டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில்
(DRAUGHTSMAN CIVIL)

NSQF நிலை - 4
(NSQF Level - 4)

1-ஆம் ஆண்டு
1st Year

தொழிற் கருத்தியல்
(TRADE THEORY)

பகுதி : கன்ஸ்ட்ரக்ஷன்
(Sector : Construction)

(மேம்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் ஜூலை 2022 - 1200 Hrs)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Directorate General of Training

பயிற்சித்துறை பொது இயக்ககம்,
திறன்மிகு மேம்பாடு மற்றும் தொழில் முனைவோர் அமைச்சகம்,
இந்திய அரசு

Nimi

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக
தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை

தபால் பெட்டி எண் 3142, சி,டி,ஐ. வளாகம், கிண்டி.சென்னை - 600 032

பகுதி : கன்ஸ்ட்ரக்ஷன்

Sector : Construction

காலம் : 2 ஆண்டுகள்

Duration : 2 Years

தொழில் : டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில் - தொழிற் கருத்தியல் 1-ஆம் ஆண்டு (NSQF நிலை - 4) (மேம்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் 2022)

Trade : Draughtsman Civil - Trade Theory - 1st year (NSQF Level - 4) (Revised 2022)

உருவாக்கம் மற்றும் வெளியீடு

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம்
தபால் பெட்டி எண்: 3142,
கிண்டி, சென்னை - 600032
மின் அஞ்சல்: chennai- nimi@nic.in
இணையதளம்: www.nimi.gov.in

பதிப்புரிமை © 2022 தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

முதற்பதிப்பு : செப்டம்பர் 2023 பிரதிகள் : 1000

ரூ. /-

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உரிமை : தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னையின் அனுமதி இல்லாமல் இந்த பிரசுரத்தின் எந்த பகுதியினையும் , மீண்டும் பிரசுரித்தல் அல்லது எந்த படிவத்திலும் நகல் செய்வது, மின்னணு மூலம் அல்லது இயந்திரமூலம், போட்டோ நகல், பதிவு செய்தல் அல்லது தகவல் சேமிப்பு மற்றும் எந்த வழிமுறையிலும் திரும்பப் பெறும் வசதியினை செய்யக்கூடாது.

முன்னுரை

இந்திய அரசாங்கத்தின் பேராவல் இலக்கான, 30 கோடி மக்களுக்கு, நால்வரில் ஒருவருக்கு வேலை உத்திரவாதத்தை ஏற்படுத்த தேசிய திறன் மேம்பாட்டு கொள்கை ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

திறன் மிகு கைவினைஞர்களை உருவாக்குவதில் தொழிற் பயிற்சி நிலையங்கள் (ITI) முக்கிய பங்கு வகுக்கிறது. இக்குறிக்கோளின் அடிப்படையில் தற்கால தொழிற்சாலைகளின் தேவைக்கேற்ப திறன் மிகு கைவினைஞர்களை உருவாக்கி பயிற்சியளிப்பதற்காக தொழிற்பயிற்சி பாடதிட்டத்தினை (ITI syllabus) மாற்றியமைக்க, தொழிற்கல்வி பயிற்றுனர்கள் மற்றும் கல்வியாளர்கள் பிரதிநிதிகளை உள்ளடக்கிய ஒரு ஆலோசனை குழுவானது (Mentor council) உருவாக்கப்பட்டது.

திறன் மேம்பாட்டு மற்றும் தொழில் முனைவோர் (MSD & E) அமைச்சகத்தின் பயிற்சி துறை தலைமை இயக்கத்தின் (DGT) கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும் தன்னாட்சி நிறுவனமான தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையமானது (NIMI) தொழிற்பயிற்சி பெறுபவர்களுக்கும் மற்றும் அதைச் சார்ந்த துறைகளுக்கும், மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின் படி தொழிற்பயிற்சி ஊடக சிப்பங்களை (IMPS) உருவாக்கியும், உற்பத்தி செய்தும் மற்றும் விநியோகித்தும் வருகிறது.

தற்போது மேம்படுத்தப்பட்ட பாடத்தின் படி **“டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில்” தொழிற் கருத்தியல் 1-ஆம் ஆண்டு (NSQF நிலை - 4) (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022), கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் பிரிவு** பயிற்சி ஊடகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. NSQF நிலை - 4 (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022) பயிற்சியாளர்களுக்கு பயிற்சி ஊடகமானது தெளிவாகவும் தயாரிக்கப்பட்டு தொழிற் பயிற்சி நிலையத்தில் பயிலுபவர்களுக்கும், பயிற்றுநர்களுக்கும் மற்றும் தொழிற் முதலீட்டார்களுக்கும் வரும் காலங்களில் பயிற்சியளிப்பதற்காக வெளியிடப்பட்டுள்ளது.

இப்புத்தகம் வெளியிட உதவிய பொது இயக்குநர் (பயிற்சி) (DGT), நிர்வாக இயக்குநர் NIMI அனைத்து துறை பிரதிநிதிகள், NIMI ஊடக தயாரிப்பு குழு உறுப்பினர்கள் ஆகியோருக்கு எனது மனமார்ந்த பாராட்டுதல்களை உரிதாக்குகிறேன்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

அதுல் குமார் திவாரி, I.A.S
செயலாளர்
திறன் மேம்பாடு மற்றும் தொழில்
முனைவோர் அமைச்சகம்
இந்திய அரசு

செப்டம்பர் 2023
புது டில்லி - 110 001.

முகவுரை

இந்திய அரசின் தொழிலாளர் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு அமைச்சகத்தின் கீழுள்ள வேலை வாய்ப்பு மற்றும் தொழிற்பயிற்சித் துறையின் பொது இயக்கத்தால் (D.G.E&T) (தற்பொழுது சுயத் தொழில் மற்றும் திறன் மேம்பாட்டு பயிற்சி துறையின் பொது இயக்குணரகம்) ஜெர்மனி கூட்டிணைப்பு குடியரசு தொழிற்நுட்ப உதவியுடன் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம்(NIMI)சென்னையில் 1986 ல் துவக்கப்பட்டது. இந்நிலையத்தின் முக்கிய குறிக்கோள் பல வேறு தொழிற்பிரிவுகளுக்கும், கைவினைஞர் மற்றும் NSQF பயிற்சி திட்டங்களுக்கு வகுத்துரைத்த பாடத் திட்டங்களின்படி கற்பித்தலுக்கான ஊடகங்களை உருவாக்கி அவற்றை வழங்குதல் ஆகும்.

தொழில் முறைப் பயிற்சியின் முக்கிய குறிக்கோள் இந்தியாவில் உள்ள தேசிய கலந்தாய்வு தொழில் முறைபயிற்சி(NCVT), தேசிய தொழில் பழுகுநர் பயிற்சி கலந்தாய்வு ஆகியவற்றிற்க்கு ஒரு வேளையினை (job) தனி ஒருவனால் திறன் மேம்பாட்டுடன் செய்ய உதவும் வகையில் மனதில் கொண்டு கற்பித்தலுக்கான சாதனங்களை உருவாக்க வேண்டும். கற்பித்தலுக்கான சாதனங்கள் கருத்தியில்/அறிவியல் ஊடகங்களாக சிப்பங்கள் வடிவில் (IMP) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஒரு கருத்தியல் ஊடக சிப்பத்தில் கருத்தியல் புத்தகம், செய்முறை புத்தகம், ஆய்வு மற்றும் வகுத்தொதுக்குதல் (Assignment) புத்தகம்,பயிற்றுநர் வழிகாட்டி, கேட்சி காட்சி கருவி(சுவர் விளக்கப்படம் மற்றும் ஒளிபுகும் ஊடகம்) மற்றும் அதனை சார்ந்த சாதனங்கள் ஆகியவை அடங்கியிருக்கும்.

ஒரு கருத்தியல் புத்தகம் ஒரு, பயிற்சியாளர் ஒரு வேலையை (job) செய்வதற்கு தேவையான அளவு சார்பு அறிவினை கொடுக்கிறது. தேர்வு மற்றும் வகுத்தொகுத்தல் பயிற்றுநருக்கு பயிற்சியாளரின் செயல்திறனை மதிப்பிடு செய்வதற்கும் அவர்களுக்கு வகுத்தொகுத்தலை தருவதற்கும் பயன்படுகிறது. சுவர் விளக்கப்படங்கள் மற்றும் ஒலிபுகும் ஊடகங்கள் பயிற்றுநருக்கு பாடங்களை சிறப்பாக எடுப்பதற்கு உதவி செய்வது மட்டுமல்லாமல், பயிற்சியாளர் எவ்வளவு புரிந்து கொண்டு உள்ளார்கள் என்பதை மதிப்பிடு செய்ய உதவுகிறது. பயிற்றுநர் வழிகாட்டி பயிற்றுநருக்கு அவரின் அறிவுரைகளை பட்டியல் திட்டத்திற்கு, தேவையான கச்சாப்பொருட்களை திட்டமிடுவதற்கு, நாள்தோறும் பாடங்களையும் மற்றும் செய்முறை விளக்கங்கள் நடத்துவதற்கு வழிசெய்கிறது.

பயனுள்ள குழு/ அணி வேலைக்கு கடினமான திறன் மேம்பாடு தேவைக்கு அறிவியல் ஊடகசிப்பம் செயல்படுகிறது. வகுத்துரைத்த முக்கியமான திறன்களை சேர்ப்பதற்கு தேவையான கவனம் எடுத்துக் கொண்டு உள்ளது.

ஒரு பயிற்சி நிலையத்தில் முழுமையான கருத்தியல் ஊடக சிப்பம் இருந்தால் அது பயிற்றுநர் மற்றும் மேலாண்மை ஆகிய இரண்டுக்கும் பயனுள்ள பயிற்சியினை கொடுப்பதற்கு உதவுகிறது.

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையத்தின் பணியாளர்களின் கூட்டு முயற்சி மற்றும் ஊடக வளர்ச்சி குழுவிற்கு அரசு மற்றும் தனியார்துறை தொழிற்சாலையை சார்ந்த நபர்கள், பொது இயக்குநரகம் பயிற்சியின் (DGT) கீழ் உள்ள பல்வேறு பயிற்சி நிலையத்தின் நபர்கள், அரசு மற்றும் தனியார் தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் நபர்களின் கூட்டு முயற்சியால் வெளிவந்ததுதான் இந்த கருத்தியில் ஊடக சிப்பம்.

பலவேறு மாநில அரசுகளின் வேலைவாய்ப்பு & பயிற்சித்துறை இயக்குநர்கள், பொது மற்றும் இயக்குநரக பயிற்சி சாலைகளின் பயிற்சிதுறை, பொது இயக்குநரக பயிற்சி நிலையங்கள், தனி ஊடக வளர்ச்சியாளர்கள் மற்றும் உதவியாளர்கள், ஆகியவர்களுக்கு எனது உண்மையான நன்றியினை இச்சந்தர்ப்பத்தில் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன் மேலும் இவர்களின் சுறுசுறுப்பான துணைவு இல்லாமல் தேசிய கருத்தியல் ஊடக நிலையம் இந்த சாதனங்களை வெளிகொண்டு வந்திருக்க முடியாது

சென்னை - 32

செயலாட்சி இயக்குநர், NIMI

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஏற்பறிவிப்பு

கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் பிரிவு கைவினை NSQF பயிற்சிதிட்டத்தின் கீழ் தொழிற் பிரிவுக்கான **டிராப்ட்ஸ் மேன் சிவில்** ஊடக சிப்பத்தை **(தொழிற் கருத்தியல்) 1-ஆம் ஆண்டு NSQF** நிலை - 4 **(மேம்படுத்தப்பட்டது 2022)** வெளியிட உதவிய ஊடக தயாரிப்பாளர்களுக்கும், அவர்களை அனுமதித்த நிறுவனங்களுக்கும், மற்றும் அவர்களது பங்களிப்பிற்கும், ஒத்துழைப்பிற்கும், தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடகத் தயாரிப்பு நிலையம் தனது மனமார்ந்த நன்றியினைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறது. இந்தப் புத்தகம் திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஊடகத் தயாரிப்பு உறுப்பினர்கள் குழு

தமிழாக்கம்

திரு. G. ஜெயராமன்	உதவி பயிற்சி ஆபிசர் (ஓய்வு), MDC உறுப்பினர், NIMI, Chennai - 32

ஊடக மேம்பாட்டின் ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

திரு. நிர்மல்யா நாத்	துணை இயக்குநர், NIMI, சென்னை.
திரு. G . மைக்கிள் ஜானி	மேலாளர், NIMI, சென்னை.

இந்த சிப்பத்தை உருவாக்கும் செயற்பாட்டில் மிகவும் சிறப்பாகவும் ஆழ்ந்த ஈடுபாடுடனும் பணியாற்றிய கணினி தட்டச்சர், கணினி வரை கலைஞர் மிசை அச்சுப் பதிப்பாளர் ஆகியோருக்கு தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது பாராட்டுதலைப் பதிவு செய்கிறது.

இந்த பயிற்சி கருத்தியலை உருவாக்கப் பங்களிப்பு நல்கிய இதர பணியாளர்களின் முயற்சிகளுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறது.

இந்த சிப்பத்திற்கு நேரிடையாகவும், மறைமுகமாகவும் உதவிசெய்த மற்றவர்களுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது நன்றியினை தெரிவித்துக்கொள்கிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

அறிமுகம்

தொழிற் பயிற்சி செய்முறை கையேடு தொழிற் கூடத்தில் உபயோகிப்பதற்காக தயாரிக்கப்பட்டது. இதில் **டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில் 1-ஆம் ஆண்டு** செய்து முடிக்க வேண்டிய பயிற்சிகள் வரிசையாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் பயிற்சிகள் செய்வதற்கான குறிப்புகள் / தகவல்கள் இடம் பெற்றிருக்கின்றன. இந்தப் பயிற்சிகள் **NSQF நிலை - 4 (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022)** வரையறுக்கப்பட்ட பாடதிட்டத்தின்படி எல்லா திறன்களும் துணை தொழிற்பிரிவு திறன் உட்பட மேற் கொள்ளபட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்கிறது கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் **1-ஆம் ஆண்டு** பாட திட்டம் பல தகவலகுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தகவலகு எண்	தகவலகின் தலைப்பு
தகவலகு 1	பாதுகாப்பு
தகவலகு 2	அடிப்படை பொறியியல் வரைபடம்
தகவலகு 3	கட்டுமான வேலை
தகவலகு 4	அஸ்திவாரம்
தகவலகு 5	தற்காலிக அமைப்புகள்
தகவலகு 6	கட்டிடத்திற்கான சிகிச்சை முறைகள்
தகவலகு 7	வளைவுகள் மற்றும் லிண்டல்கள்
தகவலகு 8	செயின் நில அளவை
தகவலகு 9	காம்பஸ் நில அளவை
தகவலகு 10	சமதள டேபிள் அளவை
தகவலகு 11	தச்சு வேலை
தகவலகு 12	மின்சார ஒயரிங்
தகவலகு 13	தளங்கள்
தகவலகு 14	செங்குத்து நகர்தல்
தகவலகு 15	பிட்ச்சிட் கூரை
தகவலகு 16	லெவலிங்
தகவலகு 17	தியோடோலைட் நில அளவை

பாடத்திட்டம் மற்றும் அதிலுள்ள விடயங்களை ஆழ்ந்து பார்க்கும் போது தகவலகு ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு உடையதாக உள்ளது பல்வேறு தகவலகிலுள்ள பயிற்சிகளை ஒன்றிணைத்து அதன்படி பயிற்சி மற்றும் கற்றுக்கொள்ளுதலை வரிசைபடுத்த வேண்டும். பல்வேறு தகவலகுகளுக்கு வழங்கப்பட்ட அறிவுரைகள் பயிற்றுநர் வழிகாட்டி புத்தகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

தொழிற்பயிற்சி செய்முறையின் உள்ளடக்கம் : 1-ஆம் ஆண்டு செய்து முடிக்கப்பட வேண்டிய பயிற்சிகளின் நோக்கமும், பயிற்சியின் முடிவில் பயிற்சியாளர்கள் திறன் பெற வேண்டியவைகளும் வரிசை படி குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

நோக்கங்கள்: ஒவ்வொரு பயிற்சியின் துவக்கத்திலும் பெறப்பட வேண்டிய திறன் குறித்து வரிசைபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

தேவையானவைகள் : ஒவ்வொரு பயிற்சியின் முதல் பக்கத்தில் தேவைப்படும் கருவிகள்/அளக்கும் கருவிகள், இயந்திரங்கள்/தளவாடங்கள், பொருட்கள் ஆகியவை தரப்பட்டுள்ளது.

பயிற்சி வரைபடம் மற்றும் செய்முறை

பணிமனையில் பெறவேண்டிய திறன்பயிற்சி, கருத்தியல் செய்திகளுடன் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. பயிற்சி திட்டத்தில் குறைந்த பட்ச Projects சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. இது பயிற்சியாளர்களுக்கு இடையே குழுவாக பணியாற்றும் திறனை மேம்படுத்துகிறது. வரைபடங்களில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் BIS அளவுகளின்படி வரையப்பட்டவைகள் ஆகும்.

திறன் தகவல்

திறன் தகவல் தனியாக தரப்பட்டுள்ளது. திறன் உண்டாக்கும் பகுதிகள் பயிற்சியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த தொழிற்பயிற்சி செய்முறை புத்தகம் Written Instructional Material ன் ஒருபகுதியாகும். இதில் (WIM) தொழிற்பிரிவு கருத்தியல் மற்றும் சோதனைத்தாள் ஆகியவைகொண்டதாகும். சோதனைத்தாள் தேர்வுக்கான விடைகள் response தாளில் மட்டுமே எழுத வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருளடக்கம்

பயிற்சி எண்	பயிற்சிக்கான தொடர்பு கருத்தியல்	பக்க எண்
	பகுதி 1 : பாதுகாப்பு (Safety)	
1.1.01-08	வேலையில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் (Occupational safety and health)	1
	பகுதி 2 : அடிப்படை பொறியியல் வரைபடம் (Basic Engineering Drawing)	
1.2.09	பயிற்சி நிலையம் மற்றும் தொழில் பற்றிய தகவல்கள் மற்றும் பழக்க மேற்படுத்தல் (Familiarisation and information about the institute and trade)	36
1.2.10	பொறியியல் வரைபடம் (Engineering drawing)	42
1.2.11	வரைப்படத்தாளின் மாதிரிபடம் (Layout of drawing sheet)	49
1.2.12	வரைப்படத் தாளினை மடிப்பது (Folding of drawing sheets)	51
1.2.13	கட்டிட வேலையின் கையினால் தொழில் வரிவடிவதற்கான கருவிகள் (Free hand technical sketching of tools in civil work)	52
1.2.14	கட்டிட நிர்மாணக்கலை மற்றும் கட்டிடம் வரைவதற்கான குறியீடுகள் (IS 962 - 1989) (Symbols for architectural & building drawings (IS 962 - 1989))	57
1.2.15	மரபு முறையான கோடு (Line conventions)	60
1.2.16	சமதள வடிவ கட்டுமானம் (Plane Geometrical construction)	66
1.2.17	அளவு கோலின் வகைகள் (Types of scales)	75
1.2.18	புறத்தெறியம்/புறத்தோற்றம் (Projection)	101
1.2.19	ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் (Isometric projection)	109
1.2.20	வடிவியல் சாலிட்கள் (Geometrical solids)	115
1.2.21	சாய்வு முத்தெறிவு/சாய்வு புரொஜெக்ஷன் (Oblique projection)	118
	பகுதி 3 : கட்டுமான வேலை (Masonry)	
1.3.22	வெட்டுமரம் மற்றும் மரத்திலான பொருள்கள் (Timber and wood products)	149
1.3.23	பாதுகாப்பு பொருள்கள் - பெயின்ட்கள் & வார்னிஷ்கள் (Protective Material - Paints & Varnishes)	161
1.3.24	ஒரு கட்டிடத்தின் கட்டுமானத்தின் வரிசைக் கிரமம் (Sequence of construction of a building)	168
	பகுதி 4 : அஸ்திவாரம் (Foundation)	
1.4.25&26	நிலத்தடி ஆய்தல் (Site exploration)	197
1.4.27-29	ஆழமான அஸ்திவாரம் (Deep foundation)	213
1.4.30	எளிய - இயந்திர அஸ்திவாரம் (Simple- Machine foundation)	224
	பகுதி 5 : தற்காலிக அமைப்புகள் (Temporary Structure)	
1.5.31&32	ஷோரிங் (Shoring)	226
1.5.33&34	அன்டர் பின்னிங் (Under pinning)	233

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	பயிற்சிக்கான தொடர்பு கருத்தியல்	பக்க எண்
	பகுதி 6 : கட்டிடத்திற்கான சிகிச்சை முறைகள் (Treatment for Building)	
1.6.35	ஈரப்பதம் இல்லாமை (Damp proofing)	241
1.6.36	கரையான் இல்லாமை (Termite proofing)	247
1.6.37	தீ - பாதுகாப்பு (Fire protection)	249
	பகுதி 7 : வளைவுகள் மற்றும் லிண்டல்கள் (Arches and Lintels)	
1.7.38	வளைவுகள் (Archess)	251
1.7.39&40	லின்டல்கள் சஜ்ஜா உடன் (Lintels with chajja)	259
	பகுதி 8 : செயின் நில அளவை (Chain surveying)	
1.8.41	முன்னுரை - சரித்திரம் மற்றும் செயின் சர்வேயின் நோக்கம் மற்றும் கருவிகள் மற்றும் உபயோகம் (Introduction - History and principles of chain survey and instrument & employed)	263
1.8.42-44	செயின் சர்வே கருவிகள் பற்றிய முன்னுரை (Introduction about chain survey instruments)	274
1.8.45	மௌசா மேப் பற்றிய அறிவு (Knowledge of mouza map)	281
	பகுதி 9 : காம்பஸ் நில அளவை (Compass surveying)	
1.9.46	காம்பஸ் சர்வே கருவியின் பாகங்கள் மற்றும் அடையாளம் காணுதல் (Identification and parts of instruments in compass survey)	283
1.9.47-51	கொடுக்கப்பட்ட முக்கோண பிளாட் ABC-யின் பேரிங்குகளை கண்டுபிடித்து மற்றும் உட்கோணங்களை கணக்கீடு செய்தல் (Determining the bearings of a given triangular plot of ABC and calculation of included angles)	292
	பகுதி 10 : சமதள டேபிள் அளவை (Plane table surveying)	
1.10.52	பிளேன் டேபிள் சர்வேயில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் (Instrument used in plane table surveying)	314
	பகுதி 11 : தச்சு வேலை (Carpentry joints)	
1.11.53&54	மர வேலை இணைப்புகள் - I (Carpentary joints - I)	328
1.11.55	ஜன்னல்கள் மற்றும் வென்டிலேட்டர்கள் (Windows and ventilators)	349
	பகுதி 12 : மின்சார ஒயரிங் (Electrical wiring)	
1.12.56	பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை (Safety Precaution)	359
1.12.57	மூலாதாரமான மின்சாரம் (Elementary of electricity)	362
	பகுதி 13 : தளங்கள் (Floor)	
1.13.58&59	தளங்கள் (தரை) (Floor) (Ground)	385
	பகுதி 14 : செங்குத்து நகர்தல் (Vertical movement)	
1.14.60	செங்குத்தான போக்குவரத்து (Vertical transportation)	397
1.14.61	பொருட்களால் வகைப்படுத்தப்பட்ட படிகட்டுகள் மற்றும் நல்ல படிகட்டிற்கு தேவையானவைகள் (Classifications stair according to material and requirements of good stair)	405

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	பயிற்சிக்கான தொடர்பு கருத்தியல்	பக்க எண்
1.14.62	மின்தூக்கி அல்லது எலிவேட்டர்ஸ் (Lift or elevators)	410
	பகுதி 15 : பிட்ச்சிட் கூரை (Roof & roof covering)	
1.15.63	கூரைகள் (Roofs)	413
1.15.64&65	டிரஸ்டு கூரை (Trussed roof)	419
	பகுதி 16 : லெவலிங் (Levelling)	
1.16.66	அறிமுகம் மற்றும் லெவலிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்கள் (Introduction and terms used in levelling)	430
1.16.67	லெவலிங் ஸ்டாப்பை பிடித்தல் - லெவலிங் கருவியை தற்காலிகமாக சரி செய்தல் (Holding of levelling staff - Temporary adjustments)	439
1.16.68	லெவலிங்-ன் வகைகள் (Types of Levelling)	443
1.16.69	ஃபிளை லெவலிங் மற்றும் செக் லெவலிங் (Fly levelling & check levelling)	448
1.16.70&71	லெவல் பீல்டு புத்தகம் (Level field book)	454
1.16.72&73	லெவலிங்கில் தீர்வு காணுதல் (Problem on levelling)	457
1.16.74	லெவலை நிரந்தரமாகச் சரி செய்தல் (Permanent adjustment of level)	459
1.16.75-77	நீள் வெட்டு மற்றும் குறுக்கு வெட்டு (Longitudinal Sectioning and Cross Sectioning)	462
1.16.78	கான்டூரின் முன்னுரை (Introducing to contouring)	467
1.16.79	நிலப்பரப்பின் மேப்பை தயாரித்தல் (Preparation of Topographic map)	473
1.16.80	ட்ரிக்னாமெட்ரிக் லெவலிங் (மறைமுக லெவலிங்) (Trignometric levelling) (Indirect levelling)	477
1.16.81	சாலைதிட்டத்தில் தொடக்க ஆராச்சி நிள அளவை (Reconnaissance survey in road project)	483
	பகுதி 17 : தியோடோலைட் நில அளவை (Theodolite surveying)	
1.17.82	தியோடோலைட்டின் முன்னுரை (Introduction to theodolite)	486
1.17.83-90	தொழில்நுட்ப சொற்றொடர்களும் அதன் வரையறைகளும் (Theodolite - Definitions and terms)	493

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கற்றலின் முழுமையை மதிப்பீடு செய்யும் முறை

LEARNING / ASSESSABLE OUTCOME

இப்புத்தகத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

Sl.No.	Learning Outcome	Exercise No.
1	Draw free hand sketches of hand tools used in civil work following safety precautions.	1.1.01 - 08 & 1.2.13
2	Draw plane figures applying drawing instruments with proper layout and folding of drawing sheets.	1.2.14 - 1.2.16
3	Construct plain scale, comparative scale, diagonal scale and vernier scale.	1.2.17
4	Draw orthographic projections of different objects with proper lines, lettering and dimensioning.	1.2.18 - 1.2.21
5	Draw Isometric, oblique and perspective views of different solid, hollow and cut sections with proper lines and dimensions as per standard convension.	1.2.18 - 1.2.21
6	Draw component parts of a single storied residential building with suitable symbols and scales.	1.3.22
7	Draw different types of stone and brick masonry.	1.3.23 & 1.3.24
8	Draw different types of shallow and deep foundation.	1.4.25 - 1.4.30
9	Draw different types of shoring, scaffolding, underpinning, form work and timbering.	1.5.31 - 1.5.34
10	Drawing of different types of damp proofing in different position.	1.6.35 - 1.6.37
11	Drawing of different types of arches and lintels with chajja.	1.7.38 - 1.7.40
12	Perform site survey with chain / tape and prepare site plan.	1.8.41 - 1.8.45
13	Perform site survey using prismatic compass and prepare site plan.	1.9.46 - 1.10.51
14	Perform site survey with plane table and prepare a map.	1.10.52
15	Drawing of different types of carpentry joints.	1.11.53 - 1.11.54
16	Draw different types of doors and windows according to manner of construction, arrangement of component, and working operation	1.11.55
17	Prepare the detailed drawing of electrical wiring system.	1.12.56 & 1.12.57
18	Draw types of ground and upper floors.	1.13.58 & 1.13.59
19	Draw different types of vertical movement according to shape, location, materials by using stair, lift, ramp and escalator.	1.14.60 - 1.14.62
20	Draw different types of roofs, truss according to shape, construction, purpose and span	1.15.63 - 1.15.65
21	Make topography map by contours with levelling instruments.	1.16.66 - 1.16.81
22	Perform a site survey with theodolite and prepare site plan.	1.17.82 - 1.17.90

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS FOR DRAUGHTSMAN CIVIL

Duration: Two Year

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 14Hrs	Draw free hand sketches of hand tools used in civil work following safety precautions.	1. Importance of trade training, demonstrate tools &equipments used in the trade.(02 hrs) 2. Importance of housekeeping & good shop floor practices. (02 hrs) Occupational Safety & Health : 3. Introduction to safetyequipmentsand their uses. Introduction of first aid. Health, Safety andEnvironment guidelines, legislations & regulations as applicable.(04 hrs) 4. Disposal procedure of wastematerials of the trade. (03hrs) 5. Personal protective Equipments (PPE):-Basic injuryprevention, Basic first aid. (04hrs) 6. Hazard identification and avoidance, safety signs for Danger, Warning, caution & personal safety message. (03hrs) 7. Preventive measures forelectrical accidents & Carpenter works :- steps tobe taken insuchaccidents. (02 hrs) 8. Use of Fire extinguishers.(08hrs)	• Importance of safety and general precautions observed in the in the industry/shop floor. All necessary guidance to be provided to the new comers to become familiar with the working of Industrial Training Institute system including stores procedures. Soft Skills: its importance and • Job area after completion of training. • Introduction of First aid. Introduction of PPEs. Introduction to 5S concept& its application. • Response to emergencies e.g.; power failure, fire alarm, etc. (07 hrs.)
		9. Awareness about the job-sheets made by the ex. Trainees. (02hrs) 10. Use of drawing instruments and equipment with care. (03hrs) 11. Method of fixing of drawing sheet on the drawing board. (03hrs) 12. Layout of different size ofDrawing sheets and foldingof sheets. (06hrs) 13. Draw free hand sketch of hand tools used in civil work.(14hrs)	• Familiarisation& information about rules and regulations of the Institute and Trade. • Overview of the subjects to be taught for each year. • List of the Instruments, equipments and materials to be used during training. (07 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw plane figures applying drawing instruments with proper layout and folding of drawing sheets.	14. Symbols & conventional representation for materials in sections as per IS 962-1989, SP-46:2003 for buildingdrawings. (15hrs) 15. Lines, lettering andDimensioning. (24hrs) 16. Construction of plaingeometrical figures. (17hrs)	• Importance of B.I.S. • Introduction of Code for practice of Architectural and • Building Drawings (IS: 962-1989, SP-46:2003). • Layout of drawing. Lines, Lettering, Dimensioning. (12 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Construct plain scale, comparative scale, diagonal scale and vernier scale.	17. Drawing of:-Construction of scales - Plain, comparative, diagonal, vernier& scale of cords. (28hrs)	• Knowledge of different types of scale. Principle of R.F. Materials:- • Stones :-characteristics, types & uses. • Bricks -. Manufacturing, characteristics of good bricks, types,uses and hollow bricks. • Lime- characteristics, types, manufacturing &its uses. • Pozzolanic :- characteristics, types & uses. • Cement :- Manufacturing, characteristics, types, uses and test of good cement. (06 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw orthographic projections of different objects with proper lines, lettering and dimensioning. Draw Isometric, oblique and perspective views of different solid, hollow and cut sections with proper lines and dimensions as per standard convension.	Drawing of :- 18. Three views in OrthographicProjection of Line, plane, Solid objects& section of solids. (18hrs) 19. Isometric Projection of geometrical solids. (10hrs) 20. Construction of solid geometrical figures. (10hrs) 21. Oblique and Perspective views of step block. (18hrs)	• Different types of projection views: Orthographic, Isometric, Oblique and Perspective. Building materials:- • Sand:-characteristics, types&uses. • Clay Products :- types, earthenware, stoneware, porcelain, terracotta, glazing. • Mortar&Concrete:-Types,uses, preparation, proportion, admixtures and applications. (12 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Draw component parts of a single storied residential building with suitable symbols and scales.	Drawing of :- 22. Component parts of a single storied residential building. (in sectional details)Showing Foundation, Plinth, Doors, Windows, Brick work, Roof, Lintel and Chajjah, etc. (28hrs)	Building materials:- • Timber:- Types, Structure, disease & defects, characterstic, seasoning, preservation and uitility. • Alternaative material to Timber • Plywood, Block board, Particle board, Fireproof reinforced plastic(FRP), Medium density fireboard (MDF) etc. • Tar, bitumen, asphalt:- • Properties, application and uses. (06 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw different types of stone and brick masonry.	23. Draw Details of stone masonryincluding stone joints. (26hrs) 24. Drawing of :-Different types of brick bondingShowing arrangement of bricks in different layers as per thickness of wall, pillars, copying, etc. (30hrs).	Protective materials:- • Paints:- characteristic, types, uses. • Varnishes :- characteristics and uses. • Metal:- characteristic, types, uses.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

			• Plastics :- characteristic, types, uses. Building Construction:- • Sequence of construction of a building. • Name of different parts of building. • Stone masonry:- • Terms, use and classification. • Principle of construction, composite masonry. • Strength of walls. • Strength of masonry. • Brick masonry - principles of construction of bonds. Tools and equipments used. (12 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 18Hrs	Draw different types of shallow and deep foundation.	Drawing of Foundation:- Drawing of different types of foundation - Shallow :- 25. Spread Footing. (06hrs) 26. Grillage foundation. (06hrs) Deep - 27. Pile foundation. (12hrs) 28. Raft foundation. (12hrs) 29. Well foundation. (12hrs) 30. Special foundation. (8hrs)	Building Construction:-Foundation:- • Purpose of foundation • Causes of failure of foundation • Bearing capacity of soils • Dead and live loads • Examination of ground • Types of foundation • Drawing of footing foundation setting out of building on ground excavation Simple machine foundation (18 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Draw different types of shoring, scaffolding, underpinning, form work and timbering.	Drawing of :- 31. Shoring.(7hrs) 32. Scaffolding.(7hrs) 33. Underpinning. (7hrs) 34. Timbering. (7hrs)	Building Construction:- • Types of shoring and scaffolding in details. • Types of Underpinning and Timbering in detail (06 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Drawing of different types of damp proofing in different position.	Drawing details of treatments in building:- 35. Damp proofing. (06hrs) 36. Anti-termites. (06hrs) 37. Fire proofing. (16hrs)	Treatments of building structures:- • DPC Sources and effects of dampness • Method of prevention of dampness in building • Damp proofing materials - properties, function and types. • Anti-termite treatment - objectives, uses and applications.
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Drawing of different types of arches and lintels with chajja.	Draw different forms of :- 38. Arches. (22hrs) 39. Lintels. (12hrs) 40. Lintels with Chajjahs. (22 hrs)	• Arches: - Technical terms-. types, centring • Lintel :-types,wooden, brick, stone, steel & RCC. • Chajjahs - characteristics, Centring& Shuttering (12 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 84Hrs; Professional Knowledge 18Hrs	Perform site survey with chain / tape and prepare site plan. Perfom site survey using prismatic compassand prepare site plan. Lo 14 ,15to 18 Perform site survey with plane table and prepare a map.	Surveying:- Chain Survey :- (35 hrs.) 41. Equipment and instrument used to perform surveying.(06hrs) 42. Distance measuring with chainand tape. (08hrs 43. Entering Field book and plotting. (05hrs) 44. Calculating the area of site. (07hrs) 45. Prepare site planwith the helpof Mouza map. (09hrs Compass survey:- (42hrs) 46. Field work of prismatic compass survey. (07hrs 47. Plotting of prismatic compasssurvey. (05hrs 48. Testing and adjusting thecompass. (08hrs 49. Observation of bearings. (08hrs 50. Bearing a line. (05hrs 51. F.B.,B.B., R.B.,W.C.B. of aLine,Traverse and also checkthe close traversing. (09hrs) Plane Table Survey :- (07hrs) 52. Surveying of a Building sitewith Plane Table. (07hrs)	Surveying:- • Introduction, History and principles of chain survey. • Instrument employed. • Use, care, maintenance and common terms. • Classification, accuracy, types. • Main divisions (plane & geodetic). • Chaining. • Speed in field and office work. • Knowledge of Mouza Map. Compass survey:- • Instrument and its setting up • Bearing and each included angle of close traverse. • Local attraction. • Magnetic declination and its true bearing. • Precaution in using prismatic compass. Plane table survey:- • Instrument used in plane table survey • Care and maintenance of plane table (18 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Drawing of different types of carpentry joints. Draw different types of doors and windows according to Manner of construction, Arrangement of component, and working operation	Making detailed drawing of :- 53. Carpentry joints:- lengthening, bearing, housing, framing, panelling&moulding. (11hrs) 54. Different Types doors including panelled, glazed and flush door. (11hrs) 55. Different types windows and ventilators. (06hrs)	• Carpentry joints :- terms,classification of joints, Uses, types of fixtures , fastenings. • Doors -Parts, Location, standard sizes, types. • Windows-types. • Ventilators-purpose-types. (12 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Prepare the detailed drawing of electrical wiring system.	Electrical Wiring:- Prepare drawing of 56. Wiring in different system.(08hrs) 57. Electrical wiring plan with all fittings showing in drawing.(20 hrs)	Electrical Wiring:- • Safety precaution and elementary first aid. • Artificial respiration and treatment of electrical shock • Elementary electricity. • General ideas of supply system.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

			• Wireman's tools kit. Wiring materials. Electrical fittings. • System of wirings. Wiring installation for domestic lightings (06 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Draw types of ground and upper floors.	Drawing details of:- 58. Types of ground & upper floors. (14hrs) 59. Various floor finishing, sequence of construction. (14hrs)	• Floors - Ground floor & upper floor-Types. • Flooring- materials used types. (06 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw different types of vertical movement according to shape, location, materials by using stair, lift, ramp and escalator.	Drawing different forms of vertical movements:- 60. As per shape - Drawing of straight, open newel, dog- legged, geometrical and bifurcated stairs & spiral stairs. (18hrs) 61. As per material - brick, stone, wooden, steel & RCC stairs. (20 hrs) 62. Drawing of Lift and Escalator. (18hrs)	• Stairs:- Terms. Requirements,Planning and designing of stair and details of construction. • Basic concept of lift and Escalator (12 hrs.)
Professional Skill56Hrs; Professional Knowledge 18Hrs	Draw different types of roofs, truss according to shape, construction, purpose and span	Drawing details of:- 63. Slopped/Pitched Roof Truss - King Post and Queen Postroof trusses showing detailed connections. (23hrs) 64. Steel roof trusses showing detailed connections. (21hrs) 65. Wooden roof truss, showing detailed connections. (12hrs)	Roofs & Roof coverings: - • purposes,Elements, Types, Fla, pitched. • Truss-king post, queen post, mansard, bel-fast, steel, composite. • Roof & coverings - objectives, types & uses. (18 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Make tropography map by contours with leveling instruments.	Levelling:- (03 hrs.) 66. Handling of levellinginstruments& their settings(04 hrs.) 67. Temporary adjustment of alevel. (03 hrs.) 68. Simple levelling. 69. Differential levelling (Fly levelling). (03 hrs.) 70. Carry out Levelling field book. (03 hrs.) 71. Equate Reduction of levels - Height of collimation and Riseand Fall method - Comparisonof methods. (04 hrs.) 72. Solve problems on reduction of levels. (03 hrs.) 73. Calculate Missing data and how to fill it up-calculations &Arithmaticalcheckin various problems and its solution. (04 hrs.)	Levelling:- • Auto level , dumpy Level, Tilting Level - introduction, definition • Principle of levelling. • Levelling staffs, its graduation & types. • Minimum equipment required • Types,component / part and function. • Temporary and permanent adjust ment, procedure in setting up. • Level& horizontal surface. Datum Benchmark, Focussing& parallax • Deduction of levels / Reduced Level. • Types of leveling, Application to chain and Levelling Instrument to Building construction.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		74. Practice leveling with different instruments. (04 hrs.) 75. Check levelling. (04 hrs.) 76. Profile levelling or Longitudinal, plotting the profile. (03 hrs.) 77. Surveying of a building site with chain and Levelling Instrument with a view to computing earth work. (04 hrs.) 78. Contour - Direct and Indirect methods. (03 hrs.) 79. Make Topography map, contours map. (04 hrs.) 80. Solve trigonometric problems. (03 hrs.) 81. Prepare a road project in a certain alignment. (04 hrs.)	• Contouring ;-Definition, Characteristics, Methods. • Direct and Indirect methods • Interpolation of Contour, Contour gradient , Uses of Contour plan and Map. • Knowledge on road project. (12 hrs.)
Professional Skill 56 Hrs; Professional Knowledge 12 Hrs	Perform a site survey with Theodolite and prepare site plan.	Theodolite survey:- 82. Field work of theodolite. (05 hrs.) 83. Horizontal angle. (05 hrs.) 84. Vertical angle. (05 hrs.) 85. Magnetic bearing of a line. (05 hrs.) 86. Levelling with a theodolite. (05 hrs.) 87. Calculation of area from traverse. (04 hrs.) 88. Determination of Heights. (06 hrs.) 89. Calculation of departure, latitude, northing and easting- (5hrs) 90. Setting out work-Building,culvert, centre line of Dams,Bridges and Slope of Earth work, etc. (16hrs)	Theodolite survey:- • Introduction. • Types of theodolite. • Uses, Methods of Plotting. • Transit vernier theodolite. • Terms of transit theodolite. • Fundamental line of theodolite. • Adjustment of theodolite. • Checks, Adjustment of errors. • Open and closed traverse and their application to Engineering Problems. • Vernier scale- types. • Measurement of horizontal angle. • Measurement of vertical angle. • Adjustment of a close traverse. • Problems in transit theodolite- departure, latitude, northing and easting. (12 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் (Construction) பயிற்சி 1.1.01- 08 க்கான தொடர்பு கருத்தியல்
டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில் (Draughtsman Civil) - பாதுகாப்பு (Safety)

வேலையில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் (Occupational safety and health)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வேலையின் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரத்தை பற்றி விவரி**
- **வேலைசெய்யும் இடத்தின் பாதுகாப்பு முக்கியத்தை சொல்**
- **சுகாதாரம் பாதுகாப்பு நிகழ்ச்சிகளில், வேலைக்கு வைத்து கொள்பவர், தொழிற்சங்கம் மற்றும் வேலைசெய்பவர்களின் ஈடுபாடுகளை கூறு.**

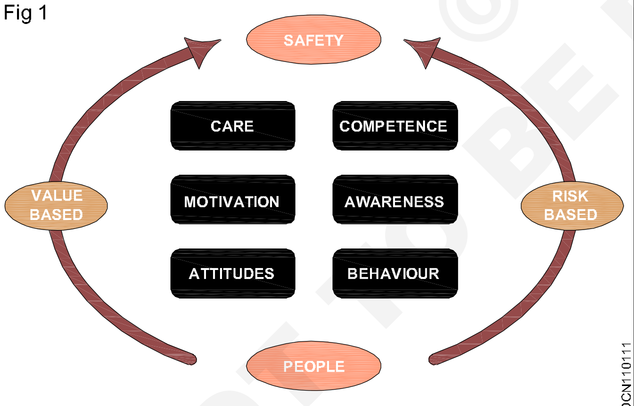
வேலையில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் (Occupational Safety and Health) (OSH)

வேலையில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் என்பது பாதுகாப்பினை பாதுகாப்பது, சுகாதாரம் மற்றும், இணைந்து வேலைசெய்யும் வேலை செய்பவர்களின் நலன், வாடிக்கையாளர்கள் மற்றும் அநேகர் வேலைசெய்யும் இடத்தின் சூழ்நிலையினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களை பொறுத்தது.

வேலைசெய்யும் இடத்தின் பாதுகாப்பு (Workspace safety)

தொழிற்சாலையின் உரிமையாளர்/ பற்றுடையாளர் ஆகியோர் வேலைசெய்பவர்கள் சட்டத்தின் அறிவுரைப்படி பாதுகாப்பினை எச்சரிக்கையுடன் செயல்படவேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



DCN110111

தொழிற்சார்ந்த சுகாதாரம் (Occupational health)

வேலையில் சுகாதாரம் என்பதையும் தொழிற்சார்ந்த சுகாதாரம் என அழைக்கப்படுகிறது. இது வேலைசெய்யும் இடத்தில் தனி ஒருவரின் தினம் தினம் வேலையில் சுகாதார இடையுறுகள் இருப்பதை முழுவதாக தெரிந்தும் அதனை தடுக்கவேண்டும். நல்ல பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதார நடைமுறைகள் வேலை கொடுப்பவருக்கு ஏற்படும் காயம், மற்றும், உடல் நிலை சரியற்றமை, மருத்துவ செலவு, உடல் நலம் குறைவால் எடுக்கப்படும் விடுப்பு மற்றும் குறைபாடிற்காக கொடுக்கப்படும் உதவியின் செலவுகள் ஆகியவை குறையும். (Fig 2)

Fig 2

DCN110112

தொழில் சுகாதாரத்தின் மீது உலக தொழிலாளர் கழகம் ILO/WHO உலக சுகாதார கழகம் சபை (1995) தொழில் சுகாதாரத்தின் மூன்று வெவ்வேறு இலக்குகளை முக்கியமாக நிர்ணயம் செய்தது.

1 தொழிலாளர்களின் சுகாதாரம் மற்றும் வேலையின் திறமையினை பராமரித்தல் மற்றும் விருத்தி செய்வது.

2 வேலைசெய்யும் சூழ்நிலையினை முன்னேற்றம் செய்வது மற்றும் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் வேலையாக நடத்தப்படுகிறது.

3 வேலை அமைப்பகத்தின் மேம்பாடு மற்றும் வேலையின் பண்பின் நோக்கம் வேலையில் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பிற்கு ஆதரவுயளிக்கிறது, மற்றும் அவ்வாறு செய்வதால் சாதகமான சமுக சூழ்நிலையினை உயர்த்துகிறது மற்றும் உரசலற்ற செய்பாடு மற்றும் எடுக்கப்பட்ட உற்பத்தியினை உயர்த்துகிறது.

வருமுன் காப்பது நலம் (Prevention is better than cure)

எல்லா நேரங்களிலும் வேலை செய்யும் எந்த இடமும் பாதுகாப்பானது அல்ல மற்றும் சில வேலை செய்யும் இடங்கள் மற்றவைகளை விட அதிக ஆபத்துக்கள் நிறைந்தனவாக உள்ளன. தொழிற்சாலைகளில் எங்கும் ஒருவிபத்தும்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

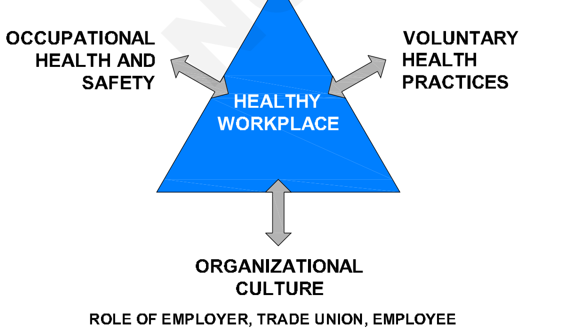
ஏற்படாமல் இருப்பதற்கு சாத்தியமில்லை. ஆகவே எல்லா தொழிற்சாலைகளும் ஆபத்து மதிப்பீடுதிறனை விருத்தி செய்ய வேண்டும், மற்றும் பணிப்படையின் பாதுகாப்பிற்கு முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை எடுப்பதை உறுதி செய்யவேண்டும். இது பணிப்படையின் ஒவ்வொரு நபரின் கூட்டு முயற்சியினை சேர்ந்தது. வேலைக்கு வைத்துகொள்பவர் அவர்கள் கீழ் வருவனவற்றை பின்பற்றுகிறார்களா என்பதை உறுதி செய்யவேண்டும்.

- சுகாதாரம் மற்றும் ஆபத்துகள் கட்டுப்படுத்த போதுமான அளவுக்கு வசதி வேண்டும்.
- வேலை செய்வோரிடம் அவர்களுடைய சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு பாதிக்கப்படும் விஷயங்களைப்பற்றி கூடி ஆலோசனை செய்.
- பாதுகாப்பான இயந்திரம் மற்றும் உபகரணங்கள் கொடுக்க வேண்டும்.
- பொருள்களை உபயோகிக்குபொழுது பாதுகாப்பாக கையாளுவதை உறுதி செய்.
- தகவல்கள், செய்யவேண்டியவைப்பற்றிய குறிப்புகள், மேற்பார்வை மற்றும் பயிற்சி ஆகியவைகளால் வேலைசெய்வோர்கள் அவர்களுடைய நிலைக்கு திறமையுள்ளவர்களாக ஆவர்.
- இந்த செயற்திட்ட கொள்கையினை மீண்டும் ஆலோசனை செய்து, பிழைகள் இருந்தால் திருத்து.

சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு நிகழ்ச்சிகள்(Health and safety programmes)

எல்லா காரணங்களுக்கும் வேலை கொடுப்பவர் (Fig 3), வேலை செய்பவர் மற்றும் தொழிற்சங்கங்கள் எல்லாம் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பிற்கு கீழ்வரும் விஷயங்களுக்கு பொறுப் பேற்கவேண்டும்.

Fig 3



- வேலை செய்யும் இடத்தின் ஆபத்துக்கள் கட்டுப்படுத்தபட்டுள்ளது, மூலக்காரணமான எப்பொழுதாவது ஏற்படும் பொழுது சாத்தியமாகிறது.
- எந்த ஒரு பதிவுகளையும் வெளிப்படுத்தல் எல்லாம் பல வருடங்களுக்கு பராமரிக்கப்படுகிறது.
- வேலைசெய்யும் இடத்தில் வேலை செய்பவரும் வேலைகொடுப்பவரும் ஆகிய இருவருக்கும் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு ஆபத்துகளைப் பற்றி அறிவிக்க வேண்டும்.
- நிர்வாகம் மற்றும் வேலை செய்பவர்களும் சேர்ந்து செய்யும் திறன் கொண்ட சபையினை நிர்மானித்தல்.
- வேலை செய்பவர்களின் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு முயற்சிகள் நடப்பதை கவனிப்பதற்கு.

வேலை செய்யும் இடத்தின் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு நல்ல பயனளிக்கக்கூடிய நிகழ்ச்சிகளின் மூலம் வேலைசெய்பவர்களின் உயிரைபாதுகாப்பது மட்டுமல்லாது, ஆபத்துக்ககளையும் அதனால் முற்படக்கூடியவைகளையும் குறைக்கிறது. சுகாதாரமும் மற்றும் பாதுகாப்பு நிகழ்ச்சிகள் இணக்கமான விளைவுகளை இருவருக்கும் வேலைசெய்வோர் மனோதிடத்துடன் உற்பத்தியை செய்ய ஏற்படுத்துகிறது. இவை எல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து வேலையில் மனிதனின் செழுமையினை உயர்த்துகிறது.

1 வேலையின் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு, சமுகம், மனநிலை மற்றும் வேலைசெய்வர்களின் தேகம் சம்பந்தமான நல்லவை ஆகிய எல்லாம் தொழிலினுள் அடங்கியுள்ளது.

2 மோசமான வேலைசெய்யும் சூழ்நிலை வேலைசெய்பவரின் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பினை பாதிக்கும் சக்தியினை கொண்டுள்ளது.

3 வேலைசெய்யும் இடம் உள்ளே அல்லது வெளியே இருந்தாலும் சுகாதாரமற்ற அல்லது பாதுகாப்பு அற்ற நிலையினை எங்கு வேண்டுமானாலும் இருக்கும்.

4 மோசாமான வேலை நிலை வேலைசெய்வரின் வாழ்கை சூழ்நிலையினை பாதிக்கும் இதன் பொருள் வேலைசெய்வோர்கள், அவர்களுடைய குடும்பங்கள் சமுகத்திலுள்ள

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மற்றவர்கள் மற்றும் வேலை செய்யும் இடத்தினை சுற்றியுள்ள பௌதீக சூழ்நிலை அபாயம் ஏற்படக்கூடிய வேலைசெய்யும் இடத்தின் விபத்துக்களை வெளிப்படுத்திலிருந்து தெரியும்.

5 வேலை கொடுப்பவர்கள் அடிக்கடி வேலைசெய்பவர்களை காப்பதற்கு நீதிசம்மந்தமான மற்றும் சட்டபடியான கடமைஉள்ளது.

6 உலகத்தில் எல்லா பகுதிகளிலும் வேலைசம்மந்தமான விபத்துகளும் மற்றும் நோய்கள் பொதுவானது மற்றும் நேரடையாகவும், மறை முகமாகவும் வேலை செய்வர்களுக்கும், அவர்களுடைய குடும்பத்தினர்க்கும் எதிர்மறையான பலன் ஏற்படுகிறது. ஒரு ஒற்றை விபத்து அல்லது நோய் பெரிய பொளாதார நஷ்டத்தை வேலை கொடுப்பவருக்கும் ஆகிய இருவருக்கும் எற்படுத்தும்.

7 பலன் தரக்கூடிய வேலைசெய்யும் இடத்தின் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு நிகழ்ச்சிகள் வேலைசெய்பவரின் உயிர் மற்றும் ஆபத்துக்கள் மற்றும் அதனால் எற்படும் விளைவுகளையும் குறைக்கிறது.

8 பலன்தரக்கூடிய நிகழ்ச்சிகள் சாதகமான விளைவுகளை இருவருக்கும், வேலை செய்பவர் மற்றும் வேலை கொடுப்பவருக்கும் மனோதிடம் மற்றும் உற்பத்தியினைதருகிறது மற்றும் வேலை கொடுப்பவருக்கு பெரிய தொகையினை சேமிக்கிறது.

தொழிலில் வேலையில் ஆபத்துக்கள் (Occupational hazard)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தொழிலில் வேலையில் ஏற்படும் வெவ்வேறு ஆபத்துக்களைப் பற்றி விவரி**
- **வேலையில் ஆரோக்கியத்தைப்பற்றி கூறு**
- **வேலையில் தொழிலில் ஏற்படும் நோய்கள் , கோளாறுகள், குழப்பங்கள் மற்றும் அவற்றை தடுப்பதற்கானவற்றைப் பற்றி விவரி.**

எல்லா வேலைகளும் ஆரம்பகட்டத்தில் அநேக சிக்கனம் மற்றும் மற்ற பயன்களை கொடுக்கிறது. ஆனால் வேலைசெய்யும் இடத்தில் பலவிதமான பெரிய ஆபத்துகள் மற்றும் அபாயங்கள் ஆகியவை வேலைசெய்பவர்களுக்கு சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு அபாயகரமானது.

அடிப்படை ஆபாத்துகள் (Basic hazards)

வேலையின் பொழுது வேலை செய்பவர்களை சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு ஆபத்துகளில் இருந்து காப்பாற்றுவது வேலைகொடுப்பவரின் பொறுப்பாகும். வேலை செய்வர்களின் நிலையான ஆபத்துக்களைப் பற்றி தெரிந்துகொள்வது அவர்களது உரிமையாகும் மற்றும் அது அபாயகரமானது என்று நம்பிக்கை ஏற்பட்டால் அந்த வேலையை மறுக்கலாம். ஆபத்தான பொருள்களுடன் வேலைசெய்யும் பொழுது வேலைசெய்பவர்களுக்கும் வேலைசெய்வது அவர்களது பொறுப்பாகும். ஒவ்வொரு வேலை செய்யும் இடத்திலும் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு ஆபத்துக்கள் உள்ளன. சில சுலபமாக அடையாளம் காணப்பட்டு மற்றும் திருத்தப்படுகிறது, அதேசமயத்தில் மற்றவை மிக அதிகமான அபாயகரமான நிலைமையினை உருவாக்கி உன்னுடைய வாழ்க்கைகு பயத்தை அல்லது நீண்ட கால வியாதியினை ஏற்படுத்துகிறது. வேலை இடங்களில் ஆபத்துக்களை தடுப்பதற்கு ஒருவனுக்கு நல்லவழியைப் பற்றி அடையாளம் காண கற்றுக்கொள்ளவேண்டும்.

தேக சம்பந்தமான ஆபத்துக்கள் (Physical hazards) எல்லாம் பொதுவான ஆபத்துக்கள் மற்றும் அநேக வேலை செய்யும் இடத்தில் சில குறிப்பிட்ட நேரங்களில் இருக்கக்கூடும்.

உதாரணங்கள்: மின்சாரம் பாய்ந்து கொண்டுயிருக்கும் ஒயர்கள், காக்கப்டாத இயந்திரங்கள், வெளிப்படுத்தப்பட்ட இயங்கும் பாகங்கள், மாறாக அதிப்படியான சப்தங்கள், அதிர்வுகள், ஏணியிலிருந்து வேலை செய்வது, கட்டுமான சாரம் அல்லது உயரங்கள், நீர்க்கசிவு (spills) இடரல் ஆபத்துக்கள் ஆகியவை சேர்ந்து அநேக தொழிற்ச்சாலைகளில் தேகசம்மந்தமாக ஆபத்துக்கள் சார்பு கருத்தியல் பயிற்சி 1.1.01 முதல் 1.1.08 வரை காயங்கள் ஏற்படுவது பொதுவானதாகும். சப்தங்கள் மற்றும் அதிர்வுகள், மின்சாரம், வெப்பம், காற்றோட்டம், வெளிச்சம், அழுத்தம், திசை, கதிர்வீசல் மற்றும் பல.

- **காற்றோட்டம் (Ventilation)** மற்றும் காற்று சுழற்சி, வேலை செய்பவரின் சுகாதாரம் மற்றும் வேலை செய்யும் வசதி சௌகரியம் ஆகும். நல்ல காற்றோட்டம் கண்டிப்பாக

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இருக்க வேண்டும், வெளியிலிருந்து சுத்தமான காற்றை இழுத்து தூய்மையான காற்றை வழங்க வேண்டும் அது அசுத்தமற்ற வேலைசெய்யும் இடத்தை சுற்றி செயல்படுத்தவேண்டும். மூடப்பட்டிருக்கும் வேலைசெய்யும் இடமும் கூட, வேலை ஆபத்துகளை ஏற்படுத்தும், இவை குறைவான திறப்புகள் உள்ளே நுழைவதற்கும் மற்றும், சாதகமற்றும் இது தொடர்சியாக வேலைசெய்வதற்கு இயலாது.

இவ்வகையான இடங்கள், சேமிப்பு தொட்டிகள், (கப்பலுக்கு சுற்றிலும் ஆகியவை சேர்ந்தது). குறிப்பிட்ட நிலைமகளில் மூச்சுத்திணறல் மற்ற ஒரு நிலையான வேலை ஆபத்து, தீர்மாணிக்கப்ட்ட இடங்கள் வேலை செய்பவர்களுக்கு மற்றும் ஆபத்துக்களை ஏற்படுத்தாது, மக்கள் அவர்களை காப்பாற்றவர்களுக்கும் ஏற்படுத்தும்.

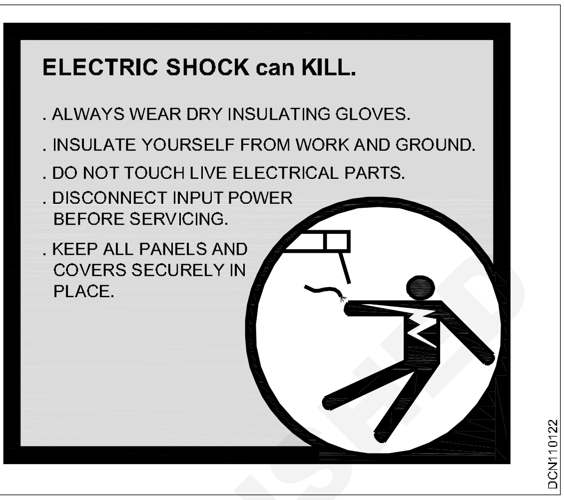
- **சத்தம் மற்றும் அதிர்வுகள் (Noise and Vibration):** சத்தம் மற்றும் அதிர்வுகள் ஆகிய இரண்டும் காற்றின் அழுத்தத்தால் (அல்லது மற்ற ஊடகம்) ஏற்படும் ஏற்றம் இறக்கம் மாறுபாடுகள் மனிதனின் சாதனங்கட்டறியப்பட்ட அதிர்வுகள், சப்தம் என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. நாம் இரைச்சலை குறிப்பிட, தேவையற்ற சப்தம் என்ற வார்தையினை உபயோகிக்கிறோம். இரைச்சல் மற்றும் சப்தம் வேலைசெய்பவர்களுக்கு மிக அதிக மட்டத்தில் தீங்கு விளைவிக்கலாம் அல்லது நீண்ட காலத்திற்கு தொடரும். (Fig 1)

Fig 1

- மின்சாரம் **(Electricity)** அநேக வேலையாட்களுக்கு ஆபத்தை கொடுத்துள்ளது. மின்சாரத்தால் ஏற்படும் காயங்கள் மின்சார சக்தியுடன் தொடர்பு கொள்வதால் ஏற்படகாரணமாகியுள்ளது, இதனை நான்கு வகையாக பிரிக்கலாம்.
- மின்சார அதிர்ச்சியால் ஏற்படக்கூடிய மரணம்
- மின் அதிர்ச்சி
- தீ காயங்கள்
- விழுதல்.

வேலை செய்யும் இடத்தில் கம்பிகள் (wires) மற்றும் மின்சார உபகரணங்கள் பாதுகாப்பு அச்சுறுத்தலை ஏற்படுத்துகிறது. வேலைசெய்பவர்கள் கம்பிகளை தவறாக கையாடல் செய்தால் அவர்கள் அபயாத்தை அணுகுகிறார்கள் என்பதாகும். (Fig 2)

Fig 2



- **உஷ்ணநிலை (வெப்பத் தகைவு) [Temperature (Heat stress)] :** நியாயமான வேலைசெய்யும் உஷ்ணம், ஆர்வமுள்ள வேலைக்கு உள்வெப்பம் அல்லது குளிர் சௌகரியமான வெப்பநிலையில் பராமரித்தால் இது பாதுகாப்பானது மற்றும் ஆபத்தை விளைவிக்காது அல்லது பாதிக்ககூடிய புகைகளினால் உஷ்ண சம்மந்தமான ஆடைகள் மற்றும் மற்ற சௌகரியங்கள் தேவைப்படுகிறது. (உதாரணம் உஷ்ணமான வேலை அல்லது கிடங்கு) போதுமான வேலை செய்யும் அறையின் இடம் மற்றும் பல வசதிகளை தொழிற்சாலையில் தொழில் அதிபர் அமுல்படுத்த வேண்டும்.
- **வெளிச்சம்(ஒளி) (Illumination (lighting):** உற்பத்திற்கு நல்ல வெளிச்சமான ஒளி மிகவும் அவசியம். இயற்கை வெளிச்சம் மிகவும் உசிதமானது. கண்கூசும் ஒளி மற்றும் மினுக் மினுக் என அதிர்ந்து எரிதலை தவிர்க்கவேண்டும்.

இரசாயன ஆபத்துக்கள் (Chemical hazards) வேலை செய்யும் இடத்தில் எதாகிலும் இரசாயனம் தயார் செய்யும் பொழுது (கெட்டி, திரவம் அல்லது வாயு) வெளிப்படுத்தப்பட்டால் ஏற்படும். உதாரணம் சுத்தம் செய்யும் உற்பத்தி பொருள்கள் மற்றும் கரைக்கும் சக்தியுள்ள ஆவிபோன்ற மற்றும் புகைகள் கார்பன் மானாஆக்சைட் அல்லது மற்ற வாயுக்கள் , வாயு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

HEAT EXHAUSTION/HEAT STROKE & TREATMENT

- NORMAL BODY CORE TEMPERATURE - 37°C
- HEAT EXHAUSTION - 38°C - 40°C
- HEAT STROKE 41°C AND HIGHER

SIGNS AND SYMPTOMS

HEAT EXHAUSTION	HEAT STROKE
• RESTLESS	• REDUCED LEVEL OF CONCIOUSNESS
• WEAK	• IRRITABLE
• DIZZY	• MUSCULAR PAIN
• RAPID PULSE	• RAPID PULSE
• LOW BLOOD PRESSURE	• HIGH BLOOD PRESSURE
• NAUSEA	• NAUSEA
• VOMITTING	• VOMITTING
• MENTAL STATUS - NORMAL	• MENTAL STATUS - CONFUSED
• BEHAVIOR - NORMAL	• BEHAVIOUR - ERRATIC
	• HOT, DAY, RED SKIN
	• DEATH

TREATMENT

• LAY PERSON DOWN & ELEVATE LEGS	• MOVE PERSON TO COOL VENTILATED AREA
• ENSURE NORMAL BREATHING	• CHECK FOR BREATHING, PULSE & CIRCULATION
• IF THIRSTY GIVE WATER TO DRINK	• IF POSSIBLE COVER THE PERSON WITH ICE PACKS OR COLD WATER TO REDUCE THE BODY TEMPERATURE
• REPORT INCIDENT TO SUPERVISOR	• GIVE WATER TO DRINK
	• MONITOR VITAL SIGNS
	• GET PERSON TO HOSPITAL
	• REPORT INCIDENT TO SUPERVISOR

ரூபமான அல்லது தீப்பபடிக்கும் பொருள்கள் ஆகியவை சேர்ந்தது. இராசயன ஆபத்துக்கள் பெரியளவிலான பாதிப்பிற்கு காரணமாகும். அநேக இரசாயனங்கள் அதன் சிறப்பு பெயர்களால் உபயோகிப்பதில்லை ஆனால் அதன் வியாபாரப் பொருளின் தனிப்பட்ட குறியினால் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இரசாயனங்கள் ஜீரணிக்கப்பட்டால், முகர்ந்தால் அல்லது நேரிடையாக தோலில் இரசாயன தொடர்பு, காயங்கள் ஆகியவை இயல்பாக ஏற்படுகிறது.

இரசாயன சுருள்களால் ஏற்படும் விபத்துக்கள், வெளிப்படுத்தல் மற்றும் மூச்சை உள்ளே இழுத்தல், தீ காயங்கள், கண்பார்வை இழத்தல், மற்றும் மற்ற நோய்களுக்கு வழி வகுக்கும் நீண்டகால இரத்தத்தின் இரசாயன பாதிப்பு, நரம்பு, எலும்புகள், சிறுநீரகம், நீர் சுரப்பிகள் ஆகியவைபாதிக்ககூடும் ஆகையால் மிக ஆபத்தான நோய்கள் ஒழுங்கின்மையினை ஏற்படுத்தக் கூடும் இதற்கு ஒரே வழி இரசாயனத்தின் இயற்கையினை அறிந்துக் கொண்டு எச்சரிக்கை கையாள வேண்டும்.

இரசாயண விஷயங்கள்

விஷம் : இது தேகத்தினுள் செலுத்தும் பொழுது தேகத்தின் கட்டமைப்பு, அல்லது செயல்பாட்டின் ஒழுங்கின்மை ஆகியவை காரணமாகிறது.

- உட்செலுத்துதல்
- மூச்சு சுவாசித்தல்
- உட் செலுத்துதல்
- ஊசிப்போகுதல்

உயரியல் ஆபத்துக்கள் (Biological hazards) (Fig 3)

Fig 3

BIOLOGICAL HAZARD

DCN110123

மனிதர்களுடன் வேலைசெய்யும் பொழுது மிருகங்கள் அல்லது தொற்றுநோய் செடிகளின் பொருள்கள் ஆகியவைற்றால் ஏற்படுவது. உதாரணங்கள் இரத்தம் அல்லது தேகத்தின் மற்ற திரவங்கள், பாக்டீரியா மற்றும் வைரஸ்கள், பூச்சிகளின்கடி, மிருகம் மற்றும் பறவைகளின் எச்சம் ஆகியவை சேர்ந்தது உயிரியல் ஆபத்துக்களின் முகவர் பாக்டீரியா, வைரஸ் காளான், மோல்ட், இரத்த சம்பந்தமான நோய் மற்றும் பலநோய்கள் வருவதற்கு முக்கிய ஏஜென்டாக செயல்படுகிறது. (Fig 4)

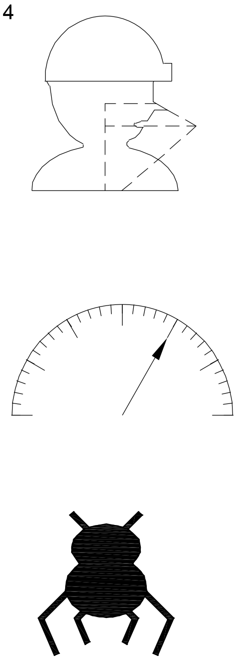
பணிச்சூழலில் ஆபத்துக்கள் (Ergonomic hazards) (Fig 5)

பணிச் சூழலில் ஆபத்துக்கள், நீ செய்யும் வேலையின் வகை, உன்னுடைய தேகத்தின் நிலை மற்றும் அல்லது நீ வேலை செய்யும் சூழ்நிலை உன்னுடைய தேகத்தில் ஓர் இழுவை அல்லது அழுத்து விசை கொடுக்கிறது. இவைகளை அடையாயம் காண்பது மிகவும் கடினம் காரணம் அவைகள் உன்னுடைய சுகாதாரத்திற்கு என்ன தீங்கு விளைவிக்க போகிறது என்பதை உடனடியாக அறிய முடியாது. உதாரணங்கள் மோசமான வெளிச்சம், வேலை செய்யும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிலையம் மற்றும் நாற்காலிகள் அமைத்திருப்பது அடிக்கடி மாற்றுவது திரும்பதிரும்ப அல்லது மோசமான நகர்த்தல்கள் ஆகியவை சேர்ந்திருப்பது தசைகளின் வரிவடிவத்தின் ஒழுங்கற்ற நிலை, தசைகள், நரம்புகள், தசைநாண்கள் ஆகியவற்றை பாதிக்கிறது. வேலை சம்மந்தமான (MSD) ஸ்கள் எல்லா காயங்களுக்கும் மற்றும் வியாதிகளுக்கும் வழிவகுக்கிறது.

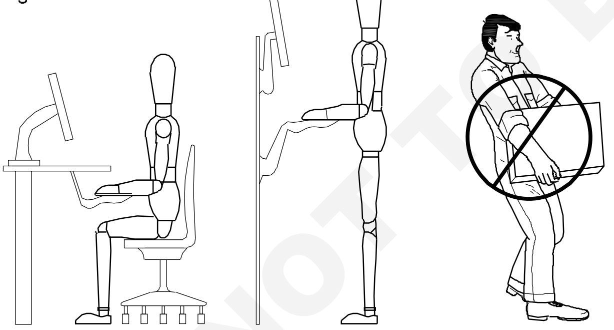
Fig 4



BIOLOGICAL HAZARD

DCN110124

Fig 5



ERGONOMIC HAZARDS

DCN110125

வெவ்வேறு தொழிற்சாலைகளில் உள்ள அநேக வேலையாட்கள் மற்றும் வேலைகளில் உள்ள அபாயமானவற்றை வெளிப்படுத்தலாம் அதாவது மிக கனமான பொருள்களை தூக்குவது, அதிக அளவிலான சுமைகளை தள்ளுவது மற்றும் இழுப்பது, மோசமான தேக நிலைப்பாட்டில் வேலை செய்வது மற்றும் அதைப்போன்ற கடின வேலை திரும்ப செய்வது நிகழ்த்துவது அறிந்த அபாயகரமான காரணங்களை MSD க்கள் வெளிப்படுத்துவதால் வேலை செய்வோரின் காயங்களை அதிகரிக்கின்றது.

இயந்திரம் சம்பந்தமான ஆபத்துக்கள் (Mechanical hazards)

எல்லா தொழிற்சாலையில் உள்ள இயந்திரங்கள், தயாரிப்புகள், சுரங்ககட்டுமானம் மற்றும் விவசாயம் ஆகியவை சேர்ந்தது இவைகளை பயிற்சி இல்லாமல் மற்றும் அனுபவம் இல்லாமல் வேலை செய்பவர் இயக்குவது மிகவும் ஆபத்தானதாகும் இயந்திரங்களை இயக்குவது என்பது ஆபத்தான அபாயகரமான விஷயம் குறிப்பாக பெரிய ஆபத்தான இயந்திரங்களை இயக்குவது . இயந்திரங்கள் அல்லது உபகரணங்களை எப்படி சரியாக உபயோகிப்பது என்று அறியாமல் வேலையாட்கள் இருக்கும் பொழுது அதாவது எலும்புகள் உடைவது போன்ற காயங்கள் உடல் அங்கங்கள் கை, கால் வெட்டப்படுவது மற்றும் விரல்கள் நசுங்குவது ஆகியவை ஏற்படக்கூடும். அநேக இயந்திரங்களில் நகரும் பாகங்கள் கூர்மையான ஓரங்கள் உஷ்ணமான பரப்புகள் மற்றும் மற்ற ஆபத்துக்கள் நசுக்குவது, எரித்தல், வெட்டுதல், கத்தரித்தல், குத்துவது அல்லது வேலைநிறுத்தம் அல்லது காயமடைந்த புண் உள்ள வேலையாட்களை பாதுகாப்பற்ற முறையில் உபயோகிப்பது ஆகியவை நடைபெறும்.

இவ்வகையான ஆபத்துக்களை குறைப்பதற்கு பலவேறு வழிகள் உள்ளன இயந்திரங்கள் பராமரித்தலில், கதவடைப்பு பாதுகாப்பு வழிகள் மற்றும் வண்டிகளுக்கு பாதுகாப்பு வழிமுறைகளை வகுப்பது. இயந்திரங்கள் மறைமுகமாக வேலை செய்பவர்களின் இறப்பிற்கும் காயங்களுக்கும் உடந்தையாகுகிறது அதாவது ஓர் தொழிளாளி வழுக்கி விழும்பொழுது கூர்மையான அல்லது கூர்மையான முனை உள்ள பொருள் மீது விழுவதற்கு சாத்தியம் உள்ளது. இயந்திரங்களை பாதுகாப்பது விபத்துக்களை குறைப்பதற்கு இயந்திரங்களை பாதுகாப்பாக உபயோகிக்கும் தொழிலாளியினை அமர்த்தவும்.

விழுவது (Falls) (Fig 6)

விழுவதனால் வேலையில் .ஏற்படும் காயங்கள், துர்மரணம் ஆகியவை பொதுவானது குறிப்பாக கட்டுமானம் ஆழமாக தோண்டுவது எடுத்துச் செல்லுதல், சுகாதார பொறுப்பு மற்றும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பராமரித்தல் ஆகியவையாகும். வேலை செய்யும் இடத்தில் வழுக்குவதும் விழுவதும் காயங்களுக்கும் மற்றும் மரணத்திற்கும் வழிவகுக்கும். வேலை செய்யும் இடத்தின் ஆபத்துக்கள், வழுக்கும் பரப்புகளிலிருந்து, கைப்பிடி இல்லாத மாடிப்படிகளில் வழுக்குவது உருளுவது அல்லது வேலையின் மீது விழுவது எல்லாம் சாத்தியமாகும். வழுக்கின்ற விபத்துக்களால் தேகத்திற்கு தீங்கு, எலும்புகள் உடைவது மணிக்கட்டு உடைவது சுளுக்குவது, மற்றும் முறுக்குவது ஆகியவை ஏற்படலாம்.

Fig 6

DCN110126

வேலை செய்யும் இடத்தில் விழுவதை பலன் அளிக்கும் வகையில் தடுக்க, வழுக்கும் பரப்புகளைச் சுற்றி எச்சரிக்கை குறிகளை வைப்பது (Fig 7) ஒவ்வொரு மாடி படிக்கட்டிலும் கைப்பிடிகள் வைப்பது, மற்றும் உருளுவதை தடுக்க தரையிலிருக்கும் கம்பிகளை மூடி வைப்பது. இவைகள் எல்லாம் சில தொழிற்சாலைகளில் தவிர்க்க முடியாது, அதவாது கட்டுமானம் மற்றும் சுரங்க வேலை ஆனால் அதிக நேரம் வேலை செய்யும் மக்கள் வேலை செய்யும் இடத்தில் பாதுகாப்பு வழிக்களை அபிவிருத்தி செய்தல் வழிகள் மற்றும் தேகத்திற்கு ஏற்படும் ஆபத்துகளை சமாளிப்பது ஆகியவை ஆகும். குழந்தைகளை வேலைகளுக்கு அமர்த்துவது தனிப்பட்ட பிரச்சனைகள்.

உளவியல் அபாயங்கள் (Psychosocial hazards): உளவியல் அபாயங்கள் எல்லாம் வேலை செய்யும் வழியின் வடிவமைப்பு ஒழுங்காக அமைப்பது, மற்றும் சமாளிப்பது மற்றும் சிக்கனமானது மற்றும் சமூக அமைப்பு வேலை மற்றும் மனோவியாதி உள்ளவரிடம் உடன் இருப்பது மனோதத்துவ சம்பந்தமானது மற்றும் தேகத்தின் காயங்கள் அல்லது வியாதி ஆகியவை இதனுடன் தொடர்புடையது. உளவியல் ஆபாயங்கள் எல்லாம் வேலையின் அழுத்தத்தை சார்ந்தது மற்றும் வேலை செய்யும் இடத்தின் கொடுமை ஆகியவை வேலையின் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பிற்கு மிகப்பெரிய அறைகூவலாகும்.

Fig 7

CAUTION BOARD

DCN110127

Workplace inspections prevent hazards

வேலைசெய்யும் இடத்தின் சோதனை ஆபத்துக்களை தவிர்க்கும். காயங்கள் மற்றும் நோய்களிலிருந்து தடுப்பதற்கு மற்றொரு முக்கியமான காரணமாகும். வேலைசெய்யும் இடத்தினை துல்லியமாக சோதனை செய்து ஆபத்துக்களை அடையாளம் கண்டு அவற்றை பதிவு செய்து கொடுத்து மற்றும் திருத்த வேண்டும்.

ஒரு வேலைசெய்யும் இடத்தில் உள்ள ஆபத்துகளை ஆய்வு செய்தல் (A workplace inspection should include)

1 வேலைசெய்வர்கள் மற்றும் மேற்பார்வையாளவர்கள் விவகாரங்களை கேட்கவேண்டும்.

2 வேலை மற்றும் கடமையினை மேலும் புரிந்துக்கொள்ள வேண்டும்.

3 ஏற்கனவே உள்ள நிலையான ஆபத்துக்களை அடையாளம் காணவேண்டும்.

4 ஆபத்துக்களுக்கான காரணங்களை அறிந்து தீர்மானிக்க வேண்டும்.

5 ஆபத்துக்களின் கட்டுப்பாட்டினை கவனித்தல்(தமது பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் பொறியியல் கட்டுப்பாடு, திட்டங்கள் , வழிமுறைகள்)

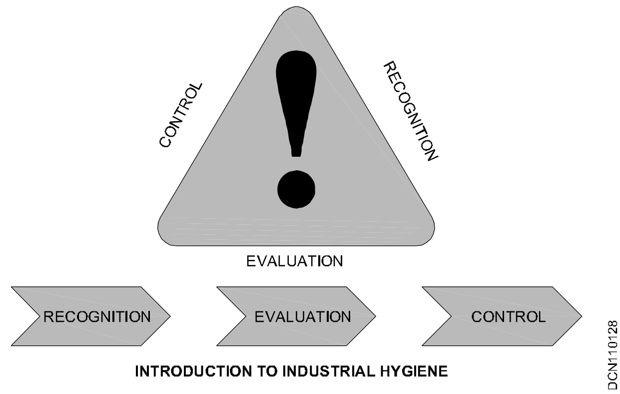
6 திருத்தும் செயல் பாட்டிற்கு சிபாரிசு செய்தல்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையில் ஆரோக்கியம் (Occupational hygiene)

வேலையில் ஆரோக்கியம் என்பது இயந்திர தொழில் ஆரோக்கியம் (Industrial hygiene) (Fig 8) எதிர் பார்த்தலின் ஒழுங்கு முறை அங்கீகரித்தல் மதிப்பீடு செய்தல் மற்றும் வேலைசெய்யும் சூழ்நிலை வேலைசெய்பவரின் சுகாதாரம் பாதுகாப்பதற்கான குறிக்கோளுடன் சுகாதார ஆபத்துக்களை கட்டுப்படுத்தல் மற்றும் சமூகத்தை நல்ல முறையில் பெரிய அளவில் பாதுகாப்பது.

Fig 8

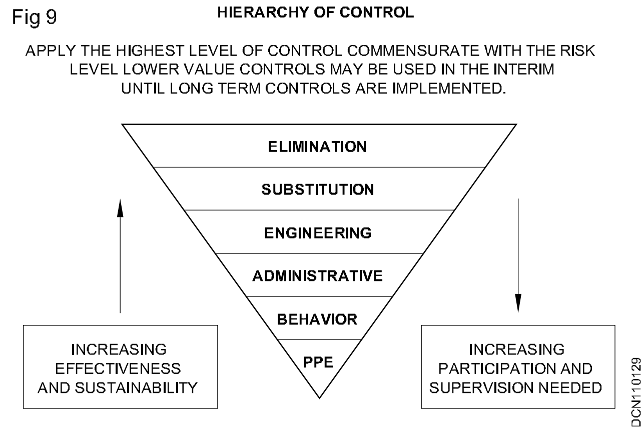


சுற்றுப்புற சூழ்நிலையில் மக்கள் வேலைசெய்யும் இடத்தினால் ஏற்படும் சுகாதார கேட்டிற் காரணத்திற்கு வேலையில் ஆரோக்கியத்திற்கு விஞ்ஞானம் மற்றும் பொறியியலினை உபயோகிக்கப்படுகிறது. இது வேலை கொடுப்பவர்கள் மற்றும் வேலைசெய்பவர்கள் ஆகியவர்கள் ஆபாயத்தை புரிந்துக்கொள்ள உதவுகிறது மற்றும் வேலைசெய்யும் நிலை மற்றும் வேலையினை பழுகுதலை மேம்படுத்த உதவுகிறது. (Fig 9)

வேலையில் வியாதி ஒழுங்கற்றநிலை மற்றும் அதனை தடுப்பது (Occupational disease/ Disorders & its prevention)

வேலையில் நோய்கள், வியாதி ஏற்படுவதற்காண காரணம், வேலையின் நிலைமை அல்லது சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகளாகும். விபத்துக்களுடன் ஒத்திராத சில நேரங்களில் பொதுவாக மறைந்து போதலுக்கும் வெளிப்படுத்துலுக்கும் இடையே உள்ள காரணம் மற்றும் அபிவிருத்தியின் அறிகுறிகள். சில சந்தர்பங்களில் பலவருடங்களுக்கு அறிகுறிகள் சாட்சியாக இருக்க முடியாது மற்றும் அதனால் வேலைக்கும் நோய்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு புறகணிக்கப்படுகிறது.

Fig 9



வேலையில் நோய் சுற்றுப்புற சூழ்நிலை காரணங்கள் அதிக உஷ்ணம் வெப்பத்தாக்குதலுக்கும் காற்றிலுள்ள தூசிகள் வாய்வு, புகை எல்லாம் மூச்சு திணறலுக்கு வழிவகுக்க காரணமாகிறது, வான்வெளி மண்டலத்தின் காற்று சூழ்நிலை அழுத்தத்தால், தோல் அல்லது தசைகள் மற்றும் இணைப்புகள் எல்லாம் மாறுவதற்கு காரணமாகிறது, இதனால் அதிக இரத்த அழுத்தத்தால் ஏற்படும் நோய் அதிகப்படியான இரைச்சல் சப்தத்தால் காது கேளாமை, வெறுங்கண்களால் பார்க்க முடியாது கதிர்வீச்சல் வெயிப்படுதல் அல்லது புறச்செந்நீலக் கதிர்வீச்சு அல்லது கதிரியக்க முடைய பொருள்களால் வேகமாக பரவும், மின் காந்த ஊடு கதிர்வீச்சு கதிரிகம் மற்றும் அணுசக்தி உற்பத்திக்கு தேவையான முக்கிய பொருள்களைப்பற்றி அதன் கதிர்வீச்சு நோய்களை தெரிந்திருக்க வேண்டும். ஆகவே உபகரணங்களை எச்சரிக்கையுடன் சரிப்பார்க்க வேண்டும் மற்றும் எல்லா சொந்த பாதுகாப்புகளும் தற்பொழுது கடமையாகும்.

இதற்கும் கூடுதலாக சில தொழிற்சாலைகளில் உலோக தூசிகள், இரசாயன பொருள்கள் மற்றும் வழக்கத்திற்கு மாறாக தொற்று நோய் பொருள்களை வெளிப்படுத்தல் வேலையில் ஆபத்துக்களை உண்டாக்குகிறது, மிகவும் பொதுவான தூசி மற்றும் நாரிழையின் ஒழுங்கற்றமை சிலிகா, நுரையிரல் நோய் பெரில்லியம் பாக்ஸ் சைட், மற்றுடம் இரும்பின் தாது சுரங்கத்தில் வேலைசெய்வர்கள் கிரானைட் வேலையாட்கள் மற்றும் பலர் சளிக்காய்சளுக்கு ஆளாக்கப்படுகிறார்கள் மற்றும் ஆஸ்பஸ்டாஸ்யினால் சிலர் கேன்சருக்கு காரணமாகிறார்கள். நிமோகோனியோசிஸ் நோய், புகைப்பிடித்தல் மற்றும் பெரியளவிலான இராசயணப் பொருள்களின் விஷதிரவங்கள் எல்லாம் வேலையில் ஆபத்தினை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உண்டாக்ககூடியவைகள். கார்பன் மனாக்சைடு, கார்பன் டெட்ராகுளோரைட்., குளோரின், கிரேசோட், சைனட்டுகள், டினட்ரோபென்சைன், மெர்குரி, ஈயம், பாஸ்பரஸ் மற்றும நைட்ரோஸ் குளோரைட் மற்றும் தோலினுள் நுழையக்கூடிய சில பொருள்கள் மூச்சுத்திணறலுக்கான வழி அல்லது அஜீரணத்திற்காண வழி இவைகள் எல்லாம் மிகவும் ஆபத்தானவை மற்றும் அடிக்கடி மரண நோயிற்கு வழிவகுக்கும்.

வேலையில் ஆபத்துக்கள் மேலும் தொற்று நோய் வழிமூலம் ஏற்படுகிறது. உயிருடன் இருக்கும் தொற்றுநோய் கொண்ட பிராணிகளிடம் மற்றும் நோய் உள்ள நிலைமை மிகவும் ஆபத்தானது ஆர்தோடாக்ஸ் போன்ற வியாதிகளை அடைவதற்கு டாக்டர்கள் நர்சுகள் மற்றும் மருத்துவ மணையில் வேலை செய்யும் மற்ற நபர்கள் இதற்கு எலும்புருக்கி நோய் மற்றும் மற்ற தொற்று நோய் வியாதிகளுக்கு முதல் இலக்காவார்கள்.

தீ பாதுகாப்பு (Fire safety)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வெவ்வேறு வகையான தீயினைப் பற்றி கூறுக**
- **வெவ்வேறு வகையான தீ அனைப்பான்களைப் பற்றியும் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகளைப்பற்றி கூறுக.**

தீ பாதுகாப்பு (Fire safety)

தீ என்பது மிகவும் பொதுவான ஆபத்து அது ஒருவனை இரசாயன ஆய்வுகூடத்தை சந்திக்கிறது. சரியான வழிமுறை மற்றும் பயிற்சி இருந்தால் தீ விபத்துகக்ளை குறைப்பதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது, நீ தீயின் அவசர நிலையினை கையாள தயாராக இருக்கவேண்டும்.

ஒரு தீ அணைப்பான் ஒரு வகையான கையினால் பிடிக்கக்கூடிய உருளை வடிவமான ஆழுத்தம் கொண்ட பாத்திரத்தை கொண்டது, இதில் ஒரு தீயினை அணைப்பதற்கான ஒரு பொருள் அடங்கியுள்ளது.

தீ அணைப்பான்களில் முக்கியமாக இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

- சேமித்து வைக்கப்பட்ட அடைத்து வைக்கப்பட்ட அழுத்தம்.
- உறையினால் செயலாக்கப்படுவது (cartridge - operated)

அடைக்கப்பட்ட அழுத்தமான அலகுகளில் வெளியேற்ற கூடிய பொருள் அதே அறையினுள் தீ அணைக்கக்கூடிய காரணபொருளாக உள்ளது. முன்னோக்கி உந்தக்கூடிய வெவ்வேறு காரண பொருள்கள் உபயோகிப்பதை சார்ந்து உள்ளது. உலர்ந்த இரசாயன அணைப்பான்களுடன் நைட்ரஜன் ஒரு மாதிரியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. தண்ணீர் மற்றும் நுரை கொண்ட அணைப்பான்கள் காற்றுடன் உபயோகிக்கபடுகிறது. அழுத்தத்துடன் அடைக்கப்பட்ட அணைப்பான்கள் பொதுவாக உபயோகப்படுத்தும் வகை.

கார்பன் டை ஆக்சைட் தீ அணைப்பன்களில் (Carbon-dioxide extinguishers) வெளியே தள்ளக்கூடிய வாயுவு ஒரு தனியான உறையில் வெளியேற்றப்படுவதற்கு முன்பாக துளை போடப்பட்டு முன்னோக்கி உந்தக்கூடிய தீ அணைப்பான் காரண பொருள் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இந்த வகை சில பகுதிகளில் உபயோகிப்பது பொதுவானது அல்ல அதாவது இயந்திர தொழில் சம்பந்தமான சௌகரியங்கள் சராசரி விட மிகவும் உயர்ந்த உபயோகம் அவர்களுக்கு எளியது மிகவும் நன்மை தரக்கூடியதாக உள்ளது மற்றும் மீண்டும் வலு ஏற்றுதல் ஒரு இயக்கபவரை தீ அணைப்பானை வெளியேற்றதலுக்கு அனுமதிப்பது மீண்டும் வலு ஏற்றி குறியிட்ட காலத்திற்குள் தீ க்கு கொண்டுவருதல். இது அழுத்தத்தால் அடைக்கப்பட்ட அணைப்பால் போல் இல்லாமல் இவைகளில் தீ அணைப்பானில் நைட்ரஜனுக்குப் பதிலாக அமுக்கப்பட்ட கார்பன் டை ஆக்சைடு உபயோகிப்படுகிறது இருந்தாலும் நைட்ரஜன் உறைகள் குறைஉஷ்ண மாதிரிகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

உறையினால் இயக்கப்படும் தீ அணைப்பான்கள் உலர்ந்த இரசாயனம் மற்றும் உலர்ந்த பவுடர் மற்றும் தண்ணீர் ஈரமான காரணப்பொருள், நுரை, உலர் இரசாயனம் பிரிவு (வகுப்பு ABC மற்றும் BC) மற்றும் உலர் பவுடர் (வகுப்பு D) பகுதிகளில் கிடைக்கின்றது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிரிவு / வகுப்பு A (Class A)

இது துணிகள்,மரம், ரப்பர்,காகிதம் பல்வேறு பிளாஸ்டிக்கள் மற்றும் முறையான எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய பொருள்களுக்கு பொருந்தும்.

வழக்கமாக இது $2\frac{1}{2}$ கேலன் (gallons) (9.46 லிட்டர்) அழுத்த விசைக் கொண்ட தண்ணீர் நிரப்பப்பட்டிருக்கும் பிரிவு A தீ அணைப்பான்கள் வீட்டிலிருக்கும் சீக்கிரம் தீப்பிடிக்ககூடிய செய்யப்பட்ட பொருள்களால் ஏற்படும் தீயினை அணைப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டது. இந்தப் பொருள்கள் காகித தயாரிப்பு மற்றும் மரத்தினால் செய்யப்பட்ட பொருள்கள் சேர்ந்தது. A பிரிவு வகை தீ அணைப்பானில் தண்ணீர் அடங்கியிருக்கும். பெட்டியில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் எண் எவ்வளவு தண்ணீர் உள்ளது என்பதை குறிக்கும். எண் 1 என்று இருந்தால் 1 முகத்தளவை (gallon) -யிற்கு மேல் தீ அணைப்பானில் 1 முகத்தளவை (gallon) -யிற்கு மேல் சற்று அதிகமாக இருப்பதாகும். அதிக எண் இருந்தால் அதிமாக தண்ணீர் இருப்பதாகும் A என்பது சாம்பலை குறிக்கும். எரிந்த வீட்டுச் சாமன்கள் / பொருள்கள் சாம்பலைத் தான் கொடுக்கும் .

பிரிவு / வகுப்பு B (Class B)

இது கிரீஸ் / நெய்ப்பசை வாயுப்பொருள் அல்லது ஆயிலை அடிப்படையாக கொண்டப் பொருள்கள் தீக்களுக்கு பொருந்தும், தீ அணைப்பானில் வழக்கமாக உலர்ந்த இரசாயன 6 பவுண்டிற்கு குறைவாக (2.72 kg) நிரப்புவதற்கு சிபாரிசு செய்யப்படுவதில்லை.

பிரிவு B தீ அணைப்பான்கள் எல்லாம் மிகவும் எளிதில் பற்றக்கூடிய திரவங்களிலிருந்து ஆரம்பிக்கிறது. இவ்வகை திரவங்களில் எந்த வகையான நெய்யரக்கு (lacquer) அல்லது ஆயிலினை அடிப்படையாகக் கொண்ட வர்ணங்கள், வர்ண மென்னீர்மம் (thinner) மற்றும் நெய்யரக்கு மென்னீர்மம் , ஆயில்கள் மற்றும் வாயுவு பொருள்கள் சேர்ந்தது. பினிக்ஸ் (phoenix) அலுவலகத்தின் படி எழுத்து B பேரலைக் குறிக்கின்றது. இவ்வகையான எல்லாப் பொருள்களும் பேரலைப் போன்ற பெட்டிகளால் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. அணைப்பானில் உள்ள எண் எத்தனை சதுர அடிகள் வரை செயலாக்கப்படும் என்பதை குறிக்கின்றது. A3 என்பது 3 சதுர அடியினை குறிக்கின்றது, இது அப்படி ஒன்றும் பெரிய பரப்பளவு இல்லை. இந்த அணைப்பானில் மூலம் மிகப்பெரிய பரப்பளவு தீயினை அணைக்க முடியாது.

பிரிவு / வகுப்பு C (Class C)

இது மின்சாரக் கருவிகள், சாதனங்கள் மற்றும், மின்சார தொடர்பு ஏற்படச் செய்யும் சொருகும் சாதனம் ஆகியவைகளுக்கு பொருந்தும். இதில் ஈத்தர் ஹலான் அல்லது Co2 இருக்கும். ஹலான் மிகவும் செலவீணமானது மற்றும் வான்வெளி அடுக்கினை பாதிக்ககூடியதால் இதனை உபயோகிப்பது கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பிரிவு C தீ அணைப்பான்கள் எல்லாம் தீயினை அழிக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. இது சாதனங்களிலிருந்தும், ஒளியிலிருந்தும் அல்லது மின்சார வழிமுறையிலிருந்தும் ஏற்படலாம். இந்த அணைப்பான்களில் தீயினை அணைப்பதற்கு கார்பன் டை ஆக்சைட் உபயோகிப்படுத்தப்படுகிறது.

அடிப்படையில் கார்பன் டை ஆக்சைட் தீயினைச் சுற்றியுள்ள காற்றிலிருக்கும் ஆக்ஸிஜனை நீக்கும் வெளியேற்றும் சில C வகை அணைப்பான்களில் கார்பன்டை ஆக்சைட் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பிரிவு / வகுப்பு D (Class D)

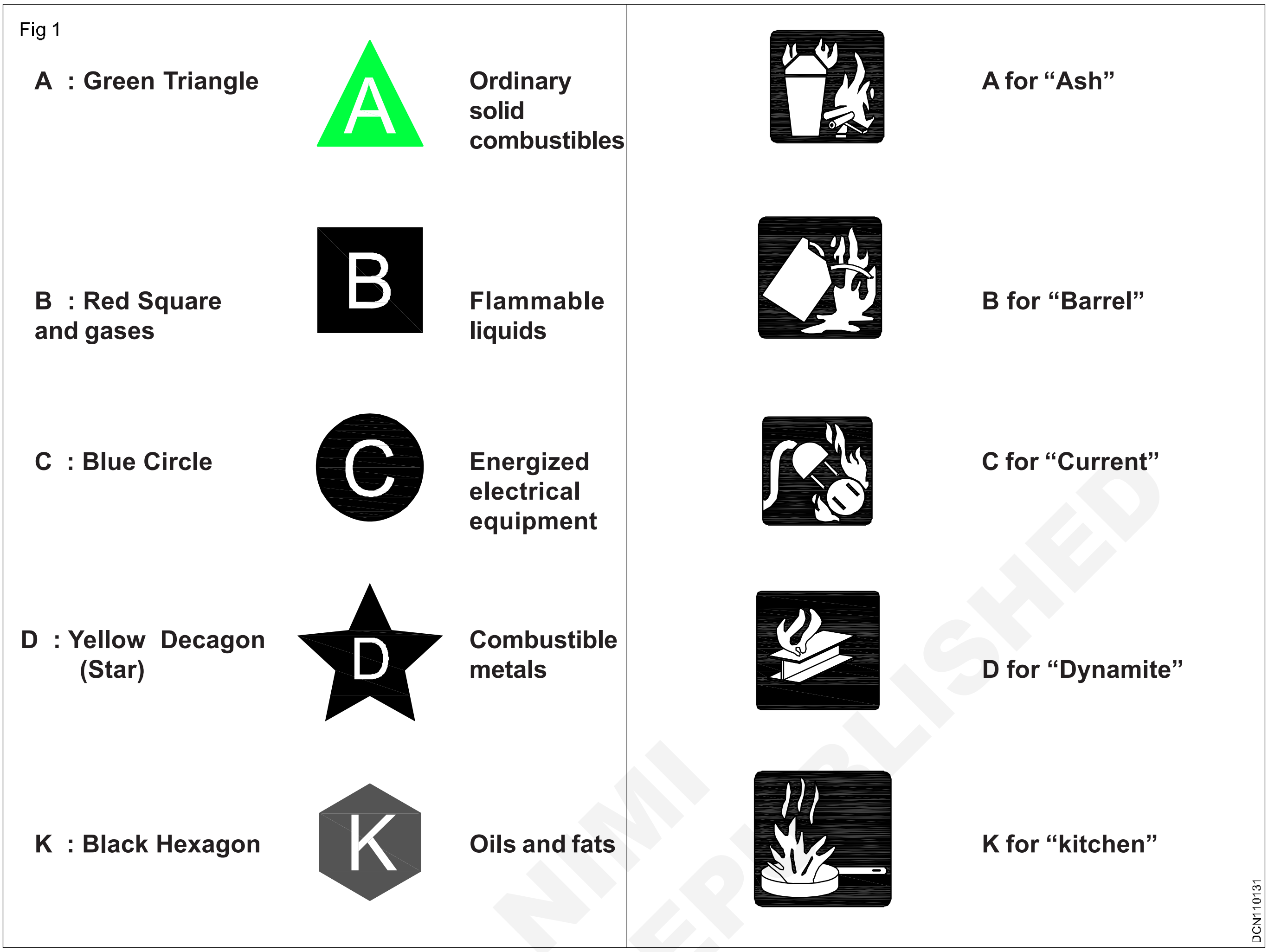
இது தண்ணீரினால் பிரதிபலிக்கும் பொருள்கள் அதாவது எரியும் மங்கனிசம் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் உபயோகிக்கும் இம்மாதிரியான பொருள்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. இது பவுடர் வடிவத்தில் வருவதால் இது பொருள்கள் மீது மூடப்பட்டிருக்கும் அதனை அணைப்பதற்கு உபயோகிப்படுகிறது.

இந்த பிரிவு D அணைப்பான்கள் எரியக்கூடிய உலோகங்கள் மீது உபயோகித்து அணைக்கப்படுகிறது. இவ்வகையான உலோகங்கள் உற்பத்தி தாயரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் காணப்படும். தீயினை அணைப்பதற்கு இந்த அணைப்பானில் உலர்ந்த பவுடரை உபயோகிக்கிறது. நீ, டிட்டானியம், சோடியம் அல்லது மங்கனிசையம் போன்ற பொருள்களில் வேலை செய்யும் பொழுதை தவிர இந்த அணைப்பான்கள் எப்பொழுதும் தேவைப்படாது.

பிரிவு / வகுப்பு K (Class K)

இதில் விசேஷமான செயலுக்கு, காரியத்திற்கு ஈரமான இரசாயன காரணப் பொருள் சமயலரை தீக்கள் மற்றும் மிக அதிகமான வலுவில் ஏற்படும் தீக்களை நிறுத்த வெஜிட்டபில் ஆயில்கள், பிராணிகளின் கொழுப்பு அல்லது மற்ற கொழுப்புகள் சமையல் சாதனங்களிலிருந்து

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆரம்பிக்கும் தீயினை நிறுத்த உபயோகிக்கப்படுகிறது.

அநேக மக்களுக்கு K வகை தீ அணைப்பாணைப் பற்றி கேள்விபட்டிருக்கமாட்டார்கள். இந்த அணைப்பான்கள் மிகப் பெரிய சமையல் கூடங்களில் காணலாம். அனேக உணவு கூடங்களில் ஆழமான வறுவல் சமையல் எண்ணெயினால் செய்யப்படுவது, B- வகையான அணைப்பான் இந்த அளவிலான கிரீஸ் தீயினை அணைப்பதற்கு போதுமானதல்ல.

தீயினை எதிர்த்து போராடும் வழிமுறைகள் (Fire fighting methods).

ஸ்டார்வேஷன்/கம்பளி	- எரிப்பொருளை நீக்குதல்
ஸ்முத்தரிங்	- ஆக்ஸிஜனை கட்டுப்படுத்துவது
குளிர்படுத்தல்	- உஷ்ணத்தை நீக்குதல்.

விபத்து பாதுகாப்பு (Accident & safety)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **பாதுகாப்பு உபகரணத்தின் அடிப்படை கொள்கைகளை கூறுக**
- **விபத்து தடுப்பு செய்யும் விவரம் கூறுக**
- **விபத்துக்கள் கட்டுப்பாடு பாதுகாப்பு அளவுகள் பற்றி விவரி.**

பாதுகாப்பு உபகரணத்தின் அடிப்படை கொள்கைகள் [Basic Principles for Protective Equipment (PPE)]

தனிப்பட்ட / சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணங்களை பொதுவாக ‘PPE’ என குறிப்பிடப்படுகிறது. இந்த உபகரணம் வேலை செய்யும் இடத்தின் வெளிப்படுத்தக்கூடிய காயங்கள் மற்றும் நோய்களை குறைக்கும். (Fig 1) இந்த காயங்கள் மற்றும் நோய்கள் இரசாயனம், மின்காந்த கதிர் வீச்சுகள், பௌதீகம், மின்சாரம், இயந்திரம் அல்லது மற்ற வேலை செய்யும் ஆபத்துகளின் தொடர்பிலிருந்து வரும் தீர்வு.

சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணங்களில் கை உறை, பாதுகாப்பு கண்ணாடிகள், செருப்பு, காது அடைப்பான் அல்லது கம்பளிக் கையுறை, கடினமான வலுவான தொப்பி தலைக்கவசம் சுவாசக் கவசம் அல்லது அரையங்கி மற்றும் முழு அங்கி (Figs 2 & 3) ஆகியவைகள் இதில் சேர்ந்தது.

Fig 1

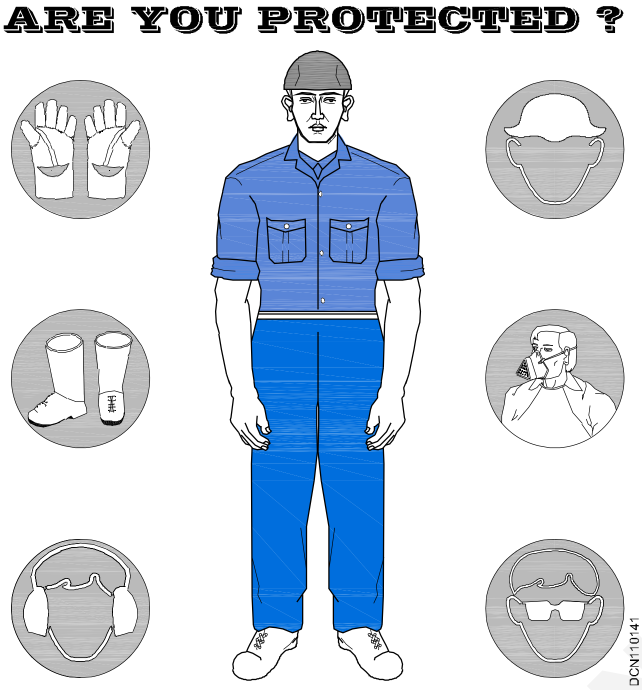
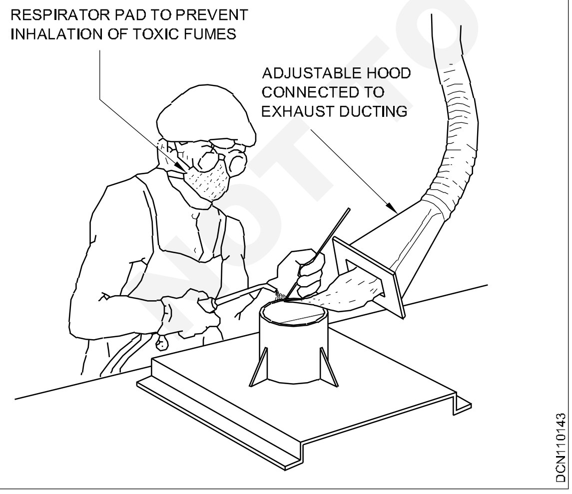


Fig 2

Fig 3



சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணத்தின் உபயோகம் (Use of personal protective equipment): எல்லா சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணம் பாதுகாப்பான வடிவம் மற்றும் கட்டமைப்பு மற்றும் சுத்தமாக பராமரித்தல் மற்றும் ஏற்க கூடிய நாகரீகத்துடன் இருக்க வேண்டும். இது வேலையாட்கள் உபயோகிக்க ஊக்கவிக்கும் வகையில் சரியாக பொருந்தக் கூடியதாகவும் மற்றும் சௌகரியத்துடன் இருக்கவேண்டும் சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணம் சரியாக பொருந்த வில்லை என்றால் அது பாதுகாப்பாக இருப்பது அல்லது அபாயகரமானது வெளிப்படுதும் ஆகிய இரண்டுக்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசத்தை தெரியப்படுத்தும். பொறியல் வேலைசெய்யும் இடம் மற்றும் நிர்வாகம் கட்டுப்பாடு சாத்தியமாக இல்லை என்றால் அல்லது போதுமான பாதுகாப்பு கொடுக்கப்படவில்லை என்றாலும் வேலைக் கொடுப்பவர்கள் அவர்களுடைய வேலையாட்களுக்கு சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணத்தை கொடுத்து அதன் உபயோகத்தை உறுதி செய்ய வேண்டும். வேலை கொடுப்பவர் ஒவ்வோரு வேலை செய்பவரையும் தேவையான சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணத்தை உபயோகிக்க பயிற்சி அளித்து தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

1 அது எப்போது தேவை?

2 எந்த வகை தேவையானது?

3 எப்படி அதனை சரியாக மேலே போட்டுக் கொள்வது சரிசெய்துக் கொள்வது அணிவது மற்றும் வெளியே எடுப்பது?

4 உபகரணத்தின் வனம்பு

5 சரியான எச்சரிக்கை. பராமரித்தல் உபயோகமான உழைப்பு உபகரணத்தை பாராதீனம் செய்தல் (disposal).

PPE யினை உபயோகிப்பதாக இருந்தால் ஒரு PPEயினைப் பற்றிய நிகழ்ச்சியினை செயல்படுத்த வேண்டும். இந்த நிகழ்ச்சி இருக்கின்ற ஆபத்துக்களை தெரிவிக்க வேண்டும். தேர்வு செய்வது பராமரித்தல் மற்றும் சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணத்தின் PPE உபயோகம் வேலைசெய்பவர்களை பயிற்சித்தல் மற்றம் நிகழ்ச்சியினை செயல்படுத்தல் மற்றும் அதனால் விளையக்கூடியதை உறுதிசெய்தல்.

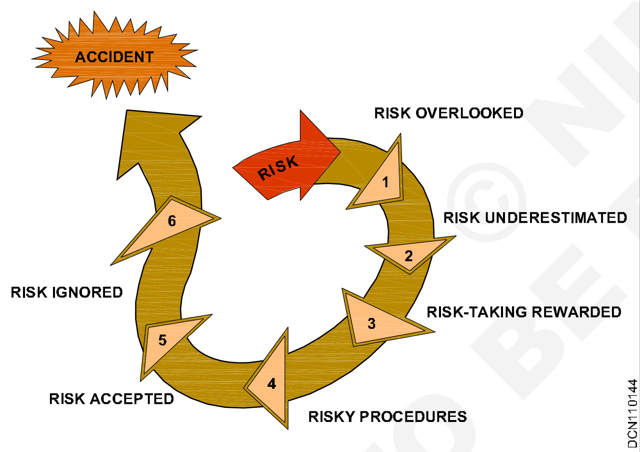
விபத்து தடுப்பு தொழில் நுனுக்கம் விபத்துக்களை கட்டுப்படுத்தல் மற்றும் பாதுகாப்பு திட்டங்கள் (Accident prevention techniques-control of accidents and safety measures)

விபத்துக்கள் திட்டம் செய்யப்படுவதில்லை விருப்பமற்ற நிகழ்வு, அது காயம் அல்லது நோய்யினை கொடுக்கும் என்பது தேவையற்றது,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆனால் சொத்துக்களை பாழ்ப்படுத்தலாம், மற்றும் அல்லது செய்முறை செயல்களை தடுக்கலாம். எல்லா வேலைகளிலும் விபத்து ஏற்படுகிறது. சில குறிப்பிட்ட விபத்துக்கள் ஒரு வேலையில் பொதுவானது. எல்லா தொழிளாலர்களுக்கும் பயிற்சி அளிக்கவேண்டும் மற்றும் வேலையின் பொழுது தேவையற்ற காயங்களை தடுப்பதுப்பற்றி எப்படி அவர்களுடைய வேலையினை சரியாக செய்வது என்று ஞாபகப்படுத்த வேண்டும். ஒரு இயந்திரம் அதன் செயல் தவறாக இருக்கும் பொழுது ஓர் விபத்து ஏற்படலாம் அல்லது ஒரு நபர் அவர் செய்ய வேண்டிய வேலையில் கவனம் செலுத்தாமல் இருந்தாலும் ஏற்படலாம். ஒரு சிறிய விபத்துக்கூட பெரிய வேலை செய்பவருக்கும் வேலை கொடுப்பவருக்கும் பெரிய பிரச்சனையினைக்கு காரணமாகலாம். இந்த எல்லா விதமான விபத்துக்களையும் தவிர்க்க சிறந்த முறை, கற்றுக்கொடுதல் மற்றும் பாதுகாப்பான மற்றும் சந்தோஷமான வேலை செய்யும் இடத்தை மேம்படுத்தலாகும். (Fig 4)

Fig 4



விபத்துக்கள் எந்த நேரத்திலும் எந்த இடத்திலும், ஒரு நபர் பாதுகாப்பு அற்ற செயலில் பங்கேற்கும் பொழுது ஏற்படலாம். அதனால் தான் வேலை செய்பவர் பாதுகாப்பு சட்டங்கள் மற்றும் வழிகாட்டுதலை ஏன் முக்கியமாக பின்பற்ற வேண்டும் என்பதாகும். ஒரு வேயினை செய்ய சில நிமிடங்கள் அதிகமாக எடுப்பதனால் பாதுகாப்பனது என்றால் அது உன்னுடைய உயிரை பாதுகாப்பதற்கு சமமானது.

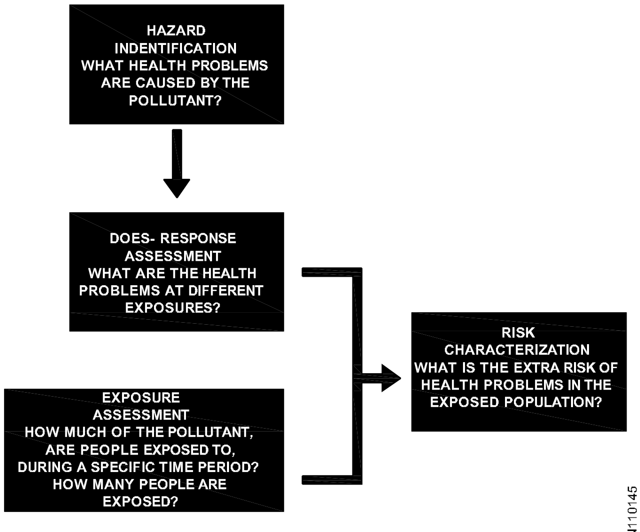
வேலைசெய்யும் இடத்தில் அதிகப்படியான கடும்முயற்சி ஆபத்தானவைகளை ஏற்படுத்தலாம். உன்னுடைய முதுகுபுறம் முட்டிகள் மற்றும் கைகள் மிகவும் முக்கியமானவை அதனால் சேதம் அடைவதிலிருந்து தவிர்க வேண்டும். எல்லா வேலையாட்களையும் எவ்வாறு அதிகப்படியான கடும்முயற்சி ஆர்வத்திலிருந்து தடுக்க பாதுகாப்பு சட்டங்களை வேலை செய்யும் இடத்தின் கொடுக்கப்பட்ட வேலையினை முடிக்க, பின்பற்ற வேண்டும் என்பதைப் பற்றி பயிற்சி அளிக்க வேண்டும்.

பொறியியல் வேலையில் பழக்கம் நிர்வாகம் அல்லது பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் மூலமாக விபத்துக்கள் கட்டுப்படுத்துவது ஆகியவை ஆபத்துகளை வேளிப்படுத்துவது மூலம் குறைக்கலாம்.

பொறுப்புகள் (Responsibilities)

துறைவாரியான மட்டத்தில் மேற்பார்வையாளர்களை, அவர்களுடைய தொழிலாளர்களுக்கு இந்த நிகழ்ச்சியினைப்பற்றி அறிவுறுத்தல் இந்த நிகழ்ச்சியின் தொகுப்பிலிருந்து வழிமுறைகளை பயனுள்ளபடி நடைமுறைக்கு கொண்டுவரவும் நல்லொழுக்க முறை சம்பந்தமான நடவடிக்கை எல்லை மீறுதல் ஆகியவை நீ இந்த நிகழ்ச்சியில் கேட்டுக்கொண்டு அதன்படி தேவையான உபகரணங்கள் சரியாக தேவையின் போது பார்வை செய்தல் மற்றும் சோதனை செய்தல் மற்றும் வேலை செய்பவர்களின் உபயோகத்திற்கு தேவைப்படும்பொழுது கிடைக்கச் செய்வது மற்றும் எல்லா வேலையின் மீது உள்ள தொடர்பான சுகாதார பிரச்சனைகளை தெரிவிப்பது. (Fig 5)

Fig 5



THE 4 STEP RISK ASSESSMENT PROCESS

அடையாயம் காண்பது மற்றும் ஆபத்துக்களை கட்டுப்படுத்துவது (Recognizing and controlling hazards)

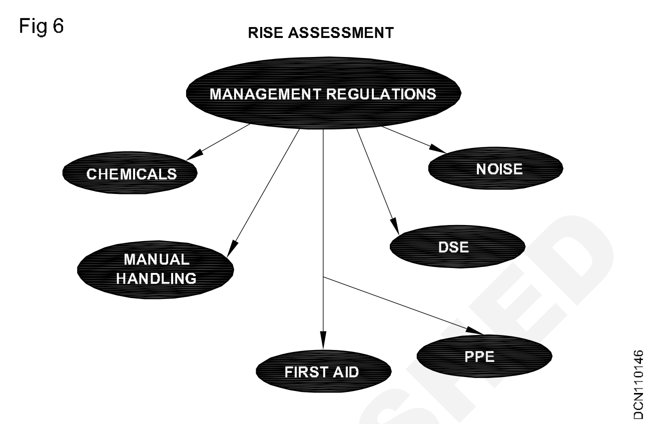
பொறியியல் கட்டுப்பாடு வேலை செய்பவர்களின் வெளிப்படுத்தலை குறைப்பது அல்லது

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

எவ்வழிகளிலும் ஆபத்துக்களை நீக்குவது அல்லது ஆபத்துக்களிலிருந்து வேலை செய்வர்களை தனிமைப்படுத்துவது. பொறியியல் கட்டுப்பாட்டில் விஷதன்மை இரசாயனத்தை வெளியேற்றி அதற்க பதிலாக விஷதன்மையற்ற இரசாயனத்தை சேர்ப்பது, வேலை செய்முறைகளை சேர்ப்பது, அல்லது வேலை செயல்பாடுகளை உறுதிபடுத்தல் மற்றும் பொதுவான மற்றும் உள் காற்றோட்ட முறைகளை அமைப்பது. வேலை பழுகுவது கொடுக்கப்பட்ட வேலையின் செயலின் நடத்தியினை மாற்றுவதை கட்டுப்படுத்துகிறது. வெளிப்படுத்தலை குறைக்க சில அடிப்படையான மற்றும் சுலபமாக நிறைவேற்றக்கூடிய வேலை பழகுதல் ஏற்கனவே உள்ள வேலை பழகுதலை மாற்றுதலை சேர்த்து சரியான செய்முறையினை பின்பற்ற கட்டுப்படுத்துகிறது. உற்பத்தியினை செயலாக்கும் பொழுது மற்றும் உபகரணங்களை கட்டுப்படுத்தும் பொழுதும், பார்வையிடுதல் மற்றும் ஒழுங்கு முறை அடிப்படையில் உபகரணங்களை கட்டுப்படுத்தல் நல்ல சுத்தமான வழிமுறைகளை நிறைவேற்றுதல், நல்ல முறை மேற்பார்வை கொடுத்தல் மற்றும் தடைசெய்யப்பட்ட பகுதியில் சாப்பிடுவது, குடிப்பது, புகைப்பிடிப்பது, புகையிலை மெள்ளுவது அல்லது அசைப்போடுவது மற்றும் வாசனை பொருள்கள் பிரயோகிப்பது ஆகியவற்றை தவிர்ப்பது கடமையாகும்.

***நிர்வாக முறையில் கட்டுப்பாடுகள்* (Administrative controls),** இதில் வேலைசெய்பவர்களின் உணர்வுகளை உற்பத்தி மற்றும் கொடுக்கப்பட்ட வேலைத்திட்டத்தை அல்லது இரண்டையும் உணர்வுகளை வெளிப்படுத்தல் (Fig 6) உதாரணத்திற்காக சில வேலை செய்பவர்களே வருகையில் இருக்கும் பொழுது அம்மாதிரியான காலங்களில் வேலைக்கொடுப்பவர் வேலைத்திட்டத்தை மிக அதிகமான நிலைசக்தியினை வெளிப்படுத்தப்படுவது பலனுள்ள வேலை பழுகுதல் அல்லது பொறியியல் கட்டுப்பாடுகள் எல்லாம் சாதகமாக இல்லை என்றால் அல்லது அம்மாதிரியான கட்டுப்பாடுகள் நிறுவப்பட்டால் சரியான சொந்த பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் உபயோகிக்கப்பட வேண்டும். சொந்த பாதுபாப்பு உபகரணங்களின் உதாரணங்கள் கை உறைகள் பாதுகாப்பு கண்கவசங்கள் தலைக்கவசம் பாதுகாப்பு கால் செருப்பு பாதுகாப்பு ஆடை மற்றும் சுவாச உபகரணம் ஆகியவை பயனுள்ளதாக இருக்க பாதுகாப்பு உபகரணம் ஒவ்வொருவருக்கும் தனியாக தேர்வு செய்யவேண்டும். சரியாக பொருந்தியிருக்க வேண்டும் மற்றும் குறித்தக்காலங்களில் மீண்டும் பொருத்தப்படவேண்டும் மனசாட்சியுடன் மற்றும் சரியாக அணியவேண்டும் ஒழுங்காக பராமரிக்க வேண்டும் மற்றும் தேவைப்படும் பொழுது மாற்றவும் செய்யவேண்டும்.

Fig 6



வேலைசெய்வர்கள் இந்த நிகழ்ச்சியின் செயல் முறைகளை சம்மதிக்க வேண்டும் அவர்களுடைண மேற்பார்வையாளரிடம் அவர்களுடைய வேலை செய்யும் இடத்தின் பாதுகாப்பு சுகாதார நிலைமை கேள்வி சம்பந்தமானவை பற்றி கூட பேச வேண்டும். விபத்துகளை பற்றி அல்லது வேலைசம்பந்தமான காயங்களைப்பற்றி அல்லது நோய்களைப் பற்றி அவர்களுடைய மேற்பார்வையாளரிடம் தெரிவிக்கவேண்டும் மற்றும் தேவைப்பட்டால் சரியான மருத்துவ சேவையினை பெறவேண்டும்.

வேலைசெய்பவர்கள் தான் சரியான எச்சரிக்கை மற்றும் நல்ல தீர்ப்பு வழங்க வேண்டும் காயங்கள் மற்றும் நோய்கள் எல்லா பாதுகாப்பு மற்றும் நோய் சட்டங்களுடன் அனுசரித்து செயல்திட்டங்கள் மற்றும் செய்முறைகள் பாதுகாப்பற்ற நிலைமையினை தெரிவிப்பது, தவறான செயல்கள் அல்லது பாதுகாப்பற்ற உபகரணம் வேலை தொடர்பான விபத்துக்கள் காயங்கள் மற்றும் நோய்கள் மற்றும் பாதுகாப்பற்ற வேலை ஆகியவைகளை உடனடியாக மேற்பார்வையாளரிடம் தெரிவிக்கவேண்டும். அது சாதகமாக ஒத்துவரவல்லை என்றால் அவர்களுடைய துறையினை சேர்ந்த தலைவரிடம் அறிவிக்க வேண்டும் இயந்திரவகையை சார்ந்தவற்றின் செயல் பாதுகாப்பு அதிகாரி அல்லது பாதுகாப்பு நற்சபை அங்கத்தினரிடம் தெரிவிக்கவேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முதலுதவி (Fire aid)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வேலை செய்யும் இடத்தில் காயம் அடைந்த மற்றும் நோய்வாய்பட்டிருக்கும் நபர்களை எப்படி எச்சரிக்கையுடன் ஜாக்கிரத்தையாக கவனிப்பாய் என்று விவரி**
- **நோய்வாய்பட்டிருக்கும் நபருக்கு எவ்வாறு முதலுதவி மற்றும் வாகனவசதி செய்வாய் என்று விவரி**
- **முதலுதவியில் ABC என்பதைப் பற்றி கூறு**
- **ஒரு அவசரத்தை எப்படி தெரிவிப்பாய் என்றுகூறு.**

முதலுதவியின் முக்கியத்துவம்

- **உயிரினை தக்கவைக்க**
- **பாதிப்பினை தடுக்க**
- **உயர்நிலை சிக்கலானவற்றை தடுக்க**
- **பாதிப்பில் இருந்து சிக்கிரமாக மீள்வதற்கு**
- **மேலும் மருத்துவ சிகிச்சை யிற்கு தயாரிக்க**

முதலுதவி ஒவ்வொரு வேலை செய்யும் இடம் அல்லது தொழிற்கூடம் காயங்களுக்கு அல்லது அவசரத்தேவைகளுக்கு முழுமையாக சேமித்து வைக்கப்பட்ட முதலுதவி பெட்டி கிடைக்கும்படி இருக்கவேண்டும். முதலுதவி பெட்டிகள் காலம் தவறாமல் சோதனை செய்யப்பட்டு எல்லா செலவழிக்கும் பொருள்களும் மற்றும் உபகரணங்களும் தேவையான அளவிற்கு உள்ளதை உறுதி செய்ய வேண்டும். எல்லா முதலுதவி பெட்டிகளிலும் முதலுதவிக்கான சமீபத்திய வழிகாட்டி தொகுப்பு இருப்பதை உறுதி செய்யவேண்டும்.

தற்காலிக வேலைசெய்யும் இடத்தில் முதலுதவி பெட்டிகளை சிறுகுழு பெட்டிகளில் வண்டிகளில் அல்லது அதைப்போன்ற வேலை ஆட்களும் சுலபாக தெரிந்துக்கொள்ளும் இடத்தில் மற்றும் முதலுதவி பெட்டி ஒழுங்காக பராமரித்து இருக்கவேண்டும்.

காயம் அடைந்த வேலை ஆட்களுக்கு தேவையான முதலுதவிற்கு அப்பாலும் தேவைப்படும் நிலைமையில் மருத்துவ சிகிச்சை இயந்திரங்கள், வேலை செய்யும் இடத்தில் உள்ள சுகாதார மற்றும் மருத்துவ சிகிச்சை நிகழ்ச்சிப் போன்ற சிகிச்சையினை கொடுக்கவேண்டும். எந்த நேரத்திலும் உயிருக்கு ஆபத்தை ஏற்படுத்தும் காயம் ஏற்படலாம் வேலை ஆட்கள் அருகிலுள்ள அவசர சேவை மையத்தை சீக்கிரம் கிடைக்கும் வழியின் மூலம் உடனடியாக அணுக வேண்டும்.

மருத்துவசிகிச்சை பெறும் வேலை ஆட்களில் அல்லது கடுமையான மேற்பார்வை பரிசோதைனையில் இருப்பவர்களின் பரிசோதனை செய்யப்பட்ட மருத்துவரால் எழுதப்பட்ட கருத்துக்களின் நகல்களை சட்டப்படி சிபாரிசு செய்யப்பட்டதை வழங்கலாம். வேலை செய்யும் ஆட்களின் மருத்துவ ஆவணங்கள் கண்டிப்பாக ரகசியமானது, நிபந்தனைக்குட்பட்டு நேரிடையாக வேலையாட்களின் செயல்களுக்கு தொடர்பான தகவல்களை வழங்கலாம். பொதுவாக மருத்துவ ஆவணங்கள் முதலுதவி மையத்தின் பரிசோதனை மருத்துவர் அலுவலர் கட்டுப்பாட்டிலிருக்கும்.

அவசர நிலைமைகள் பொழுது அதாவது தீக்கள் குற்றவாளிகள், பயங்கரவாதி அல்லது சமூகபங்கம் விளைப்பது, ஆபத்து பொருள்கள் வெளிப்படுத்துதல் அல்லது சுருள்காளால் உண்டாகும் நிலமைகள் உதாரணம் இரசாயனம் பௌதீகம் மற்றும் மோசமான சீதோஷ்ண நிலைமை அதாவது புயல்கள் சூறாவளி உறைபனிப்புயல், மற்றும் பல அல்லது உபயோகமான சேவைகள் இழப்பு, அதாவது மின்சாரம், தண்ணீர், வெப்பம் பல ஆகியவற்றிக்கு வேலை ஆட்கள் தங்களுடைய உயிர்களைகாப்பாற்றவும் மற்றும் முடியுமானால் பல்கலைக்கழகச் சொத்துக்களை எல்லைக்குட்பட்ட சரியான முனைவர்களை தொடர்புகொள்ள வேண்டும்.

முதலுதவி (First aid) என்பது உண்மையில் காயமடைந்த அல்லது நோய்வாய்பட்ட நபர்களுக்கு உடனடியாக எச்சரிக்கை மற்றும் உயிரை பாதுகாப்பது, மேலும் சீர் கெட்டநிலை ஏற்படாமல் தடுப்பது அல்லது காயம் பாதிக்கப்பட்ட நபரை பாதுகாப்பான இடத்திற்கு மாற்றுதல் கூடியவரை சிறந்த சௌகரியத்தை கொடுப்பது மற்றும் இறுதியாக அவர்கள் மருத்துவமையத்திற்கு/மருத்துவமனைக்கு, செல்ல கிடைக்கும் வழிமுறையில் உதவிசெய்வது. இது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உடனடியாக உயிரினை காப்பற்றக்கூடிய கிடைக்கும் வழிகளைக் கொண்டு செயல்படும் செய்முறையாகும்.

முதலுதவி செய்முறைகள் எளிய பரப்பினைக் கொண்டது மற்றும் அடிப்படை உயிர்பாதுகாப்பு நுணுக்கங்கள் ஓர் தனிநபர் செய்வது சரியான பயிற்சி மற்றும் அறிவினாலாகும்.

நோய்வாய்ப்பட்டவர் அல்லது காயமடைந்தவர்களை மதிப்பீடு செய்தல்

- இதுஓர் ஆரம்ப வேகமான மதிப்பீடு மற்றும் சிகிச்சை நிலைமைகள் உயிருக்கு உடனடியாக எச்சரிப்பது.

அபாயம்

பதில்

காற்றுவழி

சுவாசித்தல்

சுழற்சி

DR ABC

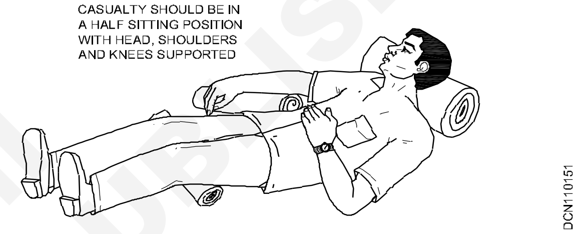
முதலுதவியின் முக்கிய கொள்கைகள் மூன்று முக்கிய கொள்களைகளில் சுருக்கப்பட்டுள்ளது:

- **உயிரை நல்லநிலையில் பாதுகாப்பாற்று (Preserve life) :** நோய்வாய்ப்பட்டவர் சுவாதித்தலில் கஷ்டப்படும் பொழுது முதுலுதவி செய்பவர் அவரை வழக்கமாக மீளும் நிலைப்பாட்டில் வைப்பர், அதாவது நோய்வாய்பட்டவர் ஒரு பக்கமாக ஒடுங்கி படுக்கவைப்பர் இது நாக்கினை மேல் தொண்டையிலிருந்து விடுவிக்கும் இது நினைவினை இழந்த ஒருவரை இறப்பிலிருந்து பாதுகாக்க ஒரு பொதுவான காரணமாகும்.

  இது தொண்டை அடைப்பு சுவாசித்தல் திணறல் ஏற்படுத்தி வயிற்றிலிருப்பதை பின்னோக்கி வரச்செய்யும். காற்றுவழியும் கூட அடைப்பு ஏற்பட்டு மேல் தொண்டையில் அல்லது குரல்வளையில் ஏதாகிலும் வெளிப்பொருள் வந்து தங்கி அடைப்பு ஏற்படுத்துவதற்க்கு சுவாச திணறல் என்று பொதுவாக அழைக்கப்படுகிறது. முதலுதவி செய்வருக்கு இதனை கையாள்வதற்கு பின்புறம் தட்டுவது மற்றும் ஜீரண உறுப்பு அடங்கிய குடல் பகுதி அழுத்தம் ஆகிய இரண்டையும் கற்று கொடுத்திருப்பர். காற்றுவழி திறந்தவுடன் முதலுதவி செய்பவர் நேய்வாய்பட்டிருப்பவர் சுவாசிக்கிறார் என்பதை கவனிக்கவேண்டும்.

- **மேலும் தீங்குஏற்படுவதை தடுப்பது (Prevent further harm) :** சில சமயங்களில் இதன் நிலைமை மோசமாவதிலிருந்து தடுக்கவும் அல்லது மீண்டும் காயத்தினால் அபாயம் ஆகுவது, இது இரண்டு வெளிக்காரணங்களை சேர்ந்திருக்கிறது, அதாவது நோய்வாய் பட்டவரை எந்த காரணத்தாலும் தீங்கு ஏற்பட்டவரை அங்கிருந்து நகர்த்துதல், மற்றும் முதலுதவி நுணுக்கங்களை மோசமான நிலையிலிருந்து தடுக்க பிரயோசித்தல் அதாவது இரத்தம் வெளியேறுவது ஆபத்தை விளைவிக்கும், ஆக நிறுத்துவதற்கு அழுத்தத்தை கொடுப்பது, பாதிக்கப்பட்டவர் அரை உட்கார்ந்த நிலையில் தலை தோள்பட்டை மற்றும் கழுத்திற்கு தாங்கும் வசதி செய்து தரவேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



- **திரும்பவும் அடைதலுற்கு விருத்திசெய் (Promote recovery) :** முதலுதவியும் கூட நோய்யிலிருந்து அல்லது காயத்திலிருந்து மீளுவதற்காண செய்முறை முயற்சியினை ஆரம்பிக்கின்றது, மற்றும் சில நிலையில் முழுமையாக சிகிச்சையில் ஈடு படுத்திக்கொள்கிறது, அதாவது ஒரு சிறிய காயத்திற்கு பிளாஸ்டர் போடுவது.

பயிற்சி (Training) : அடிப்படை கொள்கை அதாவது ஒட்டிக்கொள்ளக்கூடிய காயங்களை கட்டும் துணி அல்லது இரத்தம் வரும் இடத்தில் நேரிடையாக அழுத்தம் எப்படி கொடுப்பது என்பதை பற்றி உபயோகிக்க அறிந்திருக்க வேண்டும் இவை எல்லாம் அனுபவத்தின் மூலம் சாதகமாக அடைவது, எப்படி இருப்பினும் பயனுள்ள உயிர் காப்பற்றும் முதலுதவி கொடுப்பதற்கு செய்ய வேண்டிய வகை பற்றிய குறிப்பிற்கு தலையீடுதல் மற்றும் செய்முறை பயிற்சி. இது பிரத்தியேகமான உண்மை அதாவது நாசமூட்டும் நோய் மற்றும் காயங்கள் அதாவது இருதய நுரையீரல் மீட்டும் உயிர்பிறல் தேவைபடுவோர்க்கு இவ்வகை செய்முறைகள் ஊடுவருவக்கூடும் மற்றும் நோய்வாய் பட்டவருக்கும் கொடுப்பவருக்கும் மேலும் காயத்தை ஏற்படுத்தக்கூடும். எந்த ஒரு பயிற்சியும் அவசரத்தேவை ஏற்படுவதற்கு முன் கொடுப்பது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மிகவும் உபயோகமானது மற்றும் அநேக நாடுகளில் அவசரஊர்தியில் துரிதசெயலில் இருப்பவருக்கு தொலைபேசி மூலம் குறிப்புகளை அவர் வழியில் இருக்கும் பொழுது கொடுக்கப்படுகிறது.

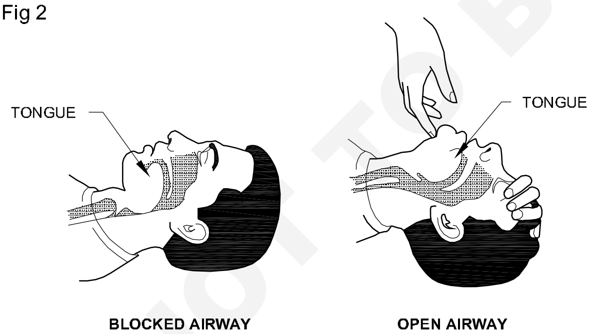
பொதுவாக பயிற்சி ஒரு இயல்பான முறையில் நடத்தப்படும் பயிற்சியில் சேர்ந்து கொடுக்கப்படுவது ஒரு வகையாக இறுதியில் ஒரு சான்று இதழ் பெறுவதற்கு வழிவகுக்கிறது, முறையான வழியில் செயல்முறையில் ஏற்படும் மாற்றத்தின் காரணமாகவும் மற்றும் திறனை பராமரிக்கவும் நிலை நாட்டவும் மற்றும் அறிக்கை நிகழ்காலம் வரை சிகிச்சையின் அறிவின் அடிப்படையில் மற்றும் திறனை பராமரித்து முறையான புனர்பயிற்சி நினைவூட்டப் புதுப்பிக்கும் பயிற்சியில் சேர்ந்து அல்லது மீண்டும் சான்றிதழ் பெறுவது அவசியமாகும். முதலுதவி பயிற்சி அடிக்கடி சமூக நிறுவனங்கள் மூலம் கிடைக்கிறது அதாவது செஞ்சிலுவை மற்றும் செயின்ட் ஜான் அவசர ஊர்தி மூலம் கிடைக்கிறது.

ABC அல்லது முதலுதவி (ABC or First-aid) :

ABC என்பது காற்றுவழி,சுவாசித்தல் மற்றும் சுழற்சி.

காற்றுவழி (Airway) : முதலில் காற்றுவழி தடையில்லாமல் இருப்பதை உறுதி செய்தலை கவனிக்க வேண்டும். தடைகள் அடைப்பு தொண்டையில் உயிரினை பயமுறுத்தும் அவசரமாகும். (Fig 2)

Fig 2



DCN110152

சுவாசித்தல் (Breathing) : சுவாசித்தல் நின்றுவிட்டால் பாதிக்கப்பட்டவர் சீக்கிரமாக இறக்க நேரிடும். ஆகவே சுவாசிப்பதற்கான அடுத்த முக்கியமான வழி தாங்கி நிற்பதை கொடுப்பதாகும். முதலுதவியில் பல வழிகளில் பழகப்படுகிறது.

சுழற்சி (Circulation) : இரத்த சுழற்சி மிக முக்கிமயான விஷயம் உயிரிட இருப்பதற்கு முதல் முதலுதவி செய்பவர் நேராக மார்புயிடத்திற்கு சென்று அழுத்தத்தின் மூலம் CPR வழி செயல்படுத்த பயிற்சியளிக்கப்பட்டுள்ளது (Figs 3 & 4)

Fig 3

DCN110153

Fig 4

DCN110154

முதலுதவி கொடுக்கும் பொழுது ஒருவருக்கு தேவையானது சில சட்டங்களை பின்பற்றுவதாகும். நோய்வாய்பட்டவருக்கும் மற்றும் காயமடைந்தவர்களுக்கு முதலுதவி கொடுப்பதற்கும் மற்றும் அனுகுமுறை பயிற்சி மாணவர்களுக்கு கற்பிப்பதற்கு சில அடிப்படை வழிகள் உள்ளன. (Fig 5)

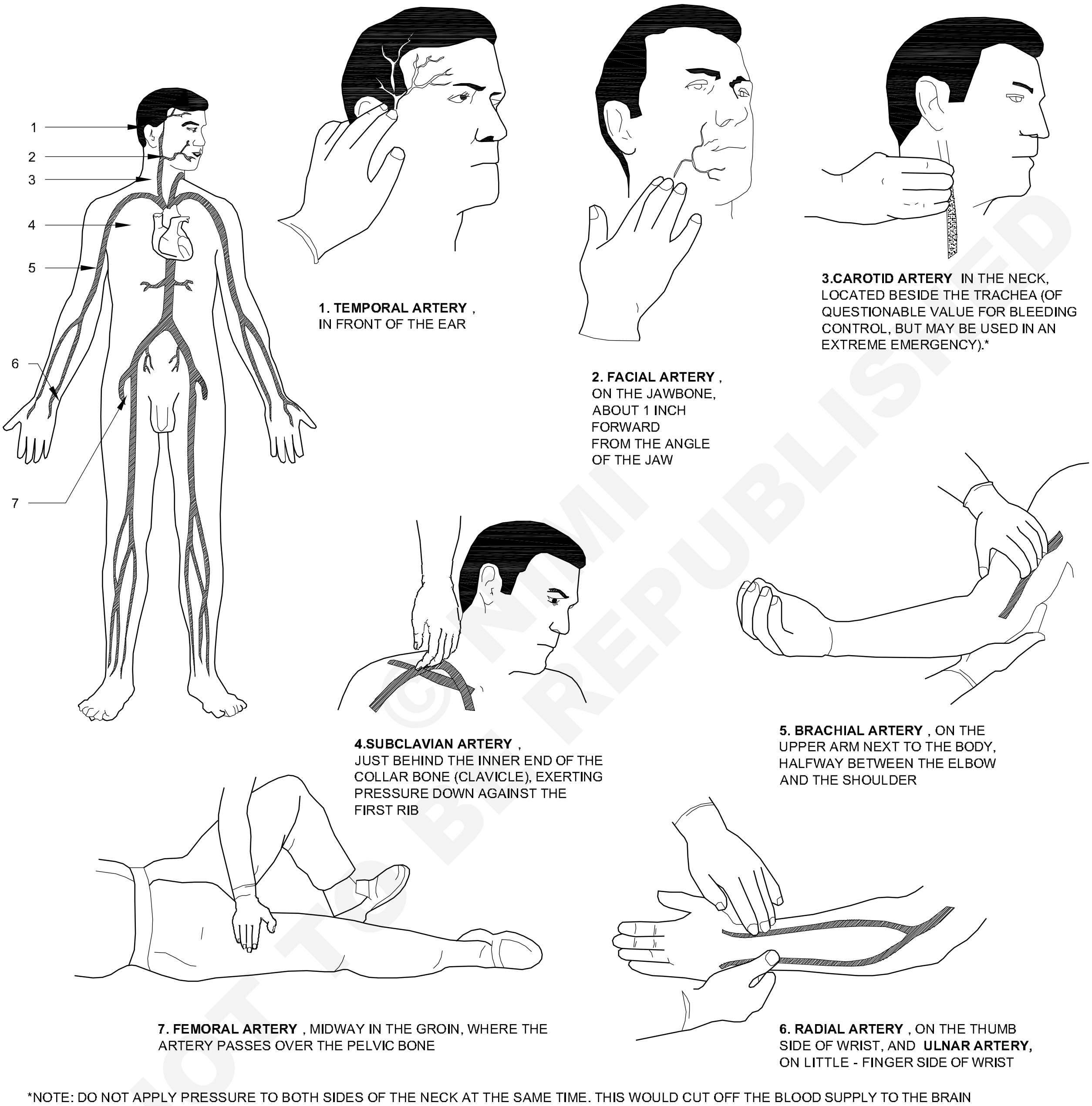
அதிகபயம் / பீதி அடையக்கூடாது (Not to get panic) **பீதி** என்பது ஒரு வகையான உணர்ச்சி நிலைமையினை மிகவும் மோசாமாக்கிவிடும். மக்கள் அடிக்கடி தவறு செய்வது காரணம் பீதியடைவதாகும் பீதி அதிகபயம் மேகங்கள் யோசனை மற்றும் தவறுகளுக்கு காரணமாகிறது. முதலுதவி செய்பவருக்கு தேவையானது பொறுமை மற்றும் கூட்டான அணுகுமுறை, முதலுதவி செய்பவர் ஓர் பயந்த நிலையில் மற்றும் பீதி அதிமான தவறுகளுக்கு வழி வகுக்கிறது. இது மிகவும் சுலபமானது பாதிக்கப்பட்டவருக்கு உதவி செய்வது அவர்கள் என்ன செய்கிறார்கள் எனபதை தெரிந்து கொண்டிருக்கும் பொழுது தயார் நிலைமையில் இல்லாமலிருந்தாலும் நிலைமையினை எதிர்க்க வேண்டும். உணர்ச்சியான அணுகுமுறை மற்றும் பதில்கள் எப்போழுதும் தவறான செயலுக்கு வழிவகுக்கும்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மற்றும் ஒருவனை தவறான செயல் முறைகளை செய்ய குழப்பமூட்டும் ஆகவே நிதானம் மற்றும் கொடுக்கப்பட்ட நிலையினை குவியச்செய். சீக்கிரமான மற்றும் நம்பிக்கையான அணுகுமுறை காயத்தின் விளைவினை குறைக்கும்.

அவசர மருத்துவ அழைப்பு **(Call medical emergencies) :** நிலைமை கேட்பது, மருத்துவ உதவி சீக்கிரம் கூப்பிடு நேரம் தவறாத அணுகுமுறை உயிரினை காப்பற்ற முடியும்.

Fig 5



*NOTE: DO NOT APPLY PRESSURE TO BOTH SIDES OF THE NECK AT THE SAME TIME. THIS WOULD CUT OFF THE BLOOD SUPPLY TO THE BRAIN

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுற்றுபுறங்கள் இன்றியமையாத பங்குகினை விளைவிக்கிறது (Surroundings play vital role) : வெவ்வேறுயான சுற்றுபுறங்கள் சூழ்நிலைகள் அணுகுவதற்கு வெவ்வேறான அணுகுமுறை தேவைப்படுகிறது. ஆகவே முதலுதவி செய்பவர் சுற்றுப்புற சூழ்நிலையினைப்பற்றி எச்சரிக்கையுடன் அறியவேண்டும். மற்றொரு வகையில் கூறவேண்டுமானால் அவர்கள் பாதுகாப்பாக உள்ளார்கள் என்பதை ஒருவர் உறுதிசெய்ய வேண்டும், மற்றும் எந்த ஒரு அபாயத்திலும் இல்லை, எந்த உதவியும் இல்லை, முதலுதவி செய்பவர் காயம் அடைந்துள்ளார்.

தீங்கு செய்யக்கூடாது (Do no harm) : மிக உயர்ந்த ஆவலுடன் அடிக்கடி முதலுதவி பயிற்சி செய்யப்படுகிறது, நிலையினை இழந்த பாதிக்கப்பட்டவருக்கு, தண்ணீர் கொடுப்பது இரத்தம் உறைந்ததை துடைப்பது, இது கசியும்

இரத்தத்தை குறைக்கும் அடைப்பான் போல் எலும்பு முறிவுகளை சரிசெய்வது காயமடைந்த பாகங்களை தவறாக கையாள்வது மற்றும் பல மிகுந்த சிக்கலுக்கு வழிவகுக்கும். தவறான முதலுதவி செய்முறைகளாள் நோயாளிகள் அடிக்கடி இறக்கிறார்கள், அவ்வாறு இல்லை என்றால் அவர்கள் சுலபமாக பிழைத்திருப் பார்கள், நிலைமை தேவைப்பட்டால் மற்றுமே காயம் அடைந்த நபரை நகர்த்தக்கூடாது, எடுக்கச் செல்லக்கூடாது, அவர் எங்கு இருக்கிறரோ அங்கே அவரை படுக்கவைக்க வேண்டும். காரணம் நோயாளியின் முதுகுபுறம் தலை அல்லது கழுத்துகாயம் அடைந்திருக்கலாம், நகர்த்துவது மேலும் அதிக தீங்கிற்கு காரணமாகும்.

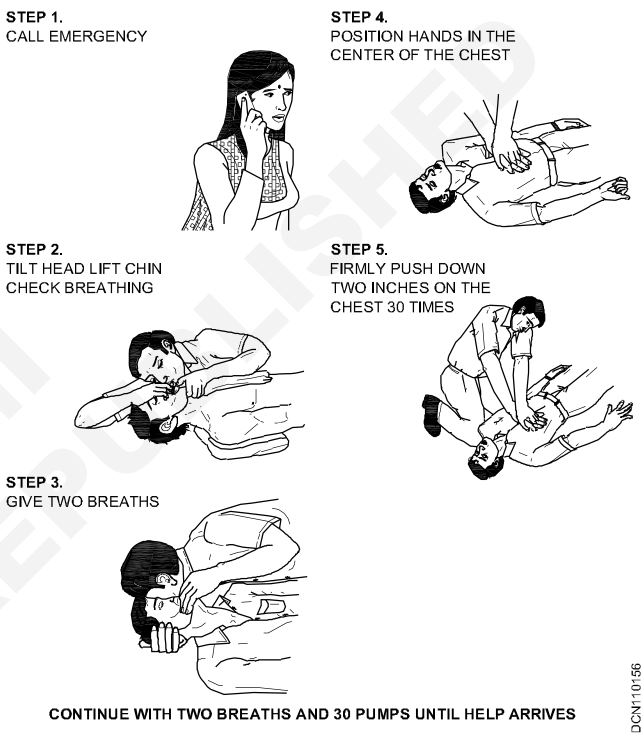
இது எதையும் செய்யக்கூடாது என்பது அர்தமில்லை. உதவி செய்பவர் பயிற்சியின் மூலம் நம்பிக்கையினை உணர்ந்து விஷயங்களை பாதுகாப்பாக செய்யமுடியும் என்ற எண்ணத்தை உறுதி செய்ய வேண்டும். முதலுதவி செய்பவருக்கு சரியான முறையில் கையாள்வதற்கு நம்பிக்கையில்லை என்றால் அதில் தலையிடாமல் இருப்பது சிறந்ததாகும். ஆகவே காயம் அடைந்து குறிப்பாக நினைவு இழந்தவரை நகர்த்துவதில் மிகவும் எச்சரிக்கையான கணிப்பு தேவைப்படுகிறது. தேகத்தில் புதைந்துள்ள பொருள்களை அதாவது கத்தி ஆணி காயத்திலிருந்து வெளியே எடுப்பது அதிகமான தீங்கினை விளைவிக்கலாம். உதாரணம் இரத்தம் கசிவு அதிகரிப்பு எப்பொழுதும் உதவிக்கு அழைப்பது நல்லது.

மீண்டும் நம்பிக்கை ஊட்டடல் (Reassurance) : பாதிக்கப்பட்டவரிடம் நம்பிக்கை ஏற்படும்படி முன்னேற்றம் ஏற்படும் படி பேச வேண்டும்.

இந்த கசிவை நிறுத்தல் (Stop the bleeding) : பாதிக்கப்பட்டவரிடம் இரத்தக் கசிவு இருந்தால் காயம் ஏற்பட்டபாகத்தின் மீது அழுத்ததைக் கொடுத்து நிறுத்த வேண்டும்.

பொன்னான நேரங்கள் (Golden Hours) : இந்தியாவில் மருத்துவ மனைகளில் பிரச்சனைகளால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு சிறந்த தொழில் நுணுக்கம் உள்ளது அதாவது தலைகாயம், பன்முக அதிர்ச்சி, மாரடைப்பு, மயக்கம் முதலியன ஆனால் நோயாளிகள் அடிக்கடி மோசமான நிலையினை அடைகிறார்கள் காரணம் அவர்களுக்கு குறிந்த நேரத்தில் இந்த சிறந்த தொழில் நுணுக்கங்கள் கிடைக்க வழி இல்லை. இம்மாதிரியான நிலையில் முதல் 30 நிமிடங்களில் அடிக்கடி உடனடியாக இறப்பவர்கள் அதிகம். இந்த காலத்தை தான் பொற்காலம் என அழைக்கப்படுகிறது. நோயாளி மருத்துவ மணையினை அடைவதற்குள் அவர்கள் ஆபத்தான காலத்தை கடந்துவருகிறார்கள். முதலுதவி எச்சிரிக்கை கைமேல் கிடைக்கவேண்டும், உயிரை பாதுகாக்க அது அருகாமையிலுள்ள அவசர அறைக்கு சீக்கிரமாக எடுத்துச்செல்ல பாதுகாப்பாக கையாளப் படுகிறது. குறைந்த நேரமே சீக்கிரமாக பிரயோகிக்கப்படும் (Fig 6)

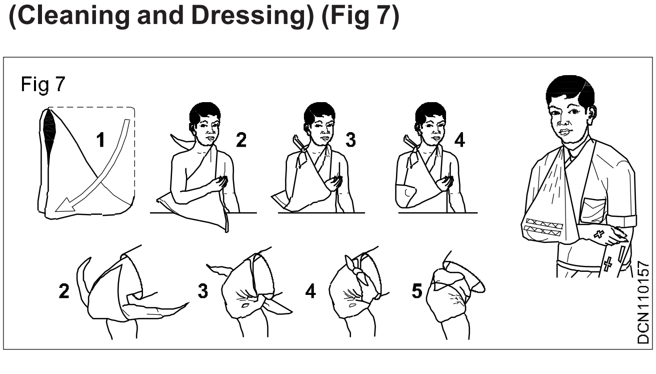
Fig 6



சுகாதாரம் பராமரித்தல் (Maintain the hygiene): மிகவும் முக்கியமானது முதலுதவி செய்பவர், முதலுதவி சிகிச்சையினை நோயாளிக்கு கொடுப்பதற்கு முன்பாக கைகளை கழுவி மற்றும் உலர்த்திருப்பது அவசியம் அல்லது தொற்று நோயினை தடுப்பதற்கு கையுரை அணிந்திருக்க வேண்டும்.

சுத்தம் செய்தல் மற்றும் கட்டுப்போடுதல் (Cleaning and Dressing) (Fig 7)

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

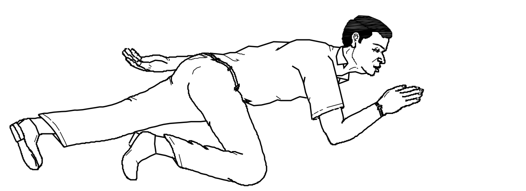
துணியினால் கட்டு போடுவதற்கு முன்பாக காயம் அடைந்த இடத்தை முழுவதும் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். புண்ணினை சுத்தமான தண்ணீரினால் சுத்தம் செய். வெட்டுக்காயம் மீது அல்லது திறந்திருக்கும் புண்ணின் மீது நாட்டு/அருகில் கிடைக்கும் மருந்துகளை உபயோகிக்க கூடாது. அவைகள் உதவி செய்வதற்கு மாறாக அதிகப்படியான எரிச்சலை தரும். எளிய உலர்சுத்தம் செய்வது அல்லது தண்ணிருடன் சுத்தம் செய்வது மற்றும் ஒரு வகையான துணியினால் கட்டுப்போடுவது சிறந்ததாகும்.

பாதிக்கப்பட்டவருடன் உதவி வரும் வரை இரு (Stay with the victim until help arrives) : பாதிக்கப்பட்டவருடன் உதவி வரும் வரை நிதனாமாக பொறுமையாக இருக்க முயற்சிசெய்,

நினைவினை இழத்தல் (Unconsciousness)

நினைவை இழத்தல் உயிருக்கு பயமூட்டுவதாக இருக்கும் நினைவை இழந்த நபர் பின்புறமாக படுத்திருந்து மற்றம் அவரது நாக்கு தொண்டையின் பின்பகுதியிற்கு உள்ளே சென்று காற்றின் வழியினை அடைத்திருக்கும் இதுதான் நிலை இழப்பதற்கு காரணம், கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்பாக அந்த நபர் சுவாசிக்கிறாரா என்பதை அறியவும். காயங்கள் அனுமதித்தால் பாதிக்கப்பட்டவரை அவசர சிகிச்சை பிரிவில் அனுமதிக்கவும், நிலைமை திரும்பும் நிலையில் கழுத்து நீட்டியிருப்பதைப் போல் வை (Fig 8) . நினைவை இழந்தவருக்கு வாய் மூலம் எதையும் கொடுக்க கூடாது. உணர்வற்ற நிலை முற்றிலும் நினைவிழந்த நிலை (coma) என குறிக்கப்படுகிறது ஒரு நபர் முழுவதுமாக உணர்வற்று மற்றும் கூப்பிடுவதற்கும் வெளிப்புற தூண்டுதலுக்கு பதிளளிக்காமல் இருக்கும் நிலைமை மோசமான உயிரை பயமுறுத்தும் நிலையாகும் ஆனால் அடிப்படையில் இருதயம் சுவாசித்தல் இரத்த சுழற்சி இன்னமும் நன்றாக இருந்தால் அல்லது அவர்களை சரியாக கவனிக்காமல் இருந்தாலும் அது இறப்பிற்கு வழி வகுக்கும்.

Fig 8



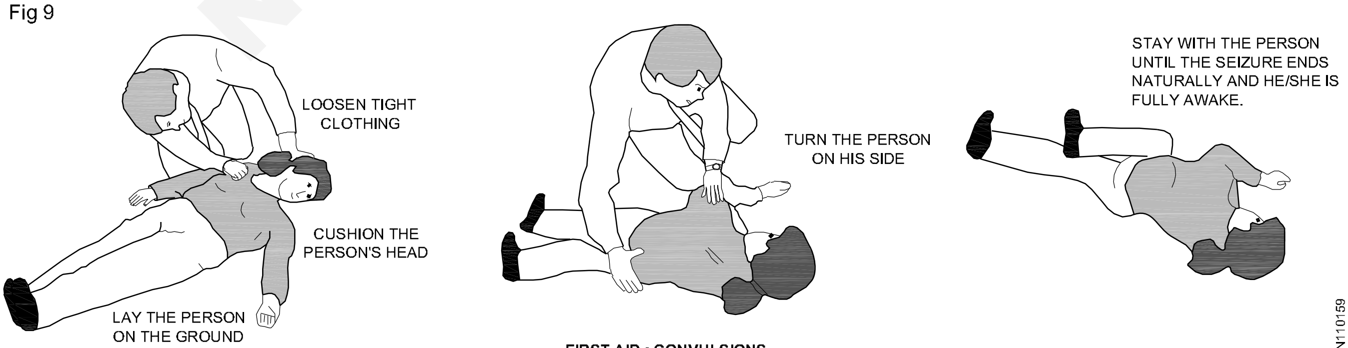
THE RECOVERY POSITION

சாதாரண நிலையில் உள்ள மூளையின் செயல் பாடுகளை இவை மறித்தல் காரணமாக ஏற்படும் நிலைமைகள். இதற்கான மிகவும் அதிகமானது.

- அதிர்ச்சி (இருதயம் சம்பந்தமானது நரம்புகள், சம்பந்தமானது).
- தலைக்காயம் (பேரதிர்ச்சி, அழுத்தம்).
- மூச்சுத்திணறல் (காற்றுவழியிற்கு தடை).
- தேகத்தின் உஷ்ணம் மிகவும் அதிகமாக இருப்பது (வெப்பம், குளிர்).
- இருதயநிறுத்தம் (மாரடைப்பு).
- மயக்கம் (விபத்தில் பெருமூளை இரத்தக்குழாய் பாதிப்பு).
- இரத்த இழப்பு (இரத்தக் கசிவு).
- நீர் நீக்கம் (வயிற்றுப் போக்கு & வாந்தி எடுத்தல்).
- நிரிழிவு நோய் (சர்க்கரை குறைந்த அளவு அல்லது அதிக அளவு).
- இரத்தம் அழுத்தம் (மிககுறைவு அல்லது மிக அதிகம்).
- அதிக அளவு சாராயம்/மதுபானம் மருந்துகள்
- விஷம் (வாயுவு, பூச்சிக்கொள்ளி கடித்தல்).
- வலிப்பு நோய் (வலிப்பு).
- தன்னிச்சை இழக்கச்செய்யும் ஒருவகை நரம்பு வியாதி (உணர்ச்சிபடுதல், மனநோய்).

ஒரு நபர் மயக்க மடைந்த பின்பு கீழ் வரும் அறிகுறிகள் ஏற்படலாம்: (Fig 9)

Fig 9



FIRST AID : CONVULSIONS

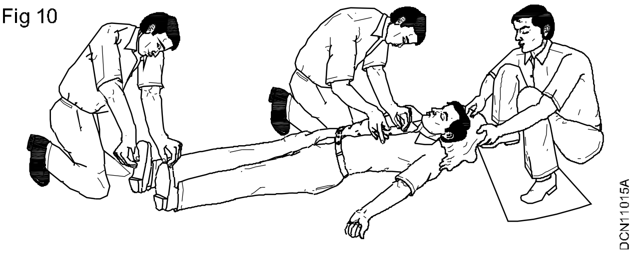
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- குழப்பம் (Confusion)
- அரைத்தூக்க நிலை (Drowsiness)
- தலைவலி (Headache)
- அவன் அல்லது அவளது தேகத்தின் பாகங்களை அசைக்க அல்லது பேச முடியாமல் இருப்பது (மயக்கதின் அறிகுறிகளைப்பார்க்கவும்).
- கொஞ்சம் தலைவலி (Light headedness)
- குடல் இழப்பு அல்லது மூத்திரப்பை கட்டுப்பாடு (incontinence அடக்கிகொள்ள இயலாத).
- வேகமான இருதயதுடிப்பு (Palpitations வேகத்தோடு இயங்கும் இதயதுடிப்பு).
- திக்பிரமை / உணர்ச்சியின்மை (Stupor).

முதலுதவி (First aid)

- அவசர எண்ணினை அழை
- நபரின் காற்று வழி சுவாசித்தல், மற்றும் நாடித்துடிப்பினை அடிக்கடி சோதித்துப்பார்.
- அந்த நபர் சுவாசிக்கிறார் மற்றும் முதுகுப்புறமாக படுத்திருந்தால் முதுகெலும்பு காயம் இல்லை என்பதை உறுதி செய்தப்பிறகு எச்சரிக்கையுடன் இடதுபக்கவாட்டில் படுத்திருக்கும்படி செய். மேற்புறக்காலை அதாவது மூட்டியும் , இடுப்பும் செங்கோணத்தில் இருக்கும்படி வளை. காற்று வழிதிறப்பதற்கு தலையை பின்புறமாக சாய். எந்தநேரத்திலும் சுவாசித்தல் அல்லது நாடி துடிப்பு நின்றால் அந்த நபரை பின்புறமான உருட்டு CPR சிகிசைக்கையை ஆரம்பி.
- முதுகெலும்பு காயமிருந்தால் பாதிக்கப்பட்டவரின் நிலையினை மிகவும் எச்சரிக்கையுடன் மதிப்பீடு செய்யவேண்டும். அந்த நபர் வாந்தி எடுத்தால் முழு தேகத்தையும் ஒருமுறை ஒரு பக்கமாக உருட்டு. நீ உருட்டும் பொழுது கழுத்து மற்றும் முதுகுபுறம், தலைபாகம், தேகம் அதே நிலையில் இருக்கும்படிச்செய்.
- மருத்துவ உதவி வரும் வரை அந்த நபரை வெப்பமாக மிதமான சூடுள்ளதாக வை.லி
- நீ அந்த நபர் மயக்கமடைவதைப் பார்த்தால், கீழே விழாமல் தடுக்க முயற்சிசெய் அந்த நபரை தரையில் சமமாக படுக்கச்செய், மற்றும் பாதங்களை தாங்குவதற்கு மேல் நிலைநிறுத்து.
- இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவு குறைவதால் ஏற்படும் மயக்கம் இருந்தால் அந்த நபருக்கு கொஞ்சம் தித்திப்பான பொருளை சாப்பிட அல்லது குடிக்க அவர் மீண்டும் மயக்கத்திலிருந்து விடுப்பட்டப் பிறகு கொடுக்கவும். (Fig 10)

Fig 10



செய்யக்கூடாது (Do Not)

- நினைவை இழந்த நபருக்கு எந்த உணவும் அல்லது குடிப்பதற்கு கொடுக்கக்கூடாது.
- நபரை தன்னந்தனியாக விடக்கூடாது
- நினைவை இழந்த நபரின் தலையின் கீழ் தலையனை வைக்கக்கூடாது.
- நினைவை இழந்த நபர் மீண்டும் நினைவை பெற அவரின் கண்ணத்தில் அடிப்பது அல்லது தண்ணீரை முகத்தில் அடிப்பது போன்றவைகளை செய்யக்கூடாது

முதலுதவி பெட்டி (First-aid box)

சிறியது நடுத்தரமானது மற்றும் பெரிய சிகிச்சைப் பெட்டி (Small, medium and large dressings) , வியாதிக்கிருமிகள் இல்லாத சிறுமெத்தை அக்காயத்திற்கு கட்டும் துணி சேர்ந்திருக்கும். இது இரத்தக்கசிவினை கட்டுப்படுத்தவும் மற்றும் சிறிய புண்களை, காயங்களை மூட உபயோகிக்கப்படுகிறது. முக்கோண வடிவம் கொண்ட மிக பல வித திறமை வாய்ந்த கட்டுத்துணி உபகரணம். ஒரு சிறு மெத்தைப்போன்று மடிக்கப்பட்டு, குளிர் அழுத்தத்திற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது அல்லது வலி உள்ள பகுதிகளைச் சுற்றி வைக்கப்படும் எரிந்த புண்களை மூடுவதற்கும் அல்லது பெரியளவிலான பரப்புகளுக்கும் மற்றும் முறிந்த எலும்புகளுக்கு ஆதாரமாக உபயோகிக்க படுகிறது.

ஒட்டிக்கொள்ளும் கட்டுத்துணி (Adhesive bandage) சிறிய காயங்களுக்கு ஒட்டிக்கொள்ளாத வியாதிக் கிருமிகள் இல்லாத சிகிச்சைக்கு (பலவிதமான அளவுகளில்), பாதுகாப்பு நாடா, ஒட்டு நாடா மற்றும் ஒவ்வாமை குறைவான நாடா. சிகிச்சையிற்கு ஏற்ற அளவில் வெட்டி கீறல்கள், தீப்புண்கள் மற்றும் சிறிய காயங்கள் ஆகியவற்றிக்கு மூடுவதற்கு உபயோகிக்கப் படுகிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மெல்லிய சல்லாத் (Gauze swabs) : துணியை பிடிக்கும் கருவி, காயங்கள் தண்ணீருடன் சுத்தம் செய்ய உபயோகிக்கப்பது.

Ace கட்டுத்துணி , அழுத்தகட்டுத்துணிகள், குழாய்வடிவ கட்டுத்துணிகள் (Ace bandages, compression bandages, tubular bandage) : சுளுக்கு மற்றும் அளவுக்கு மீறி தசை இழுபடுதல் ஆகியவற்றிர்க்கு ஆதாரமாக உபயோகிக்கப் படுகிறது.

உபயோகித்தப்பின் தூக்கி எறியும் கைஉறைகள் (Disposable gloves)

கூர்மையற்ற முனைக் கொண்ட கத்திரிக்கோள் **(Blunt-ended scissors)** சாமணம், முள்வாங்கி, சிமிட்டா.

போக்குவரத்து பாதுகாப்பு (Transport safety) : எதாகிலும் ஒரு பாதுகாப்பான வழியினை உபயோகிக்கப்படுகிறது.

CPR (இருதயநுரையீரல் சம்பந்தமான மீட்டு உயிர்பித்தல்) CPR (Cardio-Pulmonary Resuscitation): CPR உயிரை அழிக்காமலிருக்கச் செய்வது, ஒருவர் CPR ல் பயற்சி பெற்றியிருந்தால், ஒரு நபர் அடைப்பு அல்லது சுவாசிப்பதற்கு கஷ்டப்படுதலுக்கு உடனடியாக CPR சிகிச்சையினை ஆரம்பிக்கலாம். ஒருவரும் CPRல் பயிற்சி பெறவில்லை என்றால் CPR யினை செயல்படுத்தக்கூடாது, இது மேலும் காயத்திற்கு காரணமாகும். ஆனால் அநேக மக்கள் இதனை தவறாக செயல்படுத்துகிறார்கள். அதிகமான கூட்டம் உள்ள இடத்தில் இந்த செய்முறையினை செயல்படுத்துவது மிகவும் கஷ்டம். மேலும் பாதிக்கப்பட்டவரின் பக்கத்தில் உள்ளவர்கள் விடும் மூச்சினால் பிழைப்பதற்கான பலன் இல்லாமல் போகலாம், இது இருதய அழுத்தம் கொடுப்பதற்கு ஒப்பானது என்று கணிப்பில் கருதப்படுகிறது. இரண்டாவதாக இது சரியான இடத்திற்கு எடுத்துச்செல்வதாகும். ஆனால் மிகுந்த திறன் பெற்ற முதலுதவியாளர்களால் CPR மிகவும் எச்சரிக்கையுடன் செயல்பட்டால் மருத்துவக் குழு வரும்வரை இன்றியமையாத உடல் உறுப்புகள் பிரணவாயுவுடன் இருப்பதற்கு ஒரு பாலமாக இருக்கும்.

இறப்பினை தெரிவிப்பது (Declaring death): விபத்து ஏற்பட்ட இடத்தில் பாதிக்கப்பட்டவர் இறந்து விட்டார் என தெரிவிப்பது சரியல்ல இதை ஒரு தகுதிப்பெற்ற மருத்துவரால் அறிவிக்கப்படவேண்டும்.

ஒரு அவசரத்தை எப்படி தெரிவிப்பது? (How to report an emergency?)

- ஒரு குற்றம் குறிப்பாக தற்சமயம் முன்னேற்றத்தில் உள்ளதா. நீ ஒரு குற்றத்தை தெரிவிக்கும் பொழுது குற்றம் செய்யக்கூடிய நபரின் தேக அடையாளங்களை குறிக்கவும்.
- தீ, நீ ஒரு தீயினைப்பற்றி தெரிவிக்கும் பொழுது எப்படி அந்த தீ எங்கு ஆரம்பித்தது மற்றும் அது எங்கு சரியாக உள்ளது என்பதை தெரிவிக்கவும்.
- உயிருக்கு ஆபத்தான மருத்துவ அவசரம் உடனடியான செயலுக்கு தேவைப்படுகிறது. நீ ஒரு மருத்துவ அவசரத்தை தெரிவிக்கும் பொழுது அந்த நிகழ்ச்சி எப்படி ஏற்பட்டது என்பதை தெரிவிக்கவும் மற்றும் அந்த நபர் தற்போது எம்மாதிரியான அறிகுறிகளை வெளிப்படுத்துக்கிறார் என்பதை தெரிவி.
- ஓர் வாகனம் நொறுங்குவது, இடம், காயங்களின் ஆபத்தான தன்மை, வாகனத்தின் குறிப்புகள் மற்றும் பதிவு எண், எத்தனை பேர் உள்ளனர்.

அவசர சேவையினை கூப்பிடு (Call emergency services) : காவலர், தீ அணைப்பபுக்கு 100 அவசர ஊர்திக்கு 108.

உன்னுடைய இடத்தை தெரிவிக்கவும் (Report your location) : அவசர உதவி செய்பவர் முதலில் நீ எங்கு இருக்கிறாய் என்று கேட்பார் ஆகவே அவசர சேவைகள் கூடிய சீக்கரம் அந்த இடத்தை அடைய, சரியான தெருவின் விலாசத்தை கொடுக்கவும், நீ சரியான விலாசத்தை தரமுடியவில்லை என்றால் சுமாரன தகவலை கொடு.

அவசர உதவி செய்வருக்கு உன் தொலைப்பேசி எண்ணயைக் கொடு (Give the dispatcher your phone number) :. அவசர உதவி செய்பவர் இதனை பெறுவது தட்டமுடியாத செயலாகும் ஆகவே அவர் அல்லது அவள் தேவைப்பட்டால் உன்னை மீண்டும் அழைக்கலாம்.

அவசரத்தின் தன்மையினை விவரி (Describe the nature of the emergency) : நிதனாமாக தெளிவான குரலில் பேசு மற்றும் அவசர உதவி செய்வருக்கு நீ ஏன் அழைக்கிறாய் என்பதைக்கூறு. முதலில் மிக முக்கியமான தகவல்களை கொடு பிறகு அவசர உதவியாளர் கேட்கும் கேள்விகளுக்கு உன்னால் முடிந்தவரை பதில்சொல்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தொலைப்பேசியினை தொங்கவிடக்கூடாது (Do not hang up the phone) அம்மாதிரி செய்ய கூறும்வரை, பிறகு உனக்கு கொடுத்த குறிப்பின் படி பின்பற்று.

அடிப்படை முதலுதவியினை எப்படி செய்வது? (How to do basic first aid?)

காயமடைந்தவர்கள் அல்லது உடற்கூறு தொண்டை அடைப்பால் மனோவருத்தத்தில இருப்பவர், மாரடைப்பு ஏற்பட்டவர், ஒவ்வாமையினால் பாதிக்கப்பட்டவர், மதுபானம் அல்லது மற்ற மருத்துவ அவசரத்திற்கு உட்பட்ட நபருக்கு தேவையான அடிப்படை முதலுதவினை கணித்து செயல்படுத்துதாகும். அடிப்படை முதலுதவி ஒரு நபரின் தேக நிலையினை உடனடியாக தீர்மானித்து சரியான சிகிச்சை கொடுக்க செய்கிறது.

முதலுதவி செய்பவர்களுக்கு முக்கியமான வழிகாட்டிகள் (Important guideline for first-aiders)

நிலைமையினை மதிப்பீடு செய்தல் (Evaluate the situation) (முதலுதவி செய்பவரை ஆபத்திற்கு உட்பட அங்கு எதாகிலும் பொருள் உள்ளதா?) விபத்துக்கள் அதாவது தீ, விஷத்தன்மை, புகை, வாயுக்கள், நிலையற்ற கட்டிடம், மின்சாரம் உள்ள கம்பிகள் அல்லது மற்ற ஆபத்தான காட்சிகள், இருக்கும் நிலைமையில் முதலுதவி செய்வர் மிகவும் எச்சரிக்கையுடன் செயல்படவேண்டும், இல்லை எனில் சொல்லக்கூடிய நாசமுட்டும்.

அந்த நபர் ஒத்துழுக்கவில்லை என்றால் அவரை ஒருபக்கமாக திருப்பு (மீளும் நிலை) மற்றும் காற்று வழியினை திறக்கவும். (If the person remains unresponsive, carefully roll them on to the side (Recovery position) and open his air way)

- கழுத்து மற்றும் தலையை நேராக வை.
- அவர் தலையினை பிடித்துக் கொண்டு எச்சரிகை உடன் அவரை அவரது பின்புறமாக திருப்பு.
- தடையினை உயர்த்தி காற்றுவழி செயல்படச் செய்.

பார், கவனி மற்றும் சுவாசிக்கவில்லை என்றால் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பகுதியினைப் பார்.

பாதிக்கப்பட்டவர் சுவாசிக்கிறார், ஆனால் மயக்கமாக இருந்தால், பக்கவாட்டில் உருளச் செய், தேகத்தின் நேர்வரிசையில் தலையினையும் கழுத்தையும் இருக்கச் செய். இது தொண்டை காற்றுவழி அடைப்பதிலிருந்தும் வாந்தி எடுப்பதிலிருந்தும் வாய் மற்றும் நாக்கு உள்ளுருப்பிலிருந்து தடுக்கும்.

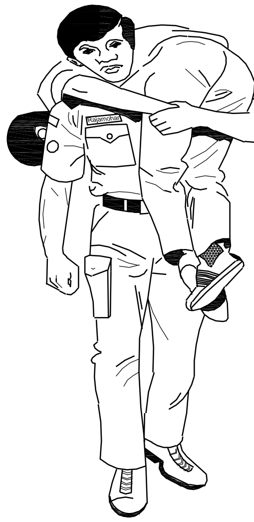
பாதிக்கப்பட்டவரின் இரத்த ஒட்டத்தினை சரிபார் (Check the victim's circulation) : பாதிக்கப்ட்டவரின் நிறம் மற்றும் நாடிதுடிப்பினை கவனி, (இருதயத்திலிருந்து செல்லும் இரத்தக்குழல் ஓர் நல்ல விருப்பம், இது கழுத்திற்கு இருபுறங்களிலும் கண்ணத்தின் தாடைக்கு கீழே அமைந்துள்ளது.) பாதிக்கப்பட்டவருக்கு நாடிதுடிப்பு இல்லை என்றால் CPR யினை ஆரம்பிக்கவும்.

இரத்தக்கசிதல் அதிர்ச்சி மற்றும் மற்ற **பிரச்சனைகளின் தேவைகேற்ப சிகிச்சையினை செய் (Treat bleeding, shock and other problems as needed):** பாதிக்கப்பட்டவர் சுவாசிக்கிறார் மற்றும் நாடிதுடிப்பு இருப்பதை உறுதி செய்தப்பிறகு முதன்மையாக எதாகிலும் இரத்தக் கசிதலை கட்டுப்படுத்துவது. குறிப்பாக மனஅதிர்ச்சி. அதிர்ச்சியினை தடுப்பதுதான் முதன்மை முக்கியத்துவம் வாய்ந்நது. பாதிக்கப்பட்டவர்களை எப்படி கையாளுவது என்பதைப்பற்றி Fig 11, 12, 13 & 14-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

- **இரத்தக் கசிவினை நிறுத்தல் (Stop bleeding):** மனஅதிர்ச்சி பாதிப்பட்டவரின் இரத்தக்கசிவினை கட்டுப்படுத்த அவரை காப்பாற்றுவது தான் முக்கியமானது. இரத்த கசிவினை நிறுத்த மற்ற வழிகளை முயற்சிப்பதற்கு முன் காயத்தின் மீது நேரிடையான அழுத்தம் கொடு.
- **அதிர்ச்சியிற்கு சிகிச்கைகொடு (Treat shock)** : அதிர்ச்சி, தேகத்திலிருந்து இரத்தபாய்வதின் இழப்பு அடிக்கடி தேகரீதியாக மற்றும் எப்பொழுதாகிலும் மனோ அதிர்ச்சி ஆளாவது. ஒரு நபர் மனஅதிர்ச்சிக்கு உட்பட்டால் அவரது தோல் ஐஸ் போன்று சில்லென்று இருக்கும், சஞ்சிலமடையும் அல்லது மாறுபட்ட மனோ நிலை ஏற்படும். தோல். முகம், உதடு ஆகியவை வெளிர் நிறமாகமாறும். சிகிச்சை செய்யாத அதிர்ச்சி ஆபத்தில் முடியும். எதுவாகிலும் பெரிய காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்டால் அல்லது உயிருக்கு பயமுறுத்தும் நிலை அது அதிர்ச்சியை ஏற்படுத்தும்.
- **தொண்டை அடைப்பு பாதிக்கப்பட்டவர் (Choking victim) :** தொண்டை அடைப்பு இறப்பிற்கு காரணமாகலாம் அல்லது சில நிமிடங்களில் நிரந்தர மூளைசாவு ஏற்படலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



FIRE-MAN LIFT METHOD

Fig 12

FORE AND AFT METHOD

Fig 13

HAND SEAT METHOD

Fig 14

HUMAN-CRUTCH METHODS

- ***தீ புண்ணிற்கு சிகிச்சை* (Treat a burn) :** முதல் அல்லது இரண்டாவது நிலைபாடு, தீ புண்ணிற்கு குளிர்ந்த தண்ணீரில் மூழ்கவைப்பது அல்லது பாய்ச்சுவது. கிரிம்கள் வெண்ணெய் அல்லது மற்ற ஆயிண்ட்மென்ட் போன்றவைகளை உபயோகிக்கக்கூடாது. இந்த நிலை தீப்புண்கள் ஈரமான துணியினால் மூடப்படவேண்டும். தீப்புண்ணோடு ஒட்டிக்கொண்டிருக்கம் ஆடைகளை நீக்கக்கூடாது.
- **பேரதிர்ச்சி சிகிச்சை (Treat a concussion) :** பாதிக்கப்பட்டவருக்கு தலையில் அடிப்பட்டிருந்தால் அதிர்ச்சியின் அறிகுறிகளை கவனித்துப்பார். பொதுவான அறிகுறிகள் காயத்தை தொடர்ந்து சூழ்நிலைக்கு மாறாக ஞாபகம் இழத்தல் தலைச்சுற்றல், வாந்தி எடுக்கவேண்டுமென்ற உணர்வு மற்றும் தூக்கம், மயக்கம் ஆகியவை ஏற்படும்.
- முதுகெலு**ம்பு பாதிக்கப்பட்டவரை சிகிச்சை செய்தல் (Treat a spinal injury victim):** முதுகு தண்டுவடம் காயம் என்று தெரிந்திருந்தால் இது மிகவும் ஆபத்தானது பாதிக்கப்பட்டவரின் தலை, கழுத்து அல்லது பின்புறம் ஆகியவைகளை அவர் உடனடியாக ஆபத்தில் உள்ளார் என்பதை அறிந்து அவரை நகர்த்தக்கூடாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையில் பாதுகாப்பு, சுகாதாரம் ஆகிய அடிப்படைகள் அளித்தல் OSH (Basic provisions for OSH)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இந்திய சட்டத்தின்படி பாதுகாப்பு, சுகாதாரம், நன்மை ஆகிய அடிப்படைகள் அளிப்பதுப்பற்றி கூறுக.**

50 வருடங்களுக்கு மேலாக இந்தியாவில் வேலையில் பாதுகாப்பு, மற்றும் சுகாதாரம் சட்டம் உள்ளது. ஒவ்வொரு வேலை செய்வர்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் அடிப்படை உரிமையாகும். ஆபத்தான வேலைகளில் பதிநான்குவயதிற்கு குறைவாக உள்ள எந்த குழந்தையும் எந்த ஒரு தொழிற்சாலையிலும் அல்லது சுரங்கம் அல்லது எந்த ஒரு வேலையிலும் அமர்த்தக் கூடாது என்று வேலையில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் என்பது அரசியல் சாசனசட்டப்படி பிரிவு 24ன் கீழ் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உடன்படிக்கை (Article) 39 (e & f) - படி மாநிலங்கள் குறிப்பாக இந்த திட்டத்தை அமல்படுத்த வேண்டும்.

e அதாவது வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் சுகாதாரம் ஆண், பெண் மற்றும் இளம்வயதினர் ஆகியவரை திட்டக்கூடாது மற்றும் பிரஜைகளை பொருளாதார தேவைக்காக அவர்களுடைய வயது மற்றும் பலத்திற்கு ஏற்கமுடியாத வேலைகளுக்கு தள்ளக் கூடாது.

f குழந்தைகளுக்கு சந்தர்பமும் மற்றும் சௌகரியங்களும் சுகாதார வழியில் மேம்படவும் மற்றும் சுதந்திரமாக செய்யவும் மற்றும் மரியாதையுடன் மற்றும் அவர்களது குழந்தை பருவம் மற்றும் வாலிபம் ஆகியவை மூர்க்கதமனமான செயல்களுக்கு எதிராக மற்றும் நீதி மற்றும் பொருள்கள் விடுப்பட்ட நிலைக்கு தள்ளக் கூடாது.

சாசனம் (Article) 42 மாநிலங்கள் வேலையில் மனிதனின் நிலைப்பாடு மற்றும் பிரசவகால விடுப்பு ஆகியவற்றை உறுதி செய்து கொடுக்க வேண்டும்.

தேசிய கொள்கை (National policy)

தேசிய கொள்கை பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் இந்திய அரசாணை சட்டத்தில் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க இடத்தைப் பெற்றுள்ளது அது 14 வயதுற்குட்பட்ட குழந்தைகளை தொழிற்சாலைகளில் சுரங்கம் மற்றும் ஆபத்தினை விளைக்கக் கூடிய வேலைகளில் அமர்த்துவதை தடை செய்கிறது. கொள்கையின் .குறிக்கோள்கள் எல்லா வேலையாட்களின் சுகாதாரம் மற்றும் பலத்தினை காப்பதாகும். அது வேலையாட்களின் வயது மற்றும் பலத்திற்கு ஏற்காத வேலையில் வேலைசெய்வதை தடுக்கிறது. இது மாநிலங்களின் கொள்கைவேலையில் மனிதனின் நிலைப்பாட்டை உறுதிசெய்ய வழிசெய்யவேண்டும். அரசாணை சட்ட திட்ட கொள்கை அதன் கீழ் வேலையில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம் நிர்வகிக்கப்படுகிறது.

தேசிய சட்டம் இயற்றுதல் (National Legislation)

தேசிய சட்டம் இயற்றுதல் தேசிய அரசானை சட்டம் பாதுகாப்பிற்கு அடிதளம் கொடுக்கிறது. அறிவியல் வளர்கின்ற இக்காலத்தில் அர்தமுள்ளதாகவும் மற்றும் பயனுள்ள சட்டங்கள் திரும்பவும் பார்த்து மற்றும் ஒழுங்காக சீர்திருத்தப்பட வேண்டும்,

வேலையில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரத்தின் மிக முக்கியமான அரசு சட்டங்கள்

- 1948-ன் தொழிற்சாலை சட்டம், 1954, 1970, 1976, 1987-ல் திருத்தப்பட்டது.
- சுரங்கச் சட்டம் 1952,
- துறைமுக வேலையாட்கள் (பாதுகாப்பு, சுகாதாரம் மற்றும் நன்மைகள் சட்டம் 1986)
- தேயிலை தொழிலாளர் சட்டம் 1951.
- வெடிமருந்து சட்டம் 1984.
- பெட்ரோலியம் சட்டம் 1934.
- பூச்சிகள் கொள்ளி சட்டம் 1968.
- இந்திய கொதிக்கலன் சட்டம் 1923.
- இந்திய மின்சார சட்டம் 1910.
- ஆபத்தான இயந்திரங்கள் (முறைப்படுத்துதல்) சட்டம் 1983.
- இந்தி அணுசக்தி சட்டம் 1962.
- கதிரிவீச்சு பாதுகாப்பு சட்டம் 1971.
- தயரிப்பு, சேமிப்பு மற்றும் ஆபத்தான இராசாயனங்களை இறக்குமதி செய்யும் சட்டம் 1989.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுழ்நிலை சுற்றுப்புறம் (Environment)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***சூழ்நிலைசுற்றுபுறத்தின் அர்த்தம் மற்றும் விவரத்தை கூறுக***
- ***சுற்றுப்புறத்தின் அம்சங்களை பட்டிலிட்டு மற்றும் விவரி***
- ***வாயுவு மண்டலம் மற்றும் அதன் தொகுப்பினை விவரி***
- ***சமூகத்திற்கும் மற்றும் சுற்றுப்புறத்திற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பினைப்பற்றி கூறுக***
- ***அழிவிற்கும் மற்றும் தேசிய பேராபத்திற்கும் காரணமாகவுள்ள விவரங்களை கூறுக.***

சுற்றுப்புற கல்வி என்பது ஒரு செயல்முறை இது உலக சமுகத்தின் மனச்சாட்யினை இந்த சுற்றுப்புற பிரச்சனையைப்பற்றி எழச்செய்கிறது. இந்த வழியின் மூலமாக நாம் இந்த பிரச்சனையினை அறிந்துக்கொண்டு மற்றும் இதற்கு ஒரு தீர்வை கண்டுப்பிடித்து மற்றும் எதிர்காலத்தில் இந்தப்பிரச்சனையினை பாதுகாக்கலாம்.

சுற்றுப்புற கல்வியினை மூன்று முக்கிய அம்சங்களுடன் இணைக்கலாம்.

- சுற்றுப்புறத்தைப் பற்றிய கல்வி (அறிவு).
- சுற்றுப்புறத்திற்காக கல்வி (மதிப்புகள் உச்சங்கள் & சாதகமான செயல்கள்).
- சுற்றுப்புறத்தின் மூலம் கல்வி (ஒரு ஆதாரம்).

சுற்றுப்புறத்தின் அர்த்தம் மற்றும் விவரம் (Meaning and definition of environment)

பொதுவாக சுற்றுப்புறம் என்கின்ற வார்த்தை நமது பூமி, மண், தண்ணீர் மற்றும் இவைககளின் மேல் அமைந்துள்ள வான் மண்டலம் ஆகியவற்றை குறிக்கின்றது. சுற்றுப்புறம் என்பது முக்கியமான ஒழுங்கு இது எல்லா உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்றவற்றை சேர்ந்திருக்கும் ஒழுங்காகும் ஆகவே ஒவ்வொரு படிப்பறியற்றவனும் மற்றும் படித்த நபர்களும் இதன் அர்த்தத்தை தெரிந்திருக்கவேண்டும்.

சுற்றுப்புறம் (Environment) என்கின்ற வார்த்தை இரு சொற்களைக் கொண்டது. Environ மற்றும் ment என்பதாகும் இதன் அர்த்தம் சூழப்பட்டு அல்லது சுற்றிக்கொள் அதாவது நிலைமையின் சூழ்நிலையை கொடுக்கிறது என்ற அர்த்தமாகும்.

அகராதியில் சுற்றுப்புறத்தின் அர்த்தம் என்பது குறிப்பிட்ட சுற்றுப்புறம் என்பதாகும். இதில் உயிருள்ளவை மற்றும் உயரற்றவை உள்ளது.

உலகக்களஞ்சியத்தில் சுற்றுப்புறம் என்பது நிலைமைகள் ஒழுங்கு மற்றும் செல்வாக்குகள் இது உயிர், இறப்பு உறுப்புகள் மற்றும் அவற்றின் இனம் ஆகியவற்றின் செல்வாக்கு வளர்ச்சியடைகிறது. ஒவ்வொரு வருடமும் ஜூன் 5- ந்தாம் நாள் உலக சுற்றுப்புற நாளாகக் கொண்டாப்படுகிறது.

சில சிறந்த அறிவாளிகள் சுற்றுப்புறம் என்பதை கீழ் வருமாறு விவரித்துள்ளார்கள்.

E.J.ரோஸ் என்பவர் சுற்றுப்புறம் என்பது ஓர் வெளிவிசை அது நமது செல்வாக்கை பெறுகிறது.

டாக்டர் D.H. டேவிஸ் என்பவர் மனிதனைப் பொருத்து சுற்றுப்புறம் என்பதின் அர்த்தம் மனிதனை சுற்றி நிலத்தின் மீது மனிதனைச் சுற்றிபரவும் பௌதீக படிவம் இது தொடர்ந்து செல்வாக்கை பெறுகிறது.

கோவிட்ஸ் என்பவர் சுற்றுப்புறம் என்பது எல்லா வெளிப்புற நிலைமைகளின் தொகுப்பு பூமியின் பரப்பின் மீது உறுப்புகளின் வளர்ச்சியின் சுழற்சியினை செல்வாக்கு பெறுகிறது.

சுற்றுப்புறத்தின் அம்சங்கள் உறுப்புகள் (Components of Environment)

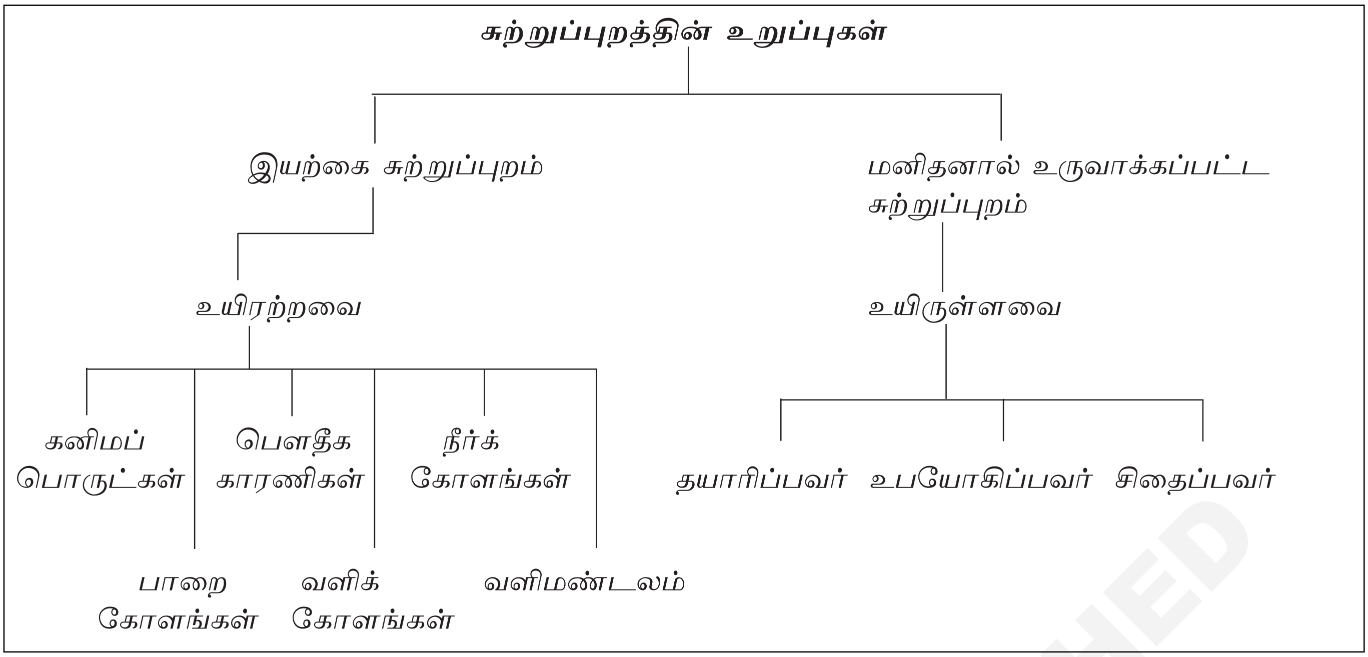
சுற்றுப்புறத்தின் உறுப்புகளை கீழே காட்டப்பட்டுள்ள வரைப்படம் வரையறுக்கிறது. நிலம். தண்ணீர், காற்று. மண் மற்றும் பல முக்கியமான உயிரில்லாத அல்லது உயிரற்றவை உறுப்புகள். மனிதன், மிருகம் செடிகள் மற்றும் மற்ற உறுப்புகள் எல்லாம் உயிருள்ள உறுப்புகளாகும்.

இயற்கையான சுற்றுப்புறம் (Natural Environment)

இயற்கையான சுற்றுப்புறம் இயற்கை சுற்றுப்புறம் என்பது மனிதனின் தலையீடு இல்லாமல் வரக்கூடிய சுற்றுப்புறமாகும்.

100 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு பூமியின் சுற்றுப்புறம் எந்த ஒரு உயிர்வாழும் ஜீவன்களுக்கும் ஏற்கத்தக்க வகையில் இல்லை. பிறகு பெரிய வாயுவுடன் - இரசாயனத்துடன் உஷ்ணநிலையில் எந்த உயிர்களும் உறுப்புகளும் இருக்க முடியாது. இந்த செய்முறையின் இயக்கம் மற்றும் எதிர்இயக்கத்தின் இரசாயன காரணத்திற்கு 10 லட்சம் வருடங்களுக்குப் பிறகு, ஏற்கத்தக்க வகையில் சுற்றுப்புறம் உண்டானது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



1 உயிரற்ற உறுப்புகள்

2 உயிருள்ள உறுப்புகள்

1 உயிரற்ற உறுப்புகள் (Abiotic components)

இவ்வகை உறுப்புகள் உயிருடன் இருப்பவை அல்ல ஆனால் மற்ற உயிருள்ள பொருள்களுக்கு உறுப்புகளுக்கு ஆதாரமாக இருக்கும். இந்த உறுப்புகள் சமநிலையில் இல்லாமல் இருக்கும் பொழுது அவைகள் உயிருள்ள உறுப்புகளுக்கு மொத்தமாக பாதிப்பு ஏற்படுத்துகிறது. இம்மாதிரியான சில உறுப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

i **கனிமப்பொருள்கள் (Inorganic substances) :** செடிகள் சூரிய வெளிச்சத்தின் உதவியுடன் எடுக்கும் மூலப்பொருள்கள் உணவுப் பொருள்களாக மாற்றப்படுகிறது. இம்மாதிரியான பொருள்களின் உதாரணம் அதாவது கனிமப்பொருள்கள் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், கால்சியம், ஹைட்ரஜன், கார்பன் டை ஆக்ஸ்ஸைட் மற்றும் ஆக்ஸிஜன்.

ii **கரிமப் பொருள்கள் Organic substances :** உணவுப்பொருள் மூலம் கனிமப்பொருளாக எடுக்கப்பட்ட பொருள்கள் மீண்டும் சுற்றுப்புறத்திற்கு சிதைப்பிகளால் அழுக்கச் செய்து திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. உதாரணம் கார்போ ஹைட்ரேட்ஸ், புரோட்டீன், கொழுப்பு, முதலியன..

iii **பௌதீக காரணிகள் (Physical factors) :** இந்தக் காரணிகள் நேரிடையாக உயிருடன் இருக்கும் உறுப்புகளின் மீது பாதிக்கிறது அவைகள் சீதோஷ்ண நிலை அதாவது உஷ்ணம், மழை, காற்று, ஈரப்பதம், மண் மற்றும் ஒளிசக்தி இவைகளெல்லாம் செடிகளால் உணவு தயாரிக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது.

iv **பாறைக்கோளம் (Lithosphere) :** இது பூமியின் வெளிவட்ட அடுக்கு அதாவது மண் அல்லது நிலம்

v **நீர்க்கோளம் (Hydrosphere) :** பூமியின் ஓர் பகுதி நீர்வழிகள் அதாவது கடல், ஆறுகள், குளங்கள் மற்றும் ஏரிகளாக இருக்கும்.

vi **வாயுவு மண்டலம் (Atmosphere) :** வாண்வெளி இது பூமியின் சுற்றி அமைந்திருக்கும் பல விதமான வாயுக்கள் உயிருடன் இருக்கும் வாழ்பவைகளை பலவேறு தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய விண்வெளிக்கதிர் வீச்சிலிருந்து காப்பபாற்றுகிறது.

2 உயிருள்ள சுற்றுபுறங்களின் சாதனங்கள் (Biotic components of environment)

உயிருள்ள வாழும் பகுதி பரப்புறக உயிரியல் கோளம் என அழைக்கப்படுகிறது. உயிரியல் கோளத்தில் வாழும் எல்லா உயிர் இனங்களும் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்து உயிர் கோளத்தில் வாழ்கின்றன மற்றும் கீழ் வரும் சமுகத்தை உருவாக்கின்றன.

i **தயாரிப்பாளர் (Producers) :** பூமியின் பரப்பின் மீது உள்ள பசுமை செடிகள் அவைகளுடைய உணவை ஒரே ஒரு முறை சூரிய ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தயாரிக்கிறது, நீர் மற்றும் கார்பன்டை ஆக்ஸைட் மற்ற உயிருள்ளவற்றிர்கு உணவை கொடுக்கிறது. உதாரணம் சர்க்கரை, கார்போஹைட்ரேட்ஸ்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii **உபயோகிப்பவர் (Consumer) :** உயிருள்ளவை நேரிடையாக அல்லது மறைமுகமாக பசுமை செடிகளை உணவின் வழியிற்கு சார்ந்து உள்ளது. உதாரணம் எல்லா பிராணிகளும் மனிதனையும் சேர்ந்து.

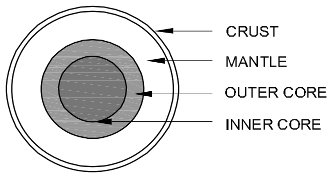
iii **சிதையி அழுகுதல் (Decomposers) :** இவைகள் வியாதி கிருமி உயிருள்ள பொருள்கள் சிக்கலான கூட்டுப் பொருள்களை இறந்த செடிகளின் உறுப்புகள் மற்றும் பிராணிகளிடமும் உருவாகி மீண்டும் மூலகங்களை சுற்றுப்புற சுழற்சிக்கு உதவுகிறது. உதாரணம் பாக்டீரியா மற்றும் காளான்.

மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட சுற்றுப்புறம் சூழ்நிலை (Man-made environment): மனிதன் தான் பூமியில் எல்லா சிருஷ்ட்டிப் பொருள்களை விட உயர்ந்தவன் ஆகையால் அவன் அவனுடைய தேவைக்கேற்ப சுற்றுப்புறத்தை திருத்தி அமைக்க ஆரம்பித்தான் அதனால் அதன் பலனாக ஒவ்வொரு தினமும் அதனை எதிர்க்கொள்கிறான். வளர்ச்சிக்கு கீழ் உள்ள நாடுகளின் சமீபத்திய வளர்ச்சி அதிக மோசமான நிலைமைக்கு எடுத்துச் செல்கிறது.

கிராமங்ககளின் நிலைமை மிகவும் மோசமாக உள்ளது காரணம் அங்கு கழிவு நீர்க்கால் அமைப்பு முறை மற்றும் துப்புரவு வினையாண்மை இல்லாமல் இருப்பது தான். விவசாயப் பொருள்கள் அதிகப்படியாக உற்பத்தி செய்யும் போட்டியின் காரணமாக அதிகப்படியாக உரங்களை உபயோகிப்பதால் இதன் விளைவு சுற்றுப்புறத்தை கெடுப்பதுமில்லாமல் மற்றும் இயற்கை கூட்டு உற்பத்தியினையும் மாற்றுகிறது.

வாயுவு மண்டலம் வளிமண்டலம் (Atmosphere): பூமி மிகவும் வலிமை வாய்ந்த கிரகம் கோள் இது எப்போழுதும் பூமியிற்கு உள்பக்கம் மற்றும் வெளிப்பக்கம் மாற்றங்களுக்கு ஆளாகிறது இது வெங்காயத்தினைப் போல், பூமி பலவட்ட வளைய அடுக்குகளால் ஒரு பக்கம் உள்ளது. (Fig 1)

Fig 1



LAYERS OF THE EARTH

பூமியின் பரப்பிற்கு மிக மேலுள்ள அடுக்கு மேல்ஒடு என அழைக்கப்படுகிறது. இது மற்ற அடுக்குகளை விட மிக மெல்லியமானது மற்றும் சுமார் 35 கிமி வரை கண்டத்திரன் (continental masses) மற்றும் 5 கிமி மட்டும் கடல் பரப்பின் மீது உள்ளது. மிக முக்கியமான கண்டத்திரத்தின் தாது ஆக்கக்கூறுகள்.

'சிலிக்கா மற்றும் அலுமினா' 'silica and alumina' இவைகளை **'சைஆல்' ('sial')** கடலின் 'மேல் ஓடு' (crust) முக்கியமான சிலிக்கா மற்றும் மங்கினிசம் அடங்கியுள்ளது. இதனை **'சைமா' ('sima')** என அழைக்கப்படுகிறது.

மேல் ஒட்டிற்க்கும் சற்றே கீழே மேலுறை (mantle) 2900கிமீ ஆழத்திற்கு மேல் ஒட்டிற்கு கீழே விரிவடைந்துள்ளது.

மிக உள் அகஅடுக்கு சுமார் 350கிமீ ஆரம் கொண்டது. அது நிக்கல் மற்றும் இரும்பினால் ஆனது, இதனை **'நைப்' ('nife')** என அழைக்கப்படுகிறது. ,இதன் நடுமையம் மிகவும் அதிக உஷ்ணத்தையும் மற்றும் அழுத்தத்தையும் கொண்டது.

பூமி காற்று என அழைக்கப்படுகின்ற வளிமண்டலம் போர்வையால் சூழப்பட்டு இருக்கிறது. பூமியின் மீது உயிர் வாழும் எல்லாம் அவர்களது எஞ்சிய வாழ்தலுக்கு வாயுமண்டலத்தை சார்ந்து உள்ளது. இது சுவாசிப்பதற்கு காற்று கொடுக்கிறது மற்றும் தீங்கினை விளைவிக்கும் சூரியனின் கதிர்வீச்சில் இருந்து பாதுகாக்கிறது. இது காற்றின் திண்ம வாழ்வதற்கு உஷ்ணத்தை செய்கிறது.

மாசு மற்றும் மாசுப்படுத்தல் (Pollution and pollutants)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மாசுவின் பொருளை விவரி**
- **சுற்றுப்புற மாசுவின் பல வகைகளைப் பற்றி பட்டியலிடு.**
- **மாசுப்படுத்தலின் பொருளை விவரி.**
- **தேவையற்ற ஆபத்துக்களின் பலவகை நிர்வாகத்தை கூறு.**
- **உள் சுற்றுப்புற மாசுவின் காரணத்தை பட்டியலிடு மற்றும் சுற்றுப்புறத்தை பாதுபாப்பாக வைப்பபதற்கான கருத்தைக் கூறு.**

சுற்றுப்புற மாசுபடுதலினால் சுற்றுப்புற தரம் சரிகிறது. மனிதனின் தொழிற் சம்பந்தமான மற்றும் தொழிற் நுணுக்க வளர்ச்சி இரசாயன மற்றும் மற்ற தொழிற்சாலை வேலையாட்கள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுற்றுப்புறத்தினை மாசுப்படுத்தினால் சுற்றுப்புற தரம் பாதிக்கப்படுகிறது.

மாசு (Pollution)

பௌதீகத்தின் தரம் விருப்பமற்ற மாற்றம், இரசாயனம் மற்றும் உயிருள்ள பொருள்கள் , காற்று, தண்ணீர் மற்றும் மண் ஆகியவை மாசு என்பதாகும். இந்த மாற்றம் சுகாதாரத்திற்கும் மற்றும் உயிருள்ளவற்றிக்கும் தீங்கானது. மாசு நேரிடையாகவும் அல்லது கோளத்தில் ஒரு கெட்ட விளைவினை வாழும் உயிரினங்கள் மீதும் மனிதர்கள் மீதும் ஏற்படுத்தும்.

முக்கியமாக இரண்டுவகை மாசுக்கள் உள்ளன. அவைகள்

1 பௌதீக மாசு (Physical pollution)

சுற்றுப்புறத்தின் பௌதீக மூலப்பொருள்களின் சரிவு மனிதனின் செயல்பாட்டின் காரணமாகும், இதனை பௌதீக மாசு என அழைக்கப்படுகிறது. இதனை மேலும் மூன்று சிறு பகுதிகளாக பிரிக்கலாம்.

- காற்றினை மாசுப்படுத்தல் வாயுவுக்கள், தூசியின் துகள்கள், புகைகள் அல்லது துர்நாற்றங்கள் வாயுமண்டலத்தின் ஒரு வழியில் கலப்பதால் இது மனிதர்களுக்கும் பிராணிகளுக்கும் மற்றும் செடிகளுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கிறது.
- காற்றில் மாசு மனிதன் மற்றும் இயற்கை ஆகிய இரண்டினாலும் ஏற்படக்கூடியவை. இயற்கை நிகழ்ச்சிகள் காற்றினை மாசுபடுத்தலில் காட்டுத் தீ, எரிமலையின் குழப்பு கக்குதல், காற்றின் அரிப்பு, மகரந்த துகளின் சிதறல் உயிருள்ள மூலப்பொருள்களின் ஆவியாகும் மற்றும் இயற்கை கதிர்வீச்சு செயல்கள் ஆகியவைகயாகும்.

மனிதனின் செயல்பாடுகள் காற்று மாசப்படுத்தலின் தீர்வில் சேர்கப்படுகிறது (Human activities that result in air pollution include):

- **தொழிற்சாலைகள் மற்றும் உற்பத்திலிருந்து வெளிப்படும் செயல்பாடுகள் (Emissions from industries and manufacturing activities) :** தயாரிப்பு சாதனங்களின் புகைப் போக்கி வழியாக வெளியேறும் புகைகள் மற்றும் கரும்புகைகள். தேவையற்ற பொருள்களை எரிக்கும் கருவி சாதனம், தயாரிப்பு உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் மின்சார இயந்திர சாதனங்கள், மிக உயர் அளவில் கார்பன் மானாக்ஸையினை வெளியேற்றுகிறது, மேலும் உயிருள்ள மூலப்பொருள்கள் மற்றும் இரசாயனங்கள் காற்றில் உள்ளன. தொழிற்சாலையும் அதிகயளவிலான ஹைட்ரோகார்பனை காற்றினுள் செலுத்துகிறது.
- **கல்லினுள் படிந்த படிகங்கள் புராதன காலத்து புதைந்து கிடக்கும் மிருகம் அல்லது செடிகள்களை எரிப்பது ([Burning Fossil Fuels) :** கார்கள் மிக கனரக வாகனங்கள் கப்பல்கள் மற்றும் ஆகாய விமானம் போன்றவை ப்ஆஸ்ல் (Fossil) எரிப்பொருளை அவைகளின் வேலைக்கு உபயோகிக்கப் படுகின்றன. காரிலிருந்து வெளிவரும் புகையில் ஆபத்தான கார்பன் மனோ ஆக்ஸைட் வாயுவுள்ளது, நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு, ஹைட்ரோகார்பன் மற்றும் துகள்கள் அடங்கியுள்ளது. இவைகள் இதனை சுவாசிக்கும் மக்களுக்கு பெரிய தீங்கினை விளைவிக்கிறது. கூடுதலாக இவைகள் சுற்றுப்புற வாயுவுக்களுடன் சேர்ந்து மேலும் விஷ வாயுக்களாக மாறுகின்றன.
- **வீட்டுப்பொருள்கள் மற்றும் விவசாய இரசாயனங்கள் (Household and Farming Chemicals) :** பயிற்களை தூசிதட்டுவதால் வீடுகளில் தூசிகள் பரவுகிறது, வீட்டுப்பொருள்களை, சுத்தம் செய்வதற்கு வர்ணம் அடித்தல், பூச்சி கொல்லிகள் உரங்களின் தூசி ஆகியவை தீங்குவிளைக்கும் இரசாயனங்களை காற்றில் செலுத்தி மற்றும் மாசு ஏற்படுவதற்கு காரணமாகிறது. அநேக சமயத்தில் இந்த இரசாயனங்களை உபயோகிக்கும் பொழுது தெரிந்தும் , தெரியாமலும் நாம் சுவாசிக்கும் பொழுது நாம் சுகவீனம் அடைகிறோம்.

காற்று மாசு ஆகவதை தடுத்தல் கண்காணித்தல் மற்றும் தீர்வு (Air pollution prevention, monitoring and solution).

மாசுஆவதின் மீது எடுக்கப்படும் முயற்சியின் தீர்வு எப்பொழுதும் பெரிய பிரச்சனை. இதனால் தான் தடுப்பதும் மற்றும் தலையீடுவதும் மாசுவினை கட்டுப்படுத்துவதற்கான இறந்த வழியாகும். இவ்வனை தடுப்பதற்கான வழிகள் அரசாங்கத்தின் மூலம் சட்டப்படி அல்லது தனிப்பட்டவரின் செயலால் நடக்கும். பெரிய நகரத்தின் முக்கிய இடங்களில் மாசு கண்காணிப்பு சாதனம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதற்கான அலுவலர்கள் முறையாக காற்றின் தரத்தை சரிப்பார்க்கிறார்கள்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ***அரசு அல்லது சமூக மட்டத்தில் தடுப்பு* (Government (or community) level prevention)**

உலகத்திலுள்ள எல்லா அரசாங்கள்களும் ஏற்கனவே காற்று மாசு ஆவதை எதிர்த்து, பசுமை சக்தி என அறிமுகப்படுத்தி செயல் படுத்துகிறார்கள். சில அரசாங்கங்கள் காற்று சக்தியினை முதலீட்டு செய்துள்ளார்கள் மற்றும் சூரிய சக்தி, காற்று மிகவும் மாசு ஆவதை தடுப்பதற்காக புதுபிக்கவல்ல சக்திப் ஆஸைல் எரிபொருள் எரிப்பதை குறைத்து தடுக்கிறார்கள்.

அரசாங்கம் கம்பெனிகள் தயாரிக்கும் பொருள்களின் செயல்பாட்டுகளின் மீது அதிகப்படியான பொறுப்பினை தினித்துள்ளார்கள்.

கார்தயாரிக்கும் கம்பெனிகளும் முன்பைவிட குறைந்த மாசு கொண்ட அதிக பயன்திறன் கொண்ட கார்களை தயாரிக்கின்றன.

- ***தனிப்பட்ட மட்டத்தில் தடுப்புகள்* (Individual Level Prevention)**

  - உன் குடும்பத்தார் பயணம் செய்யும் பொழுது பஸ், டிரெயின் மற்றும் இரு சக்கர வாகனங்களை உபயோகிக்கும் படி ஊக்குவிக்க வேண்டும். இதனை நாம் எல்லோரும் கடைபிடித்தால் சாலைகளில் குறைந்த கார்களும் மற்றும் புகைகளும் குறைந்து இருக்கும்.
  - சக்தியினை (விளக்கு, தண்ணீர், கொதிக்கலம், கெட்டில் மற்றும் எரிக்கும் கட்டை) புத்திசாலித்தனமாக உபயோகிக்கவும் இதன் காரணம் என்னவென்றால் மின்சாரத்தை உருவாக்க அதிகப்படியான ப்ஆஸைல் எரிப்பொருள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன, மற்றும் இந்தப்பொருள்கள் உபயோகத்தை நாம் நிறுத்தினால் நாம் உருவாக்கும் மாசுவின் கொள்ளவினை நிறுத்தலாம்.
  - மறுசுழற்சி மற்றும் மீண்டும் பொருள்களை உபயோகித்தல். இது புதுப்பொருள் தயாரிப்பதை சார்ந்திருப்பதை குறைக்கும். ஞாபகமிருக்கட்டும், தயாரிப்பு தொழிற்சாலைகள் அதிப்படியான மாசுவினை உற்பத்தி செய்கிறார்கள், ஆகையால் நாம் கடைக்கு சென்று வாங்க பிளாஸ்டிக் பைகள் , துணிகள், காகிதம் மற்றும் பாட்டில்கள் ஆகியவற்றை மீண்டும் உபயோகித்தால் இவை உதவக்கூடும்

***தண்ணீர் மாசுப்படுத்தல்* (Water pollution):** மாசுபடுத்தப்பட்ட தண்ணீர் தேக்கங்கள் அதாவது ஏரிகள், ஆறுகள், கடல்கள், நீர் நிலைகள் மற்றும் நிலத்தடி நீர் ஆகியவை மனிதனுக்கும், பிராணிகளுக்கும், தண்ணீரில் வாழும் உயிரிணங்களுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியது. இராசாயனங்களின் அடிப்படையில் இதன் பேரழிவு விளைவுகளை, மாசபடுத்தலின் நிலையினை மற்றும் எங்கு மாசுப்படுத்தப் படுகிறது என்பதை அறியலாம். தண்ணீர் மாசுபடுத்தல் எந்த இரசாயனம் எந்த இடத்தில் போடப்பட்டுள்ளதை பொருத்து மாறுப் படலாம், அநேக நீர் தேக்கங்கள் நகர்புறத்திற்கு அருகாமை பகுதிகள் நகரம் மற்றும் பெரிய நகரம் மிகப் பெரியளவில் மாசுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் விடை தனிப்பட்டவர்களின் பொருள்கள் குவிப்பு மற்றும் தயாரிப்பு தொழிற்சாலைகளால் சட்டப்படியும் அல்லது சட்டத்திற்கு புறம்பாக குவிக்கப்படும் ஆபத்தான இரசாயன பொருள்களால் ஆகிய இரண்டும், சுகாதாரமையம், பள்ளிக்கூடம், மற்றும் சந்தை இடங்களில் குவிக்கப்படுகின்றன. தண்ணீர் மாசபடுத்தலின் சில விளைவுகள்.

- ***நீரில் வாழும் பிராணிகளின் இறப்பு* (Death of aquatic (water) animals)**

இவ்வகை தண்ணீர் தேக்கங்களை சார்ந்து இருப்பது உயிரை கொல்வதுதான், தண்ணீர் மாசுப்படுத்தலின் முக்கிய பிரச்சனை. இறந்த மீன், நண்டுகள், பறவைகள் மற்றும் கடல் பறவை, டால்ப்பின் மற்றும் பல பிராணிகள் கடற்கரை ஓரங்களில், மாசுவினால் அவைகளின் பழக்கவழக்கத்தால் கொல்லப்பட்டுள்ளன வாழும் சூழ்நிலை.

- ***உணவு சங்கலிகளின் தகர்ப்பு* (Disruption of food chains)**

உணவு சங்கலிகளின் தகர்ப்பு Disruption of food chains மாசு இயற்கை உணவு சங்கிலியினை தகர்கிறது. மாசுப்படுத்தல் அதாவது பிராணிகளில் ஈயம் மற்றும் கேட்மியம் உண்ணப்படுகிறது. பிறகு மீன்களால் ஷெல் மீன்களால் உண்ணப்படுகின்றன மற்றும் உணவுசங்கிலி எல்லா உயர் மட்டத்திலும் தகர்க்கப்படுகிறது.

- ***வியாதிகள்* (Diseases)**

வியாதிகள் (Diseases) முடிவாக மனிதன் இந்த செயல் முறையினால் பாதிக்கப்படுகிறான், மக்கள் விஷமாக்கப்பட்ட கடல் உணவுகளை உண்ணுவதால் கல்லீரல் பாதிப்பு போன்ற வியாதிகள் பெறுகிறார்கள் , அநேக ஏழ்மையான நாடுகளில் எப்பொழுதும் பாதிக்கப்படுகிறார்கள் மற்றும் அழுகிய

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுத்தமற்ற தண்ணீரை குடிக்கும் தண்ணீராக்கி உபயோகிப்பதின் விளைவினால் இது போன்ற வியாதிகள் ஏற்படுகின்றன.

- **சூழ்நிலை மண்டலத்தின் அழிவு (Destruction of ecosystems)**

சூழ்நிலை மண்டலம் உயிர்வாழும் இனங்களின் இடைத்தாக்கம் ஓர் இடத்தில் ஒன்றை ஒன்று வாழ சார்ந்துள்ளது. தண்ணீர் மாசுவினால் மிகவும் மாறுப்படுகிறது அல்லது அழிக்கப்படுகிறது. மனிதனின் மாசுபடுத்தலால் அநேக பகுதிகள் அஜாக்கிரதையால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளதை மற்றும் இந்த மாசு மீண்டும் திரும்பிவந்து மனிதனை பலவழிகளில் தீங்கு விளைவிக்கிறது.

தண்ணீர் மாசு ஆவதை தடுத்தல் (Prevention of water pollution)

மாசுபடுத்தலின் செயல்பாட்டில் ஒவ்வொருவரும் அரசுகள் மற்றும் உள்ளூர் உராட்சிகள் இதில் பங்கேற்பது மிகவும் அவசிய தேவையாகும். நாம் செய்யக்கூடிய சிலவற்றை இங்கு காணலாம்.

- கழிவுப் பொருளை எப்பொழுதும் எங்கும் வீசக்கூடாது. சரியான கூடையில் பார்த்துப்போடு
- புத்திசாலித்தனமாக தண்ணீரை உபயோகிக்கவும். உபயோகம் இல்லாத சமயத்தில் குழாயினை திறந்து வைக்ககூடாது
- கழிவு நீர் வடிகால் அல்லது கழிப்பறையில் இரசாயனங்கள், ஆயில்கள், வர்ணங்கள் மற்றும் மருந்துகளை போடக்கூடாது
- வீட்டில் உபயோகிக்கவும் மற்றும் பொதுஇடங்களுக்கும் சூற்றுப்புற பாதுகாப்பு சுத்தம் செய்யும் திரவங்களை மட்டும் வாங்கவேண்டும். இவைகள் சுற்றுப்புறத்திற்கு குறைந்த ஆபத்தை கொடுக்கக்கூடியது.
- உன்னுடைய தோட்டத்திற்கும் மற்றும் பண்ணைக்கும் இரசாயனங்கள் மற்றும் பூச்சிகொல்லினை உபயோகிக்கும் பொழுது ஞாபமிருக்கட்டும் பூச்சி கொல்லிகளையும் உரங்களையும் அதிகப்படியாக உபயோகிக்க கூடாது. இது அருகாமையிலுள்ள தண்ணீர் வழிகளுக்கு ஓடுவதை குறைக்கும்.
- நீ தண்ணீர் தேக்கத்திற்கு அருகாமையில் வசிக்க நேரிட்டால் உன்வீட்டைச்சுற்றி பெருமளவு மரங்களில் மற்றும் பூச்செடிகளை வளர்க்கவும் அதனால் மழைக்காலங்களில் இரசாயனங்கள் உன்னுடைய வீட்டிலிருந்து தண்ணீருக்கு செல்லாது.

நிலம் மாசுபடுத்தல் பூமியின் நிலப்பரப்பிற்கு அழிவாகும் அடிக்கடி நேரிடையாகவும் மறைமுகமாகவும் மனிதனின் செயலாலும் தவறான உபயோகித்தாலும் நிலத்தின் வளமைகள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

2 சமூக மாசுபடுத்தல் (Social pollution)

சிறுக, சிறுக பெருகிவரும் செயல்கள் அல்லது மாறும் நிலைகள் நாட்டின் சமூகத்தின் மீது ஏற்படும் விளைவு சமூக மாச என அழைக்கப்படுகிறது இதனை மூன்று பகுதிகளாக பிரிக்கலாம்.

- மக்கள் தொகை பெருகுதல் அல்லது வளர்ச்சி
- சமூகத்தின் பின் தங்கியநிலை
- பொருளாதார மாசு வறுமை

மாசுப்படுத்தல் (Pollutant)

சுற்றுப்புறத்தின் தரத்தை சரிவு செய்யும் பொருள்கள் அல்லது சுற்றுப்புறத்திற்கு மாசு ஏற்படுத்தும் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு அசுத்தப்படுத்தல். இதில் எந்த ஒரு கெட்டிப் பொருள், திரவம் அல்லது வாயுவுப்பொருள் நிலைத்திருப்பது அல்லது அதிகயளவில் சுற்றுப்புறத்தில் சேர்ந்திருப்பது வாழும் உயிருகளுக்கும் மனிதனுக்கும் தீங்கு விளைவிக்க கூடியது.

மாசுபடுத்தல் என்பது பொருள்களின் மிச்சம் கழிவுப்பொருள்களை உபயோகத்திற்கு பின் எறிவதாகும். நகரத்தின் தண்ணீர் அல்லது ஆறுகளில் தேவையற்றப் பொருள்களை மற்றும் கழிவுநீர்களை அதனுள் விடுவதால் மாசு ஏற்படுகிறது.

சுற்றுப்புறத்தின் சில மாசுப்பொருள்கள் காற்றினை மாசுப்படுத்துவதற்கு காரணமாகிறது தண்ணீர் மற்றும் கெட்டிப்பொருள் அதன் தரத்திலிருந்து குறைகிறது.

சில முக்கியமான மாசுப்படுத்தல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது-

- சேகரிக்கப்பட்ட பொருள்கள் தூசி, புகை, தார் இன்னும் பல
- வாயுக்கள்-கார்பன்டை ஆக்ஸைட், நைட்ரஜன் மற்றும் சல்பர் டை ஆக்ஸைட்
- கெட்டியான தேவையற்ற பொருள்கள் - உபயோகித்துப்பிறகு நாம் எறிவது
- கதிர் வீச்சு பொருள்கள்
- சப்தம் - வண்டிகளால் ஏற்படும் அதிக அளவிளான சப்தங்கள்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- சிக்கலான இரசாயனங்கள் - ஈத்தர் பென்ஸைன், அமிலம் இன்னும் பல
- உலோகம்
- புளோரைட் (Fluoridies)
- ப்யோட்டோ இரசாயன ஆக்ஸைட்ஸ்கள்
- விவசாய இராசயன வடிவம்.

மேலே கூறப்பட்ட உதாரணங்களிலிருந்து மாசுப்படுத்தல் மூன்று பரந்த வகையாக பிரிக்கப்படுள்ளன.

- கெட்டியான பொருள் வடிவம் அல்லது வஸ்து.
- திரவப் பொருள் வடிவம்
- வாயுவுக்கள் வடிவம்

இயற்கையின் அமைப்பின் படி மாசுப்படுத்தல் படி இறக்கமற்ற மாசுப்படுத்தல் மற்றும் உயிரிய படி இறக்க மாசுப்படுத்தல் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1 படி இறக்கமற்ற மாசுப்படுத்தல் (Non - degradable pollutants)

இயற்கையில் மாசுப்படுத்தினையினை எளிமையாக தீங்கு விளைவிக்க பொருள்களாக உடைக்க முடியாதவைகளாக உயிரிய படி இறக்க மற்ற மாசுக்கள் என அழைக்கப்படுகிறது. பிளாஸ்டிக், பாலித்தின், பைகள், , பூச்சிகள், பூச்சி கொல்லிகள், பாதரசம், ஈயம், மஞ்சுள்ளி உலோகம் அதாவது அலுமனியம் குப்பிகள், சின்தடிக் நார்கள், கண்ணாடிப் பொருள்கள் , இரும்புப் பொருள்கள் மற்றும் வெள்ளி மாழைத்தாள்கள் ஆகியவைகள் உயிரிய படி இறக்கமற்ற மாசுக்கள்

அட்டவணை 1 (Table 1)

எண்.	மாசுப்படுத்தல்	மனித சுகாதாரத்தின் விளைவு
1	**காற்று மாசு (Air pollution)**	
	• கார்பன் மோனாக்ஸைட்	• தலைவலி, கேட்கும் தகை
	• ஈயம்	• மனம் மற்றும் உடலின் முன்னேற்றம்
	தண்ணீர் மாசு (Water pollution)	
	• கழிவு நீர் மாசுகள்	• செங்கண்மாரி (jaundice), காலரா, டைப்பாயிட்
	• மித்யில் மெர்குரி	• நரம்பு சம்பந்தமானவற்றை பாதிக்கும், உதடு மற்றும் நாக்கு உணர்வு இல்லாமை செய்யும்.
	• குடிக்கும் தண்ணீரில் அதிகப் படியான நைட்டிரேட் இருப்பது	• தேகம்/ உடம்பு நீலமாக மாறும் கூட்டறிகுறி
	கதிர்வீசல் மாசு (Radioactive pollution)	• கேன்சர், நுரையீரல், மார்பகங்கள், தோல்குறி, மரபியல் நிலையற்று இருப்பது
	சப்பத மாசு (Noise pollution)	• வியாதி சம்பந்தமான தகைவு, காதில் கேட்கும் உறுப்பு பாதிப்பு
	ஓசோன் சிதைவு (Ozone depletion)	• கேட்ராக்ட், தோல் வியாதிகள், நோய் பாதிப்பற்றவைகளை பாதிக்கும்.

2 உயிரிய படி இறக்கமாசுக்கள் (Bio-degradable pollutants)

ஆபத்துக்களின் தேவையற்றவை (Hazardous waste)

தேவையற்ற பொருள்களில் மிக விஷம் வாய்ந்தவை மற்றும் ஆபத்தான பொருள்கள், இவைகள் வாழும் உயிரினங்களுக்கு காயங்களை ஏற்படுத்தக் கூடியவை மற்றும் இந்த சுற்றுப்புற சூழ்நிலையினை ஆபத்துக்கள் மற்றும் விஷவேலை என அழைக்கப்படுகிறது.

ஆபத்தான தேவையற்றவைகளின் நிறுவகிப்பது (Hazardous waste management)

பின்வரும் செயல்பாடுகளை ஆபத்துக்களை நிறுவகிப்பதற்க பின்பற்ற வேண்டும். (Table 2)

- தேவையற்றவை உருவாகுவதை குறை மற்றம் குறைந்த விஷப் பொருள்கள். தொழிற்சாலைகளில் தயாரிப்பு செய்முறைகளில் தேவையற்ற பொருள்கள் குறைக்க மாற்றி செயல்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை 2 (Table 2)

வரிசை எண்	மூலம்	ஆபத்தான தேவையற்றவை வகைகள்
1	இரசாயன தொழிற்சாலைகள்	கரைப்பான் அடிப்படைக்கு கொண்ட அமிலம்
2	வேலை செய்யும் இடம் (இயந்திரம்)	உலோக வர்ணங்கள், ஈய அமில கலத்திற்கு ஈயம்
3	தோல் தொழிற்சாலைகள்	கரைப்பான், அமில அடிப்படை
4	காகித தொழிற்சாலைகள்	வேஸ்ட் - இங்குகள், கரைப்பான்கள்
5	கட்டுமானம்	தேவையற்ற வர்ணங்கள், தீபற்றக் கூடியவை
6	உலோக தொழிற்சாலைகள்	தேவையற்ற வர்ணங்கள், துளைப்புக் குழி மட்குழம்பு (sludges) அல்லது கனரக வாகனங்களின் பாகங்கள்
7	மின்னணு தொழிற்சாலைகள்	கரைப்பான், பூச்சிடல், சரிவுக் குவிகை கரைசல்
8	அணுசக்தி நிலையம்	எரிக்கப்பட்ட எரிப்பொருள், கரைசல்கள், வீணான கதிர்வீசல்

- கரைசல் மற்றும் அமிலத்தை மீண்டும் சுழற்ச்சி செய்து தேவையற்றது உருவாகுவதை குறை
- கரைசலையும் மற்றும் அமிலத்தையும் மீண்டும் உபயோகி.

ஆபத்தான தேவையற்ற பொருள்களை கையாளும் வழிகள் (Handling methods of hazardous waste)

ஆபத்தான தேவையற்றவையினை நீக்கும் பாதுகாப்பான வழி பிரச்சனை உற்பத்தியின் மூலத்திலேயே தேவையற்றதை குறைக்க வேண்டும். ஆபத்தான தேவையற்றதை வெளியேற்றும வழிகள்

- **பௌதீக செயல்முறை (Physical process) :** இந்த வழியிலிருந்து, முக்கிய குறிக்கோள் கொள்ளவை வண்டல் படிவம், உறிஞ்சுதல், காற்றூட்டல், சவ்வூடுபரவல், இன்னும் பலவற்றின் மூலம் குறைப்பது
- **இரசாயன சிகிச்சை (Chemical treatment) :** இந்த வழியில் இரசாயனங்கள் ஆபத்தான தேவையற்றதுடன் இணைக்கப்பட்டுகிறது. இது அரிப்பினை கொண்ட தேவையற்றதற்கு மற்றும் மீண்டும் செயல்படும் விகிதத்திற்கும் மற்றும் நியுட்ரலைஸஸ் PH குறிக்கோளுக்கும் ஏற்கதக்கது.
- **Biological treatment :** உயிரிய தேவையற்றவை இந்த செயல்முறை பொதுவாக முனிசிபல் கார்பிரேஷன் பின்பற்றப்படுகிற தேவையற்ற சிகிச்சை பிளான்ட். இந்த செயல்முறை வண்டல்களில் அதிகமான உறுப்புகள் நிலைத்திருப்பது மற்றும் விஷப்பொருள் குறைவாக இருந்தான் உபயோகிப்படுகிறது.
- **தேவையற்ற சாம்பல் (Waste incineration) :** இந்த செய்முறை தேவையற்றவை முழுமையாக எரித்து அழித்திடவேண்டும்.
- **பொது இடத்தில் முடிவெடுத்தல் (OFF-site disposal) :** தெர்மல் செய்முறை அல்லது ஒரு சுற்றுப்புற சூழ்நிலையில் கழிவுகளை அழிக்கவேண்டும் ஆனால் மண்ணும் மற்றும் நிலத்தடி நீர் கெடக்கூடாது.

உள் சுற்றுப்புறம் (Indoor environment) : குடும்ப அங்கத்தினர்கள் அதாவது இம்மாதிரியான வீட்டினுள் வாழ்கிறார்கள் ஒவ்வொருவரும் எதிர்ப்பார்பது நாம் இருக்கும் இடம் மாசு இல்லாமல் இருக்க வேண்டும், ஆகையால் அவர்கள் சுகமாக வாழ்வார்கள். தொழில் நுணுக்கத்தின் வளர்ச்சி மற்றும் புதிய வீட்டு செயல் இயந்திரங்கள் மற்றும் சாதனங்கள் உள் சுற்றுப்புறத்தை மாசுப்படுத்துகிறது.

ஒரு வீட்டில் இம்மாதிரியான பொருள்கள் உள்ளன. மற்றும் உபகரணங்கள் வீட்டினுள் சூற்றுப்புறத்தை மாசுப்படுத்த காரணமாகும் மற்றும் இது சுகாதரத்தை மிகவும் பாதிக்கிறது ஆனால் அநேகமாக எல்லா மக்கள் மத்தியில் சுற்றுப்புறத்தை தவிர்க்கிறார்கள்.

உட்புறம் மற்றும் சுற்றுப்புற மாசுப்படுத்தலுக்கு காரணங்கள் (Causes of the pollution of Indoor environment)

வீட்டினுள் சுற்றுப்புற தரம் சரிவுவதற்கு அனேக விஷயங்கள் உள்ளன. பின்வருவது அந்த காரணங்கள்

- காக்கைப் பொள் (Mica), ஒட்டுப்பலகை (plywood), வார்னிஷ் மற்றும் இரசாயனப் பொருள்கள் எல்லாம் தீங்கு விளைவிக்க கூடியது.
- கட்டுமானப் பொருள்கள் அதாவது களிமண், சுண்ணாம்பு, இரும்பு, கான்கிரிட், பிளாஸ்டிக், வர்ணம் இன்னும் பல.
- வார்னிஷ், வர்ணம், மற்றும் ஒட்டும் பசை இன்னும் பல, மரச் சாமான்களை செய்வதற்கு உபயோகிக்கும் பொருள்கள் எல்லாம் விஷத் தன்மை கொண்டது மற்றும் உட்புறத்தின் விஷவாயுவினை விடுவிக்கிறது.
- பாலித்தின் மற்றும் பிளாஸ்டிக்கினால் செய்யப்பட்ட பொருள்கள் மண்ணுக்குள் இருக்கும் காற்றினை அதிக மாசுப்படுத்துகிறது.
- குளோரின் சேர்க்கப்பட்ட தண்ணீரை கொதிக்கவைக்கும் பொழுது குளோரின் வெளியேறுகிறது, இது மாசுவிற்கு வழிசெய்கிறது.
- வீட்டில் சமயலறை மிக முக்கியமான இடம் சமையல் செய்வதற்கு ஒன்று அல்லது மற்ற எரிப்பொருள் அதாவது கிரெஸின் ஆயில், பெட்ரோலியம் வாயுவு இன்னும் பல உபயோகிக்கப்படுகின்றன. கிராமங்களில் பசு சானியினால் ஆன வறட்டி மற்றும் மரம் ஆகியவை எரிக்கப்பட்டு இவை தீங்கு விளைவிக்கும் வாயுக்கள் மற்றும் புகை, மிக்ஸர் உள்ளிட்டு மற்றும் ஜூஸ் மற்றும் மற்ற சமயலறையில் ஏற்படும் சப்தங்கள் எல்லாம் மாசினை உண்டாக்குகிறது.
- வீட்டில் அநேக வகையான சந்தோஷங்கள் உபயோகிக்கபட்டுகின்றன இவை சுற்றுப்புற மாசுவிற்கு காரணமாகிறது. CFC வளிமண்டலத்தின் ஓஸோன் அடுக்கினை பாழாக்கிறது இதன் காரணமாக விண் வெளியிலிருந்து UV கதிர்கள் பூமிக்கு வந்து தீங்கினை விளைவிக்கிறது
- குளிப்பதிலிருந்து வெளியேறும் தேவையற்ற தண்ணீர், துணி துவைத்த தண்ணீர், மாசு நீக்கி, பினாயில், தொற்று நோய் ஏற்படுத்தக் கூடியவை கீசர்ஸ், கொதிக்க வைக்கப்பட்ட தண்ணீர் இன்னும்பல. குளோரின் கலக்கப்ப தண்ணீர் கொதிக்க வைக்கும் பொழுது அது குளோராபார்மினை உண்டாக்குகிறது இது மூச்சுதிணறலையும் மற்றும் இறப்பிற்கும் வழி வகுக்கிறது.
- தொழில் சம்பந்தமான விளம்பரங்களில் பலவேறு வீட்டு கேட்ஜெட்ஸ் மேலும் குளிர்சாதனம், ஹிட்டர், புளோயர், குளிர்சாதனப்பெட்டி, துவைக்கும் இயந்திரம், ஓவன், காற்று அடைப்பான்கள், VCR கணினிகள் பேக்ஸ், வாசனைகள் ஆகியவை CFC யினை விடுவிக்கிறது இவை ஓஸோன் அடுக்கில் உள்ள வளிமண்டலத்தில் சென்று இவை தீங்கு விளைவிக்கும் கதிர் வீச்சுகள் (UV) பூமியின் வெளி கோளத்திலிருந்தும் மற்றும் சூரியனிலிருந்தும் வரும்
- இன்றை நாளில் விஞ்ஞானம் மனிதனுக்கு அநேக சௌகரியங்களையும் மற்றும் ஆடம்பரங்களையும் கொடுத்துள்ளது ஆனால் அவைகள் சுகாதாரத்திற்கு கேடு விளைவிக்கிறது.

உள்ளீட்டு சுற்றுப்புறத்தை சுத்தமாகவும் மற்றும் தூய்மையாகவும் வைத்துக் கொள்ள வேண்டிய கருத்துக்கள் பின் வருபவை (Suggestion for keeping the Indoor environmental safe)

- வீடு கட்டுமானம் செய்யும் பொழுது மனதில் வைத்தக்கொள்ள வேண்டயது வீட்டில் இடம் தாராளமாகவும் மற்றும் வெளிச்சத்துடன் இருக்கவேண்டும்.
- கட்டுமானத்திற்கு உபயோகிக்கப்படும் பொருள்கள் நல்ல தரம் வாய்ந்தவையாக இருக்கவேண்டும்.
- வீடுகள் கட்டுமானத்தில் இரசாயன கூட்டுப் பொருள்கள் உபயோகிப்பதை தவிர்க்கவேண்டும்.
- ஸின்த்தடிக் மற்றும் பாக்டீரியாவினால் அழியும் தன்மையற்ற பொருள்களை தவிர்க்கவேண்டும்.
- முக்கியமாக சமயலறை மற்றும் குளியலறை காற்றோட்டத்துடன் மற்றும் வெளிச்சத்துடன் இருக்கவேண்டும்.
- வீட்டிலிருந்து வரும் தேவையற்றப் பொருள்களை சரியாக உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

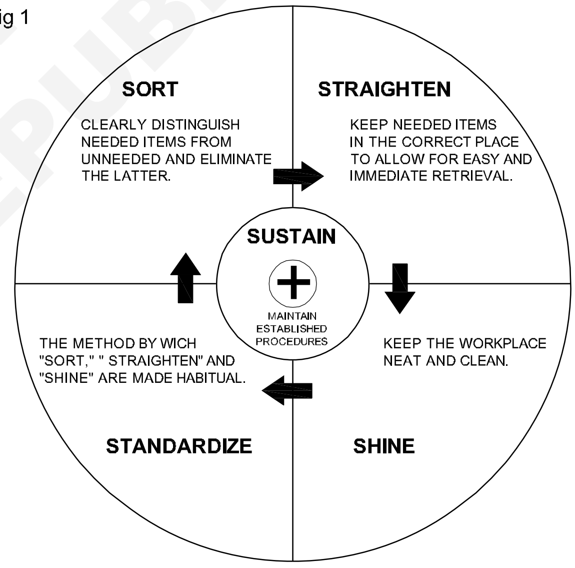
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- நிலத்தடி தண்ணீருக்காக கிணற்றை தோண்டி அதில் கழிவு நீரை விடக்கூடாது.
- மின்சார சாதனங்களை அதில் கொடுக்கப்பட்ட அறிவுரைப்படி உபயோகிக்க வேண்டும்.
- கழிவுப் பொருள்களை சரியான முறையில் வெளியேற்ற ஏற்பாடு செய்யவேண்டும்.
- மரவு வழி முறையாக வழக்கத்தில் உள்ள எரிப்பொருளை தவிர்க்க வேண்டும்.
- வீடுகளில் சூரியசக்தி உபயோகிப்பதை ஊக்குவிக்கவேண்டும்.
- தேவைக்கு மேல் வீட்டில் இலாஸ்டிக் விளக்கு சாதனங்களை பொருத்தக்கூடாது.
- அதிகப்படியான வெளிச்சத்தை தவிர்க்கவேண்டும்
- பொழுது போக்கிற்காண பல வித வழிமுறைகளை அதாவது டெலிவிஷன், டேப்ரிக்கார்டர், ஸ்டிரியோ இன்னும் பல வற்றை வீட்டினுள் வைக்கவேண்டும்.
- ஏ.சி கூலர்ஸ், ஹிட்டர்ஸ் இன்னும் பலவற்றை வீட்டில் உபயோகிப்பதை குறைக்கவேண்டும்.
- தூசியினை தவிர்க வீட்டினை சரியான முறையில் சுத்தம் செய்யவேண்டும்.
- நறுமணம் குடுக்கக்கூடிய பொருள்கள் உபயோகிப்பதை குறைக்கவேண்டும்.
- **5S** யின் கொள்கை **(5S Concept)**
- **5S** என்பது வேலைசெய்யும் இடத்தின் நிர்வாக ஜப்பானிய வழிமுறையாகும். ஜப்பானிய மொழியில் **seiri** வகைப்படுத்து **(SORT), seition** ,அமை **(SET) seikestsu** பிரகாசி **(SHINE) seiketsu** உரியநிலையில் நிறுத்து **(STANDARDIZE)** மற்றும் **shitsuke** விழாமல் நிறுத்து **(SUSTAIN).** என்பதாகும்
- உபயோகிக்கும் பொருள்களை எவ்வாறு பயனுறுதிறன் உடன் மற்றும் திறம்பட சேமித்து வைக்க வேண்டும் என்பதை இந்த பட்டியயலில் விவரிக்கிறது. பரப்பினை பகுதியினை எவ்வாறு பராமரிப்பது, மற்றும் புதிய ஆர்டரை எவ்வாறு தாங்குவது என்பதாகும். இந்தப் பட்டியல் வேலை செய்யும் இடத்தை பயனுறுதிறனாகவும் செய்ய வேண்டியதை சேமிப்பு பொருள்களை அடையாளம் காட்டி. பகுதியினை பராமரிப்பது மற்றும் பொருள்கள் மற்றும் புதிய ஆர்டரை எப்படி ஏற்பது என்பதை விவரிக்கிறது

5S சக்கரம் (Wheel) (Fig 1)

- 5S முறையின் பயன்கள் (The Benefits of the 5S system)
- உற்பத்தியினை பெருக்குகிறது
- தரத்தை உயர்துகிறது
- விலையினை குறைக்கிறது.

Fig 1



5S WHEEL

DCN110181

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் (Construction) பயிற்சி 1.2.09 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில் (Draughtsman Civil) - அடிப்படை பொறியியல் வரைபடம் (Basic Engineering Drawing)

பயிற்சி நிலையம் மற்றும் தொழில் பற்றிய தகவல்கள் மற்றும் பழக்க மேற்படுத்தல் (Familiarisation and information about the institute and trade)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பொதுவான பயிற்சி வழிமுறையினைப்பற்றி கூறுக**
- **தொழிலினைப்பற்றி தகவல்களை கூறுக**
- **தொழிற் பயிற்சி நிலையம் மற்றும் தொழிலினைப் பற்றி சட்டங்கள் மற்றும் ஒழுங்கு முறையை பற்றி கூறுக.**

பயிற்சியின் ஒழுங்குமுறை (Training system)

பொதுவானது (General)

திறன் மேம்பாடு தொழில் முனைவோர் அமைச்சகத்தின் கீழ்உள்ள தொழில் பயிற்சி இயக்குனரகம் தொழில்முறைப் பயிற்சி மார்க்கத்தை வெவ்வேறு பகுதி பொருளாதார தொழிளாலர் சந்தைக்கு தேவையானவற்றை எடுத்துச் செல்கிறது. தொழிற் பயிற்சி நிகழ்வுகள் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஆலோசனை சபை (NCVT) யின் ஆதரவில் தொழில் திறமை பயிற்சி திட்டம் (CTS) மற்றும் வேலை பழுகுவோர் பயிற்சி திட்டம் (ATS) ஆகிய இரண்டும் தொழிற்பயிற்சியினை NCVT யினால் பரவசெய்யும்/ விருத்தியடைய செய்யும் முன்னோடி நிகழ்வுகள்.

தொழில் பயிற்சி திட்டத்தின் கீழ் கட்டிடப் பட வரையாளர் தொழில் தொழிற்பயிற்சி நிலையங்களின் வலைதளத்தின் மூலம் தேசியளவில் புகழ்பெற்ற தொழிலாகும். இந்த மார்கம் இரண்டு வருடங்கள் (O^2 பகுதிகளாக) கொண்டது. இதில் முக்கியமாக இதன் வரம்பு பகுதி மற்றும் முக்கிய பகுதி அடங்கிஉள்ளது. வரம்பு பகுதியில் தொழில் சம்பந்தமான அறிவியில் மற்றும் தொழில்ரீதியான பயிற்சி மற்றும் அறிவு கொடுக்கப்படுகிறது, அதே சமயத்தில் உள்ளீடு பகுதியில் தொழிற்சாலை சம்பந்தமான கணக்குகள் மற்றும் அறிவியல்கள் பொறியியல் சம்ந்தமான வரைப்படங்கள் வேலை வாய்பு திறன்கள் ஆகியவை உட்கரு திறன்னுக்கு தேவையானதாகும். அறிவு மற்றும் வாழ்க்கை திறன்கள். பயிற்சி நிகழ்வில் வெற்றியடைந்தப் பிறகு பயிற்சியாளர்களுக்கு தேசிய தொழிற் பயிற்சி சான்றிதழ் (NTC) உலகளவில் அறிமுகமான NCVT யினால் கொடுக்கப்படுகிறது.

பணியாளர்கள் அவர்களால் அதிக தேவைகளை முடியும் என்று செய்தல் வேண்டும் (Candidates broadly need to demonstrate that they are able to)

- படி மற்றும் வழியலகின் தொழில் நுணுக்கத்தின் விளக்கத்தை/ ஆவணங்களின் மற்றும் வேலை செயல் முறையின் நிர்வாகம் தேவையான பொருள்கள் மற்றும் கருவிகளை அடையாளம் காண்பது.
- பாதுகாப்பு சட்டங்கள், அரசு சட்டங்கள் மற்றும் சுற்றுப்புற பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்.
- வேலையினை செயலாக்கும் பொழுது தொழில்சார்ந்த அறிவு கரு/ உள்ளீட்டு திறன் & வேலைவாய்ப்பு திறன்கள் ஆகியவற்றை பிரயோகிக்கவும்.
- வரைப்படத்தின் படி வேலையினை சரிபார்த்து தவறுகளை சரிசெய்யவும்
- எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட வேலையின் வழியலகின்படி தொழில் நுணுக்கத்தை ஆவணம் செய்/பத்திரம் செய்.

தொழிலினைப் பற்றி (About the trade)

வரைப்படயாளர் என்ன செய்கிறார் (What do draughtsman do?)

வரைப்படயாளர்களை வரைப்படயாளர் எனவும் அழைக்கபடுகிறது, கட்டிடக்கலைஞர் செய்வது போன்ற சில வேலைகளை மற்றும் அடிக்கடி கட்டிடக் கலைஞருடன் சேர்ந்து வேலை செய்வர். கட்டிடக் கலைஞ்ஞரைப் போல் வரைப்பட வரையாளரும் கணினி உதவியுடன் வரைப்படங்களை CAD தயார்செய்வார். கட்டுமானம் மற்றும் கட்டிடக் கலையினை தவிர வரைப்படங்கள் அநேக பகுதிகளுக்கு செயலாக்கப்படுகிறது, மின்சாரம் பாய்ந்து

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செல்லும் தடம் வரைப்படங்களை உருவாக்குவது அல்லது இயந்தர சம்பந்தமான வடிவமைப்புகள் வரைவதற்கு உபயோகிக்கப்படலாம். ஒரு வரைப்படயாளர் கணினி உதவியுடன் வரையப்பட்ட CAD வரைப்படங்களில் தொழில் நுணுக்க விரிவுகள் சேர்ந்திருக்கும் மற்றும் குறிப்பீடுகள் அதாவது பொருள்கள், அளவுகள் மற்றும் செய்முறைகள் இருக்கும் இதனுடன் கூடுதலாக கணினி உதவியுடன் வரைப்படத்தினை உபயோகிப்பது மேலும் வரைப்பட வரையாளர் கால்குலேட்டர் அட்டவணைகள் மற்றும தொழில் நுணுக்க கையேடுகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

சிவில் வரையாளரின் வேலையின் கடமை மற்றும் கொடுக்கப்பட்ட வேலைகள் (Job duties and tasks for "civil drafter")

1 கணினியின் உதவியினை உபயோகித்து ஒழுங்கு முறையில் வரைப்படங்களை தயாரிப்பது அல்லது வரைப்பட இயந்திரம் அல்லது கையினால் காம்பஸ், டிவைடர்ஸ், கோணமானி, முக்கோணம் மற்றும் மற்ற வரைபட சாதனங்களை உபயோகிப்பது (CAD)

2 பிளான்கள் (Plans) மற்றும் கட்டிடகட்டமைப்பு நிறுவுதல் மற்றும் கட்டுமான திட்டங்களுக்குகான அதாவது நெடுஞ்சாலைகள் கழிவுநீர் வெளியேற்ற ஒழுங்குமுறை மற்றும் வெள்ளத்தை தடுக்கும் அணை ஆகியவற்றை ஸ்கெட்சஸ் அல்லது குறிப்புகளிலிருந்து வரைவது.

3 குறுக்கு வெட்டுப்பகுதி தோற்றத்தினை உபயோகித்து தேசப்படம் வரிவடிவம் மற்றும் ரூபக குறிப்பு மற்றும் சர்வேசெய்தல் முன்தோற்றங்கள், டாப்போகிராப்பிகலின் சமநிலை உயரக்கோடுகள் மற்றும் உள்பரப்பு ஏற்படுவது மற்றும் கட்டமைப்புகளின் வரைப்படங்களை வரைவது

இந்த கோர்ஸ் பயிற்சி இதனை விருப்புவர்களுக்காக உள்ளது;

1 வரைப்பட கருவிகள், ஸ்லைட் ரூல், சர்வே கருவிகள், ஆட்டோலெவல் டிஜிட்டல் தியோடோலைட், டோட்டல் ஸ்டேஷன் ஜிபிஎஸ் கணினி, மென்பொருள் பிளாட்டர், பிரின்டர் மற்றும் பலவற்றை நல்ல நிலையில் பராமரித்து உபயோகிக்கவேண்டும்.

2 கொடுக்கப்பட்ட குறிப்பின்படி திட்டமிட்டு மற்றும் குடியிருப்பு கட்டிடங்களை வரை

3 CAD யின் கோடு வரைபடத்திலிருந்து எல்லா வகையான கட்டிடங்களின் வேலைசெய்வதற்கான விரிவான வரைப்படங்களை தயாரித்தல்.

4 சிவில் வேலையினை திட்டமிடுதல், வரைதல் மதிப்பிடுதல், விலை நிர்ணயம் செய்தல், CAD யினை உபயோகித்து வரைபடம் வரைதல், சிவில் வேலையின் முப்பரிமான மாதிரிகள் செய்தல், வேலை செய்யும் இடத்தை அமைத்தல், சிவில் வேலையினை மேற்பார்வை செய்தல் இன்னும் பல.

5 வடிகால் திட்டத்திற்கான பிளானை தயாரித்தல் மற்றும் கொடுக்கப்பட்ட கட்டிடத்திற்கு தண்ணீர் வழங்கல் ஆகியவற்றின் விரிவான படங்களை தயாரித்தல்.

6 திட்டமிடப்பட்ட சாலையின் நீளவாட்ட வெட்டுப்பகுதி தோற்றம் மற்றும் குறுக்கு வெட்டுப் பகுதி தோற்றம் குறிப்பிடுதல் மற்றும் நிலத்தின் தோண்டும் வேலை மற்றும் சாலை வேலைக்கு பொருள்களை கணக்கிடுதல்

7 R.C.C கட்டமைப்பின் பாகங்கள் மற்றும் ஸ்டீல் வெட்டுத் தோற்றம் வரைதல் கொடுக்கப்பட்ட நில பரப்பிணைக் கொண்டு கட்டமைப்புகளின் விரிவான வரைப் படங்களை வரைதல்

8 வரிவடிவப்படத்திலிருந்து அல்லது பலவேறு வகைகளின் குறிப்பின்படி மற்றும் சாலையின் கீழ் உள்ள வாய்கால்பாலம், பாலங்கள், ரயில்வேக்கள், நீர்பாசண கட்டமைப்புகள் ஆகியவற்றை CAD -ல் வரைதல்.

9 நவீன சாதனங்களை பயன்படுத்தி நில அளவை செய்தல் (ஆட்டோ லெவல், டிஜிட்டல் தியோடோலைட், டோட்டல் ஸ்டேஷன், ஜிபிஎஸ்) (Auto level, Digital theodolite, total station, GPS).

குறிப்பு எண் 3118.20 -ன் வரைபடவரையாளர் சிவில் (N.C.O Code No. 3118.20 Draughtsman, Civil)

கட்டிடங்கள், பண்டகசாலை, நெடுஞ்சாலைகள், அணைக்கட்டுகள், சாலையின் கீழ் உள்ள வாய்கால் இன்னும் பலவற்றை வரிவடிவங்கள் குறிப்புகள் ஆகியவற்றிலிருந்து அல்லது கட்டுமானங்கள் அல்லது சீர்செய்தலுக்கான தீர்மானம் செய்யப்பட்டவைகளின் வரைப்படங்களை தயாரித்தல், சிவில் பொறியாளரிடமிருந்து செய்ய

வேண்டியவைகளைப் பற்றிய குறிப்பினை எடுத்து வரிவடிவத்தை படித்து மற்றும் அளவுகளை குறிப்புகளை அல்லது கொடுக்கப்பட்டவை களிலிருந்து கணக்கிடுதல். கொடுக்கப்பட்ட அளவுக்கோல்படி வெவ்வே.று தோற்றங்கள், பிளான், வெட்டுப்பகுதி தோற்றம் இன்னும் பலவற்றை வரைப்பட கருவிகளைக் கொண்டு விருப்பமான கட்டுமானத்தை வரைதல். தேவையான குறிப்பிட்ட பகுதியின் விரிவான வரைபடத்தில், பொருள்களின் வகைகள், கலைவடிவம், கட்டமைப்பு அங்கங்கள் வரைதல் மேலும் டிரேஸிங் மற்றும் புளுபிரின்ட எடுத்தல். வரைபடங்களை பெரியதாக்குதல் அல்லது சிறியவைகளாக்குதல், தயாரித்தல் அல்லது மதிப்பீட்டின் விலை நிர்ணயதின் பட்டியலை மற்றும் தொழிலாளி ஆகியவற்றை சரிபார்த்தல் வேலை ஒப்பந்த பட்டியலைத் தயாரித்தல் கட்டிட நிர்மாணக்கலை வரைப்பட வரையாளராக வேலை செய்யலாம்.

N.C.O குறிப்பு எண் 3118.50 வரைப்பட வரையாளர் கட்டமைப்பு (N.C.O Code No.3118.50 Draughtsman, structural): கட்டுமானம் அல்லது சீர்செய்தல் காரியங்களுக்காக கொடுக்கப்பட்ட வடிவங்களின் குறிப்புகளிலிருந்து பாலங்கள், ஸ்டில், கட்டமைப்புகள், கூரை கட்டடமைப்புகள் தயாரிக்கின்றனர், வரிபடிங்கள் குறிப்புகளை கட்டமைப்பு அல்லது இயந்திர பொறியாளர்களிடமிருந்து விரிவான மற்றும் வகைகளைப் பற்றிய விவரங்களின் அறிவுகளைப் பெற்று வரைபடங்களை செய்கிறார்கள் கிடைக்கின்ற குறிப்புகளைக் கொண்டு அளவுகளை கணக்கீடு செய்தல் மற்றும் சூத்திரங்களை.

பிரயோகிப்பது ஆகியவையாகும். அளவுகோலின் படி விரிவான கூட்டு மற்றும் ஒழுங்கு முறையான வரைப்படங்களில் வெட்டுப்பகுதி, பிளான்களை வரைந்து காண்பிப்பது மற்றும் மற்ற கூறப்பட்ட வரைபடங்கள், பிரின்ட்டுகள் பயன்படுத்தக் கூடிய பொருள்களைப்பற்றிய குறிப்புகள் மற்றும் கட்டமைப்பு தயாரிப்பிற்கான தெளிவான விவரங்கள் ஆகியவற்றை செயலாக்குகிறது. மதிப்பீடு மற்றும் தொழிலாளருக்கு செயலாக்கும் அட்டவனை மற்றும் ஒப்பந்தவரைமடல் ஆகியவற்றை தயாரித்தல் தேவையான கம்பிகளின் அட்டவனை அவற்றின் எண்ணிக்கைகள் அளவுகள் மற்றும் வடிவங்களை தயாரிக்கலாம். டிரேஸிங் செய்து புளு பிரின்ட் எடுக்கலாம்.

N.C.O குறிப்பு எண் 3118.60 வரைப்பட வரையாளர் டோப்போ கிராப்பிகல் (N.C.O Code No.3118.60 Draughtsman, topographical): நில சமதள டேபிலிருந்து டோப்போ கிராபிக்கல் வரிவடிவங்களிலிருந்து அளவுகோலின் படி வெவ்வேறு வண்ணங்களில் புளு பிரின்டினை பயன்படுத்தி தயாரித்தல். சிறியளவு மேப்களை தனியாக ஏற்கனவே தீமானம் செய்யப்பட்ட அளவின்படி மேற்கோள்வது நிலயளவில் எடுக்கப்பட்ட அங்கங்களை சேர்த்து முழுமையான டோப்போகிராபிகல் உணர்வை குன்று ஷேடிங்கில் சமஉயர கோடுகளை கொடுத்து ரூபகக் குறிப்பு குறுக்கு வெட்டுப் பகுதி அங்கரிக்கப்பட்ட குறியீடுகள் மற்றும் பல கிரிட் அட்டவணை, புரோஜக்ஷன் அட்டவணை, காம்பாஸஸ், பேன்டோகிராப், பிளானிமீட்டர் இன்னும் பலவற்றை உபயோகிப்படுகினறன.

வேலை வாய்பிற்காண விருப்பங்கள் (Options for employment are)

வரைப்பட வரையாளர், அளவாளர், நில அளவாளர் தொழில் மாணவர்களுக்கு வேலைவாய்ப்பு மத்திய மற்றும் மாநில துறைகளில் உள்ளன.

வரைப்பட வரையாளராக தனியார் பகுதிகளில் கிடைக்கின்றன, கட்டுமான மேற்பார்வையாளர் அவற்றுடன் கலைவடிவம் சிவில் பொறியாளர் மற்றும் சிவில் ஒப்பந்தக்காரர் மற்றும் கட்டிடம் கட்டுபவர்.

பயிற்சி நிலையம் மற்றும் தொழில் சட்டங்கள் மற்றும் ஒழுங்குமுறைகள் (Rules and regulation of the institute and trade)

- (I.T.I) யில் சேர்ந்த எல்லா பயிற்சியாளர்களும் (Trainees) நிலையத்தினால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட சட்டத்திட்டங்களை பின்பற்ற வேண்டும் மற்றும் அவைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன
- நிலையத்திலிருந்து அவன் நற்பெயரை எடுக்கவேண்டும்
- பயிற்சியாளர்கள் நேரம் தவறாமல் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வருவதை கடைபிடிக்க வேண்டும்.
- அவர்கள் தன் பயிற்றுனரிடமட்டுள்ளாமல் மற்ற பயிற்றுனரிடமும் அலுவலர்களிடமும் நேர்மையுடனும் உண்மையாக இருக்கவேண்டும்
- நிலையத்தால் குறிப்பிடப்பட்ட வழக்கமான உடையினையே உடுக்கவேண்டும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- இவர்கள் தளர்ந்த உடையினை அணியக்கூடாது ஏனென்றால் தொழில் பகுதியில் கை கடக்கும் பொழுது விபத்து ஏற்படலாம்.
- இவர்கள் எல்லா அலுவலர்களிடமும் சக மாணவர்களிடமும் சீனியர் மாணவர்களிடமும் நல்ல முறையில் மற்றும் நல்ல ஒழுக்கத்துடன் நல்ல மரியாதையுடன் பழகவேண்டும்
- இவர்கள் நிலையத்தின செயல்பாடுகளில் பங்கேற்க வேண்டும்.
- இவர்கள் நிலையம் மற்றும் வகுப்பு அறையில் ஒழுங்குமுறையினை கடைபிடிக்கவேண்டும்
- இவர்கள் நிலையத்தின் சுற்றுப்புறதினை கெடுக்கக்கூடாது

குறிப்பு மேற்கூறப்பட்ட சட்டங்களும் ஒழுங்கு முறைகளும் கண்டிப்பாக மாணவியர்களும் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

ஒவ்வொரு பகுதியிலும் கற்றுக் கொடுக்க வேண்டிய பாடத்தின் சாரம்சம் (Overview of the subject to be taught in each year)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஒவ்வொரு பகுதியிலும் கற்கவேண்டிய பாடங்கள்**

இரண்டு வருட பயிற்சி காலத்தில் ஒரு நபருக்கு தொழிற் சம்பந்தமான அறிவுகள் (Overview of the subject to be taught for each year)

தொழிற்ச்சாலை சம்பந்தமான அறிவியல் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு திறன்கள் ஆகியவற்றில் பயிற்சியளிக்கப்படுகிறது. இத்துடன் நம்பிக்கை ஏற்படுவதற்காக திட்டவேலை கொடுக்கப் படுகிறது கூடுதலான கற்க வேண்டிய விஷயங்களின் செயல்கள் தரப்படுகிறது. பயிற்சி திறன்கள் எளியதிலிருந்து கஷ்டமானவற்றிக்கு நடத்தப்படுகிறது மற்றும் அதேசமயத்தில் கருத்தியல் பாடங்கள் முன்கூறிய முறைப்படி கொடுக்கப்பட்டவையினை நிறைவேற்ற அறிவுதிறன்கள் கற்றுத்தரப்படுகின்றன. செயல்பயிற்சி எளிய வடிவ வரைப்படத்திலிருந்து ஆரம்பித்து குடியிருப்பு/பொது கட்டிடவரை வெட்டுப்பகுதி பிளான் வரைதல், சாலைகள் பாலங்கள், ரயில் தண்டவாளங்கள், அணைக்கட்டுகள் மற்றும் மதிப்பீடு செய்தல் மற்றும் சிவில் வேலைகளின் விலை நிர்ணயம் செய்தல் ஆகியவற்றை பயிற்சி முடியும் காலம் வரை கற்றுத்தரப்படுகிறது.

பயிற்சி முடிந்தப்பின் வேலை வாய்ப்பு (Job area after completion of training)

இந்தப்பயிற்சி முடிந்தப்பிறகு பயிற்சியாளர்கள் தங்களுடைய வாழ்க்கைக்கு அவர்களே சம்பாதிக்கலாம். பள்ளி கல்வி படிப்பிலிருந்து ஐடிஐ சுற்றுப்புற சூழ்நிலை மாறுப்பட்டது. ஐடிஐ -ல் நாம் அதிக நேரம் செயல் பயிற்சியில் ஈடுபாடு செய்கிறோம் அதாவது அவன் மாணவன், அவனுடைய பயிற்றுவிக்கப்பட்ட தொழிலில் நல்ல திறன் பெறவேண்டும் என்பதற்கு. ஐடிஐ நிலையங்கள் எல்லாம் தன்னிலை வேலைவாய்பிற்கு பொது பகுதி மற்றும் தனியார் பகுதியிலிருந்து வேறுபட்டு செயல்படுவதற்க்கு நடைபாதை வகுக்கிறது.

சிவில் வரைப்பட வரையாளருக்கு அநேக பொதுப்பணித் துறை மற்றும் தனியார் துறை வேலைவாய்ப்புகள் கொடுக்கின்றன.

- மத்திய பொதுப் பணித்துறை
- மத்திய கட்டிடத் கலைத்துறை
- இராணுவ பொறியில் சேவை
- தேசிய நெடுஞ்சாலை துறை
- மத்திய புவியியல் அமைப்பு துறை
- மத்திய நில அளவு துறை
- இரயில் துறை
- மாநில பொதுப் பணித்துறை
- நாகர் பாலிகாஸ்
- தனியார் கட்டிட கட்டுமான கம்பனிகள்

தற்பொழுது மத்திய அரசாங்கம் பார்லிமென்டில் ஓர் ஆணையினை பிறப்பித்தது அதில் குறிப்பிட்ட தொழிற் பயிற்சி பயின்றவர்கள் அதாவது வரைப்பட வரையாளர், சிவில் வரைப்படவரையாளர், இயந்திரம் மற்றும் இயந்திர வகையினைச் சார்ந்த தொழில் பயிற்சி பெற்றவர்கள் யாவரும் அவர் அவர்கள் சார்ந்த தொழிற் சம்பந்தமான பட்டயபடிப்பில் 2ம் ஆண்டு கல்வியில் சேரலாம் என அறிவித்துள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒவ்வொரு பகுதியிலும் சிவில் வரைப்பட வரையாளருக்கு கற்றுக் கொடுப்பது

முதலாம் ஆண்டு (Ist Year)

- வேலையில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதாரம்.
- முதலுதவி மற்றும் PPF யினை அறிமுகம் செய்வது.
- 5S யின் கருத்து.
- பவர் நிற்பது தீ மணி ஓசை.
- வரைப்பட கருவிகள் மற்றும் சாதனங்கள் உபயோகிப்பது மற்றும் பராமரிப்பது.
- வரைப்படத் தாளின் மாதிரி மற்றும் வெவ்வேறு அளவு தாள்களை பின்பற்றுவது.
- வடிவியல் கெட்டி மற்றும் சமதள படங்கள்.
- புள்ளிகளின் முறைகள், கோடுகள், பரப்புகள் மற்றும் கெட்டியான பொருள்கள்.
- மாதிரிகளிலிருந்து வரைப்படம் வரைதல் மேற்புறத் தோற்றம், வெட்டுப்பகுதி, நேர் தோற்றம்.
- வரைப்பட வழக்கமான குறிகள் மற்றும் குறியீடுகள்.
- அளவுகோலின் சாதாரண அளவுகோல், மூலைவிட்ட அளவுகோல், ஒப்பிட்டுபார்க்கும் அளவுகோல், வெர்னியர் மற்றும் கோணமாணி அளவுகோல்கள்.
- கடைகால், மற்றும் கட்டுமானத்திற்கு பலவகையாக செங்கல்லை அடுக்குதல்.
- கட்டமைப்பு ஈரமாக இருப்பதிலிருந்து பாதுகாப்பதற்கான தடுப்பதற்கான அறிவு.
- பலவேறு வகையான ஆர்சுகள் மற்றும் லின்டல்கள்.
- சங்கிலியால் அளத்தல் மற்றும் தரைப்படம் தயாரித்தல்.
- கோடுகளின் பேரிங்கினை கவனித்தல் பார்த்தல்.
- காம்பசினை உபயோகித்து டிராவர்ஸ் அளவிடு.
- நீளவாட்டம் மற்றும் குறுக்கு வெட்டு கொடுக்கப்பட்ட ரூட்டிற்கு ஆட்டோலெவல் பயன்படுத்துதல்.
- பலவேறு புள்ளிகளுக்கு குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை கணக்கிடுதல்.
- கான்டுர் மேப் தயாரித்தல்.
- தியோடோலைட் உபயோகித்து டிராவர்ஸ் அளவெடுத்தல்.
- தியோடோலைட் மற்றும் லெவலினை உபயோகித்து டோப்போ கிராபிக்கள் மேப்.
- பலவகையான கதவுகள் மற்றும் சன்னல்கள்.
- வெவ்வேறு விதமான மரசம்மந்தமான இணைப்புகள்.
- மின்சார ஒயரிங் ஒழுங்குமுறை வரைப்படம்.
- வெவ்வேறு விதமான தரை மட்டங்கள்.
- எல்லாவித விவரங்களுடன் விரிவான வெவ்வேறு கூறை வகைகள்.
- மேற் தரையின் பொதுவான கட்டுமான முக்கிய அம்சங்கள்.
- டரஸ் மற்றும் படிக்கட்டுகள்.

இரண்டாம் ஆண்டு (IInd Year)

- குடியிருப்பு கட்டிடத்தின் ஒற்றை மாடி மற்றும் இரண்டு மாடி வரிவடிவம் மற்றும் பிளான் உதவியுடன் மேற்புறத் தோற்றம், வெட்டுத் தோற்றம் மற்றும் நேர்முக தோற்றம்.
- கணினி உதவியுடன் வரைதல், பழகுதல் கட்டளைகள் கொடுப்பதின் வழிகளை விவரி, பகுதி அமைப்பதின் வரைதலை விவரி மற்றும் அமைப்பினை விவரி.
- ISI நிலையின் படி லோக்கல் கட்டிட சட்டங்களின் முக்கிய அம்சங்கள்.
- கட்டிடத்தின் முப்பரிமானம்.
- இங்கிங் செய்வது, எழுத்துக்களை எழுதுவது டிரேசிங், புளூ பிரின்ட் பழகுதல்.
- முன்றளவு பரிமானம் உருவாக்குதல் மற்றும் CAD யின் கருத்து.
- பலப்படுத்தப்பட்ட கம்பிகளின் விவரத்தை தயாரித்தல் பென்டின் விவரம், கொக்கி, கிராங்குகள் மற்றும் நீளத்தின் மேம்பாடு ஆகியவற்றின் விவரங்களை தயாரித்தல்.
- R.C.C படிகட்டுகளை வரைதல்.
- கம்பி வளைத்தல் அட்டவணை தயாரித்தல்.
- 'T' உத்திரம், தலைக்கீழ் உத்திரம் மற்றும் கேன்டிலீவர் ஆகியவற்றின் பலபடுத்தப்பட்ட படங்கள் வரைதல்.
- R.C.C தாங்கும் (Retaining) சுவற்றின் விவரமான வரைப்படம் வரைதல்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- பலபடுத்தப்பட்ட தூணுடன் அடிப்பாகம் மற்றும் தொடர்ச்சியான தூண்களின் விவரமான படங்களை வரைதல்.
- பிரேம்டு கட்டமைப்பு மற்றும் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய பிரேம் விவரபடங்களை வரைதல்.
- வெவ்வேறு வகையான ஸ்டீல் கட்டமைப்பு வெட்டுப் பகுதி தோற்றங்கள் வரைதல்.
- வெவ்வேறு வகையான ரிவிட் மற்றும் போல்ட்டுகள் வரைதல்.
- கர்டரின் நேர்முகத் தோற்றம் மற்றும் வெட்டுப் பகுதி தோற்றம்.
- கூரை டிரஸ் மற்றும் ஸ்டான்சினை வரை.
- வெவ்வேறு வகையான குழாய் இணைப்புகளை வரை.
- மனித துவாரத்தின் ஆரோக்கியமான இணைப்புகளின் வெவ்வேறு வகைகளின விவரமான படங்களை வரைதல். செப்டிக் தொட்டியின் தண்ணீர் குழாய் ஒழுங்குமுறை நுணுக்கத்தின் விவரமான படங்களை வரைதல்.
- R.C.C தண்ணீர் தொட்டியின் விவரத்தை வரைதல்.
- வெவ்வேறு வகையான சாலைகளின் குறுக்கு வெட்டுபகுதியினை வரைந்து மூலக்கூறு பாகங்களை காண்பிக்கவும்.
- கிரேடியனை காட்டும் வகையில் சாலையின் விவரமான குறுக்கு வெட்டுப் பகுதி தோற்றத்தை வரைதல்.
- வளைவின் ஒரு மாதிரியான தரைப்படத்தை வரை.
- வெவ்வேறு வகையான வாய்க்கால் பாலங்கள் மற்றும் பாலங்களின் விவரமான படத்தை வரைதல்.
- ரெயில் பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுப்பகுதி ரெயில் வழி தண்டவாளங்கள் மற்றும் ஈடு செய்தல் படங்களை வரைதல்.
- அணை நதியில் கட்டப்படும் அணை மற்றும் ஆற்றின் குறுக்கே கட்டப்படும் அணை ஆகியவற்றின் விவரங்களை படங்களை வரைதல்.
- தீர்மானங்கள் மற்றும் ஹெட் ரெகுலேட்டர்களின் வெட்டுப்பகுதி தோற்றங்களை வரைதல்.
- குறுக்கு வடிகால் வேலையின் வெவ்வேறு வகையின் விவரமான படங்களை வரைதல்.
- ஹைட்ரோ எலக்ட்டிரிக் திட்டத்தின் வெவ்வேறு கட்டமைப்பின் ஸ்கிமாட்டிக் படம் வரைதல்.
- கட்டித்தின் விவரமான மதிப்பீடு வஸ்துகளின் தேவையான கொள்ளளவு விலை சரிப்பார்ப்பு இன்னும் பல தயாரித்தல்.
- மென்பொருளை உபயோகித்து விவரமான மதிப்பீடு தயார் செய்.
- மென்பொருளினை உபயோகித்து விவரமான மதிப்பீட்டினை தயாரித்தல்.
- டோட்டல் ஸ்டேசனை பயன்படுத்தி டிரான்ஸ்வெர்ஸ் அளவெடுத்தல்.
- அளவெடுத்தல் வேலையில் (GPS) யினை உபயோகிப்பது மற்றும் அதன் பயன்பாடு.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொறியியல் வரைபடம் (Engineering drawing)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பொறியியல் வரைபடத்தின் முக்கியதுவத்தை கூறுக**
- **கட்டிடப்பட வரைப்படத்தின் விஸ்தீரணத்தை கூறுக.**

முன்னுரை (Introduction)

சித்திரமொழி மூலம் செய்திகளை தொடர்பு கொள்ளும் எண்ணம் அநேகமாக பழங்காலத்தில் மனிதருக்கு நடுவில் உள்ளாகியிருந்த பழக்கம் பொறியியல் வரைப்படம் என்பது இதற்கு உருவங்களை வடிவமைப்பதற்கு பிரத்தேயக கருவிகள் தேவைப்படுகிறது.

பொறியியல் வரைப்படம் (Engineering Drawing)

பொறியியல் வரைப்படம் என்பது பொறியியல் செயலுக்காக பொறியியல் அறிவுப் பெற்ற ஒரு நபரால் வரையப்பட்ட வரைப்படம். இது பொறியியலாளர்களின் உலக வரைப்பட மொழி இதனை பேசலாம், படிக்கலாம் அதன்வழியில் எழுதலாம் ஒவ்வொரு மொழிக்கும் அதனுடைய சொந்த சட்டங்கள் மற்றும் இலக்கணம் உண்டு

பொறியியல் வரைப்படத்திற்கு அதன் இலக்கணம் புறத் தோற்ற வடிவில் அதன் மொழி மரபு, மரபு முறை வழக்கத்தில் அதன் நிறத்தக் குறியீடுகள், கோடுகள் வகைளாகவும் அதன் சுருக்கச் சொல்கள் குறியீடுகள் மற்றும் கட்டுமானத்தில் அதன் விரிவுரைகள் பெற்றுள்ளன. பொருள்களின் வடிவமைப்பு வெவ்வேறு கோடுகளாகவும் அளவின் விவரங்கள் எல்லாம் குறியீடுகள் எழுத்துக்கள் மற்றும் அளவினால் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.

சிவில் பொறியியலில் இவை கட்டமைப்பு வேலையினை பொருத்தது, கட்டமைப்பு பூமியின் தொழில் நுணுக்கம், தண்ணீரின் ஆதாரம் மற்றும் போக்குவரத்து பொறியியல் ஆகியவை சேர்ந்திருக்கும் கட்டமைப்பு பொறியாளர்கள் பாதுகாப்பான வடிவமைப்பு மற்றும் கட்டுமானத்தின் கட்டமைப்பின் சிரத்தையுள்ளவர்கள்.

மரபியல் வரைப்படங்கள் (Geometrical Drawing)

இது எல்லா பொறியியல் வரைப்படங்களுக்கும் அஸ்திவாரம் எந்த ஒரு உதவி சாதனங்கள் இல்லாமல் இந்த மரபியல் வரைப்படத்தின் பொருள்களை தாளின் மீது எடுத்துக்காட்டுவதும் கற்றுக்கொள்வதும் கற்றுக் கொடுப்பதும் மிகவும் கடினம் துல்லியம் ஒழுக்கு மற்றும் தெளிவு எல்லாம் பொறியியல் வரைப்படத்திற்கு மிகவும் முக்கியமானவை.

சமமட்டமான மரபியல் வரைப்படங்கள் (Plane geometrical Drawing)

இது இரு அளவுகள் கொண்ட பொருள்களை காட்டும் வரைப்படங்கள் அதாவது நீளம் அகலம் கொண்டவை சதுரம் செவ்வகம் இன்னும் பலவற்றை வரைப்படத்தாளின் மீது காட்டப்படுவது.

கெட்டியான மரபு வழியிலான வரைப்படங்கள் (Solid Geometrical Drawing)

மூன்று அளவுகளைக் கொண்ட பொருள்களை காட்டும் கலையாகும் அதாவது நீளம் அகலம் மற்றும் உயரத்தை காட்டுவது, கனசதுரம் உருளைப் போன்றவை இன்னும் பலவற்றை வரைப்படத்தாளின் மீது காட்டுவதாகும்.

கற்றல் செயல்வழி மரபுவழி முறையாக வழக்கத்தில் உள்ளபடி கட்டுமான முறைகள் செயல்படுகிறது பிறகு மட்டும் சுலபமாக கணினியினை உபயோகிக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சியின் பொழுது பயன்படுத்தக்கூடிய கருவிகள் சாதனங்கள் மற்றும் பொருள்களை பட்டியலீடு (List of drawing instruments, equipments and materials to be used during training)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கருவிகள் சாதனங்கள் மற்றும் பொருள்களைப் பற்றி கூறுக**
- **கருவிகள் சாதனங்கள் மற்றும் பொருள்களைப்பட்டியலீடு**
- **வெவ்வேறு வரைப்படக்கருவிகள் சாதனங்கள் பொருள்களை பயன்படுத்துவது**
- **கருவிகள் சாதனங்கள் மற்றும் பொருள்களைப் பற்றி பாதுகாப்பு அம்சங்களை பின்பற்றுவது.**

முன்னரை (Introduction)

பொறியியல் வரைப்படம் பொறியாளர்களின் மொழி பொறியியல் வரைப்படங்களின் துல்லியம் மற்றும் தெளிவு கருவிகள் சாதனங்கள் பொருள்கள் ஆகியவற்றின் தரத்தை சார்ந்தது. ஆகவே நல்லநிலை பெற்ற கருவிகள் மற்றும் சாதனங்களுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்பட வேண்டும் மேலும் வரைப்பட வரையாளர் வெவ்வேறு கருவிகள் சாதனங்கள் உபயோகிக்கும் திறமை பெற்றிருக்க வேண்டும்.

கருவிகள் பட்டியல்கள் (List of instruments)

- வரைப்பட பலகை
- டி-ஸ்கோயர் அல்லது சிறிய டிராப்டர்
- மூலை-மட்டங்கள்
- அளவுகோல்
- கோணமானி
- பிரென்ஞ் வளைவுகள்
- ஸ்டென்சில்
- வரைப்பட கருவிபெட்டி

கருவிகளின் பட்டியல் (List of equipments)

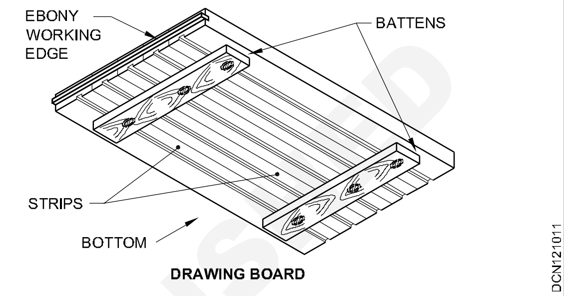
- வரைப்பட கருவி
- ஆட்டோ கேட் கணினி (மானிட்டர், UPS, CPU, கீ போர்டு, மொஸ் முதலியன)

பொருள்களின் பட்டியல் (List of materials)

- வரைப்படத் தாள்கள்
- வரைப்பட பென்சில்கள்
- அழிப்பான்
- வரைப்படத்தாளின் இணைப்புகள் (வரைப்பட பின், ஒட்டும் நாடா)
- டிரேஸிங்தாள் அல்லது டிரேஸிங் பிலிம்

வரைப்பட பலகை (Drawing board) (Fig 1)

Fig 1



நிலைபெற்ற அளவு IS யின் படி இருக்க வேண்டும் 1444-1963/1977 பிரோ ஆப் இன்டியன் ஸ்டேன்டர்ட்.

Sl. No.	பட்டயப் படி	வரைப்பட பலகையின் அளவுகள் மிமீ (L x W x T)	வரைப்படத் தாள் அதன் பட்டயப்படி உபயோகிக்க வேண்டும்
1	B0	1500 x 1000 x 25	A0
2	B1	1000 x 700 x 25	A1
3	B2	700 x 500 x 15	A2
4	B3	500 x 350 x 15	A3

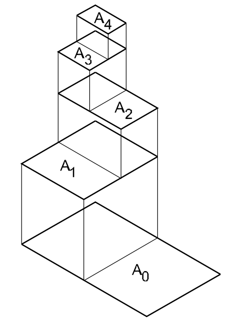
வரைப்பட பலகையினை உபயோகிக்கும் பொழுது பின்வரும் முன்னெச்சரிக்கைகளை பின்பற்ற வேண்டும்.

- வரைப்பலகையின் பரப்பின் மீது எப்பொழுதும் ஒரு உபரித்தாளை வை.
- வரைப்பட பலகையின் சமமான பரப்பின் மேற்பரப்பின் மேற்பகுதியில் எந்தப் பொருளையும் வைக்கக்கூடாது.
- எபனி ஓரத்தினை நேராக இருக்கும் தன்மையினை போதுமானஅளவிற்கு இருக்கவேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வரைப்படத்தாள்கள் (Drawing papers) (Fig 2)

Fig 2



HALVING AND DOUBLING

DCN121012

பட்டயப்படி	கத்தரித்து ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட அளவு (மி.மீ) (mm)	ஒழுங்குபடுத்தப்படாத அளவு மிமீ (mm)
A0	841 x 1189	880 x 1230
A1	594 x 841	625 x 880
A2	420 x 594	450 x 625
A3	297 x 420	330 x 450
A4	210 x 297	240 x 330
A5	148 x 210	165 x 240

இந்தியன் திட்ட நிலை சபை (B.I.S)யின் படி

1 உபயோகிக்கப்பட வேண்டிய வரைப்பட தாள்களின் அளவு வரைய வேண்டிய பொருளின் அளவு மற்றும் உபயோகிக்கும் அளவுகோலைச் சார்ந்தது

2 வரையும் பொழுது வரைப்படத் தாள் கிடைமட்டமாக அல்லது செங்குத்து வாட்டமாக இருக்கலாம்.

3 வகுப்பு அறையில் வரைவதற்கு A2 அளவு வரைத்தாள் சௌகரியமானது

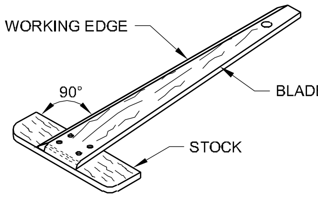
4 வரைத்தாளின் அகலத்திற்கும் நீளத்திற்க்குமுள்ள விகிதம் $1:\sqrt{2}$

5 A0 வரைப்படத் தாளின் பரப்பளவு 1.00 சதுர மீட்டராகும்

டி-ஸ்கொயர் T-square (Fig 3)

Fig 3

(a)



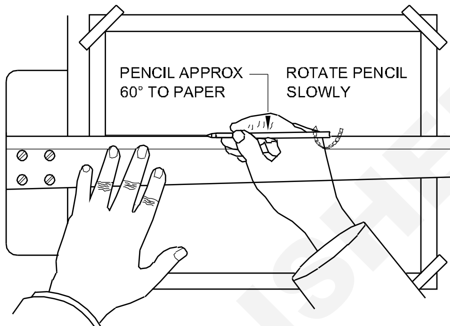
T-SQUARE

DCN121013

இதில் இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன. நீளமான துண்டு பிளேட் என்றும் மற்றும் குட்டையான துண்டு தலை அல்லது ஸ்டாக் என அழைக்கப்படுகிது. பிளேடில் ஓர் எபனி அல்லது பிளாஸ்டிக் துண்டு மேற்புற ஓரத்தில் வேலைக்கான ஓரமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளது.

டி-ஸ்கொயரினை கையாள்வதற்கு எடுக்கவேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகள் (The following precautions may be taken in handling the T-square): (Fig 4)

Fig 4



DCN121014

1 உபயோகித்தல் இல்லாமல் இருக்கும் பொழுது டி-ஸ்கெயரை வரைப்பட பலகையின் மீது சமமட்டமாக இருக்கும்படி வைக்கவேண்டும் அல்லது பிளேடின் இறுதி முனையில் உள்ள துவாரத்தின் மூலம் தொங்கவிடப்பட வேண்டும்

2 பிளேடில் படிந்துள்ள லெட் துகள்களை அகற்ற சுத்தமான ஈரபதமுள்ள துணியினை உபயோகிக்க கூடாது.

3 வரைப்பட பின்களை செலுத்த டி-ஸ்கொயரினை சுத்தியாக உபயோகிக்க கூடாது.

4 கத்தியின் மூலம் தாளினை வெட்டுவதற்கு டி- ஸ்கொயரின் எபனி ஓரத்தை நேர் ஓரமாக பயன்படுத்தக்கூடாது

5 ஸ்குருவின் தலைகள் இறுக்கமாக உள்ளதை உறுதிசெய்

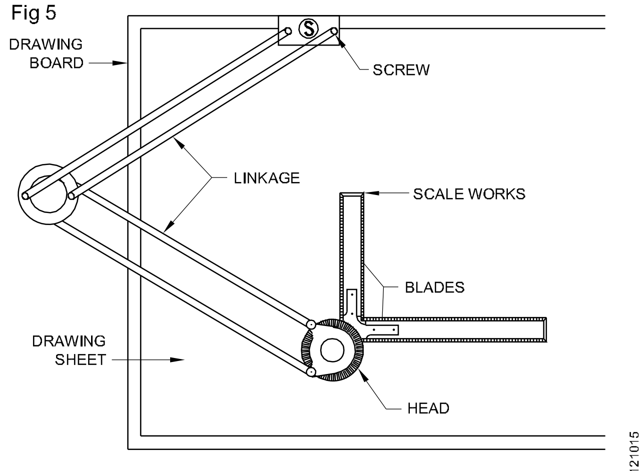
கிடைமட்டக் கோடுகளை வரைய மட்டும்தான் டி-ஸ்கொயர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கீழ் ஓரத்தை கிடைமட்ட கோடுகள் வரைய உபயோகிக்க கூடாது, கிடைமட்ட கோடுகள் வரையும் பொழுது பென்சில் வலது பக்கம் சிறிது சாய்வாக இருக்கவேண்டும். மூலைவிட்டத்தின் மூலம் செங்குத்து மற்றும் சாய்வு கோடுகளை வரை.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிறிய டிராப்ட்டர் (Mini drafter) (Fig 5)

இது டிராப்டிங் இயந்திரத்தின் சிறிய எளிய வடிவம் கொண்டது. இன்றைய நாளில் இவைகள் அநேகமாக பொறியியல் மாணவர்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஒரு மினி டிராப்ட்டரில் டி-ஸ்கொயர், கோணமானி, மூலைவிட்டம் அளவு, கோல்களின் எல்லா வேலைசெய்யும் செயல்பாடுகள் ஒருங்கிணைந்துள்ளது.

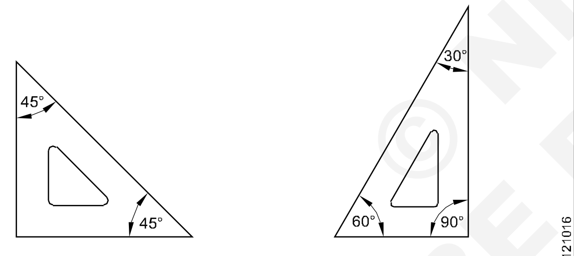
Fig 5



MINI DRAFTER

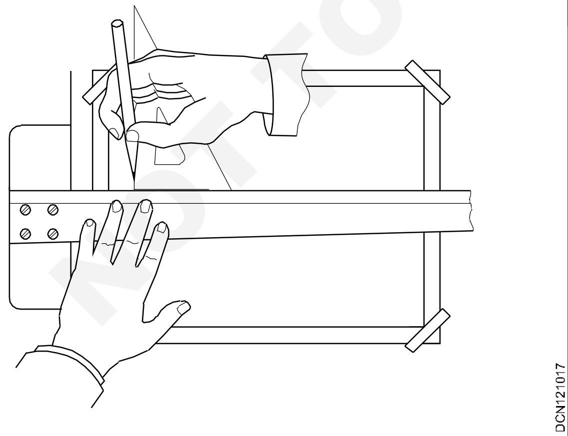
மூலை விட்டம் (Set-square) (Fig 6 & 7)

Fig 6



(a) 45° SET SQUARE (b) 30° - 60° SET SQUARE

Fig 7



இது ஒளிபுகக்கூடிய செல்லுலாயிட் பிளாஸ்டிகில் முக்கோண வடிவமைப்பில் செய்யப்பட்டது. இவைகள் 30^0-60^0 மற்றும் 45^0-45^0 வகைகளில் கிடைக்கின்றது.

பொறியாளர்களின் அளவுகோல் அட்டவணை (Engineer's scales (Table))

இது முழு அளவு, குறைக்கப்பட்ட அளவு அல்லது பெரிதாக்கப்பட்ட அளவில் வரைப்படங்களை பொருளின் அளவினை பொறுத்தும் வரைப்படத் தாளினை சார்ந்து வரையப்படுகிறது. இவைகள் அட்டை, பிளாஸ்டிக் மற்றும் இந்தியன் நிலை திட்ட சபை (BIS) யினால் சிபாரிசு செய்யப்பட்ட முறையில் தயாரிக்கப்படுகிறது மேலும் இவைகள் M1 முதல் M8 வரை எட்டு வகையாக கிடைக்கின்றது.

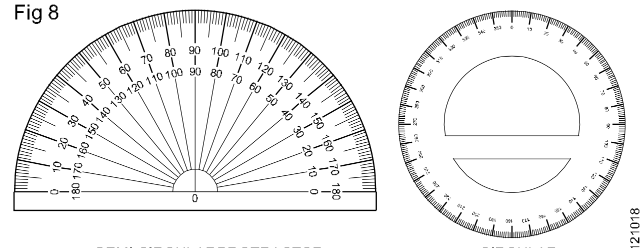
அட்டவணை

பட்ட யப்படி	விரிவாக்கம்	அளவு கோல்கள்
M1	முழு அளவு	1:1
	50 செ.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:2
M2	40 செ.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:2.5
	20 செ.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:5
M3	10 செ.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:10
	05 செ.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:20
M4	02 செ.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:50
	01 செ.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:100
M5	5 மி.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:200
	2 மி.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:500
M6	3.3 மி.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:300
	1.66 மி.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:600
M7	2.5 மி.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:400
	1.25 மி.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:800
M8	1 மி.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:1000
	1.5 மி.மீ முதல் 1 மீ வரை	1:2000

கோணமானி (Protractor) (Fig 8)

இவைகள் ஒளிபுகும் செல்லுலாயிட் பிளாஸ்டிக் அரைவட்டம் அல்லது முழுவட்டமாக கிடைக்கின்றன.

Fig 8



SEMI-CIRCULARPROTRACTOR CIRCULAR PROTRACTOR

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காம்பாஸ் (Compass) (Fig 9)

இவைகள் வரைப்படத்தினை பென்சிலால் மற்றும் மையின் மூலம் வரைய உபயோகிப்படுகிறது இவைகளில் ஓர்முனையில் கீல் அசைவு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஓர் முனையில் இரும்பினால் ஆன ஊசி ஸ்குருவின் மூலம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது மற்றொரு முனையில் மாற்றம் செய்யக்கூடிய பிணைப்பு பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

Fig 9 a

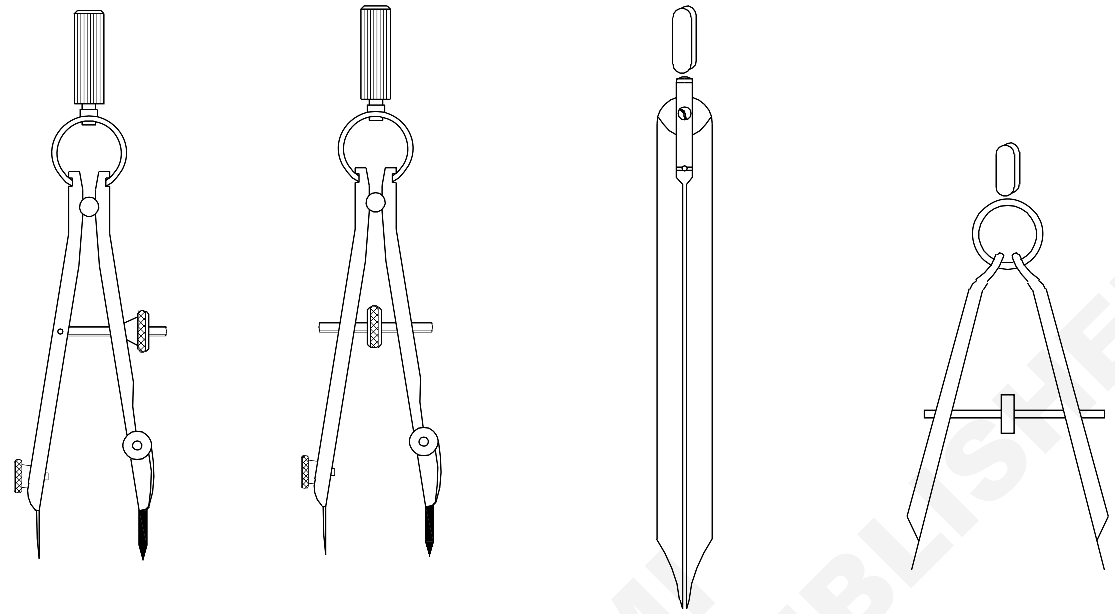
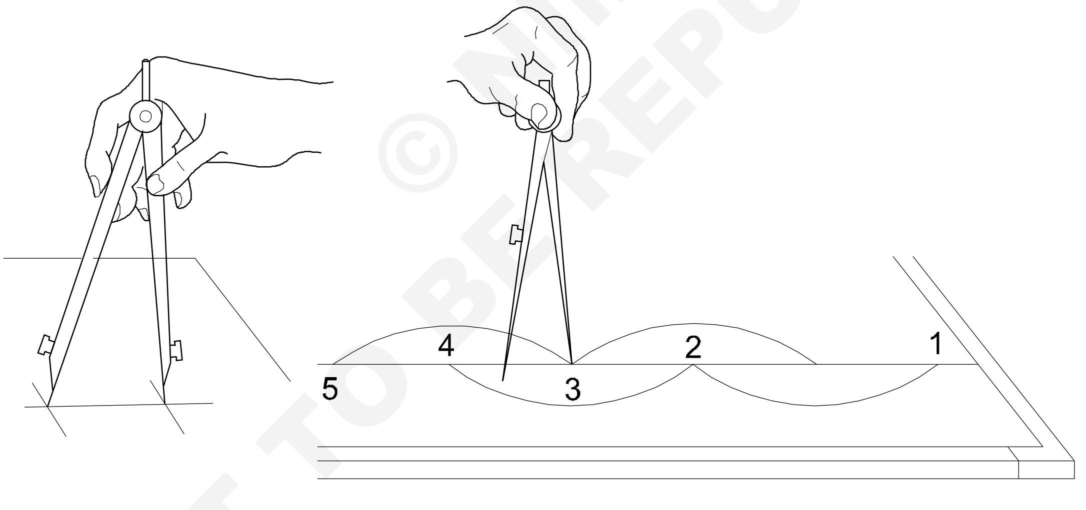


Fig 9 b



DCN121019

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிவைடர்ஸ்கள் (Dividers) (Fig 10)

டிவைடர்கள் காம்பஸ்யினைப் போன்றவை மற்றும் இவைகள் சதுரமாகவும், தட்டையாகவும் மற்றும் உருளையாகவும் வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளது

1 இவைகள் வளைவு அல்லது நேர் கோடுகளை பல சமபாகங்களாக பிரிக்கின்றது.

2 வரைப்படத்தின் ஒரு பாகத்தின் அளவிலிருந்து மற்றொரு பாகத்திற்கு மாற்றுகிறது

3 அளவுகளை வரைப்படத்திற்கு அமைக்கிறது.

வரைப்பட பென்சில்கள் (Drawing pencils) (Fig11)

இதில் அநேக தரப்பிரிவு உள்ளது, பிரிவு HB நடுத்தரமான மென்மையினை குறிக்கின்றது. பிரிவு H, கடினத்தன்மையின் ஏற்று வரிசையில் குறிக்கின்றது. இதைப்போன்று B மென்மை தன்மையினை ஏற்று வரிசையில் குறிக்கின்றது.

Fig 10

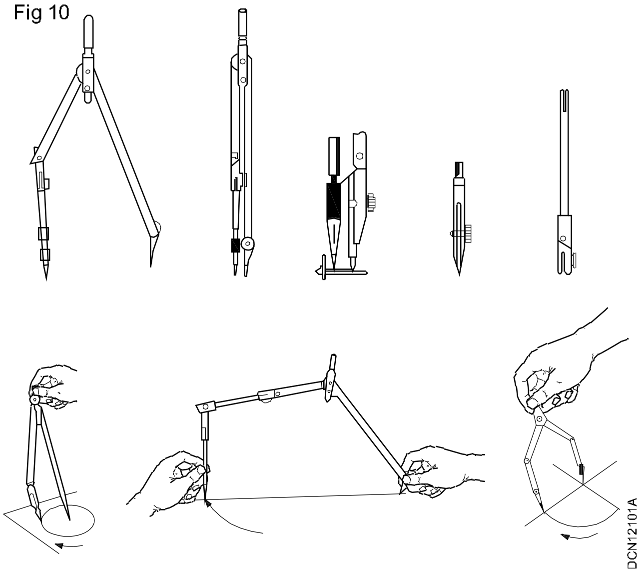
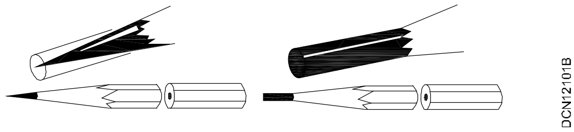


Fig 11



பென்சிலின் லெட்டினை கீழ் வரும் முறையில் கூர்மையாக்கலாம் (The lead of the wood pencil may be sharpened in the following ways)

1 உருளை வடிவம்

2 கூம்பு வடிவம்

3 உளி வடிவம்

4 பிவேல் வடிவம்

மெக்கனிக்கல் கிளட்ச் பென்சில்கள் மிகவும் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மிகவும் எளிமையானது, உபயோகிப்பது சுலபம் கூர்மைசெய்ய நேரம் தேவையில்லை மேலும் குறைவான விலையில் நீண்டகாலம் உழைக்க கூடியது. வணிக ரீதியாக வரைப்பட வரையாளர்கள் இவ்வகை பென்சில்களுக்கு முன்னுரிமை கொடுக்கிறார்கள் மாணவர்கள் இவ்வகை பென்சில்களை உபயோகிப்பதால் அதிக நேரம் மிச்சம் படுத்துகிறார்கள்.

1 கூர்மையான பென்சில்கள் தான் தரமான வரைப்படங்களை செய்ய முடியும் ஆகவே தேவைப்படும் பொழுது பென்சில் பக்கத்தில் கூர்மை செய்.

2 பிரிவு தரம் குறியீடு இல்லாத பென்சில் பக்கத்தில் மட்டும் கூர்மையாக்கு

3 ஒரு காம்பாஸில் பிவல் முனையான சீவப்பட்ட H பென்சில் சாய்வான பகுதி வெளிப்புறம் இருப்பது போல் அமைக்கப்பட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

4 உபயோகிக்க பொதுவான வழிகாட்டி

i வரைப்படம் வரைய HB பென்சில்

ii H- வரைபடம் தயாரிக்க மற்றும் எழுத்துக்கள்.

iii 2H - கட்டமைப்பு கோடுகள், அளவுக் கோடுகள், மையக்கோடுகள், வெட்டுப்பகுதி கோடுகள் இன்னும் பல.

iv 3H, 4H வரைபடத்தில் துல்லியமான விளக்கங்கள்.

v B- ஷேடிங் (Shading).

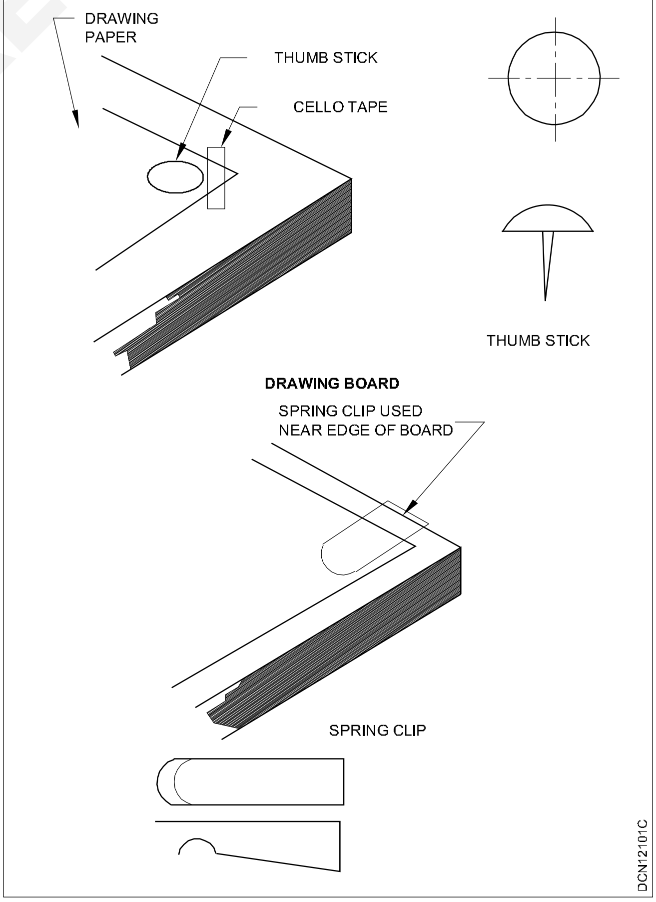
அழிப்பான் (Eraser)

பென்சில் குறிகளை அழிப்பதற்கு மென்மையான பென்சில் அழிப்பான்கள் சிறந்தது. இந்த அழிப்பான்கள் தாளின் பரப்பினை பாழாக்காது ஆகவே மீண்டும் வரைபடம் வரையலாம்.

இணைப்பான் (Fastener) (Fig 12)

வரைப்பட பலகையின் மீது வரைத்தாள் ஒட்டுவதற்கு பின்வரும் பொருள்கள் உபயோகிக்கபடுகின்றன.

Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- கட்டை விரல்பின்கள்
- செலோ நாடாக்கள்
- பின்புறம் வளைக்க கூடிய இடைவெளி ஸ்பிரிங் கிளிப்புகள்

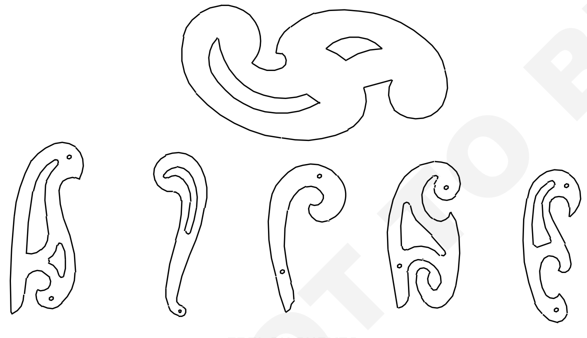
டெம்பிளேட்கள் (Template): வட்டங்கள், வில்கள், நீளவட்டங்கள், முக்கோணங்கள், சதுரஙகள் மற்றும் பல கோணங்கள் வகையில் கிடைக்கின்றன. மேலும் பொறியாளர்களால் உபயோகிக்கும் குறியீடுகள் அதாவது கலைவடிவ சம்பந்தமானது, இயந்திரம், மின்சாரம், இரசாயனம் இன்னும்பல ஆகியவை தற்சமயம் டெம்பிளேட் வடிவத்தில் கிடைக்கிறது.

ஸ்டென்சில்ஸ் (Stencils): எழுத்துக்கள் மற்றும் எண்கள் எழுத செலுலாயிட்டினால் ஆன மெல்லிய தட்டையான துண்டு. இது வரைப்பட வரையாளரை தெளிவாகவும் மற்றும் ஒரே சீராகவும் மற்றும் வேகமாகவும் எழுத உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பிரன்ஞ் வளைவுகள் (French curves) (Fig 13)

ஒரு பிரன்ஞ் வளைவு என்பது ஒழுங்கற்ற வளைவுகள் வட்டங்கள் அல்லது வட்டமான ஆர்குகள் வரைவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. இவை மரம், பிளாஸ்டிக் அல்லது ஒளிபுகக்கூடிய செலூலாயிட்டினால் செய்யப்படுகிறது இவைகள் வெவ்வேறு வடிவத்திலும் மற்றும் அளவுகளிலும் கிடைக்கின்றன.

Fig 13



FRENCH CURVES

DCN12101D

வளையக்கூடிய வளைவு (Flexible curve): வளையும் வளைவுகள் வளையக்கூடிய தன்மைக் கொண்ட பொருள்களால் தயாரிக்கப்படுகிறது, இது ரப்பரினால் மூடப்பட்ட ஈயக் கம்பியினால் செய்யப்பட்டவை மற்றும் இவற்றை ஒரு வளைவினை வடிவமைக்க எப்படி வேண்டுமனாலும் வளைக்கலாம், கொடுக்கப்பட்ட புள்ளிகளுக்கு இடையே வரையவேண்டிய வளைவு கோடுகள் வரைவதற்கு உதவுகிறது. வளையக்கூடிய வளைவுகள் பலவேறு அளவுகள் சந்தையில் கிடைக்கின்றது.

கருவிகளை உபயோகிப்பதற்கான முன்னெச்சரிக்கைகள் (Precautions in the use of instruments)

1 கிடைமட்டக் கோடுகள் வரைவதற்கு வேலை செய்யும் ஓரத்திற்கு எதிர்புறமுள்ள கீழ் ஓரத்தை உபயோகிக்க கூடாது.

2 வரைப்பட பலகை பின்களை செலுத்துவதற்கு டி-ஸ்கோயரை சுத்தியாக பயன்படுத்தக்கூடாது.

3 வரைப்பட பின்களை உள்ளே செலுத்துவதற்கு அளவு கோல்களை, சுத்தியல் போன்று உபயோகிக்க கூடாது.

4 டி-ஸ்கொயர் பிளேடினை வழிகாட்டியாக பயன்படுத்தி வரைதாளினை பிளேட் அல்லது கத்தியால் வெட்டக்கூடாது.

5 வேலையினை ஆரம்பிப்பதற்கு முன்பாக எல்லா வரைபட கருவிகள் மற்றும் வரைப்பட தாள்களும் தூசியில்லாமல் சுத்தமாக துடைக்க வேண்டும்

6 வாயினில் பென்சிலின் முனையினை வைக்கக்கூடாது

7 கருவிகளின் இணைப்புகளில் ஆயில் விடக்கூடாது ஏனென்றால் ஆயில் வரைப்படத்தாளில் கறை அல்லது புள்ளிகள் ஏற்படுத்தக்கூடும்.

8 தேவையான கருவிகளைமட்டுமே வரைப்பலகையின் மீது வைக்கப்பட வேண்டும் மற்ற எல்லா கருவிகளும் தள்ளி பெட்டியில் வைக்கவேண்டும்

9 இடுக்கியாக டிவைடரை பயன்படுத்தக் கூடாது.

10 மையினை உலர்த்த உறிஞ்சும் தாளினை உபயோகிக்கக்கூடாது

11 வேலையினை முடித்தப்பிறகு எல்லாக் கருவிகளையும் முறைப்படி சுத்தம் செய்யவேண்டும்

முடிவுரை (Conclusions): கடினமான வரைப்படங்களை கையாளுவதற்கு முன்பு ஒருவன் வரைப்பட கருவிகளை கையாள மற்றும் உபயோகிக்க பயிற்சி செய்யவேண்டும் தொடர்சியான வரைப்படத்தரத்தின் வேலையினை செய்ய சரியான வரைப்பட மேம்பாட்டு வழிகளை செயல்படுத்த வேண்டும்.ஒவ்வொரு வரைப்படமும் பயிற்சிக்கான ஒரு சந்தர்பத்தை கொடுக்கின்றது பிறகு கருவிகளை உபயோகிக்கும் நல்ல முறை இயற்கையான பழக்க வழக்கமாகிவிடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வரைப்படத்தாளின் மாதிரிபடம் (Layout of drawing sheet)

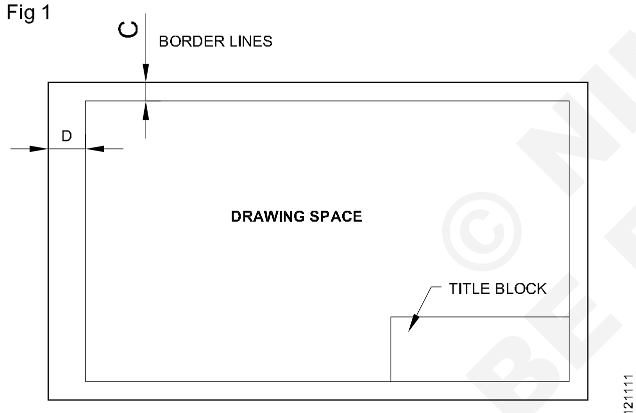
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வரைப்படத் தாளின் மாதிரி ஒழுங்குமுறை கூறுக**
- **நிர்ணயக்கப்பட்ட வரைப்படத்தாளின் வெவ்வேறு மாதிரி படங்களை பட்டியலிடு**
- **தலைப்பு பிளாக்கினை விவரி.**

முன்னுரை (Introduction)

மாதிரியின் விவரங்கள் ப்ரேமின் எல்லைக்கோடுகளை காட்டுகிறது மற்றும் தலைப்பு பிளாக் மற்றும் பக்கவிலக்கு ப்ரேமினை கற்றுலும் இந்தியன் நிர்ணயசபையின் படி (B.I.S.) IS: 10711-1983 அளவுகள் மற்றும் வரைப்படதாளின் மாதிரியினை குறிப்பிடுகிறது.

வரைப்படத் தாளின் மாதிரி (Layout of drawing sheet) (Fig 1)

Fig 1



LAYOUT OF DRAWING SHEET

வரைப்படப் பலகையின் மீது வரைப்படதாளினை பொருத்தியப்பிறகு

- பக்கவிலக்கு கோடுகள்
- தலைப்பு கோடுகள்

பக்கவிலக்கு கோடுகள் (Border lines)

எல்லா வரைப்படங்களுக்கும் பக்கவிலக்கு தேவை. பக்கவிலக்கு கோட்டின் நிர்ணயம் செய்யப்பட்ட கணம் 0.60மிமீ. இடது பக்க விலக்கு 20மிமீ மற்றும் மேல் கீழ் மற்றும் வலது 10மிமீ. இது எல்லாதாள்களுக்கும் பிரயோகம் செய்யப்படுகிறது (A0, A1, A2, and A3). வரைப்படத் தாளினை பைண்டிங்செய்ய அளவிலான இடத்தை அனுமதிக்கிறது. A4 அளவு வரைப்படத் தாளினைத் தவிர தலைப்பு பிளாக் வலது கை கீழ் புறத்தில் உள்ளது.

பக்க விலக்குஅகலம்	: 0.60 மிமீ
மேல் விலக்கு	: 10 மிமீ
வலது பக்கவிலக்கு	: 10 மிமீ
கீழ் பக்கவிலக்கு	: 10 மிமீ
இடதுபக்க விலக்கு	: 20 மிமீ

தலைப்பு பிளாக் (Title Block): (Fig 2)

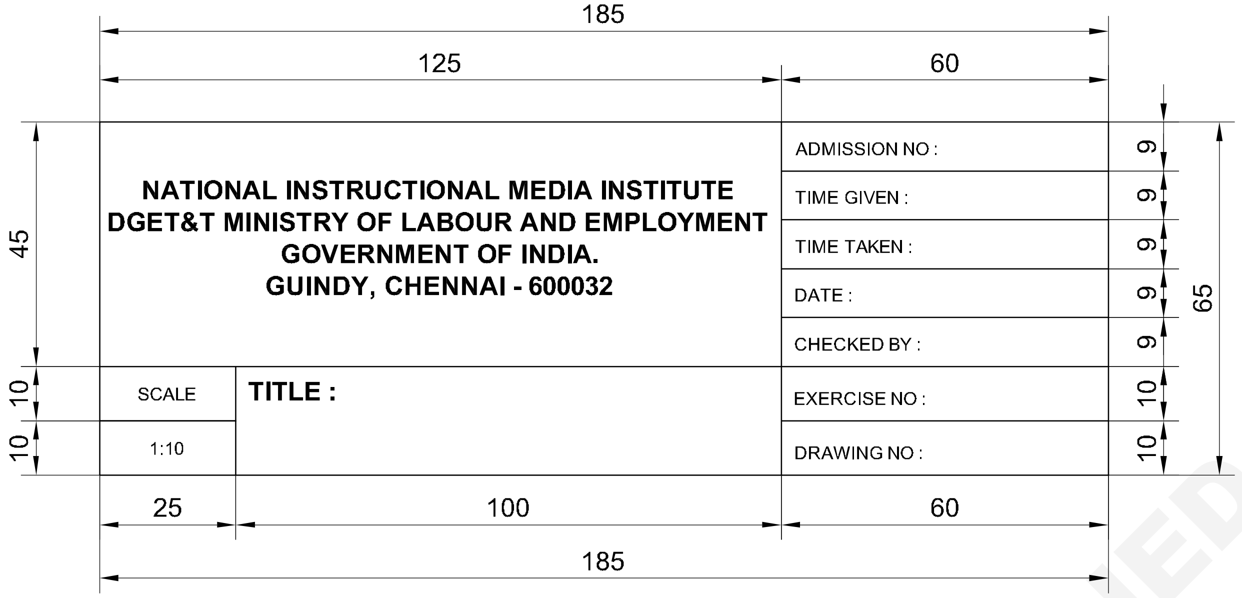
ஓர் செவ்வகம் 185 மிமீ x 65 மிமீ வடிவம் வரைப்படத்தாளின் வடிவம் வரைப்படத்தாளின் வலது பக்கத்தில் எல்லா வகையான வரைப்படத்தாளுக்கு வரைய வேண்டும், இதில் விவரங்கள் நிலையத்தின் பெயர், கம்பனி, வரைப்படயாளரின் பெயர், மாணவ பட்டியலின் எண், வரைப்படத்தின் தலைப்பு, வரைப்படத்தின் அளவுகோல் மற்றும் யாரால் சரிப்பார்க்கப்பட்டது, கட்டிடத் கலைஞர், பொறியாளர், பயிற்றுனர் ஆகியவை இடம் பெறும்.

வரைப்படத்தின் இடைவெளி (Spacing Drawing): (Fig 3)

ஒரு வரைப்படம் மட்டும் தாளில் வரையும் பொழுது அதனை தாளில் வேலை செய்யும் இடத்தின் மையத்தில் வரைய வேண்டும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட படங்கள் வரையும் வேலையில் நன்றாக திட்டமிட்டு ஏற்கதக்க வகையில் கட்டங்களாக பிரிக்கவேண்டும்.

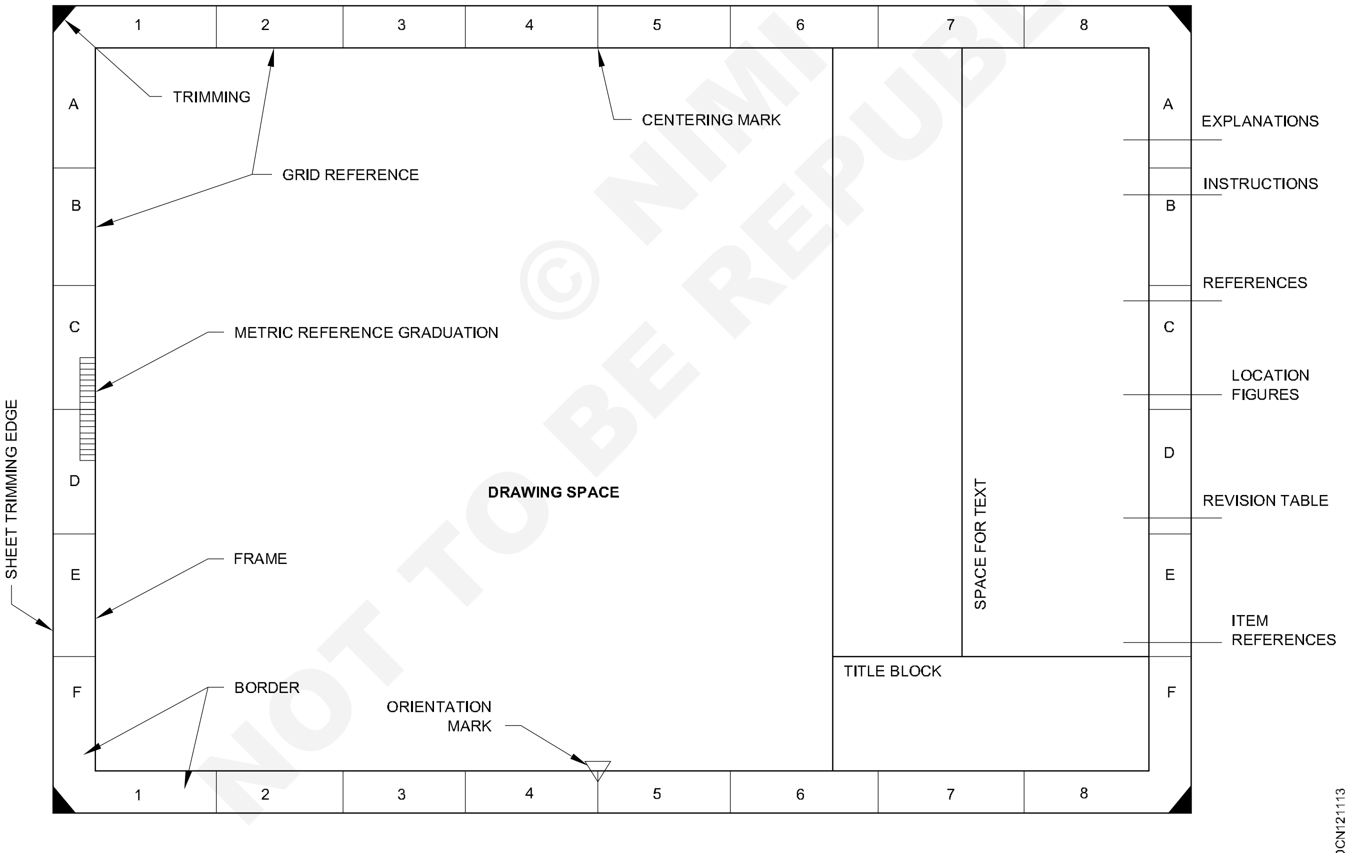
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



STANDARD FORMATE OF TITLE BLOCK

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வரைப்படத் தாளினை மடிப்பது (Folding of drawing sheets)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- வரைப்படத்தாளினை மடிப்பதின் முக்கியத்தை .கூறுக
- வரைப்படத்தாளினை மடிக்கும் வழியினை விவரி.

முன்னுரை (Introduction)

வரைப்படம் வரைந்து முடிந்தப்பிறகு வரைப்படம் இந்தியன் நிர்ணய சபை IS: 11664-1986 சிபாரிசு செய்த முறையில் ஒழுங்காக மடித்து காகித கோவையில் எதிர்காலத்தில் மறு ஆய்வு குறிப்பிற்கு தருவதற்காக சேர்க்கவும். அலுவலக பேரேடுகள் சேர்பதற்காண சௌகரியத்திற்கு தேசியப்படங்கள் மற்றும் தரைப்படங்கள் மடிக்கப்படுகின்றன.

பின்வரும் செய்முறைகளை பின்பற்ற வேண்டும் (The following proceduredure shall be adopted) (Fig 1)

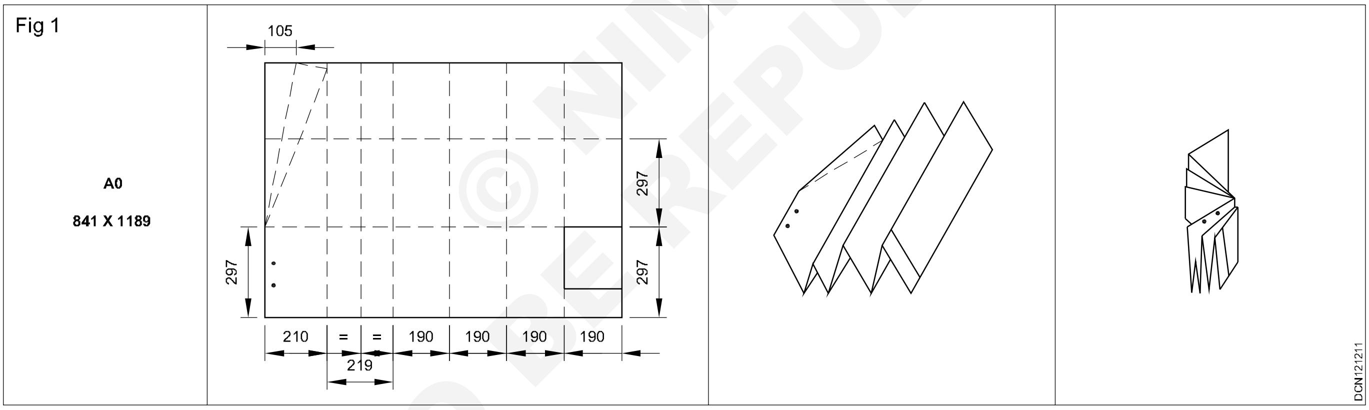
a எப்போழுதும் முதலில் செங்குத்தாக மடிக்கவேண்டும்

b பிறகு கிடைமட்டமாக மடிக்கவேண்டும்

c காகித கோவையின் அளவிற்கு வரைப்படத்தை மடிக்க வேண்டும் மற்றும்

d சுலபமாக குறிப்பெடுப்பதற்கு நகலின் மடிப்பின் மேல் நிலையில் தலைப்பு கட்டம் பார்க்கும் படி இருக்கவேண்டும்.

Fig 1



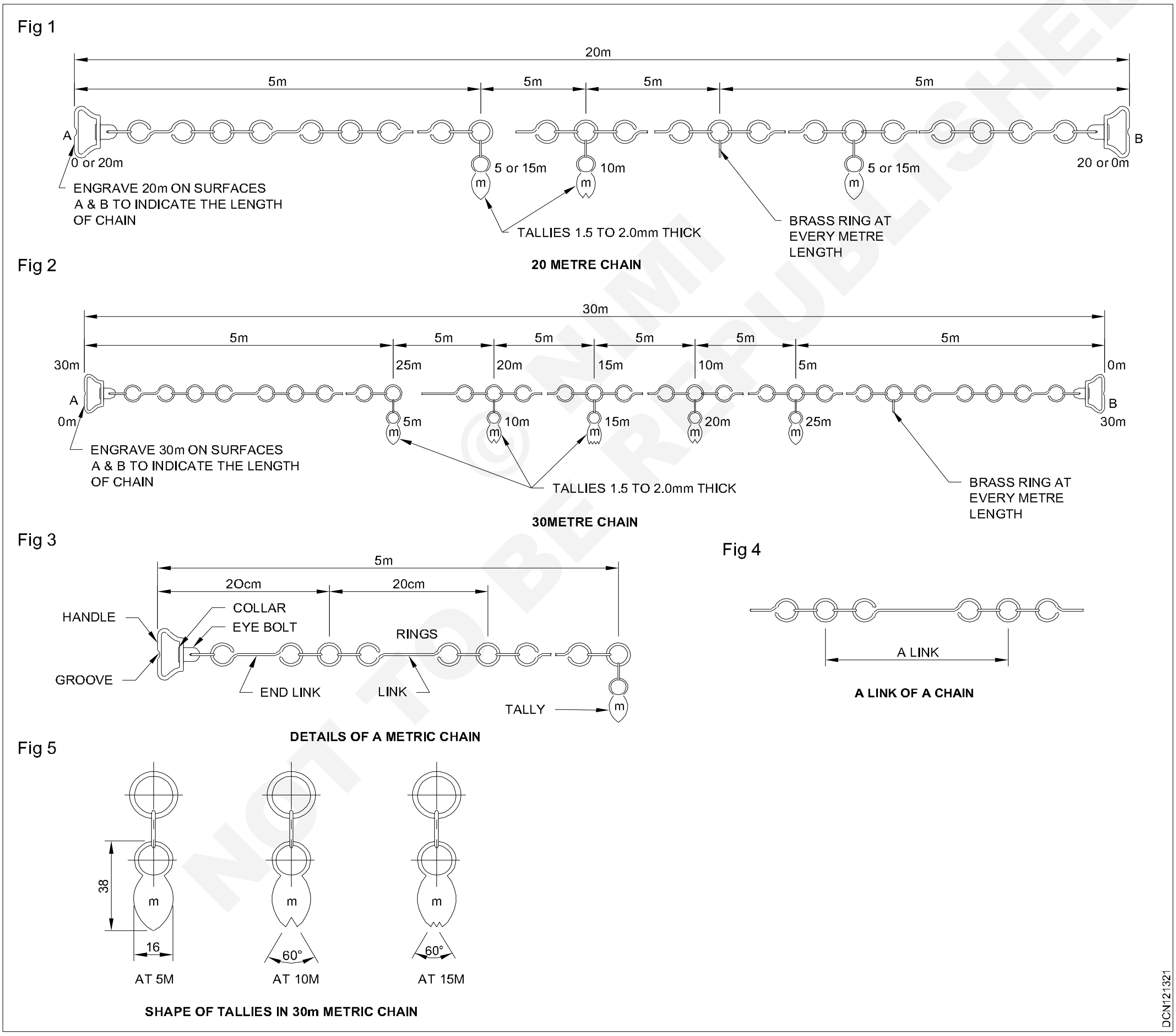
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டிட வேலையின் கையினால் தொழில் வரிவடிவதற்கான கருவிகள் (Free hand technical sketching of tools in civil work)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பொருளின் பண்மடங்கு தோற்றங்கள் கட்டிட வேலையின் கருவிகள்.**

தொழில் வரிவடித்தின் முக்கியம் (Importance of technical sketching): இயந்திர பாகங்களின் கையினால் செயல்படும் வரிவடிவத்தின் முக்கியத்தை பொறியில் துறையில் மிகுவாக கணிக்கிடக்கூடாது. கையினால் வரையும் தொழில் வரிவடிவ வரைப்படம் எந்த ஒரு வரைப்பட கருவிகளுடன் / இல்லாமலும் / மற்றும் அளவு கோல் இல்லாமல் வரையப்படும்.



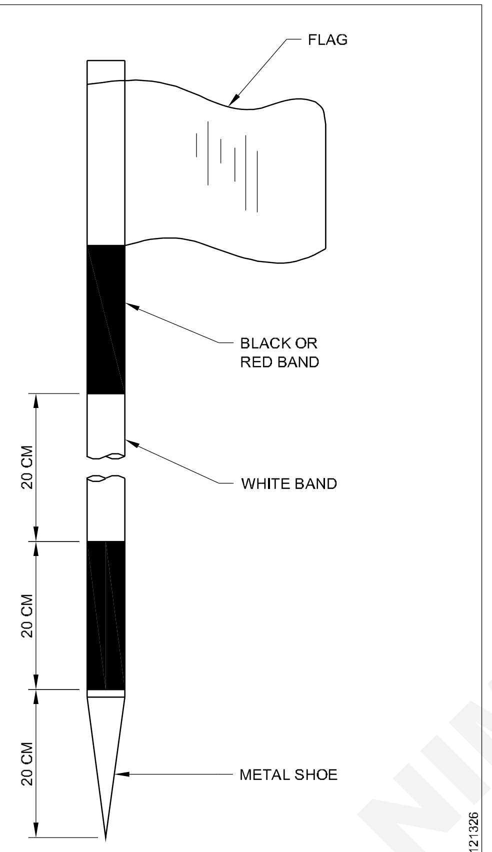
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தோற்றங்கள் சமர்பிப்பது நல்ல விகிதாசாரத்தில் கூடியவரை இருக்கவேண்டும் மற்றும் பார்வையின் மூலம் அடையாளம் காணப்பட வேண்டும். கையினால் வரையும் தொழில் வரிவடிவ வரைபடங்கள் வடிவமைப்பாளரின் எண்ணங்களையும் கருத்துக்களையும் பிரதிப்பலிப்பதற்கு உதவுகிறது. அநேக உண்மை கருத்துக்கள் மற்றும் எண்ணங்கள் முதலில்

கையினால் வரையும் வரிவடிவத்தின் மூலம் தெரிவிக்கப்படுகிறது. பேச்சளவில் கையினால் வரையும் வரிவடிவம் மிக முக்கியமான பங்கினை விளைவிக்கிறது.

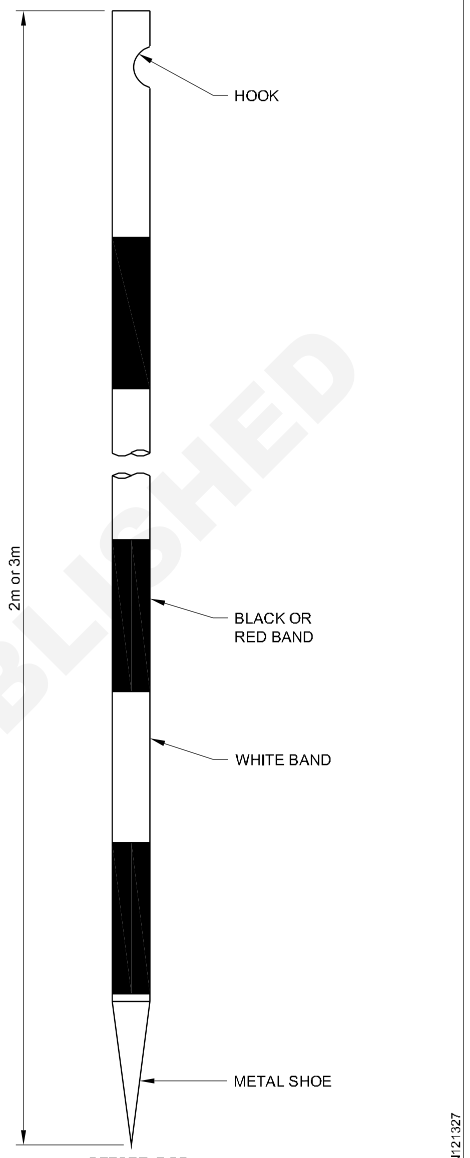
கையினால் வரையும் வரிவடிவத்தில் தேவையான விவரங்கள் அதாவது வடிவமைப்பு மற்றும் அளவுகளின் விரிவுரை அடங்கியிருக்கும்.

Fig 6



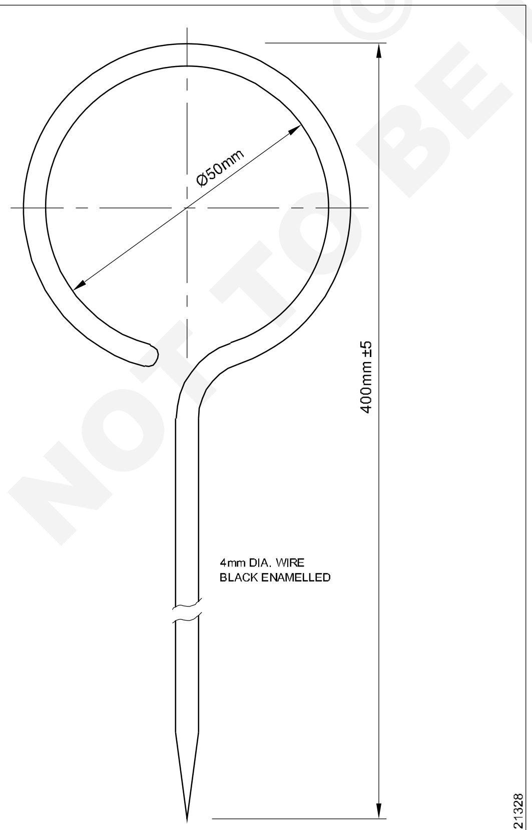
RANGING ROD

Fig 7



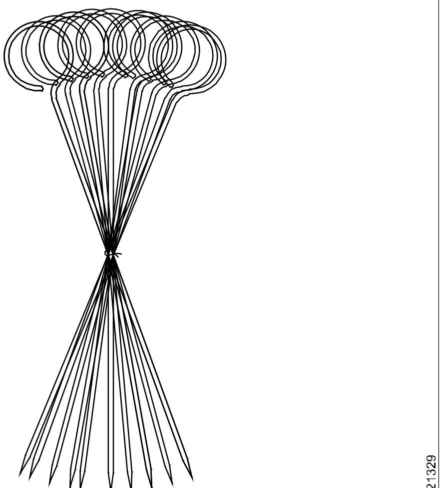
OFFSET ROD

Fig 8



ARROW

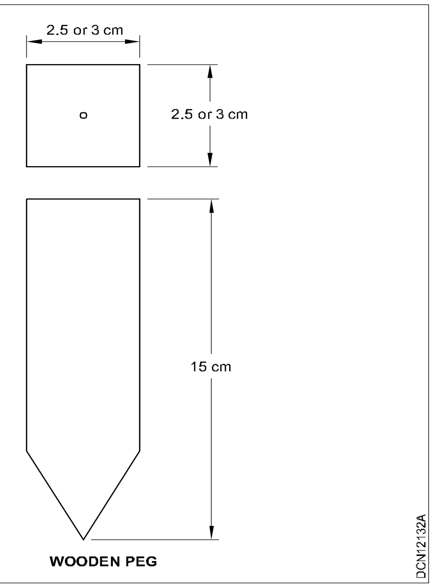
Fig 9



ARROWS

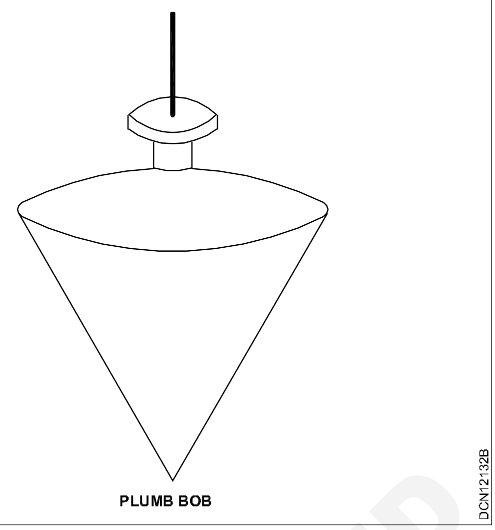
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



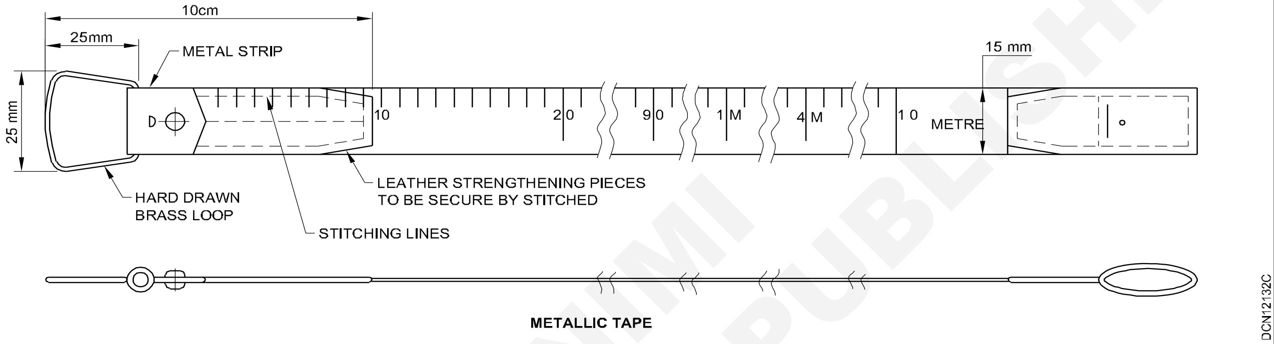
WOODEN PEG

Fig 11



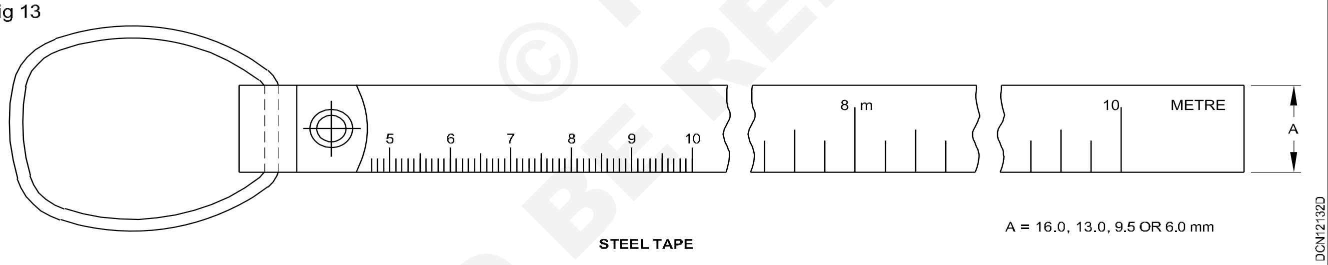
PLUMB BOB

Fig 12



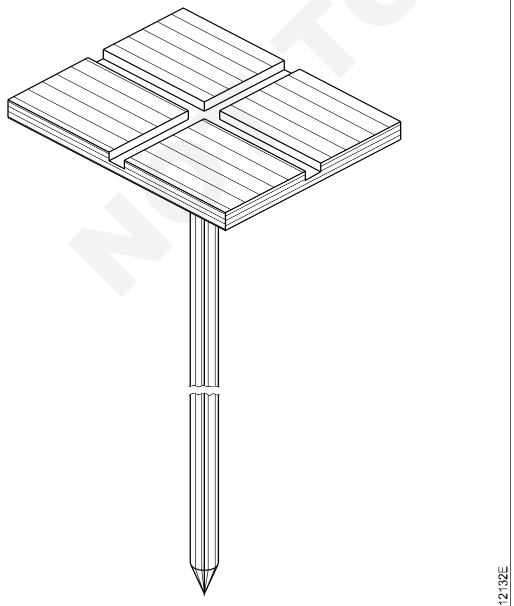
METALLIC TAPE

Fig 13



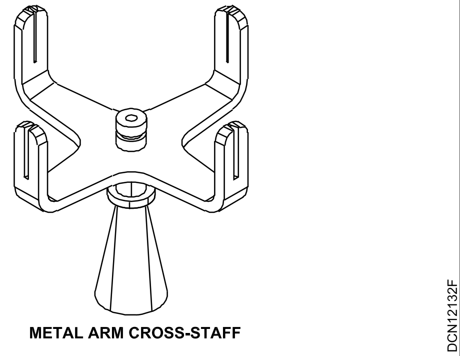
STEEL TAPE

Fig 14



WOODEN CROSS STAFF

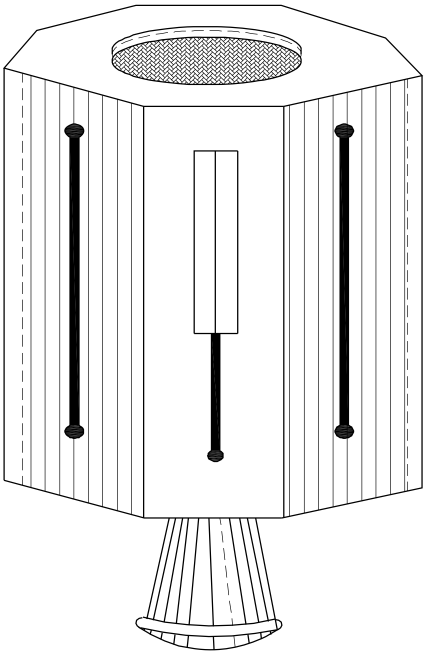
Fig 15



METAL ARM CROSS-STAFF

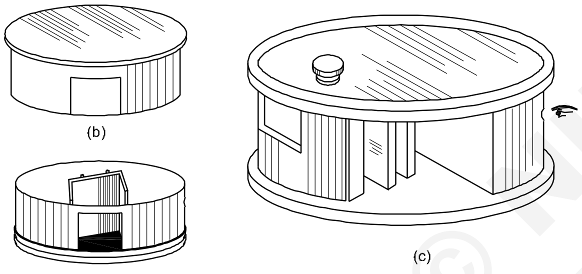
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 16



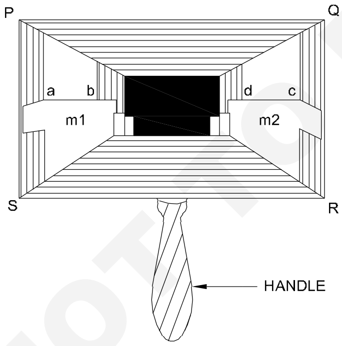
FRENCH CROSS-STAFF

Fig 17



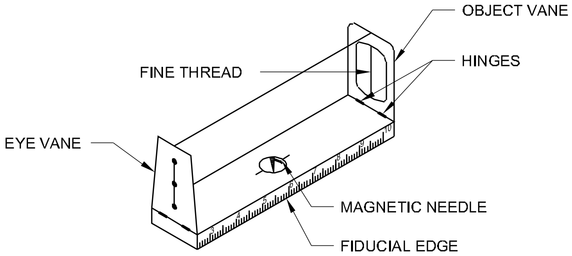
ROUND OR CYLINDERICAL OPTICAL SQUARE

Fig18



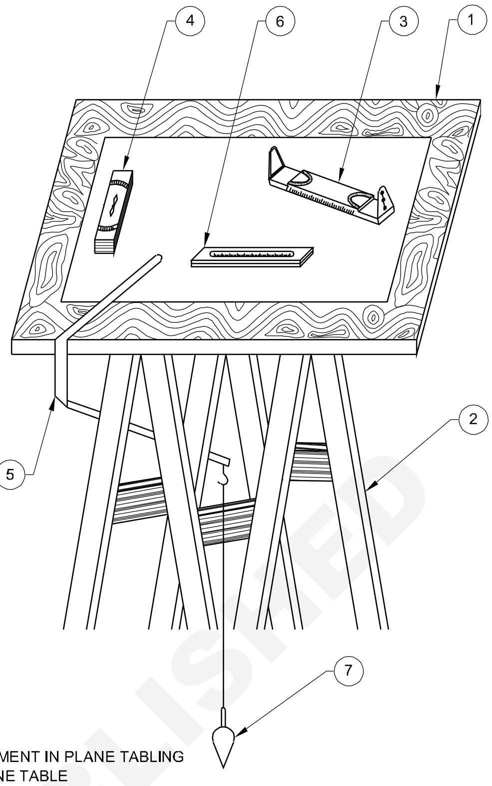
INDIAN OPTICAL SQUARE

Fig 20



A PLAIN ALIDADE

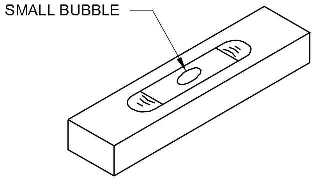
Fig 19



EQUIPMENT IN PLANE TABLING
1. PLANE TABLE
2. TRIPOD STAND
3. ALIDADE
4. TROUGH COMPASS
5. U-FRAME
6. SPIRIT LEVEL
7. PLUMB-BOB

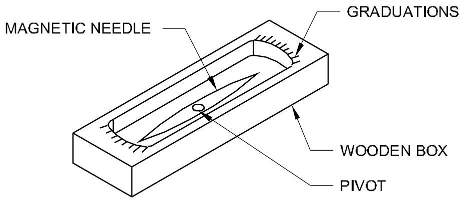
PLANE TABLE

Fig 21



SPIRIT LEVEL

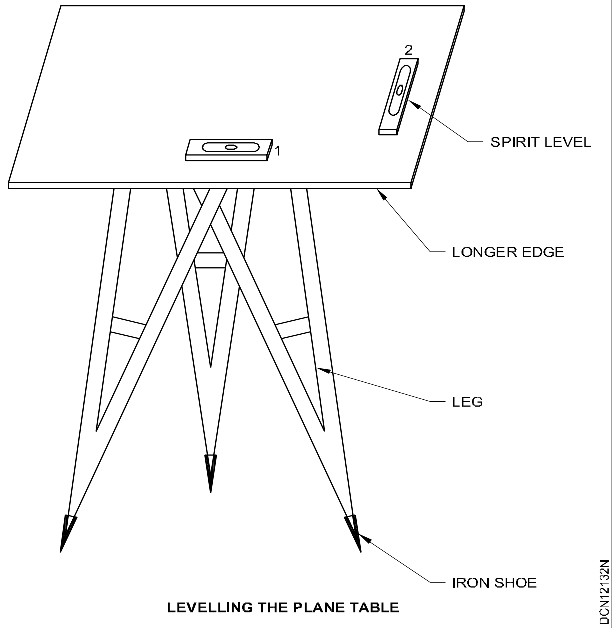
Fig 22



TROUGH COMPASS

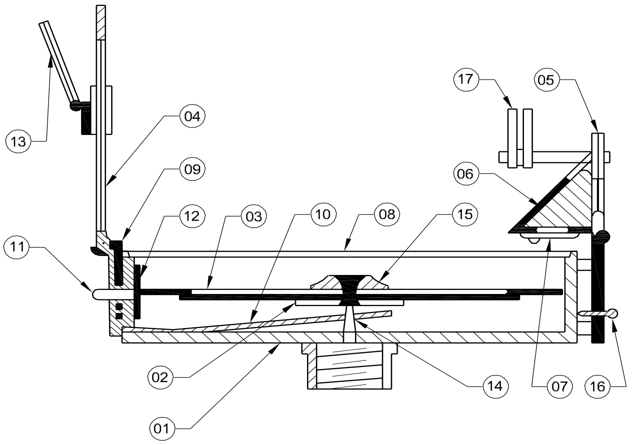
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 23



LEVELLING THE PLANE TABLE

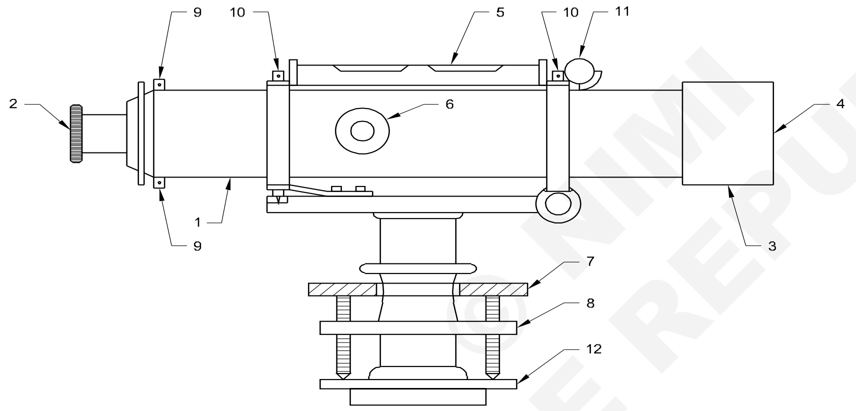
Fig 24



01. BOX
02. NEEDLE
03. GRADUATED RING
04. OBJECT VANE
05. EYE VANE
06. PRISM
07. PRISM CAP
08. GLASS COVER
09. LIFTING PIN
10. LIFTING LEVER
11. BRAKE PIN
12. SPRING BRAKE
13. MIRROR
14. PIVOT
15. AGATE CAP
16. FOCUSING STUD
17. SUN GLASS

THE PRISMATIC COMPASS

Fig 25



1. TELESCOPE
2. EYE-PIECE
3. RAY SHADE
4. OBJECTIVE END
5. LONGITUDINAL BUBBLE
6. FOCUSING SCREWS
7. FOOT SCREWS
8. UPPER PARALLEL PLATE (TRIBRACH)
9. DIAPHRAGM ADJUSTING SCREWS
10. BUBBLE TUBE ADJUSTING SCREWS
11. TRANSVERSE BUBBLE TUBE
12. FOOT PLATE (TRIVET STAGE)

DUMPY LEVEL

Fig 26

TELESCOPIC STAFF

FOLDING STAFF

TARGET STAFF

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டிட நிர்மாணக்கலை மற்றும் கட்டிடம் வரைவதற்கான குறியீடுகள் (IS 962 - 1989) (Symbols for architectural & building drawings (IS 962 - 1989))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **கட்டிட தரைப்படம் - குளியல், சமையலறை ஆகியவற்றின் குறியீடுகளை அடையாளம் காண்க.**

கட்டிட மேற்புறத் தோற்ற தரைப்படத்திற்கான-குளியல்-சமையல் குறியீடுகள் (Symbols for building plan- bath kitchen)

கட்டிட பிளான், குளியல், சமையல் ஆகியவற்றிற்கான கட்டிட பிளானுக்கு ஆயுத்தமான குறியீடுகள்

கட்டிட பிளானுக்கு ஆயுத்தமான குறியீடுகள் (Ready -made symbols for building plan) (Fig 1)

இது வேகமானது மற்றும சுலபமான கட்டிட பிளான் மென்பொருள் அலுவலக தரை மற்றும் வணிகவளாக பெரியளவில் பார்க்ககூடியது இதில் ஆயிரக்கணக்கான ஆயத்தமான சித்திரங்கள்/படங்கள் அதனை நீ மிகவும் எளிதாக எடுத்து உன்னுடைய வரைப்படத்தில் சேர்க்கலாம் இதில் சாதனங்கள் குளியல், சமையல், கட்டிடத்தின் முக்கிய மையம், கேபினேட்கள், மின்சாரம் மற்றும் தொலைத்தொடர்பு மரச்சாமான்கள், தோட்ட உபகரணங்கள், சுவர் அலமாரி மற்றும் கட்டமைப்பு, குயுபிக்கல்ஸ் அலுவலக உபகரணங்கள், அலுவலக மரச்சாமான்கள், செடிகள், சுவர், கதவு, மற்றும் சன்னங்கள் அடங்கியிருக்கும்.

வீட்டுத்தரை - குளியல் சமையல் (Home floor-bath kitchen)

கட்டிட பிளானினை தடங்கலற்ற வகையில் இறக்கும் மென்பொருள் மற்றும் எல்லா உதாரணங்களையும் பார்க்கலாம்.

வீட்டு பிளான் மற்றும் தரை பிளான் (Home plan & floor plan)

வீட்டு பிளான் - சமையல் மற்றும் குளியல் அறை வடிவமைப்பிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. கட்டிட நிர்மாணக்கலை மற்றும் கட்டமைப்பு பத்திரங்கள் பிளான்கள் மாற்று அமைப்பு மற்றும் கூடுதல் பிளானிங்.

Fig 1

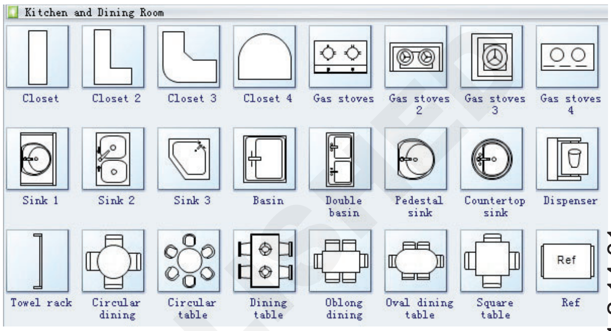


Fig 1.2.14.01

Fig 2

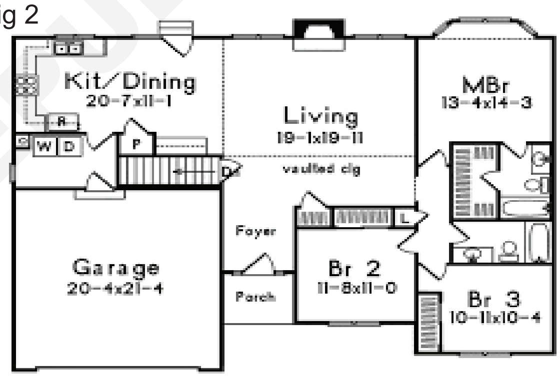


Fig 1.2.14.02

தரை பிளான் - வணிகவளாக வடிவமைப்பு இடம் பிளான்கள் கட்டிடநிர்மாணக்கலை தரை கட்டுமான பத்திரங்கள் கட்டமைப்பு வரைப்படங்கள் மற்றும் சௌகரிய பிளானிங்

அதிகப்படியான சமையல் மற்றும் குளியலறை குறியீடுகள் (More kitchen and bathroom symbols) (Fig 3)

தரை பிளான்கள் வரைவதற்கு புதிய படைப்பில் அதிகப்படியான சமையல் மற்றும் குளியலறை குறியீடுகள் சேர்கப்பட்டுள்ளன

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

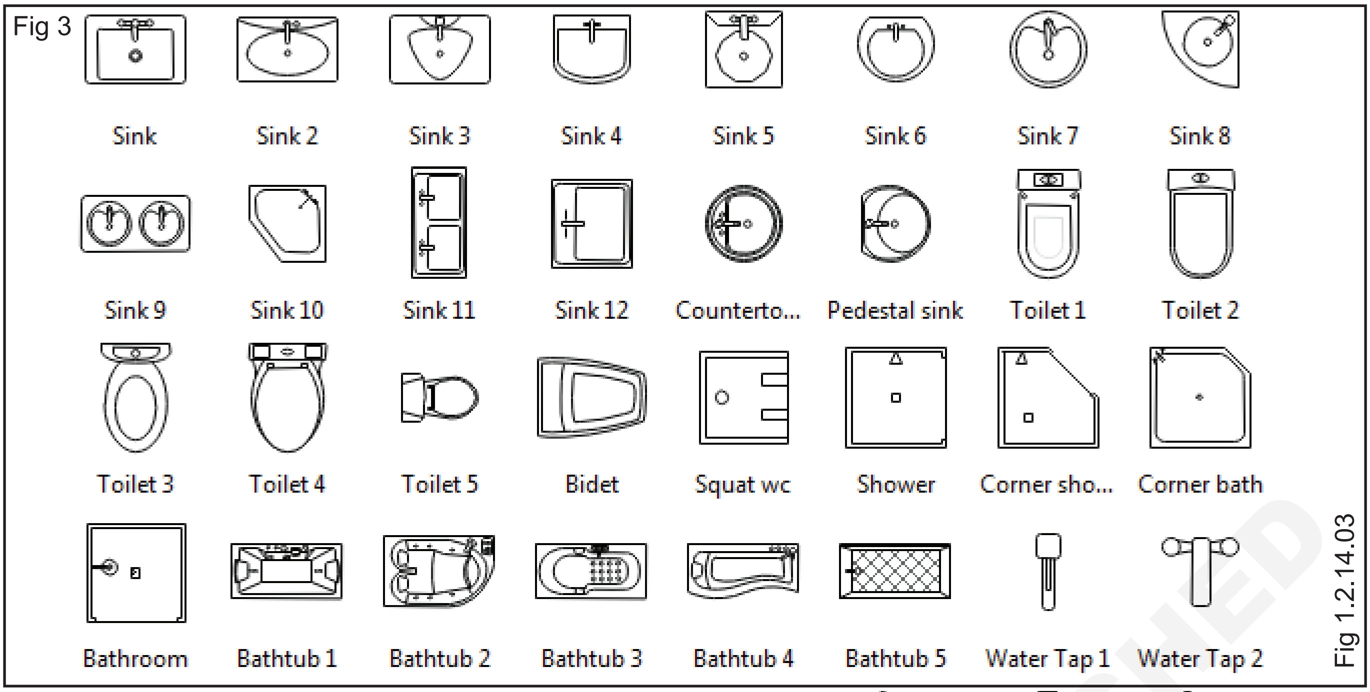


Fig 1.2.14.03

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

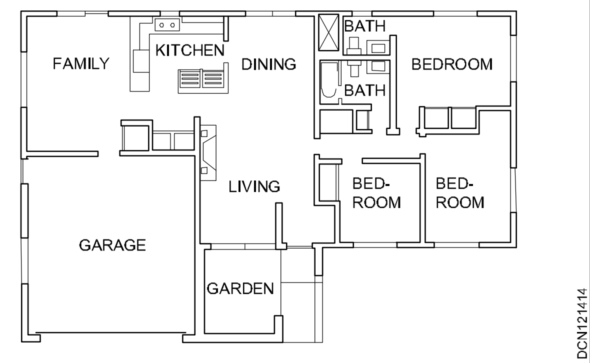
கட்டிட பிளானில் எவ்வாறு உபகரணங்களின் குறியீடுகளை உபயோகிப்பது. (How to use appliances symbols for building plan)

வீட்டின் திட்டம் அடுக்கு மாடிகட்டிடம் அலுவலக மையம் அல்லது மற்ற கட்டிடம் அதன் சுற்றுபுற பிளான் வெவ்வேறு உபகரணங்களின் ஒழுங்கு முறை மற்றும் வீட்டு உபகரணங்கள் எல்லாம் அவசியமாக செய்ய வேண்டிய பத்திரங்கள். இம்மாதிரியான பிளான்களை உருவாக்குவது உபகரணங்களின் அமைப்பு இடம் மற்றும் அவற்றின் இட சௌகரியத்தை உறுதி செய்தல் மற்றும் நுண்ணிய வேறுபாடுகளை மனதில் நினைத்துப் பார்த்தல்.

பிளானில் தவறுகள் ஏற்படுவதை தடுப்பதற்கு உதவினாலும் மற்றும் எதிர்காலத்தில் மறு வேலைக்கு குறிப்பாக பெரிய மற்றும் நீளமான உபகரணங்களை அமைப்பதற்கு தேவைப்படுகிறது. PRO மென்பொருள் வரைவதின் கருத்து முறையான/முழுமையான வரைப்படங்கள், கருவிகள், மாதிரிகள், உதாரணங்கள், டெம் பிளேட்டுகள் மற்றும் வெக்டர் பொருள் வரைவதற்கு நீ சுலபமாக சிறந்த தரைப்பிளானை மேம்படுத்த உன்னுடைய அறைகள் சமையல் குளியலறை, துணிகள் துவைக்கும் அறை, மற்றும் பல உபகரணங்களின் ஆயுத்தமான குறியீடுகளுடன் நூல் நிலையம் இவை எல்லாம் உயர்வானது மற்றும் வடிவமைப்பு வணிகத்திற்கு கட்டிட பிளான்களுக்கும் மற்றும் வீடுகள் உபகரண தரைமட்ட தோற்றங்களுக்கும் மற்றும் அலுவலக கட்டிடங்கள் அதன் சுற்றுப்புறங்களுக்கு மிகவும் இன்றியமையானது . உன்னுடைய பிளான்களை வடிவமைக்கும் பொழுது நீ வித்தியாசமான வடிவமைப்புகளை செய்து அதில் சிறந்த தீர்வினை தேர்வு செய்யலாம். (Figs 4 to 11)

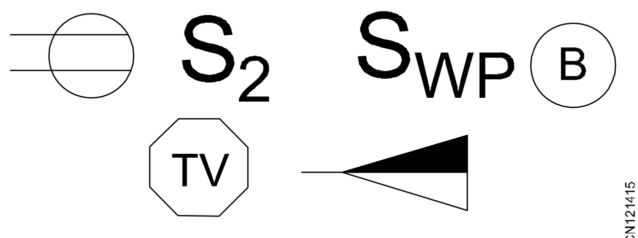
மிக அதிகளவில் ஹேட்சிங் (Hatching) மாதிரிகள் பாகத்தின்/பொருளின் பொருளை வெட்டுபகுதி தோற்றத்தில் காட்டுவதற்கு உபயோகிப்பது என்பது அர்த்தம். BIS இதற்கான நிலைப்பாட்டை ((IS:11663) மரபு வழி பொருள்களின் குறிப்பேட்டில் கொடுத்துள்ளது.

Fig 4



DCN121414

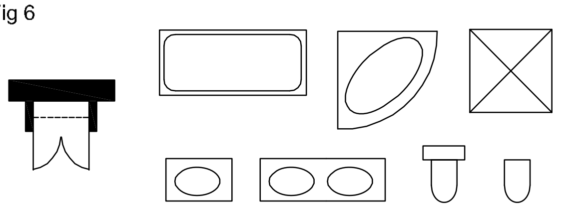
Fig 5



BLUEPRINT SYMBOLS

DCN121415

Fig 6



FLOOR PLAN SYMBOLS

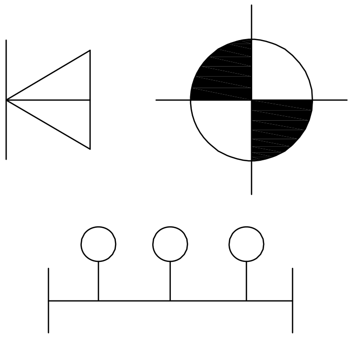
DCN121416

Fig 8

ELECTRIC SYMBOLS

ADN110519

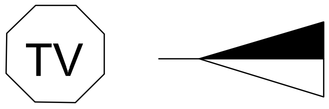
Fig 9



LIGHTING SYMBOLS

DCN12141A

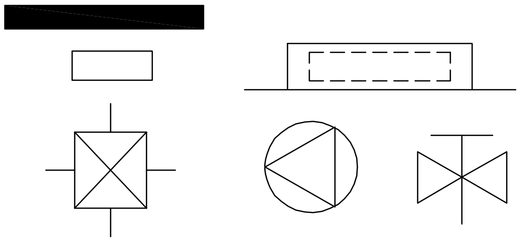
Fig 10



DATA / COMMS / TV SYMBOLS

DCN12141B

Fig 11

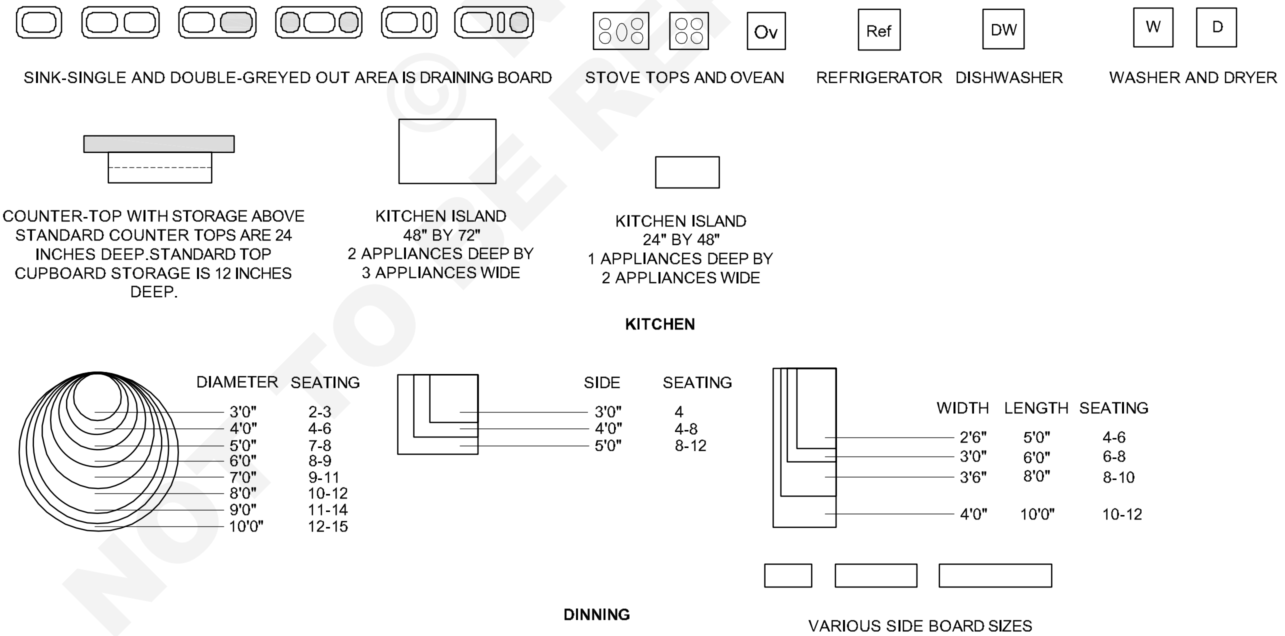


HVAC SYMBOLS

PLUMBING SYMBOLS

DCN12141C

Fig 7



DINNING

FREE FLOOR PLAN SYMBOLS

DCN121417

மரபு முறையான கோடு (Line conventions)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- கோட்டின் வகைகளை கூறுக
- வெவ்வேறு கோடுகளின் உபயோகத்தை விவரி.

முன்னுரை (Introduction)

பயிற்சியளிக்கபட்ட கண்களுக்கு வெவ்வேறு சரியான செய்திகளை பொறியியல் வரைப்படத்திலுள்ள கோடுகள் குணத்திலும் மற்றும் கனத்தினாலும் வேறுபட்டு சுலபாக படிக்கவும் மற்றும் தெரிவிக்கவும் செய்கிறது.

கோடுகளின் வகைகள் (Types of lines)

Line	Description	General applications see figure and other relevant figure
A	Continuous thick	A1 Visible outlines A2 Visible edges
B	Continuous thin(straight or curved)	B1 Imaginary lines of intersection B2 Dimension lines B3 Projection lines or extension line B4 Leader lines B5 Hatching B6 Outline of revolved sections in place B7 Short centre lines B8 Thread lines B9 Diagonal line
C	Continuous thin free hand	C1 Limits of partial or interrupted views & sections, if the limit is not a chain thin
C		D1 Line (see figure)
D	Continus thin (Straight) with zig-zags	
E	Dashed thick	E1 Hidden outlines E2 Hidden edges
F	Dashed thin	F1 Hidden outlines F2 Hidden edges
G	Chain thin	G1 Centre lines G2 Lines of symmetry G3 Trajectors
H	Chain thin, thick at ends & changes of direction	H1 Cutting planes
J	Chain thick	J1 Indication of lines or surfaces to which a special requirement applies
K	Chain thin double dashed	K1 Outlines of adacent parts K2 Alternative and extreme positions of movable parts K3 Centroidal lines K4 Initial outlines prior to forming K5 Parts situated in front of the cutting plane.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எழுத்து (Lettering)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **எழுத்துக்களின் ஸ்டெயிலைப்பற்றி கூறுக**
- **IS:962-1989 படி எழுத்துக்கள் மற்றும் எண்களின் நியமிக்கப்பட்டது.**

முன்னுரை (Introduction)

1 ஒரு பொறியியல் வரைப்படத்தில் ஒரு பொருளின் வடிவத்தை மட்டும் காட்டுவதிலை. இதில் கட்டுமானத்திற்கு தேவையான அளவுகள் மற்றும் விபர குறிப்புகள் விளக்கப்படும்.

2 தலைப்புகள் எழுதுவது, பகுதி தலைப்புகள், அளவுகள், அளவுகோல் மற்றும் ஸ்டெயில், மோசமான எழுத்துக்கள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வரைபடத்தின் தோற்றத்தை கெடுத்துவிடும்.

3 பயிற்சி ஒரு மனிதனை முழுமையாக்குகிறது, தொடர்சியான முயற்சிகளால் பயிற்சியினால் எழுத்தின் திறமை மற்றும் ஸ்டெயில் கட்டாயம் முன்னேற்றம் செய்யும்.

4 நிலைப்பாடு இந்தியன் நிர்ணய சபை IS: 962-1989 (தொழில் நுணுக்க வரைப்படங்களை) ISO: 3098/1-1974(E) ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.

பொறியியல் வரைப்படங்களில் விசேஷ அம்சங்களில் எழுத்து (The essential features of lettering on engineering drawings are:)

1 தெளிவு

2 ஒரே சீரான தன்மை

3 நிறைவேற்றுவதில் வேகம்

4 மைக்குரோ பிரிமில் ஏற்ககூடியது, போட்டோ கிராபிக், மீண்டும் உற்பத்தி, ஜெராக்ஸிங், அமோனியா பிரின்ட், இன்னும் பல

நேரம் மிகவும் முக்கியமானது, எழுத்து சாதரணமாக மற்றும் எளிய முறையில், கையினால் வேகமாக எழுத கூடியதாக இருக்க வேண்டும். ஒற்றை கோடு எழுத்துகள் மேற்கூறிய தேவைகளை பூர்த்தி செய்யவும்.

சிபாரிசு செய்யப்பட்ட எழுத்துகள் மற்றும் எண்களின் அளவுகள் (Recommended sizes of letters and numerals)

விவரம்	உயரம் அளவு மி.மீ
தலைப்பு பிளாக்கில் வரைப் படத்தின் எண் மற்றும் எழுத்துகள் வெட்டும் சம தளத்தை குறிப்பிடுவது	10, 12
வரைப்படத்தின் தலைப்பு	6, 8
தலைப்பு மற்றும் துணை தலைப்பு	3, 4, 5, 6
குறிப்புகள் அதாவது பொறிக் கப்பட்டுள்ள விஷயம், அட்டவணைகள், பொருட்களின் பட்டியல், அளவுகள்	3, 4, 5

எழுத்துக்களும் மற்றும் எண்களும் அதன் உயரத்தைக் கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது. எப்படி இருப்பினும் உண்மையான அளவுகள் வரைப்படத்தை அளவினைப் பொருத்து அமைக்கப்படும் மற்றும் எந்த காரியத்திற்காக அது தேவைப்படுகிறது என்பதை பொருத்தது.

அகிகப்படியான எழுத்துக்களின் நிலையான உயரம் 3 மி.மீ. பெரிய வரைப்படங்களுக்கு 5 மி.மீ முதல் 6 மி.மீ வரை உயரம் சிபாரிசு செய்யப்பட்டுள்ளது. விசேஷ குறிப்புகளுக்கு மற்றும் தலைப்பு கட்ட தகவலுக்கு ஒரே சீரான நீளங்கள் 4 மி.மீ, 6 மி.மீ மற்றும் 8 மி.மீ உபயோகிக்கலாம்.

சீரான அளவு மற்றும் இடைவெளி (Uniformity, size and spacing) (Fig 1)

1 எழுத்துக்கள் தெளிவாகவும் மற்றும் அழகாகவும் தோன்ற வேண்டும், அதாவது உயரத்தில் ஒரே சீராக, சாய்வு, இடைவெளி மற்றும் கோட்டின் அழுத்தம் ஆகியவை எழுத்திற்கு முக்கியமானவை. எழுத்துக்கள் சரியாகவும், கூர்மையாகவும், கருமையாகவும் மற்றும் படிப்பதற்கு சுலபமாக இருக்க வேண்டும்.

2 கிடைமட்ட வழிகாட்டி கோடுகள் கிடைமட்ட ஒழுங்கினை, எழுத்தின் உயரம். இது கோடுகளுக்கும் எழுத்துக்ளுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியை தீர்மனிக்கிறது.

3 செங்குத்து வழிகாட்டி கோடுகள் செங்குத்தாக இருப்பதற்கு வழிகாட்டுகிறது. சாய்வினை கையினால் சீராக இருக்கச் செய்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 எந்த ஒரு வரைபடத்திலும் ஒரே ஒரு வகை எழுத்து ஸ்டைலில் கண்டிப்பாக உபயோகிக்க வேண்டும். கீழ் இழுப்பு (சிறிய) எழுத்துக்கள் பொதுவாக உபயோகிப்பதில்லை குறியீடுகளுக்குத் தவிர.

அளவுகள் (Dimensioning)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அளவு விவரி**
- **இந்தியன் நிர்ணய குறிப்பின் படி வரைபடங்கள், வரைப்படங்களின் அளவினை செய்.**

முன்னுரை (Introduction)

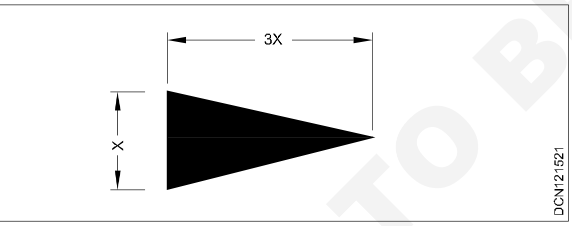
1 பொறியியல் வரைபடத்தில் எண்கள் பிரதிநிதித்துவம் ஆகும். பொறியியல் வரைப்படத்தில் அளவுகள் உயர்ந்ததாயிருக்க செய்கிறது. இது அளவுகள் மதிப்பினை கூட்டல் உறவினை வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த தகவல் மிகவும் இன்றியமையாதது அளவுகள் இல்லாமல் வரைப்படத்தின் அர்த்தம் இழக்கிறது.

2 வரைபடத்தின் ஒவ்வொரு பாகத்திற்கு அளவுகள் கொடுக்கப்படுகிறது வரைப்படத்திற்கு போதுமான விவரங்களை தருகிறது, தவறான கருத்துக்கள், குழப்பம் மற்றும் சந்தேகங்கள் இன்னும் பல தவிர்பதற்கு அளவுகள் கொடுக்கப்படுகிறது.

3 அளவுகள் ஒரு முறைதான் தோன்றும் அது மிகவும் தெளிவாக இருக்க வேண்டும்.

அம்புக் குறியின் தலைகள் (Arrow heads) (Fig 1)

Fig 1



அளவுகோடுகளுக்கு இருபுற முனைகளில் குறிக்கப்படுகிறது. அம்புக்குறியின் தலைகளின் அளவுகள் வரைபடத்தின் அளவிற்கு விகிதத்தில் இருக்க வேண்டும்.

சாய்வு கோடு மற்றும் ஆரம்பஸ்தானத்தை காட்டுகிறது (Oblique strike and origing indication)

1 அம்புக்குறி தலைகளுக்கு இடம் போதுமானதாக இல்லை என்றால் சாய்வு கோடு அல்லது புள்ளிகளை உபயோகிக்கலாம்.

2 சாய்வு கோடு 45 கோணத்தில் சிறிய கோடாக வரையப்படுகிறது. ஆரம்பஸ்தானத்தை காட்டுவதற்கு சிறிய திறந்த வட்டம் 3 மி.மீ விட்டம்.

லீடர் கோடு என்பது சில விசேஷ அம்சங்களை குறிப்பது அதாவது பொருளின் அளவு மற்றும் எல்லை கோடு தொடர்சியான மெல்லிய கோடு.

1 ஒரு பொருளின் எல்லை கோட்டிற்குள் லீடர் கோடு இறுதியாகிறது. இதன் இறுதியில் புள்ளி இருக்கும்.

2 ஒரு பொருளின் எல்லைக்கோட்டில் முடிந்தால் அதின் இறுதி முனையில் அம்புக்குறிதலை இருக்கவேண்டும்.

3 இது ஒரு அளவுக் கோட்டில் முடிவதாக இருந்தால் புள்ளி இல்லாமல் அல்லது அம்புக்குறிதலை இல்லாமல் இருக்கும்.

அளவுகள் வழிகள் (Dimensioning method) (IS: 11669-1986)

வழி 1 Fig 2 மற்றும் Fig 3 அலைன்ட் வழிமுறை Method-1: (Fig 2 and Fig 3) (Aligned system)

Fig 2

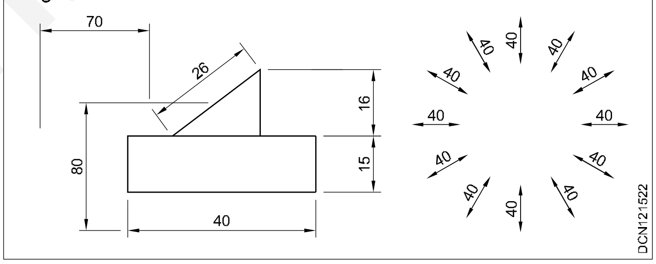
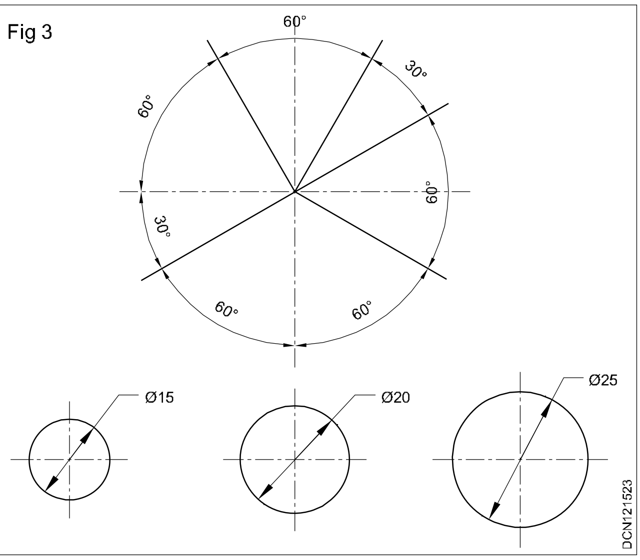


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

1 அளவுக் கோடுகள் பொருளின் கோட்டிற்கு இணையாக வரையப்படுகிறது.

2 அளவுகளின் மதிப்பு அளவு கோட்டிற்கு மேற்பகுதியில் அமைக்கப்படுகிறது அளவு கோட்டினை உடைக்காமல்.

3 அளவுகளின் மதிப்புகள் நடுவிற்கு அருகாமையில் மற்றும் அளவு கோடுகளுக்கு தள்ளி உள்ளது.

4 எல்லா அளவுகளும் அவை அடிப்பக்கத்திலிருந்து படிக்கும் படி அல்லது வரைப்படத்தாளின் வலதுபுற இறுதியிலிருந்து படிக்கும் படி இருக்கவேண்டும்.

வழி 2 யுனிடைரக்ஷனல் ஒழுங்குமுறை Method-2: (Fig 4) (Undirectional system)

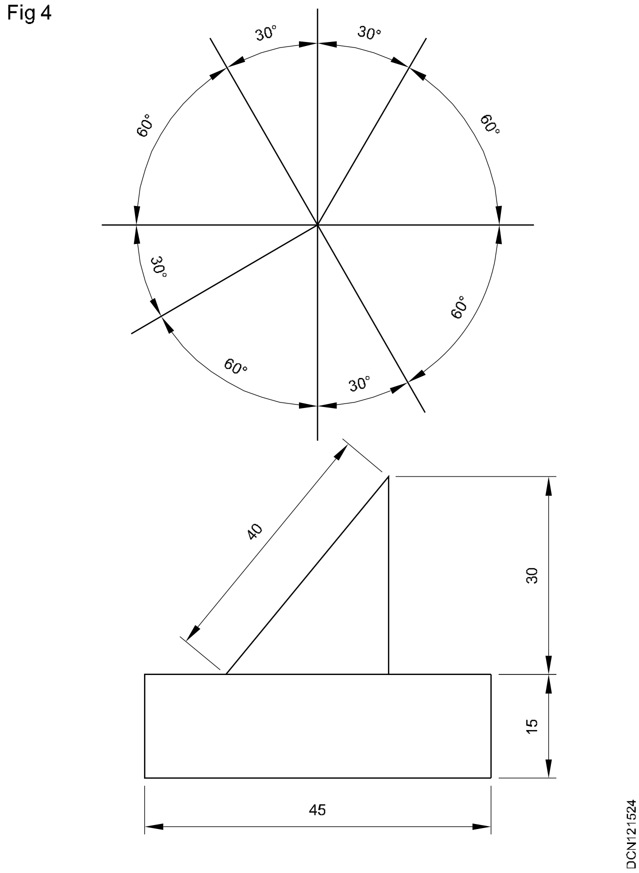
1 பொருளின் கோட்டிற்கு இணையாக அளவுக் கோடுகள் வரையப்படுகின்றன.

2 கிடைமட்ட கோடுகளின் அளவுகள் வழி 1ல் இருப்பதுப்போல் கொடுக்கப்படுகிறது.

3 செங்குத்து மற்றும் சாய்வு கோடுகளின் அளவுகள் அளவு கோடுகளில் விடப்பட்ட இடைவெளியில் நடுவில் அளவின் மதிப்பு எழுதப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4



4 எல்லா அளவுகளும் வரைபடத்தாளின் அடிபக்கத்திலிருந்து படிக்கும்படி அமைக்கப்படுகிறது.

> **எந்த ஒரு வரைபடத்திலும், ஏதாவது ஒரு வழிமுறையினை மட்டும் பயன்படுத்த வேண்டும்.**

அளவுகளின் அலகு (Unit of dimensioning)

1 அளவுகளுக்கு சிபாரிசு செய்யப்பட்ட அலகு மி.மீ அலகிற்கு குறியீடு குறிக்கதேவையில்லை. உதாரணம் ஒரு அளவின் மதிப்பு 40 என்றால் 40 மிமீ என்பதாகும் ஆனால் அடிபாகத்தில் ஒரு குறிப்பில் எல்லா அளவுகளும் மிமீ என்று ஒரு சிறந்த இடத்தில் குறிக்கவேண்டும்.

2 1க்கு குறைவாக அளவு இருந்தால் தசமபுள்ளிற்கு முன்னால் பூஜ்யத்தை சேர்க்கவேண்டும். அதாவது 0,75 என்றும்

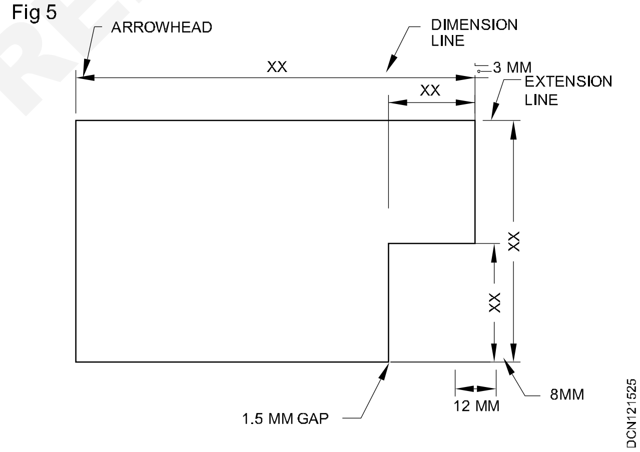
அளவுகளை குறிக்கும் செய்முறை (Procedure to mark dimensions): (Fig 5 and Fig 6)

1 பொருளின் கோட்டிலிருந்து 8 முதல் 10 மிமீ வரையிலான இடைவெளியில் அளவுக்கோட்டை வரைய வேண்டும்.

2 எங்கு தேவைப்படுகிறது என்று பார்த்து புறத்தோற்ற கோடுகளை பொருளின் கோட்டிற்கு செங்குத்தாக வரைய வேண்டும் அவைகளை சாய்வாக வரைலாம் ஆனால் செங்குத்தாக இல்லை.

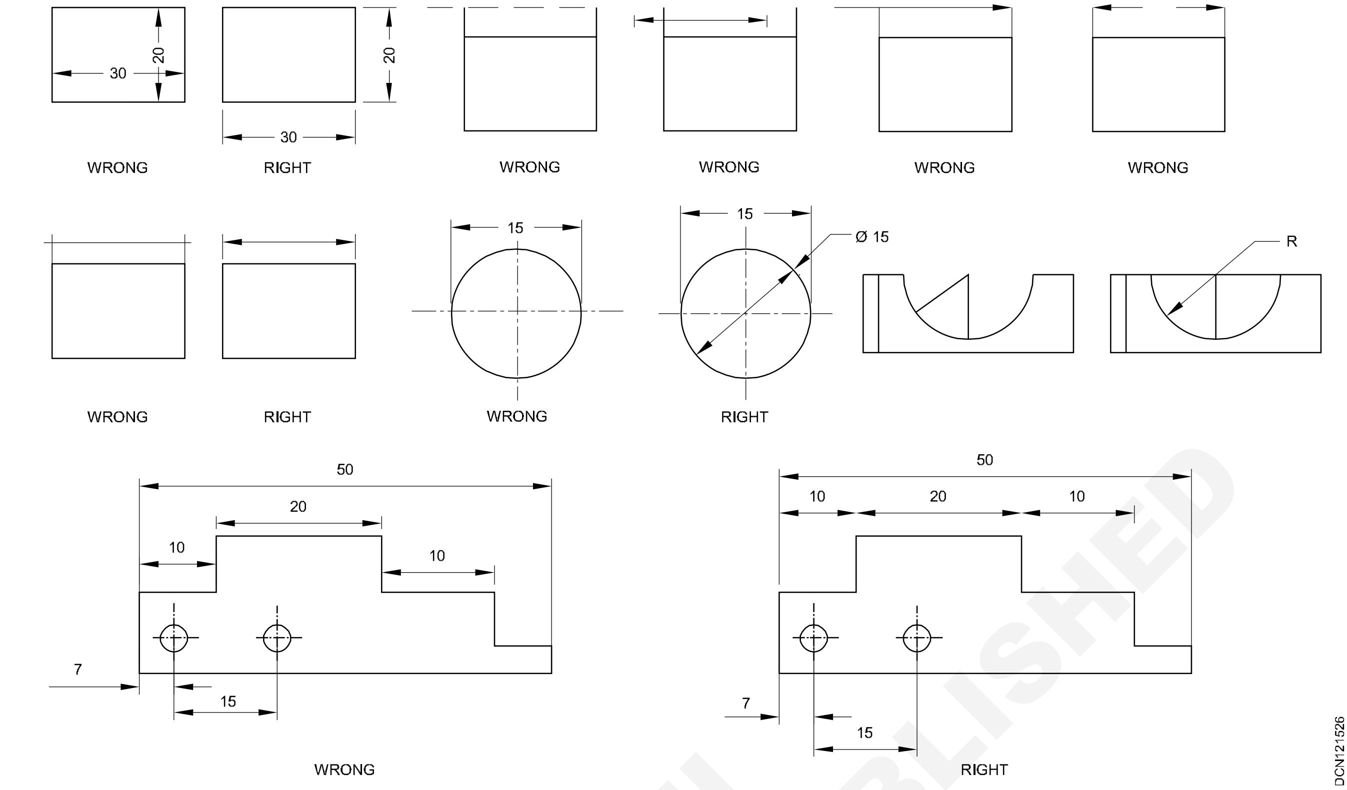
3 வழி 1 அல்லது வழி 2 யினைப் போல் அளவு கோட்டின் இரு முனைகளிலும் அம்புக்குறிதலைகள் வரை.

Fig 5



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சமதள வடிவ கட்டுமானம் (Plane Geometrical construction)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **மிக அதியளவில் உபயோகிக்கப்படும் வடிவ கணித வடிமைப்புகளின் பெயர்களை விவரி.**

முன்னுரை (Introduction)

வடிவகணிதம் என்பது பொருளின் வடிவத்தை தோற்றங்களாக குறப்பிடுவது அதாவது வெவ்வேறு கோணங்களிலிருந்து பொருளினை பார்க்கும் பொழுது எவ்வாறு தோன்றுவது என்பதாகும், அதாவது முன்புறம், மேற்புறம், பக்கவாட்டில் இன்னும் பல. பொறியியல் வரைப்படங்கள் தயாரிப்பதில் எண்ணற்ற வடிவகணித வடிவமைப்புகள் ஈடுப்பட்டுள்ளன, இவை அணைத்தும் அதியளவில் வடிவகணித கட்டுமானத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. பல்வேறு வடிவகணித வடிவமைப்பின் அறிவியல் மற்றும் பெயர்கள் மிகவும் அவசியம் ஆகவே வடிவகணித கட்டுமானம் பற்றி படிப்பது தேவையானதாகும்.

முக்கியமான வடிவகணித பெயர்கள் (Important geometrical terms)

முக்கோணங்கள் (Triangles)

சமபக்கங்கள், இருசமபக்கங்கள் மற்றும் அசமபக்கங்கள்

அசம பக்க முக்கோணத்தில் மூன்று பக்கங்களும் சமமாக இருக்காது

நாற்கரங்கள் (Quadrilaterals)

1 **சதுரம் (square)** - எல்லா பக்கங்களும் சமம் மற்றும் எல்லா கோணங்களும் செங்கோணங்கள்.

2 **செவ்வகம் நீண்ட செவ்வகம் (Rectangle or oblong) -** குத்தெதிர் பக்கங்கள் ஒன்றுக் ஒன்று சமமாக இருக்கும், மற்றும் எல்லா கோணங்களும் செங்கோணங்களாக இருக்கும்.

3 **சாய்வு சதுரம் (Rhombus) -** எல்லா பக்கங்களும் சமமாக இருக்கும் ஆனால் கோணங்கள் செங்கோணமாக இருக்காது.

4 **நீண்ட செவ்வகம் (Rhomboid) -** குத்தெதிர் பக்கங்கள் சமமாக இருக்கும் ஆனால் கோணங்கள் செங்கோணமாக இருக்காது.

5 **சரிவகப்போலி (Trapezoid) -** இரண்டு பக்கங்கள் மட்டும் இணையாக இருக்கும்

6 **சரிவகம் (Trapezium) -** எந்தப் பக்கங்களும் இணையாக இருக்காது, ஆனால் எதாகிலும் இருபக்கங்கள் சமமாக இருக்கும் இரண்டு பக்கங்கள் சமமாக இருந்தால் அதனை சரிவகம் அல்லது காற்றாடி என்று அழைக்கப்படும்.

பலகோணங்கள் (Polygons)

ஒழுங்காணவை மற்றும் ஒழுங்கற்றவை

எல்லா பக்கங்களும் சமமாக இருந்தால் அலை ஒழுங்காணவை அவ்வாறு இல்லாவிடில் அவை ஒழுங்கற்றவை.

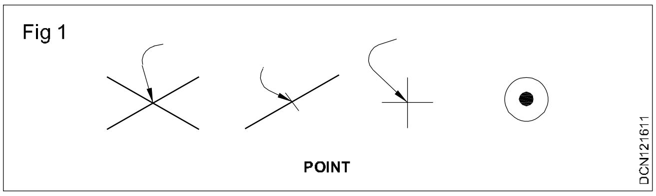
ஐங்கோணம் (Pentagon) 5 பக்கங்கள் ;
அறுங்கோணம் (Hexagon) 6 பக்கங்கள்;
எழுகோணம் (Heptagon) 7 பக்கங்கள்;
எண்கோணம் (Octagon) 8 பக்கங்கள் ;
தொண்கோணம் (Nonagon) 9 பக்கங்கள்;
பதின்கோணம் (Decagon) 10 பக்கங்கள்.

கோடுகளின் வகைகள் மற்றும் கோணங்கள் (Types of Lines and Angles)

நோக்கங்கள் : இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம்பெற வேண்டியவைகள்.
- **புள்ளிகள் மற்றும் கோடுகள் விவரி**
- **கோடுகளின் வகைப்பாடுகளை கூறுக**
- **வெவ்வேறு வகையான கோணங்களைப் பற்றி கூறுக**
- **கோணங்களை எவ்வாறு அளப்பது என்று விவரி.**

ஒரு புள்ளி ஒரு இடத்தின் அமைப்பினை குறிக்கின்றது, அகலம் அல்லது உயரம் கிடையாது. இது இருகோடுகள் ஒன்றை ஒன்று வெட்டும் பொழுது ஒரு புள்ளியால் குறிக்கப்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



ஒரு கோடு என்பது ஒரு புள்ளி நகரும் பாதை இதற்கு கனம் கியைாது இதில் இரு வகைகள் உள்ள

- நேர் கோடு (Straight line)
- வளைவு கோடு (Curved line)

நேர் கோடு (Straight line) : ஒரு புள்ளி ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் நகரும் பாதைக்கு நேர்கோடு எனப்படும். இதற்கு நீளம் உண்டு ஆனால் அகலம் கிடையாது (Fig 2) மேலும் ஒரு நேர்கோடு என்பது கொடுக்கப்பட்ட இரு புள்ளிகளுக்கு இடையியான குறைவான தூரம். நேர் கோடு அதன் ஸ்தரதன்மையினை சார்ந்தது அவை கிடைமட்டம், செங்குத்து மற்றும் சாய்வு அல்லது சாய்வான கோடு.

கிடைமட்டக்கோடு (Horizontal line) (Fig 2): கிடைமட்ட சமதளத்திற்கு இணையாக உள்ளவைகளை கிடைமட்டக் கோடு என்பதாகும். உதாரணம் சமதளம் தேங்கி இருக்கும் தண்ணீரின் மேற்பரப் பினைப்போன்றது (Fig 3)

Fig 2

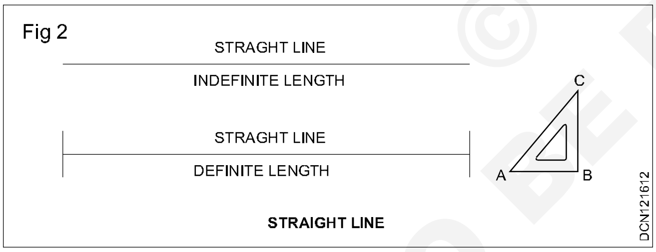
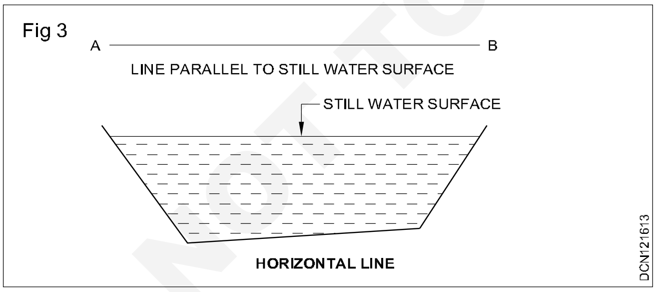


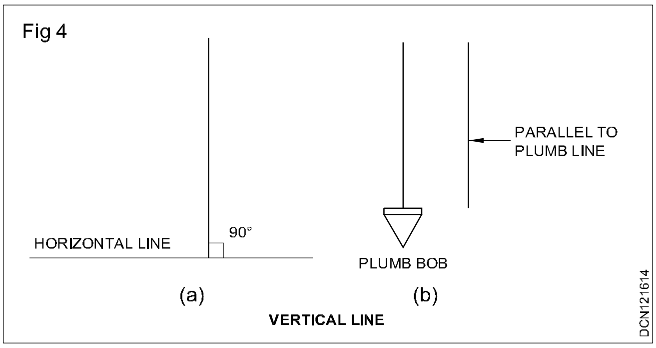
Fig 3



செங்குத்துக்கோடு (Vertical line) (Fig 4a) : கோடுகள் கிடைமட்ட கோடுகளுக்கு செங்குத்தாக இருந்தால் அவை செங்குத்து கோடுகள் தூக்கு குண்டு போன்ற செங்குத்தான அல்லது இணையான செங்குத்து கோடு (Fig 4b)

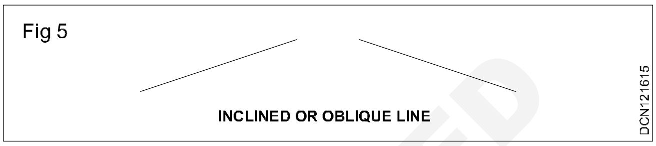
சாய்வு அல்லது சாய்வான கோடு (Inclined line or Oblique line) : ஒரு நேர்கோடு கிடைமட்ட மாக அல்லது செங்குத்தாக இல்லாமல்

Fig 4



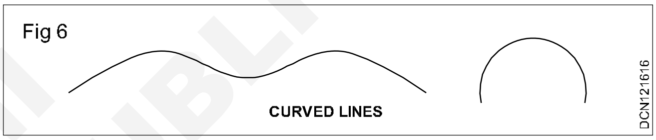
இருந்தால் அது சாய்வு கோடு என அழைக்கப்படும் (Fig 5)

Fig 5



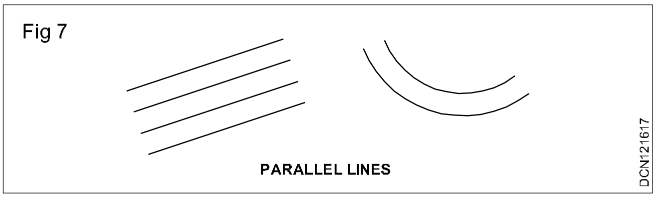
வளைவுகோடு (Curved line) : இது ஒரு புள்ளியின் பாதை எப்பொழுதும் அதன் திசையினை மாற்றி கொள்ளும் வளைவு கோட்டிற்கு உதாரணம். (Fig 6)

Fig 6



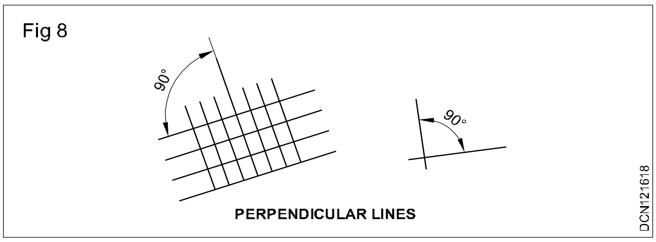
இணைக்கோடுகள் (Parallel lines) : இவைகளுக் இடையே உள்ள தூரம் சமமாக இருக்கும் இவைகள் நேர் கோடுகளாக இருக்கும் அல்லது வளைவு கோடுகளாகவும் இருக்கும். இணைக்கோடுகளை நீட்டினால் அவை சந்திக்காது. (Fig 7)

Fig 7



செங்குத்துக்கோடுகள் (Perpendicular lines): இரண்டு கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று 90^0 கோணத்தில் சந்தித்தால் இரண்டு கோடுகளும் ஒன்றுக்கு ஒன்று செங்குத்தாக உள்ளது. இதில் ஒரு கோடு குறிப்பு கோடு என அழைக்கப்படுகிறது (Fig 8)

Fig 8



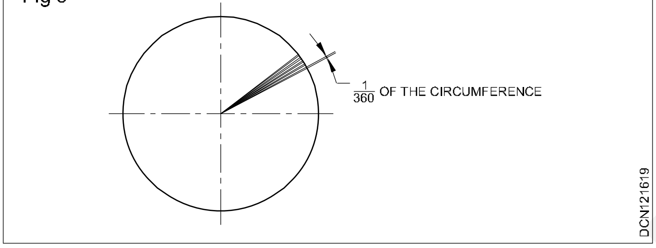
கோணங்கள் (Angles) : இரண்டு கோடுகள் ஒரு புள்ளியில் சந்தித்தால் அல்லது விரிவு செய்தால் இரண்டு நேர்கோடுகளுக்கும் இடையே உள்ள

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சாய்விற்கு கோணங்கள் என்று பெயர். AB மற்றும் BC ஆகிய இரண்டும் இரண்டு நேர்கோடுகள் B என்ற புள்ளியில் சந்திக்கிறது. அவை இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள சாய்விற்கு கோணம் என்று அழைக்கப்டுகிறது. கோணம் டிகிரி அல்லது ரேடியன் என்று சொல்லப்படுகிறது.

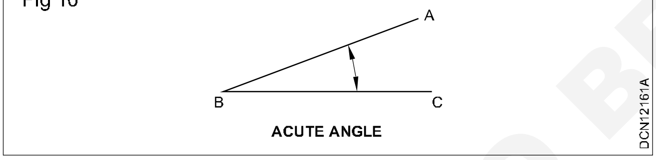
டிகிரியின் மனத்தோற்றம்/எண்ணம்/பொருள் (Concept of a degree) : ஒரு வட்டத்தின் சுற்றுளவினை 360 சமபாகங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது மற்றும் ஆரத்தின் (Radial) கோடுகள் இந்தப்புள்ளிகளின் வழியாக வரையப்படுகிறது, இரண்டு அடுத்தாற்போல் உள்ள ஆரங்களின் இடையே உள்ள சாய்விற்கு, ஒரு டிகிரி எனப்படும். இவ்வாறாக ஒரு வட்டத்தில் 360^0 டிகிரி அடங்கியுள்ளது (Fig 9)

Fig 9



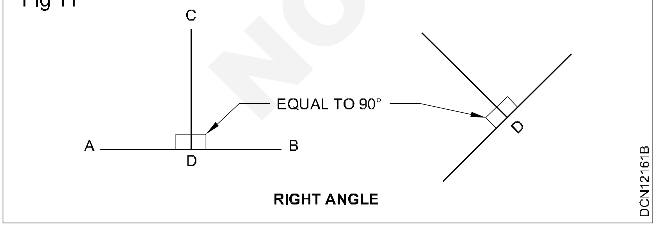
குறுங்கோணம் (Acute angle) : ஒரு கோணம் 90^0 டிகிரிக்கு குறைவாக இருந்தால் அதனை குறுங்கோணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. (Fig10)

Fig 10



செங்கோணம் (Right angle) : குறிப்பு கோட்டிற்கும், செங்குத்து கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் செங்கோணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது (Fig 11)

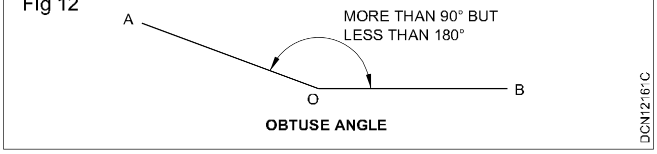
Fig 11



விரிகோணம் (Obtuse angle) : இது ஒரு கோணம் 90^0 டிகிரிக்கும் 180^0 டிகிரியினை குறிக்கின்றது. (Fig 12)

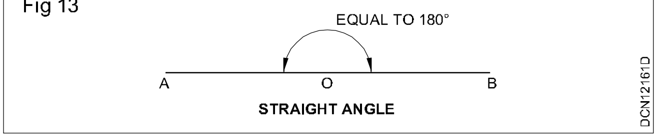
நேர்கோணம் (Straight angle) : இது ஒரு கோணம் 180^0 டிகிரியினை குறிக்கின்றது. மேலும் இதனை

Fig 12



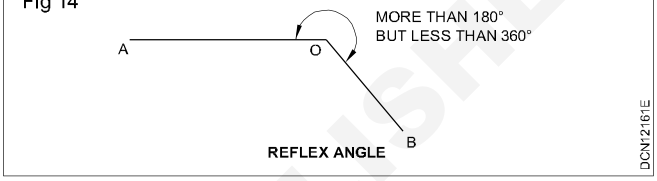
நேர்கோடு/ நேர்கோணம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது (Fig 13)

Fig 13



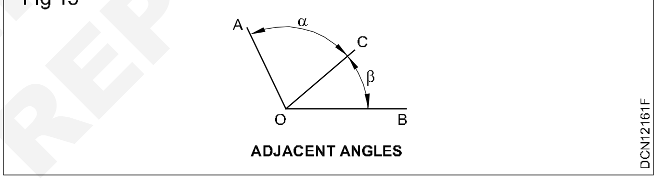
பின்வளைவு கோணம் (Reflex angle) : இந்தக்கோணம் 180^0 டிகிரிக்கு மேற்பட்டது (Fig 14)

Fig 14



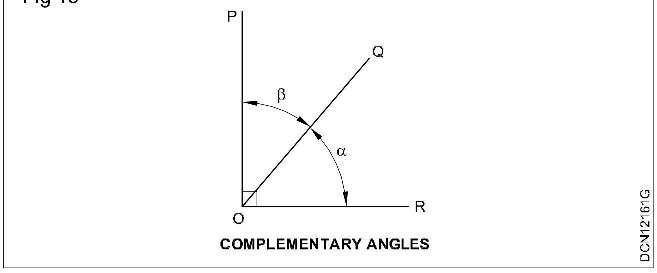
பக்கக்கோணங்கள் **(Adjacent angles) :** இவை ஒரு கோட்டிற்கு இருபுறங்களிலும் அமைந்துள்ளது. (Fig 15)

Fig 15



நிரப்புக் கோணங்கள் (Complementary angles): இரண்டு கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 90^0 டிகிரிக்கிற்கு சமமாக இருந்தால் கோணம் POQ + கோணம் QOR = 90^0 டிகிரி கோணம் POQ மற்றும் QOR கோணம் ஒன்றிர்கு ஒன்று நிரப்புக்கோணங்கள். (Fig 16)

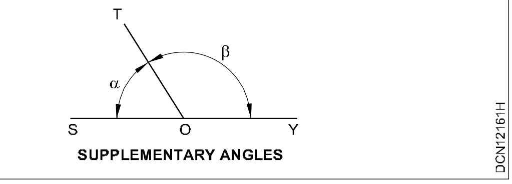
Fig 16



மிகை நிரப்புக்கோணடங்கள் (Supplementary angle) : இரண்டு பக்கக்கோணங்களின் கூட்டுத் தொகை 180^0 டிகிரியிற்கு சமமாக இருந்தால் உதாரணம் கோணம் SOT + கோணம் TOY = 180^0 கோணம் SOT மற்றும் கோணம் TOY ஒன்றுக்கு ஒன்று மிகை நிரப்புக்கோணங்கள். (Fig 17)

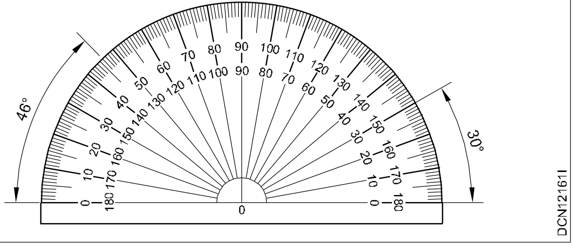
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 17



கோணமாணி (Protractor) : கோணமாணி என்பது கோணங்களை அளக்கும் ஒரு சாதனம். இது அரைவட்டமாக அல்லது முழுவட்டமான வடிவமைப்புகளில் மற்றும் இவை தட்டையான செலுலாயிட் தகட்டினால் செய்யப்பட்டது. ஒரு அரைவட்ட கோணமாணியின் விரிவான விரிகோடுகள் (Fig 18) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 18



இரு பக்கங்களிலிருந்து குறிப்பு கோட்டின் '0' என்ற புள்ளி கோணத்தில் மூளையில் உள்ளது. (Fig18)ல் எவ்வாறு படிப்பது அல்லது கோணத்தை அமைப்பது என்பது காட்டப்பட்டுள்ளது, ஒரு வட்டக்கோணவடிவம் வரையவும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

முக்கோணங்களும் மற்றும் அதன் வகைகளும் (Triangles and their types)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **முக்கோணம் என்பதை விவரி**
- **வெவ்வேறு வகையான முக்கோணங்களின் பெயரைக் கூறுக மற்றும் அவற்றின் தன்மைகளை கூறுக.**

முக்கோணம் என்பது மூன்று பக்கங்களால் மூடப்பட்ட சமதள Fig மற்றும் மூன்று கோணங்களைக் கொண்டது. மூன்று கோணங்களின் கூட்டுத் தொகை எப்பொழுதும் 180^0 சமமாக இருக்கும்.

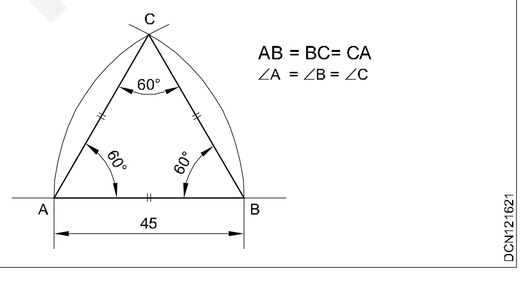
ஒரு முக்கோணத்தை விவரிப்பதற்கு நமக்கு குறைந்தபட்சம் மூன்று அளவுகள் பின்வருமாறு தேவைப்படுகிறது.

- மூன்று பக்கங்கள் அல்லது
- இரண்டு பக்கங்கள் மற்றும் ஒரு கோணம் அல்லது
- இரண்டு கோணங்கள் மற்றும் ஒரு பக்கம்

முக்கோணங்களின் வகைகள் (Types of triangles)

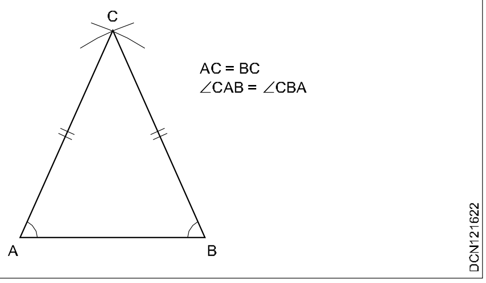
சமபக்க முக்கோணத்தில் (Equilateral triangle): எல்லா மூன்று பக்கங்களும் சமமாக இருக்கும். மேலும் மூன்று கோணங்களும் சமமாக இருக்கும் 60^0. (Fig 1)

Fig 1



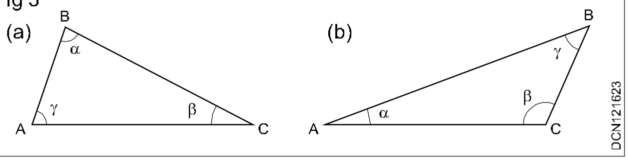
இருசமபக்க முக்கோணம் (Isosceles triangle): இதில் இரண்டு பக்கங்களும் சமமாக இருக்கும். இரண்டு சமபக்க பக்கங்களுக்கும், எதிரே உள்ள கோணங்களும் சமமாக இருக்கும். (Fig 2)

Fig 2



அசமபக்க முக்கோணம் (Scalene triangle) : எல்லா பக்கங்களும் நீளத்தில் சமமாக இருக்காது. மேலும் எல்லா மூன்று கோணங்களும் சமமாக இருக்காது (Fig 3)

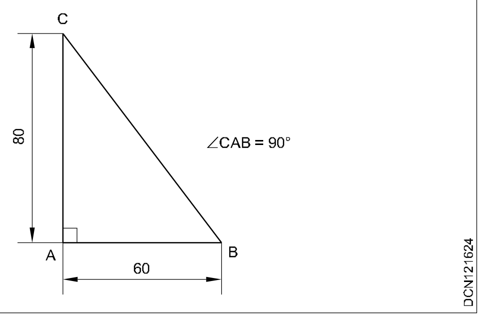
Fig 3



செங்கோண முக்கோணம் (Right angled triangle) : இதில் கோணங்களில் ஒன்று 90^0 செங்கோணமாக இருக்கும் செங்கோணத்திற்கு எதிரே உள்ள பக்கம் கர்ணம் (Hypotenuse) என்று அழைக்கப்படும். (Fig 4)

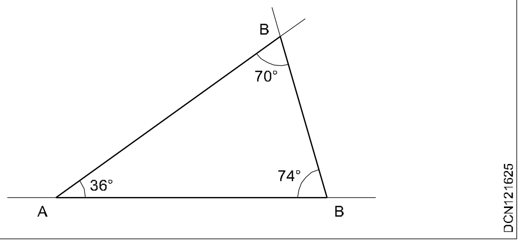
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



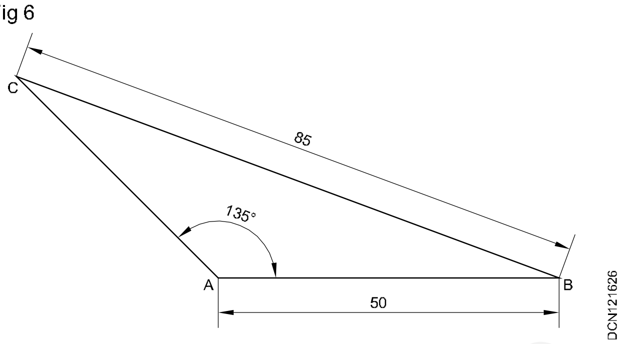
குறுங்கோண முக்கோணம் (Acute angled triangle) : என்பது இதில் உள்ள எல்லா மூன்று கோணங்களும் 90^0 -க்கு குறைவாக இருக்கும். (Fig 5)

Fig 5



விரிக்கோண முக்கோணம் (Obtuse angled triangle) : மூன்று கோணங்களில் ஒன்று 90^0 டிகிரிக்கு அதிகமாக இருக்கும். (Fig 6)

Fig 6



எந்த ஒரு முக்கோணத்திலும் மூன்று கோணங்களின் கூட்டுத் தொகை 180^0 -க்கு சமமாக இருக்கும்

இரண்டு பக்கங்களின் கூட்டுத் தொகை மூன்றாவது பக்கத்தை விட அதிகமாக இருக்கும்.

நாற்கரங்கள் மற்றும் அவைகளுடைய தன்மைகள் (Quadrilaterals and their properties)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

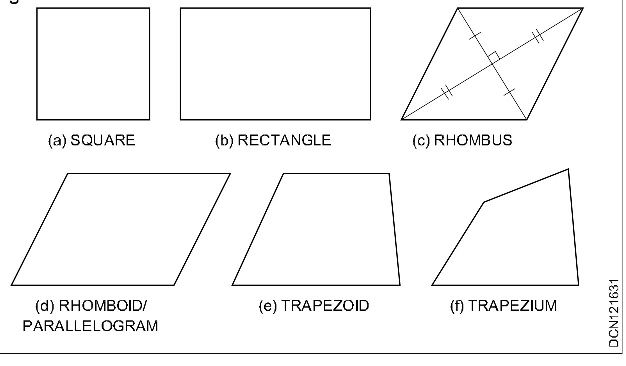
- **ஒரு நாற்கரத்தைத விவரி**
- **நாற்கரங்களின் பெயர்களைச் சொல்**
- **நாற்கரங்களின் தன்மைகளை கூறுக.**

நாற்கரம் என்பது நான்கு பக்கங்களால் சூழப்பட்ட சமதள படம் மற்றும் நான்கு கோணங்களை கொண்டது. ஒரு நாற்கரத்தில் அதன் உள் நான்கு கோணங்களின் கூட்டுத் தொகை 360^0 சமம். குத்தெதிர் கோணங்களை இணைக்கும் பக்கத்திற்கு மூலை விட்டம் (Diagonal) என்று அழைக்கப்படும். ஒரு நாற்கரத்தை வரைய நான்கு பக்கங்கள் மற்றும் நான்கு கோணங்களில் குறைந்தப்பட்ச்சம் ஐந்து அளவுகள் தேவை அதில் இரண்டு பக்கங்கள் கட்டாயமாக இருக்க வேண்டும் நாற்கரங்களை சரிவகப் போலி (Trapezoid) என்று அழைக்கலாம்.

நாற்கரங்களின் வகைகள் (Types of quadrilaterals) (Fig 1)

- சதுரம் (Square)
- செவ்வகம் (Rectangle)
- சாய்வு சதுரம் (Rhombus)
- நீண்ட செவ்வகம்/இணைக்கரம் (Rhomboid/ Parallelogram)
- சரிவகப் போலி (Trapezoid)

Fig 1



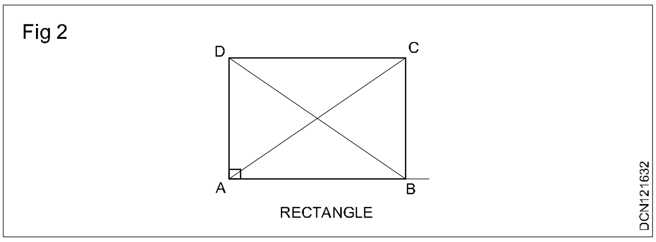
- சரிவகம் (Trapezium)

சதுரம் (Square)

ஒரு சதுரத்தில் அதன் எல்லா நான்கு பக்கங்களும் சமமாக இருக்கும் மற்றும் நான்கு கோணங்களும் செங்கோணங்களாக இருக்கும். இரண்டு மூலை விட்டங்களும் சமமாக இருக்கும் மற்றும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும் ஒரு சதுரத்தை வரைவதற்கு (a) பக்கத்தின் நீளம் அல்லது (b) மூலைவிட்டத்தின் நீளம் நமக்கு தெரியவேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செவ்வகம் (Rectangle) (Fig 2)

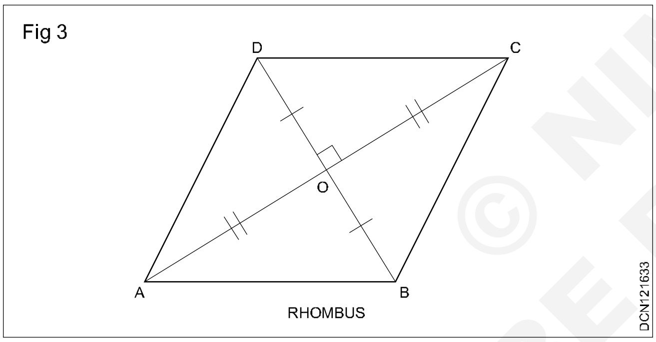


ஒரு செவ்வகத்தில் எதிர் பக்கங்கள் சமமாகவும் மற்றும் இணையாகவும் இருக்கும் மற்றும் நான்கு கோணங்களும் செங்கோணங்களாக இருக்கும்.

ஒரு செவ்வகத்தை வரைவதற்கு (a) இரண்டு பக்கத்து பக்கங்களின் நீளம் அல்லது (b) மூலைவிட்டம் மற்றும் ஒரு பக்கம் நமக்கு தெரியவேண்டும்.

Fig 2 ஓர் செவ்வகம் ABCD யினைக் காட்டுகிறது. பக்கம் AB = DC மற்றும் BC = AD. மூலைவிட்டங்கள் AC மற்றும் BD சமமாக இருக்கும் அவை ஒன்றை ஒன்று சமமாகவெட்டும் ஆனால் செங்கோணமாக இருக்காது.

சாய்வு சதுரம் (Rhombus) (Fig 3)



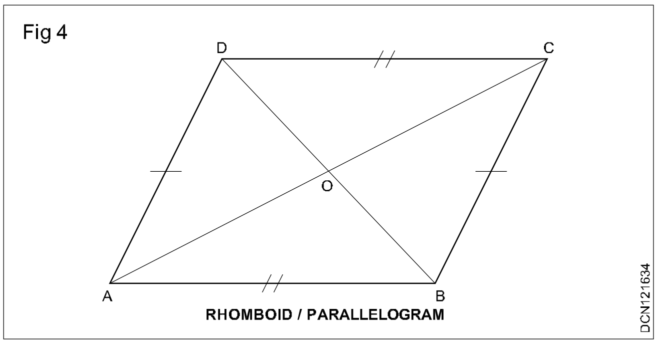
ஒரு சாய்வு சதுரத்தில் எல்லா நான்கு பக்கங்களும் சமமாக இருக்கும். ஆனால் குத்தெதிர் கோணங்கள் சமமாக இருக்கும். ABCD என்பது சாய்வு சதுரம் அதில் AB = BC = CD = AD.

கோணம் ABC = கோணம் ADC மற்றும் கோணம் BAD = கோணம் BCD. மூலை விட்டங்கள் AC மற்றும் BD சமமாக இருக்காது ஆனால் அவை ஒன்றை ஒன்று செங்கோணத்தில் வெட்டும்.

AO = OC மற்றும் BO = OD

ஒரு சாய்வு சதுரத்தை வரைவதற்கு (a) இரண்டு மூலை விட்டங்கள் மற்றும் (b) ஒரு மூலைவிட்டம் ஒரு குத்தெதிர் கோணம் அல்லது (c) ஒரு பக்கம் மற்றும் அதனை சார்ந்த பக்ககோணம் நமக்கு தெரியவேண்டும்.

நீண்ட செவ்வகம்/இணைக்கரம் (Rhomboid/ Parallelogram) (Fig 4): ஒரு இணைக்கரத்தில் குத்தெதிர் பக்கங்கள் சமமாக இருக்கும். மேலும் குத்தெதிர் கோணங்களும் சமமாக இருக்கும். மூலைவிட்டங்கள் சமமாக இருக்காது ஆனால் ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக் கொள்ளும்.



இணைகரத்தை நீண்ட செவ்வகம் என்றும் சொல்லலாம்.

ஒரு இணைக்கரத்தை வரைவதற்கு நமக்கு தேவை (a) இரண்டு பக்கத்து பக்கங்கள் மற்றும் அவைகளுக்கு இடையே உள்ள கோணம் அல்லது (b) ஒரு பக்கம் ஒரு மூலைவிட்டம் மற்றும் அவைகளுக்கு இடையே உள்ள கோணம் அல்லது (c) இரண்டு பக்கத்து பக்கங்கள்களுக்கு இடையே உள்ள செங்குத்து தூரம்.

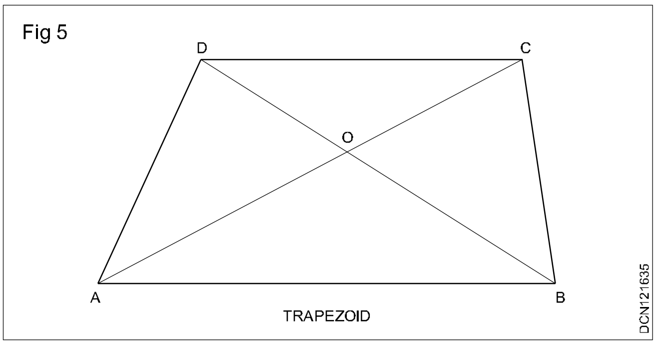
இணைக்கரம் ABCDயில், AB = DC; AD = BC

கோணம் DAB = கோணம் DCB, கோணம் ABC = கோணம் ADC

பக்கங்கள் AB,CD மற்றும் AD,BC இணையாக இருக்கும்.

மூலைவிட்டங்கள் AC மற்றும் BD சமமாக இருக்காது ஆனால் '0' என்ற புள்ளியில் ஒன்றை ஒன்று வெட்டும்

சரிவகப் போலி (Trapezoid) (Fig 5)



இது ஒரு நாற்கரம் எல்லா நான்கு பக்கங்ளும் வெவ்வேறாக இருக்கும் மற்றும் இரண்டு பக்கங்கள் மட்டும் இணையாக இருக்கும் எல்லா நான்கு கோணங்களும் வெவ்வேறாக இருக்கும் இதன்மூலை விட்டங்கள் செங்கோணத்தில் வெட்டாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

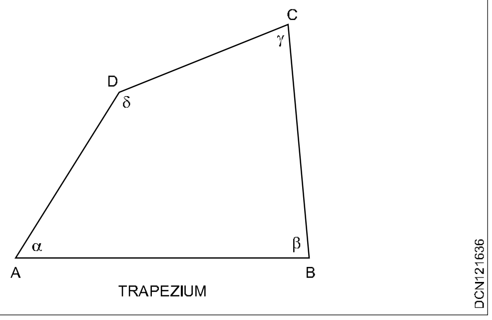
ABCD என்பது ஒரு சரிவகப் போலி, பக்கங்கள் AB மற்றும் DC இணையாக இருக்கும் ஆனால் சமமாக இருக்காது. மூலை விட்டங்கள் AC மற்றும் BD மற்றும் AO = OC சமமாக இருக்காது.

பக்கங்கள் AD மற்றும் BC சில சமயங்களில் சமமாக இருக்கும்

சரிவசம் (Trapezium) (Fig 6)

இது ஒரு நான்கு பக்கங்களை கொண்ட சமதளFig மற்றும் எதாகிலும் இரண்டு பக்கங்கள் ஒன்றுக் ஒன்று சமமாக இருக்கும்.

Fig 6



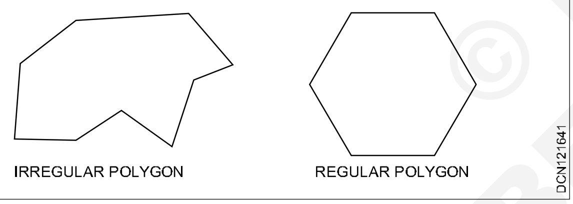
பலகோணம் மற்றும் அதனுடைய தன்மைகள் (Polygon and their properties)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஒரு பல கோணத்தை விவரி**
- **பக்கங்களின் எண்களைக் கொண்டு பலகோணத்தின் பெயர் கூறு**
- **பலகோணத்தின் தன்மைகளை கூறுக.**

ஒரு பலகோணம் என்பது அநேக வழக்கமாக (ஐந்து அல்லது அதற்கு மேலும்) நேர்கோடுகளால் சூழப்பட்டது. எல்லா பக்கங்களும் அதனைச் சார்ந்த உள் கோணங்களும் சமமாக இருந்தால் அதனை ஒழுங்கான பலகோணம் என்று அழைக்கப்படும். (Fig 1)

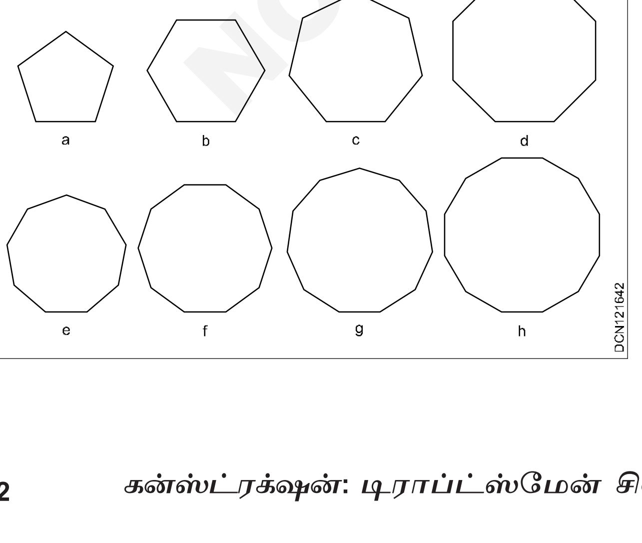
Fig 1



பல கோணங்களின் பெயர்கள் (Names of polygons)

பல கோணங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டவை போன்று அதன் பக்கங்களின் எண்ணிக்கை பொருத்து பெயரிடப்படும். (Fig 2)

Fig 2

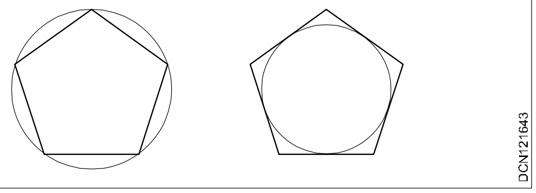


பெயர்	பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
ஐங்கோணம்	ஐந்து பக்கங்கள்
அறுங்கோணம்	ஆறு பக்கங்கள்
எழு கோணம்	ஏழு பக்கங்கள்
எண் கோணம்	எட்டு பக்கங்கள்
தொண் கோணம்	ஒன்பது பக்கங்கள்
பண் கோணம்	பத்து பக்கங்கள்
அன்டெக்கன்	பதினொன்று பக்கங்கள்
டாடெக்கன்	பண்ணிரண்டு பக்கங்கள்

பலகோணத்தின் தன்மைகள் (Properties of polygon)

- ஒழுங்கான பல கோணத்தின் மூலைகள் வட்டத்தின் மேல் இருக்கும் . எல்லா பக்கங்களும் வட்டத்தினுள் வரைந்த பக்கங்களுக்கு தொடு கோடாக இருக்கும். (Fig 3)

Fig 3

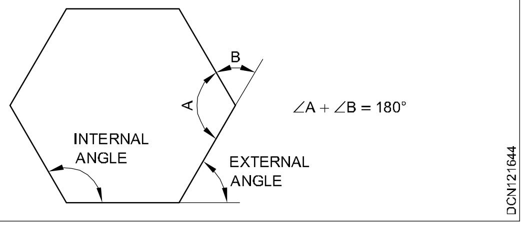


- பல கோணங்களின் உள் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை (2xn-4)xrt செங்கோணத்திற்கு சமம் இதில் n என்பது பக்கங்களின் எண்ணிக்கை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- பலகோணத்தின் வெளிக்கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360° சமம்.
- உள்கோணமும் மற்றும் அதனைச் சார்ந்த வெளிக் கோணத்தின் கூட்டுத் தொகை 180° டிகிரியாகும் (Fig 4)

Fig 4



வட்டங்கள் (Circles)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***வட்டம் என்றால் என்ன என்று கூறுக***
- ***அதன் மூலகங்களை கூறுக***
- ***ஒரு கம்பாசின் செயல்பாட்டினை கூறுக***
- ***வட்டவளையம் மற்றும் பல மையங்களைக் கொண்ட வட்டம் பற்றி விவரிக்க.***

வட்டம் (Circle): வட்டம் என்பது வளைவினால் சூழப்பட்ட சமதளப்Fig, இது ஒரு புள்ளியின் நியமப்பாதையில் நகரும் பொழுது இது எப்பொழுதும் ஒரு நிரந்தர புள்ளி மையத்திலிருந்து சம தூரத்தில் இருக்கும்.

ஆரம் (Radius): மையப்புள்ளியிலிருந்து வட்டத்தின் எந்தப்புள்ளிக்கும் இடையே உள்ள தூரத்திற்கு ஆரம் என்று பெயர்.

விட்டம் (Diameter): வளைவின் மீது இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள நேர்கோட்டின் தூரம், மையத்தின் வழியாக தூரம், மையத்தின் வழியாக செல்லும் கோட்டிற்கு விட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது. விட்டம் D அல்லது d, இது ஆரத்தின் இரு மடங்காகும்.

சுற்றளவு (Circumference): இது வளைவின் முழு நீளமான நீளம் இது πDயிற்கு சமம்

வில் (Arc): வட்டத்தின் சுற்றளவு மீது இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள பாகம் அல்லது பரிமானம் புற எல்லை வில் என அழைக்கப்படும்.

நாண் (Chord): ஓர்வில்லின் இரு முனைகளையும் இணைக்கும் நேர் கோட்டிற்கு நாண் என அழைக்கப்படுகிறது. (வட்டத்தின் நீளமான வில் விட்டம்)

வட்டப்பகுதி (Segment): ஒரு வட்டத்தின் பாகம்/ பகுதி அல்லது வில் மற்றும் நாணினால் சூழப்பட்ட எல்லையின் பரப்பு வட்டத்தின் வட்டப்பகுதி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

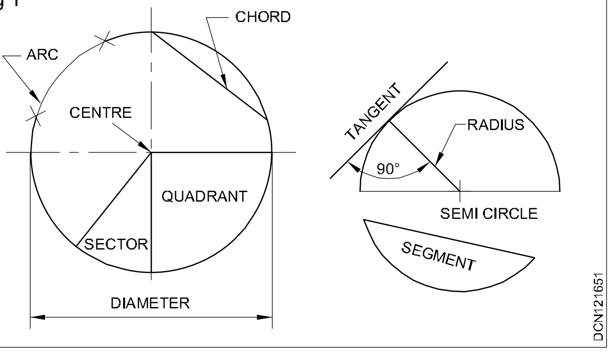
வட்டக் கோணப்பகுதி (Sector): இது வட்டத்தின் ஒரு பாகம்/பகுதி ஆகும் மற்றும் இது இரண்டு ஆரங்கள் ஒரு கோணத்தில் வில்லினை சந்திக்கிறது.

கால்வட்டம் (Quadrant): வட்டத்தின் பாகம்/ பகுதி ஆரங்கள் 90° கோணத்தில் ஒன்றுக் ஒன்று இருந்தால் கால்வட்டம் அரைவட்டத்தை செமி சர்க்கில் எனப்படும். வட்டத்தின் 4லில் ஒரு பாகம்.

வட்டத்தின் தொடு கோடு என்பது ஒரு நேர் கோடு வட்டத்தினை ஒரு புள்ளியில் தொட்டுக் கொண்டு செல்வது. இதனை விரிவு செய்யும் பொழுது இது வட்டத்தை வெட்டாது அல்லது புள்ளியினுள் நுழைந்து செல்லாது. வட்டத்தை தொடு கோடு எந்தப் புள்ளியில் தொடுகிறது என்பதற்கு தொடு கோட்டின் புள்ளி என்பது. மையத்திலிருந்து தொடு கோட்டின் புள்ளியிற்கு வரையும் கோட்டிற்கு இடையே உள்ள கோணம் 90°.

(Fig 1)ல் மேலே உள்ள மூலகங்களை காட்டுகிறது.

Fig 1

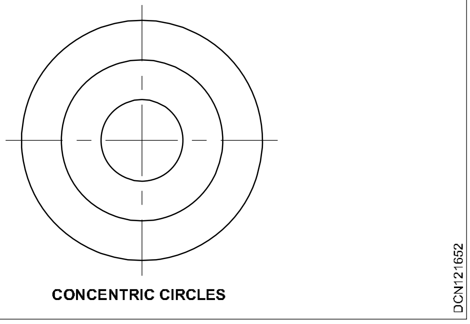


வட்டவரையங்கள் (Concentric circles): இரண்டு அல்லது அதற்குமேல் (வரையப்பட்டால்) வட்டங்கள் பொதுவான மையத்தை கொண்டிருந்தால் அவைகளை வட்ட வளையங்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பந்து ஓர் சிறந்த உதாரணம் வட்ட வளையங்களுக்கு (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

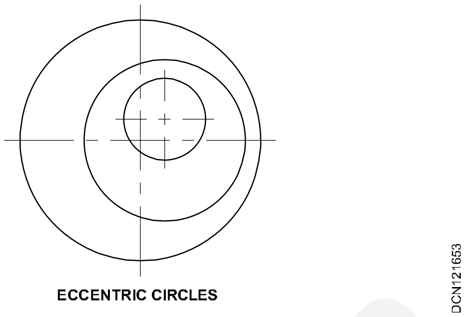
Fig 2



CONCENTRIC CIRCLES

பலமையங்களைக் கொண்ட வட்டங்கள் (Eccentric circles): வட்டத்துனுள் வட்டங்கள் ஆனால் வெவ்வேறு மையங்களைக் கொண்டது பல மைய வட்டங்கள். (Fig 3)

Fig 3



ECCENTRIC CIRCLES

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

அளவு கோலின் வகைகள் (Types of scales)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **அளவுகோலின் தேவையினைப்பற்றி கூறுக**
- **சார்ப்பு பின்னம் (RF) விவரி**
- **அளவுகோலின் வகைகளை பட்டியலிடு**
- **பிளையின், கம்பேரட்டிவ் அளவுகோல்கள், ஸ்கேல் ஆப் கார்ட்ஸ், டையகனல் ஸ்கேல் மற்றும் வெர்னியர் ஸ்கேல்களைப்பற்றி விவரி.**

முன்னுரை (Inroduction)

வரைப்படங்கள் சிறிய அளவிற்க்கும் அல்லது பெரியளவிற்கும் உண்மையளவின் விகிதத்தில் தயாரிக்கப்படுவதை அளவுகோலுக்கு வரையப்பட்டது என கூறப்படுகிறது. ஒரு வரைப்படதின் அளவுகோலை அதே பொருளின் நீளத்தின் அளவிற்கான விகிதம் என்று விவரிக்கப்படுகிறது. பொறியியல் வரைப் படங்களில் உபயோகிப்படும் அளவுகோல்கள் செட்டாக கிடைக்கின்றன. அதே சமயத்தில் தேவையான அளவுகோல் 8 அல்லது 12 அளவுகோல்கள் செட்டாக கிடைப்பதில்லை அதனால் ஒரு புதிய அளவுகோலை தயாரிப்பது அவசியமாகிறது.

சார்ப்புப்பின்னம் (Representative fraction)

சார்ப்புப் பின்னம் என்பதை ஒரு பொருளின் வரைப்படத்தில் இரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையே உள்ள தூரத்திற்கும் பொருளின் அதே இரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையே உள்ள தூரத்திற்கும் உள்ள விகிதத்திற்கு சார்ப்புப் பின்னம் என்பது மற்றும் இதன் சுருக்கம் R.F என்பது.

கணக்கியல் படி

R.F = வரைப்படத்தின் தூரம்/பொருளின் தூரம்

குறைக்கப்பட்ட அளவு (Reducing scale)

ஓர் அறையின் உண்மையான அளவு 5 மீ என்பது 25 மிமீ ஆக வரைப்படத்தில் குறிக்கப் பட்டுள்ளது. பிறகு

R.F= distance on drawing/Distance on object

= 25mm/5m

= $25/5 \times 100 \times 10$

= 1/200

வரைபடத்தின அளவுகோல் 1:200

பெரியதாக்கப்பட்ட அளவுகோல் (Enlarging scale)

ஒரு டெர்மினல் ஸ்டிரிப்பின் உண்மையான அளவு 10 மிமீ வரைப்படத்தில் 50 மிமீ ஆக குறிக்கப்பட்டுள்ளது

R.F = வரைப்படத்தில் தூரம்/பொருளின் மீது தூரம்

= 50mm/10mm

= 5/1

வரைபடத்தின அளவுகோல் is 5:1.

முழுஅளவுகோல் (Full scale)

ஒரு மின்சார ஸ்விட்ச் பலகையின் உண்மையான நீளம் 30 மிமீ வரைப்படத்தின் மீது 30 மிமீ ஆக குறிக்கப்பட்டுள்ளது, ஆகவே

R.F. = வரைப்படத்தில் தூரம்/பொருளின் மீது தூரம்

= 30mm/30mm

= 1/1

வரைபடத்தின அளவுகோல் is 1:1.

பொறியியல் வரைப்படங்கள் மற்றும் கட்டிடக்கலை வரைபடங்களில் உபயோகிக்கப்படும் அளவுகோல்கள் பெரியளவு பாகங்களை வரையும் அளவுகோல்.(Scales used to scale drawn large parts in engineering drawings and architecture):

1:40 1:100

1:50 1:150

1:65 1:200

1:80

ஒரு விதமான தரைப்படங்களுக்கு உபயோகிக்கும் அளவுகோலின் அலகு மீட்டரில்.)Typical scales for site plan. Units in m).

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1:500 1:5000

1:1000 1:10000

1:2000 1:20000

நில அளவைகளில் உபயோகிக்கப்படும் அளவுககோலின் அலகு மீட்டரில். (Scales used in surveys. Units in m).

1:50000 1:200000

1:100000 1:50000

தேசியப்படங்களில் உபயோகிக்கப்படும் அளவுகோல் மீட்டரில் (Scale used in maps. Units in m).

1:1000000

சிபாரிசு செய்யப்பட்ட அளவுககோல்கள் (Recommended scales): பொறியியல் வரைப்படங்களில் உபயோகிக்க சிபாரிசு செய்யப்பட்ட அளவுகோல்கள்.

Full Scale	Reduced scale	Enlarged Scale
1:1	1:2	10:1
	1:2.5	5:1
	1:5	2:1
	1:10	
	1:20	
	1:50	
	1:100	
	1:200	

கட்டிடப் பொறியாளர்கள் மற்றும் கட்டிட கலைஞர்கள் பொதுவாக குறைக்கபட்ட அளவு கோல்களை உபயோகிப்பர் ஆனால் இயந்திர மற்றும் மின்சார பொறியாளர்கள் தேவைகேற்ப குறைக்கப்பட்ட மற்றும் பெரியதாக்கப்பட்ட அளவுகோலை உபயோகிப்பார்கள்.

மெட்டிரிக் அளவுகள் (Metric measurements)

10 மில்லிமீட்டர்கள் (mm)	1 சென்டிமீட்டர் (cm)
10 சென்டிமீட்டர்கள் (cm)	1 டெசிமீட்டர் (dm)
10 டெசிமீட்டர்கள் (dm)	1 மீட்டர் (m)
10 மீட்டர்கள் (m)	1 டெக்காமீட்டர் (dam)
10 டெக்கமீட்டர்கள் (dam)	1 ஹெக்டோமீட்டர் (hm)
10 ஹெக்டோமீட்டர்கள் (hm)	1 கிலோமீட்டர் (km)

அளவுகோல்களின் வகைகள் (Types of scales)

- பிளையின் ஸ்கேல்
- டையாகனல் ஸ்கேல்
- வெர்னியர் ஸ்கேல்
- கம்பாரிட்டிவ் ஸ்கேல்
- ஸ்கேல் ஆப் கார்ட்ஸ் (கோணத்ததிற்கு)

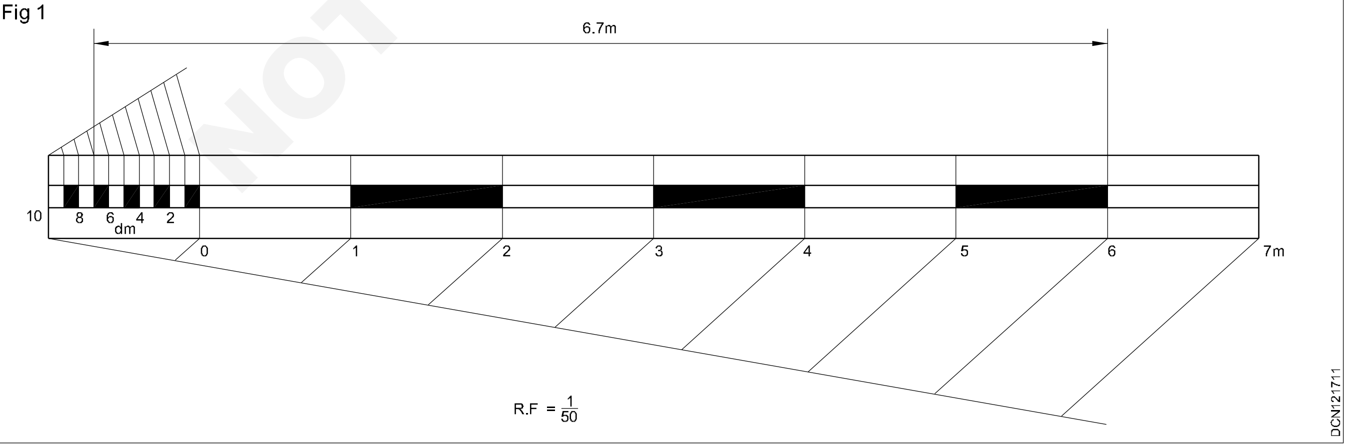
ஒரு ஸ்கேல் தயாரிப்பதற்கு பின்வரும் தகவல்கள் மிக முக்கியமானது

ஸ்கேலின் RF

- இது எந்த அலகினை குறிக்கிறது, உதாரணம் மிமீ, செமீ, மீ, அடி, அங்குலங்கள் இன்னும் பல
- அது அதிகப்படியான என்ன அளவினை காட்ட வேண்டும்.
- ஸ்கேலின் குறைந்தப்பட்ச்ச நீளம் RF x அளக்க வேண்டிய அதிகப்படடியான அளவு

பிளையின் ஸ்கேல்கள் (Plain scales) (Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்கேல்கள் செவ்வக வடிவமைப்பில் வரையப்படும் நீளம் 15 செமீ, 30 செமீ இருக்கலாம் அகலம் 5 மிமீ இருக்கும். இது ஏற்புடைய எண்ணிக்கை பாகங்களை பிரிக்கப்படும். முதல் பாகத்தின் கோடு தேவைகேற்ப அலகுகளில் மீண்டும் பிரிக்கப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு ஸ்கேலிலும் பின் வரும் முக்கியமான விசேஷ அம்சஙகள் இருக்கவேண்டும்.

- ஸ்கேலின் பூஜ்யம், ஸ்கேலின் இடது புறத்திலிருந்து முதல் பிரிவின் இறுதியில் குறிக்கப்படுகிறது.
- பூஜ்யத்திலிருந்து வலது புறத்தை நோக்கி மற்ற பிரிவுகளின் எண் குறிக்கப்படுகிறது.
- மேலும் பகுக்கப்பட்டட பகுதிகள் முதல் பிரிவில் பூஜ்யத்திலிருந்து இடது புறமாக குறிக்கப்படுகிறது.
- முக்கிய பிரிவுகளின் அலகுகளின் பெயர்கள் மற்றும் பகுக்கப்பட்ட பகுதிகளின், அலகின் பெயர்கள் கீழ்பகுதியில் அல்லது பிரிவின் இறுதியில் குறிக்கப்பட வேண்டும்.

ஸ்கேலின் `RF'யினை குறிக்கவேண்டும்.

பிளையின் ஸ்கேல் மீட்டர் மற்றும் டெசிமீட்டர் அளக்க தயாரிப்பு உதாரணம் RF = $\frac{1}{50}$ மற்றும் 8 மீட்டர் அளவிற்கு அளக்க வேண்டும். குறைந்த பட்ச ஸ்கேலின் நிளம் 15 செ.மீ.

ஸ்கேலின் நீளம் அதிகப்பட்ச அளக்கும் அளவு

$\frac{1}{50} \times 8 \times 100$ CM = 16 CM.

16 நீளம் 8 சமபாகங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது அல்லது ஒவ்வொரு பெரிய பிரிவும் 1 மீட்டரை குறிக்கும் ஒவ்வொரு பெரிய பிரிவுகளும் 10 பகுக்கப்பட்ட பகுதிகளாக பிரித்தால் ஒவ்வொரு பகுக்கப்பட்ட பிரிவும் ஒரு டெசிமீட்டரை குறிக்கும்.

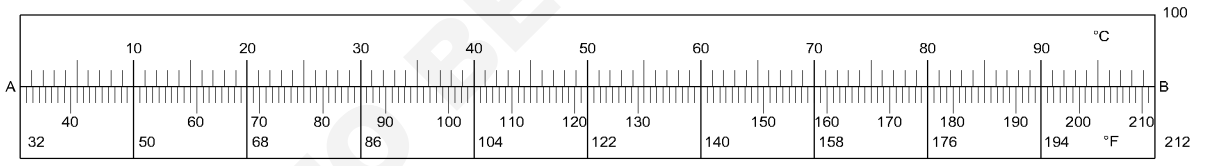
Fig 1ல் காட்டியுள்ளபடி 6.7மீ காட்டப்படும்.

கம்பாரிட்டிவ் ஸ்கேல்கள் (Comparative scales) (Fig 2)

கம்பாரிட்டிவ் ஸ்கேல் என்பது ஒரு சித்திர உபாயம் ஒப்பிட்டு அல்லது ஒரு குறியீட்டினை வேறுபடுகிறதை மற்றவைக்கு மாற்றுவது இது இரண்டு ஒரே அலகுகளை வெவ்வேறு முறையில் ஒப்பிட்டு பார்கிறது, உதாரணத்திற்கு, மீட்டர்கள், கஜங்கள், கிலோமீட்டர்கள், மைல்கள், வெப்பம் டிகிரியில் சென்டிகிரேட் மற்றும் ப்அரான்ஹீட் இன்னும் பல.

Fig 2 ஒரு கம்பாரிட்டிவ் ஸ்கேலின் கட்டமைப்பினை தயாரிப்பினை காட்டுகிறது, அதாவது ப்அரான்ஹுட்டினை செல்சியஸ் சென்டி கிரேட் யாக மாற்ற மற்றும் செல்சியஸ்ஸியினை ப்அரான்ஹீட்டாக மாற்றுவது.

Fig 2



COMPARATIVE SCALE

- AB என்ற கோட்டினை AB (15 cm) 10 சமபாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது
- ஸ்கேலின் மேல்புற பிரிவு 10 பகுக்கப்பட்ட சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பகுக்கப்பட்ட பிரிவும் 1°C குறிக்கும்.
- ஸ்கேலின் கீழ் பகுதியின் பிரிபு 18 பகுக்கப்பட்ட சம பாகங்களாக பிரிக்கப்படும். ஒவ்வொரு பகுக்கப்பட்ட பிரிவும் 1°F
- பக்கத்தின் ஸ்கேலின் ஆரம்ப தகவல் '0'விற்கு மாறாக 32°F ஹுட்டில் ஆரம்பமாகும்.
- °C யிலிருந்து F ஹுட்டிற்கு மாற்ற அல்லது F ஹுட்டிலிருந்து °C கிரேட்டிற்கு மாற்ற ஸ்கேலில் நேரிடையாக மாற்றலாம்.

  10°C F ஸ்கேலில் ரிடிங் = 50°F

  25°C F ஸ்கேலில் ரிடிங் = 77°F

மாற்றத்தினை சரிபார்க்க ஸ்கேலை உபயோகிக்க பின்வரும் சூத்திரத்தை உபயோகிக்கலாம்.

$$C = (F - 32) \times \frac{5}{9}$$

$$F = (C \times \frac{9}{5}) + 32$$

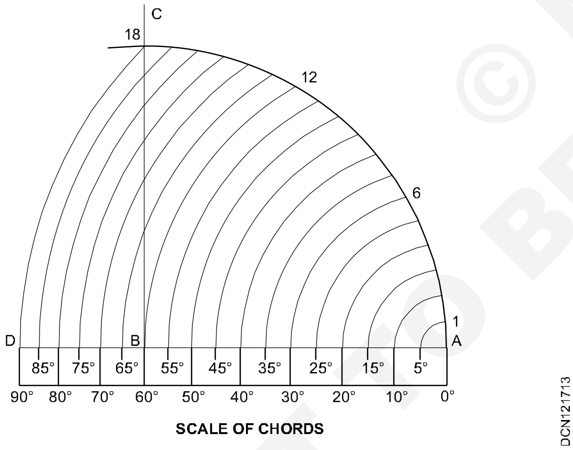
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஸ்கேல் ஆப் கார்ட்ஸ் (Scale of chords) (Fig 3) : இது மரபுவழி நீளவாட்ட ஸ்கேல்களைவிட மாறுபட்டது. இது கோணமானி இல்லாத சமயங்களில் கோணங்களை அமைப்பதற்கு உபயோகிக்கப்டுகிறது. ஸ்கேல் அளப்பதற்கு அல்லது கோணங்கள் அல்லது டிகிரிகளை செட் செய்வதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. நீளத்திற்கு எந்த கட்டுப்பாடும் இல்லை ஆக இதனை தயாரிக்க சௌகரியமான நீளத்தை எடுக்கலாம்

Fig 3 ஸ்கேல் ஆப் கார்ட் தயாரிப்பதை காட்டுகிறது

- ஒரு கால்வட்டம் ABCயினை வரைந்து ABயினை விரிவு செய்.
- A யினை மையமாகக் கொண்டு ACயினை ஆரமாகக் கொண்டு ஒருவில் CDயினை வரை
- AD என்பது ஆர்க் AC ளின் நான் (Chord).
- நான் AC யினை 18 சமபாகமாக பிரிக்க வேண்டும் ஒவ்வொரு பிரிவும் 5° குறிக்கும்.
- Aயினை மையமாக கொண்டு A1, A2, A3.....A18ஆரமாக வைத்து வில்கள் வரை அவைகள் DA யினை வெட்டும் மற்றும் 5°, 10°.....90°. என குறிக்கவும்.

Fig 3



டயாகனல் ஸ்கேல் (Diagonal scale) : பிளையின் ஸ்கேல்களில் சிறிய அளவுகள் எடுக்க முடியாது ஒரு பிளையின் ஸ்கேலில் தொடர்சியாக ஒன்றன்பின் ஒன்றாக உள்ள பிரிபுகளின் இடையே உள்ளதூரம் 5மிமீ வேறுவிதமாக கூற வேண்டுமென்றால் மிக சிறிய அளவு எடுக்க உள்ளது. ஒரு பிளையின் ஸ்கேலினை உபயோகித்தது என்பது மிமீ ஆகும். பிளையின் ஸ்கேலின் என்றால் சிறிய அளவு மிமீ இந்த வரம்பிற்கு அப்பால் இரு வெவ்வேறு ஸ்கேல்கள் உள்ளன.

அவைகள்

- டயாக்னஸ் ஸ்கேல்
- வெர்னியர் ஸ்கேல்

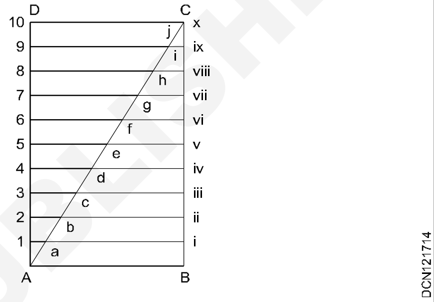
டயாக்னல் ஸ்கேலின் கொள்கை (Principle of diagonal scale) : டயாக்னல் ஸ்கேல் சிறிய தூரத்தை மேலும் சிறிய சமமாக பிரிக்கவேண்டும் என்ற நம்பிக்கை டயாக்னல் ஏற்படுத்துகிறது.

டயாக்னல் ஸ்கேலின் கொள்கை ஒரே மாதிரியான முக்கோணத்தின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

உதாரணம் *(Example)* : டியாக்னல் ஸ்கேலிளை உபயோகித்து AB என்கின்ற சிறிய தூரத்தை 10 சமபாகங்களாக பிரிக்க வேண்டும்.

டயாக்னல் ஸ்கேல் Fig 4ல் காட்டப்பட்டுள்ளது

Fig 4



AD என்ற பக்கக் கோடு 10 சமபாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இணை கோடுகள் AB இணையாக 1 - 10 லிருந்து வரைய வேண்டும்.

ஒரு டயாக்னல் AC யினை இணை.

டயகனல் கோட்டை a, b .... j வரை, வெட்டு, இவற்றை இணை கோட்டின் மூலம் இணை.

Distacnce 1-a is $\frac{1}{10}^{th}$ = 0.1 AB = 0.1AB.

Distance 2 - b is $\frac{2}{10}^{th}$ of AB = 0.2 AB

Distance a - i is $\frac{9}{10}^{th}$ of AB = 0.9 AB

Distance b - ii is $\frac{8}{10}^{th}$ of AB = 0.8 AB

AB 1 மீ.மி என்றால் பிறகு 1 - a = 0.1 மீ.மி மற்றும் 2 - b = 0.2 மீ.மி.

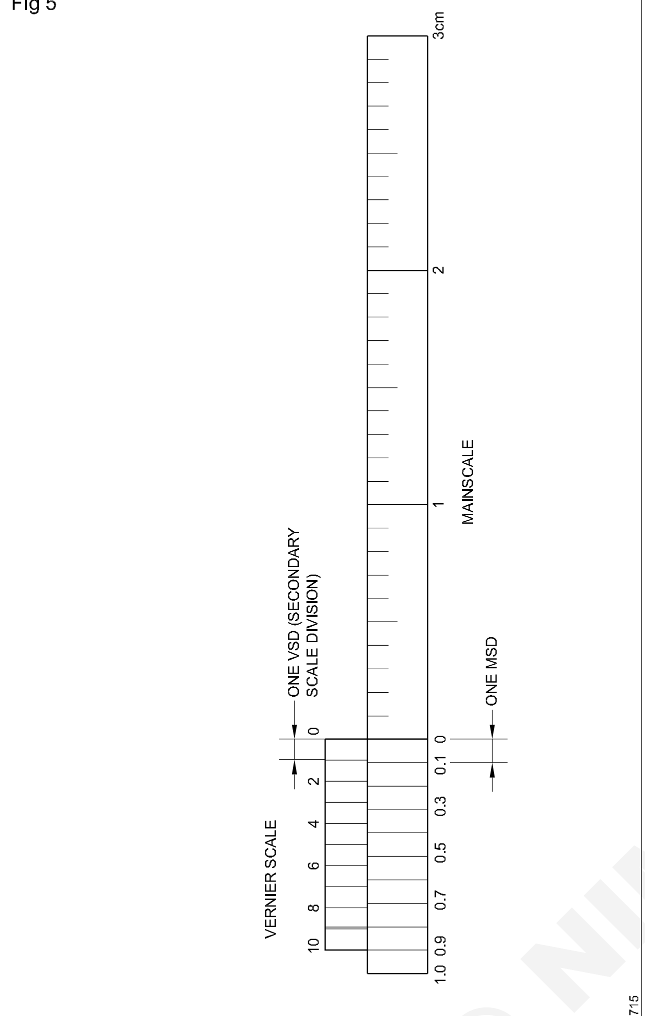
இதைப்போன்று a - i = 0.9 மீ.மி மற்றும் c - iii =0.7 மீ.மி.

டயாகனலின் இருபுறங்களில் உள்ள இணைக்கோடுகள் அளவுக்கு எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

வெர்னியல் ஸ்கேல் (Vernier scale) (Fig 5) : முன்பே கூறியது போல வெர்னியர் ஸ்கேல் என்பது மற்றொரு சிறிய அளவுகளை எண்ணற்ற சில பாகங்களாக பிரிக்கப்படும் ஓர் உபாயம், இது பிளையின் ஸ்கேலினால் எடுக்க முடியாத சிறிய அளவுகளை இதன் மூலம் எடுக்கலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



VERNIER SCALE LENGTH = 9 DIVISIONS OF MSD
LEAST COUNT = ONE MSD – ONE VSD

வெர்னியர் இருபாகங்களை கொண்டது செகன்டரி ஸ்கேல் அல்லது வெர்னியர் ஸ்கேல் மற்றும் பிரைமரி ஸ்கேல் அல்லது மெயின் ஸ்கேல்

மெயின் ஸ்கேலில் மிகச்சிறியளவினை மெயின் ஸ்கேல் பிரிவில் எடுக்கலாம் அதனை மெயின் ஸ்கேல் டிவிஷன் என்று அழைக்கப்படுகிறது

வெர்னியர் ஸ்கேலின் குறைந்த அளவு மெயின் ஸ்கேலின் பின்னம் பிரிவு இதில் அளவுகளை எடுக்கலாம்,

MSD யின் பின்னத்தை எடுக்க எண்ணற்ற சமபாகங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது (n).

$$n = \frac{\text{MSD}}{\text{Fractional part of msd}}$$

செகன்டரி ஸ்கேலின் நீளம் பாகங்களின் எண்ணிக்கையை (n) சார்ந்தது மற்றும் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கைகளை நாம்தான் தீர்மாணிக்க வேண்டும்.

ஒரு MSD யினை 'n' பாகங்களாக பிரித்தால் செகன்டிரி ஸ்கேலின் நீளம் வெர்னியர் நீளத்திற்கு (n-1) அல்லது (n + 1) MSD யின் பாகத்திற்கு சமமாக இருக்கும்.

செகன்டரி ஸ்கேலின் நீளத்தை சமபாகங்களாக பிரித்தால் அதனால் ஒரு சென்டரி ஸ்கேல் வெர்னியர் பிரிவு

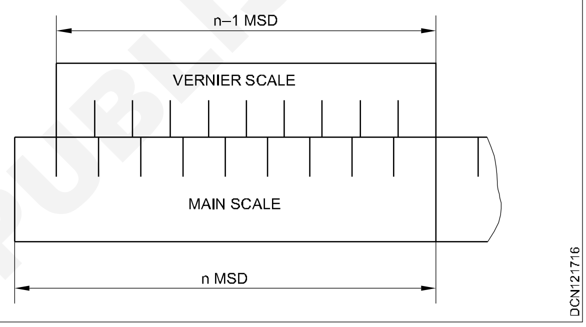
$$\frac{(n -)\,\text{MDC}}{N}\,\text{OR}\,\frac{(n + 1)\text{MSD}}{N}$$

சமமாக இருக்கும்

நேரிடை அல்லது முன்நோக்கி ரீடிங் (Direct or forward reading)

வெர்னியர் ஸ்கேல் என்பது n - 1 எண்ணிக்கையினை கொண்டது அதாவது செகன்டரி ஸ்கேல் வெர்னியர் நிளத்தை உடையது (Fig 6).

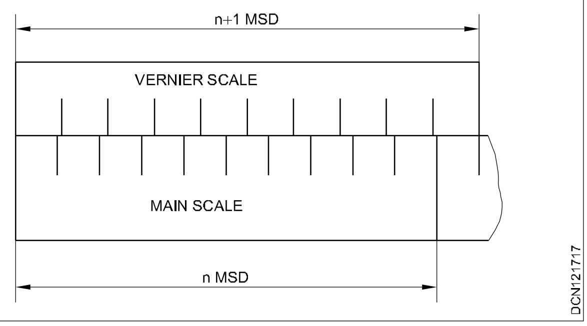
Fig 6



ரெட்ரோகிரேட் அல்லது பேக் வோர்ட் ரீடிங் Retrograde or backward reading: (Fig 7)

வெர்னியர் ஸ்கேல் என்பது MSD யின் (n+1) எண்களை கொண்டது, செகன்டரி ஸ்கேல் (வெர்னியர்) நீளத்தை போன்றது.

Fig 7



நேரிடை வெர்னியர் ரிடிங்கினை போன்று

1 மெயின் ஸ்கேல் 1 செகன்டரி ஸ்கேல் $= \frac{1}{n}\text{MSD}$

1 செ. மீ - $\frac{9}{10} = = \frac{1}{10}\text{CM}$

பேக்வோர்ட் ரிடிங் வெர்னியரைச் சார்ந்து

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 செகன்டரி டிவிஷன் வெர்னியர் $= \frac{1}{n}$ MSD

1 மெயின் ஸ்கேல் டிவிஷன் $= \frac{1}{10}$ CM

MSD என்பது வெர்னியரின் குறைந்தஅளவு

நேரிடை வெர்னியர் ஸ்கேல் ரிடிங்கிற்கான உதாரணம் Example on direct reading vernier scale.

நேரிடை வெர்னியர் ஸ்கேல் ரிடிங்கினை ஒரு MSD = 2 மிமீ என்றும் குறைந்தஅளவு 0.25 மிமீ ராக கொண்டு வரை.

கட்டுமான கற்கள் (Building stones)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***பாறைகள் மற்றும் கட்டிடகற்களை விவரி***
- ***நல்ல கட்டிட கற்களின் குணங்களை பற்றி விளக்குக***
- ***பாறைகளை வகைப்படுத்து***
- ***இந்தியாவில் கிடைக்கும் கற்களின் வகைகளை கண்டுபிடி***
- ***கற்களின் பரிசோதனையை விளக்குக.***

வரையறை (Definition): பூமியின் மேற்பரப்பில், கடினத்தன்மை வாய்ந்த பகுதி மற்றும் குறிப்பிட்ட இராசயன கலப்பு இல்லாத மற்றும் வடிவத்திற்கு பாறை எனப்படும். கல்சுரங்கத்தில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட பாறைகளை, பொறியியல் வேலைக்கு பயன்படுத்துவதால் இதற்கு ஸ்டோன் எனப்படும்.

நல்ல கற்களின் தன்மைகள் (Charateristics of a good stone): தகுதியுள்ள நல்ல கற்களை கண்டு பிடிக்க கீழ்கண்ட தன்மைகளை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

தோற்றம் மற்றும் நிறம் (Appearance and colour): நல்ல பாலிஷ்சை ஏற்க கூடியதாகவும், நல்ல நிறம் மற்றும் வெடிப்புகள் மற்றும் ஸ்பாட்கள் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும்.

எடை (Weight): கனமான கற்கள், இறுக்கமாகவும் மற்றும் குறைந்த நுண் துளைகள் இருக்கும்.

நுண் துளைகள் மற்றும் உறிஞ்சுதல் (Porosity and absorption): இவை அதிக அளவில் இருந்தால் கட்டுமான வேலைக்கு தகுதி அற்றவை.

(Fineness of grain): Fine grained stone are suitable for molding works.

இறுக்கமானவை (Compactness): இறுக்கமானகற்கள், வெளிப்புற பாதிப்பை தடுக்கும், கடினமான கற்கள் இறுக்கமாகவும் அல்லது அடர்த்தியுடன் இருக்கும்

தீ எதிர்ப்பு (Resistacce of fire): இது ஒரே விதமான கலவையாகும் மற்றும் கார்பனேட் அல்லது அயர்ன் ஆக்சைட் இல்லாமல் இருக்கும்.

மின் எதிர்ப்பு (Electrical resistance): சிலேட்டைப் போல் இக்கற்கள் கடத்தாது.

கடினத்தன்மை (Hardness and toughness): அன்றாட பயன்பாட்டினால் ஏற்படும் சேதத்தை தடுக்கிறது. இக்கற்கள் தேவையான அளவிற்கு கடினத் தன்மை உடையது. பேனாகத்தியால் சுரண்டி பார்த்து, கடினத்தன்மையை சோதிக்கலாம். சுத்தியல் மூலம் ட்ப்நெஸ்சை சோதிக்கலாம்.

வலிமை (Strength): கற்களுக்கு நொருங்கும் வலிமை 100N/mm^2 விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும். எல்லா இக்னியஸ் பாறைகளும் 100N/mm^2 அளவில் இருக்கும் மற்றும் மெட்டமார்பிக் பாறைகளும் இதே அளவில் இருக்கும். செடிமென்டரி பாறை குறைந்த வலிமை கொண்டு இருக்கும்.

பொருளின் அடர்த்தி (Specific gravity): கப்பல் துறைகள், ஹார்பர், கிராவிட்டி அணை முதலியவற்றில் அதிக அடர்த்தி உள்ள கற்கள் பயன்படுத்தப்படும். 2.6 க்கு குறையாமல் இருக்க வேண்டும். அதிக அளவு அடர்த்தியாக இருந்தால் கற்களின் எடையும் அதிகமாக இருக்கும்.

நெடுங்காலம் உழைப்பு (Durability) : ஒரு கல் அதிக காலம் உழைக்கும் இது ஓர் இறுக்க பொருள் தன்மை கொண்டது ஓரியல் புடையது மற்றும் எந்தப்பொருள் பாதிப்பிலிருந்தும் விலகிஉள்ளது மேலும் தவிர்க்ககூடிய தண்ணீர் உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டது.

டிரெஸ்சிங் (Dressing) : கள் ஒரே சீரான கட்டமைப்பு கொண்டிருக்க வேண்டும் மற்றும் மென்மை கொண்டிருக்கவேண்டும். அதுகடினமான இருந்தால் ப்னிஷிங் மிக மோசமாக இருக்கும் சரிசெய்தல் சிக்கனமற்றதாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விலை (Cost) : இது கட்டிட கற்களை தேர்வு செய்வதில் மிக முக்கியமான கணிப்பாகும்

சீதோஷ்ணம் (Seasoning) : கற்கள் தொடுகுழி நீர் நிலைகளிலிருந்து விடுபட்டிருக்கவேண்டும் கற்களை வெட்டி எடுத்து சரிசெய்தப்பிறகு 6-12 மாதங்களுக்கு அப்படியே விட்டுவிடவேண்டும் பதம் அவதற்கு

பாறைகளின் வகைப்படுத்தல் (Classification of rocks)

பாறைகள்

புவியியல்: அமைப்பு பாறைகள் சுயமுறையில் உருவாகி சார்ந்திருப்பது	**பௌதீகம்:** அதன் கட்டமைப்பு சார்ந்து இருப்பது	**இரசாயனம்:** அதன் இரசாயன கூட்டினை சார்ந்திருந்தது	**செயல்:** உபயோக அடிப்படைகள்
எரிமலை பாறை: செயல், ஆரம்பத்தில் எரிமலைக் குழம்பு அல்லது அடுக்கமைப்பு பாறையற்றது. உதாரணம். டிராப் அல்லது பாசாலட், கிரனைட் இன்னும் பல. **வண்டல் அடுக்கு அமைப்பு** அல்லது நீர் சார்ந்த பாறைகள் உ.தா. சுண்ணாம்பு கற்கள் மணல் கற்கள் இன்னும் பல. **உருமாற்றகல்** உ.தா. சுண்ணாம்புக்கல், பளிங்குக்கல், நிலைக்கு மாறுவது	**அடுக்கமைப்பு:** இவ்வகை பாறைகள் அநேக அடுக்குப்படுகை அல்லது அடுக்கு கொண்டது. உ.தா சுண்ணாம்புக்கல், சிலேட் மற்றும் மணற்கல், **அடுக்கமைப்பு அற்றது.** இவ்வகை பாறைகள் அடுக்குப் பாறைகள் இருக்காது மற்றும் அவை தானியம் போன்ற கட்டமைப்பு கொண்டது. உ.தா. கிரானைட், டிராப் பளிங்குகல் இன்னும் பல. **இலைப் போன்றது.** இவைகளை நிச்சயமான சமதளங்களாக பிரிக்கலாம்.	துகள், மண் (silicious) சிலிக்கான் அதிகமாக இருக்கும். உ.தா மணல் கல், கிரானைட், **சுண்ணாம்பு,** (calcareous) சுண்ணாம்பு அதிகம் கொண்டது. உ.தா. சுண்ணாம்பு கல், பளிங்குகள் இன்னும் பல. **களிமண் பாறைகள்** (argillacious) களிமண் அதிகம் இருக்கும். உ.தா சிலேட். தகட்டுப் பாறை	கிரானைட், பாசால்ட், பேசால்ட், சுண்ணாம்புக்கல், மணல்கள், சிலேட் இன்னும் பல.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

பாறைகளின் வகைகள் (Types of Rocks)

பாறைகளை பின்வரும் மூன்று வழிகளில் வகைப்படுத்தலாம்

1 புவியியல் அமைப்பு (Geological)

2 பௌதீகம் (Physical)

3 இரசாயனம் (Chemical)

புவியியல் வகைப்படுத்தல் (GEOLOGICAL CLASSIFICATION)

அவைகளின் தோற்ற மூலத்தினால் உருவான கற்கள் மூன்று முக்கிய குருப்புகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. எரிமலைக்குழம்பு, வண்டல், உருமாற்றஞ் சார்ந்தது.

எரிமலைக்குழம்பு பாறைகள் (Igneous rocks) :

இவ்வகை பாறைகள் பூமியின் பொருள்களின் உருகிய நிலையில் உருவான பாறைகள் பொதுவாக எரிமலைக் குழம்பு பாறைகள் பலம் வாய்ந்ததாகவும் மற்றும் நீடித்த உழைப்பு கொண்டது கிரானைட், டிராப் மற்றும் பாசால்ட்கள் ஆகிய எல்லா பாறைகளும் இவ்வகையினைச் சார்ந்தது. கிரானைட்கள் எரிமலைக் குழம்பினை மிக மெல்ல குளிரச் செய்வதன் மூலம் மற்றும் கனமான மேற்புற மூடியினால் உருவாக்கப்படிகிறது. ஆகவே அவைகள் படிகத் தன்மை கொண்ட பரப்பினை கொண்டது. பூமியின் மேற்பகுதியின் எரிமலைக் குழம்பினை குளிரவைப்பதனால் படிகத்தன்மையற்ற மற்றும் க்லேசி கட்டமைப்பு கிடைக்கிறது. டிராப் மற்றும் பாசஸ்ட் இந்த வகையினைச் சார்ந்தது.

வண்டல் பாறைகள் (Sedimentary rocks) :

தண்ணீரின் சீதோஷ்ணநிலை செயல்பாட்டின் காரணமாக காற்றும் மற்றும் உறைபனிகலால் ஏற்கனவே உள்ள பாறைகள் உடைகிறது. அவ்வாறு உடைந்த பொருள்கள் காற்றினாலும் மற்றும் தண்ணீரால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன தண்ணீர் மிக சக்திவாய்ந்த ஊடகம். அவ்வாறு பாயும் தண்ணீர் அதனால் ஒதுக்கப்பட்ட பொருள்களை அது பாயும் தடைகளின் எதாகிலும் ஓர் இடத்தில் சேர்த்து வைக்கும் இவ்வகை ஒதுக்கப்பட்டு சேகரிக்கப்பட்ட பொருள்கள் அழுத்தம் மற்றும் வெப்பத்தால் கெட்டியாக ஆகிறது. இரசாயன பொருள்களும் இவ்வாறு சேகரிப்பட்டதுடன் ஒரு வகையான சிமெண்டினை சேர்கிறது. இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட பாறை ஒரே சீராக இருக்கும் நுண்மணல் போன்று மற்றும் அதனுடைய இயற்கைக்கு நெருக்கமாக இருக்கும். அடிபடிக்கையின் பிரதிநித்தவம் அல்லது அடுக்கமைப்பு பொதுவானது மணல்கற்கள் சுண்ணாம்பு கற்கள், மண்கற்கள் இன்னும்பல இந்தப் பாறையின் வகையினைச் சேர்ந்தது.

உருமாற்றஞ் சார்ந்த கற்கள் (Metamorphic rocks)

எரிமலைக் குழம்பால் முன்பே உருவாக்கப்பட்டவை மற்றும் வண்டல் பாறைகள் உருமாற்றம் சார்ந்த அழுத்தம் மற்றும் வெப்பத்தின் காரணத்தால் மாற்றங்களுக்கு ஆளாகிறது. உதாரணத்திக்காக உருமாற்றஞ் சார்ந்த செயலின் காரணமாக கிரானைட் படிகம் மைக்கா அடங்கிய தேய்ந்த பாறையாக டிராப் மற்றும் பாசால்ட் தகட்டுப் பாறைகளாக மாறுகிறது மற்றும் லேட்டரைட், சுண்ணாம்பு கல் பளிங்குகல்லாக மாறுகிறது, மணல்கல் கூழாங்கல்லாகவும் மற்றும் மண்கல் சிலேட்டாக மாறுகிறது.

பௌதீக வகைகள் (Physical Classification)

கட்டமைப்பினை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாறைகள் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1 அடுக்கமைப்பு பாறைகள்

2 அடுக்கமைப்பு அற்ற பாறைகள்

அடுக்கமைப்பு பாறைகள் (Stratified rocks) :

இவ்வகை பாறைகள் அடுக்கு கட்டமைப்புகளை கொண்டது. இவைகள் சமதள அடுக்கமைப்புகளை கொண்டது இவை அல்லது பிளவுறு கொண்டது இவைகளை சுலபமாக சமதளங்களை ஒட்டி பிரிக்கலாம், மணல்கற்கள் சிலேட் இன்னும் பல. இவ்வகை கற்களின் உதாரணங்கள்

அடுக்கமைப்பு அற்ற பாறைகள் (Unstratified rocks) :

இவ்வகை பாறைகள் அடுக்கமைப்பு இல்லாதவை. இவைகள் படிகத் தன்மை மற்றும் நெருக்கமான கிரையின் கொண்டவை, இவைகளை மெல்லிய பலகைப் போன்று பிரிக்க முடியாது, கிரானைட், டிராப் மற்றும் பளிங்கு கல் போன்றவை இவ்வகை பாறைகளின் உதாரணமாகும்.

இலைப் போன்ற பாறைகள் (Foliated Rocks) :

இவ்வகைப் பாறைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையினை ஒட்டித்தான் பிரிக்க முடியும் என்ற குணத்தைக் கொண்டது அடுக்கமைப்பு பாறைகளைப் போன்ற இணையாக இருக்கவேண்டும் மென்பதில்லை.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இரசாயன வகைப்படுத்தல் (Chemical classification)

பொறியாளர்கள் பாறைகளை அதன் இரசாயன கூட்டினைப் பொருத்து வகைப்படுத்துகிறார்கள்

துகள்மண் பாறைகள், களிமண் பாறைகள் மற்றும் சுண்ணாம்பு பாறைகள்

துகள் மண் பாறைகள் (Silicious rocks)

இந்தப் பாறைகளில் மிக முக்கியமாக அடங்கியிருப்பது சிலிக்கான். இவைகள் கடினமானவை மற்றும் நெட்டைப்பு கொண்டவை. இம்மாதிரியான பாறைகளின் உதாரணம் கிரானைட், டிராப், கூழாங்கற்கள் இன்னும் பல.

களிமண் பாறைகள் (Argillaceous rocks): இந்தப் பாறைகளில் சேர்த்துள்ள முக்கியப்பொருள்கள் களிமண் அதாவது களிமண் இந்த கற்கள் மிகவும் கடினமாக இருக்கும். நீண்ட காலம் உழைக்கும். அம்மாதிரியான பாறைகளுக்கு உதாரணம் கடினமானவை ஆனால் உடையக்கூடியது. இவைகள் அதிர்வுகளை தாங்காது சிலேட்டுகள் மற்றும் லேட்டரைட்ஸ் எல்லாம் இவ்வகை பாறைகளுக்கு சமம்.

சுண்ணாம்பு பாறைகள் (Calcareous rocks): இவ்வகை பாறைகளில் இருக்கும் பொருள் கால்சியம் கார்பரேட், சுண்ணாம்புகல் என்பது வண்டல்களிலிருந்து உருவான சுண்ணாம்பு பாறைகளின் மூலம் அதே சமயத்தில் பளிங்கு உருவாற்றஞ் சார்ந்த சுண்ணாம்பு பாறையினை சார்ந்தது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை

இந்தியாவில் பொதுவாக உள்ள கற்கள்

கற்கள்	பாறைகள்	குணங்கள்	உபயோகங்கள்	இடங்கள்
பாசாலட் மற்றும் டிராப்	எரிமலைக் குழம்பு பாறைகள்	கடினம் மற்றும் கட்டு உறுதி, வேலைசெய்வது கடினம் இதன் ஒப் படர்த்தி 3 மற்றும் இதன் அமுக்க விசை/ பலம் 1530 முதல் 1890 கிலோ கிராம் ஒரு செ.மீ^{2} இதன் எடை 1800 முதல் 2900 கிலோ கிராம் ஒரு கன மீட்டராக வேறுபடுகிறது.	சாலை உலோகம், ரபுல் கட்டுமானம் அஸ்திவார வேலை இன்னும் பல.	மராட்டியம், பீஹார், குஜராத், வங்காளம் மற்றும் மத்திய பிரதேசம்
சாக்	வண்டல் பாறைகள்	மென்மையான சுத்தமான சுண்ணாம்பு கல் மற்றும் மாவாக மாற்றுவது சுலபம்	பளபளக்கும் மக்கு தயாரித்தல், போர்ட் லேண்ட் சிமெண்டிற்கு வர்ணம் தயாரித்தல்	மராட்டியம், பீஹார், குஜராத், ராஜஸ்தான், பஞ்சாப், மத்திய பிரதேசம், அந்தமான் தீவு உத்திர பிரதேசம், மற்றும் இமாசலப்பிரதேசம்
வரிப் பாறை	உருமாற்றச் சார்ந்த	மெல்லிய பலகைகளாக பிரிக்கப்படும். வேலை செய்வது சுலபம். இதன் ஒப்படர்த்தி 2.69 மற்றும் இதன் அழுத்த பலம் 2100 கிலோ கிராம்/செ.மீ^{2}	தெருவில் பரப்பு -வதற்கு, கரடு முரடான கல் கட்டுமான வேலை இன்னும் பல.	சென்னை, மைசூர், பீஹார், மராட்டியம், வங்காளம், கேரளம் குஜராத், ஆந்திர பிரேதசம்
பளிங்குக் கல்	எரிமலைக் குழம்பு	கடினமானவை, நெட்டுழைப்பு கொண்டது. மற்றும் வெவ்வேறு வர்ணங்களில் கிடைக்கக்	படிகள், சில்ஸ், முகப்பு, சுவர்கள் பாலங்களின் தூண்கள்,	காஷ்மீர், சென்னை பஞ்சாப், ராஜஸ் -தான் உத்திரப் பிரதேசம், மத்தியப்

கற்கள்	பாறைகள்	குணங்கள்	உபயோகங்கள்	இடங்கள்
		கூடியது. இயற்கை விசையினை அதிக எதிர் நோக்கும் சக்தி கொண்டது. மிக நுண்ணிய பாலிஷ்யினை ஏற்றுக் கொள்ளும். இதன் அமுக்கபலம் 770 முதல் 1300 கிலோ கிராம்/ செ.மீ^{2} இதன் எடை சுமாராக 2600 முதல் 2700 கி.கி/ மீ^{3}	சாலை மெட்டல், பாலிஸ்ட் இன்னும் பல.	பிரதேசம், மைசூர், அஸாம், வங்காளம், பீஹார், ஒரிசா, கேரளம் மற்றும் குஜராத்
சுண்ணாம்-புத்துகள்	வண்டல் பாறை	சுத்தபடுத்தாத சுண்ணாம்பு கல்	சாலை மெட்டல், நீர்மச் சுண்ணாம்பு தயாரிப்பதற்கு இன்னும் பல	வடக்கு மற்றும் மத்திய இந்தியா
	உருமாற்றஞ் சார்ந்த	புறை/ துளை மற்றும் பஞ்சியம் போன்ற கட்டமைப்பு கொண்டது. சுலபமாக பிளாக்குகளாக வெட்டி எடுக்கலாம், மிக அதிக இரும்புஆக்ஸடினை பெற்றுள்ளது. வெவ்வேறு வர்ணங்களில் கிடைக்கும். இதன் அமுத்தபலம் 18 முதல் 32 கி.கி/ செ.மீ^{2}	கட்டிட கல், சாலை உலோகம், கரடு முரடான கல், கட்டுமான வேலை,	பீஹார், ஒரிசா மைசூர், ம.பி மராட்டியம், கேரளம், ஆந்திர பிரதேசம், மற்றும் சென்னை
சுண்ணாம்பு கல்	வண்டல் பாறை	சுண்ணாம்பின் கார்பனேட் டினை பெற்றுள்ளது. வேலை செய்ய சுலபம் இதன் ஒப்படர்த்தி 2.00 முதல் 2.75 வரை மற்றும் இதன் அமுக்கபலம் 550 கி.கி/ செ.மீ^{2}	தளப்படிகள், சுவர் கள், சாலை மெட்டல்,பிளாஸ்ட் அடுப்பில் சுண்ணாம்பு தயாரிக்க இன்னும் பல.	மராட்டியம், பீஹார், குஜராத், வங்காளம், பஞ்சாப், ராஜஸ்தான், மத்திய பிரதேசம் அந்தமான் தீவு உத்திரப் பிரதேசம் மற்றும் இமாசலப்பிரதேசம்
பளிங்குகல் சலவைக் கல்	உருமாற்றஞ் சார்ந்த	நுண்ணிய பாலிஷை ஏற்றுக் கொள்ளும் மற்றும் வெவ்வேறு வர்ணங்களில் கிடைக்கும் இதன் ஒப்படர்த்தி 2.65 இதன் அமுக்கபலம் ள720கி.கி/ செ.மீ^{2} இதனை கார்வ் செய்யலாம்.	தரை போடுதல், முகப்பு வேலை தூண்கள், படிகள் அலங்காரமான வேலைகள் இன்னும் பல.	மராட்டியம், குஜராத் ராஜஸ்தான், மத்திய பிரதேசம், மைசூர், உத்திர பிரதேசம் மற்றும் ஆந்திரபிரதேசம்
மொரம்	உருமாற்றஞ் சார்ந்த	பகுதிகளை பிரிக்கப்பட்ட லேட்ரைட் நல்லபிரௌன் அல்லது சிவப்பு வர்ணம்	மெட்டல் சாலை -க்கு இணைப்பு பொருள்,அழகான நடைபாதை, தோட்டச் சுவர்கள்	பீஹார், ஒரிசா, மைசூர், மத்திய பிரதேசம் மராட்டியம், கேரளம் ஆந்திரபிரதேசம் மற்றும் சென்னை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கற்கள்	பாறைகள்	குணங்கள்	உபயோகங்கள்	இடங்கள்
கல்மக் கற்பாறை	உருமாற்றஞ் சார்ந்த	கடினமானது, உடையக் கூடியது, படிகத்தன்மை, கொண்டது. மற்றும் நெருக்கமானது வேலை செய்யவும், சரி செய்யவும் கடினமானது	ரிடெயினிங் சுவர், சாலை மெட்டல், கான்கிரிட், அக்கிரி கேட் பிட்சிங், ரபுல், கட்டுமானம் கட்டிட முகப்பு இன்னும் பல.	சென்னை, பஞ்சாப் உத்திரபிரதேசம், மைசூர், வங்காளம் குஜராத், ராஜஸ்தான் ஆந்திரபிரதேசம்
மணல் கல்	வண்டல் பாறை	குஆர்ட்ஸ் மற்றும் மற்ற தாதுக்களை அடங்கியது. வேலை செய்வது, டிரஸ் செய்வது சுலபம். வெவ்வேறு வர்ணங்களில் கிடைக்கும். இதன் ஒப்படர்த்தி 2.65 முதல் 2.95 வரை வேறுபடும். மற்றும் இதன் அமுக்கபலம் 650கிகி/ செ.மீ^{2} இதன் எடை சுமாராக 2000 முதல் 2200 கி.கி/செ.மீ^{3}	படிகள், தூண்களின் முகப்பு வேலை, தரை தளங்களின் சுவர்கள், சாலை உலோகம், அலங்கார வேலை இன்னும் பல.	மராட்டியம் பீஹார், வங்காளம், குஜராத் பஞ்சாப், ராஜஸ்தான் மத்தியபிரதேசம் அந்தமான் தீவு உத்திரபிரதேசம் இமாசலப்பிரதேசம் ஆந்திரபிரதேசம் காஷ்மீர், சென்னை
பலகைகல்	உருமாற்றஞ் சார்ந்த	கறுப்பு நிறம் மற்றும் இயற்கை படுக்கை சம தளத்தில் பிரிக்கக் கூடியது உறிஞ்சும் தன்மையற்றது. இதன் ஒப்படர்த்தி 2.89 மற்றும் இதன் அமுக்க பலம் 75 முதல் 207 நீயூட்டன் மீ^{2}	தள வேலைகளுக்கு சில்ஸ், ஈரப்பதம் தவிர்க்கும் இன்னும் பல.	உத்திரபிரதேசம் மத்தியபிரதேசம் மைசூர் மற்றும் ராஜஸ்தான்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செங்கற்கள் bricks)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **களிமண் பொருள்களைப்பற்றி விவரி**
- **கல் மற்றும் செங்கல் பற்றி ஒப்பிடுக**
- **செங்கல் மண்ணின் கூட்டினைப்பற்றி விவரி**
- **செங்கல் தயாரிக்கும் முறையினைப்பற்றி விவரி**
- **நல்ல செங்கலின் குணங்களைப்பற்றி விவரி**
- **செங்கற்களை பரிசோதிப்பதைப்பற்றி கூறுக**
- **செங்கல்லின் வகைகளை கூறுக**
- **விசேஷமான செங்கற்களை பட்டியலிடு.**

செங்கற்கள் (Bricks)

செவ்வக வடிவத்தில் ஒரே மாதிரியான அளவில் நிலையான வடிவத்தில் வார்க்கப்பட்டு உலரவைத்து பிறகு கட்டுமான வேலைக்காக எரிக்கப்படுவது செங்கல் என அழைக்கப்படுகிறது.

செங்கல் மண் (Brick earth:(IS: 2117-1975))

நல்ல செங்கல் மண் என்பது அதாவது அது சுயமாக வார்ப்பு செய்யப்பட வேண்டும் மற்றும் வெடிப்பு, வண்டற்படிவு இல்லாமல் உலர வேண்டும்

Comparision of stone and brick

வ.எண்	கல்	செங்கல்
1	இது செங்கலை விட அதிக கனம் கொண்டதாக இருக்கும்.	இது கல்லினை விட இலேசாக இருக்கும்.
2	இது பாறையிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது.	இது களி மண்ணினால் செய்யப்படுகிறது.
3	இது களிமண் துளைகள் மற்றும் உட் குறை இல்லாமல் இருக்கும்.	கட்டியாக இல்லாமல், உட் குறை மற்றும் வெடிப்பு இருக்கும்.
4	கடினமாக மற்றும் உறுதியாக இருக்கும்.	கடினமாகவும் மற்றும் உறுதியாகவும் இருக்கும்.
5	செங்கலை விட உஷ்ணத்தை அதிகமாக உறிஞ்சும்.	கல்லினை காட்டிலும் குறைவான உஷ்ணத்தையே உறிஞ்சும்.
6	தண்ணீர் உறிஞ்சும் அளவு <5%	தண்ணீர் உறிஞ்சும் அளவு <16%
7	இது நிறத்தில் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். மற்றும் விருப்பமான அளவில் வடிவமைக்க முடியும்.	நிறம், வடிவம். அளவு ஆகியவைகள் சீராக இருக்கும்.
8	இது நெடு நாள் உழைக்கும்.	இதன் உழைப்பு கல்லினை விட குறைவு.
9	இது அமிலம் மற்றும் புகையினால் பாதிப்பு ஏற்படாத காரணத்தினால் தொழிற்சாலை பகுதிகளுக்கு ஏற்புடையது.	அமிலம் மற்றும் புகை எதிர்ப்பு சக்தி உண்டு. ஆனால் கல்னை விட குறைவு.
10	ஒழுங்குப்படுதல், கொண்டு செல்லுதல் ஆகியவற்றிக்கு அதிக செலவு ஆகும்.	மொத்தத்தில் தயாரிப்பு செலவு குறைவு.
11	இக்கட்டுமான வேலைக்கு, தொழிலாளர் கூலி அதிகம் ஆகும்.	வேலை செய்ய குறைந்த செலவு ஆகும்.

நல்ல செங்கல் மண்ணின் தேவைகள் (Requirements of good brick earth)

1 இதில் சரியான விகிதத்தில் மணல், சில்ட் மற்றும் களிமண் இருக்க வேண்டும்

2 இது ஒலே இயல்பாக இருக்க வேண்டும்.

3 இது போதுமான நெகிழ்மம் இருக்கவேண்டும்

4 இது சுண்ணாம்பு கட்டி மற்றும் கன்கரிலிருந்து விடுப்பட்டிருக்கவேண்டும்.

5 இது மண்ணில் அல்கலைன் உப்புகள் கன்கரி லிருந்து விடுப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

6 இது கூழாங்கற்கள், பெருமணல் கல் மற்றும் மண்கட்டியிலிருந்து விடுப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

7 இதில் நிலத்தினைத் தொடர்புடைய பொருள்கள் மற்றும் கரிமப்பொருள்கள் அடங்கியிருக்கக்கூடாது.

8 இதனை உப்புத்தண்ணீரில் கலக்கக்கூடாது

செங்கல் மண்ணின் கூட்டு

1 அலுமினா அல்லது களிமண் எடையில் = 20 - 30%

2 சிலிக்கா அல்லது மணல் எடையில் = 35-50%

3 சில்ட் எடையில் = 20-25%

4 i இரும்பு ஆக்ஸைடு

ii மக்னிஸியா

iii சுண்ணாம்பு

iv சோடியம் பொட்டாஷ் = 1.2% எடையில்

மொத்த தண்ணீர் - தண்ணீரில் கரையும் சுண்ணாம்பு 1% சதவிகிதத்திற்கு மேற்படாமல் + அலுவியல் மண்ணிற்கு மக்னிஸியா 1% மேல் இல்லாமல் மற்றவை 15% மேல் இருக்கக்கூடாது.

களிமண் செங்கற்கள் தயாரிக்கும் முறை (Manufacturing of clay bricks (IS: 2117-1975)) (Fig 1)

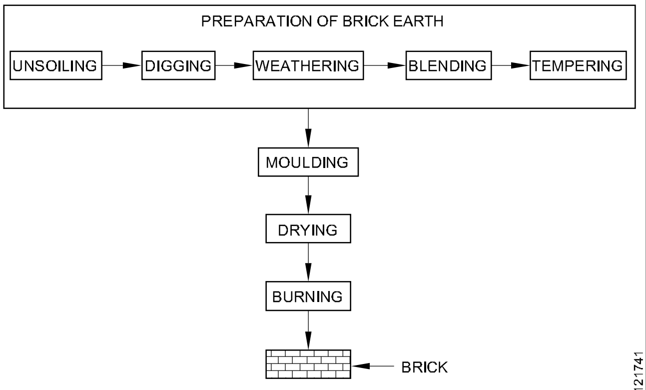
தயாரிக்கும் செயல்முறை கீழ்வரும் வழிகளில் விவரிக்கப்படுகின்றன

இடத்தினை தேர்வு செய்தல், (தேர்வு செய்தல் மற்றும் மணல் இல்லாமல்).

களிமண் தயாரிப்பது, (தோண்டுதல் மற்றும் சுத்தம் செய்தல், பதம்படுத்தல்) பிளன்டிங் மற்றும் டெம்பரிங்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



OPERATIONS INVOLVED IN MANUFACTURING OF CLAY BRICKS

களிமண் தயாரிப்பது

செங்கற்களுக்கான களிமண் கீழ்வரும் வரிசையில் தயாரிக்கப்படுகிறது

1 மண் இல்லாமல்

2 தோண்டுதல்

3 சுத்தம் செய்தல்

4 பதப்படுத்தல்

5 பிளன்டிங்

6 டெம்பரிங்

அன் சாயிலிங் (Unsoiling) : மண்ணின் மேல் அடுக்கிலிருந்து சுமார் 20 செமீ ஆழத்திற்கு தோண்டி எடுத்து வீசப்படும் மேல் மண்ணிலிருக்கும் களிமண்ணில் முழுவதிலும் அசுத்தங்கள் நிரம்பியிருக்கும் ஆகவே செங்கற்கள் தயாரிப்பதற்கு மறுக்கப்படுகிறது.

தோண்டுதல் (Digging) : நிலத்திலிருந்து களி மண்தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது இதனை சமமட்டமான நிலத்தில் நிலமட்டத்தின் சற்றே உயரமாக பரப்பப்படுகிறது. களிமண்ணின் குவியலின் உயரம் சுமார் 60 செமீ லிருந்து 120 செமீ வரை இருக்கும்

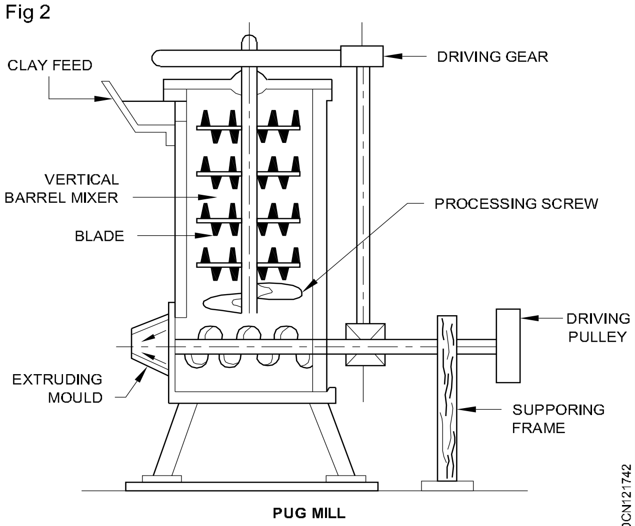
சுத்தம் செய்தல் (Cleaning) : களிமண் தோண்டி எடுக்கும் செயல் முறையில் கிடைக்கும், கற்கள், கூழாங்கற்கள் நிலத்துள்ள பொருள்கள் இன்னும் பல இல்லாமல் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். இந்த துகள்கள் களிமண்ணில் அதிகமாக இருந்தால் அதனை கழுவி மற்றும் வடிகட்ட வேண்டும். இம்மாதிரியான செய்முறைகள் இயற்கையாகவே கஷ்டமானது மற்றும் செலவு அதிகமானது என நிருபிக்கும். மண்ணினை நசுக்கும் உருளையின் மூலம் களிமண்ணின் கட்டிகளை மாவாக ஆக்கலாம்.

பதப்படுத்தல் (Weathering) : மென்மையாக்குவதற்கு களிமண்ணினை வளிமண்டலத்திற்கு திறந்து காட்டப்பட்டுகிறது. அல்லது வெளிப்படுத்தும் காலத்தின் காலம் சில வாரங்களுக்கு மாறுப்படும் பெரிய திட்டத்திற்கு களிமண் மழைகாலத்திற்கு சற்று முன்பு தோண்டப்பட்டு மழைக்காலம் முடியும் வரை அப்படியே விடப்படும்.

பிளன்டிங் (Blending) : களிமண்ணினை பொடி பொடியாக செய்து மற்றும் சேர்க்கவேண்டிய கூட்டுப் பொருளினை அதனுடன் சேர்த்து அதாவது அதன்மேல் பரப்ப வேண்டும். பிளன்டிங் சுட்டிக்காட்டி தெரிவிப்பது அல்லது ஹார்மோன் கலவையாகும். ஒவ்வொரு சமயத்திலும் சிறிய பாகத்தினை எடுத்து அதனை மேலும் கீழுமாக செங்குத்து திசையில் சுற்றப்படுகிறது, அடுத்த நிலை டெம்பரிங்கிற்காக களி மண்ணினை பிளன்டிங்கிற்கு தயாராக்குகிறது.

வெப்பநிலை மற்றும் (Tempering) : டெம்பரிங் செய்முறை என்பது களிமண்ணினை சரியாக ஒரு குறிப்பிட்ட டிகிரி கடினதன்மைக்கு கொண்டு வந்து அடுத்த செயலுக்கு தயாராக்குதலாகும். தேவையான அளவிற்க்கு தண்ணீர் களிமண்ணும் பிசைக்கப்டுகிறது அல்லது மனிதர்களின் பாதங்களால் மிதிக்கப்படுகிறது அல்லது டெம்பரிங் நிலையான ஒரே விதமான சீரான குணத்தில் செய்யப்படவேண்டும். (Fig 2)

Fig 2



PUG MILL

வார்ப்பச்சு (Moulding) : மேற்படி தயாரிக்கப்பட்ட களிமண் அடுத்த வார்ப்பச்சு செயலுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. கீழ் வரும் இரண்டு வழிகளில் வார்ப்பச்சு செய்யலாம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செங்கற்கள் (Bricks)

1 கையினால் செய்யும் வார்ப்பச்சு

2 இயந்திர வார்ப்பச்சு

கையினால் செய்யப்படும் வார்ப்பச்சு (Hand moulding)

கையினால் செய்யப்படும் வார்ப்பச்சில் செங்கற்கள் அதாவது உடலுழைப்பினால் செய்யப்படுகிறது.

இது எங்கு மனித சக்தியின்விலை மலிவாக உள்ள இடத்தில் செய்யப்படுகிறது மற்றும் இது சிறியளவில் செங்கற்களை தயாரிப்பதற்கு உடனடியாக கிடைக்கிறது. வார்ப்பச்சுகள் மேலும் கீழும் திறந்த செவ்வப் பெட்டியாக இருக்கும். இவை மரம் அல்லது எஃகினாலும் இருக்கும்.

தரையில் செங்கற்கள் வார்ப்பச்சு (Ground moulded bricks)

முதலில் நிலம் சமமாக மட்டமாக செய்யப்பட்டு பிறகு நுண்ணிய மணல் அதன் மீது தூவப்படுகிறது, வார்ப்பச்சு தண்ணீரில் மூழ்கி எடுத்து நிலத்தின் மீது வைத்து டெம்பர் செய்யப்பட்ட களிமண் கட்டியினை எடுத்து வார்ப்பச்சினில் வேகமாக அடிக்கப்படுகிறது இவ்வாறாக களிமண் அழுத்தப்படுகிறது இவ்வாறாக களிமண் வார்ப்பச்சின் எல்லா மூலைகளிலும் நிரம்புகிறது. உபரியாக உள்ள களிமண் மரத்திலான கிடைமட்டப்படுக்கை அல்லது உலோக கிடைமட்டபடுக்கை சட்டம் அல்லது கூர்மையான ஓரம் கொண்ட உலோகத்தினால் நீக்கப்படுகிறது. வார்பச்சு ஒவ்வொரு முறையும் தண்ணீரில் மூழ்கச் செய்ய வேண்டும் வார்ப்பச்சு நிலத்திலே அப்படியே விடப்படும். வார்பச்சு தண்ணீரில் மூழ்கச்செய்து மற்றும் முன்பு செய்த செங்கல்லின் அருகாமையின் மற்றொரு செங்கள் செய்வதற்கு வைக்கப்படுகிறது.

இந்த செயல்முறை திரும்ப திரும்ப நிலம் முழுவதும் பச்சை பதம்படுத்தா செங்கள்கள் நிரம்பும் வரை செய்யப்படுகிறது. ஒரு செங்கல் வார்ப்பாளர் ஒரு நாளைக்கு 8 மணி நேரம் வேலை செய்து 750 செங்கற்கள் வார்பார். இந்த செங்கற்கள் போதுமான அளவிற்கு உலர்ந்தப் பிறகு இவைகளை எடுத்துச் சென்று உலரும் கூரைகளில் வைப்பார்கள்.

மேசை வார்பச்சு செங்கற்கள் (Table moulded bricks) : இவ்வகையான வார்பச்சு செயல்முறை மேலே கூறியுள்ளதைப் போன்றது. ஆனால் இந்த நிகழ்வில் வார்பாளர் 2 மீ x 1 மீ அளவுள்ள மேசைக்கு அருகாமையில் நிற்பார். களிமண் வார்ப்பு, தண்ணீர் வைத்திருக்கும் பாணை, கிடைமட்ட படுக்கை மற்றும் பேலட் பலகைகள் ஆகியவை உலர்த்தும் செயல் முறைக்கு வைக்கப்பட்டிருக்கும். இருப்பினும் வார்பாளரின் ஒரே இடத்தில் நீண்ட நேரம் நின்றுக் கொண்டுயிருப்பதால் அவரின் திறன் குறைந்துக் கொண்டே இருக்கிறது. மேசை வார்ப்பச்சினால் வார்பின் விலையும் உயருகிறது.

இயந்திர வார்ப்பச்சு (Machine moulding) :

வார்ப்பச்சுகளை இயந்திரங்களின் மூலமும் பெறலாம். அதிகளவில் செங்கற்கள் தேவைப்படும் பொழுது அதே பாணையில் குறைந்த நேரத்தில் இயந்திரங்கள் மூலம் தயாரிப்பது சிக்கனமானது என நிருபணம் செய்யப்பட்டுள்ளது கடினமான மற்றும் சக்திவாய்ந்த களிமண்களை வார்ப்பச்சு செய்வதற்கு மிகவும் உதவியாக உள்ளது. இந்த இயந்திரங்கள் இரு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1 **பிளாஸ்டிக் களிமண் இயந்திரங்கள் (Plastic clay machines)**

2 **உலர் களிமண் இயந்திரங்கள் (Dry clay machines)**

பிளாஸ்டிக் களிமண் இயந்திரங்கள் (Plastic clay machines): இவ்வகை இயந்திரங்களில் செங்களின் நீளம் மற்றும் அகலத்திற்கு செவ்வக திறப்பு அடங்கிஇருக்கும். பிசையப்பட்ட களிமண் இயந்திரத்தின் மீது வைத்தும் திறப்பின் வழியாக இது துண்டுகளாக்க கம்பி பொருத்தப்பட்டுட்ள்ள சட்டங்களினால் வெளியே வரும். துண்டுகளின் கணம் செங்கல்லின் கணத்திற்கு சமமாக இருக்கும் வகையில் ஒழுங்குப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. செங்கற்கள் ஒயர்கள் மூலம் வெட்டப்படுவதால் அவைகளை ஒயரினால் வெட்டிய செங்கற்கள் என அறியப்படுகிறது.

உலர்களிமண் இயந்திரம் (Dry clay machines)

இவ்வகை இயந்திரங்களில் பலம் கொண்ட களிமண் முதலில் பவுடராக மாற்றப்படுகிறது. சிறிதளவு தண்ணீர் சேர்த்து உறுதியான பிளாஸ்டிக் பேஸ்டாக உருவாக்கப்படுகிறது.

இவ்வகை செங்கற்களை அழுத்திய செங்கற்கள் என்றும் மற்றும் இவைகளை உலரவைப்பது தேவை இல்லை இவைகளை நேராக எரிக்கும் செயல் முறைக்கு அனுப்பலாம்.

ஒயரினால் வெட்டிய செங்கற்கள் ஒழுங்கான வடிவமைப்பு.

கூர்மையான ஓரம் மற்றும் மூலைகளைக் கொண்டது. இவைகள் மென்மையான வெளிப்பரப்பு கொண்டுள்ளது. இவைகள் கையினால் செய்யப்பட்ட செங்கற்களைவிட அதிக கணம் மற்றும் பலம் உள்ளதாக இருக்கும் இவைகள் குறிப்பிடத்தக்க குணம் கொண்டதும் மற்றும் சீரான அடர்த்தியான இழையமைப்பு மற்றும் ப்ராக் கொண்டிருக்கும்.

உலர்த்தல் (Drying)

ஈரமான செங்கற்களை எரித்தால் வெடிப்பு ஏற்படலாம் மற்றும் சிதையுரும். ஆகவே வார்ப்பு செய்யப்பட்ட செங்கற்கள் அடுத்த செய்முறையான எரிப்பதற்கு முன்பு உலர வைக்கப்படுகிறது உலர வைப்பதற்கு செங்கற்கள் நீளவாட்டில் இரண்டு செங்கற்களின் அகலத்திற்கு அடுக்கப்படும். ஒரு அடுக்கம் எட்டு அல்லது பத்து அடுக்குகளை கொண்டிருக்கும். செங்கற்கள் அடுக்குகளில் அமைக்கப்படும். எல்லா செங்கற்களும் அதன் ஓரத்தில் வைக்கப்படும். செங்கற்கள் தோல் கடினம் வரும் வரை உலர்த்தப்படும் அல்லது 2 சதவீதம் ஈரம் இருக்குமாறு உலர் செய்யப்படுகிறது.

செங்கற்களை உலரவைக்கும் பொழுது கீழ்வரும் முக்கியமான விஷயங்களை ஞாபகத்தில் கொள்ளவேண்டும். (Fig 3)

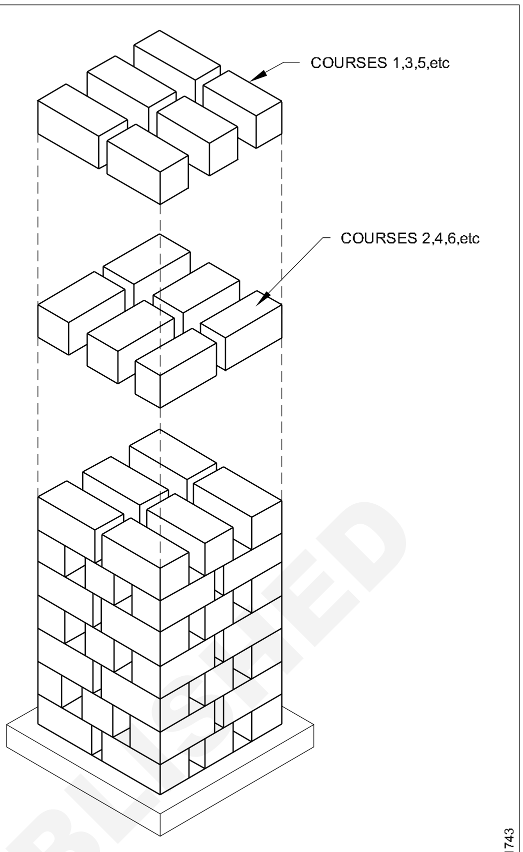
செயற்கை உலர்த்தல் (Artificial drying)

பொதுவாக செங்கற்கள் இயற்கையாக உலர வைக்கப்படும். ஆனால் அதிகளவில் வேகமாக செங்கற்களை உலரவைக்க செயற்கை உலர வைத்தல் கையாளப்படுகிறது. இந்த நிகழ்வில் வார்கப்பட்ட செங்கற்கள் குகை வடிவத்தில் இருக்கும் உஷ்ணமான கால்வாய் போன்றது அல்லது தரைகள் மூலமாக உலர்தப்படுகிறது. இவ்வகை உலர்த்தல்கள் விசேச அடுப்பினால் அல்லது வெப்ப ப்லு வாயுக்களின் உதவியால் வெப்பமாக்கப்படுகிறது. தரை உலர்த்தல்களை விட குகை வடிவ உலர்தல்கள் சிக்கனமானது, இவைகள் அவ்வப்பொழுது அல்லது தொடர்ச்சியாகவும் செயல்படலாம்.

காற்றின் சுழற்சி (Circulation of Air)

உயரமான புகைப்போக்கியில் அடுக்கும் செங்கள்கள் ஒழுங்காக போதுமான அளவிற்கு காற்று செல்வதற்கு இடைவெளி விட்டு அமைக்க வேண்டும்.

Fig 3



METHOD OF DRYING BRICKS

முற்றத்தில் உலர்த்தல் (Drying yard): உலரவைக்கும் காரியத்திற்காக, விசேஷ உலரவைக்கும் முற்றத்தை தயார் செய். இது சிறிதளவு உயரமான மட்டத்தில் இருக்கவேண்டும் மற்றும் இதனை மணலினால் மூடப்பட்டிருப்பது மிகவும் சிறந்தது இவ்வாறு அமைப்பதால் மழைத்தண்ணீர் சேருவதை தடுக்கும்.

உலரவைக்கும் காலம் நேரம் (Period for drying): வார்க்கப்பட்ட செங்கற்களை உலரவைக்க தேவையான நேரம், சீதோஷ்ண நிலையினைப் பொருத்து இருக்கும் வழக்கமாக செங்கற்கள் உலர 3 முதல் 10 நாட்கள் வரை ஆகும்.

திரைச் சீலைகள் (Screens): செங்கற்களை உலரவைப்பதற்கு நேரிடையாக சூரிய காற்று அல்லது சூரிய வெப்பத்திற்கு ஆளாக்கக்கூடாது. இம்மாதிரியான சூழ்நிலைகளில் தேவைப்பட்டால் திரைச்சீலைகள் உபயோகிக்கலாம்.

எரித்தல் (Burning) : செங்கற்கள் தயாரிப்பதில் இது மிக முக்கியமான செயலாகும்.இது செங்கள்களுக்கு கடினத்தையும் பலத்தையும் தருகிறது மற்றும் அவைகளை அடர்த்தியாகவும் நிலைத்து நிற்பதற்க்கும் வழி செய்கிறது. செங்கற்கள் சரியான முறையில் எரிக்கப்பட வேண்டும். அதிக வெப்பத்தால் சுடப்பட்ட

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உடையும் குணத்தை பெறும் அதனால் சுலபாக உடையும். குறைவாக எரிக்கப்பட்டால் அவைகள் மென்மையாக இருக்கும் ஆகவே சுமைகளை தாங்காது.

உஷ்ணம் குறைவான சிவப்பு வெப்பத்தில் 650°C அடைந்தால் செங்கலில் உள்ள ஆர்கானிக் பொருள்கள் ஆக்ஸிடையாக மாறும் மற்றும் தண்ணீரின் ஸ்படிகம் வெளியேற்றப்படும் ஆனால் செங்கற்களை இந்த வரம்பிற்கு மேல் உஷ்ணப்படுத்துவது பின்வரும் செயல்முறைகளுக்கும்.

i சுமார் 1100°C உஷ்ணம் அடைந்தப்பிறகு செங்கற்களை குளிரவைத்தால் உருவாக்கப்பட்ட செங்கற்கள் ஈரத்தினை காற்றிலிருந்து உறிஞ்சும் மற்றும் மீள் நீரேற்றம் பெறும்

ii தற்காலிக சூளை அல்லது நிரந்தர சூளையில் செங்கல் எரிக்கப்படுகிறது.

கிளாம்ப்: இது ஒரு தற்காலிகமான சூளை மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட நோக்கத்திற்காக குறைந்த அளவு செங்கல் தயாரித்து, உள்ளூர் தேவையை பூர்த்தி செய்கிறது.

கில்ன் (Kilns) என்பது நிரந்தர கட்டுமானம். இதன் மூலம் அதிக அளவில் செங்கல் தயாரிக்க முடியும்.

சூளைகள் (Kilns)

சூளை என்பதும் செங்கல்லினை எரிக்க பயன்படுத்தும் பெரியளவிளான அடுப்பு. செங்கள்களை தயாரிக்க உபயோகிக்கப்படும் சூளைகள் பின்வரும் இரண்டு வகைகள்.

1 இடைவிட்ட சூளைகள்

2 தொடர்ச்சியான சூளைகள்

இடைவிட்ட சூளைகள் (Intermittent kilns)

இவைகள் செயல்பாட்டில் அதாவது செங்கற்களை ஏற்றி, எரியூட்டி, குளிரச்செய்து பிறகு வெளியே எடுப்பதற்கு இடைவிட்ட சூளைகள் என அறியப்படுகிறது. இவ்வகை சூளைகள் மேற்புறத் தோற்றத்தில் செவ்வக அல்லது வட்ட வடிமைப்பில் இருக்கும். இவைகள் தரையிற்கு மேலே அல்லது தரையிற்கு கீழே இருக்கும்.

இவைகளை இரண்டு வழியாக வகைப்படுத்தலாம்.

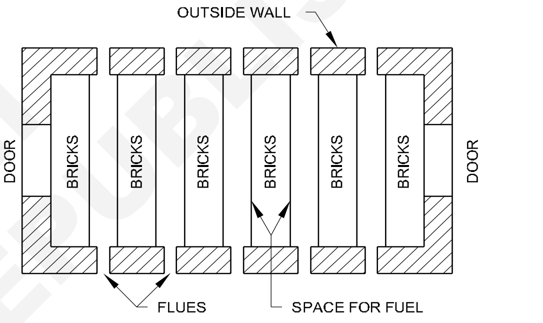
இடைவிட்ட மேலிழுப்பு சூளைகள்

இடைவிட்ட கீழ் இழுப்பு சூளைகள்,

இடைவிட்ட மேலிழுப்புச் சூளை (Intermittent up draught kilns)

இவ்வகை சூளைகள் செவ்வக வடிவமைப்பில், வெளிப்புற சுவர்கள் கனமாக இருக்கும். அகலமான கதவுகள் ஒவ்வொரு முனையிலும் ஏற்றுவதற்கும், வெளியே இறக்குவதற்கும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். புகை போக்கு குழல் கால்வாய் அல்லது வழி புகைகள் அல்லது சூடான வாயுக்களை இதன் வழியாக எடுத்துச் செல்ல அமைக்கபட்டுள்ளது. எதாகிலும் லேசனா பொருளாள் தற்காலிக கூரையினை அமைக்கலாம். இவ்வகை கூரைகள் பச்சை செங்கற்களுக்கு மழையிலிருந்து பாதுகாப்பு கொடுத்து சரியான அமைப்பில் வைக்க உதவுகிறது. இந்தக் கூரை சூளையினை பற்றவைத்தபிறகு நீக்கப்படுகிறது. Fig 4 ஒரு வகையான இடைவிட்ட மேலிருப்புச் சூளையின் மேற்புறத் தோற்றத்தைக் காண்பிக்கிறது.

Fig 4



சூளை குறைந்தபட்ச்சம் ஏழு நாட்களுக்கு சீராக குளிரச்செய்து பிறகு செங்கற்கள் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது. இந்த செயல்முறை அடுத்த செங்கற்கள் எரிப்பதற்கு பின்பற்றப்படுகிறது

கிடைவிட்ட கீழ் இழுப்பு சூளை (Intermittent down-draught kilns):

இவ்வகை சூளைகள் செவ்வகம் அல்லது வட்டவடிவமைப்பில் இருக்கும் இவைகளுக்கு நிரந்தரமான சுவர்கள் மற்றும் லேசான சுவர்கள் மற்றும் லேசான கூரை அமைக்கப்பட்டிருக்கும் சூளையின் தரை புகை போக்கி குழல் மூலம் இருக்கும். இந்த சூளையின் வேலை செய்யும் முறை கிட்டதட்ட இடைவிட்ட மேலிழுப்பு சூளையினைப் போன்றது. ஆனால் இதில் வெப்ப உஷ்ண வாயுக்கள் செங்குத்து புகைபோக்கு குழல்கள் மூலம் கூரை மட்டம் வரை எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது பிறகு அவை வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்த உஷ்ண வாயுவுக்கள் சிம்னியின் மூலம் கீழ் நோக்கி நகர்ந்து செங்கற்கள் எரிக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தொடர்ச்சியான சூளைகள் (Continuous kilns): இந்த சூளையில், ஏற்றுதல், எரித்தல், குளிர்வித்தல் மற்றும் வெளியே எடுப்பது ஆகியவைகள் அடுத்தடுத்து தொடர்ச்சியாக நடைபெறும். இதில் பலவகைகள் உள்ளன. கீழ் கண்ட மூன்று வகை, தொடர்ச்சியான சூளையைப் பற்றி விவாதம் செய்.

புல்ஸ் டிரஞ்ச் சூளை

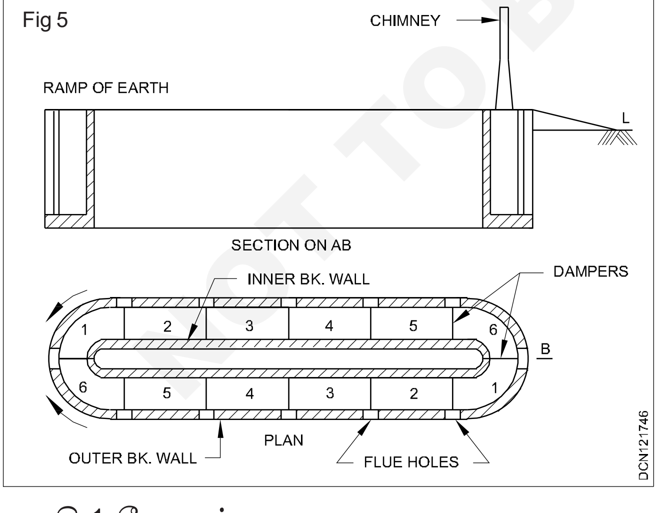
ஹாப்மேன்ஸ் சூளை

டன்னல் சூளை

புல்ஸ் டெரின்ஞ் சூளை (Bull's trench kiln)

இந்தச் சூளை செவ்வக வட்டம் அல்லது ஓவல் அமைப்பில் அதன் மேற்புறத் தோற்றம் இருக்கும். Fig 5 ஒரு வகையான மேற்புறத்தோற்றத்தில் ஓவல் வடிவமைப்பில் உள்ள புல்ஸ் சூளை நிலத்தில் தோண்டப்பட்ட கால்வாயில் கட்டுமானம் செய்யப்பட்டதால் இதற்கு இந்தப் பெயர் அறிவிக்கப்பட்டது. பிறகு நிலத்திலிருந்து சரிவு மேடை வெளிசுவற்றில் அமைக்கப்படும். வெளி மற்றும் உள் சுவர்கள் செங்கற்களினால் கட்டுமானம் செய்யப்படும். திறப்புகள் வழக்கமாக வெளி சுவற்களில் அமைக்கப்படும் புகை போக்கி துளைகளாக Fig 5ல் காட்டியுள்ளப்படி தனிக்கருவிகள் இரும்பு தகடுகளாக சூளையினை ஏற்புடைய வகையில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இது அதிகமாக இந்திய சூளைகளில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன மற்றும் இதில் தொடர்ச்சியாக செங்கற்கள் விநியோகப்படுகிறது.

Fig 5



பகுதி 1 லோடிங்

பகுதி 2 காலியாக

பகுதி 3 வெளி ஏற்றுதல்

பகுதி 4 குளிரச் செய்தல்

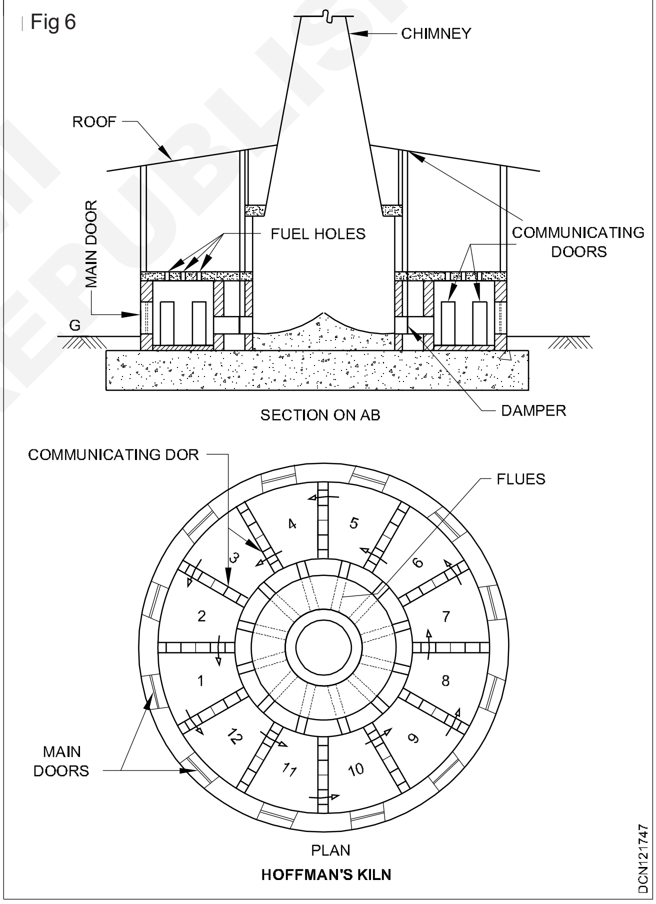
பகுதி 5 எரித்தல்

பகுதி 6 உஷ்ணமாக்குதல்

ஹோப்மேன்ஸ் சூளை (Hoffman's kiln)

இந்தச் சூளை தரைமட்டத்திற்கு மேலே கட்டுமானம் செய்யப்பட்டுள்ளது. ஆகவே இதனை சிலசமயங்களில் ஜ்வாலை சூளை என அறியப்படுகிறது. இதனுடைய மேற்புறத்தோற்றம் வட்டமாக இருக்கும். மற்றும் இது எண்ணற்ற பகுதிகளாக அல்லது அறைகளாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு நிரந்தர கூரை அமைக்கப்பட்டிருப்பதால் இதனை மழைக்காலங்களிலும் உபயோகிக்க முடியும். Fig 6ல் இதன் மேற்புறத்தோற்றம் 12 அறைகள் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதை காணலாம். ஒவ்வொரு அறையிலும் கீழ் வருபவை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 6



- செங்கற்களை ஏற்றுவதற்கும் வெளியேற்றுவதற்கும் ஒரு முக்கிய தகவு
- ஒரு வட்டமான புகைபோக்கி மத்திய சிம்னியுடன் இணைக்கப்பட்டு மற்றும் மூடியுடன் எரிப்பொருள்கள் போடுவதற்கு அதாவது பவுடர் வடிவத்தில் கரித்தூள்கள் எரியும் அறைக்கு ஏற்றார் போல் அமைந்துள்ளது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

இந்த வகை சூளைகளில் ஒவ்வொரு அறையும் பலவேறு செயல்களை அதாவது லோடிங் வெளியேற்றுதலை செயல்படுத்தும் படத்தில் காட்டியுள்ள 12 அறைகளும் Fig 6ல் செயல்பாடு பின்வருமாறு

அறை எண் 1 - லோடிங்

அறை எண் 2 முதல் 5 வரை - உலர்த்தல் முன் உஷ்ணம்

அறை எண் 6 மற்றும் 7 - எரித்தல்

அறை எண் 8 மற்றும் 11 - குளிரச்செய்தல்

அறை எண் 12 - வெளியேற்றுதல்

நல்ல செங்கற்களின் குணங்கள் (Qualities of good bricks)

முக்கியமான பொறியியல் கட்டமைப்பு கட்டுமானத்திற்கு உபயோகிக்கப்படும் நல்ல செங்கற்கள் பின்வரும் குணங்களை பெற்றிருக்கவேண்டும்.

1 அளவு மற்றும் வடிவம்

2 நிறம்

3 கட்டமைப்பு

4 கடினத் தன்மை

5 வலிமை

6 புரையுடைமை

7 பலம் / சக்தி

8 தீ எதிர்ப்பு

9 உப்புப் பூப்பு

10 நெட்டுழைப்பு

உதாரணம் (Example)

1 **நிறம்** சீரான செம்பு சிகப்பு நிறம்.

2 **வடிவம்** செவ்வகம் 19 x 9 x 9 செ.மீ நிலையானது.

3 வன்மை ஒலி தாங்குவது, ஒன்றோடு ஒன்று மோதும் பொழுது தெளிவான ரிங்கிங் ஒலி.

4 **உறிஞ்சுதல்** <20% இல்லாமல் முதல் வகுப்பு <22% இரண்டாம் வகுப்பு, 24 மணி நேரம் தண்ணீரில் மூழ்கியிருக்ககையில்.

5 **கடினத்தன்மை** 1 மீட்டர் உயரத்திலிருந்து விழும் போது உடையக்கூடாது.

6 நொறுங்கம் பலம் ஒரு சதுரத்திற்கு - 3-5 N/ மிமீ குறைந்தபட்ச்சம்.

7 ஒப்படர்த்தி - 2-2.6.

செங்கல்லின் வகைகள் கீழ்வருமாறு (Classification of brick):-

செங்கற்களை இரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம்.

1 எரிக்கப்படாத செங்கற்கள் (Unburnt bricks): இவ்வகை செங்கற்கள் சூரிய வெப்பத்தின் உதவியால் உலர வைக்கப்படுகிறது.

2 எரித்த செங்கற்கள் (Burnt bricks): இவைகள் கிலாம்ப் அல்லது சூளையில் எரிக்கப்பட்டவை. இவைகளை பின்வரும் நான்கு நிலையாக பிரிக்கலாம்.

1 **முதல் வகுப்பு செங்கற்கள் (1st Class bricks):** R.B வேலைக்கு தொடர்ந்து வேலை மற்றும் R.C வேலை மற்றும் ஆர்ச்சஸ்.

2 **இரண்டாம் வகுப்பு செங்கற்கள் (2nd Class brick):** முக்கிய மில்லாத நிலைகளுக்கு மற்றும் உள் சுவர்களுக்கு.

3 **மூன்றாம் வகுப்பு செங்கற்கள் (3rd Class brick):** தற்காலிக கட்டிடங்கள்.

4 **நான்காம் வகுப்பு (4th Class brick:** செங்கற்கள் அஸ்திவாரம் மற்றும் தரை இன்னும் பல.

மேலே கூறப்பட்டபடி சோதனைகள் செய்யவேண்டும் அவை கீழ் வருமாறு (The tests to be made on bricks, as given above, are as follows)

1 **உறிஞ்சும் சோதனை (Absorption test):** செங்கல்லினால் தண்ணீரை உறிஞ்சும் கொள்ளவு

2 **நொறுங்கும் பலம் சோதனை (Crushing strenght test) :** செங்கல்லின் அழுக்கம் பலத்தை தெரிந்துக் கொள்வது

3 **உப்பு பூத்தல் சோதனை (Efflloresence test) :** செங்கல்லில் கரையும் உப்பின் இருப்பினை தெரிந்துக் கொள்வது.

4 **கடினத்தன்மை சோதனை (Hardness test) :** செங்கல்லை விரல் நகத்தால் கீரி கடினத்தன்மை அறிதல்.

5 **வடிவம் மற்றும் அளவு (Shape and size) :** செங்கல்லின் நிலையான வடிவம் மற்றும் அளவினை தெரிந்துக்கொள்ளுதல்.

6 **சவுண்ட்நஸ் (Soundness) :** சவுண்ட்நஸ் பலத்தை அறிதல்

7 **கட்டமைப்பு (Structure) :** துவாரம் மற்றும் கட்டியினை அறிதல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விசேஷ செங்கற்கள் (Special bricks) : (Fig 7) இவ்வகை செங்கற்கள் பொதுவாக கட்டிடங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படும் செங்கற்களை விட மாறுபட்டிருக்கும் அதனுடைய வடிவமைப்பில் இவைகள் குறிப்பிட்ட மற்றும் விசேஷகாரியங்களுக்காக செய்யப்படுகின்றன.

1 விசேஷமாக வடிவமைக்கப்பட்ட செங்கற்கள்

2 அதிக சுமை தாங்கும் செங்கற்கள்

3 ஊடு துளையுற்ற செங்கற்கள்

4 எரிக்கப்பட்ட களிமண் உள்ளீட்ட தன்மை கொண்ட செங்கற்கள்

5 மணல் சுண்ணாம்பு செங்கற்கள்

6 கழிவு நீர் குழாய் செங்கற்கள்

7 அமில எதிர்ப்பு செங்கற்கள்.

உள்ளீட்ட தன்மை செங்கற்கள் (Hollow bricks)

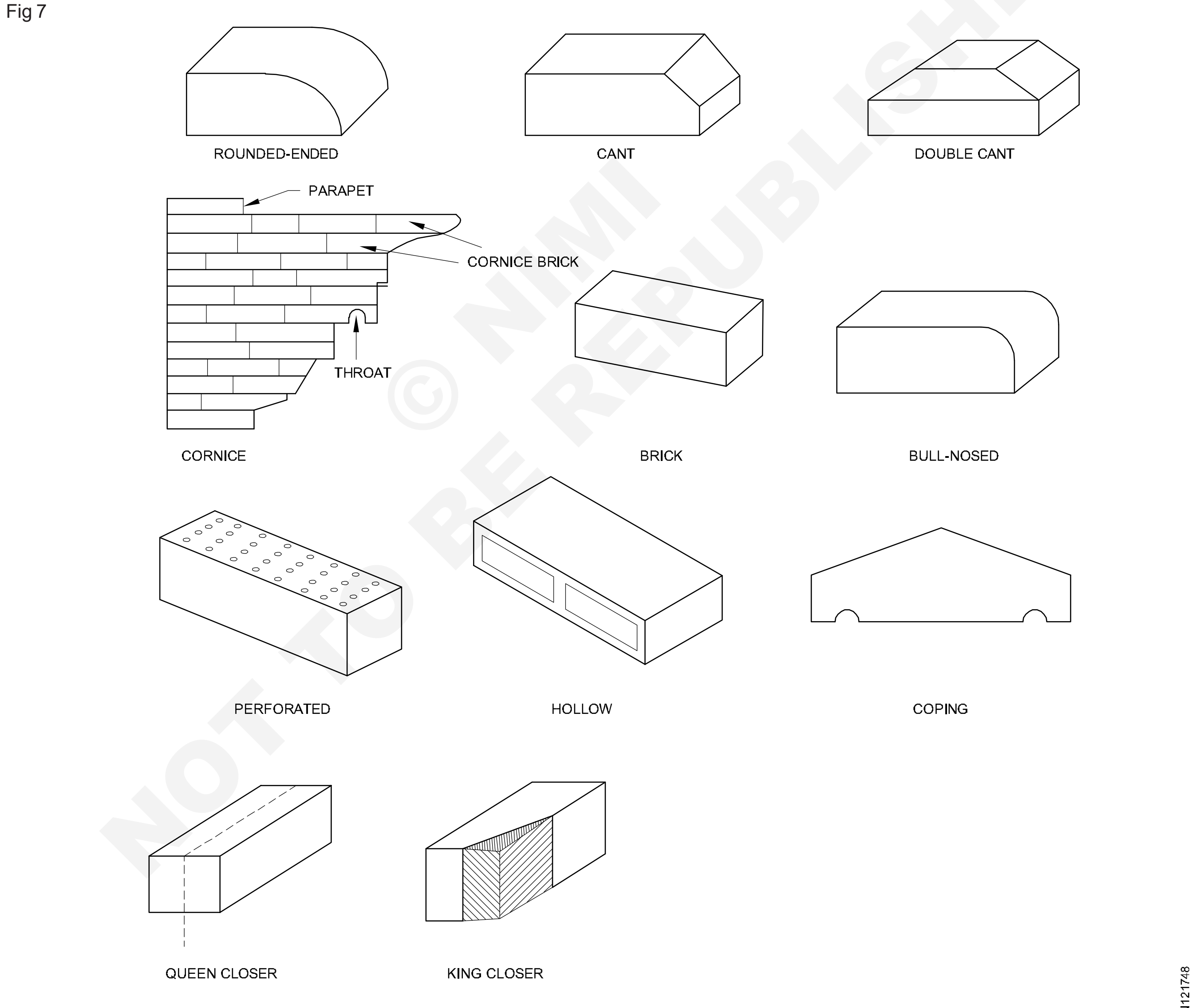
களிமண்ணிலிருந்து பள்ளங்களுடன் எடை குறைவாக செய்யப்படுகிறது.

இந்த செங்கற்கள் 20 மி மீ முதல் 25 மி மீ வரை கனம் கொண்டது இவைகள் தடுப்பு சுவர்களுக்கு ஏற்புடையது.

வெற்றிடம் ஒலியினை மற்றும் கூட வொலியினை குறைக்கிறது. உள்ளீட்ட தன்மை செங்கற்களை இயந்திரத்தினால் அழுக்கப்படுகிறது மற்றும் செங்கற்களில் பள்ளங்களை ஏற்படுத்துகிறது. (Fig 7)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



FORMS OF BRICKS

சுண்ணாம்பு (Lime)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***சுண்ணாம்பு விவரி***
- ***சுண்ணாம்புகளை வகைப்படுத்து***
- ***சுண்ணாம்பின் குணங்களை கூறுக***
- ***சுண்ணாம்பின் உபயோகங்களை கூறுக***
- ***ஃப்பேட்*** (Fat) ***மற்றும் நீர் சுண்ணாம்பு ஒப்பிடுக***
- ***சுண்ணாம்பு சோதனைப் பற்றி விவரி***
- ***சுண்ணாம்பு கையாளுவதில் உள்ள முன்னேச்சரிக்கைகளை பட்டியலீடு***

முன்னுரை (Introduction)

இது கால்சியம் கார்பனேட்டிலிருந்து சுண்ணாம்புகல், கடல் கிளிஞ்சல், பவழப்பாறை, சுண்ணாம்பு துகள்கள் இன்னும் பலவற்றிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

சுண்ணாம்பு கல்லினை உஷ்ணமாக்கி பெறப்படும் மாவு சுண்ணாம்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

வகைப்படுத்தல் (Classification)

IS: 712-1973, சுண்ணாம்பினை கீழ்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

பிரிவு a (Class a) : எமினென்ட்லி ஹைட்ராலிக் சுண்ணாம்பு கட்டமைப்பு வேலைகள் அல்லது ஆர்சஸ், டூம்கள் இன்னும் பலவற்றிற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிரிவு b (Class b) : பாதி நீர் சுண்ணாம்பு கட்டுமான வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பிரிவு c (Class c) : பூச்சுவேலை, வெள்ளை யடித்தல் இன்னும் பல அல்லது கட்டுமானத்திற்கு கலவை பொசானிக் பொருளினைச் சேர்த்து கொழுப்பு சுண்ணாம்பு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பிரிவு d (Class d) : மக்னீசியம் அல்லது டோல்மைட் சுண்ணாம்பு முடிப்பு பூச்சு பூச்சுவேலை மற்றும் வெள்ளையடித்தலுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பிரிவு e (Class e) : சுண்ணாம்பு துகள்கள் எரியும் சுண்ணாம்பு நுண் முண்டுகயிலிருந்து (இவை பிளாக்காட்டான் மண் சிலிக்கா அடங்கியது) நீர் சுண்ணாம்பாக தயாரிக்கப்படுகிறது

பிரிவு f (Class f) : சிலிஸியஸ் டோலோ மைட் சுண்ணாம்பு அன்டர்கோட் மற்றும ப்னிஷிங் பிளாஸ்ட்ருக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குறிப்புகள் (Notes)

1 கார்மைட் சுணாம்பு அசிட்டிலின் தயாரிப்பில் இருந்து வரும் பகுதி பொருள். இதனை பிளாஸ்டர் வேலைக்கு கலவையாக உபயோகிக்கலாம் ஆனால் பொதுவாக வெள்ளையடித்தலுக்கு இதனை சிபாரிசு செய்வதில்லை இதனை பேஸ்ட் வடிவில் ப்ரஷ் ஆக பெற்று உலரவதற்கு முன் அல்லது சரியாக பதம் செய்த பிறகு உபயோகிக்கலாம்.

2 30 சதவீதத்திற்கு மேல் அசுத்தங்கொண்ட சுண்ணாம்பு அதாவது களிமண் போன்றவை மோசமான சுண்ணாம்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சுண்ணாம்பின் குணங்கள் (Properties of lime)

1 சுலபமாக வேலை செய்யக்கூடியது

2 நல்ல பிளாஸ்டிசிட்டி தன்மை கொண்டது.

3 சீக்கிரமாக விறைப்பு அடையும்.

4 கட்டுமான வேலைக்கு உறுதியினை கொடுக்கிறது.

5 ஈரப்பதத்திற்கு நல்ல எதிர்ப்பினை தரக்கூடியது

6 ஓர் சிறந்த சிமண்ட் மற்றும் கட்டுமான யுனிட்களை நன்றாக ஒட்டிக் கொள்ளும்.

7 சுண்ணாம்பு கட்டுமானம் உலரும் போது குறைவாக சுருங்குவதால் நீண்டகாலம் உழைக்கும்.

சுண்ணாம்பின் உபயோகங்கள் (Uses of lime)

1 இது கான்கிரிட்டில் ஒரு தாதுப் பொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது

2 கல் வேலைக்கு ஒட்டும் பொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் குறைந்த பலம் உள்ள படுக்கை மற்றும் செங்கல் வேலையில் இணைப்பதற்கு உபயோகிப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 சுவர்கள் பிளாஸ்ட்டரிங், சீலிங் வேலைக்கு இன்னும் பலவற்றிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

4 இது வெள்ளை அடித்தலுக்கு மற்றும் டிஸ்டம்பர்கு அடிபூச்சாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

5 மர வேலையில் வர்ணம் பூசுவதற்கு முன்பு முடிச்சிடுதலுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

6 இது செயற்கை கற்கள் சுண்ணாம்பு - மணல் செங்கற்கள், நுரை சிலிக்கேட்டுகள் இன்னும் பல பொருள்களை தயாரிக்க உபயோகிக்கப் படுகிறது.

7 இது போர்ட் லேண்ட் சிமண்ட் உடன் கலக்கும் போது சுண்ணாம்பு சிமெண்ட் கலவை மிக மதிப்புள்ள குணங்களை அடைகிறது அது மிக விலை உயர்ந்த சிமண்ட் பிலாஸ் டிசைசராக மாற்றி பிளாஸ்சைராக விளங்குகிறது.

8 இது எஃகு தயாரிப்பதில் ஃப்ளக்ஸ், ஆக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

9 நீர் சுண்ணாம்பு தரைமட்டத்திற்கு கீழே கட்டுமானத்திற்கு உபயோகிப்பது மேன்மையாகும்.

10 இது வர்ணங்கள் தயாரிப்பதற்கு உபயோகிப்படுகிறது

11 மண்களை நிலைப்படுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது.

12 இது நாற்றம், ஈரம் மற்றும் அசுத்தமான இடங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டு ஒரு நல்ல துப்புரவுயினை ஏற்படுத்தி மேன்மை பெறுகிறது.

கொழுப்பு சுண்ணாம்பிற்கும், நீர் சுண்ணாம்பிற்கும் ஒப்பிடுதல்

வ.எண்	உருப்படி	கொழுப்பு சுண்ணாம்பு	நீர்மம் சுண்ணாம்பு
1	கூட்டுப் பொருள்	இது சுத்தமான கார்பனேட் ஆப்லைமில் இருந்து கிடைக் கின்றது இதில் 5% களிமண் அசுத்தம் உள்ளது.	இது சுண்ணாம்பு கற்களில் இருந்து சுமார் 5% முதல் 30% வரை பெர்ரஸ் ஆக்சைட் கிடைக்கப்பெறுகிறது.
2	தளர்வு செயல்	இது வேகமாக தளர்வடையும். இதனுடைய கொள்ளளவு சுட்ட சுண்ணாம்பு கொள்ளளவை விட 2 முதல் 2 1/2 மடங்கு அதிகமாகும். தளர்வு சப்தத்துடன் மற்றும் வெப்பத்துடன் ஏற்படும்.	இது மெதுவாக தளர்வடையும். இதன் கொள்ளளவு சிறிதளவு தான் அதிகரிக்கும். தளர்வு சத்தம் மற்றும் உஷ்ணம் ஏற்படுவதில்லை.
3	செட்டிங் செயல்	இது காற்றில் மெதுவாகத்தான் செட் ஆகும். இது வளி மண்டலத்திருந்து கார்பன்டை ஆக்ஸைட்-யினை உறிஞ்சி கால்சியம் கார்போனேட்டினை உருவாக்குகிறது.	இது தண்ணீருக்குள் செட் ஆகும். இது தண்ணீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரேட்டட் டிரை கால்சியம் சிலிகேட் ஸ்படிகத்தினை உருவாக்குகிறது.
4	ஹைட்ராலிசிட்டி	இதில் ஹைட்ராலிக் குணம் இருப்பதில்லை.	இதில் ஹைட்ராலிக் குணம் உண்டு.
5	நிறம்	இது நல்ல வெள்ளை நிறம் கொண்டது.	இது கொழுப்பு சுண்ணாம்பினைப் போன்று அவ்வளவு வெள்ளையாக இருக்காது.
6	உறுதி/பலம்	இது அவ்வளவு உறுதி வாய்ந்ததல்ல. ஆகவே இதனை எங்கு பலம் தேவையோ அங்கு உபயோகிக்கப்பதில்லை.	எங்கு உறுதி/பலம் தேவைப் படுகிறதோ அங்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.
7	உபயோகங்கள்	பிளாஸ்டரிங்கிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. வெள்ளை அடிப்பதற்கு இன்னும் பல மற்றும் மணல் அல்லது சுருக்கி உடன் கலவை செய்ய உபயோகிக்கப்படுகிறது.	இது கனமான சுவர்கள் ஈரமான இடங்களுக்கு மார்டர் தயாரிக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஈரமான பிளாஸ்டர் வேலைக்கு மார்ட்டர் தயாரிப்பதற்கு. உபயோகிக்கப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

சிமெண்ட் (Cement)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***சிமெண்ட் விவரி***
- ***சிமெண்ட் குணங்கள், உபயோகம், வகைகள் மற்றும் சோதனைகள் பற்றி கூறுக***
- ***சிமெண்டினையும் மற்றும் சுண்ணாம்பினையும் ஒப்பிடுக.***

விளக்கம் (Definition)

இது கால்கேரியஸ் மற்றும் ஆர்கிலேசியஸ் பொருள்களுடன் சிறிய அளவு ஜிப்சத்தை மிக அதிக உஷ்ணம் ஏற்றி மிக நுண்ணியமாக பொடி பொடியாக கிடைப்பதுதான் சிமெண்ட்.

சிமெண்டின் குணங்கள் (Properties of cement)

நல்ல சிமெண்ட் பின்வரும் குணங்களை பெற்றிருக்கும்

1 கட்டுமான வேலைக்கு பலத்தினை கொடுக்கிறது

2 விறைப்பு அல்லது கடினம் சீக்கிரம் அடையும்.

3 நல்ல பிளாஸ்டிசிட்டி குணம் கொண்டது

4 ஓர் சிறந்த கட்டிடப் பொருள்

5 சுலபாக வேலை செய்யக்கூடியது

6 ஈரப்பதத்தை நன்றாக எதிர்க்ககூடியது

சிமெண்டின் உபயோகங்கள் (Uses of cement):

1 சிமெண்ட் கலவை கட்டுமான வேலைகளுக்கு, பூச்சு வேலைகளுக்கு, பாயின்டிங் இன்னும் பலவற்றிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 தரைகளுக்கு கான்கிரிட் போடுதல், கூரைகள் மற்றும் லின்டல், உத்திரங்கள், காலநிலை கூரைகள், படிக்கட்டுகள், தூண்கள் ஆக இன்னும் பலவற்றின் கட்டுமான வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

3 மிக முக்கியமான பொறியில் கட்டுமான கட்டமைப்பற்கு அதாவது பாலங்கள், சிறுபாலங்கள் அணைக்கட்டுகள் , குகைகள், நீர் தேக்கங்கள் கலங்கரை விளக்கம், துறைமுகங்கள் இன்னும் பலவற்றிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

4 தண்ணீர் தொட்டிகள், கிணறுகள், டெனில் விளையாட்டுமிடம், செப்டிக் தொட்டிகள் விளக்குகம்பங்கள், சாலைகள், தொலைப்பேசி கூண்டுகள் இன்னும் பலவற்றின் கட்டுமானங்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

5 வடிவால் இணைப்புகள், குழாய்கள் இன்னும் பலவற்றிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது

6 முன்கூட்டியே வார்க்கப்படும் குழாய்கள் தூண்கள் தோட்டத்தில் உட்காரும் இடம் கலைநயத்துடன் வடிவமைக்கப்பட்ட கலசங்கள், பூத் தொட்டிகள், குப்பை தொட்டிகள், வேலி கம்பங்கள் இன்னும் பலவற்றிற்ல் உபயோகிப்படுத்தப்படுகிறது

7 அஸ்திவாரம் அமைக்க தண்ணீர் புகாத தரைகள், நடைபாதைகள் இன்னும் பல. சிமெண்ட்டிற்கும் சுண்ணாம்பிற்கும் இடையே உள்ள ஒப்பிடுதல் அட்டவணை - A யில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

போர்ட்லேண்ட் சிமெண்ட் தயாரிப்பது Fig 1 மற்றும் Fig 2 இரண்டு செயல் முறைகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. (Manufacture of portland cement) : (Fig 1 & 2)

1 **ஈரப்பத செயல் முறை,** இந்த செயல் முறை வழக்கமாக பதப்படுத்தப்படாத பொருள்கள் மென்மையாக கிடைப்பது உதாரணம் சாக் மற்றும் களிமண்.

எரித்தல் (Burning):

Fig 1 யில் காட்டியுள்ளப்படி சுழலும் சூளையில் எரிப்பது நடத்தப்படுகிறது. ஒரு சுழலும் சூளை எஃகு குழாய்களால் உருவாக்கப்படுகிறது. இதன் விட்டம் 250 செ.மீ முதல் 300 செ.மீ வரை மாறுபடுகிறது. இதன் நீளம் 90 மீ முதல் 120 மீ வரை மாறுப்படுகிறது. இதன் சரிவாட்டம் 1 லிருந்து 25 முதல் 1 லிருந்து 30 வரை இருக்கும். சூளை இடைவெளிவிட்டு கல்கட்டிடத்திலிலான தூண்கள் அல்லது கான்கிரிட் தூண்களால் தாங்கப்படுகிறது. சுழரும் சூளையின் உள் பக்கம் உயர் வெப்பம் தாங்கும் பொருளாள் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது சூளை அதன் நீளவாட்டில் ஒன்று முதல் மூன்று சுழற்சிகள் 1 நிமிடத்திற்கு சுற்றுவதாக அமைக்கப்பட்டள்ளது.

சரியான கூழ்மைக் கலவை சூளையின் மேற்பகுதி வழியாக செலுத்தப்படுகிறது. Fig 1 சுழலும் சூளை ஈரப்பத செயல் முறையினை காட்டுகிறது. சூளையின் கீழ் முனையிலிருந்து வெப்பக்காற்றுகள் அல்லது தீ ஜூவாளையின் மேல் முனைப் பகுதியிலிருக்கும் பகுதியிற்கு உலர் பகுதி எனப்படும் மற்றும் இந்தப்பகுதியில்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

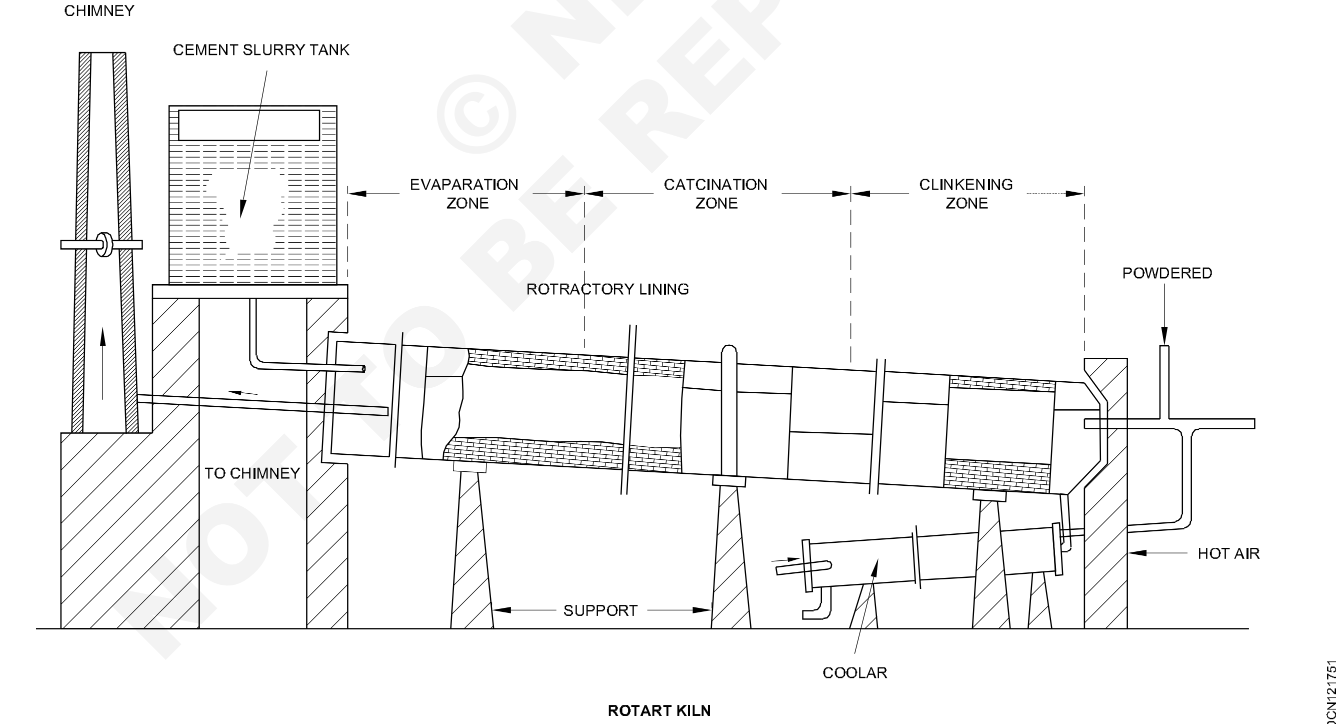
கூழ்மை கலவையில் உள்ள தண்ணீர் ஆவியாகிறது. கூழ்மைக் கலவை இவ்வாறாக இறங்கும் போது, உஷ்ணம் அதிகரிக்கிறது மற்றும் சூளையின் அடுத்தப்பகுதியில் கூழ்மைக்கலவையில் உள்ள கார்பன் டை ஆக்ஸைட் ஆவியாக்கப்படுகிறது. இந்த சிறிய கட்டிகள் நுண்முண்டு என அறியப்படுவது

அட்டவணை - A

சிமெண்ட் மற்றும் சுண்ணாம்பை ஒப்பிடுதல்

வ.எண்	நோக்கம்	சிமெண்ட்	சுண்ணாம்பு
1	நிறம்	பச்சை நிற சாம்பல்	வெள்ளை அல்லது சாம்பல்
2	தளர்வு	தண்ணீரால் ஈரம் ஆக்கும் பொழுது தளர்வடைவதில்லை.	தண்ணீருடன் இருக்கும் பொழுது தளர்வடையும்.
3	செட்டிங்	தண்ணீருடன் கலக்கும் பொழுது வேகமாக செட்டாகும்.	தண்ணீருடன் கலக்கும் பொழுது மெல்ல செட்டாகும்.
4	உறுதி	செயற்கை சிமெண்ட் அதிக உறுதி கொண்டது.	குறைந்த உறுதி கொண்டது.
5	ஏற்புடைமை	மிக முக்கியமான மற்றும் கனமான பொறியியல் கட்டமைப்பிற்கு உபயோகிக்கலாம்	மிக முக்கியமான மற்றும் கனமான பொறியியல் கட்டமைப்பிற்கு உபயோகிக்க முடியாது.

Fig 1



ROTART KILN

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நவீன தொழில் நுணுக்க உலர்செயல் முறையில் கரிசுரங்கத்திலிருந்து கொண்டு வரப்படும் கரிகள் செங்குத்து கரி மில்லில் பொடிபொடியாக ஆக்கப்பட்டு இதனை கும்பை குதிரிகளில் சேகரிக்கப்படும். இதனை தேவையான அளவிற்கு எரிப்பான் மூலம் செலுத்தப்படும். முன்வெப்ப மாக்கப்பட்ட பதப்படுத்தப்படாத பொருள்கள் சூளையில் கிழே உருட்டப்பட்டு கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வெளியேறும் வரை எரிவாயுவினால் உஷ்ணமாக்கப்படும். பிறகு இந்தப் பொருள் 1400°C முதல் 1500°C வெப்பம் வரை செயலாக்கப்பட்ட பொருள் கிளிங்கர்ஸ் அல்லது பதப்படுத்தாத சிமெண்ட் என அறியப்படுகிறது.

க்ளிங்கர்ஸ் அளவு 3 மி.மீ முதல் 20 மி மீ வரை, அவைகள் சூளையின் எரியும் பகுதியிலிருந்து வெளியே வரும் பொழுது மிகவும் உஷ்ணமாக இருக்கும். க்ளிங்கர்ஸ் சூளையின் வெளிவழியில் உஷ்ணம் 1000°C முதல் 1500°C வரை உருகி இருக்கும். இவ்வாறு உருக்கப்பட்ட பொருள் க்ளிங்கர்கள் அல்லது பதம்படுத்தப்படாத சிமெண்ட் என அழைக்கப்படுகிறது

அரைத்தல்/ கிரைன்டிங் (Grinding)

பந்து மில்களிலும் மற்றும் டியூப் மில்களிலும் சுழலும் சூளையிலிருந்து கிடைக்கப்பெற்ற க்ளிங்கர்களை நுண்ணியமாக அரைக்கப்படுகிறது. அரைக்கும் பொழுது 3 முதல் 4 சதவீதம் வரை ஜிப்சம் சேர்க்கப்படுகிறது.

ஜிப்சம், சிமெண்டின் ஆரம்ப செட்டிங் நேரத்தை கட்டுபடுத்துகிறது. ஜிப்சம் சேர்க்கவில்லை என்றால், சிமெண்டில் தண்ணீர் சேர்த்தவுடன் செட்டாகிவிடும். ஜிப்சம் இந்த செயலை தடுகின்றது மற்றும் சிமெண்ட் செட் ஆவதை தாமதப்படுத்துகிறது. இதனால் சிமெண்ட்டுடன் ஜல்லிகளை கலந்து, குறிப்பிட்ட இடத்தில் அமைக்க ஏதுவாகிறது.

சிமெண்டின் வகைகள் (TYPES OF CEMENT)

சிமெண்ட்கள் அவற்றின் படியத்தின் படி குறிப்பிடப்படுகிறது. (அமுக்கபலம்) 1:3 சிமெண்ட் கன சதுரங்கள் 50 செ மீ பரப்பிற்கு 7.06 செ மி 28 நாட்களில் பலத்தின் விளக்கும் இவ்வாறாக கிரேட் - 33 சிமெண்ட் (C-33) நிலையான கலவை கனசதுரம் பலம் 33 N மிமீ^{3} 28 நாட்களில் பலத்தை விளக்கும் 50 கிகி பைகளில் மட்டும் சிமெண்டின் கிரேட் குறிக்கப்படும் .

கீழ் வருபவன குறிப்பீடுகள்

1 சாதாரண போர்ட் லேண்ட் சிமெண்ட் 3 கிரேடுகளில்

   a கிரேட் 33 - IS: 269-1989என குறிக்கப்படுகிறது C-33,

   b கிரேட் 43 - IS: 269-1989 என குறிக்கப்படுகிறது C-43,

   c கிரேட் 53 - IS: 269-1989 என குறிக்கப்படுகிறது C-53

2 போர்ட்லேன்ட் பசலோனா சிமெண்ட் மற்றும் பொஸாலா கலவை

   a IS: 1489 (Part-I)-1991 பறக்கும் சாம்பல் அடிப்படை

   b IS: 1489 (Part-II)-1991 கால்சினெட் களிமண் அடிப்படை

3 IS: 12330-1988 சல்பேட் எதிர்ப்பு சிமென்ட்

4 IS:455-1989 (PSC) போர்ட் லேன்ட் சிலாக் சிமெண்ட்

5 குறைந்த வெப்ப சிமெண்ட் -IS: 12600-1989

6 சீக்கிரமாக கடினமாகும் சிமெண்ட் -IS:8041-1990

7 கான்கிரிட் சிலிப்பர் கிரேட் சிமெண்ட் -IS: T40-1985

8 வர்ணம் சிமெண்ட் வெள்ளை சிமெண்ட் IS: 8042-1989

9 ஆயில் வெல் சிமெண்ட் IS: 8229-1986

10 ஹைட்ரோபோபிக் சிமெண்ட் -IS: 8043-1991

11 கட்டுமான சிமெண்ட் -IS: 3466-1988

12 உயர் அலுமின் சிமெண்ட் IS: 6452-1989

13 சூப்பர் சல்பேட்டட் சிமெண்ட் -IS: 6909-1990

14 விரிவியல் சிமெண்ட்

15 சீக்கிரம் செட்டிங் ஆகும் சிமெண்ட்

சிமெண்டின் குணங்கள் **(Properties of cement)**

- கட்டுமானத்திற்கு பலத்தினை கொடுக்கிறது
- விறைப்பு அல்லது கடினம்
- நல்ல பிளாஸ்டிசிட்டியினை கொண்டுள்ளது
- ஒரு நல்ல கட்டிடப் பொருள்
- சுலபமாக வேலை செய்யலாம்
- ஈரப்பதத்தை நன்றாக எதிர்கும்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வ.எண்	வகைகள்	குணங்கள்	உபயோகங்கள்
1	சாதாரண போர்ட் லேண்ட் சிமெண்ட்	பொதுவான கான்கிரீட் கட்டமைப்பு	நடுத்தர பலம் மேம்படுத்தப் படும் குறைவான இராசயன எதிர்ப்பு
2	அமில எதிர்ப்பு சிமெண்ட்	இராசயன தொழிற் சாலைகளில் அமில எதிர்ப்பு உஷ்ண எதிர்ப்பு பூச்சு	தண்ணீரின் செயலை எதிர்க்காது.
3	வேகமாக கடினம் ஆகும். போர்ட் லேண்ட் சிமெண்ட்	வேகமாக பலம் பெறும்.	நீராற்றும் காலம் குறைவு. உயர் உஷ்ணத்தில் எரிக்கப்படுகிறது.
4	பிளாஸ்ட் ஃபர்ணஸ் சிமெண்ட்	மாஸ் கான்கிரீட் அமைப்பு	ஆரம்ப செட்டிங் நேரம் குறைந்தது 30 நிமிடம் இறுதி செட்டிங் நேரம் 10 மணி.
5	விரிவாக்க சிமெண்ட்	தண்ணீர் தேக்கி வைக்கும் கட்டமைப்புகள், பழுதான கான்கிரீட் கட்டமைப்புகளை செப்பனிடுதல்.	
6	வர்ண சிமெண்ட்கள்	தரை பினிஷிங், வெளிப்புற பரப்பு, செயற்கை பளிங்கு, படிகட்டு மிதிப்பு	சிமெண்ட் இறுதியாக அமைப்பதற்கு முன்பு 5 முதல் 15% ஏற்புடைய வர்ண பிக்மென்டினை சேர்ப்பது.
7	உயர் அலுமினிய சிமெண்ட்	இரசாயன பிளாண்ட் மற்றும் அடுப்புகளின் வேலைக்கு	பரப்பின் செயலுக்கு முழுவதுமாக தடையமைவு.
8	ஹைட்ரோ போபிக் சிமெண்ட்	உறைமனி மற்றும் தண்ணீர் தடையமைவு.	ஆரம்பத்தில் பலம் பெறுவது குறைவு.
9	நவீனமாக்கப்பட்ட போர்ட் லேண்ட் சிமெண்ட்	பெரியளவிலான அபட் மெண்ட், பெரிய பியர்ஸ், ரீடெயினிங் சுவர்கள் இன்னம் பல	குறைந்த வெப்ப நீரேற்றம்
10	அதிவேக கடினம் ஆகும் சிமெண்ட்	குளிர்நிலை கான்கிரீட்டிற்கு ஏற்புடையது	கால்சியம் குளோரைட் 3 சதவீதத்திற்கு மேல் போகக் கூடாது.
11	சல்பேட் எதிர்ப்பு போர்ட் லேண்ட் சிமெண்ட்	சல்பேட் செயல்அதிகமாக உள்ள இடத்தில் உபயோகிக்கப்படுவது.	

போர்ட்லேண்ட் - போசோலானா சிமெண்ட் (IS:1489) (Port land - pozzolana cement) (IS:1489)

- இந்த சிமெண்ட் போர்ட்லேண்ட சிமெண்டினை இன்டர் கிரேடிங் மூலமும் மற்றும் பொசோலானா அல்லது போர்ட்லேன்ட் சிமென்ட் மற்றும் நுண் பொசோலானா கலப்பின் மூலம் செய்யப்படுகிறது
- பொசோலானா சிமென்ட் 10 முதல் 25% வரை எடையில் வேறுபட்டு இருக்கும்
- பொசோலானா சிமென்டின் மதிப்பினை பெற்றிக்காது ஆனால் சுண்ணாம்புடன் சேரும் போது சிமென்டின் குணத்தை பெறுகிறது.
- தனித்து இருக்கும் சுண்ணாம்பினை நீக்கிவிட்டால் பொசோலானா கான்கிரிட் இரசாயனத்தை அதிகம் தடையமைவு பெற்றிருக்கும் மேலும் கடல் சார்ந்த வேலைக்கு சாதாரண சிமெண்டினை விட தடுக்கும் தன்மை இருக்கும்.
- பொசோலானா சிமெண்ட் அதிகமாக அணை கட்டுமானங்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது
- பொசோலானா சிமென்ட் களிமண்ணினை எரித்து அல்லது ப்லை சாம்பல் எரித்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

பின்வரும் அட்டவனை சாதாரண சிமெண்டின் பகுதி மற்றும் போர்ட் லேண்ட் சிமெண்ட்டின் அழுக்த பலத்தின் குறைப்பினை காட்டுகிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை

போர்ட் லேண்ட் பொசோலான் சிமெண்ட் மற்றும் சாதாரண போர்ட் லேண்ட் சிமெண்ட் அழுக்க பலம்

நாட்களின் எண்ணிக்கை	அழுக்க பலம்	
	சாதாரண போர்ட் லேண்ட் சிமெண்ட்	போர்ட் லேண்ட் பொசோலான் சிமெண்ட்
1	77 கி.கி/செ.மீ^{2} - 8N/மிமீ^{2}	77 கி.கி/செ.மீ^{2} - 8N/மிமீ^{2}
3	192 கி.கி/செ.மீ^{2} - 19N/மிமீ^{2}	165 கி.கி/செ.மீ^{2} - 16N/மிமீ^{2}
7	256 கி.கி/செ.மீ^{2} - 26N/மிமீ^{2}	247 கி.கி/செ.மீ^{2} - 25N/மிமீ^{2}
14	310 கி.கி/செ.மீ^{2} - 31N/மிமீ^{2}	301 கி.கி/செ.மீ^{2} - 30N/மிமீ^{2}
15	375 கி.கி/செ.மீ^{2} - 38N/மிமீ^{2}	275 கி.கி/செ.மீ^{2} - 38N/மிமீ^{2}

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

புறத்தெறியம்/புறத்தோற்றம் (Projection)

நோக்கங்கள் : இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **புரொஜெக்ஷன் விவரி**
- **புரொஜெக்ஷனை வகைப்படுத்து**
- **பிக்டோரியல் புரொஜெக்ஷன் வகைகளை கூறுக.**

முன்னுரை (Introduction)

ஒரு பொருள் என்பது மூன்று அளவுகளைக் கொண்டது, அதாவது நீளம் அகலம் மற்றும் உயரம்/கனம் ஆகியவை. மூன்று அளவுகளை கொண்ட ஒரு பொருளின் வடிவம் மற்றும் அளவு வரைப்படத் தாளில் குறிக்கும் போது இரண்டு அளவுகளை மட்டும் தான் சமதளத்தில் குறிக்கிறது.

ஒரு பொருளின் உருவத்தை பெற பொருளின் சமஉயரக் கோடுகளின் பலவேறு புள்ளிகள் ஒரு சமதளத்தினை நோக்கி நேர் கோடுகளால் எறிப்படுகிறது அல்லது பார்க்கும் கதிர்களால்.

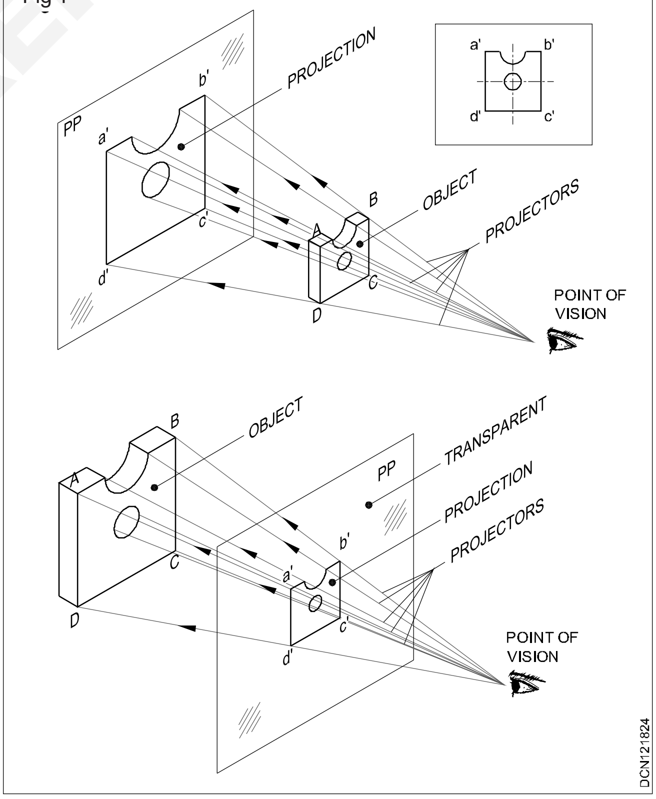
இவ்வாறு பல புள்ளிகளை சேர்த்து சமதளத்தில் உருவாக்கப்படும் படம் பொருளின் உருவம் அதனை புரோஜெக்ஷன் என அழைக்கப்படுகிறது.

புரொஜெக்ஷன் (Projection) : வரைப் படயாளரின் அகராதியில் புரொஜெக்ஷன் என்ற வார்த்தை பொதுவாக பயன்படுத்தக்கூடிய ஒன்று, பொறியியல் அமைப்பில் புரொஜெக்டார் என்பதின் பொருள் உருவம் மற்றும் இது கண்களின் மெட்டினாவில் உருவாக்கப்பட்ட உருவத்திற்கு ஒப்பிடலாம். (புரொஜெக்ஷன் என்பதை ஒரு பொருளின் உருவத்தை திரையில் தோன்றுவதுடன் ஒப்பிடலாம், ஒரு பிலிம் ஒளிக்கதிர்களால் (bycinema Projector) புரொஜெக்ட் செய்யப்படுகிறது.

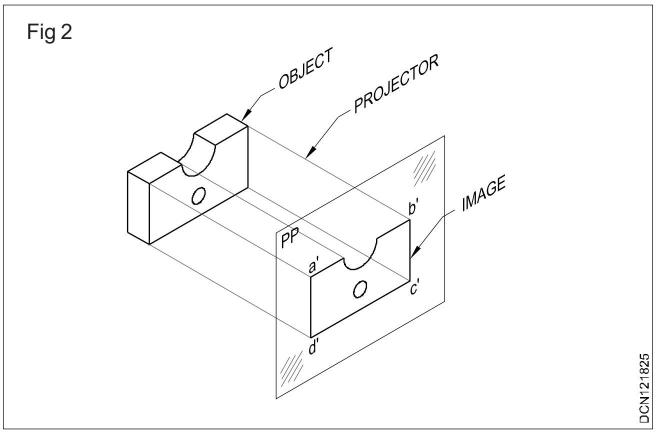
புரொஜெக்ஷன் அல்லது உருவங்கள் கண்களுக்கும் பொருளுக்கும் இடையே ஒரு ஒளி ஊடுருவக்கூடிய சமதளத்தை அமைத்து உருவத்தை உருவாக்கலாம். Fig 1

இந்தப் Fig 1ல் பொருளிலிருந்து கதிர்கள் கண்களில் ஒரு புள்ளியினை நோக்கி குவிக்கிறது, இந்த உருவம் புரொஜெக்ஷன் பொருளை விட சிறியதாக இருக்கும். எப்படியிருப்பினும் சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்கள் இணையாக இருப்பதுப் போல் இருந்தால் உருவம் புரொஜெக்ஷன் பொருளின் அளவினைப் போல் இருக்கும். இம்மாதிரியான புரொஜெக்ஷன் ஆர்த்தோகிராபிக் புரொஜெக்ஷன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பொருளிலிருந்து வரையப்பட்ட இணைக்கோடுகள் கதிர்கள் புரொஜெக்டார்ஸ் என அழைக்கப்படுகிறது மற்றும் உருவாக்கப்பட்ட உருவத்தின் சமதளத்தை புரொஜெக்ஷன் சமதளம் என அழைக்கப்படுகிறது. ஆர்த்தோ கிராபிக் புரொஜெக்ஷனில் புரொஜெக்டார்கள் புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும். (Fig 2)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



ஆர்த்தோகிராபிக் புரொஜெக்ஷன் (Orthographic projection): ஆர்த்தோகிராபிக் புரொஜெக்ஷன் பொருளிலிருந்து வரும் புரொஜெக்டார்ஸ்கள் புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கு செங்குத்தாக இருந்தால் பிறகு பொருளின் புரொஜெக்ஷனனை ஆர்த்தோகிராபிக் புரொஜெக்ஷன் என அழைக்கப்படுகிறது. பிக்டோரியல் புரொஜெக்ஷனைப்பற்றிய முழுவதுமான பிக்டோரியல் தோற்றங்களை ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றங்களாக மாற்ற முடியும்.

பொதுவான செய்முறை (General Procedure)

1 தேவையான ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றங்களின் முழுதான அளவுகளை தீர்மானம் செய்.

2 ஏற்புடைய அளவுகோலினை உபயோகித்து தோற்றங்களுக்கான செவ்வத்தை வரை. எல்லை கோட்டிலிருந்து போதுமான இடமும் மற்றும் தோற்றங்களுக்கு இடையேலான இடமும் தேவைப்படுகிறது

3 வட்டங்களுக்கும், ஆர்க்குகளுக்கும் மையக் கோட்டினை வரை

4 முதலில் வட்டங்கள் மற்றும் வட்டங்களின் ஆர்க்குகளை வரை அடுத்து பொருளின் முக்கியமான வடிவத்திலிருந்து நேர் கோடுகளை வரை

5 இறுதியாக சிறிய வளைவுகளுக்கும் சிறிய பாகங்களுக்கும் நேர்கோடுகள் வரை.

பிக்டோரியல் தோற்றத்தை ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றமாக வரைய முக்கிய குறிப்புகள் (Points to be considered for converting a pictorial view in to orthographic views)

- பார்க்கும் தோற்றத்திற்கு இணையாக உள்ள அளவுகள் தெரியாது. ஓரங்கள் யாரிடத்திற்கும் தோற்றத்திற்கு இணையாக உள்ள அளவுகள் புள்ளிகளாக தெரியும். மரப்புகள் அதற்கு இணையாக உள்ளது கோடுகளாக தெரியும்.
- பார்க்கக்கூடிய ஓரங்கள் மற்றும் பரப்புகள் பொருளின் கோடுகளால் காட்டப்படுகின்றன. மறைக்கப்பட்ட ஓரங்கள் அவைவிடுப்பட்ட கோடுகளால் காட்டப்படுகின்றன.
- ஓரேமாதிரியான பாகங்கள் அதாவது உருளை இன்னும் பல தெளிவாக காட்டப் பட வேண்டும்
- ஒரு துவாரம் அல்லது ஓர் உருளையின் பாகம் வட்டமாக தெரிந்தால் ஒன்றை ஒன்று வெட்டும் இரண்டு மையக் கோடுகள் வரைய வேண்டும்
- ஒரு மையக்கோடு பார்கும் ஓரக் கோட்டுடன் சேர்ந்திருந்தால் அதனை புள்ளிக் கோடுகளாக வரை
- மறைக்கப்பட்ட வரைகோடு பார்க்கும் ஓரத்துடன் இணைந்திருந்தால் அதனை பொருளின் கோடாக வரை.

முதல் கோண புரொஜெக்ஷன் (First angle projection)

- பொருளானது முதற் கால் வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் அதாவது புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கும் பார்ப்பவருக்கம் இடையே இருந்தால் அவ்வாறு கிடைக்கும் புரொஜெக்ஷன் முதல் கோண புரொஜெக்ஷன் என அழைக்கப்படும்.

மூன்றாம் கால்வட்ட புரொஜெக்ஷன் (Third angle projection)

- இந்த நிகழ்வில் பொருளானது மூன்றாம் கால் வட்டத்திலிருந்தால் மற்றும் புரொஜெக்ஷன் சமதளம் பொருளுக்கும் பார்பவருக்கும் இடையே இருக்கும்.

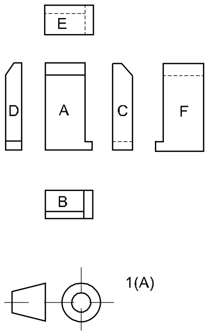
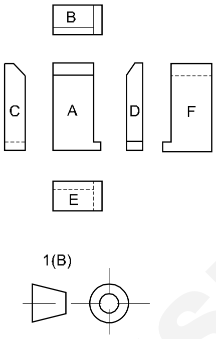
அடிப்படை உதாரணங்கள் (Basic principles)

- பொருளின் நிலைகளில் சார்ந்து படத்தின் சமதளம் மற்றும் ஸ்டேஷன் புள்ளி கீழ்வரும் நிலைகளை ஏற்படுத்தும்.
- படத்தில் சமதளம் பொருளுக்கும் ஸ்டேஷன் புள்ளிக்கும் இடையே இருந்தால் சாதாரண பர்ஸ்பெக்டிவ் கிடைக்கும்.
- பொருளானது படத்தில் சமதளத்திற்கும் ஸ்டேஷன் புள்ளிக்கும் இடையே இருந்தால் பெரிய பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் கிடைக்கும்.
- ஸ்டேஷன் புள்ளி பொருளுக்கும் படத்தில் சமதளத்திற்கும் இடையே இருந்தால் பர்ஸ்பக்டிவ் தோற்றம் தலைகீழாகமாறும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஆர்த்தோ கிராபிக் புரொஜெக்ஷன் சிஸ்டம்
(System of orthographic projection)

ஆர்த்தோ கிராபிக் தோற்றங்கள் இரு வழிகளில் கிடைக்கும்

முதல் கோண புரொஜெக்ஷன்	மூன்றாம் கோண புரொஜெக்ஷன்
முதல் கோண புரொஜெக்ஷனின் தோற்றங்களின் ஒழுங்குமுறை முகப்புத் தோற்றத்தின் குறிப்பில் மற்ற தோற்றங்களின் ஒழுங்குமுறை பின் வருமாறு	மூன்றாம் கோண புரொஜெக்ஷனின் தோற்றங்களின் ஒழுங்குமுறை முகப்பு தோற்றத்தின் குறிப்பில் மற்ற தோற்றங்களின் ஒழுங்குமுறை பின் வருமாறு
 1(A)	 1(B)
மேற்புற தோற்றம் கீழ்புறத்தில் அமைக்கப் படுகிறது கீழிருந்து பார்க்கும் தோற்றம் மேற்புறத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. இடதுபுறத் தோற்றம் வலதுபுறத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. வலதுபுறத் தோற்றம் இடதுபுறத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. சௌகரியத்திற்கேற்ப பின்புறத் தோற்றம் இடது அல்லது வலது புறத்தில் வரையலாம். Fig 1a-ல் இந்த புரொஜெக்ஷனை குறிக்கும் குறிப்பீடு உள்ளது.	மேற்புறத் தோற்றம் மேற்புறத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. கீழ்புறத் தோற்றம் கீழ்புறத்தில் அமைக்கப் படுகிறது வலதுபுறத் தோற்றம் வலதுபுறத்தில் அமைக்கப்படுகிறது இடதுபுறத் தோற்றம் இடதுபுறத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. பின்புறத் தோற்றம் சௌகரியத்திற்கேற்ப இடது அல்லது வலது புறத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. Fig 1b-ல் இந்தப் புரொஜெக்ஷனை குறிக்கும் குறிப்பீடு உள்ளது.

புள்ளிகள் மற்றும் கோடுகளின் புரொஜெக்ஷன் (Projection of points and lines)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **இருதளக் கோணங்கள் (dihedral angles) விவரி**
- **ஆர்த்தோகிராபிக் புரொஜெக்ஷனின் பொருளினைக் கூறுக**
- **மேற்புறத்தோற்றம் மற்றும் ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றங்களில் பிரயோகிக்கப்பட்ட வைகளைப் பற்றி விவரி**
- **முதல் கால் வட்டத்தில் மற்றும் மூன்றாம் கால் வட்டத்தில் தோற்றங்களின் ஒன்றுக்கொன்று உள்ள தொடர்பினைக் கூறுக.**

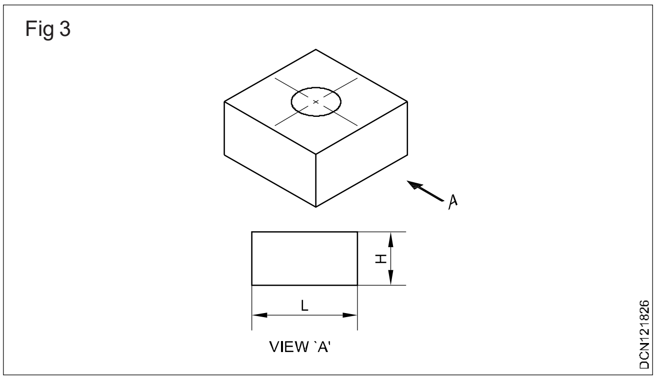
ஆர்த்தோ கிராபிக் புரொஜெக்ஷன் (Orthographic Projection): ஆர்தோகிராபிக் புரொஜெக்ஷனில் என்பது வார்த்தைகளிலிருந்து வரையறுக்கப் பட்டது. ஆர்த்தோ என்பது நேர் அல்லது செங்கோணத்தில் மற்றும் கிராபிக் என்பது எழுதுவது அல்லது வரைவது. புரொஜெக்ஷன் என்பது பழமையான லெட்டின் வார்த்தைகள் புரொ என்பது முன்நோக்கி ஜெக்ஷன் என்பது வீசு என்பதாகும். ஆர்த்தோகிராபிக் புரொஜெக்ஷன் என்பதின் அறிவாற்றமான பொருள் சொல்லுக்கு சொல் முன் நோக்கி எறி புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கு செங்கோணத்தில் வரை என்பதாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஓர் ஆர்த்தோகிராபிக் புரொஜெக்ஷன் முறை என்பது ஒரு மூன்று அளவுள்ள பொருளின் வடிவம் மற்றும் அளவினை வரைப்படத்தாளின் மீது அல்லது எதாகிலும் சமமான பரப்பின் மீது அதாவது வரைப்பட பலகையின் மீது வரைவதாகும்.

ஒரு ஒற்றை ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றம் மூன்று அளவுகளில் இரண்டு அளவுகளை மட்டும்தான் காட்டும் Fig 3ல் காட்டியுள்ள தோற்றம் பொருளின் நீளம் மற்றும் உயரத்தை மட்டும்தான் காட்டுகிறது.

Fig 3



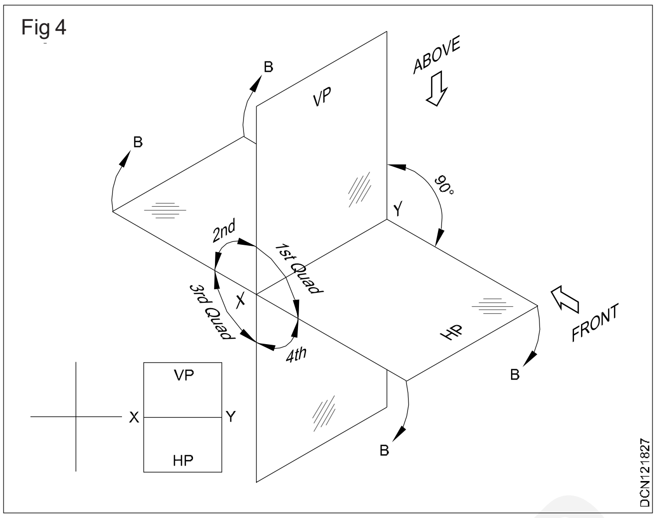
ஆகையால் விடுப்பட்ட அளவினை அகலம் காட்டுவதற்கு மேலும் ஒரு அதிகப்படியான ஒரு தோற்றம் தேவைப்படுவது அவசியமாகிறது.

இவ்வாறாக கிடைக்கப்பெற்ற தோற்றங்கள் வெவ்வேறு சமதளங்களில் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக ஒன்று கிடைமட்ட சமதளம் மற்றும் ஒன்று செங்குத்து சமதளத்தில் பொருள் அதே நிலைப்பாட்டில் இருக்கும். புரொஜெக்ஷன் அல்லது கிடைமட்ட சமதளத்தில் கிடைக்கப்பெற்ற தோற்றம் மேற்புறத்தோற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது அல்லது பிளான் மற்றும் செங்குத்துத் தளத்தில் கிடைக்கப்பெற்ற தோற்றம் ஏற்றத்தோற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது.

முதல் கால்வட்டம் மற்றும் மூன்றாம் கால்வட்ட புரொஜெக்ஷன் ஒரு செங்குத்துத் தளம் மற்றும் ஒரு கிடைமட்ட தளம் ஒன்றை ஒன்று செங்கோணத்தில் இடை வெட்டுகிறது. (Fig 4)

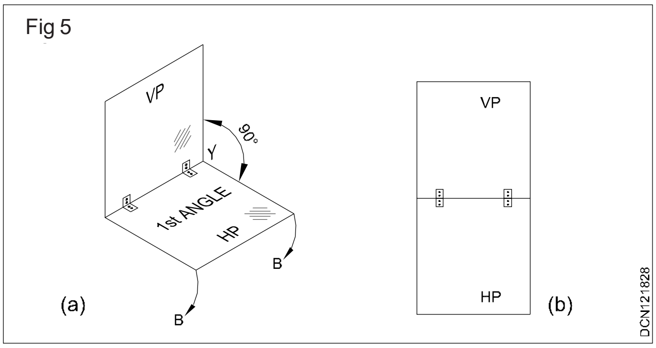
எல்லா நான்கு கால்வட்டங்களில் ஒரு செங்குத்துத் தளம் மற்றும் ஒரு கிடைமட்ட தளம் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். கணக்கியியல் மரபு வழிப்படி கால்வட்டங்கள் 1 2 3 மற்றும் 4 என்று எண் கொடுக்கப்படுகிறது. இந்த நான்கு வட்டக் கோணங்கள் இருதளங்க கோணங்கள் என அழைக்கப்படுகிறது அதாவது முதல் கால்வட்டம் இரண்டாம் கால்வட்டம் மூன்றாம் கால்வட்டம் மற்றும் நான்காம் கால்வட்டம்.

Fig 4



ஒரு பொருளின் இரண்டு தோற்றங்களை வரைவதற்கு பொருளானது ஏதாகிலும் ஒரு கால்வட்டத்தில், கோணத்தில் வைக்கப் பட்டுள்ளது என எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். (Fig 5a & 6a) யில் முறையாக முதல் கோணம் மூன்றாவது கோணத்தில் அவைகளின் மேற்புறத் தோற்றம் அவைகளின் முறையான சமதளத்தில் புரொஜெக்ட் செய்யப்பட்டுள்ளது. இப்பொழுது இரண்டு தோற்றங்களையும் ஒரே சமதளத்தில் வரைய மேற்கொள்ள வேண்டும் பிளான் ஏற்றத்தோற்றம் அதாவது (Fig 5b & 6b) யில் காட்டியுள்ள படி வரைப்படத்தாளின் சமதளம் கிடைமட்ட தளத்தை கடிகாரம் சுழலும் திசையில் 90° சுழறச்செய். இவ்வாறாக தோற்றங்களை செய்ய நாம் செயல்படவேண்டும். பொருளானது 2 வது அல்லது 4 வது கோணத்தில் வைக்கப்பட்டால் பிளான் மற்றும் ஏற்றத்தோற்றம் மேற்படிந்த நிலையில் ஒன்றின் மீது ஒன்றாக இருக்கும் (Fig 7a). இதன் காரணமாக 2 வது கோணம் மற்றும் 4 வது கோணம் பொறியில் வரைப்படங்கள் வரைவதற்கு உபயோகப்படுத்துவதில்லை ஏனென்றால் மூன்று அளவுகளையும் சுலபமாக அறிய முடியாது. ஆகவே ஒரு பொருளின் மூன்று அளவுகளை குறிப்பதற்கு பொருளை 1 வது கோணம் அல்லது 3 வது கோணத்தில் வைத்திருப்பதாக மேற்கொள்ள வேண்டும் (Fig 8 & 9)

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6

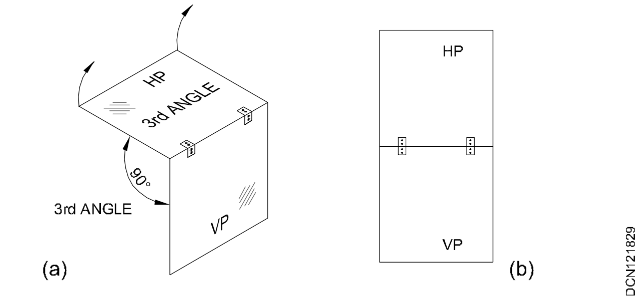


Fig 7

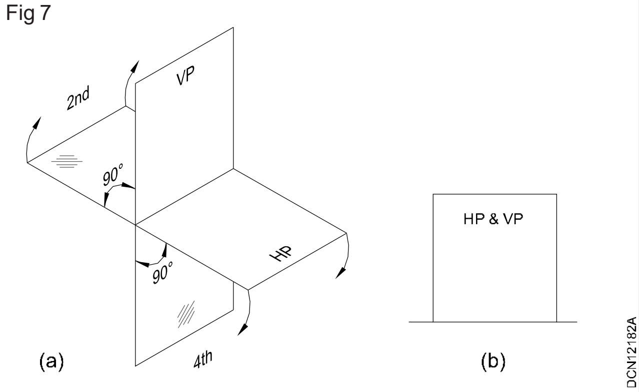


Fig 8

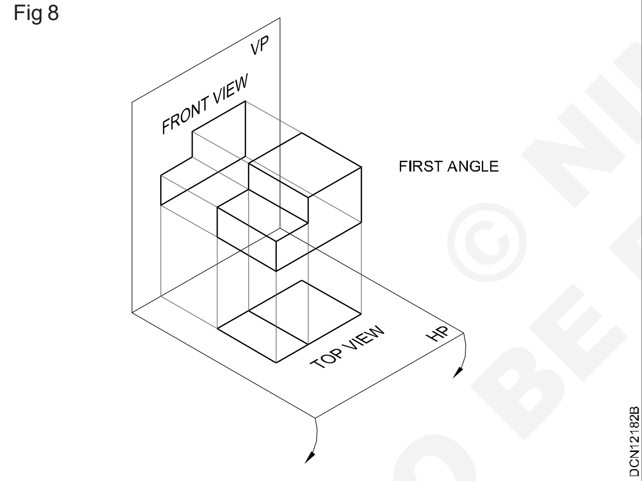
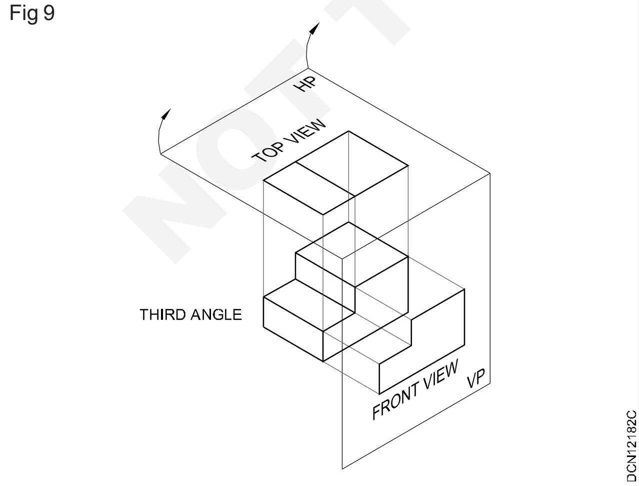


Fig 9



மேற்புறத்தோற்றம் மற்றும் ஏற்றத்தோற்றம் கிடைமட்ட தளம் மடிப்பு விழ்வு செய்யும் பொழுது இந்த இரண்டு முறைகளிலும் வேறுப்படும் Fig 10ல் இதனைக் காணலாம், அதாவது முதல்கோண புரொஜெக்ஷனில் மேற்புறத்தோற்றங்கள் ஏற்றத்தோற்றதிற்கு நேரிடையாக கீழே அமைந்திருக்கும் ஆனால் மூன்றாவது கோண புரொஜெக்ஷனில் மேற்புறத்தோற்றம் ஏற்றத் தோற்றத்திற்கு நேர் மேலாக அமைந்திருக்கும் Fig 11.

Fig 10

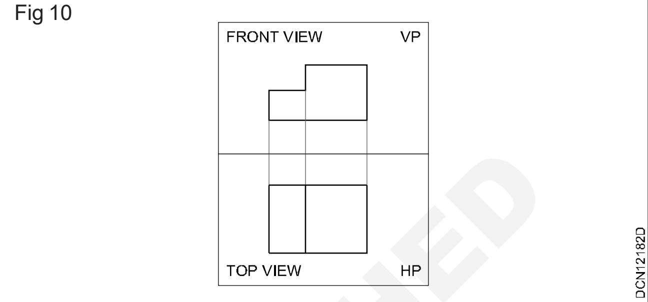
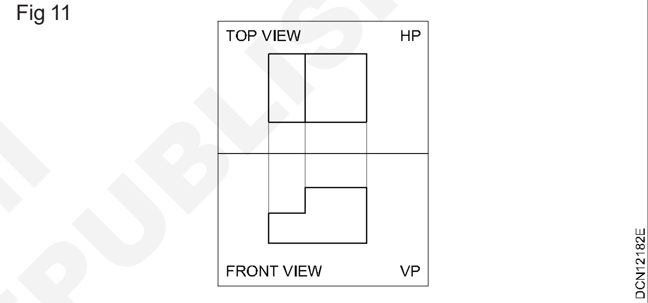


Fig 11



தோற்றங்களை இந்த இரு வழிமுறைகளில் எதாகிலும் ஒன்றில் வரையலாம். எப்படி இருப்பினும் இந்தியன் தர நிர்ணயம் நமது நாட்டில் முதல் கோணத்தை உபயோகிக்க சிபாரிசு செய்ததுள்ளது.

ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றங்கள் புரொஜெக்ஷன் அடிப்படையில் வரையப்படுகிறது. ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றங்கள் வரைய நல்ல அறிவுத்திறன் பெற்றிருக்க வேண்டும் இதனை அடைய சாலிட் வடிவியல் கணிதத்தை நன்றாக படித்திருக்கவேண்டும். ஏனெனில் இதில் விரிவாக புரொஜெக்ஷன் முக்கியங்கள் கையாளப்பட்டுள்ளது . ஞாபகமிருக்கட்டும் , சாலிட் வடிவியலைப்பற்றி படிப்பதின் முக்கியத்துவம் புரொஜெக்ஷனின் முக்கியத்தில் உள்ளடங்கிய தெளிவான சாலிட் பொருள்களின் வடிவத்தை சமதள காகிதத்தில் வரையும் அடிப்படை விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

சாலிட்கள் சமதளங்களால் உருவாக்கப்பட்டது மற்றும் சமதளங்கள் கோடுகளால் உருவாக்கப்பட்டது ஆகவே சாலிட்வடிவயியல் கணிதம், புள்ளிகள், கோடுகள், சமதளங்கள் மற்றும் பொருள்கள் ஆகியவற்றை வரிசை கிரமமாக பகிர்ந்தயளிக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

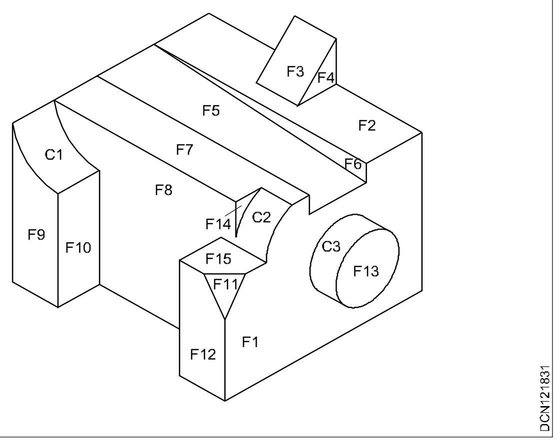
சமதள படங்களின் புரொஜெக்ஷன் (Projection of plane figures)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இரண்டு அளவுகள் மற்றும் மூன்று அளவுகள் கொண்ட படத்திற்கு இடையலான பேதத்தை கூறு**
- **ஒரு பொருளின் பரப்புகளின் வகைகளை கூறு**
- **கொடுக்கப்பட்ட ஒரு புரொஜெக்ஷன் வெவ்வேறு புரொஜெக்ஷன் தரைகளில் எப்படி உள்ளது என்று விவரி**
- **உண்மை வடிவம் என்ற வார்த்தை மற்றும் உண்மை வடிவத்தை மற்றும் தோற்றங்களை பெறுவதற்காண நிலைப்பாடுகளை கூறுக.**

பரப்புகளின் வகைகள் (Types of surfaces) (Fig 1)

Fig 1



பரப்புகள் தட்டையாக அல்லது வளைவாகவும் இருக்கலாம். தட்டையான பரப்புகளை சமதளங்கள் என குறிப்பிடப்படுகிறது தட்டையான பரப்புகள் முகப்பு நிலையினை பொருத்தது இரு செங்குத்தாக கிடைமட்டமாக அல்லது சாய்வாகவும் இருக்கலாம். Fig 1ல் ஒரு சாலிட் தட்டையான மற்றும் வளைவான பரப்புகளை கொண்டது காட்டப்பட்டுள்ளது. தட்டையான பரப்புகள் இன்னும் பலவாறு குறிப்பிட்டுள்ளது.

பரப்புகள் $F_1, F_4, F_6, F_8, F_9, F_{10}, F_{12}, F_{13}$ மற்றும் F_{14} ஆகியவை செங்குத்து பரப்புகள்

F_2, F_7 மற்றும் F_{15} கிடைமட்ட பரப்ளவுகள்.

C_1, C_2 மற்றும் C_3 வளைவு பரப்புகளாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

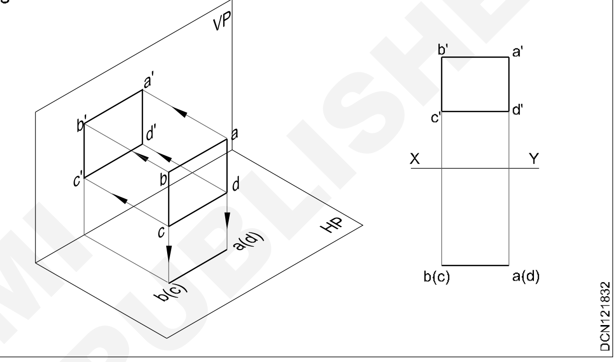
F_3, F_5 மற்றும் F_{11} ஆகியவை சாய்வு அல்லது ஆப்ளிக் பரப்புகள் அல்லது அவைகளின் கூட்டு.

உதாரணத்திற்காக F_3 செவ்வகம் ஆனால் F_{13} வட்டமானது, ஆனால் பரப்பு F_1 பல சமதள படங்களை சேர்ந்த ஒரு கலப்பு.

தட்டையான பரப்புகளின் புரொஜெக்ஷன் (Projection of Flat surfaces) : பரப்புகளின் புரொஜெக்ஷனை வரையும் போது கீழ் வரும் குறிப்புகளை கவனிக்க வேண்டும்.

பரப்பானது புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு இணையாக இருந்தால் இதனால் கிடைக்கும் புரொஜெக்ஷன் பரப்பு உண்மை வடிவத்தில் இருக்கும். (Fig 2)

Fig 2

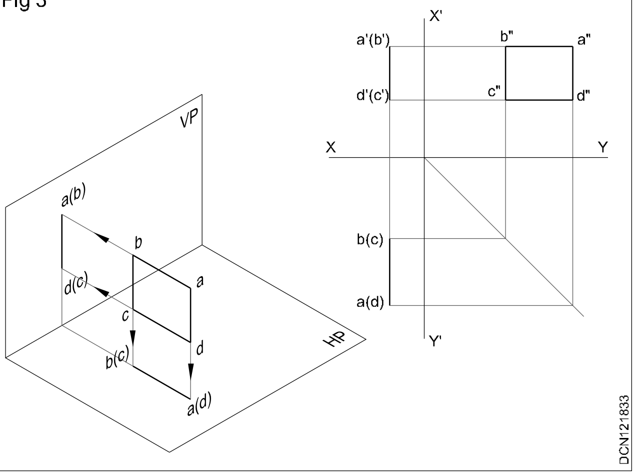


உண்மை வடிவம் (True shape)

பரப்பின் புரொஜெக்ஷன் புரொஜெக்ட் செய்யப்பட்ட பரப்பிற்கு ஒரே மாதிரியாக இருந்தால் புரொஜெக்ஷனை உண்மை வடிவம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பரப்பானது புரொஜெக்ஷன், தளத்திற்க்கு செங்குத்தாக இருந்தால் இதனால் கிடைக்கும் புரொஜெக்ஷன் கோடாக இருக்கும் Fig 3

Fig 3

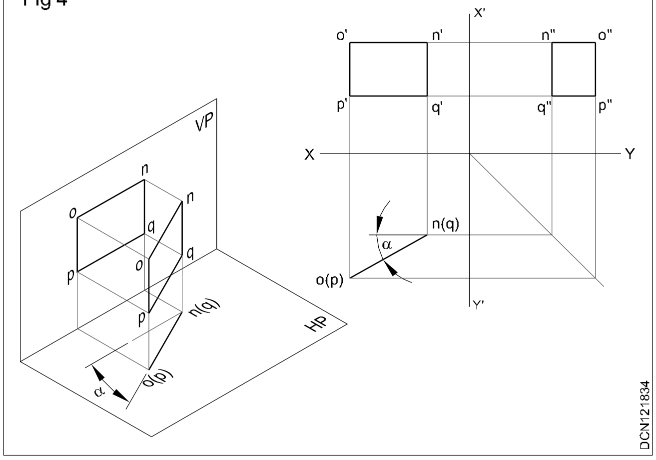


பரப்பானது புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு சாய்வாக இருந்தால் அதன் புரொஜெக்ஷன்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உண்மையான அளவில் இருக்காது. அவை குறைக்கப்பட்டிருக்கும் Fig 4

Fig 4



சுருக்கப்பட்ட தோற்றம் (Foreshortened view)

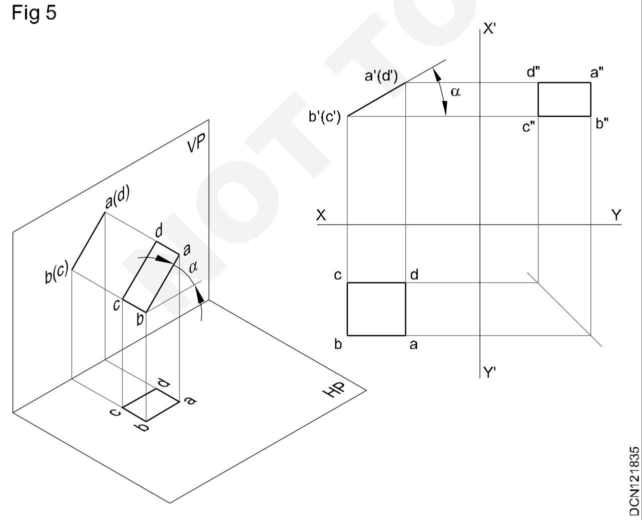
பரப்பின் புரொஜெக்ஷன் புரொஜெக்ட் செய்யப்பட்ட பரப்பிற்கு ஒரே மாதிரியாக இல்லாதவிடில் புரொஜெக்ஷனை சுருக்கப்பட்ட தோற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது.

Fig 4ல் நீளம், Pq அல்லது உண்மையான நீளம் ஆனால் முன்தோற்றத்தில் பரப்பானது புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு சாய்வாக இருப்பதின் காரணமாக வெவ்வேறு வழியில் பக்கத் தோற்றம் சுருக்கப்பட்டுள்ளது.

ஓர பரப்பானது செங்குத்து தளத்திற்கு சாய்வாக இருந்தால் சாய்வின் கோணத்தை HP யில் காணலாம். (Fig 4)

ஒரு பரப்பானது கிடைமட்ட தளத்திற்கு சாய்வாக இருந்தால் அதன் கோணத்தை VP யில் காணலாம் (Fig 5)

Fig 5

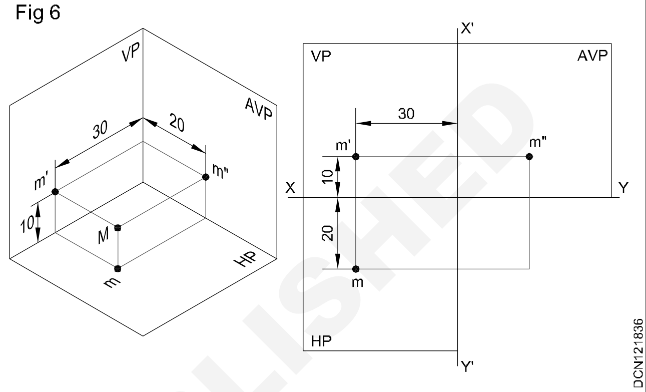


பின்பற்ற வேண்டிய வழிகள் (Guidelines to be followed) : HP மற்றும் VP யிற்கு இடையேலான இடைவெட்டம் XY என குறிக்கப்படுகிறது அதே சமயத்தில் VP மற்றும் AVP யிற்கான இடையே ஆனா இடைவெட்டம் X'Y' என குறிக்கப்படுகிறது.

பயிற்சிகளில் /பிராப்லம்களில் HP, VP மற்றும் AVP ஆகியவை பொருளிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் புள்ளி, கோடு, பரப்பு அமைந்துள்ளது என்பது கொடுக்கப்படவில்லை ஆதலால் சௌகரியமான தூரத்தை எடுத்து பின்பற்றலாம்.

தோற்றங்களின் வார்த்தைகள்/புரொஜெக்ஷன் (Fig 6)

Fig 6



- HP யின் மீது புரொஜெக்ட் செய்யப்பட்ட தோற்றம் பிளான் அல்லது மேற்புறத் தோற்றம்
- HP யின் மீது புரொஜெக்ட் செய்யப்பட்ட தோற்றம் அல்லது முன்நிலை தோற்றம்
- AVP யின் மீது புரொஜெக்ட் செய்யப்பட்ட தோற்றம் பக்க தோற்றம் அல்லது எண்ட் தோற்றம் அல்லது என்ட் ஏற்றம்.

மேற்புறத் தோற்றத்தன் ஒரு புள்ளியின் தூரம் XY யிலிருந்து அதனை ஒரே பக்கத் தோற்றத்தின் புள்ளியின் தூரம் XY யிலிருந்து VP யிற்கு சமமாக இருக்கும்.

XYயிலிருந்து முன் தோற்றத்தில் ஒரு புள்ளியின் தூரம் மற்றும் அதே புள்ளி யிலிருந்து பக்கத் தோற்றத்தில் XY யிலிருந்து HP புள்ளியின் தூரத்திற்கு சமம்.

முன்தோற்றத்தில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து XYயின் தூரம் மற்றும் அதே புள்ளி மேற்புறத் தோற்றத்தில் XY யிலிருந்து சமமான தூரத்தில் புள்ளி AVP யில் இருக்கும்.

மேலே கூறிய மூன்று கூற்றுகளும் பின்வருமாறு சுறுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒரு சமதளத்திலிருந்து ஒரு புள்ளியின் தூரம் அதே தளத்தில் பிரதிபலிக்காது ஆனால் அது மற்ற தளங்கள் மீது புரொஜெக்ஷன் செய்யும்.

இதனை காட்டியுள்ள படத்தில் கவனிக்கலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

M புள்ளி யிலிருந்து 10 மி.மீ ரிலிலும் 20 மி.மீ யிலிருந்தும் மற்றும் VP யிலிருந்தும் 30 மி.மீ ரில் உள்ளது.

Fig 6 யில் M புள்ளியின் புரொஜெக்ஷன் மூன்று தளங்களிலும் தூரங்களை XY மற்றும் XY என குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

M புள்ளியிலிருந்து உண்மையாக 10 மி.மீ HP யில் உள்ளது ஆனால் 10 மிமீ தூரம் HP யில் பிரதிபளிக்கவில்லை. அதைப்போன்று 20 மிமீ VP யில் பிரதிபலிக்கவில்லை மற்றும் 30 மி மீ AVP யிலும் பிரதிபளிக்கவில்லை.

10 மிமீ தூரம் HP யில் முன்தோற்றத்திலும் பக்கத் தோற்றத்திலும் பிரதிபளித்துள்ளது.

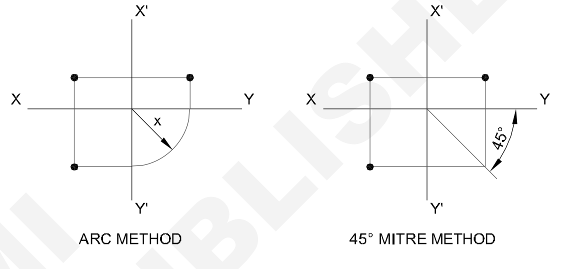
20 மிமீ தூரம் VP யில் பிளான் மற்றும் பக்க தோற்றத்தில் பிரதிபலித்துள்ளது. 30 மி.மீ தூரம் AVP யில் மேற்புறத் தோற்றத்தில் பிரதிபலித்துள்ளது.

இரண்டு தளங்களிலும் புள்ளியின் புரொஜெக்ஷன் நமக்கு தெரிந்தால் அதனுடைய புரொஜெக்ஷனை மூன்றாவது தளத்திற்கு கொடுக்கப்பட்ட தெரிந்த இரண்டு தோற்றங்களிலிருந்து தூரங்களை புரொஜெக்ஷன் மூலம் மாற்றம் செய்து பெறலாம்.

உதாரணத்திற்காக ஒரு புள்ளியின் முன்தோற்றத்தையும் பக்கத் தோற்றத்தையும் (Fig 7) வரைந்திருந்தால் மேற்புறத் தோற்றம், முன்தோற்றத்திலிருந்தும், பக்கத் தோற்றத்திலிருந்து புரொஜெக்ஷன் மூலம் பெறலாம்/ முடிக்கப்படலாம். மூன்றாவது தோற்றத்திற்கு தூரங்களை மாற்றுவது ஆர்க் வழி அல்லது 45 மீட்டர் கோடு வழி முறை மூலம் செய்யலாம்.

பின்வரும் நிலையான மரபு முறை குறியீடுகள் புள்ளிகள், கோடுகள் மற்றும் பரப்புகள் மேற்புறத் தோற்றத்திற்கும் முன்தோற்றத்திற்கும் மற்றும் பக்கத் தோற்றத்திற்கும் பின்பற்றப்படுகின்றன.

Fig 7



மேற்புறத் தோற்றம் (Plan)	இறுதி	ஓர் எழுத்து	(a)
	1வது நிலை		(a_1)
	2வது நிலை		(a_2)
முன்தோற்றம் (Elevation)	இறுதி	எழுத்து ஒரு கோட்டுடன்	(a')
	1வது நிலை		(a1')
	2வது நிலை		(a2')
பக்கத்தோற்றம் (Side elevation)	இறுதி		(a")
	1வது நிலை		(a_1'')
	2வது நிலை		(a_2'')

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் (Isometric projection)

நோக்கங்கள் : இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம்பெற வேண்டியவைகள்

- **ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனின் வழிமுறைகள் கூறுக**
- **ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கேலினைப் பற்றி விவரி**
- **பெட்டி வழிமுறையில் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்தைப்பற்றி விவரி**
- **ஆப்செட் வழிமுறையில் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்தைப் பற்றி விளக்கு.**

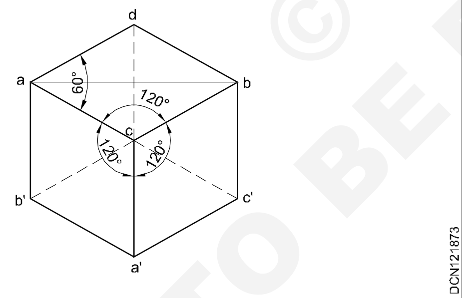
ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனுக்கு தேவையான சுருக்கப்பட்ட நீளங்களை பெறுவதற்காக ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கேல் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

ஒரு ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கேலினை அமைப்பதற்கு முன்னால் நீ ஒரு ஓரத்தினை உண்மையான நீளத்திற்கும் மற்றும் அதே ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில் இடையே உள்ள தொடர்பினைப் பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும்.

உண்மையான நீளத்திற்கும் ஒத்த நீளத்திற்கும் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில் இடையே உள்ள தொடர்பினை பின்வருமாறு பின்பற்ற வேண்டும்.

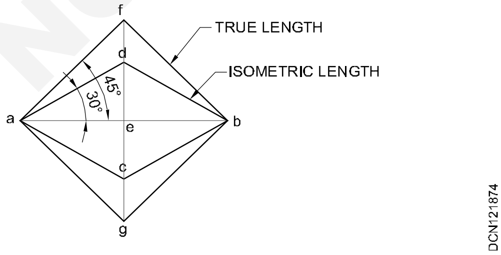
ஒரு கனசதுரத்தை எடுத்துக் கொள்ளவும். (Fig 1)

Fig 1



தனியாக கனசதுரத்தின் மேற்புற முகப்பு abcd யினை வரைந்து மூலைவிட்டம் ab யினை சேர் (Fig 2)

Fig 2



மூலைவிட்டம் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்தின் முகப்பும் மற்றும் உண்மை முகப்பின் நீளமும் ஒரே நீளத்தினை உடையது. கனசதுரத்தின் மேற்புற முகப்பு afbc என்று எடுத்துக்கொள்.

உண்மையான மேற்புறமுகப்பு afbg மூலைவிட்டம் ab பொதுவானவை. (Fig 2)

$\angle FAE = 45° \text{and} \angle DAE = 30°$

x $AE = AF \times Cos45° \text{and} AD = AE \div Cos30° = AF \times$

$$\frac{\text{Isometric length}}{\text{True length}} = \frac{AD}{AF}$$

$$\frac{AD}{AF} = \frac{AF \times Cos45°}{AF \times Cos30°} = \frac{Cos45°}{Cos30°}$$

$$\frac{AD}{AF} = \frac{AF \times Cos45°}{AF \times Cos30°} = \frac{Cos45°}{Cos30°} = 0.8165$$

AD = 0.82 AF. நீளத்தின் கோடு, ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில், உண்மையான நீளத்தில் 0.82 மடங்கு இருக்கும். ஆகவே ஒரு பொருளை ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில் வரையும்பொழுது அல்லது ஐசோமெட்ரிக் அச்சிற்கு இணையாக வரையும் போது அளவுகள் இந்த விகிதத்தில் குறைக்கப்படும். இதனை மிகவும் சுலபமாக செய்வதற்கு நாம் ஒரு ஸ்கேலினை வரையலாகும். இம் மாதிரியான ஸ்கேலுக்கு ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கேல் என அழைக்கப்படுகிறது.

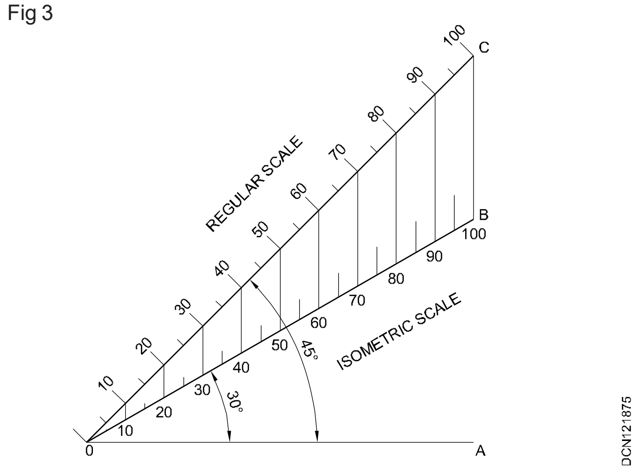
வரைவதற்கான செய்முறை (Procedure to construct)

ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கேல் (Isometric scale) (Fig 3)

- கிடைமட்ட கோடு OA யினை வரை
- OB மற்றும் OC என்கின்ற கோட்டினை OA யிற்கு 30°மற்றும் 45° முறையாக வரை
- 5 மீ.மீ, 10 மீ.மீ, 15 மீ.மீ ஆக 100 மீ.மீ வரை OC என்கின்ற கோட்டில் குறிக்கவும்
- ஒழுங்கான ஸ்கேல்லில் குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளிலிருந்து செங்குத்துக்கோடுகளை OA என்ற கோட்டிற்கு OB யில் சந்திக்கும் படி வரை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



- OB என்கின்ற கோட்டில் அதனை ஒத்த மதிப்புகளை குறி, இது ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கேல் ஆகும்.

ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளின் ஓரியன்டேஷன் (Orientation of isometric axes) :

ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகள் ஒன்றிற்கு ஒன்று 120° கோணத்தில் அமைந்துள்ளது அவைகள் Fig 4ல் காட்டியுள்ளபடி வெவ்வேறு ஓரியன்டேஷனில் இருக்கும். ஒவ்வொரு ஓரியன்டேஷனும் 6 முகப்புகளில் 3 முகப்புகளை (இடது, வலது, மேல் பாகம், கீழ்பாகம், முன் மற்றும் பின்புறம்) வெவ்வேறு கூட்டுச் சேர்க்கையில் காட்டுகிறது.

ஐசோமெட்ரிக் தோற்றம் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் (Isometric view and Isometric projection) : ஒரு வரைப்படம் உண்மையான நீளத்தில் வரைந்தால் அதனை ஐசோமெட்ரிக் தோற்றம் அல்லது ஐசோமெட்ரிக் வரைப்படம் என அழைக்கப்படுகிறது. அதே சமயத்தில் அதே வரைப்படம் ஐசோமெட்ரிக் நீளத்தில் வரையப்பட்டால் அதனை ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் என அழைக்கப்படுகிறது. (Fig 5)

ஐசோமெட்ரிக் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள் அல்லாதவை (Isometric and non-isometric lines) : Fig 4ல் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு பிளாக் காட்டப்பட்டுள்ளது இதில் எல்லாக் கோடுகளும் மற்றும் AB, BC மற்றும் DE யினைத் தவிர மற்றவை அச்சுயிற்கு இணையாக உள்ளது. அதாவது கோடுகள் ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுக்கு இணையாக இருந்தால் அவை ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள், கோடுகள் AB, BC மற்றும் DE ஆகியவை ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுக்கு இணையாக இல்லை ஆகையால் அவைகளை ஐசோமெட்ரிக் கோடுகளற்றவை என அழைக்கப்படுகிறது.

Fig 4

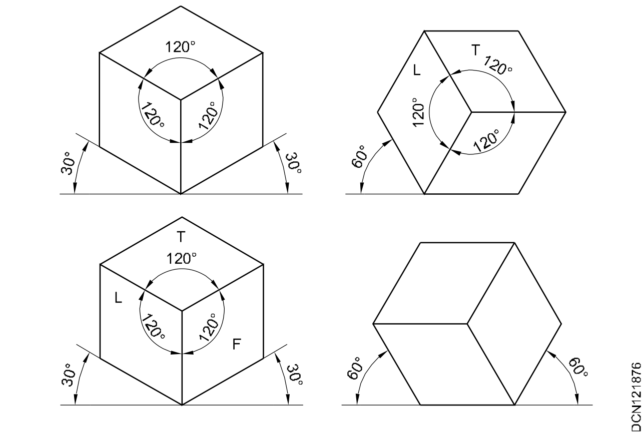
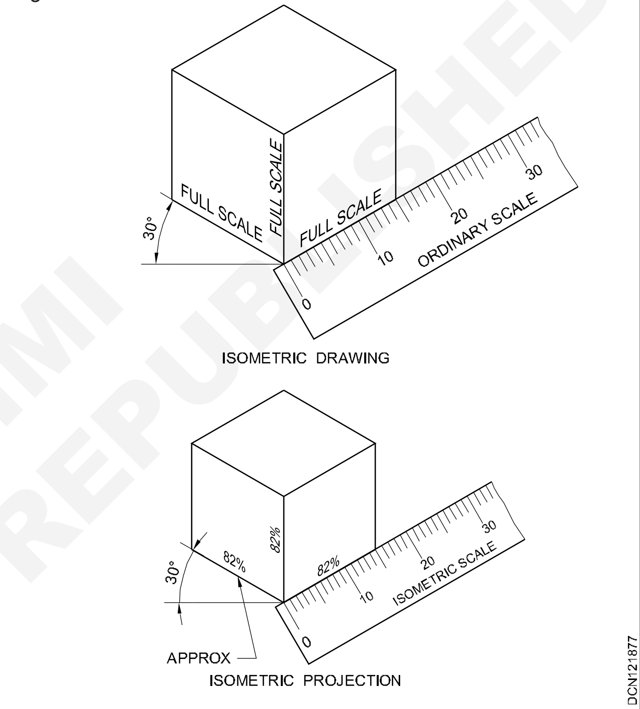


Fig 5



ஐசோமெட்ரிக் கோடுகளற்றவை ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள் வரைவதற்கான ஸ்கேலினை உபயோகிப்பதில்லை. இதனை நிரூபணம் செய்ய ஐசோமெட்ரிக் கோடுகளாக இல்லாத அல்லது AB அல்லது BC யினை எடுத்துக்கொள். மற்றும் AB யின் உண்மை நீளம் 5 செ.மீ நீளமாக உள்ளது. இதன் காரணமாக ஐசோமெட்ரிக் கோடுகளில் ஐசோமெட்ரிக் கோடுகளற்ற வையினை முதலில் அதன் ஆரம்பம் மற்றும் முடிவினை கண்டு வரையப்படுகிறது.

ஐசோமெட்ரிக் கோடுகளற்றவையில் இறுதி புள்ளியினை காணுவதற்கு இரண்டு வழிகள் உள்ளன.

- பெட்டி வழிமுறை
- ஆப்செட் வழிமுறை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பெட்டி வழிமுறை (Box method) : இதில் ஒரு பொருள் ஒரு பெட்டியினுள் இருப்பதாக அனுமானிக்க வேண்டும். ஆரம்பம் மற்றும் இறுதிப்புள்ளி கண்டுப்பிடிக்கப்பட்டு குறிக்கப்படுகிறது. இந்தப்புள்ளிகளை சேர்ப்பதன் மூலம் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றம் வரையப்படுகிறது.

ஆப் செட் வழிமுறை (Off-set method) : இந்த வழிமுறை பொருள்களில் அநேக சமதளங்கள் வெவ்வேறு கோணங்களில் இருப்பதற்கு மிகவும் ஏற்கதக்கது/ஏற்புடையது.

இந்த வழிமுறை, ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்திற்கு மட்டும் பயன்படுத்துவது இல்லை கோடுகள் அற்ற ஐசோமேட்ரிக்கும் பயன்படுகிறது. ஆனால் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றம் ஐசோமெட்ரிக் கோடுகளை உருவாகிறது.

ஒரு பிரமிட்யினை பெட்டி வழிமுறையில் வரைவது (Box method of drawing a pyramid)

உதாரணம் *(Example)*

- Fig 7ல் காட்டப்பட்டுள்ள முக்கோண பிரமிட்களின் தோற்றத்திற்கு பெட்டி முறையில் ஒரு ஐசோமெட்ரிக் தோற்றம் வரை
- பிரமிட்யின் மொத்த அளவுகளுக்கு ஏற்ப ஒரு செவ்வகப் பெட்டியினை Fig 7 யிலிருந்து அடிப்பகுதியில் குறிக்கவும்.
- தூரங்கள் மற்றும் ad யினை பெட்டியின் மேற் முகப்பில் குறிக்கவும்.
- kg மற்றும் dh தூரங்களை, பெட்டியின் மேல் முகப்பில் குறிக்கவும்.
- புள்ளிகள் AB, BC, CA, AG, BG மற்றும் CG பிரமிட்டியின் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்தை பெட்டி முறையில் முடிக்கவும்.

ஆப்செட் முறையில் பிரமிட் வரைவது (Off-set method of drawing a pyramid)

உதாரணம் *(Example)*

(Fig 6) யில் உள்ள அதே முக்கோண பிரமிட்யினை ஆப்செட் முறையில் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றம் வரைய எடுத்துக்கொள்.

- ஒரு ஐசோமெட்ரிக் சதுரம்/ செவ்வகம் பிரமிட்யின் முலைகளை கருத்தில் கொண்டு வரை. (Fig 7)
- முலைகள் 1,2 3 யினை மற்றும் ஆப்செட் மூலம் கண்டுபிடி
- உச்சி புரொஜெக்ஷன் O_1 யினை அடிப்பாகத்தின் மீது x மற்றும் y ஆப்செட் மூலம் மைய புள்ளிக் கோடு O_1O யினை பிரமிட்யின் உயரத்திற்கு வரை. (Fig 7b)
- 1-2, 2-3, 1-3, 0-1, 0-2, 0-3 சேர் பிரமிட்யின் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்த முடி. (Fig 7)

Fig 6

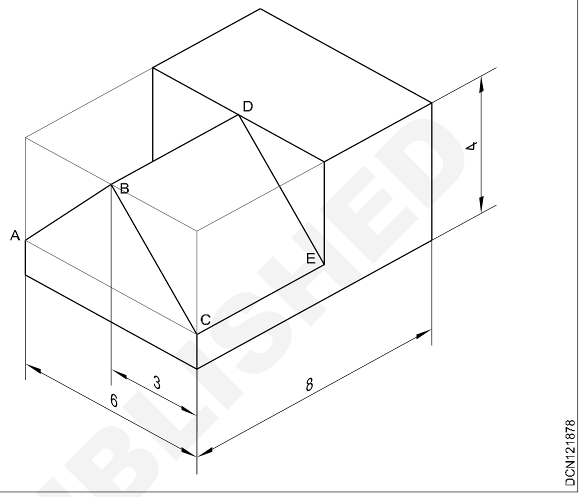
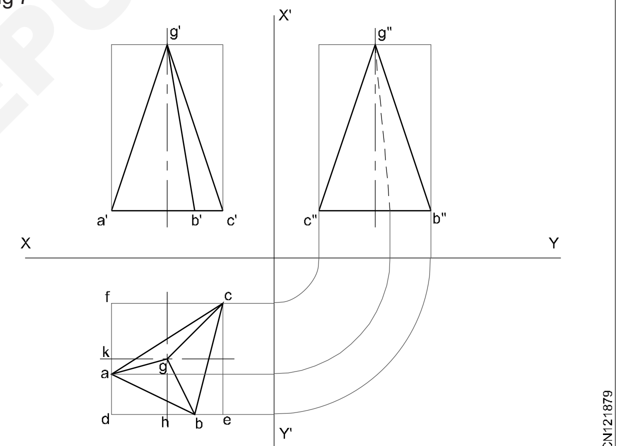


Fig 7



ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில் கோணங்கள் (Angles in isometric projection) : ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில் சாய்வு முகப்புகளின் கோணங்கள் உண்மை மதிப்பு இருக்காது அது சிலவற்றில் அதிகமாகவும் சிலவற்றில் குறைவாகவும் இருக்கும்.

உதாரணத்திற்காக Fig 8 ல் காட்டப்பட்டுள்ள ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் தோற்றத்தில் எல்லா கோணங்களின் உண்மை மதிப்பு 90°. ஆனால் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்தில் சிலவற்றில் கோணங்கள் 60° ஆகவும் சிலவற்றில் 120° ஆகவும் உள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8

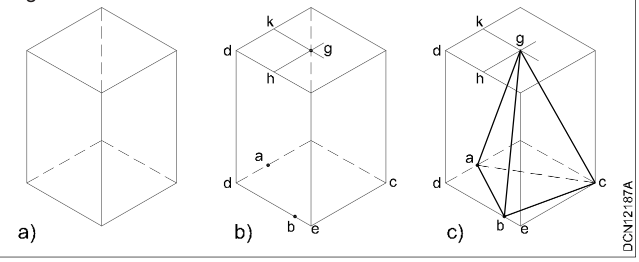


Fig 9

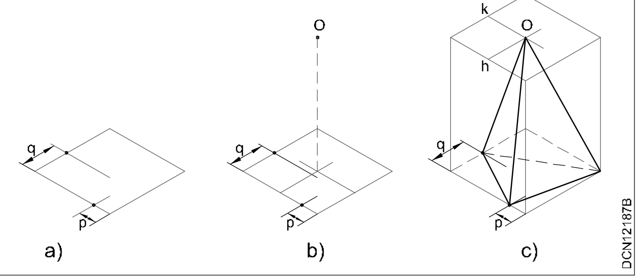
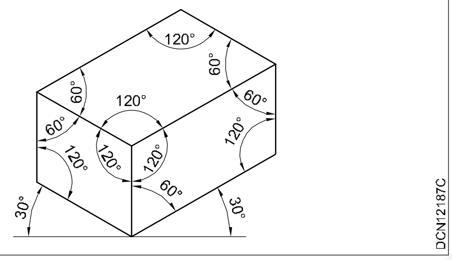


Fig 10

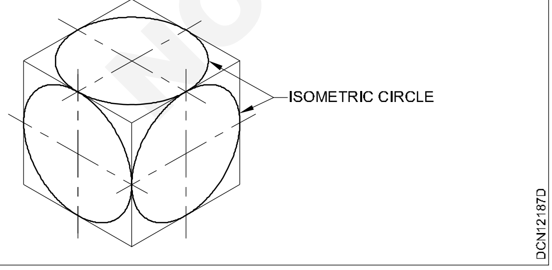


ஐசோமெட்ரிக் வட்டங்கள் (Isometric circles) : ஐசோமெட்ரிக் வட்டங்கள் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்தில் வட்டங்களின் வட்டமைப்பினை குறிக்கின்றது. ஒரு ஐசோமெட்ரிக் வட்டம் Fig 11ல் காட்டியுள்ளபடி, நீள் வட்ட வடிவத்திலிருக்கும் ஐசோமெட்ரிக் வரைப்படம் வரையும் போது உருளைகளின் அம்சங்கள் வட்டங்களை உபயோகிக்கவேண்டும்.

ஒரு ஐசோமெட்ரிக் வட்டத்தை பிளாட்டிங் ஆப்செட் அல்லது ஆர்க் வழி முறையில் வரையலாம்

பிளாட்டிங் வழிமுறை (Plotting method) (Fig 11)

Fig 11



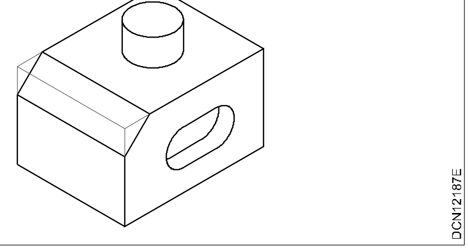
- ஒரு சதுரத்தை வட்டத்தின் விட்டத்திற்கு சமமாக வரை மற்றும் அதனுள் ஒரு வட்டத்தை வரை
- வட்டத்தை பல சம பாகங்களாக பிரி மற்றும் புள்ளிகள் 1,2,3,4,5,6,7,8 என்று வட்டத்தின் மீது குறி.
- இந்த புள்ளிகள் மூலம் 1,2,3 இணைகோடுகளை உருளையின் இரண்டு 6 அச்சுக்கும் இணையாக வரை.
- சதுரத்தின் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்தை வரை
- அதனை ஒத்த புள்ளிகள் 1,2,3....8 வரை ஐசோமெட்ரிக் தோற்றம் சதுரத்தில் 1',2',3'....8' வரை குறி.
- இந்தப் புள்ளிகளை மென்மையான வளைவினால் ஒன்று சேர்.

குறிப்பு (Note) : ஐசோமெட்ரிக் வட்டத்தின் ஓரியன்டேஷன் வட்டத்தின் விசேஷ அம்சங்கள் எந்த சமதளத்தில் உள்ளது என்பதைப் பொருத்து வெளிப்படுத்தும்.

ஆர்க் வழிமுறை (Arc method) : ஆப் செட் வழிமுறையில் ஐசோமெட்ரிக் வட்டங்களை வரைவது ஐசோமெட்ரிக் வட்டங்கள் நீள்வட்டங்களை வரையும் முறை சிறந்தது உண்மை வடிவியல் கணித முறையில் பெறுவது. ஆனால் கையினால் மட்டும் வளைவினை வரைவது அவ்வளவு தெளிவாக இருக்காது.

Fig 12 ல் ஐசோமெட்ரிக் வட்டத்தின் அமைப்பு 3 வெவ்வேறு ஒழுங்கில் ஆர்க் வழிமுறையில் காட்டப்பட்டுள்ளது. நான்கு ஆர்க்குகள் வரைக மற்றும், அதனுடைய மையங்கள் C1, C2, B&D, B&D மையங்கள் சாய்வு சதுரத்தின் மூலை, C1 & C2. நீண்ட மூலைமட்டத்தின் இடை வெட்டு புள்ளிகள் B அல்லது D சாய்வு சதுரத்தின் மையப்புள்ளி.

Fig 12



குறிப்பு (Note) : ஆர்க் வழிமுறை தெளிவான நீள்வட்டத்தை தருகிறது, ஆனால் இந்த நீள்வட்டம் உண்மையாக நீள்வட்டத்திலிருந்து சிறிது மாறுபட்டிருக்கும். நம்முடைய காரியத்திற்கு இது ஒரு பெரிய விஷயமில்லை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஐசோமெட்ரிக் வட்டங்கள் ஸ்டேஷனரி கடைகளிலிருந்து டெம்பிளேட்கள் வாங்கி அதன்மூலம் வரையலாம்.

ஐசோமெட்ரிக் தோற்றங்களின் பக்க உருவங்கள் (Isometric views profiles) : MN பிளாக் புரொப்பையில் Fig 13ல் காட்டியுள்ளபடி இயற்கையில் ஒழுங்கற்றவை, முன்கூறியதுப்போல் ஐசோமெட்ரிக் தோற்றங்களில் இம்மாதிரியான கோடுகளை ஆப்செட் மூலம் வரையலாம். புள்ளிகள் 1,2,3 மற்றும் 4 புரோப்பைல் கோட்டில் அமைந்துள்ள கோடுகள் A-1, B-2, C-3, D-4 எல்லாம் ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள் அவைகளின் நீளங்கள் Fig 13 & Fig 14 யினை போன்று அதே அளவில் இருக்கும். புள்ளிகள் 1,2,3 & 4 கிடைத்தபிறகு அவைகள் மென்மையான வளைவினால் சேர்க்கப்படுகிறது.

Fig 13

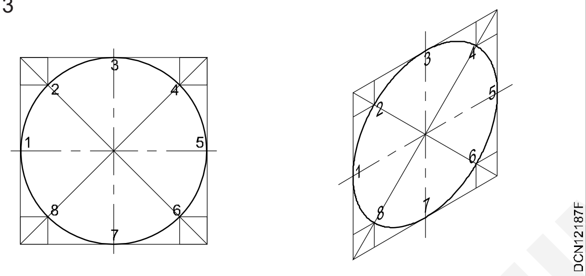
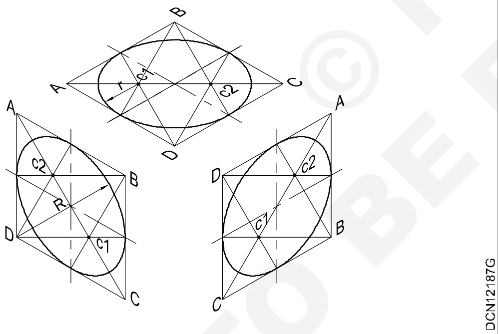


Fig 14

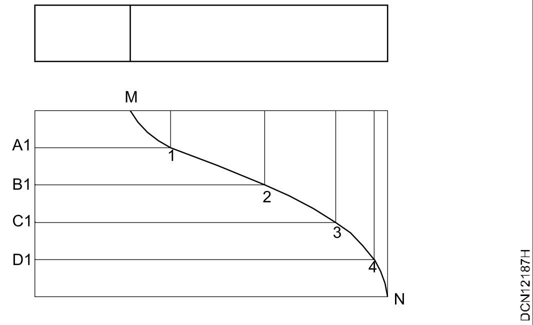


> **குறிப்பு (Note) : ஆப்செட் முறையில் அதிக எண்ணிக்கை புள்ளிகள் சிறந்த வளைவினைக் கொடுக்கும்.**

கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் (Isometric projection of sphere) : ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றத்தில் கோளத்தின் தோற்றம் எந்த திசையிலிருந்து பார்த்தாலும் கோளத்தின் விட்டத்திற்கு சமமான வட்டமாகத்தான் புலப்படும். ஆகவே கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் அதே விட்டமுள்ள வட்டம்.

ஒரு தட்டயான பரப்பின் மீது அமைக்கப்பட்ட கோளத்தின் மேற்புறத் தோற்றம் Fig 15 யில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 15



O என்பது மையம் D என்பது விட்டம் மற்றும் புள்ளி P பரப்பின் தொடுபுள்ளி

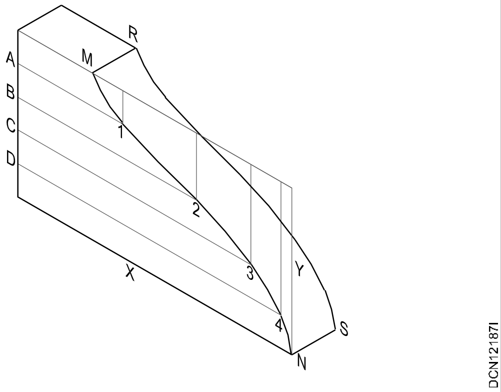
கோளத்தின் மைய செங்குத்து வெட்டுப் பகுதி தோற்றத்தை எடுத்துக்கொள். அதன் வடிவமைப்பு D விட்டம் கொண்ட வட்டமாக இருக்கும். இந்த வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் நீள்வட்டங்கள் 1 & 2 Fig 16 இரண்டு வெவ்வேறு செங்குத்து நிலைப்பாட்டில் வரையப்பட்டுள்ளது O மையத்தை சுற்றி வரையப்பட்டுள்ளது.

இவ்வாறாக ஒரு ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில் கோளத்தின் பரப்பின் மீதுள்ள எல்லா புள்ளிகளும் அதன் மையத்திலிருந்து கோளத்தின் ஆரத்திற்கு சமமாக இருக்கும். ஆகவே ஒரு கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் வட்டம் அதன்விட்டம் கோளத்தின் விட்டத்திற்கு சமம்.

மேலும் கோளத்தின் மையப்புள்ளி அதன் தொடுவிலிருந்து தட்டை பரப்பிற்கு ஐசோமெட்ரிக் ஆரத்திற்கு கோளத்தின் OP யிற்கு சமமாக இருக்கும்.

ஆகையால் மிக முக்கியமான குறிப்பு ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கேல் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் சாலிட்களில் கண்டிப்பாக உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.

Fig 16



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஒவ்வொரு மேஜர் அச்சும் D க்கு சமம். O மையத்தில் இருந்து P -புள்ளி வரை உள்ள தூரம், ஐசோமெட்ரிக் கோளத்தின் ஆரத்திற்கு சமம்.

ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில் வரையப்பட்ட வட்டத்தில் 3 - நீள்வட்டம் காட்டப்பட்டுள்ளது அதே O -மையத்தை சுற்றி கிடைமட்ட நிலையில் வரைய நீள்வட்டத்தின் வெளிக் கோட்டின் புள்ளிகள் 1, 2, & 3 மையத்தில் இருந்து 1/2D க்கு சமமாக இருக்கும்.

Fig 17

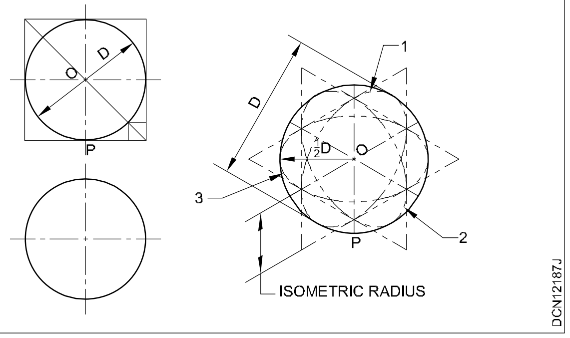
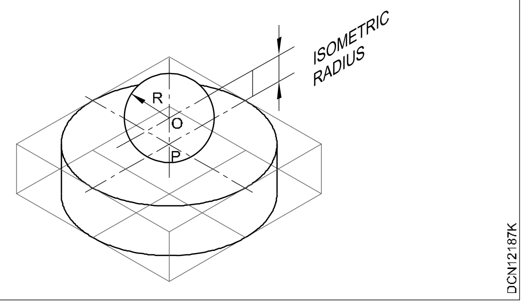


Fig 18



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வடிவியல் சாலிட்கள் (Geometrical solids)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பலவேறு வடியில் சாலிட்களைப் பற்றி விவரி**
- **சுழற்சியின் மூலம் உருவாகும் சாலிட்களைப்பற்றி விளக்கு**
- **வெவ்வேறு நிலைப்பாட்டில் சாலிட்களின் மூன்று தோற்றங்களை வரையும் வழிமுறையினைப்பற்றி கூறுக**
- **துணையான தோற்றம்**
- **வெட்டுப் பகுதி தோற்றங்கள்.**

சாலிட்கள் (Solids) : தீர்மானமாக வடிவம், அளவு மற்றும் குறிப்பிட்ட இடத்தை ஆக்கிரமிப்பு செய்யும் பொருள்களை சாலிட்கள் என்பதாகும். இவைகள் மூன்று அளவுகள் கொண்டது அவை நீளம் , அகலம் அல்லது கனம் மற்றும் உயரம் அவைகளின் வடிவங்கள் இரு வகை பகுதியாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது

- பாலிஹெட்ரா (பலபக்கங்களுடைய)
- சுழற்சியின் சாலிட்கள்

பலபக்கங்களுடைய பாலிஹெட்ரா (Polyhedra) : சாலிட்கள் அநேக முகப்புகள் என அழைக்கப்படும் மூன்று பரப்புகளுக்கு மேல் கொண்டது. பரப்புகளின் முனை ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கும இடத்திற்கு ஓரங்கள் என்பது. முகப்புகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று ஒரே மாதிரியாக இருந்தால் அவை ஒழுங்கான பலபக்கங்கள் கொண்டவை. ஒழுங்கு பலபக்கங்கள் முகப்பின் வடிவத்தின் எண்ணிக்கையினை சார்ந்து பெயரிடப்படுகிறது. அவற்றில் அநேக பாலிஹெட்ரானில் மூன்று கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

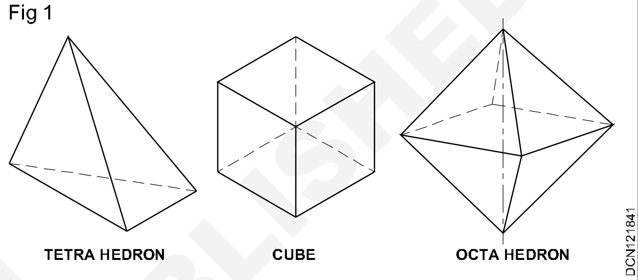
டெட்ராஹெட்ரான் (Tetrahedron) : நான்கு சமபக்க முக்கோண முகப்பினை கொண்ட சாலிட் குறைந்த தட்டை பரப்புகளை கொண்டது.

கனசதுரம் அல்லது ஹெக்சாஹெட்ரன் (Cube or Hexahedron) : ஒரு சாலிட் ஆறு ஒழுங்கான சதுர முகப்புகளைக் கொண்டது.

ஆக்டாஹெட்ரன் (Octahedron) : ஒரு சாலிட் எட்டு ஒழுங்கான சமபக்க முக்கோண முகப்புகளை கொண்டது (Fig 1)

சாலிட்கள் ஒரே மாதிரியான பரப்புகளை கொண்டு தொகுக்கப்படாமல் இருந்தால் அவை பாலிஹெட்ரான் அல்லது பட்டகம் பிரிஸம் அல்லது கூர்நுனிக் கோபுரம் பிரமிட்

Fig 1



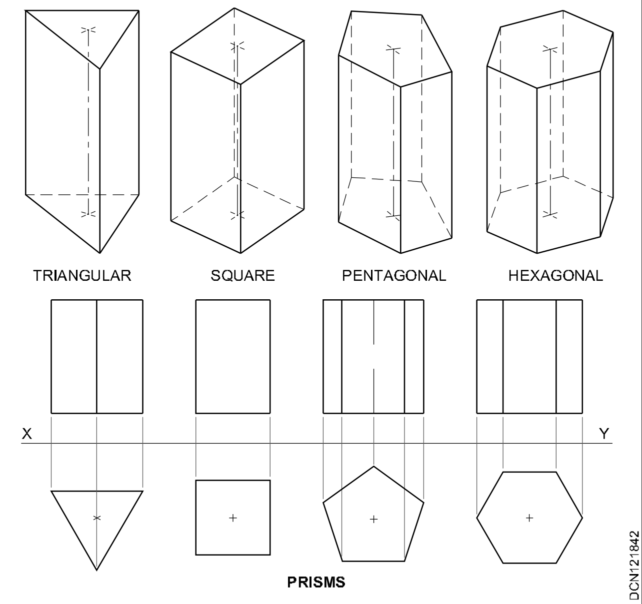
பிரிஸம் (Prism) : பிரிஸம் என்பது இரண்டு ஒரே மாதிரியான பரப்புகளைக் மேல் மற்றும் கீழ் பகுதியில் கொண்டது. மேல் மற்றும் கீழ் பரப்புகள் இணைகரம் அல்லது செவ்வக வடிவங்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மனிதனால் மட்டும் எண்ணக்கூடிய இறுதி முகப்புகளின் மையக்கோடு அச்சு ஆக்ஸில் என அழைக்கப்படுகிறது.

பொதுவாக பிரிஸம்கள் இறுதி முனை முகப்புகளின் வடிவத்தின் அடிப்படையில் நிர்ணயக்கப்படுகிறது. உதாரணம் சதுரம், செவ்வகம், முக்கோணம், அறுகோணம் பிரிஸங்கள் இன்னும் பல. பிரிஸங்கள் ஒழுங்கான வை அல்லது சாய்வானவை, ஒழுங்கான பிரிஸத்தின் அச்சு ஆக்ஸிஸ் முகப்பிற்கு செங்கோணத்தில் இருக்கும் ஆனால் சாய்வு பிரிஸத்தில் அச்சு ஆக்ஸிஸ் இறுதி முகப்பிற்கு சாய்வாக இருக்கும். (Fig 2)

கூர்நுனிக் கோபுரம் பிரமிட்/பிரமிட்கள் (Pyramids) : பாலி ஹெட்ரன் சாலிடினை சார்ந்தது அவற்றின் அடிப்பகுதியின் வடிவமைப்பு முக்கோணம், சதுரம் அல்லது பலகோணம் மற்றும் அநேக சாய்வு முக்கோண வடிவமைப்புக் கொண்ட பரப்புகள், அடிப்பக்கத்தின் பக்கங்களை சார்ந்து இருக்கும். எல்லா சாய்வான முக்கோண முகப்புகளும் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் சந்திக்கும் அதனை உச்சி (அ) அபெக்ஸ் என அழைக்கப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

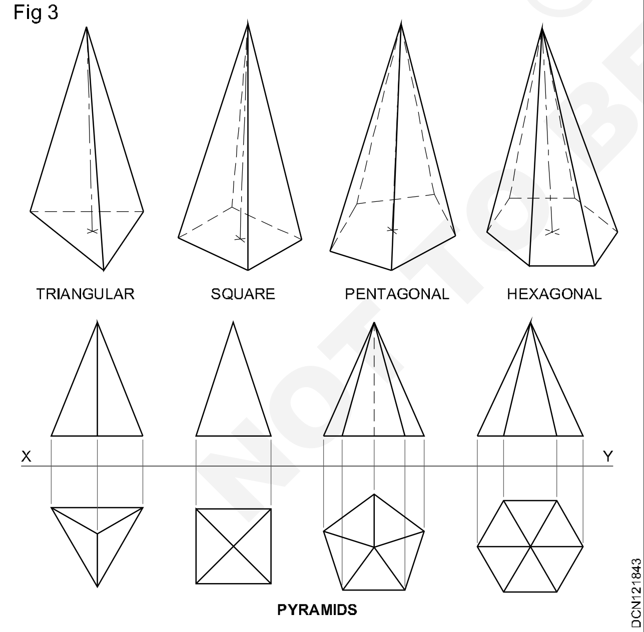
Fig 2



பிரிஸத்தினைப் போன்று பிரமிட்களும் அதன் அடிப்பக்க வடிவமைப்பினைக் கொண்டு முக்கோண, சதுர, செவ்வக, ஐந்துபட்டை, அறுகோணம் ஆறுபட்டை இன்னும் பலவாறாக அழைக்கப்படுகிறது. மனதினால் மட்டும் எண்ணக்கூடிய அடிப்பக்கத்தின் மையத்தினையும் அபெக்ஸ்யினையும் சேரும் கொடு (ஆக்ஸிஸ்) அச்சு எனப்படும்.

Fig 3 சில பிரமிட்களையும் மற்றும் அதன் தோற்றங்களையும் காட்டுகிறது.

Fig 3



சுழற்சியினால் உருவாகும் சாலிட்கள் (Solids of revolution) : ஒரு சமதளப் ஒரு அச்சினை சுற்றி சுழற்றால் ஒரு சாலிட் உருவாக்கப்படுகிறது.

உதாரணம் (Example)

Fig 4ல் காட்டப்பட்டுள்ள சாலிட்கள் சுழற்சியின் மூலம் சமதளம் ABC Fig 4a யின் AB அச்சு யினை சுற்றி சுழலுப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டது.

வடிவயியல் சாலிட்களான உருளை கூம்பு மற்றும் கோளம் ஆகியவை சுழற்சியின் சாலிட்கள்

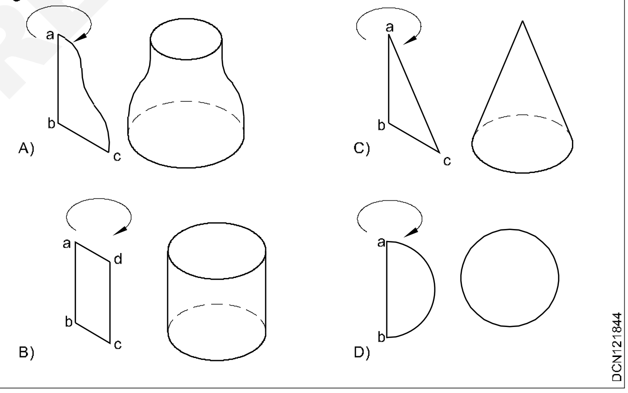
உருளை (Cylinder) : ஒரு செவ்வகம் அதன் எதாகிலும் ஒரு பக்கத்தினை கொண்டு சுற்றி சுழலுவதால் உருளை சிலிண்டர் உருவாக்கப்படுகிறது.

சிலிண்டர் /உருளை இரண்டு தட்டையான வட்டவடிவ முகப்புகளையும் மற்றும் ஒரு வளைவான பரப்பினைக் கொண்டது Fig 4b

கூம்பு (Cone) : ஒரு செங்கோண முக்கோணம் அதன் எதாகிலும் செங்கோணத்தை சார்ந்த பக்கத்தினை சுற்றி சுழலப்பட்டால் ஒரு கூம்பு உருவாகுகிறது. உருவாக்கப்பட்ட கூம்பு வட்ட முகப்பு மற்றும் ஒரு சாய்வு வளைவான பரப்பினைக் கொண்டது Fig 4c

கோளம் (Sphere) : ஒரு அரைவட்டம் அதன் விட்டத்தை சுற்றி சுழலப்பட்டால் கோளம் உருவாகுகிறது. கோளத்திற்கு தட்டடையான பரப்பு கிடையாது (Fig 4d)

Fig 4



சுழற்சியின் சாலிட்கள் என்கின்ற வார்த்தை கணக்கியிலின் கருத்து மற்றும் கணித வடிவியலில் பௌதிக தேவை.

இடைக்கண்டம் (Frustums) : பிரமிட்கள் அல்லது கூம்பு அடிப்பாகத்திற்கு இணையாக வெட்டப்பட்டு பிரமிட் அல்லது கூம்பின் மேற்பாகம் நீக்கப்பட்டு மீதுமுள்ள பாகம் இடைக்கண்டம் என அழைக்கப்படுகிறது.

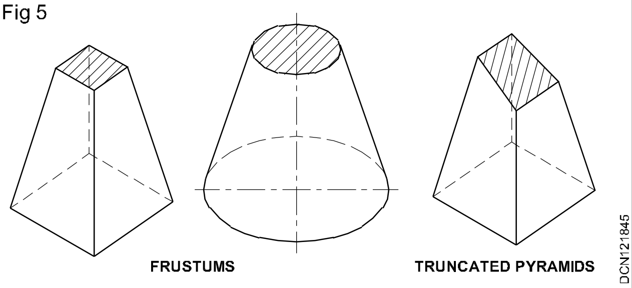
வெட்டும் சமதளம் அச்சு அடிப்பாகத்திற்கு ஒரு கோணத்தில் இருந்தால் பிரமிட்கள் அல்லது கூம்பு உச்சி நீக்கிய கூம்பகங்கள் அல்லது கூம்புகள் என அழைக்கப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5 இடைக்கண்டகள் மற்றும் உச்சி நீக்கிய கூம்பங்களை காட்டுகிறது

நாம் உபயோகிக்கும் எல்லா வஸ்துகளும் சாலிட்கள். அவைகளின் வடிவமைப்புகள் தனித்தனியான கணிதவியல் சாலிட்கள், அதாவது பிரிஸ்ம்கள், கூம்புகள் அல்லது மற்ற கூட்டு சேர்ந்தது..

Fig 5



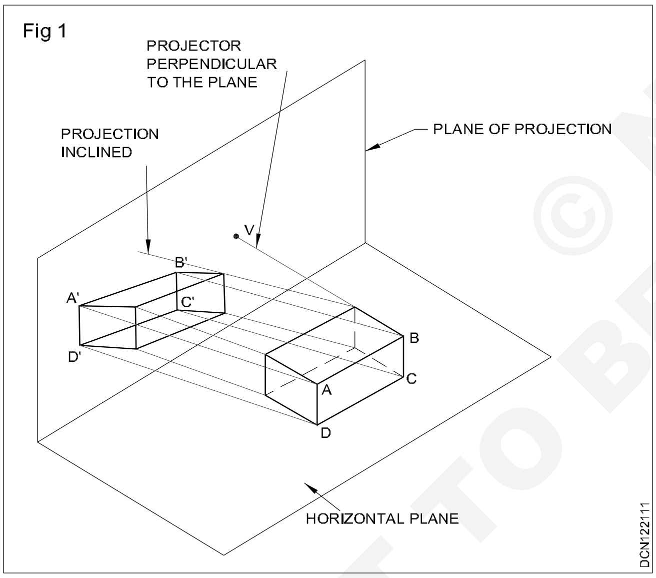
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சாய்வு முத்தெறிவு/சாய்வு புரொஜெக்ஷன் (Oblique projection)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஓர் சாய்வு தோற்றத்தைப் பற்றி கூறுக**
- **சாய்வு தோற்றத்தை ஐசோமெட்ரிக் தோற்றத்துடன் ஒப்பிடு**
- **வெவ்வேறு வகையான சாய்வு தோற்றங்களை அடையாளம் காண்**
- **சாய்வு தோற்றங்களில் உபயோகிக்கப்படும் பலவேறு கோணங்களைப்பற்றி விவரி**
- **சாய்வு தோற்றங்களை வரைதல் மற்றும் அவற்றின் நிலைப்பாட்டினை பட்டியலிடு.**

பிக்டோரியல் புரொஜெக்ஷனில் மற்றொரு வகை சாய்வு புரொஜெக்ஷன் இவை இரு வழிகளில் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனிலிருந்து வேறுபடுகிறது.

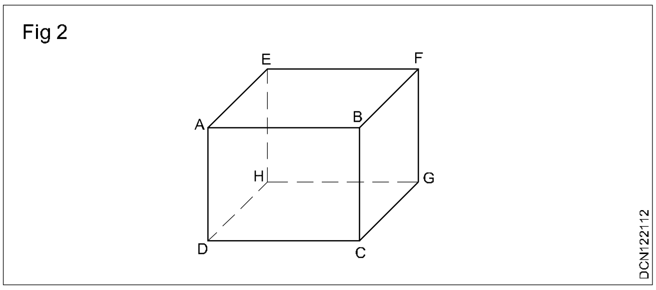
- சாய்வு புரொஜெக்ஷனில் , புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கு சாய்வாக இருக்கும் ஆனால் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனில் புரொஜெக்ட்டார்கள் புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கு செங்குத்தாய் இருக்கும். Fig 1



- சாய்வு புரொஜெக்ஷனில் பொருளின் முக்கிய முகப்புகளில் ஒன்று புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கு இணையாக இருக்கும் ஆனால் ஐசோமெட்ரிக்கில் பொருளின் எந்த முகப்பும் புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கு இணையாக இருக்காது.

பொருளின் முகப்புகள் ஒன்று, படத்தின் புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு இணையாக நிலைப் பெற்று இருந்தாலும் நமக்கு பிக்டோரியல் தோற்றம் கிடைக்கிறது HP மற்றும் VP புரொஜெக்ஷன்கள் மற்றும் ஆகிய இரண்டிற்கும் சாய்வாக உள்ளது.

பொருளின் முக்கிய முகப்புகளில் ஒன்று புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு இணையாக இருப்பதுதான் காரணம். சாய்வு புரொஜெக்ஷனில் இந்த முகப்பின் ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷன் மற்றும் முகப்புகள் இதற்கு இணையாக இருப்பதால் இது அளவிலும் மற்றும் வடிவமைப்பிலும் உண்மையாக தோன்றும். Fig 2 சாய்வு புரொஜெக்ஷனில் முகப்புகள் மற்றும் புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு இணையாக உள்ளது. ஆக அவை அளவில் மற்றும் வடிவமைப்பில் உண்மையாக தோன்றுகிறது. மற்ற நான்கு முகப்புகளும் புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு செங்குத்தாக இருப்பதால் அவை உண்மை வடிவத்தில் தோன்றுவதில்லை எல்லாம் நான்கு முகப்புகளும் இணைகரமாக தோன்றுகிறது இருப்பினும் இந்த முகப்புகளின் செங்குத்து ஓரங்கள் புரொஜெக்ஷன் சமதளத்திற்கு இணையாக உள்ளன மற்றும் இவைகளின் ஓரங்களின் புரொஜெக்ஷன் அளவுகளின் உண்மை நீளத்தை அளக்கிறது.



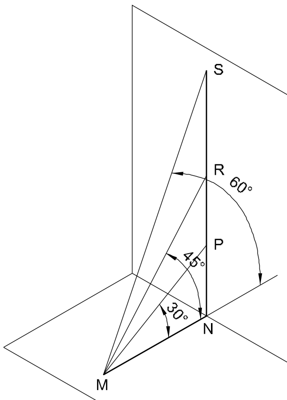
ஓரங்களின் புரொஜெக்ஷன் அதாவது AE, DH, BF மற்றும் CG ஆகியவை புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளது இது ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்டார்களின் கோணங்களின் சாய்வினை பொருத்து அளவுகள் வித்தியாசமாக இருக்கும். புரொஜெக்டார்கள் சாய்வு ஆக இருந்தால் இந்த ஓரங்களின் புரொஜெக்ஷன் உண்மையான நீளத்தில் இருக்கும் கோணம் 45° க்கு குறைவாக இருந்தால் இவற்றின் செங்குத்து

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஓரங்களின் அளவுகள் உண்மையான அளவினை விட குறைவாக இருக்கும். புரொஜெக்டார்களின் கோணம் 45° க்கு மேல் இருந்தால் அவ்வகையான செங்குத்து ஓரங்களின் புரொஜெக்ஷன் உண்மைநிளத்தின் அளவைவிட அதிகமாக இருக்கும்.

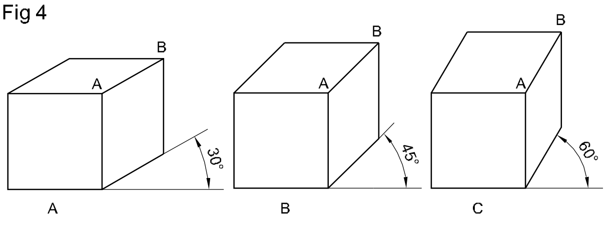
Fig 3ல் MN என்ற ஒரு கோடு புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு செங்குத்தாக வரையப்பட்டுள்ளது புரொஜெக்டார்களாக யாக இருந்தால் அந்த கோட்டின் புரொஜெக்ஷன் முறையே 30°, 45° & 60° ஆக இருக்கும் NR, MN க்கு சமமாக இருக்கும். MN, NP குறைவாக இருக்கும் மற்றும் MN யை விட NS அதிகமாக இருக்கும்.

Fig 3



ஒரு சதுர பிரிஸத்தின் புரொஜெக்டார்கள் ஆக இருக்கும் போது அவற்றின் சாய்வு தோற்றங்கள் 30°, 45° & 60° Fig 4a, b மற்றும் c யில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஓரங்களின் நீளங்களின் (AB) வித்தியாசத்தின் காரணத்தால் மற்றும் புரொஜெக்ஷன் தளத்திற்கு செங்குத்தாக இருப்பதால் தோற்றங்கள் பிரிஸத்தின் ஒழுங்கற்றவைகளாக கொடுக்கின்றது. ஐசோமெட்ரிக் புரொஜெக்ஷனுடன் இந்த சாய்வு புரொஜெக்ஷனை ஒப்பிடும பொழுது இது அதன் குறைபிரதிகூலம்.

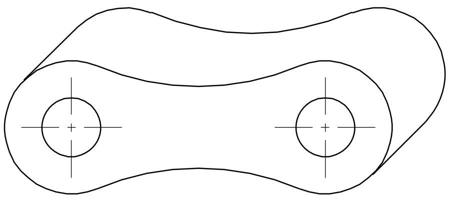
Fig 4



சாய்வு புரொஜெக்ஷனில் ஒப்பற்ற நன்மை உண்டு இருப்பினும் வளைவு விசேஷ அம்சங்களைக் கொண்ட ஒரு பொருளின் பிக்டோரியல் வரைப்படத்தை வரைய வேண்டும். ஒரு வளைவுகளைக் கொண்ட பொருளை ஐசோமெட்ரிக் தோற்றங்களில் வரைய முதலில் நாம் அதன் ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றத்தை வரைந்து வளைவில் உள்ள ஆப் செட் புள்ளிகளை கண்டுப்பிடிக்கவேண்டும் ஆனால் இது மிகவும் கடினமானது ஆனால் இது சாய்வு தோற்றத்தில் அவசியமில்லை.

உதாரணத்திற்கு Fig 5ல் காட்டப்பட்டுள்ள காம்ளன்ட் அநேக வளைவுள்ள அம்சங்களை கொண்டுள்ளது. இந்த காம்பனென்ட்டின் சாய்வு தோற்றத்தை வரைய வளைவு அம்சங்கள் காம்பஸ்யினை உபயோகித்து வளைவு வடிவமைப்புகளை வரை. இந்த வழிமுறை காம்பௌன்ட்டினை ஐஸோமெட்ரிக் தோற்றத்தில் வரைவதை இதனுடன் ஒப்பிடும் பொழுது இது மிக சுலபமானது.

Fig 5



பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் தோற்றங்கள்/ இயலுருத்தோற்றக்காட்சி/தொலையன்மைக் காட்சி (Perspective views)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***பர்ஸ்பெக்டிவ் புரொஜெக்ஷனை விளக்கு***
- ***பர்ஸ்பெக்டிவ் புரொஜெக்ஷனில் உபயோகிக்கப்படும் பல வார்த்தைகளைப் பற்றி விவரி***
- ***மூன்று வகையான பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் தோற்றங்களின் இடையிலான வித்தியாசங்களை கூறு.***

பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் புரொஜெக்ஷன் (Perspective projection) : பர்ஸ்பெக்டிவ் தோற்றங்கள் அவை பார்வைக்கு புகைப்படம் போல் தோற்றமளிக்கும் அல்லது பிக்டோரியல் தோற்றம் அதாவது ஒரு பொருளை மனிதனின் கண்கள் மூலம் பார்த்தால் எவ்வாறு தோன்றுமோ அதைப்போல் தெரியும். பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் தோற்றம் இணையான அம்சகள் டேப்பராக அல்லது அம்சங்களிலிருந்து தூரம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதிகமாகும் போது பார்ப்பவரின் கண்களிலிருந்து குறுகிப்போகும் (Fig 1) ஆனால் ஆக்ஸ்னோமெட்ரிக் மற்றும் ஆப்ளிக் புரொஜெக்ஷனில் புரொஜெக்டார்கள் ஒன்றுக்கு ஒன்று இணையாக இருக்கும். (Fig 2)

Fig 1

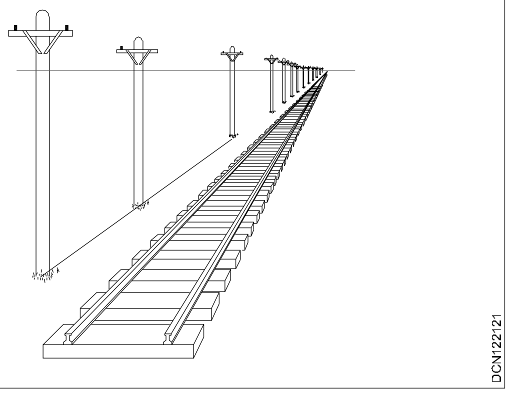
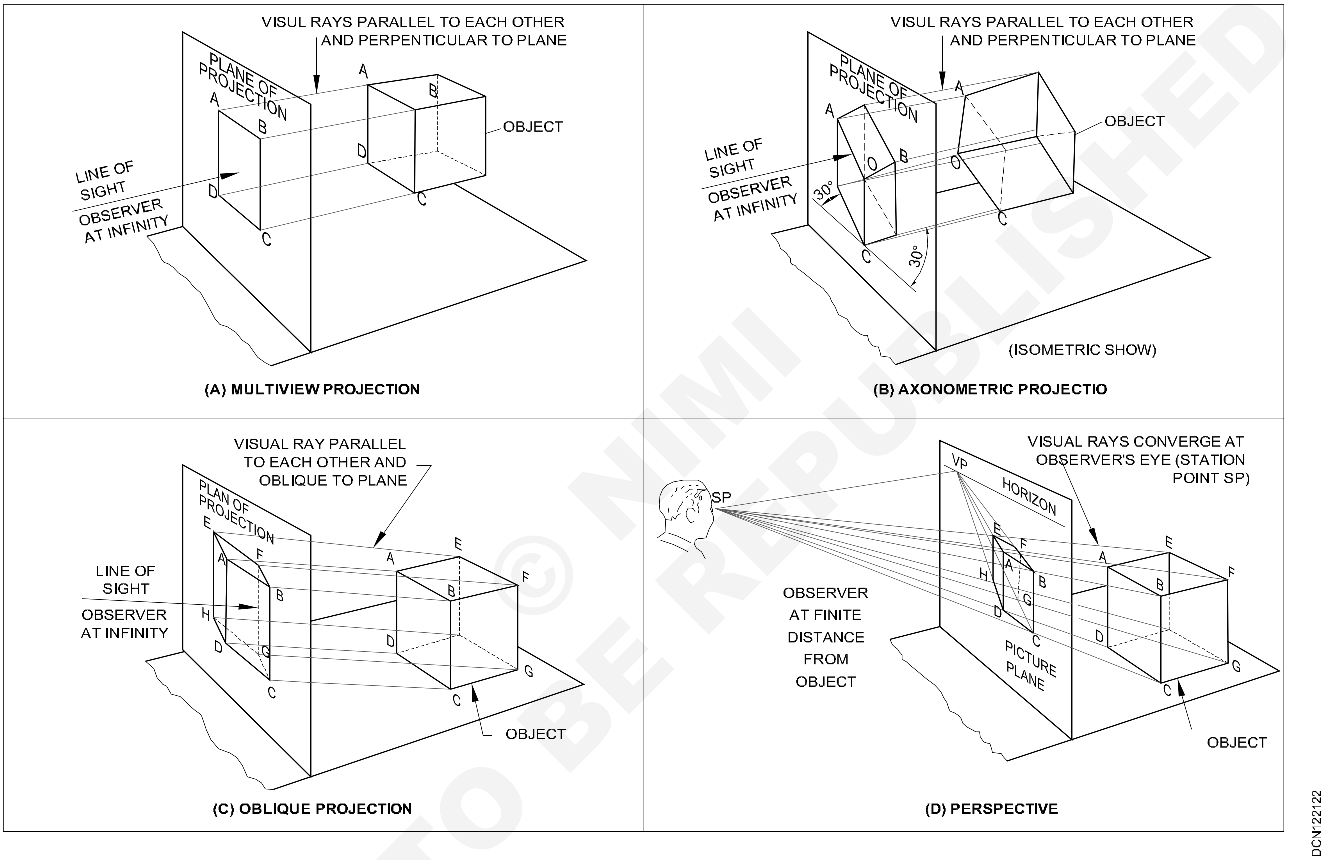


Fig 2



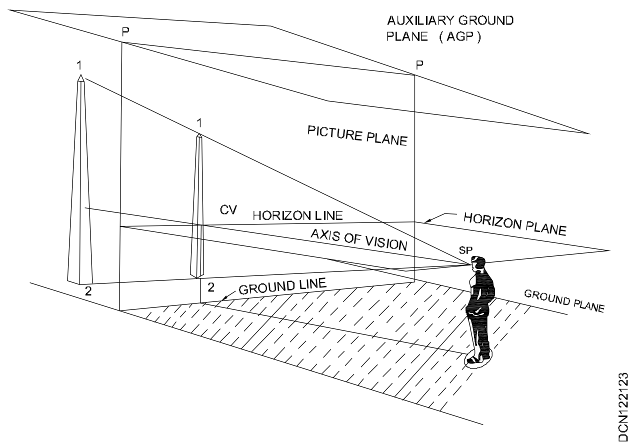
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பர்ஸ்பெக்டிவ்தோற்றம்/புரொஜெக்ஷனை தயாரிக்க நீ பின்வரும் குறியீட்டுச்சொற்களை நன்றாக அறிந்திக்க வேண்டும் (Fig 3)

தரைசமதளம் (Ground plane) (GP) : இது கிடைமட்ட சமதளம் அதன் மீது பொருளும் பார்ப்பவரும் இருப்பதாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

ஸ்டேஷன் புள்ளி (Station point) (SP) : இது பொருளை பார்கும் பொழுது பார்ப்பவர் கண் நோக்கும் இருப்பிடப்புள்ளி.

Fig 3



பிக்ட்சர்தளம் (Picture plane) (PP) **:** இது கற்பனையான செங்குத்து சமதளம் ஸ்டேஷன் புள்ளியிற்கும் பார்க்கும் பொருள்களுக்கும் இந்த சமதளத்தின் மீது (பரப்பு) தான் பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் தோற்றம் உருவாக்கப்படுகிறது.

தரைக்கோடு (Ground line) (GL) **:** இது பிக்ட்சர் சமதளம் தரைக்கோட்டினை இடைவெளி செய்யும் கோடு

கிடைமட்ட சமதளம் (Horizon plane) (HP) **:** இது ஒரு கிடைமட்ட சமதளம் கண்ணின் மட்டத்திற்கு அதாவது ஸ்டேஷன் புள்ளி. இது தரைதளத்திற்கு மேல் உள்ள கிடைமட்ட சமதளம் மற்றும் இது பிக்ட்சர் தளத்திற்கு செங்கத்தா இருக்கும்.

துணையான தரைத்தளம் (Auxiliary ground plane) (AGP) **:** இந்த சமதளம் சாதாரணமான கிடைமட்ட தளத்திற்கும் பொருளுக்கும் மேலே அமைக்கப்பட்டுள்ளவை. பொருளின் மேற்புறத் தோற்றம் மற்றும் பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் மூலகங்கள் இந்த சமதளத்தின் மீது புரொஜெக்ட் செய்யப்படுகிறது.

கிடைமட்டக் கோடு (Horizontal line) (HL) இது கிடைமட்ட சமதளமும் மற்றும் பிக்ட்சர் தளமும் இணைவெட்டு செய்யப்படும் கோடு.

பார்வையின் அச்சு அல்லது செங்குத்து அச்சு (Axis of vision or perpendicular axis) (PA) **:** இது நிரந்தரப்புள்ளியின் மூலம் படத்தின் சமதளத்திற்கு செங்குத்தாக வரையப்பட்ட கோடு.

பார்வையின் மையம் (Centre of vision) (CV) **:** பிக்சர் சமதளத்தின் மூலம் செங்குத்தாக செல்லும் பிக்சர் தளத்தின் மீது உள்ள புள்ளி

மைய சமதளம் (Central plane) (CP) **:** இது ஸ்டேஷன் புள்ளியின் மூலம் கற்பனையில் செங்குத்து தளத்திற்கு செல்வது மற்றும் பார்வையின் மையம். இது பிக்சர் தளத்திற்கும் மற்றும் தரையின் தளத்திற்கும் செங்குத்தாக இருக்கும்.

ஸ்டேஷன் புள்ளியின் நிலை (Position of station point) : ஸ்டேஷன் புள்ளி என்பது பார்வையின் புள்ளி மற்றும் இதன் இருப்பிடம் பொருள் எங்கிருந்து பார்க்கப்படுவதின் சிறந்த நன்மை.

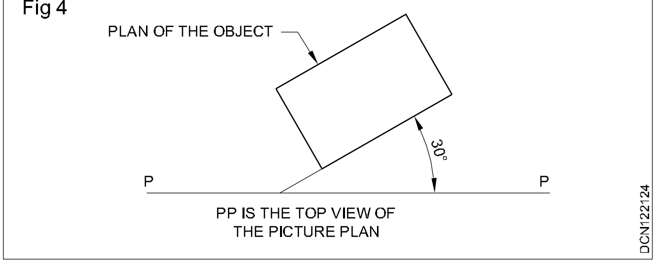
முடிக்கப்பட்ட பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் வரைபடத்தின் தோற்றம் ஸ்டேஷன் புள்ளியினை அதிகமாக சார்ந்தது, ஆகவே இதன் இருப்பிடத்தை தேர்வு செய்யும் போது மிக எச்சரிக்கையுடன் கவனிக்க வேண்டும். பின் வரும் குறிப்புகள் ஸ்டேஷன் புள்ளியினை தேர்வு செய்வதற்கான வழிகாட்டிகள்

- பிக்சர் தளத்திலிருந்து ஸ்டேஷன் புள்ளியின் தூரம் பொருளின் அளவை விட அதிகப்பட்ச்சம் இரு மடங்காக இருக்க வேண்டும் (அகலம், உயரம் அல்லது ஆழம்).
- பார்க்கும் கதிர்கள் ஸ்டேஷன் புள்ளியிலிருந்து பொருளின் அதிகப்பட்ச எல்லை ஒரு கூம்பு 30° கோணத்திற்கு மேல் இல்லாமல் இருக்கவேண்டும்.
- ஸ்டேஷன் புள்ளி ஒரு பக்கமாக சிறிது ஆப்செட்டில் இருக்க வேண்டும் மற்றும் பொருள் சிறியதாக இருந்தால் பொருளின் சரியான மையத்திற்க்கு மேல் அல்லது கீழ் இருப்பிடம் இருக்க வேண்டும்.
- உயரமான பொருள்களின் பர்ஸ்பெக்ட்டிவிற்கு அதாவது கட்டிடங்கள் போன்றவையிற்கு ஸ்டேஷன் புள்ளி தரையில் நின்று பார்பவரின் கண்ணின் மட்டத்தில் இருக்கவேண்டும்.
- ஸ்டேஷன் புள்ளியின் இருப்பிடத்தை அமைக்கவேண்டும் அதாவது ஸ்டேஷன் புள்ளியிலிருந்து பார்வையின் கதிர்களுக்கும் மற்றும் பொருளின் கடைசி எல்லைக்கு இடையே உள்ள கோணம் சுமாராக 30° இருக்க வேண்டும் (Fig 5) இந்தக் கோணம் மிகவும் அகலமாக இருந்தால் வரையும் படம் நன்றாக இருக்காது.

பொருளின் நிலை (Position of object)

- பொருளானது தரைசமதளத்தில் வைத்திருப்பதாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.
- பொருளானது பிக்ட்சர் தளத்திற்கு ஒரு முக்கிய முகப்பு இணையாக அல்லது ஓர்கோணத்தில் இருக்கும்.
- கோணத்தில் வைக்கப்பட்டிருந்தால் செவ்வக பிரிஸம் போன்ற பொருளுக்கு கோணம் 30° யில் அமைந்திருக்க வேண்டும். (Fig 4)

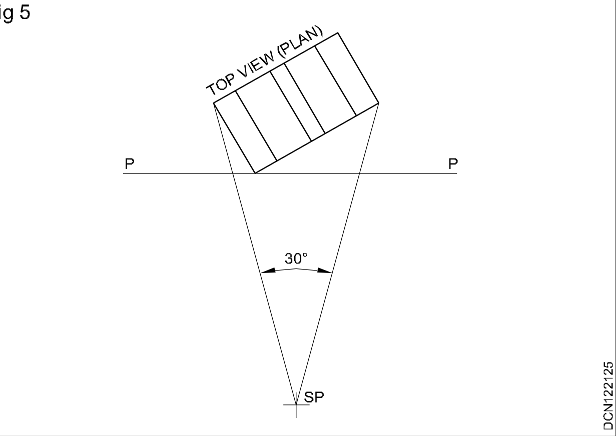
Fig 4



பிக்ட்சர் சமதளத்தின் அமைப்பு பொருளினைக் குறித்து பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் தொற்றத்தின் அளவினை திர்மானிக்கிறது. பொருளானது பிக்ட்சர் தளத்திற்கு பின்புறம் வைக்கப்பட்டிருக்கும் போது தோற்றமானது

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

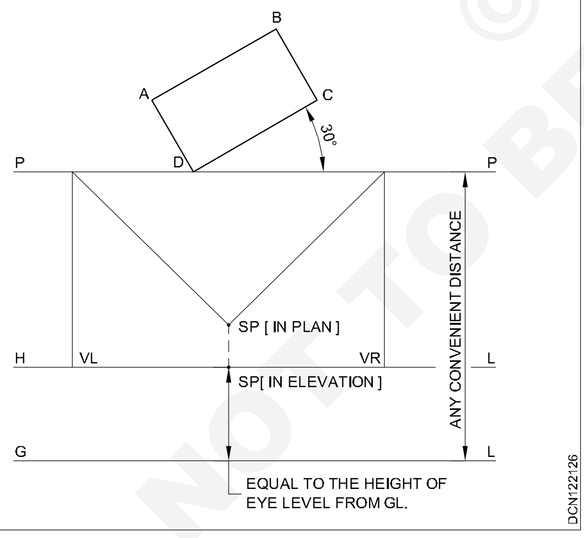
Fig 5



குறைக்கப்படுகிறது ஏனென்றால் அது பிக்ட்ச்சர்தளத்தினை நோக்கி நகர்வதால் பொருளானது பிக்ட்ச்சர் தளத்திற்கு முன்புறம் வைக்கப்படும் போது அதன் தோற்றம் அதிகரிக்கப்படுகிறது தோற்றம் பொருளைவிட அதிகமாக உள்ளது. பொருளானது பிக்ட்ச்சர் தளத்தின் மீது வைக்கப்பட்டிருந்தாள் தோற்றத்தின் உயரம் பொருளின் அளவே இருக்கும்.

வேனிஷிங் புள்ளி (Vanishing point) (VP) : Fig 6ல் காட்டியுள்ளப்படி இணையாக அம்சங்கள் ஒரு முடிவில் புள்ளியில் சந்தித்தால் அந்த புள்ளி வேனிஷிங் புள்ளி என்று சொல்லப்படுவது பொதுவான அறிவு ஆகும்.

Fig 6



வழக்கத்தில், கண்ணிலிருந்து பார்வையின் கதிரின் புள்ளி ஸ்டேஷன் புள்ளி, இன்ப்னிட்டிவ் தூரத்தில் வேனிஷிங் புள்ளி பிக்ட்ச்சர்பிளேனை ஊடுருவி செல்வதை வேனிஷிங் புள்ளி என குறிக்கப்படுகிறது.

கவனிக்கவேண்டும் வேனிஷ்ங்புள்ளி ஸ்டேஷன் புள்ளியின் உயரத்திற்கு சமமாக இருக்கும் மற்றும் இது கிடைமட்ட கோட்டில் அமைந்திருக்கும்.

வேனிஷிங் புள்ளியினை தீர்மானிக்கும் செய்முறை (Procedure for determination of vanishing point)

- பிக்ட்ச்சர் தளத்தினை குறிப்தற்காக மூன்று மற்றும் இணைக் கோடுகளை PP, HL மற்றும் GL வரை பிக்ச்சர் தளம் (PP) கிடைமட்ட தளம் (HP) மற்றும் தரைத்தளம் (GP). இது பிக்சர் பிளேனை குறிக்கிறது.

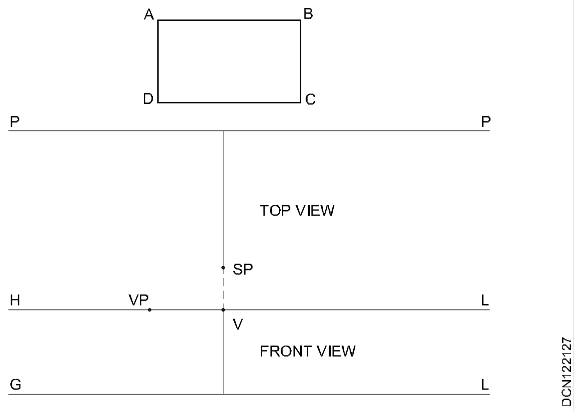
குறிப்பு : Fig 6ல் வரைத்தாள் பிக்ட்ச்சர் தளம் துணையான தளம் (GP) பிக்ட்சர் தளத்துடன் இருப்பதற்கு சுழற்சி கொண்டுவரப்பட்டுள்ளது. ஆகவே கோட்டிற்கு (AGP) மேலும் கீழும் விரிவு படத்தப்பட்டுள்ளது இதுவும் கூட பிக்சச்சர் தளத்தின் மேற்புறத்தோற்றம்.

கோடுகள் மற்றும் கிடைமட்டத்தளம் தரைத்தளங்களின் முறையான ஏற்றங்கள் முன்முகப்பு தோற்றம்

நம்முடைய சௌகரியத்திற்கு ஏற்ப PP மற்றும் GL க்கு இடையே உள்ள தூரத்தை தீர்மானிக்கலாம். GL மற்றும் HL ற்கு இடையே உள்ள தூரம் ஸ்டேஷள் புள்ளியின் உயரத்திற்கு சமமானது. (கண் மட்டம்)

- பொருளின் மேற்புறத் தோற்றத்தை விருப்பமான/நிச்சியமான நிலைப்பாட்டில் வரையவும். பொருளானது பிக்சர் தளத்திற்க்கு பின்புறம் இருப்பதால் மேற்புறத் தோற்றம் கோட்டிற்கு மேலே உள்ளது அல்லது பிக்ச்சர் தளத்தினை தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் Fig 7ல் செவ்வகப்பிரிஸத்தின் மேற்புறத் தோற்றம் வரையப்பட்டுள்ளது.

Fig 7



- SP யின் மேற்புறத் தோற்றத்தை குறிக்கவும். இது PPயின் கோட்டிற்கு கீழ் இருக்கும். பிக்ச்சர் தளம் SP மற்றும் பொருளிற்கு இடையே இருக்கும் (செவ்வக பிரிஸம்).
- SP யிலிருந்து DC யிற்கு PP யில் Rல் சந்திக்கும்படி இணைக்கோடு வரை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- SP யிலிருந்து AD யிற்கு PPயினை Lல் சந்திக்கும் படி இணைக்கோடு வரை.
- HPயினை VRல் மற்றும் VL ல் சந்திக்கும் படி R மற்றும் L யினை செங்குத்தாக இருக்கும் படி செய்.

இப்பொழுது VR மற்றும் VL ஓர் வேனிஷிங் புள்ளிகள் பொருளின் வலது மற்றும் இடதுபுறம் மற்றும் அவைகள் SP யின் உயரத்திற்கு சமமான உயரத்தில் இருக்கும்.

முன் Fig 6ல் செவ்வகப் பிரிஸத்தை ஒரு கோணத்தில் அமைக்காமல் அதனுடைய ஒரு முக்கிய முகப்பினை பிக்ச்சர் தளத்திற்கு இணையாக அமைந்தால் முந்தைய நிகழ்வுப்போல் இரண்டடிற்கு மாறாக ஒரே ஒரு வேனிஷிங் புள்ளி மட்டும் இருக்கும். AB மற்றும் CD என்ற கோடுகள் பிக்ச்சர் தளத்திற்கு இணையாக இருக்கும் காரணத்தால் இந்த இருகோடுகளுக்கும் எந்த ஒரு வேனிஷிங் புள்ளியும் இருக்காது. AD மற்றும் CD கோட்டில் மட்டும் வேனிஷிங் புள்ளி இருக்கும். இவை PP -க்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

இந்த வேனிஷிங் புள்ளி கிடைப்பதற்கு ஸ்டேஷன் புள்ளியிலிருந்து (SP) -க்கு இணையாக AD யிற்கு PP -க்கு செங்கத்தாக ஒரு கோடுவரை V புள்ளியினைக் குறி மற்றும் HL கோட்டிற்கு விரிவுபடுத்து. இது தான் வேனிஷிங் புள்ளி . இந்தப் புள்ளி தற்செயலாக முன்முகப்பு தோற்றத்தின் ஸ்டேஷன் புள்ளியில் முகப்பு மற்றும் பார்வையின் மையத்தில் சந்திக்கிறது.

பர்ஸ்பெக்டிவ் தோற்றங்களை வரையும் வழிகள் (Methods of drawing perspective views):

அடிப்படையில் பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் தோற்றங்கள் வரைப்படங்கள் வரைவதற்கு இரண்டு வழிமுறைகள் உள்ளன அவையாவன.

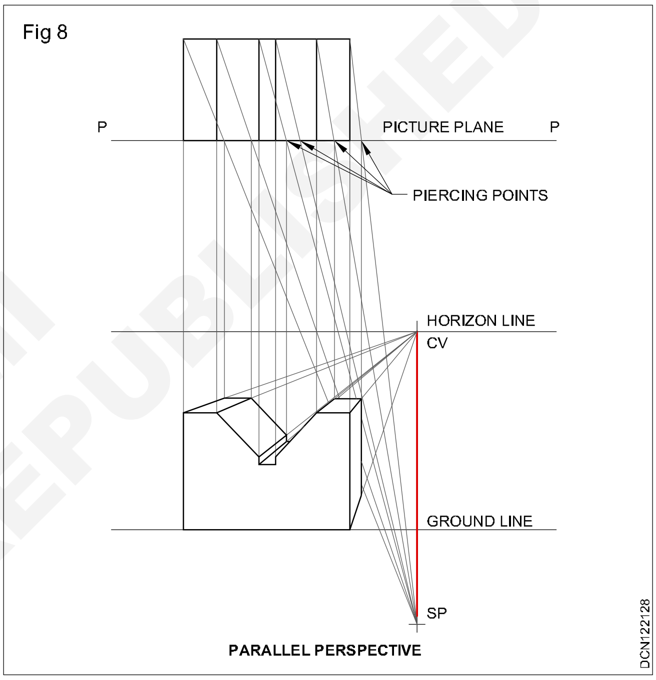
- வேனிஷிங் புள்ளி வழிமுறை
- விஷுவல் கதிர் வழிமுறை

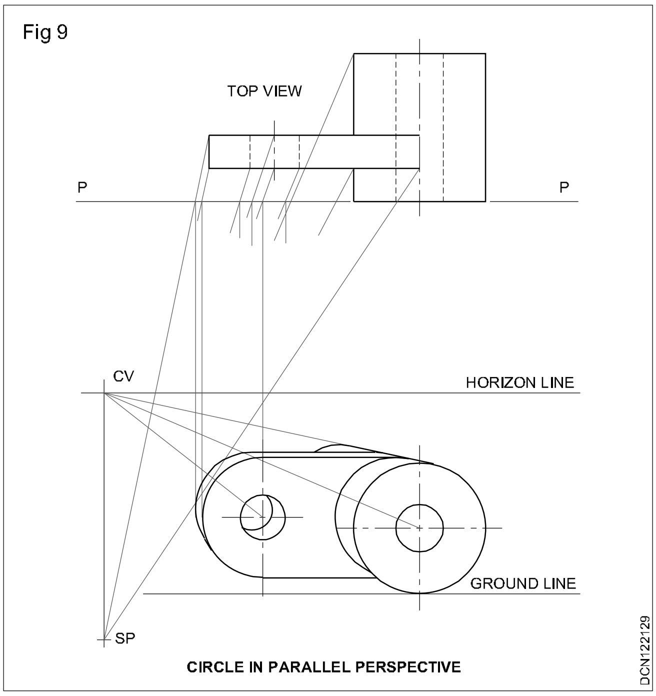
பொருளின் நிலைப்பாட்டினையும் அதன் தொடர்பான பிக்சர் தளத்தினை சார்ந்து வேனிஷிங் புள்ளி வழிமுறை மேலும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

- ஒரு புள்ளி பர்ஸ்பெக்ட்டிவ்
- இரு புள்ளி பர்ஸ்பெக்ட்டிவ்
- மூன்று புள்ளி பர்ஸ்பெக்ட்டிவ்

ஒரு புள்ளி பர்ஸ்பெக்டிவ் (One point perspective) (Fig 8 & 9) **:** இந்த வழிமுறையில் பொருளின் கீழ் பாக முகப்பு தரையிற்கு இணையாகவும் மற்றும் செங்குத்து முகப்புகளில் ஒன்று பிக்சர் தளத்திற்கு இணையாகவும் இருக்கும். ஒரு புள்ளி பர்ஸ் பெக்ட்டிவினை இணை பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

(Fig 8 & 9) இணை பர்ஸ்பெக்ட்டிவிற்கான உதாரணங்கள் கவனிக்கவும். இரண்டு உதாரணங்களிலும் ஒரே ஓர வேனிஷிங் புள்ளி மட்டும்தான் உள்ளது மற்றும் அது மையப் பார்வையுடன் சந்திக்கிறது.





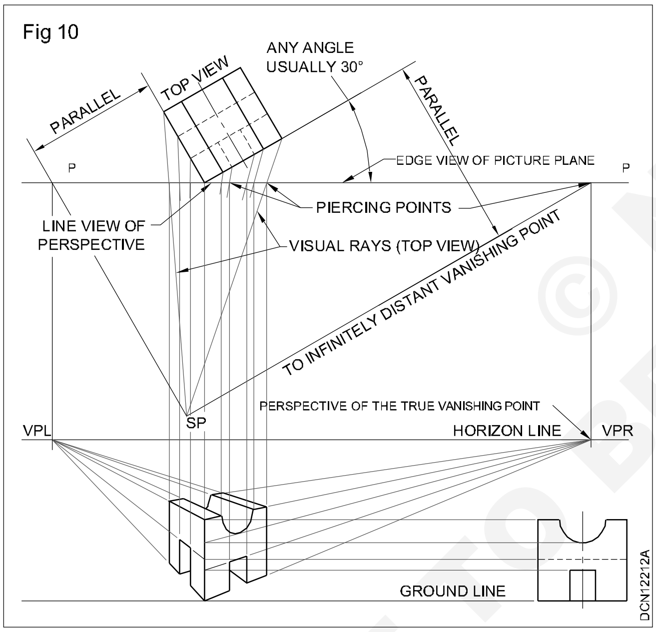
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சாய்வு வரைப்படங்களைப் போன்று ஒரு புள்ளி பர்ஸ்பெக்ட்டிவிலும் அதைப் போன்ற நன்மை உள்ளது அதாவது நாம் வளைவு அம்சங்களின் விசேஷங்களை பிக்ச்சர் தளத்திற்கும் இணையாக வரையலாம் மற்றும் வட்டவமைப்பு அம்சங்களை காம்பஸ் மூலம் வரையலாம்.

இருபுள்ளி பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் (Two point perspective) (Fig 10):

இதனை கோணம் பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த வழி முறையில் பொருளின் செங்குத்து முகப்புகள் பிக்சர் தளத்திற்கு ஒரு கோணத்தில் இருக்கும். அதே சமயத்தில் கீழ் முகப்பு தரைதளத்திற்கு இணையாக இருக்கும். ஆக இவை இரண்டும் ஓரங்களுக்கு இணையாக இருப்பதால் வரைவதற்கு இரண்டு வேனிஷிங் புள்ளிகள் தேவைப்படுகிறது. இரண்டு புள்ளி கோணம் பர்ஸ்பெக்ட்டிவின் உதாரணங்கள் படங்களில் காட்டப்படடுள்ளது.

Fig 10



மூன்று புள்ளி பர்ஸ்பெக்டிவ் (Three point perspective)

இந்த வகையான பர்ஸ்பெக்டிவில் எல்லா மூன்று முக்கிய முகப்புகளும் பிச்சர்தளத்திற்கு சாய்வாக உள்ளது. பொருளானது அக்சனாமெட்டிரிக் புரொஜெக்ஷன் போன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

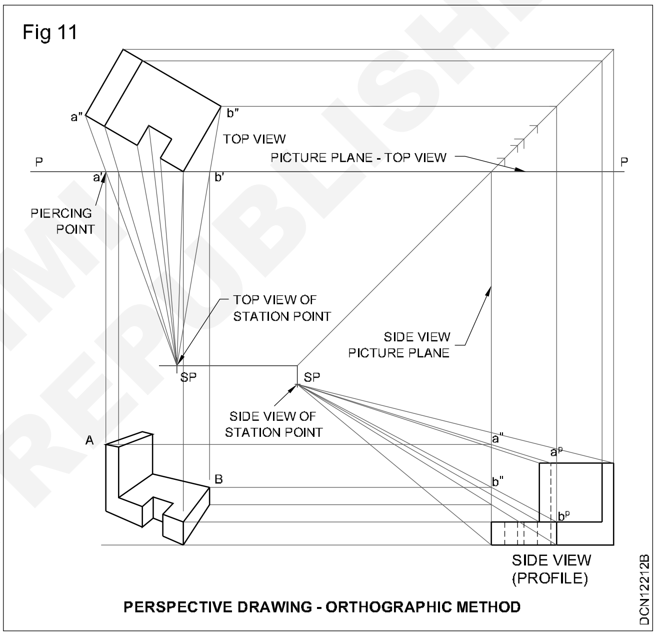
இம்மாதிரியான பொருளின் நிலைப்பாட்டிற்கு பர்ஸ்பெக்ட்டிவிற்கு மூன்று வேனிஷிங் புள்ளிகள் தேவைப்படுகிறது. இந்த வழிமுறை மிக குறைவாக உபயோகிக்கப்படுகிறது மற்றும் இது விரிவாக ஈடுபடுவதில்லை.

விஷுவல் கதிர் வழிமுறை (Visual ray method)

ஒரு பொருளின் மேற்புறத்தோற்றம் மற்றும் ஏற்றத்தோற்றத்தை புரொஜெக்ட் செய்து நாம் ஒரு பர்ஸ்பெக்டிவ் வரைப்படத்தை வரையலாம். (Fig 11)

படத்தில் பொருளானது செங்குத்து முகப்புகள் பிக்ச்சர் தளத்திற்கு கோணத்தில் இருக்கும் படி அமைக்கப்பட்டுள்ளது (இது கோணம் பர்ஸ்பெக்ட்டிவினை ஒத்தது) இந்த நிலைப்பாட்டின் பக்கத் தோற்றம் தரை கோட்டில் வரையப்பட்டுள்ளது. இப்பொழுது மேற்புறத் தோற்றம் மற்றும் பக்கத் தோற்றத்திலிருந்து புரொஜெக்டார்கள் வரையப்பட்டு பிளாக்கின் பர்ஸ்பெக்டிவ் தோற்றம் கிடைக்கிறது.

Fig 11



PERSPECTIVE DRAWING - ORTHOGRAPHIC METHOD

பொதுவாக அதிகயளவில் பர்ஸ்பெக்டிவினை உருவாக்க இரு புள்ளி வழிமுறை கோணம் பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பர்ஸ்பெக்டிவ் வரைபடத்தை வரைவதற்கான பொதுவான செய்முறை (General procedure for making perspective drawing):

பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் வரைபடத்தை வரைவதற்கான பொதுவான வழிகள் வரிசை கிரமமாக கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது இவைகளைப் படிக்கும் போது வழிகளின் குறிப்புகள் படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் வரைபடம் வரைவதற்கு (To make a perspective drawing)

- மேற்புறத் தோற்றத்தை வரை (பிக்ச்சர் தளத்தின் ஓரங்கள்)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- பொருளினை பிக்ச்சர் தளத்திற்கு தொடர்பாக நிலைப்படுத்து ஆகவே பொருள் பயனுள்ளதாக தோன்றும் மற்றும் பொருளின் மேற்புறத் தோற்றத்தை வரை.
- பொருளின் சிறந்த தோற்றத்தை அளிக்கம் படி ஸ்டேஷன் புள்ளியினை தேர்வு செய்
- கிடைமட்டம் மற்றும் தரைக்கோட்டினை வரை
- முக்கியமான கிடைமட்ட ஓரங்களுக்கான வேனிஷிங் புள்ளியின் மேற்புறத்தோற்றத்தை கண்டுபிடிக்க ஸ்டேஷன் புள்ளியின் மூலம் ஓரங்களுக்கு இணைக்கோடுகளை பிக்சர்தளத்திற்கும் வரை.
- கிடைமட்ட கோட்டிற்கு வேனிஷிங் புள்ளியின் மேற்புறத்தோற்றத்திலிருந்து புரொஜெக்ட் செய் இவ்வாறாக பர்ஸ்பெக்டிவிற்கு வேனிஷீங் புள்ளிகள் அமை.
- விஷுவல் கதிர்களை ஸ்டேஷன் புள்ளியிலிருந்து பொருளின் மேற்புறத்தோற்றத்தின் ஓரங்களுக்கு வரை ஒவ்வொரு கதிர்களும் பிக்சர் தளத்தினை ஊடுருவு செய்யும் வகையில் அமைக்கவும். தரையிலிருந்து மேலே படத்தினை வரைய ஆரம்பி மற்றும் அருகாமையில் உள்ள மூலைகள் அதிக தூரம் கொண்டவை

படத்தை ஆரம்பிக்கலாம் கட்டிடத்தில் தரை மட்டத்தில் ஆரம்பிக்கவும் மற்றும் அருகாமையில் உள்ள மூலையில் இருந்து அதிக தூரத்தில் உள்ள மூலை வரை.

குறிப்பு (Reference)

பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் வரைபடத்தில் வரைவதற்க்கான ஒவ்வொரு வழிமுறையும் விரிவான செய்முறை பயிற்சி புத்தகத்தில் அதன் தொடர்பானவை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

குறிப்பு (Note) : பர்ஸ்பெக்ட்டிவ் வகையின் பிக்டோரியல் வரைபடம் அக்ஸ்நா மெட்ரிக்வுடன் மற்றும் ஆப்ளிக் வரைப்படத்துடன் ஒப்பிட்டும் போது மிகவும் கஷ்டமானது. ஆகையால் இயந்திரங்கள் மற்றும் காம்பெனன்ட்களை வரைவதற்கு பிக்டோரியியல் தோற்றத்திற்கு இது முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது அல்ல. இருப்பினும் இது கட்டிடக்கலை வரைப்படத்திற்கு மிகவும் சிறந்தது மற்றும் இது முடிக்கப்பட்ட கட்டிடங்களின் படத்தினை ஃபோட்கிராபிக் தோற்றதில் கட்டிடங்களை முடிக்கும் முன்பே தரக்கூடியது.

கான்கிரிட் சேர்க்கை மற்றும் அதன் பிரயோகம் (Admixtures of concrete and application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **சேர்க்கை செயர்பாட்டில் அதன் வகைகளை கூறுக**
- **கான்கிரிட் சேர்க்கையின் உபயோகம்**

கான்கிரிட்டின் உள்ளடக்கப் பொருகளின் கலவையானது போர்ட்லேன்ட் சிமென்ட், தண்ணீர், மற்றும் ஜல்லி ஆகியவை சேர்க்கப்பட்ட பொருள்களை கலவையுடன் சேர்த்து உடனடியாக கலப்பதற்கு முன் அல்லது பின் (Fig 1) செயல்படுவதாகும்.

Fig 1

Liquid admixtures, from left to right : antiwashout admixture, shrinkage reducer, water reducer, foaming agent, corrosion inhibitor, and air-entraining admixture. (69795)

கலவையினை அதன் செயலின் படி பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1 காற்று நுழையும் சேர்க்கை

2 தண்ணீர் குறைப்பு சேர்க்கை

3 பிளாஸ்டிக் சைஸ்சர்

4 பின்னடைவு சேர்க்கை

5 நீரேற்றம் கட்டுப்பாடு சேர்க்கை

6 விரைவு முடுக்கம் சேர்க்கை

7 அரிப்பு அகத்தடையன்

8 சுருக்கம் குறைப்பது

9 ஆல்கலி - ஸ்லிக்கா அகத்தடையன் எதிர்வினைத் திறம்

10 வர்ணம் சேர்க்கை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

11 விடுப்பட்ட சேர்க்கை அதாவது பனித்திறன் , பிணைப்பு, ஈரபதம் நிருபணம், பொசி வாற்றல் குறைப்பு, புரையடைத்தல், வாயுவு உற்பத்தி, ஆன்டிவாஷ்அவுட், நுரைபொங்கு மற்றும் இறைத்தல் சேர்க்கைகள்.

1 காற்று நுழையும் சேர்க்கைகள் (Air - entraining admixtures)

காற்று நுழைவு கான்கிரிட்டில் மிக நுண்ணிய காற்று குமிழ்கள் உள்ளன. அவை சிமென்ட் பேஸ்டின் மூலம் பரவலாகவும் சீராகவும் வழங்கப்பட்டுள்ளது.காற்று நுழைவுயற்ற கான்கிரிட்டினை உருவாக்க காற்று நுழைவு சிமென்டினை சேர்த்து காற்று நுழைவு கலவையினை சேர்த்தும் செய்யலாம். ஒரு காற்று நுழைவு சிமென்டினை தயாரிக்கும் போது கிளங்கரை உபயோகித்து சேர்த்து செய்யலாம். மாற்று வகையில் ஒரு காற்று நுழைவு கலவை கான்கிரிட் பொருளில் நேரிடையாக முன்பாக சேர்த்து அல்லது கலக்கும் போதும் சேர்த்து செய்யலாம்.

2 தண்ணீர் குறைப்பு சேர்க்கைகள் (Water - reducing admixtures)

ஒரு குறிப்பிட்ட கான்கிரிட் குவியலை தயாரிக்க குறைப்பதற்கு தேவையான தண்ணீரை உபயோகிக்கப்படுகிறது, தண்ணீர் குறைப்பு சிமென்ட் விகிதம், சிமென்டின் இருப்பு குறைகிறது அல்லது குவியல் அதிகரிக்கிறது. ஒரு வகையான குறைப்பான்கள் தண்ணீர் இருப்பினை சுமாராக 5% முதல் 10% வரை குறைக்கிறது.

3 பாயும் கான்கிரிட்டிற்கான பிளாஸ்டிக்சைசெர்ஸ் (Plasticizers for flowing concrete)

பிளாஸ்டிக்சைசெர்ஸ் அடிக்கடி அழைக்கப்படும் சூப்பர் பிளாஸ்டிக்சைசெர்ஸ் முக்கியமாக உயர் நெடுக்கம் தண்ணீர் குறைப்பான்கள் உடன் சேருகிறது. இந்த கலவைகள் குறைந்த முதல் சாதாரண குவியல் மற்றும் தண்ணீர் சிமென்ட் விகிதத்துடன் சேர்க்கப்பட்டு உயர் குவியல் பாயும் கான்கிரிட்டினை ஏற்படுத்துகிறது பாயும் கான்கிரிட் மிகுந்த உயர்பாயும் தன்மையினை கொண்டது ஆனால் பனித்திறன் கான்கிரிட் மிகுந்த உயர்பாயும் தன்மையினை கொண்டது. ஆனால் பனித்திறன் கான்கிரிட் முக்கியமாக அதிகப்படியான கசிவு அல்லது பிரித்தலிருந்து அல்லது அதிர்வு இல்லாமல் அல்லது கட்டுக்கோப்புடன் இருக்கிறது. பின்வருவன சில பாயும் கான்கிரிட் உபயோகிக்கும் பிரயோகங்கள்

1 மெலிதான அமைப்பு.

2 நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்ட பலப்படுத்தப்பட்ட ஸ்டீல்.

3 டிரெம்மிகுழாய் (தண்ணீருக்கு அடியில் அமைத்தல்).

4 பம்பின் அழுத்ததினை குறைக்கும் இறைத்தல் கான்கிரிட் இதானால் ஏற்றம் மற்றும் தூரத்தின் திறமை.

5 பரப்புகளை மரபு முறையில் பலப்படுத்துவது செயலில் உபயோகிக்க முடியாது மற்றும் 6 கையாளப்படும். செலவினை குறைத்தல் ஆகியவையாகும்.

- கலவையினை கூடுதலாக சேர்த்தப்பிறகு காற்று இருப்பினை காட்டுகிறது.
- சிலம்ப் 25 மிமீ (1 அங்குளம்) கலந்த பிறகு காற்றின் இருப்பினை குறிக்கிறது.

4 தாமதம் செய்யும் சேர்க்கைகள் (Retarding admixtures)

கான்கிரிட்டில் செட்டிங், காலத்தை தாமதம் செய்ய, தாமதம் செய்யும் கலவைகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. சுத்தமான உயர் உஷ்ணகான்கிரிட் (30°C (86°F) ல் அடிக்கடி கடினமாக்குதலுக்கு காரணமாகிறது இது ப்னிஷிங் செய்ய மிகவும் கஷ்டமாகிறது.

5 ஹைட்ரேஷன் கன்ட்ரோல் சேர்க்கைகள் (Hydration - control admixtures)

1980 இறுதியில் ஹைட்ரேஷன் கட்டுப்பாடு கலவை கிடைக்கப் பெற்றது. இவற்றில் இரண்டு பகுதி இராசயன முறை உள்ளது.

1 ஒரு ஸ்டெபிலைசர் அல்லது ரிட்டாடர் முக்கியமாக பொருள்களை நிறுத்தும் மற்றும்

2 ஒரு செயலூக்கி சாதாரண ஹைட்ரேஷன் மீண்டும் நிலை நிறுத்தி மற்றும் நிலையான கான்கிரிட்டுன் சேர்த்து செட்டிங் செய்கிறது. ஸ்டெபிலைசர் 72 மணி நேரத்திற்கு நிறுத்தி வைக்கும்.

6 இணக்கத்தன்மை சேர்க்கைகள் (Accelerating admixtures)

ஒரு இணைக்கத்தன்மை கலவை ஹைட்ரேஷன் செட்டிங் விகிதத்தை இணக்கம் செய்ய மற்றும் கான்கிரிட்டின் பலத்தை மேம்பாடு சீக்கிரமாக செய்கிறது. கான்கிரிட்டின் பலம் மேம்பாடு மற்ற வழிகளிலும் இணக்கம் செய்யலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 அரிப்பு அகத்தடைகள் (Corrosion inhibitors)

கான்கிரிட்டில் அரிப்பு அகத்தடை உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது வண்டிகள் நிறுத்தும் கட்டமைப்புகள், கடல் சார்ந்த கட்டமைப்புகள் மற்றும் பாலங்கள் ஆகியவற்றிற்கு குளோரைட் உப்பு இருக்கும் இடங்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது கான்கிரிட்டில் பலம்படுத்தப்பட்ட ஸ்டீலினை இந்த குளோரைட் அரிப்பு ஏற்பட காரணமாகிறது. கான்கிரிட்டில் வலுவேற்றப் பட்ட ஸ்டீலின் பரப்பின் மீது பெர்ரிக் ஆக்ஸைட் உண்டாகுகிறது ப்ரோஸ் ஆக்ஸைட் கான்கிரிட் ஆல்க்களின் சூழ்நிலையில் நிலையாக/ திடமாக இருந்தாலும் குளோரைட்யுடன் சேர்ந்து சிக்கலை ஏற்படுத்தி ஸ்டீலில் இருந்து வெளியேறி ஸ்டீலில் துருபிடிக்க செயல்படுகிறது. குளோரைட் ஐயான்கள் ஸ்டீல் யுனிட்களை தொடர்ந்து தாக்குதல் செய்வதால் செயலுறுத்தல் ஆக்ஸைட் அடுக்கு அழித்துவிடுகிறது. அரிப்பு எதிர்வினை தடுக்கப்படுகிறது.

8 சுருக்கம் குறைப்பு சேர்க்கைகள் (Shrinkage - reducing admixtures)

சுருக்கம் குறைப்பு கலவகைள் 1980 ல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது இவை நிலை சக்தி கொண்டது பாலங்களின் மேற்புறம் ஆபத்தான தரை பலகைகள், மற்றும் கட்டிடங்களின் தரை பலகைகள் மற்றும் கட்டிடங்களின் வெடிப்பு மற்றும் மடிப்புகளை குறைப்பதற்கும் நீண்ட உழைப்பிற்கும் அல்லது அஸத்தடிக் காரணங்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது புரோபிலின் கிளைகால் மற்றும் பாலி ஆக்ஸ்ஆல்கலின் ஆல்கில் ஈத்தர் சுருக்க குறைப்பான்களாக உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. உலருதலில் சுருக்கத்தின் குறைப்பு 25% முதல் 50% வைரயிலான வையினை சோதனைக் கூட சோதனைகளில் செய்து காட்டப்பட்டது. இந்த கலவைகள் குவியலில் புறக்கணிக்கத்தக்கது மற்றும் காற்று இழப்பு ஆனால் செட்டிங்கிற்கு தாமதம் ஆகும். இவைகள் பொதுவாக மற்ற கலவைகளுடன் இணக்கமானது.

9 இராசாயண சேர்க்கைகளின் ஆல்கலி கூட்டுப்போருள்களின் எதிர்விணைத் திறம் குறைப்பு அகத்தடைகள் (Chemical admixtures to reduce alkali-aggregate reactivity (asr inhibitors))

இராசயன சேர்க்கை ஆல்கலி சிலிக்கானை கட்டுப்படுத்தும் ஆல்கலி ஜல்லி விரிவாக்கும்).

10 வர்ணம் சேர்க்கைகள் நிறம் கொடுக்கும் பொருள்கள் (Coloring admixtures (Pigments)

இயற்கையான மற்றும் செயற்கை பொருள்கள் கான்கிரிட்டில் நிறத்தை சேர்பது ரசனைக்கும் மற்றும் பாதுகாப்பு காரணத்திற்காக உபயோகிக்கப்படுகிறது மின்சார சம்பந்தபமானவற்றை சுற்றி அல்லது வாயுவ தடங்களுக்கு இந்த சௌகரியத்தை சுற்றி யாரகிலும் இருந்தாலும் எச்சரிக்கைகாக சிகப்பு நிற கான்கிரிட் உபயோகிக்கப்படுகிறது. மஞ்சள் நிற கான்கிரிட் பாதுகாப்பு தடை குறட்டுக்கல் தளம் பாவு பிரயோகத்திற்கு நிறத்தை கொடுக்கும் பொருள்களின் அளவு பொதுவாக 10% சதவீதத்திற்கு அதிகமாக கான்கிரிட்டின் சேர்க்கைகள் 6% குறைவாக சேர்த்தல் காங்கிரீட்டின் குணத்தை பாதிக்காது, இருக்க கூடாது.

11 ஈரமாக்குதலை தடுக்கும் சேர்க்கைகள் (Dampproofing admixtures)

கான்கிரிட் மூலமாக தண்ணீர் செல்லுதல் வழக்கமாக ஏற்கனவே உள்ள வெடிப்புகள் அல்லது முடிவு பெறாத இணைப்புகள் உறுதியான அடர்த்திக் கொண்ட தண்ணீர் சிமென்ட் விகிதம் 0.50 க் குறையாமல் உள்ள கான்கிரிட் சரியான முறையில் அமைத்து பதம் செய்யப்பட்டிருந்தால் நீர்புகா இறுக்கமாக இருக்கும்.

ஊடுருவிப் பரவும் தன்மை குறைப்பு கலவைகள் (Permeability - reducing admixtures)

ஊடுருவிப் பரவும் தன்மையினை குறைக்கும் கலவைகளில் குறைப்பின் விகிதம் கான்கிரிட்டின் மூலம் தண்ணீர் அழுத்தத்தினால் தண்ணீர் செலுத்தலை சார்ந்தது. கான்கிரிட்டில் ஊடுருவிப் பரவும் தன்மையினை குறைக்கும் வழிகளில் சிறப்பான ஒன்று ஈரம் பதம்படுத்தப்படும் காலத்தினை அதிகரிப்பது மற்றும் தண்ணீர் சிமெண்ட் விகிதத்தை 0.5 யிற்கு குறைவாக குறைப்பது. ஊடுருவிப் பரவும் தன்மையினை மிக உயர்ந்த கலவைகளில் தண்ணீர் சிமெண்ட் விகிதத்தை தொடர்சியாக குறைக்கப்படுகிறது.

பம்பிங் உதவிகள் (Pumping aids)

ஏற்றத் தன்மையினை முன்னேற்றம் செய்ய ஏற்ற உதவிகள் கான்கிரிட் கலப்பில் சேர்க்கப்படுகின்றன. ஏற்ற முடியாத பிரச்சனைகளுக்கு பம்பிங் உதவிகள் சரிசெய்ய முடியாத இவைகள் மிக குறைந்த ஏற்றம் செய்யக்கூடிய கான்கிரிட்டிற்கு அதிக ஏற்றம்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய உபயோகிக்கப்படுகிறது. இந்த சேர்க்கை பிசுபிசுப்பு அல்லது ஒட்டும் தன்மையை கான்கிரிட்டில் அதிகரிக்க செய்து போஸ்டில் நீர் வெளியேற்றம் ஆவதை பம்பின் அழுத்தத்திலிருந்து குறைக்கிறது.

ஒரு பகுதி பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. சில கலவைகள் மற்ற முக்கிய காரியங்களுக்கு செயல்படுகிறது ஆனால் மேலும் ஏற்றம் தன்மையினை முன்னேற்றம் செய்யும் காற்று நுழைவு முகவர் மற்றும் தாமதம் செய்யும் கலவைகளாக செயல்படுகிறது.

பிணைப்பு சேர்க்கைகள் மற்றும் பிணைப்பு முகவர்/செயல் செய்தல் (Bonding admixtures and bonding agents)

பிணைப்பு சேர்க்கைகள் வழக்கமாக தண்ணீர் குழம்புகள் கொண்ட ஆர்கானிக் பொருள்கள் அதாவது ரப்பர், பாலிவிநையல் குளோரைட், பாலிவிநையல் அசிடேட் அக்ரிலிக்ஸ், ஸ்டிரியன் பட்டேடையன் கொபாலிமார்ஸ் மற்றும் மற்ற பாலிமார்கள் சேர்ந்தவை. இவைகள் போர்ட்லேன்ட் சிமென்ட் கலவையில் சேர்க்கப்பட்டு பிணைப்பு பலத்தை பழைய மற்றும் புதிய கான்கிரிட்டிற்கு இடையில் அதிகரிக்கச் செய்கிறது வளைவு தனப்பு/பலம் மற்றும் தடைத்திறன் குளோரைட்டாறிற்கு உட்செல்லுதல் முன்னேற்றமடைகிறது. இவைகள் 5% முதல் 20% வரையில் சமமான விகிதத்தில் சிமென்டின் கொள்ளவு பொருள்களுடன் சேர்த்து சரியான அளவு வேலையின் வகையினை சார்ந்தது உபயோகிக்கப்படுகிறது.

புரையடைத்தல் சேர்க்கைகள் (Grouting admixture)

புரையடைக்கும் போர்ட்லேன்ட் சிமென்ட்கள் பலவேறு காரியங்களுக்கும் அஸ்திவாரத்தை நிலைநிறுத்தவும். இயந்திரங்களின் அடிபாகத்தை அமைக்க, வெடிப்புகளை, நிரப்ப மற்றும் கான்கிரிட் இணைப்பு வேலைகளுக்கும் சிமென்ட் ஆயில் கிணறுகளுக்கு, கட்டுமான சுவர்களின் உள்ளீடுகளுக்கு முன் தகைப்பு நான் புரைகள் மற்றும் ஊன்று மரையாணி மற்றும் முன் அமைக்கப்பட்ட எல்லா நிலைகளுக்கு கான்கிரிட் கூட்டுப்பொருள் உபயோகிக்கப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட பிரயோகங்களுக்கு புரையடைத்தலின் குணங்களை மாற்றுதல், பலவேறு காற்று நுழைவு கலவைகள், இணைக்கத்தன்மை, தாமதம் செய்தல் மற்றும் சுருக்கம் இல்லாத கலவைகள் அடிக்கடி உபயோகிக்கப்படுகிறது.

வாயுவு உருவாக்கும் சேர்க்கைகள் (Gas - forming admixtures): அலுமினியம் பவுடர் மற்றும் மற்ற வாயுவினை உருவாக்கும் பொருள்கள் சில சமயங்களில் கான்கிரிட்டில் அரைச் சாந்தாக மிகச் சிறியளவில் கடினமாவதற்கு முன்பாக சேர்கப்பட்டு சிறியளவு விரிவாக்கம் ஆவதற்கு காரணமாகுகிறது.

முக்கிய காரணம் (Major reasons)

சேர்க்கையை பயன்படுத்துவதற்கான முக்கிய காரணங்கள்

1 காங்கிரிட் கட்டுமானத்தின் செலவை குறைப்பது.

2 காங்கிரிட்டில் சிலகுணங்களை அடைவதற்கு.

3 கலவையை தயார் செய்வது, எடுத்துச் செல்வது, அமைப்பது மற்றும் வெப்பத்தை குறைக்க நீர் ஆற்றுதல் ஆகியவற்றை செய்யும் போது, காங்கீரிட் தரம் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

4 காங்கீரிட் வேலையின் போது, அவசரங்களை தவிர்ப்பது.

மணல் (Sand)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***மணல் விவரி***
- ***மணலின் குணங்களை கூறுக***
- ***மணலின் வகைகளை கூறுக***
- ***மணலின் உபயோகங்களை கூறுக.***

மணல் (Sand)

- மணல் துகள்களில் சிறிய நுண்துகள் சிலிக்கா அமைந்திருக்கிறது.
- மணல் சிதோஷ்ண நிலையின் பலவேறு விளைவுகளால் பாதிக்கப்பட்ட மணல் கல்லிருந்து உருவாக்கப்பட்டது. செயற்கை மணல், மணல் கற்களை நொறுக்கவதின் மூலம் சரளைக் கல்லிருந்து பவுடராக தயாரிக்கப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

நல்ல மணலின் குணங்கள் (Characteristics of good sand)

1 மணல் சுத்தமாகவும் களிமண் மற்றும் வண்டல்களிலிருந்து விடுபட்டிருக்க வேண்டும்.

2 மணல் உப்பு இல்லாமல் இருக்கவேண்டும்.

3 மணல் சொரசொரப்பானது கோணம், கடினம் மற்றும் கூர்மையாக இருக்கும்.

4 மணலில் ஆர்கானிக் பொருள்கள் இருக்கக்கூடாது.

5 இது பலமாகவும் நீண்டநாள் உழைக்க கூடியதாக இருக்க வேண்டும்

6 இது இராசாயணத்தால் பாதிக்க முடியாதவையாக இருக்க வேண்டும்.

7 மணல் ஆனது 40-75 மிமீ சல்லடையின் மூலம் செல்வதாக இருக்க வேண்டும் மற்றும் சல்லடையில் தங்கியிருப்பது 75 மைக்ரோன் ஆகும்.

மணல்களின் வகைகள் (Types of sand)

மணல்கள் மூன்று வகைகள் உள்ளன (There are three types of sand)

1 குழி மணல்

2 ஆற்று மணல்

3 கடல் மணல்

1 குழி மணல் (Pit sand)

- குழி மணல் மண்/நிலத்தில் படிந்திருப்பதை கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது.
- இது நிலத்தில் குழிகளை உருவாக்கி கிடைக்கிறது
- தரைமட்டத்திலிருந்து சுமார் 1 மீ முதல் 2 மீ ஆழம் வரை தோண்டி மணல் எடுக்கப்படுகிறது.
- குழி மணல் கூர்மையான, கோனதுகள் படிவம் கொண்டது மற்றும் உப்பிலிருந்து விடுப்பட்டிருக்கும்
- கலவையை தயாரிக்க, குழி மணலை ஆர்கானிக் பொருள்கள் இல்லாமல் சுத்தம் செய்

2 ஆற்று மணல் (River sand)

- ஆற்றின் படுக்கைகளிலிருந்து ஆற்று மணல் கிடைக்கிறது
- ஆற்று மணல் நுண்ணிய வட்ட துகள் படிகமாக இருக்கும்
- மணலின் நிறம் அநேகமாக வெள்ளையாக இருக்கும்
- ஆற்று மணல் சுத்தமான நிலையில் கிடைக்கும்
- இந்த மணல் வேலைகளுக்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

3 கடல் மணல் (Sea sand)

- இந்த மணல் கடற்கரைகளிலிருந்து கிடைக்கிறது
- கடல் மணல் ஆற்று மணலைப்போல் நுண்ணிய வட்டதுகள் படிகங்களாக இருக்கும்.
- கடல் மணலின் நிறம் வெளிர் பழுப்பு நிறமாக இருக்கும
- கடல் மணலின் உப்புகள் இருக்கும்.
- உப்புகள் வளிமண்டலத்தில் இருக்கும் ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சும். இதன் காரணமாக ஈரமாக்குதல் உப்பு பூத்தல் மற்றும் வேலையில் கட்டழிவு ஏற்படுகிறது.
- கடல் மணல் சிமென்ட் செட்டிங் ஆகும் செயலை எதிர்க்கும்
- மேற்கூறிய காரணங்களால் பொறியியல் வேலைக்கு கடல் மணலை உபயோகிப்பது தவிர்க்கவேண்டும்.

மணலின் துகள் படிகத்தின் அளவினைக் கொண்டு மணலை வகைப்படுத்துதல் (Classification of sand according to the size of grains)

1 நுண்ணிய மணல்

2 சொர சொரப்பான மணல்

3 கப்பி மணல்/சரளைக்கல் மணல்

1 நுண்ணிய மணல் (Fine sand)

மணல் ஒரு சல்லடையில் 1.5875 மி.மீ உள்ள துவாரத்தின் மூலம் தெளிவாக சென்றால் அதனை நுண்ணிய மணல் என்று அறிகின்றோம். இந்த மணல் பூச்சு வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 சொரசொரப்பான மணல் (Coarse sand)

சொரசொரப்பான மணல் 3.175 மிமீ துவாரம் கொண்ட சல்லடையின் மூலம் தெளிவாகச் சென்றால் அதனை சொரசொரப்பான மணல் என அறிக்கின்றோம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 **கப்பி மணல் (Gravelly sand)**

மணல் 7.62 மிமீ உள்ள துவாரத்தினைக் கொண்ட சல்லடையின் மூலம் தெளிவாக சென்றால் அதனை கப்பிமணல் என்று அறிகின்றோம் இந்த மணல் கான்கிரிட் வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

மணலின் பேரளவு (Bulking of sand)

மணலில் ஈரப்பதம் மணலின் கொள்ளவினை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. இதனை மணலின் பேரளவு என அழைக்கிறோம்.

மணலின் உபயோகங்கள் (Uses of sand)

- கலவையை சிக்கனமாக செய்வதற்கு மணல் ஒரு ஒட்டும் பொருளாக உபயோகிக்கப் படுகிறது.
- இதை கலவை மற்றும் கான்கிரிட் செய்வதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.
- மணல் கலவையை சீக்கிரமாக செட்டிங் ஆவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.
- மணல் கலவையின் அடர்த்தியினை அதிகரிகச் செய்கிறது.
- மணல் அடித்தளத்தை நிரப்ப உபயோகிக்கப் படுகிறது.

களிமண் பொருள்கள் (ஓடுகள்) (Clay products (Tiles)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **செராமிக்/வழை மண் பொருள் (ceramic) விவரி**
- **செராமிக்கில் களிமண் பற்றி கூறுக**
- **செராமிக் பொருள்களின் தொழில் நுணுக்க வார்த்தைகளை விளக்கு**
- **ஓடுகளை வகைப்படுத்தி மற்றும் விவரி.**

அறிமுகம் (Introduction)

செராமிக் என்பதின் பொருள் தொழினுட்பவியல் என்பதாகும் மற்றும் களிமண் மற்றும் அதைப் போன்ற பொருள்களுடன் பொருள்களை உருவாக்கும் ஓர் கலை, இதனை தீயில் எரிக்கப்படுகிறது. களிமண் பொருள்கள், உயர் வெப்ப மேற்புப் பொருள்கள் மற்றும் கண்ணாடி ஆகியவை இதன் கீழ் வருகிறது. கட்டிடங்களில் உபயோகிக்கப்படும் முக்கிய செராமிக் பொருள்கள் ஓடுகளாக பல வடிவத்தில் உள்ளன.

செராமிக்கிற்காக களிமண் (Clay for ceramic):

விசேஷமான செராமிக் பொருள்கள் அதற்கே சொந்தமான விசேஷ களிமண் வகை தேவைப்படுகிறது, சாதாரண களிமண் வகைகளில் செய்யப்படுகிறது. பீங்கான் பொருள்களை செய்ய நுண்ணிய வெள்ளை களிமண் தேவைப்படுகிறது. உயர் வெப்பமேற்புப் களிமண், இது விசேஷ வெப்ப எதிர்ப்பு களிமண், வெப்ப மேற்புப் புகை போக்கி மற்றும் அடுப்பு/ சூளைகளுக்கு தேவைப்படுகிறது.

தொழில் நுணுக்க வார்த்தைகள் (Technical terms):

1 **காப்பு (Earthenware):** சாதாரண சமையல் பானைகள் மற்றும் வாணலி/தட்டு வழக்கமாக கிராமத்தில் உபயோகிப்பவை இதன் கீழ் வருகிறது.

2 **கற்கலம் (Stoneware):** இது வெப்ப மேற்புப் களிமண் செராமிக் பொருள் கற்கல ஜாடிகள் மிகவும் பிசித்துப் பெற்றவை. காப்பு மற்றும் கற்கலம் இரண்டும் சேர்ந்து மட் கலத் தொழில் என அழைக்கப்படுகிறது.

3 **பீங்கான்/வெண்களிமம் (Porcelain):** விருந்து தட்டுகள், தேனீர் குவளைகள் மற்றும் தகளி தட்டுகள்/சிறுதட்டுகள் ஆகியவை இதனைச் சேர்ந்தது.

4 **டெர்ரகோட்டா (Terracotta):** இது கடினமான பழுப்பு நிறம் கொண்டது, கண்ணாடிப் போல் பளப்பளப்பற்ற செராமிக் பொருள் கட்டிடக்கலை அலங்காரங்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

5 **ஓவமட் கலத்தொகுதி (Faience):** பீங்கான் பாத்திரம்: இது இத்தாலியில் உள்ள ஓர் நகரத்தின் பெயர். இது காப்பு அல்லது மட்கலத் தொழிலில் அதிகமான பளபளப்பு பியோகிக்கப்பட்ட கீ -யில் சுடப்படுகிறது. இது வெண்களிமம்த்திலிருந்து மாறுபடுகிறது. இந்த பீங்கானில் நுண்துளைகள் கொண்டு ஒடு மற்றும் வெண்களிமம்த்தில் கெட்டியான ஒடு கொண்டது.

6 **பளபளப்பு (Glazing):** ஒளி ஊடுருவம் வகதி அல்லது ஒளி புகாத கண்ணாடிப் போன்ற மேற் பூச்சிற்கு பளபளப்பு என

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

அழைக்கப்படுகிறது. இது தோற்றத்தை மேம்படுத்துகிறது, ஒரு மென்மையான பரப்பினை அளிக்கிறது மற்றும் பரப்பினை வளி மண்டலத்திலிருந்தும், இராசாயண செயல்களிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

7 **ஓடுகள் (Tiles):** வெவ்வேறு வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகள் கொண்ட மெல்லிய சுடப்பட்ட களிமண் பலகை டெர்ராசோ ஓடுகள் கான்கிரிட்டினால் செய்யப்பட்டவை, மற்றும் ரப்பர் ஓடுகள் ரப்பரினால் செய்யப்பட்டவை தரைகள் மீதும் மற்றும் களிமண் ஓடுகள் கூரைகள், தரைகளுக்கும் உயோகிக்கப் படுகின்றன.

ஓடுகளின் வகையறாக்கள் (Classification of tiles)

1 பொதுவான தரைகளுக்கான களிமண் ஓடுகள்.

2 தளங்களுக்கான களிமண் ஓடுகள்.

3 சீலிங்கிற்கான மண் ஓடுகள்.

4 தரைகளுக்கு மற்றும் சுவர்களுக்கான பளப்பளப்பான ஓடுகள்.

5 கண்ணாடிப் போன்ற ஓடுகள்.

6 பொதுவான கூரை களிமண் ஓடுகள்.

7 நாட்டு கூரை ஓடுகள்.

(என்காஸ்டிக் ஓடுகள் ஆரம்பத்திலே வர்ணங்கள் பூசப்படுகிறது இந்த வர்ணங்கள் வெப்பம்/ உஷ்ணத்தின் மூலம் ஓடுகளில் பொருத்தப் படுகிறது).

தரை களிமண் ஓடுகள் (Clay floor tiles):

பொதுவாக நல்ல தோற்றம் கொடுக்க உப்பு பளபளப்பு ஓடுகள் நல்ல தோற்றத்தினை கொடுக்கின்றன. இவ்வகை ஓட்டில் தரை அமைத்தல். சிமென்ட் தரைப் போல் இல்லாமல், வெறும் காலுடன் நடப்பதற்கு மிகவும் ஏற்கத்தக்கது.

தளங்களுக்கான களிமண் (Clay terracing tiles): ஓடுகள் IS: 2690-1964 யின் படி செய்யப்படுகின்றன.

களிமண் உட்கூரை ஓடுகள் (Clay ceiling tiles):

(IS: 1464-1959) பொதுவாக இந்த ஓடுகள் சிட்டங்கள் மீது வைக்கப்படும், இந்த உட்கூரை ஓடுகள் மீது மங்களூர் ஓடுகள் பதியம் செய்யப்படும்/அமைக்கப்படும். இவைகள் பொதுவாக வெளிகாட்டும் முகப்பு தோற்றம் தரை மாதிரி அலங்கரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

பளபளக்கும் செராமிக் ஓடுகள் (Glazed ceramic tiles): இந்த ஓடுகள் விசேஷமாக சுவர் ஓடுகள் மருத்துவமனை குளியல் அறை இன்னும் பலவற்றிக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது, பெரியளவு நல்ல கனத்துடன் கூடிய பளபளப்பு ஓடுகள் அலுவலக தரைகளுக்கு, விமான நிலையம் இன்னும் பலவற்றிற்க்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

முழுவதும் கண்ணாடிப் போன்ற ஓடுகள் (Fully-vitrified tiles): இந்த ஓடுகள் சாதாரண செராமிக் ஓடுகளுக்கும் மற்றும் பளிங்கு தரைகளுக்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளினை இணைக்க உபயோகிக்கப் படுகிறது. இந்த ஓடுகள் முக்கியமாக சாதாரண செராமிக் ஓடுகள் உடைய் கூடியது மற்றும் கனமான பொருள் விழுந்தால் செராமிக் ஓடுகளை சிதறடிக்கும், ஆகையால் சமையலரை தரைகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பீங்கான்/வெண்களிமண் ஓடுகள் (Porcelain tiles): இவைகள் அநேக வடிவமைப்பில் அதாவது பிளைன், வர்ணங்களில் மற்றும் அலங்கரிக்கப்பட்ட மாதிரிகளில் மற்றும் அளவு களில் கிடைக்கின்றன. இவைகள் மரபு சார்ந்த தரைகளை விட மிக அதிக செலவீனம் கொண்டது.

பொதுவான களிமண் கூரை ஓடுகள் (Common clay roof tiles)

களிமண் கூரை ஓடுகளில் அநேக வகைகள் உள்ளன. இவைகள் அதிகமாக சாய்வு கூரைகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. உ.தா

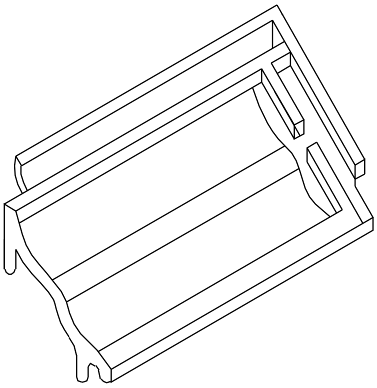
1 மங்களூர் மாதிரி ஓடுகள் (Fig 1)

2 அரை வட்ட நாட்டு ஓடுகள் (Fig 2)

3 அலகாபாத் ஓடுகள் (இத்தாலியன் ஓடுகள்) (Fig 3)

மங்களூர் மாதிரி கூரை ஓடுகள் (Mangalore pattern roofing tiles) (Fig 1)

Fig 1



MANGALORE TILE

DCN122011

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(IS: 654-1972) இவைகள் பல வடிவமைப்பில் அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. இவைகள் கீழே ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் மற்றும் பக்கத்து ஒட்டுடன் பூட்டியிருக்கும்.

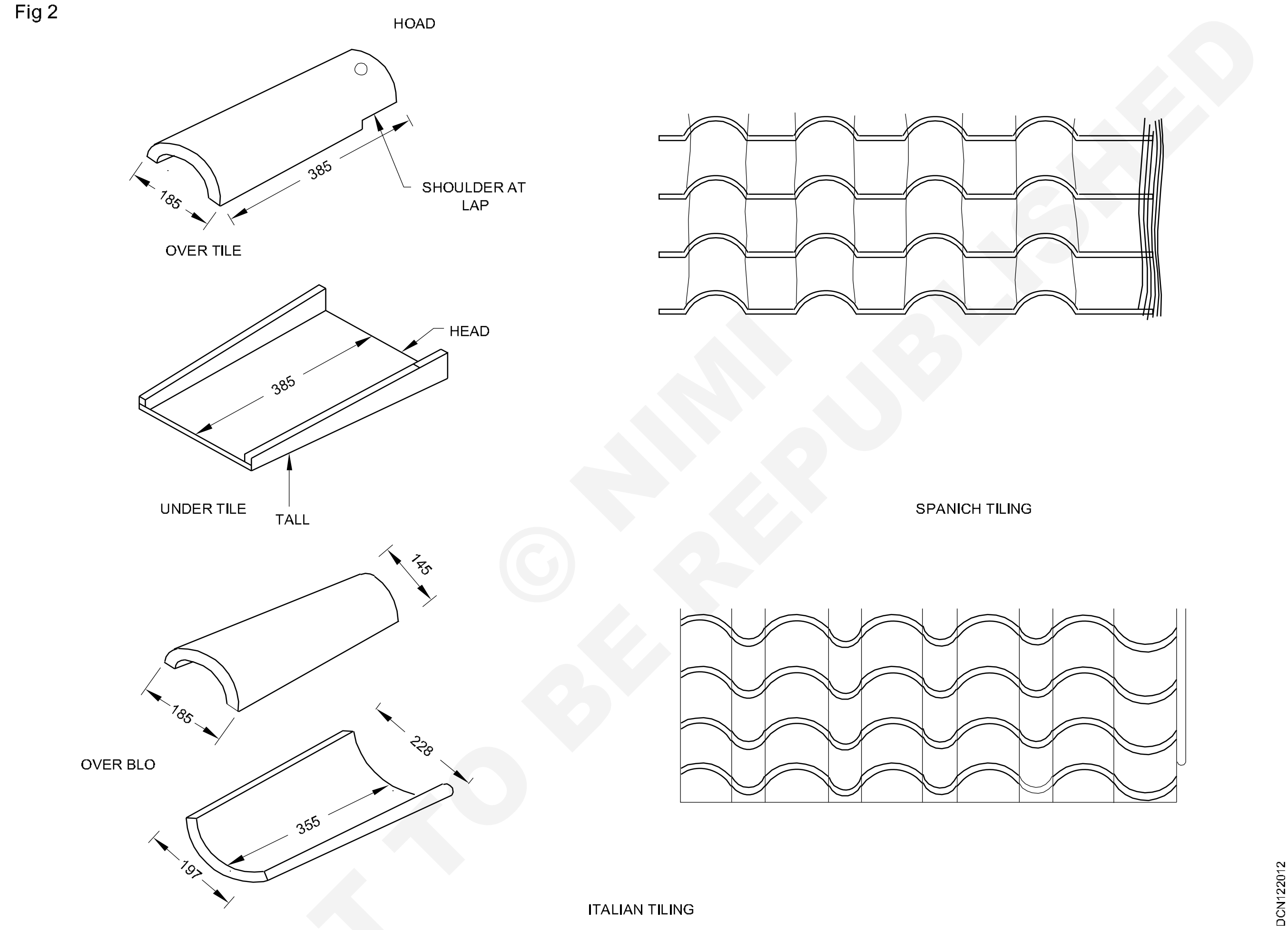
களிமண் அரைவட்ட நாட்டு ஓடுகள் (ஸ்பேனிஷ் ஓடுகள்) (Clay half round country tiles (spanish tiles) (Fig 2)

இவைகள் ஜோடிகளாக கீழ் ஓடுகள் மற்றும் மேல் ஓடுகள் என பதியம் செய்யப்படுகிறது. சிலசமயங்களில் இந்த ஓடுகள் A.C. யின் மீது அல்லது G.I. தகடுகள் மீது அமைக்கப்படுகிறது.

அலகாபாத் ஓடுகள் (இத்தாலியன் ஓடுகள்) (Allahabad tiles) (italian tiles): (Fig 2)

இவைகளில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன - கீழ் பக்கம் மற்றும் மேற்பக்க ஓடுகள், கீழ் ஓடுகள் தட்டையானது, டேப்பராகவும், பக்கவாட்டில் திருப்பப்பட்ட பிலான்ஜ் இருக்கும் மேற்புறத் தோற்றங்கள் அரைவட்டமாகவும் மற்றும் டேப்பராக இருக்கும்.

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுடு மட் கலம் (Terra - cotta)

டெரா என்பது பூமி/நிலம்/மண் மற்றும் baked என்பது சுடப்பட்டது/சூளையில் ஈடப்பட்டது. ஆகவே டெரா கோட்டா என்பது சுடு மட்கலம் என்பதாகும். இவ்வகையான காப்பு (earthenware) அல்லது நுண்துவாரம் கொண்ட மட்கத் தொழில் உள்ளூரில் கிடைக்கும் களிமண்களிலிருந்து செய்யப்படுகிறது மற்றும் பளபளபக்க பளபளப்பான கலினா அடங்கியிருக்கிறது. இது மென்மையாக இருப்பதால் கத்தியால் சிராய்கலாம்.

டெரா -கோட்டாவின் பலவகைகள் (Varities of terra-cotta)

டெரா கோட்ட பின்வரும் இரண்டு வகைகளில் உள்ளது:

நுண்துவார டெரா கோட்டா (Porous terra-cotta)

பளபளக்கும்/பாலிஷ்ட் டெரா கோட்டா (Polished terra cotta)

நுண்துவார டெரா கோட்டா (Porous terra cotta) : நுண்துவார டெரா கோட்டா தயாரிக்க, மரத்தூள் அல்லது கிரௌவுண்ட் கார்க் களிமண்ணுடன் வார்ப்பு செய்வதற்கு முன்பாக சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறான களிமண்ணினால் செய்யப்பட்டப் பொருள்கள் ஒரு சூளையில் வைத்து எரிக்கப்படுகிறது மற்றும் அவைகள் பொருள்களில் நுண்துளைகளை விட்டு வைக்கிறது. நுண்துவார டெராகோட்டா தீ பிடிக்காது மற்றும் ஒலி கட்டுப்படுத்தும் பொருள் இதனை உளியினால் வெட்டலாம்/செலுக்கலாம், அறுக்கலாம் மற்றும் ஆணியினைக் கொண்டு சுலபமாக அடிக்கலாம், திருகலாம் மற்றும் பல. இவை எடையில் மிகவும் குறைவானது அதனால் கட்டமைப்பில் பலமற்றது.

மெருகு ஏற்றப்பட்ட சுடும் மட்கலம் (Polished terra-cotta)

இதனை நுண்ணிய சுடுமட்கலம் அல்லது ஓவமட்கலம் என அறியப்படுகிறது. இந்த வகையான சுடுமட்கலத்தை பெறுவதற்கு, பண்டங்கள்/பொருள்கள் குறைந்த உஷ்ணத்தில் சுமார் 650°C சுடப்படுகிறது/எரிக்கப்படுகிறது. முதலில் எரிக்கப்படுவதற்கு பிஸ்கட்டிங் எனப்படும். சிறுரொட்டி, பிஸ்கோத்து நிலை என அறியப்படுகிறது. பண்டங்கள் பிஸ்கோத்து நிலைக்கு கொண்டுவரப்பட்டு சூளையிலிருந்து வெளி எடுத்து குளிரச் செய்யப்படுகிறது.

இவைகள் பிறகு பளபளக்கும் பூச்சு கூட்டுப் பொருளினால் பூசப்பட்டு, மீண்டும் சூளையில் 1200°C. உஷ்ணத்திற்கு எரிக்கப்படுகிறது ஓவ மட்கலங்கள் பலவேறு நிறங்களில் கிடைக்கின்றன மற்றும் இது மிக சுடுமட்கலதின் சிறந்த தரமாக குறிக்கப்படுகிறது. இது அலங்கார காரியங்களுக்கு/செயல்களுககு உபயோகிக்கப் படுகிறது மற்றும் தொழிற்சாலைப் பகுதியில் இது சாதாரணமாக வளிமண்டல நிலைகளில் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

சுடு மட்கலத்தின் நன்மைகள் (Advantages of terra-cotta)

பின்வருபவான சுடுமட்கலத்தின் நன்மைகள்.

இது பலமானது மற்றும் நீண்ட நாள் உழைக்கக் கூடியது.

இது வெவ்வேறு நிறங்களில் கிடைக்கின்றன.

இது சாதாரணமாக நுண்ணியமாக செதுக்கப்பட்ட கற்களின் விலையை விட மலிவானது.

இதனை சுலபமாக சுத்தம் செய்யலாம்.

இது சுலபமாக விருப்பமான வடிவமைப்பில் வார்ப்பு செய்யலாம்.

இது தீ பிடிக்காது, ஆகையால் இதனை R.C.C வேலையுடன் சௌகரியமாக உபயோகிக்கப் படுகிறது.

இது எடையில் லேசானது.

இது வளிமண்டல முகங்களால் மற்றும் அமிலம் ஆகியவற்றில் பாதிக்கப்படுவிதில்லை மேலும் அநேகமான கற்களைவிட சீதோஷ்ண நிலை செயல்களை தாங்கி நிற்க கூடாது.

சுடு மட்கலத்தின் தீமைகள் (Disadvantages of terra-cotta)

பினவருபவன சுடு மட்கலத்தின் தீமைகள்:

வேலை நடந்துக் கொண்டிருக்கும் போது இதனை அமைக்க முடியாது ஆனால் வேலை முடியும் தருவாயில் அமைக்கலாம்.

உலர்வதால் மற்றும் எரிப்பதால் ஏற்படும் சமமற்ற சுருக்கத்தால் இது முறுக்கப்பட்டுள்ளது.

சுடு மட்கலத்தின் உபயோகங்கள் (Uses of terra-cotta)

பின்வருபவன சுடு மட்கலத்தின் உபயோகங்கள்:

உட் குழிவுள்ள சுடுமட்கலங்கள் பிளாக்குகள் பலவேறு அலங்கார வேலைகளுக்கு அதாவது முகப்பு வேலை, வளைவுகள், கார்னிஸ் தூண்களின் கேஸிங்கிற்கு இன்னும் பலவற்றிற்க்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

இது எல்லா வகையான அலங்கார வேலைக்கு ஏற்பப்படுகிறது.

இது அலங்கார பகுதிகளில் கற்களுக்கு பதிலாக இதனை அலங்கார பொருளாக கட்டிடங்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது, அதாவது கார்னிஸ், ஸ்டிரிங் கோர்ஸஸ், சில்ஸ், கோப்பிங், தூண்களின் அடிபாகம், தீ உள்ள இடங்களில் இன்னும் பலவற்றில் உபயோகிக்கப் படுகிறது.

மண்பாண்டங்கள் (Earthenware): மண் பாண்டங்கள் என்பது களிமண்ணினால் செய்யப்பட்டு, குறைந்த உஷ்ணத்தில் எரிக்கப்பட்டு மற்றும் மெதுவாக குளிரவைப்பதை குறிக்கிறது. களிமண்ணில் தேவையான அளவிற்கு மணல், நொறுக்கப் மண்பாண்டங்கள் கலக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறாக கூடுதாலான பொருள்களை சேர்ப்பதால் உலரும் போதும், எரிக்கும் போதும் சுருங்குதல் தடுக்கப்படுகிறது, பொதுவாக

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மண்பாண்டங்கள் மென்மையானது மற்றும் நுண் துவாரங்கள் கொண்டது, பளபளப்பு செய்யும் பொழுது மண்பாண்டங்கள் தண்ணீர் கசிவுறாதவாக ஆகிறது மற்றும் இவைகள் அமிலங்கள் அல்லது வளிமண்டல மூகவர்களால் பாதிப்பு ஏற்படாது. சுடுமட்கலம் (terra-cotta) ஒரு வகையான மண்பாண்டம். இந்த மண்பாண்ட தொழில் சாதாரண வடிகால் குழாய்கள், மின்சார கேபில், நீர் செல்லும் குழாய், தடுப்பு பிளாக்குகள் இன்னும் பலவற்றிர்க்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

கற்கலம் (Stoneware): கற்கலம் மிகவும் கச்சிதமானது மற்றும் அடர்த்தியானது, இதனை பளபளப்பாக ஆக்கும் பொழுது கற்கலம் தண்ணீர் கசிவுறாதவவாக ஆகிறது மற்றும் இவைகள் அமிலத்தாலும் அல்லது வளிமண்டல முகவர்களால் பாதிக்கப்படாதது, உறுதியான கற்கலம் ஒன்றோடு ஒன்று மோதும் போது மணி ஒசைப் போன்ற ஒலி கேட்கும்.

கற்கலம் அதிக தண்ணீர் கசிவற்ற நீண்ட நாள் உழைக்கக் கூடியது மற்றும் அரிப்பு திரவங்களின் உதவியாகவும் மற்றும் இது பார்வைக்கு தீ செங்கற்களைப் போல் ஒத்துயிருக்கும். கற்கலங்களை சுலபமாக சுத்தம் செய்து வைக்கலாம் ஆகையால் இவைகள் துப்பரவு பொருகளுக்கு மிகவும் பிரசித்திப் பெற்றவை அதாவது கை அலம்பும் தொட்டி, வடிகால் குழாய்கள், பளபளப்பு ஓடுகள், கழிப்பிடம், (water closets) அரிப்புகையேணி (gully traps) மற்றும் பலவற்றிர்க்கு இவைகள் மேலும் இராசாயனங்களை சேமித்து வைக்கும் ஜாடிகளாக உபயோகிக்கப்படுகின்றது

பீங்கான்/வெண்களிமம் (Porcelain)

பீங்கான் / வெண்களிமம் என்கின்ற வார்த்தை நுண்ணிய மண் பாண்டங்களை குறிக்கிறது, இவை மெல்லியதாகவும், பாதி ஒளி ஊடுருவுதல் கொண்டது. இதன் நிறம் வெள்ளையாக இருப்பதால் இதனை வெள்ளை பாண்டங்கள் என குறிக்கப்படுகிறது.

உயர் வெப்ப மேற்புதல் (Refractories)

உயர் வெப்பமேற்பு என்கின்ற வார்த்தை பொருள்கள் மிக உயர் உஷணத்தை எதிர்க்கும் தடைத்திறன் கொண்டதை குறிப்பிடுகிறது. உயர் வெப்பமேற்பின் விருப்பமான குணங்கள் பின்வருமாறு.

இது மிக சிறந்த வேகமாக மாறும் உஷ்ணங்களை எதிர்க்கும் தடைத்திறன் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும் அதாவது தெர்மல் அதிர்ச்சிகள் (Thermal shockes).

இதன் அளவுகளின் ஸ்திரத்தன்மை அதாவது உயர் உஷ்னநிலையின் கொள்ளவு மாற்றத்தின் தடைத் திறன் சிறப்பாக உள்ளது.

இது தேய்தலை / உராய்தலை தாங்கும் சக்தி மற்றும் முரட்டான உபயோகிப்புகளை மற்றும் வெடிப்பு இல்லமால் அல்லது துண்டுகளாக இல்லமால் நீண்ட நாள் இருக்கும்.

இது பலமாக / உறுதியாக இருக்க வேண்டும் அதாவது இது அழுத்தம், நொருங்குதல், இழுப்பு விசை ஆகியவற்றை வெப்பத்திலும் அல்லது குளிர்ந்த நிலைமைகளிலும் எதிர்க்கும் தடைத்திறன் கொண்டதாக அமைந்திருக்க வேண்டும்.

இது உயர் உஷ்ணநிலையில் சிறு சிறு துண்டுகளாக சிதறக்கூடாது.

இதன் உருகும் உஷணம் அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

இதன் தெர்மல் கடத்து திறன் எதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறதோ அதற்கு ஏற்புடையதாக இருக்க வேண்டும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கலவை மற்றும் கான்கிரிட் (Mortar & concrete)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- கலவை (mortar) விவரி
- கலவையின் கூட்டுப் பொருள்களைப் பற்றி விளக்கு
- கலவையின் செயல்ப்பாட்டினை விவரி
- நல்ல கலவையின் குணங்களை விளக்கு
- கலவையின் உபயோகங்களை கூறுக
- கலவைகளின் கலவையை தயார் செய்யும் முறையை விவரி
- கலவையின் சோதனைகளை பட்டியலிடு
- வெவ்வேறு பொறியியல் தொழில்களுக்கான கலவையை தேர்வு செய்.

அறிமுகம் (Inroduction)

இன்றைய நாளில் கட்டிடங்களின் கட்டுமானத்திற்கு நாம் அநேகமாக கலவை (mortar) மற்றும் சிமென்ட் பூச்சுக் கலவை (plaster) யினை உபயோகிக்கறோம். இவ்வகை வேலைகளுக்கு பெரியளவிலான சிமென்ட் செலவழிக்கப்படுகிறது. குடியிருப்பு கட்டிடங்களுக்கு மொத்த செலவீனம் 1 சதுர மீட்டர் கட்டிட பரப்பிற்கு 3 பைகளாகும் மற்றும் அலுவலக கட்டிடங்களுக்கு 1 சதுர மீட்டர் கட்டிட பரப்பிற்கு 4 பைகள், இதில் பெரும்பங்கு/ பகுதிகளும் செய்வதற்கும் மற்றும் பூச்சுக் கலவைக்கும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

ஒரு கலப்பில் தண்ணீருடன் கூட்டுப் பொருள் சேர்த்திருப்பது அதாவது மணல் மற்றும் மார்டிரிக்ஸ் அல்லது சுண்ணாம்பு அல்லது சிமென்ட் ஒட்டும் பொருள் கலந்திருப்பது கலவை என அழைக்கப்படுகிறது.

கலவையின் உள்ளிடக்கப் பொருள்கள் (Ingredients of mortar):

1 ஒட்டும் அல்லது சிமென்டிங் பொருள்கள்... அதாவது சிமென்ட் அல்லது சுண்ணாம்பு.

2 நுண்ணி கூட்டுகள்..............அதாவது மணல், சுருக்கி, சாம்பல், சின்டர் இன்னும் பல.

3 தண்ணீர் ....எண்ணெய்கள் அமிலங்கள், ஆல்க்லிஸ் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும்.

கலவையின் செயல்பாடுகள் (Functions of mortar)

- இது கற்கள் அல்லது செங்கற்களை சரியாக ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டுகிறது.
- எந்த ஒரு கான்கிரிட்டிலும், ஜல்லி, கற்கள் கூட்டினை பிடிக்கிறது.
- கல் கட்டுமானம் அல்லது செங்கல் கட்டுமானத்திலும், இணைப்புகளில் இடைவெளியினை நிரப்புகிறது, மெல்லிய திரவ கலவை இவ்வகை வேலைகளுக்கு உபயோகிப்பதை குருட் (grout) எனப்படுகிறது.
- இது கட்டுமான கட்டமைப்பில் இரண்டு அடுக்குகளுக்கு இடையே சீதோஷ்ண நிலை தடைத்திறன்/நீண்ட நாள் உழைப்பினை கொடுக்கிறது.
- இது கட்டமைப்பில் ஒரியல்புடைய திண்மத்தை உருவாக்குகிறது, ஆகையால் இது இதன் மேல் வரும் எல்லா சுமைகளையும் தாங்கும் மற்றும் அவைகளை அஸ்திவாரத்திற்கு சீராக வழங்கும்,
- இது கட்டமைப்பிற்கு பாயின்டிங் அல்லது பூச்சுக் வேலை செய்கிறது.

ஒரு நல்ல கலவையின் குணங்கள் (Properties of a good mortar)

- இது கட்டிடங்களுடன் நல்ல ஒட்டிக் கொள்ளும் தன்மையினை விருத்தி செய்யும் திறமை கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- இது சுலபமாக வேலை செய்யக் கூடிதாக இருக்க வேண்டும்.
- இது விலை மலிவானதாக இருக்க வேண்டும்.
- இது நீண்ட நாள் நீடித்திருக்க வேண்டும்.
- இது மழை நீர் ஊடுருவதை தடைத்திறன் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
- இது வடிவமைப்பு தகைவு முன்னேற்றம் திறன் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
- இது நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும் மற்றும் மற்ற பொருள்களின் நீண்ட நாள் உழைப்பினை பாதிக்க கூடாததாக இருக்க வேண்டும்.
- கலவையால் உருவாக்கப்பட்ட இணைப்புகள் வெடிப்பு ஏற்படாமல் இருக்க வேண்டும் மற்றும் இவைகள் அவற்றின் தோற்றத்தை நல்ல நீண்ட காலத்திற்கு பராமரிப்பு செய்ய வேண்டும்.

கலவையின் உபயோகங்கள் (Uses of mortar)

1 கட்டிட யுனிட்களை இணைக்க/ஒட்டவைக்க அதாவது செங்கற்கள், கற்கள், இன்னும் பலவற்றினை கெட்டியான திண்மம்மாக்க.

2 கட்டுமான வேலையில் வெளிப்படுத்தப்பட்ட பரப்புகளை பாயின்டிங் மற்றும் பூச்சுக் வேலைக்கு செயல்படுகிறது.

3 இது வார்ப்பு காரியங்களுக்கு ஏற்கப்படுகிறது.

4 இது குழாய்களின் இணைப்புகளை உருவாக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது.

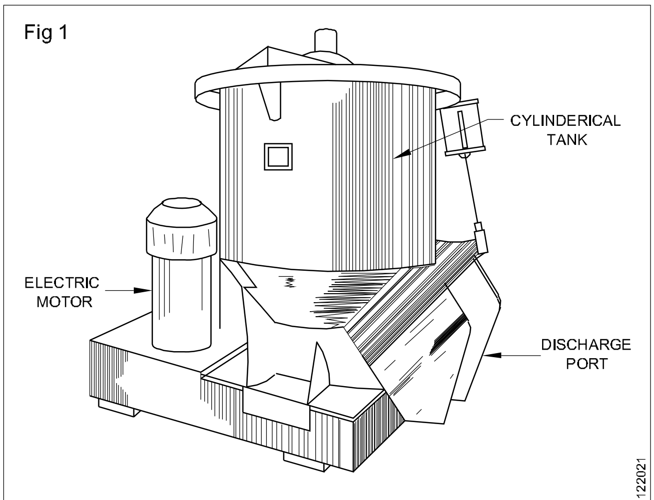
5 இது கட்டமைப்பின் பொதுவான தோற்றத்தை முன்னேற்றம் செய்ய உபயோகிக்கப்படுகிறது.

6 கட்டுமான வேலையில் திறந்த இணைப்புகளை மறைக்கிறது.

7 இது கான்கிரிட்டில் மேட்ரிக்ஸ் ஆக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கலவையை தயாரிப்பது (Preparation of mortar) (Fig 1)



TURBULENT MORTAR MIXER

இதனை கையினால் கலக்கலாம் அல்லது இயந்திரத்தின் மூலமும் கலக்கலாம். சிறிய அளவிலான கலவை தேவைப்படும் பொழுது கையினால் கலப்பது கையாளப்படுகிறது, பெருமளவு கலவை தொடர்சியாக தேவைப்படும் போது உள்ளடக்கப் பொருள்களை கலந்து இயந்திர கலப்பில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

கலவையின் தரத்தை சோதனை செய்ய வழக்கமாக பின்வரும் சோதனைகள் செய்யப்படுகிறது.

1 கட்டிட யுனிட்களின் ஒட்டும் சோதனை

2 நொறுங்கும் பலம் சோதனை

3 இழுப்பு விசை பலம் சோதனை

4 செட்டிங் நேரம் சோதனை

வெவ்வேறு பொறியியல் வேலைகளுக்கு கலவைகளை தேர்வு செய்வது

SELECTION OF MORTARS FOR DIFFERENT ENGINEERING WORKS

வ. எண்	வேலையின் தன்மை	கலவை -வகை மற்றும் கூட்டு
1	கல் கட்டுமானத்தில் கனமாக இணைப்பு.	ஹைட்ராலிக் சுண்ணாம்பு மணல் கலவை (1:2:3)
2	அஸ்திவாரத்தில் கல் கட்டுமானம் மற்றும் சாதாரண கட்டிடங்களின் மேற் கட்டுமானம்.	1:2 கொழுப்பு சுண்ணாம்பு சுருக்கி கலவை அல்லது 1 பாகம் சுண்ணாம்பு, 1 பாகம் சுருக்கி மற்றும் 1 பாகம் மணல்.
3	வளைவுகளில் செங்கற்கல் வேலை உட்சுவர்கள் பூச்சு கலவை வேலை கலவை (1:2) அல்லது சுண்ணாம்பு, சுருக்கி மற்றும் மணல் (1:1:1)	1:5 முதல் 1:6 வரையில் சிமெண்ட் கலவை அல்லது சுண்ணாம்பு சுருக்கி
4	வலுவேற்றிய செங்கல் வேலை.	1:3 சிமெண்ட் கலவை.
5	அஸ்திவாரங்களில் திண்மம் கான்கிரிட், ஓடுகள் பதிப்பது, குழி/பள்ளம் சுவர்கள் உட்கூரை பூச்சு கலவை மற்றும் வெளிப்புற பூச்சு வேலை இன்னும் பலவற்றிற்க்கு நல்ல பினிஷ் தேவைப் படுகிறது.	1:4 சிமெண்ட் மணல் கலவை அல்லது 1:2 முதல் 3 ஹைட்ராலிக் சுண்ணாம்பு கலவை
6	தரைமட்டத்திற்கு கீழ் பெருமளவு வேலை குறிப்பாக தண்ணீர் தேங்கி நிற்கும் பரப்புகள்.	1:3 சிமெண்ட் மணல் கலவை அல்லது 1:3 சுண்ணாம்பு (எமிணெட்லி ஹைட்ராலிக்) மணல் கலவை
7	அணைக்கட்டுகள், அணைப்புச் சுவர்கள், ஈரப்பதம் தடுப்பு, தரை தளங்கள் இன்னும் பல மிக உயர்வான/சிறப்பான தேவையான முடிப்பு, பெருமளவு வேலைகள்.	1:3 சிமெண்ட் மணல் கலவை
8	பாயின்டிங் வேலை	1:1 முதல் 1:2 வரையிலான சிமெண்ட் மணல் கலவை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வ. எண்	வேலையின் தன்மை	கலுவம் -வகை மற்றும் கூட்டு
9	பொதுவான R.C.C. வேலைகள் அதாவது பலகைகள், உத்திரங்கள் மற்றும் தூண்கள் சிமென்ட் கான்கிரிட் தரைத் தளங்கள் இன்னும் பல.	1:2 மெண்ட் மணல் கலவை
10	ஈரப்பதம் தடுப்பு மார்கம் மற்றும் சிமென்ட் கான்கிரிட் சாலைகள்.	1:2 சிமென்ட் மணல் கலவை.
11	R.C.C தொட்டிகள் மற்றும் மற்ற அணைப்பு கட்டமைப்புகள் இன்னும் பல.	1:1½ சிமென்ட் மணல் கலவை.
12	கட்டமைப்பு எண்ணிக்கையில் உயர் அசையழுத்தம்.	1:1 சிமென்ட் மணல் கலவை
13	தீ - செங்கற்கள் பதியம் செய்தல்.	தீ - தடைத்திறன், கலவை 1 பாகம் லுமியஸ் சிமென்ட்டுடன் 2 பாகம் நுண்யி நொறுக்கிய தீ - செங்கற்கள்.

மணலுக்கு மாற்று (Substitute for sand)

மணலுக்கு மாற்றாக பொருள்கள் பெறுவது அதாவது கற்களை ஜலித்தல் எரிக்கப்பட்ட களிமண்ணினை சலித்தல் அல்லது கரியிலிருந்து சுருக்கி சாம்பல், கரித்தூள் ஆகியவைகளை கலவை தயாரிக்க உபயோகிக்கலாம். சலித்தலின் வழிமுறை நொறுக்கிய கற்களை சலித்ததிலிருந்து கிடைக்கிறது. இவைகள் கூர்மையானது மற்றும் அதிக பலத்தை கலவைக்கு கொடுக்கிறது. இவைகள் பொதுவாக பெரிய கட்டுமான திட்டங்களுக்கு அதாவது கான்கிரிட் அணைக் கட்டுகள், பாலங்கள் போன்றவை இன்னும் பலவற்றிற்க்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. எங்கு பெருமளவு மணல் கிடைக்காத இடங்களில் கல் தூள்/தூசிகள் வேலைக்கு உபயோகிக்கும் இடங்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. சுருக்கி மணலுக்கு மாற்றான மேன்மையானது. இது எரிக்கப்பட்ட களிமண்ணினை முடிவாக அணைத்து இது சுத்தமானது மற்றும் அசுத்தங்கள் இல்லாமல் கிடைக்கிறது. இது பலத்தினையும் மற்றும் கலவையின் ஹைட்ராலிக் குணத்தை முன்னேற்றம் செய்கிறது. சுருக்கியுடன் சேர்ந்த கலவத்தை வெளிப்புற பூச்சு கலவையிற்கு உபயோகிக்ககூடாது அல்லது பாயின்டிங் வேலைக்கும் கூடாது, இது காற்று மற்றும் ஈரபத செயல்களால் கட்டழிவு ஆகுகிறது.

கலவையின் வகையறாக்கள் (Classification of mortars)

கலவைகள் பின்வரும் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

மொத்த அடர்த்தி

ஓட்டும் பொருளின் வகை

பிரயோகிக்கும் முறை

சிறப்பான கலவை (Special mortar)

மொத்த அடர்த்தி, கலவையின் உலர்ந்த நிலைப்படி அதன் மொத்த அடர்த்தி இரண்டு வழிகள் உள்ளன

1 அதிக எடை கலவை

2 லேசான எடை கலவை

கலவையின் மொத்த அடர்த்தி15KN/MM^3 அல்லது அதற்கும் மேல் இருந்தால் அதனை அதிக எடை கலவை என அறியப்படுகிறது. இது 15kn/mm^3 -விற்கு குறைவாக இருந்தால் இதனை லேசான எடை அடர்த்தி என அறியப்படுகிறது.

ஓட்டும் பொருள்களின் வகைகள் (Kinds of binding materials)

கலவையில் ஓட்டும் பொருளின் வகைகள் படி கலவை பின்வரும் ஐந்து வகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

சுண்ணாம்பு கலவை

சுருக்கி கலவை

சிமென்ட் கலவை

அளவெல்லை கலவை

ஜிப்செம் கலவை

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுண்ணாம்பு கலவை (Lime mortar)

இவ்வகை சுண்ணாம்பில் கொழுப்பு சுண்ணாம்பு அல்லது ஹைட்ராலிக் சுண்ணாம்பு ஒட்டும் பொருளாக உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உபயோகிப்பதற்கு முன்பாக சுண்ணாம்பினை நீறிய சுண்ணாம்பாக மாற்ற வேண்டும் இக்கலவை தண்ணீர் தேங்கி நிற்கும் இடங்களுக்கு ஏற்புடையதல்ல அல்லது ஈரப்பத நிலைமைகளுக்கு, கொள்ளவில் சுண்ணாம்பும் மணலும் சுமார் 1:2 விகிதத்தில் இருக்க வேண்டும். இது நீண்ட நாள் உழைக்க கூடியது. பொதுவாக இது லேசான சுமை கொண்ட தரைக்கு மேல் உள்ள கட்டிடங்களின் பாகங்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சுருக்கி கலவை (Surkhi mortar)

இவ்வகை கலவையில் மணலுக்கு பதிலாக முழுவதும் சுருக்கி உபயோகிக்கப்படுகிறது,. சுருக்கியின் மாவு (powder) BIS No.9 -யினை ஒத்துயிருக்க வேண்டும்.

மிச்சம்/எச்சம் எடையில் 10% மேல் போகக் கூடாது, சுருக்கி கலவை எல்லா வகையான அஸ்திவார மற்றும் சாதாரண கட்டுமான வேலைகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஆனால் இதனை பாயின்டிங் அல்லது பூச்சு கலவையாக உபயோகிக்க முடியாது. சுருக்கி சில காலத்திற்கு பிறகு சிதைந்து விடும்..

சிமென்ட் கலவை (Cement mortar)

இந்த வகை கலவையில் சிமென்ட் ஒட்டும் பொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. பலம்/உறுதியின் தன்மையின் தேவையினை பொருத்து மற்றும் முக்கியத்தை பொருத்தும் சிமென்ட் மற்றும் மணலின் விகிதாசாரம் 1:2 முதல் 1:6 வரை வேறுபடுகிறது மற்றும் சிமென்ட் கலவைக்கு மணல் மட்டும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. விகிதத்தை குறிபிடப்பட்ட உறுதி மற்றும் வேலை செய்யும் நிலைனையினை கருத்தில் கொண்டு நிர்ணயம் செய்ய வேண்டும். சிமென்ட் கலவை, தரையிற்கு கீழ் கட்டுமானம், தண்ணீர் தேங்கியிருக்கும் மண்களில் இன்னும் பலவற்றிற்க்கு தேவைகேற்ப உபயோகிக்கப் படுகிறது.

அளவெல்லை கலவை (Gauged mortar)

சுண்ணாம்பு கலவையின் தரத்தினை உயர்த்தவும் மற்றும் சில சமயங்களில் சிமென்டின் பலத்தை பெறுவதற்கு சேர்க்கப்படுகிறது. இந்த செயல்முறை அளவி (gauging) என அறியப்படுகிறது. அது மிகவும் சிக்கனமானது, உறுதியானது மற்றும் அடர்த்தியானது வழக்கமான சிமென்ட்டிற்கும் சுண்ணாம்பிற்கும் கொள்ளவில் உள்ள விகிதம் 1:6 - 1:8. இந்த கலவத்தை கூட்டுப்பொருள் கலவை என அறியப்படுகிறது.

ஜிப்செம் கலவை (Gypsum mortar)

இந்த கலவை ஜிப்சம் பொருளிலிருந்து ஒட்டுப் பொருளாக தயாரிக்கப்படுகிறது.

பலவகையான கலவைகளை தயாரிப்பது (Preparation of different mortars)

சுண்ணாம்பு கலவை (Lime mortar)

தூலாக்குதல் அல்லது அரைப்பதன் மூலம் சுண்ணாம்பு கலவை தயார் செய்யப்படுகிறது. சிறிய அளவு தயாரிப்பதற்கு தூளாக்குவது ஏற்கப்படுகிறது. பெரியளவிளான அளவிற்கு, தொடர்ந்து அரைப்பது ஏற்கப்படுகிறது. பின்வரும் பொருள்கள் தூள்ளாக்கும் மற்றும் அரைக்கும் பொருள்கள்.

நொருக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பில் ஏதாவது நீறிய சுண்ணாம்பாக இல்லாமல் இருந்தால் அதை நீறிய சுண்ணாம்பாக மாற்றி உறுதி செய்ய வேண்டும்.

மொத்த பொருளின் நெருங்கிய கலப்பில் மணல் இல்லாமல் அல்லது ஒட்டும் பொருளின் பிலிம் இருக்கக் கூடாது.

தூளாக்குதல் (Pounding)

இந்த செயல் முறையில், தரையில் கையினால் குழிகள் உருவாக்கப்பட்டு செங்கற்களால் அல்லது கற்களால் பக்கவாட்டிலும், அடி பாகத்திலும் அகவுரை (lining) செய்யப்படுகிறது. குழியின் அடிபாகம் 180 செ.மீ நீளம் 40 செ.மீ அகலம் கொண்டதாகவும். மேற்புரத்தில் 500 செமீ அகலம் மற்றும் 50 செ.மீ ஆழம் கொண்டதாக இருக்கும். உலர்ந்த கலப்பு, குழியில் போடப்படுகிறது. சிறிதளவு தண்ணீர் சேர்க்கப்பட்டு 4-5 நபர்கள் அதிக எடையுள்ள கலவை மரகட்டையினால் (உலக்கை) நொறுக்கிறார்கள் அல்லது அடிக்கிறார்கள் கலவையை மேலும் கீழுமாக புரட்டிப் போட்டு, விட்டு, தேவையான அளவிற்கு தண்ணிர் சேர்க்கப்படுகிறது. தேவையான உறுதி கலவையில் கிடைத்தப் பிறகு குழியிலிருந்து வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.

அரைத்தல் (Grinding): இந்த செயல் முறையில் கலவையை தயாரிக்க அரவை மில்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த மில்கள் எருதுகள் அல்லது மின் சக்தியால் ஒட்டப்படுபவை.

சுருக்கி கலவை (Surkhi mortar)

கொழுப்பு சுண்ணாம்பு கலப்பு மற்றும் சுருக்கி அல்லது கொழுப்பு சுண்ணாம்பு சுருக்கி மற்றும் மணல் தீர்மானிக்கப்படுகிறது மற்றும் இதனை கலவை மில்லில் பேஸ்ட்/பசைப் போன்று அல்லது தூளாக அரைக்கப்படுகிறது.

சிமெண்ட் கலவை (Cement mortar)

இதற்கு அரைத்தல் அல்லது தூளாக்குவது தேவைப்படுவதில்லை, தேவையான விகிதத்தில் சிமென்ட்டும் மணலும் உலர்ந்த நிலையில் தண்ணீர் இல்லாத மேடையில் இரண்டு அல்லது மூன்று முறை கலக்கப்பட்டப் பிறகு தண்ணீர் சேர்க்கப்பட்டு, கூட்டுப் பொருள்கள் மீண்டும் முழுவதுமாக கலக்கப்படுகிறது.

அளவி கலவை (Gauged mortar)

சுண்ணாம்பு கலவை குறிப்பின்படி தயாரிக்கப்பட்டு மற்றும் பிறகு தேவையான அளவு சிமெண்ட் சேர்க்கப்பட்டு, கூட்டுப் பொருள்கள் மேலும் கீழுமாக திருப்பி போடபடுகிறது, நெருங்கிய கலப்பு ஏற்பட காரணமாகிறது.

கலவையின் உபயோகங்கள் (Uses of mortor)

கட்டிடங்களின் யுனிட்களின் அதாவது செங்கற்கள், கற்கள் இன்னும் பல கெட்டியான பொருளாக சேர்க்கப்படுகிறது.

கட்டுமானத்தில் வெளிப்படுத்தும் பரப்புகளில் பாயின்டிங் மற்றும் பூச்சு கலவை வேலை மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

கட்டிட யுனிட்களுக்கு ஒடு படுக்கை அடுக்கினை உருவாக்குகிறது.

குழாய்களின் இணைப்புகளை உருவாக்குகிறது.

கட்டமைப்பின் பொதுவான தோற்றத்தை முன்னேற்றம் செய்கிறது.

கோப்பிங், கோர்பெல்ஸ், கார்னிஸ் இன்னும் பல வளர்புகளைதயாரிக்க உதவுகிறது.

சொரசொரப்பான கூட்டுப் பொருள்களை பிடிப்பதற்கு ஒரு மார்டிக்ஸ் ஆக வேலை/சேவை செய்கிறது.

செங்கல் வேலையில் மற்றும் கல் வேலையில் இணைப்பில் ஏற்படும் இடைவெளியினை மறைக்கிறது.

பராமரிப்பு செயல் முறையில் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட வெடிப்புகளை நிரப்புகிறது.

கலவையை உபயோகிக்க முன்னெச்சரிக் கைகள் (Precautions in using mortar)

கலவையை செயல்படுத்தி உபயோகிக்க பின்வரும் முன்னெச்சரிக்கைகளை ஏற்க வேண்டும்.

கலவையின் தூய்வு/நுகர்வு/செலவிடுதல் (Consumption of mortar)

கலவை தயாரிக்கப்பட்டப் பிறகு கூடியவரை தண்ணீர் சேர்த்தப்பிறகு 30 நிமிடத்திற்குள் பயன்படுத்த வேண்டும். ஒரே நேரத்தில் கலவை தயாரிக்க 1 பை சிமெண்ட் வேலைக்கு சாலச் சிறந்தது அளவி கலவையில் (gauged mortar) சிமன்ட் சேர்ந்தப்பிறகு 2 மணி நேரத்திற்க்குள் உபயோகிக்க வேண்டும்.

கட்டிட யுனிட்களின் அக்கறை (Staking of building units)

கலவையில் தண்ணீர் இருப்பது மிகவும் அவசியம், கலவையின் உப்பு செயல் காரணத்திற்காக ஆகவே கட்டிட யுனிட்கள் கலவை பிரயோகிக்கும் முன்பாக தண்ணீரில் மூழ்கப்பட வேண்டும், இந்த முன்னெச்சரிக்கையினை செய்யவிடாமல் கலவையில் உள்ள தண்ணிரை கட்டிட யுனிட்கள் உறிஞ்சுவிடும் மற்றும் கலவை பலவீனமாகிவிடும்.

தண்ணீர் தெளிப்பது (Sprinkling of water)

சுமார் 7-10 நாட்களுக்கு தண்ணீர் தெரிக்க வேண்டும்.

கலவை வேகமான உலருவதை வெளிபடுத்தப்பட்ட பரப்புகளுக்கு சூரிய வெப்பத்திலிருந்து சரியான பாதுகாப்பு தருவதற்கு.

பணித்திறன் (Workability)

டிராவல் மூலமாக அதிகப்படியான கலவையை சுத்தமாக அகற்றப்படுகிறது கலவையில் அதிகப்படியான தண்ணீர் இருக்கக் கூடாது, கலவை விறைப்பாக இருக்க வேண்டும். அதனால் சௌகரியமாக உபயோகிக்க முடியும்.

கலவையை தேர்வு செய்வது (Selection of mortar)

கட்டிட பொறியியல் வேலையினை சார்ந்து ஏற்புடை வகை கலவையை தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளைன் சிமெண்ட் கான்கிரிட் (Plain cement concrete)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கான்கிரிட்டினை விவரி**
- **கான்கிரிட்டின் விகிதாசாரத்தை கூறுக**
- **கான்கிரிட்டின் நன்மைகளை விளக்கு**
- **கான்கிரிட்டின் தீமைகளை விளக்கு**
- **கான்கிரிட்டின் உபயோகங்களை பட்டியலிடு.**

விளக்கம் (Deinition)

கான்கிரிட் என்பது ஒர் கலப்பு, ஒட்டும் பொருள்களை கொண்டு கலப்பது (சிமன்ட் அல்லது சுண்ணாம்பு) கூட்டுப்பொருள் (நுண்ணிய மற்றும் முரமுரப்பான) மற்றும் தண்ணீர் குறிப்பிட்ட விகிதாசாரத்தில் கலந்து கிடைப்பது.

கான்கிட்டின் விகிதங்கள் (Proportioning concrete)

சிமெண்ட், மணல், ஜல்லி ஆகிய கூட்டுப் பொருள் மற்றும் தண்ணீரின் தொடர்புடைய விகிதாசாரம் விருப்பமான விகிதத்தில் கிடைக்க பெறுவது கான்கிரிட் என அறியப்படுகிறது.

விழுக்காடுயளவு கான்கிரிட்டிற்கு வெவ்வேறு வழிமுறைகள் உள்ளன.:

a தன்னிச்சையான வழிமுறை

b தகுதிமட்டுக்குரிய வழிமுறை

c குறைந்தப் பட்ச இல்லா நிலை வழிமுறை

d அதிகப்பட்ச அடர்த்தி வழிமுறை

e தண்ணீர் - சிமெண்ட் விகிதம் வழிமுறை

கான்கிரிட் BIS: 456:1978 யின் படி M10, M15, M20, M25, M30, M35 மற்றும் M40 என பலவேறு தரவாரியமாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது எழுத்து M என்பது கலப்பினை குறிக்கிறது மற்றும் எண் குறிப்பிட்ட கலப்பின் அமுக்க பலத்தினைக் 28 நாட்களுக்கு N /mm² யில் சொல்லப்படுகிறது.

GRADE	PROPORTION	GRADE	PROPORTION	GRADE	PROPORTION
M5	1:5:10	M10	1:3:6	M20	1:1½:3
M7.5	1:4:8	M15	1:2:4	M25	1:1:2

கான்கிரிட்டின் நன்மைகள் (Advantage of concrete)

உயர் அமுக்க பலம்

அரிப்பு மற்றும் சீதோஷ்ண நிலை பாதிப்பு குறைக்கப்படுகிறது.

சிக்கனமானது

நீண்ட நாள் உழைக்க கூடியது

தீ - தடைத்திறன் கொண்டது

குறைந்த பராமரிப்பு

எந்த வடிவத்திற்கும் வார்பு செய்யலாம்.

வெடிப்புகள் தெளிப்பின் சாதனம் மூலம் நிரப்பலாம்.

அமுக்கத்தில் பலம் கொண்டவை

வலிமை பெருக்கும் சேர்க்கும் பொழுது மேலும் நல்ல அமுக்கம் மற்றும் இழுவிசை கொண்டது.

கான்கிரிட்டின் கூட்டுப் (பொருள்கள் Ingredients of concrete)

சிமெண்ட்

மணல் அல்லது ப்பைன் அக்ரிகேட்

ஜல்லி கற்கள்

தண்ணீர்

கலவை (விசேஷ நிலை நிகழ்வுகளில்)

சிமெண்ட் கான்கிரிட்டின் குணங்கள் (Properties of cement concrete)

இரண்டு நிலைகளில் கான்கிரிட்டின் குணங்களை எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

சுத்தமான நிலை (Fresh state)

கடினமான நிலை (Hardened state)

சுத்தமான நிலை (Fresh state)

வேலைத்திறன்

கடினத்தன்மை

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கான்கிரிட்டின் பொசிவாற்றல் (Permeability of concrete)

சிமெண்டின் இருப்பு, தரத்தின் மொரமொரப்பு தண்ணீரின் தரம், கலப்பின் முறை மற்றும் காங்கிரிட்டை பதப்படுத்தலை சார்ந்தது.

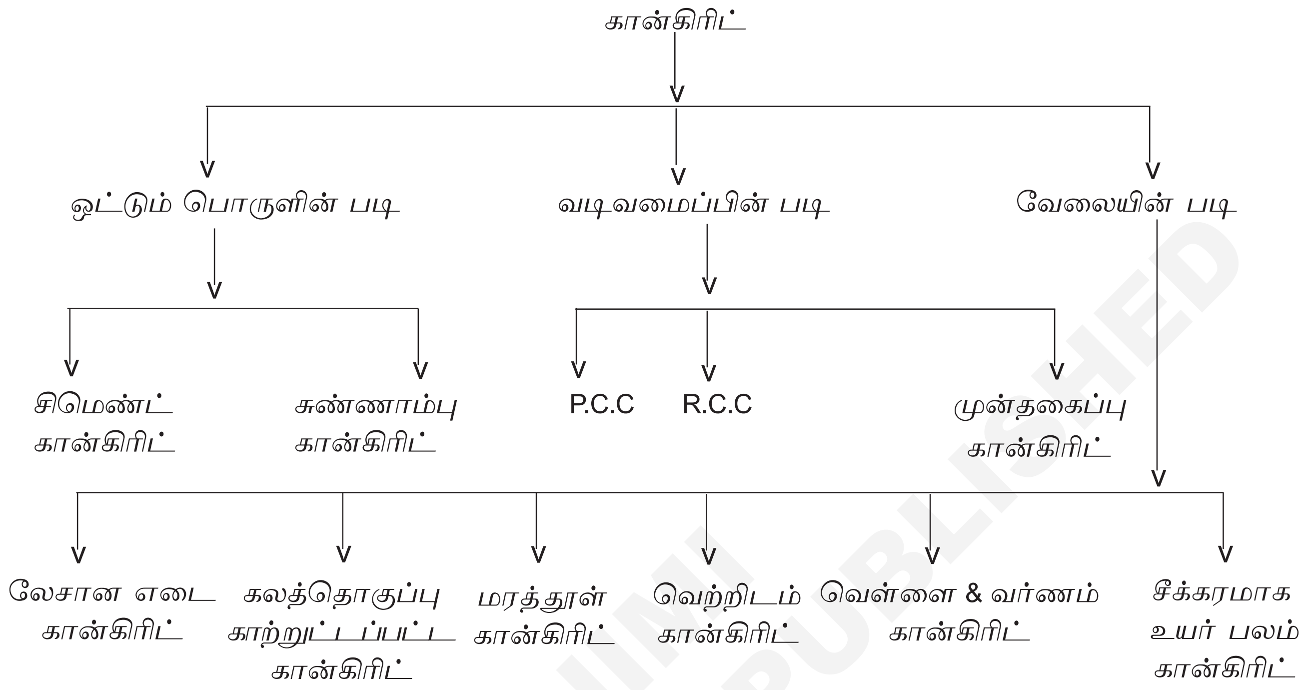
கான்கிரிட்டின் நீண்ட உழைப்பு

உயர் அமுக்க பலம்

அரிப்பிலிருந்து விடுவித்தல்

கடினத்தன்மை அதிகரிப்பது

சிக்கனமானது



கான்கிரிட்டின் கலப்பிற்கு சிபாரிசு செய்யப்பட்டது (Recommended mixes of concrete)

வரிசை எண்	கான்கிரிட் கலப்பு விகிதம்	கூட்டுப்பொருளின் அதிகப்பட்ச்சஅளவு	உபயோகங்கள்
1	1:1:2	12 முதல் 20mm வரை	அதிக சுமை எற்றப்பட்ட R.C.C தூண் மற்றும் நீண்ட ஸ்பேன் கொண்ட R.C.C. வளைவுகள்
2	1:2:2	12 முதல் 20mm	அதிக சுமை எற்றப்பட்ட R.C.C தூண் மற்றும் நீண்ட ஸ்பேன் கொண்ட R.C.C. வளைவுகள்
3	1:2:2	12 முதல் 20mm	சிறிய முன்வார்ப்பு கான்கிரிட் பொருள்கள் அல்லது வேலிக்கான கம்பங்கள் தண்ணீர் இறுக்க கட்டுமானத்திற்கான நீளமான கூரான பூமியில் இருக்கும் கம்பம்.
4	$1{:}1^{1/2}{:}3$	20 mm	தண்ணீரை தடுக்கும் கட்டுமானம், நீளமான கூரான கம்பம், முன் வார்ப்பு பொருள்கள்
5	1:2:3 அல்லது 1:2/3:31/3	20 mm	தண்ணீர் தொட்டி, தண்ணீருக்கு அடியில் கான்கிரிட் அமைப்பது, பாலங்கள் கட்டுமானம் கழிவுநீர்க் குழாய், கட்டிடத்தில் பொதுவான எல்லா R.C.C வேலைகளுக்கும்
6	1:2:1/2:3 1/2	25 mm	நடைபாதை மற்றும் சாலைவேலைகளுக்கு

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

7	1:2:4	40 mm	கட்டிடத்தில் பொதுவான RCC வேலைகளுக்கு அதாவது மாடிப்படி, உத்திரம், தூண் இன்னும் பல
8	1:3:6	50 mm	பெருமளவு கான்கிரிட் வேலை, தாங்கும் சுவர் இன்னும் பல
9	1:4.:8 (அ) 1:5:10 (அ) 1:6:12	60 mm	பெருமளவு கான்கிரிட் கனமான அஸ்திவார அடிப்பாக சுவர் இன்னம் பல

சிபாரிசு செய்யப்பட்ட கான்கிரிட் கலப்பு (Recommended mixes of concrete)

வரிசை எண்	கான்கிரிட்டின் தரம்	கான்கிரிட் கலப்பின் விகிதம்	அமுக்க பலம்
1	M10	1:3:6	அமுக்க பலம் 10N / mm2
2	M15	1:2:4	அமுக்க பலம் 15N / mm2
3	M20	1:½ :3	அமுக்க பலம் 20N / mm2
4	M25	1:1:2	அமுக்க பலம் 25N / mm2

கான்கிரிட்டின் தரம்	உலர் கூட்டுப் பொருளின் மொத்த கொள்ளளவு தின்மம் 50kg சிமென்டிற்கு இதனை தனிப்பட்ட நுண்ணிய மற்றும் மொர மொரப்பான பொருளின் அதிகப்பட்சம் (Kg)	நுண்ணிய கூட்டுப் பொருளுக்கும் மொமொரப்பான கூட்டுப்பொருளுக்கும் உள்ள விகிதா சாரம்	50kg சிமென்ட் கலப்பிற்கு தேவையான தண்ணீர் லீட்டரில்
M5	800	பொதவாக 1:2 ஆனால் உச்சவரம்பு 1:1:5 மற்றும் கீழ் வரம்பு 2.5	60
M 7.5	675		45
M 10	480		34
M 15	390		32
M 20	250		30

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கான்கிரிட் தரம் (Grading of concrete)

நல்ல அடர்த்தின் கொண்ட கான்கிரிட்டினை பெறுவதற்கு நுண்ணிய மற்றும் மொர மொரப்பான கூட்டுப்பொருள் சேர்க்கப்படுகிறது

- தீர்மானிக்கப்பட்ட நுண்ணிய கோர்ஸ் கூட்டுப்பொருள் சல்லடையால் ஆராயப்படுகிறது
- வேலையில் கூட்டுப்பொருளின் தரம் சீரான மற்றும் நல்ல சிறந்த கான்கிரிட்டின் முடிப்பினை தருகிறது
- கான்கிரிட்டின் தரம் BIS யின் சல்லடை சோதனைப்படி எண்கள் 480,240,120,60,30 மற்றும் 15 என கூறப்படுகிறது

தண்ணீர் சிமென்ட் விகிதம் (Water cement ratio)

இது சிமென்ட் உடன் தண்ணீர் விகிதத்தை குறிக்கிறது மற்றும் இதனை விகிதத்தின் எடை அல்லது தண்ணீரின் கொள்ளவு சிமென்டின் எடைக்கு கான்கிரிட் கலப்பு என கூறப்படுகிறது.

பணித்திறன் (Workability)

பணித்திறன் என்கின்ற வார்த்தை கான்கிரிட் கையாளப்படுவதில் உள்ள கஷ்டத்தின் சுலபத்தினை, கான்கிரிட்டை எடுத்துச் செல்வது மற்றும் வடிவங்களுக்கு இடையே அமைக்கப்படும் குறைந்த அளவு ஓரே விதமாக பணித்திறனை சுலபமாக தீர்மானிக்கப்பட்ட சிலம்ப் சோதனை.

சிபாரிசு செய்யப்பட்ட கான்கிரிட் குவியல் (Recommended slumps of concrete)

வ.எண்	குவியல் (slump)	குவியல் (slump mm)
1	சாலை கட்டுமானத்திற்கு கான்கிரிட்	20 முதல் 40 வரை
2	ஓரக்கல் வரிசை, கைபிடிச்சுவர் இன்னும் பலவற்றிற்கு மேற்புறத்திற்கு கான்கிரிட்	40 முதல் 50 வரை
3	கால்வாய் அகவுறைக்கு கான்கிரிட்	70 முதல் 80 வரை
4	சுரங்கப்பாதை (Tunnel) வளைவு,மற்றும் பக்க சுவர்களுக்கு கான்கிரிட்	90 முதல் 100 வரை
5	சாதாரண R.C.C வேலைக்கு	80 முதல் 150 வரை
6	பெருமளவு கான்கிரிட்	25 முதல் 50 வரை
7	வைபிரேட் கான்கிரிட்	10 முதல் 25 வரை

கான்கிரிட் கலப்பின் வகைகள் (Classification of concrete mixture)

வ. எண்	குவியல்	கான்கிரிட் கலப்பின் தன்மை
1	குவியல் இல்லை	விறைப்பு மற்றும் அதிக விறைப்பு
2	10mm முதல் 30 mm வரை	மோசமாக செயல்படும் கலப்பு
3	40 முதல் 150 mm வரை	செயல்படும் கலப்பு
4	150 mm மேல்	கேட் கலப்பு

கான்கிரிட் பொருள்களை கலப்பது (Mixing the material of concrete)

சுருள்வது, மடிப்பது மற்றும் துகள்களை பரப்புவது ஆகியவை கான்கிரிட்டின் கலப்பு செய்முறை

உள்ளடக்கப் பொருள்களை கலப்பது (Mixing of ingredients)

சீரான நிறத்தை செயல்படுத்த வெவ்வேறு துகள்கள் வகைகளை சீராகவும் சமமாகவும் வழங்குவதற்கு

ஒவ்வொரு கூட்டுப்பொருள்களின் துகள்கள் மீது ஒட்டும் பொருளினை சமமாக பரப்புவது.

கான்கிரிட்டில் தேவையான நிலையினை செய்தல்

கான்கிரிட்டின் உள்ளடக்கம் பொருள்கள் பின்வரும் வழிமுறையில் கலக்கப்படுகிறது (Ingredients of concrete are mixed by following methods)

கையினால் கலப்பது (Hand mixing)

இயந்திரத்தினால் கலப்பது (Machine mixing)

கையினால் கலப்பது (Hand mixing)

- உள்ளடக்கப் பொருள்கள் அளக்கப்பட்டு, உலர் நிலையில் கலக்கப்படுகிறது
- தண்ணீர் இறுக்கம் கொண்ட மேடையின் மீது கலக்கப்படுவதால் தண்ணீர் இழப்பினை தவிர்க்கப்படுகிறது
- பிறகு சரியான அளவில் கான்கிரிட்டில் தண்ணீர் சேர்க்கப்பட்டு ஈரமான கலப்பு செய்யப்படுகிறது.
- கான்கிரிட் நிறத்திலும், நிலைப்பாட்டிலும் முழுவதமாக கலக்கும் வரை கலக்கப்படுகிறது
- 8 முதல் 10 சதவீதம் வரை அதிகப்படியான சிமென்ட் இருப்பது கையினால் கலப்பதின் பயன்திறன் குறைவு.

இயந்திர கலப்பு (Machine mixing)

உள்ளடக்கப் பொருளை இயந்திரம் மூலம் கலக்கிறது

அதிகப்படியான சீரான கான்கிரிட் மற்றும் உறுதியான நல்ல கான்கிரிடினை கொடுக்கும் கலவை நன்றாக கலக்கப்படும். கையினால் கலப்பதைவிட சிமெண்ட் அளவு குறைவு

எடுத்துச்செல்வது மற்றும கான்கிரிட்டினை அமைப்பது (Transportation and placing of concrete)

எடுத்துச் செல்வது என்பது கான்கிரிட்டினை கொண்டு செல்வது மற்றும் ஏற்புடைய சாதனங்களுடன் அல்லது இயந்திரங்களுடன் வடிவமைப்பு வேலையில் கான்கிரிட்டினை அமைப்பது.

கான்கிரிட்டினை எடுத்துச் செல்லும் போது தண்ணீரை சேர்க்கக்கூடாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கூட்டுப்பொருள்களை தனித்துப்பிரித்தல் கூடாது.

கான்கிரிட் அமைப்பில் முன்னெச்சரிக்கைகள் (Precautions in placing of concrete)

வடிவமைப்பு வேலையினை சரியாக சுத்தம் செய்தல்.

முடிப்பு நிலையில் கான்கிரிட்டினை கூடியவரை செயல்பாட்டின் தேவையின் சேர்ப்பது.

ஒரே நேரத்தில் பெருமளவு கான்கிரிட்டை சேர்க்கக்கூடாது.

ஏற்புடைய உயரத்திலிருந்து செங்குத்தாக கான்கிரிடினை கீழே போடவேண்டும்.

கிடைமட்ட அடுக்குக்கு கான்கிரிட்டினை 150 mm ற்கு சேர்க்கவேண்டும்.

கூடியவரை கான்கிரிட்டினை ஒரே கனத்தில் செய்யவேண்டும்.

வலுவேற்றப்பட்டதை சுற்றிலும் முழுமையாக செயல்படுத்த வேண்டும்.

வடிவமைப்பு வேலையின் கான்கிரிட்டினை கூடியசீக்கிரம் அமைக்கவேண்டும்.

அமைக்கும் போது கான்கிரிட் பரப்பின் எல்லா ஓரங்களும், முனைகளும் உடையாமல் இருப்பதை கவனிக்க வேண்டும்.

கான்கிரிட் இணைப்பு கட்டுமானத்தில் எந்த தடையில்லாமல் கான்கிரிட் வேலையினை அமைக்கவேண்டும்.

கான்கிரிட்டின் தொகுப்பு (Consolidation of concrete)

"தொகுப்பு அல்லது ஒருங்கிணைப்பு என்பது புதியதாக அமைக்கப்பட்ட கான்கிரிட்டில் காற்று நுழைவதை வெளியேற்றும் செய்து மற்றும் கூட்டுப்பொருள் துகள்களை ஒன்றாக அடைத்து கான்கிரிட்டின் அடர்த்தியினை அதிகரிக்கச் செய்கிறது".

தொகுப்பு ஒருங்கிணைப்பின் அவசியம் (Purpose of consolidation)

நீர் குமிழிகளை நீக்குவது.

கான்கிரிட்டிற்கு அதிகப்பட்ச்ச அடர்த்தியினை கொடுப்பது.

கான்கிரிட்டின் பலத்தின் இல்லாநிலையினை 50% சதத்திலிருந்து 30% சதமாக குறைப்பது.

கான்கிரிட்டின் தொகுப்பு ஒருங்கிணைப்பு வழிமுறைகள் (Methods of consolidation)

கையினால் ஒருங்கிணைப்பது (Hand consolidation)

முக்கியமற்ற வேலைகளுக்கு

மிதித்தல் மூலம் செய்தல்

ஈட்டு நிரப்புதல் மூலம் செய்தல்

திண் கம்பி மூலம் செய்தல்

அதிரி / அதிர்வு சாதனம் (Vibrator)

இவைகள் இயந்திர உபயோகங்கள். இவைகளில் நான்கு வகை உள்ளது

உள் அதிரி சாதனம்

பரப்பு அதிரி சாதனம்

வடிவமைப்பு அதிரி சாதனம்

அதிரி அதிர்வு மேடை

கான்கிரிட்டினை பதம் படுத்தல்/பாடம் பண்ணுதல் (Curing of concrete)

இது கான்கிரிட்டினை செட் ஆவதற்க்காக சில நாட்கள் ஈரமா வைத்திருப்பதால் கான்கிரிட் அதி பலம் பெறக்கூடிய செய்முறை.

போர்ட் பேன்ட் சிமென்டிற்கு 7 முதல் 14 நாட்கள் வரை.

பதம்படுத்தலில் காலம் வலிமண்டல நிலைப்பாடு சீதோஷ்ணநிலை மற்றும் சிமென்டின் வகையினை சார்ந்தது.

பதம்படுத்தல்/பாடம் பண்ணுதலின் வழிமுறைகள் (Methods of curing)

குளமாக்குதல் மூலம் (By ponding) : தட்டையாக பரப்புகளுக்கு செய்யப்படுகிறது.

ஈரமான கோணிகள் அடிக்கடி தண்ணீர் தெளிப்பது (By using wet sacks/sprinling water frequently) : தூண்கள், தூண்களை போன்று சாய்வானவை.

தண்டு மூலம் (By stem) : முன் வார்ப்பு கான்கிரிட்களுக்கு உபயோகிப்பது.

ஆல்டர்நேடிங் கரண்ட் (Alternating current) : புதியதாக அமைக்கப்பட்ட கான்கிரிட்டில் 24 மணிநேரத்திற்கு மின்சாரத்தை செலுத்துவது.

பதம்படுத்தும் கூட்டினை கான்கிரிட் பரப்பின் மீது மூடுதல் (By sealing curing compound in the concrete surface):

இராசாயன தண்ணீர் மூலம் (By chemical water) : பரப்பின் மீது தெளிப்பது.

சரியாக பதம்படுத்தாததால் ஏற்படும் விளைவுகள் (EFFECTS OF IMPROPER CURING)

நீண்ட நாள் உழைப்பு குறைகிறது அமுக்கம் மற்றும் கட்டமைப்பு பலம் குறைகிறது

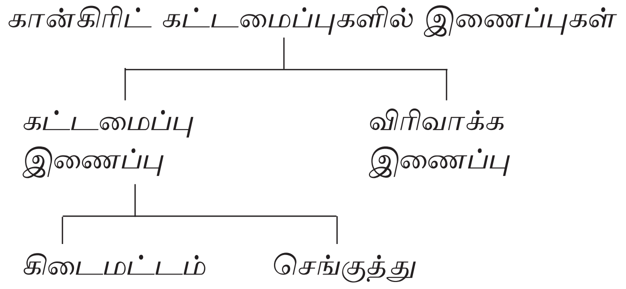
சீதோஷ்ணநிலை தடைத்திறன் குறைகிறது

வளிமண்டல இராசாயனங்கள் மற்றும் குளோரைட் தடைத்திறன் குறைகிறது

சுருக்கம் மற்றும் வெடிப்புகள் உருவாகுகிறது

தெர்மல் வெடிப்புகள் உருவாகுகிறது

கான்கிரிட் கட்டமைப்பில் இணைப்புகள் (Joints in concrete structures)



கட்டமைப்பு இணைப்பு (Construction joint)

நாளின் இறுதியில் கட்டுமானம் நிறுத்துவது அல்லது மற்ற காரணங்களால் பெருமளவு கான்கிரிட் செயல்படுத்தப்படுவது.

அச்சிற்கு செங்கோணத்தில் சாய்வாக அல்லது வளைவாக.

விரிவாக்கம் அல்லது சுருகம் இணைப்பு (Expansion or contraction joint)

கான்கிரிட்டின் கட்டமைப்பு 12m நீளத்திற்கு மேல் செல்வது.

அமுக்குமுடைய இணைப்பு நிரப்பு எலாஸ்டிக்கு பொருள் விறைப்பு

டவ்வல்ஸ்,கீகள் - சுமையை மாற்றுவது

கான்கிரிட்டின் தரக்கட்டுப்பாடு (Quality control of concrete)

வடிவமைப்பு கருத்தின்படி குறிக்கப்பட்டவைகளை செயல்முறையில் கொடுப்பது, வேலை செய்யும் இடத்தில் நிர்வகிப்பது மூன்று வகைகள்

இடத்தின் நிர்வாகம் (Field organisation (3 types))

1 கான்கிரிட்டின் தரம்

வடிவமைப்பு வேலையினை பார்வையிடுதல்

வலுவேற்றுதல்

எல்லா மறைந்த பாகங்களுக்கும் காப்பிடுதல்

2 கான்கிரிட் பொருள் மீது கட்டுப்பாடு

பிரிவு

கலப்பு

3 அமைத்தல்

கச்சிதமானது

தொடர்புடைய செயல்கள்

உயர்ந்த அடர்த்தி கிடைக்கும் வழி (Highest possible density is obtained by)

காற்று குமிழ்கள் தவிர்க்கவேண்டும்

சிமென்டின் துகள்கள் சிறிய அளவில் இருக்கவேண்டும்

முழுமையாக கச்சிதமானதாக இருத்தல்

தேவையான அளவு நீராற்றுதல்

கூட்டுப்பொருளின் கனசதுர ஜல்லிகளை உபயோகிக்க வேண்டும்

தண்ணீர் - சீமென்ட் விகிதம் குறைவாக வைத்திருக்க வேண்டும்.

தரக்கட்டுப்பாட்டின் நன்மைகள் (Advantages of quality control)

முன்னேற்றமடைந்த அரிய உபயோகங்களை உபயோகித்தல்

தோல்விகளை குறைப்பது

கட்டமைப்பு செலவினை குறைப்பது

கட்டமைப்பு நீண்டநாள் உழைப்பு

தண்ணீருக்கு அடியில் கான்கிரிட் (Underwater concreting)

ஆழமான அஸ்திவாரத்திற்கு மற்றும் கடல் சார் வேலைகளுக்கும்

தண்ணீருக்கு அடியில் கான்கிரிட் அமைப்பது பொதுவாக சாதாரண கான்கிரிட் கட்டுமான எல்லைகுட்பட்டது காரணம் சிமென்டின் இழப்பு மற்றும் கான்கிரிட் பிரிதல்.

தண்ணீருக்கு அடியில் கான்கிரிட்டின் வழிமுறைகள் (Methods of underwater concrete)

ட்ரெமியி மூலம் (By tremie): ட்ரெமியி என்பது 150mm முதல் 300mm வரை விட்டம் கொண்ட ஸ்டீல் குழாயின் பெயர் மற்றும் தண்ணீரின் அடி வரை செல்லக்கூடிய போதுமான நீளம் கொண்டது

கப்பல் அடியில் திறந்த பக்கட் மூலம் (By ship of bottom opening bucket) : இந்த வழிமுறையில் கீயுபிக்கல் கீல் அடிபாகம் கொண்ட பக்கட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அல்லது கப்பலின் உருளும் கதவு போன்ற உருளை வடிவ பக்கட் சாதனம் தண்ணீருக்கடியில் கான்கிரிட்டிற்கு உபயோகிகப்படுகிறது.

பைகளில் அமைப்பது (Placing in Bags) : பள்ளமான தண்ணீருக்குள் கான்கிரிட் அமைப்பதற்கு இந்த வழி ஏற்புடையது

முன்பாக சிப்பம் செய்யப்பட்ட கான்கிரிட் (Prepacked concrete): தயாரிக்கப்பட்ட கூட்டுப்பொருள்கள் சிப்பமான நிலையில் மற்றும் சிமென்ட் மார்டர் தேவையான விகிதத்தில் அடைத்து வைத்திருப்பது.

தண்ணீருக்கடியில் கான்கிரிட் செய்வது (Under water concreting) : 5^{0}C உஷ்ணத்திற்கு கீழ் செய்யப்படும் கான்கிரிட்டின் செயல்பாடு.

குளிர் சீதோஷ்ண கான்கிரிட்டின் விளைவுகள் (Effects of cold weather concrete)

செட்டிங் ஆகும் நேரம் தாமதிக்கப்படுகிறது - பலம் முன்னேற்றத்தை தாமதம் செய்கிறது.

சீக்கிரமாக கான்கிரிட் உறைவது சிமென்டின் குணங்களின் இழப்பின் விளைவு

உஷ்ணநிலை வேறுப்பட்டால் தகைவு நிலை ஏற்படுகிறது.

உஷ்ண சீதோஷ்ணநிலை கான்கிரிட்டிங் (Hot weather concreting) : வளி மண்டலத்தின் உஷ்ணம் 40^{0}C மேல் செயல்படுத்தப்படும் கான்கிரிட்.

உஷ்ண சீதோஷண கான்கிரிட்டின் விளைவுகள் (Effects of hot weather concrete)

இணக்கமான செட்டிங்

செட்டிங்கில் குறைவு

வெடிப்பு ஏற்படும் நிலைமை அதிகரித்தல்

பதம் ஆகும் போது வேகமாக ஆவியாகுதல்

காற்று இருப்கிளை கட்டுபடுத்துவதில் கடினம்

சந்து திணித்தல் (Guniting)

மோசமான வேலையின் காரணத்தால் ஏற்பட்ட பழுதுகளை, பழுதுப்பார்க்கசந்து திணித்தல் செயல் முறை மிகவும் சிறந்த கான்கிரிட் வேலை ஊடுருவ இடந்தராத அடுக்காக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சிமென்ட் மற்றும் மணல் கலப்பு (1:3) 20-30N/cm^2 அழுத்தத்தில் சிமென்ட் கண் மூலம் அடைத்தலுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சிமென்ட் கான்கிரிட்டின் பொதுவான முன்னெச்சரிக்கைகள் (General precautions in cement concrete)

சிமென்ட் சுத்தமாக புதியதாக இருக்க வேண்டும்

கூட்டுப்பொருள்கள் நல்ல தரம் உள்ளதாக இருக்கவேண்டும்

களிமண், சில்ட், அழுக்கு ஆகியவற்றிலிருந்து விடுபட்டிருக்கவேண்டும்

தண்ணீரில் தீங்கு விளைவிக்காத இராசாயணப் பொருள்கள் இல்லாமலும் மற்றும் வெளிப்பொருள்கள் இல்லாமலும் இருக்க வேண்டும்.

விறைப்பான கடினமான ஊருவல் இடந்ததாரதவை தயாரிக்கும் போது தண்ணீர் இறுக்கமான மேடையை உபயோகிக்கவேண்டும்.

கூட்டுப்பொருள்கள் சரியாக அளக்கவேண்டும்.

கசிதல் மற்றும் பிரித்தலை நிறுத்த, தடுக்க எச்சரிக்கை எடுக்கவேண்டும்

ஃபார்ம் வொர்க்கை சுத்தம் செய்யவேண்டும் மற்றும் தண்ணீரால் ஈரமாக்க வேண்டும்.

கான்கிரிட் செய்வதற்கு முன்பாக ஷட்டரிங் மற்றும் சென்டரிங்கினை சரிபார்க்க வேண்டும்.

பதியம் செய்யப்பட்ட கான்கிரிட் முழுவதமாக நிரப்பதல் செய்யவேண்டும்.

ஏற்புடைய விரிவாக்கம் மற்றும் சுருங்கும் இணைப்புகள் கொடுக்கவேண்டும்.

30 நிமிடங்குள்ளாக கான்கிரிட் போட வேண்டும்.

கான்கிரிட்டின் குறைபாடுகள் (Defects in concrete)

1 வெடிப்புகள் (Cracks)

பின்வரும் காரணங்களால் கான்கிரிட்டில் வெடிப்புகள் ஏற்படலாம்.

அதிகமான தண்ணீர்

சீக்கிரமாக தண்ணீர் இழப்பு

அல்கலி கூட்டுப்பொருளின் எதிர்மறை செயல்

ஸ்டீலின் அரிப்பு

தண்ணீர் உறைதல்

2 கிரேஸிங் (Crazing)

பரப்பிற்கும் மற்றும் உள்ளீட்டிற்கும் இடையே உள்ள சுருக்கத்தின் வேற்றுமையின் தீர்வு

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 சல்பேட் சீர்கெட்டநிலை (Sulphate deterioration)

மண்ணில் சல்பேட்கள் அல்லது சல்பேட் தண்ணீர் காரணமாவது

4 நுரைத் தெழுதல் (Efflorescence)

மோசமான சுத்தம் செய்யப்படாத கூட்டுப்பொருளினால் கட்டமைப்பில் கூளம் போன்ற வெள்ளை பரப்புகள் தோற்றத்திற்கு காரணமாகிறது.

கான்கிரிட் செய்வதற்கு உப்பு தண்ணீர் உபயோகிப்பது.

5 பிரித்தெடுத்தல் (Seggregation)

மொரமொரப்பான கூட்டுப் பொருளிலிருந்து நுண்ணிய கூட்டுப்பொருளை பிரித்தெடுத்தல்

மொரமொரப்பான கூட்டுப்பொருளிலுருந்து பசைப்போன்றதை பிரித்தல்

பின்வருபவன பிரித்தலுக்கு காரணம் உயரத்திலிருந்து கலவையை கொட்டுதல், தவறான வடிவமைப்பு கான்கிரிட், கான்கிரிட் நீண்ட தொலைவிலிருந்து வருவதால் - பம்பிங். பெல்ட்கன்வேயர் அதிகமான அதிர்வுகள்.

6 கசிவுதல் (Bleeding)

புதியதாக சுத்தமான கான்கிரிட் அமைத்தலிருந்து தண்ணீர் கலப்பின் பாயுதல் அல்லது பரப்பிற்கு வருவது.

புதிதாக தயார் செய்த காங்கிரிட்டை அமைத்தல். கான்கிரிட்டிற்கு அதிகப்படியான அதிர்வினை கொடுப்பதால்

7 லெயிடன்ஸ் (Laitance)

சிமெண்ட் மற்றும் தண்ணீர் குழம்பு மேலே வந்து பரப்பில் செட் ஆவது.

விசேஷ வகை கான்கிரிட் (Special type of concrete)

கான்கிரிட் கட்டமைப்பு பொருள் நிலமைக்கேற்ப வெவ்வேறு செயல்களை செய்தல்.

குறைவான அடர்த்தி கான்கிரிட் தடுப்பு சுவர் கட்டமைப்பிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

உயர் அடர்த்தி காங்கிரிட் கதிர்வீச்சை தடுக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அணுக்கதிர் வீச்சை மறைக்கும் கட்டமைப்பிற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பின்வருபவன விசேஷ கான்கிரிட் வகைகள்:

1 லேசான எடைகான்கிரிட் (Light weight concrete)

சாதரண கான்கிரிட்டின் அடர்த்தியினை 2400kg/m3 ஒப்பிடும் போது இதன் அடர்த்தி மிகவும் 400kg/m3 குறைவானது

2 செலுலர் கான்கிரிட் (Cellular concrete)

வாயுவு அல்லது காற்று குமிழ்கள் பிளாஸ்டிக் சிமென்ட் மார்டர் கலப்பில் செலுத்தப்பட்டு செலுலர் கட்டமைப்பு பொருள் தயாரிக்கப்படுகிறது.

3 நுண்ணியம் இல்லாத கான்கிரிட் (No-fines concrete)

இந்தவகை கூட்டு சிமெண்ட் மொரமொரப்பான கூட்டு பொருள் மற்றும் தண்ணீர் மட்டும் கலந்தது.

4 அதிக எடை கான்கிரிட் (Heavy weight concrete)

மேக்நைட்டிக் மற்றும் ஹேமடைட்டிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்பட்ட காங்கிரிட்டில் அடர்த்தி 3400 முதல் 4000 kg/m^3 வரையில் வேறுபடுகிறது.

5 தயார் நிலை கலப்பு கான்கிரிட் (Ready mixed concrete)

தயாரிக்கப்பட்டு ஏற்புடைய கொண்டுசெல்லும் வண்டிகள் மூலம் கொடுக்கப்படுகிறது.

6 வேஹூக்கும் கான்கிரிட் (Vacuum concrete)

தண்ணீர் மற்றும் இது அதிகப்படியான தண்ணீர் தேவைப்படாத காற்று ஆகியவற்றை வேஹூக்கும் உறிஞ்சி பின்னர் கான்கிரிட் அமைக்கிறது.

7 ரெசின் கான்கிரிட் (Resin concrete)

அதிகப்படியான ரெசின்கள் அதாவது அரெல்டைட் சிப்ரெக்ஸ் இது போன்றவைகளை கலவையில் சேர்த்து கான்கிரிட்டினை கடினமாகவும் மற்றும் பலமாகவும் செய்யலாம்.

8 வலைக் காரை கான்கிரிட் (Ferro cement concrete)

இதனை சிறிய வகை மெல்லிய வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட் கட்டுமானம் என கருதலாம். சிமென்ட் மார்டர் மாட்ரிக்ஸ் தொடர்சியாக அநேக அடுக்குகளுடன் வலுயேற்றப்பட்டுள்ளவை மற்றும் சிறிய விட்டம் கொண்ட கம்பி மெஷ்களால் கொண்டது மார்டர் மாஸ்யினை கொடுக்கும் போது, கம்பி மெஷ், இழு விசை பலம் மற்றும் பொருளின் வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையினை கொடுக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

9 முன்தகைப்பு கான்கிரிட் (Pre stressed concrete)

இந்த கான்கிரிட்டில் உபயோகிப்பதற்கு முன்பாக உயர் அழுக்க தகைப்பு செயற்கையாக கொடுக்கப்படுகிறது. வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட் பொருள்களுடன் முன்தகைப்பு பொதுவாக இழுவிசை ஸ்டீல் வலுயேற்றப்பட்டத்தின் மூலம் செலுத்தப்படுகிறது.

10 இடைவெளி தரம் செய்யப்பட்ட கான்கிரிட் (Gap graded concrete)

குறிப்பிட்ட கூட்டுப்பொருளின் பரப்பினை கொடுப்பது (C.A. மற்றும் FA) நிலையாக வைக்கப்படுகிறது. தரத்தின் அதிகமான வேறுபாடு பணித்திறனை பாதிக்கிறது என்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. குறைந்தப்பட்ச்ச காற்று இல்லாமையினை கிடைப்பதற்காக தொடர் தரம் செயல்பாடு அவசியமற்றது.

11 நிறம் செய்யப்பட்ட கான்கிரிட் (Colored concrete)

வர்ண நிறம் கான்கிரிட்களை ஏற்கத்தக்க நிறங்கள் கொடுக்கும் பொருள்களை சுமார் சிமென்ட் எடையில் 8 முதல் 10% வரை சேர்த்து செய்யலாம்.

வர்ண கான்கிரிட்டுகள் பொதுநல கலை நுணுக்க முடிப்பு கட்டிடங்கள் தயாரிப்பு, பூங்கா பாதைகள், போக்குவரத்து சாலையின் பரப்பின் மீது பிரிக்கும் கோடுகள், தரைக்கடியில் நடந்து செல்பவர் குறுக்கே செல்லும் வழிகள் இன்னும் பலவற்றிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

12 பாலிமர் கான்கிரிட் (Polymer concrete)

இது மிக உயர்ந்த ஊடுருவ இடந்தராத மற்றும் அமிலம் அல்கலிஸ் மற்றும் மற்ற இராரசயாணப் பொருள்களின் தாக்குதலுக்கு தடைத்திறன் கொண்டது.

பாலிமரினை சேர்பதன் மூலம் அமுக்கபலம், சீரான தடைத்திறன் உடனடி , தடைத்திறன், கடினம் மற்றும் நீண்ட உழைப்பு ஆகியவை முன்னேற்றமடைகிறது.

13 சல்பர் நிரப்பிய கான்கிரிட் (Sulphur impregenated concrete)

இதில் சல்பார் சொரசொரப்பான கூட்டுப்பொருள் மற்றும் நுண்ணிய கூட்டுப்பொருள் சிமென்ட் மற்றும் தண்ணீர் இல்லாமல் கலந்துள்ளது.

14 நார் வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட் (Fibre reinforced concrete)

சிறிய விட்டமுள்ள சிறிய நீளமுள்ள குறித்த நோக்கமின்றி நார்களை P.C.C யில் இழுவிசை அதிகரிக்கச் செய்ய வழங்கப்படுகிறது.

ஸ்டீல் கண்ணாடி மற்றும் ஆர்கானிக் பாலிமாரிலிருந்து உண்டாக்கப்படும் கான்கிரிட்களுக்கு வலுயேற்ற நார் மிகவும் ஏற்கதக்கது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெட்டுமரம் மற்றும் மரத்திலான பொருள்கள் (Timber and wood products)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- வெட்டுமரம் விவரி
- மரங்களை வகைப்படுத்து
- மரங்களின் கட்டமைப்பின் பாகங்களை குறிப்பிட்டு மற்றும் விளக்கு
- பதம்படுத்தும் செய்முறையினை விவரி
- வெட்டுமரத்தின் குணங்கள் மற்றும் உபயோகங்களை பட்டியலிடு
- மரத்தினை அடிப்படையாக கொண்ட பொருள்களைப்பற்றி விளக்கு.

அறிமுகம் (Introduction)

கட்டமைப்பு வேலைகளுக்கு உபயோகிக்கப்படும் மரம் வெட்டுமரம் எனஅறியப்படுகிறது. முக்கியமான மரங்களுக்குள் பெருமளவு தேவையுள்ளது அதாவது தேக்கு, டியோதார், சிஸ்கோ, சால் இன்னும் பல.

மரத்தின் உபயோகத்தை அதிகரிக்கச் செய்யவும் மற்றும் சிக்கனமாக செலவுச் செய்யவும் அநேக மரத்தினை அடிப்படையாக கொண்டப் பொருள்கள் பெரிய வழியில் மேம்படுத்துப்பட்டுள்ளது. அதாவது வீனர்ஸ், பிளைவுட், ஹார்ட் போர்ட், பார்டிகள் போர்ட் இன்னும் பல.

விளக்கம் (Definition)

தரிசு நிலங்கள்/மேட்டு நிலங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் மரப் பொருள்கள் கட்டுமான காரியங்களுக்கு ஏற்புடையதை வெட்டுமரம் என அழைக்கப்படுகிறது.

மரங்களின் வகைகள் (Classification of trees)

அவைகள் வளரும் முறையினை பொருத்து, மரத்தை இரண்டு முக்கிய பிரிவுகளாக பிரிக்கலாம்.

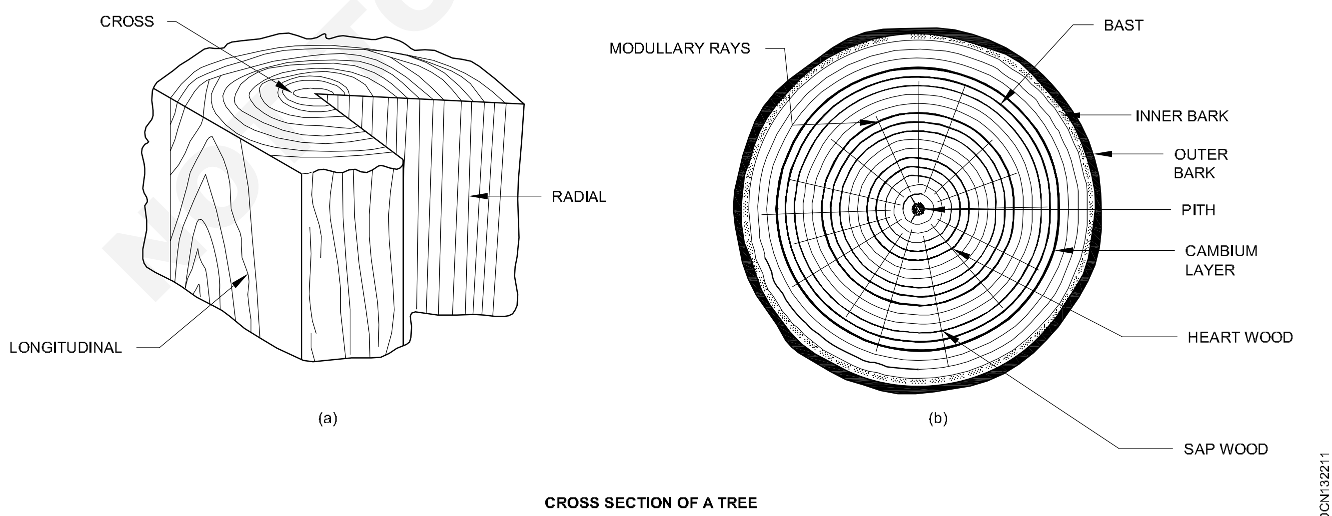
1 புறத்திற பிறந்த மரம் a) ஊசி இலை அல்லது பசுமை மாறாத (மென்மையான மரம்) b) மரங்கள் (கடிமான மரம்) உ.தாரணம் டியோடர், சிர், கயில், ஷிஷீம் தேக்கு இன்னும் பல.

2 அகத்திற் பிறந்த மரங்கள் உ.தா - பிரம்பு, மூங்கில்கள், பால்ம் இன்னும் பல.

கட்டமைப்பு மற்றும் மரத்தின் வளர்ச்சி Structure and growth of tree (Fig 1)

அடிப்படையில் மரம் பின்வரும் மூன்று பாகங்களை கொண்டது (i) நடு/அடிமரம் (ii) முகடு, (iii) வேர்கள்.

Fig 1



CROSS SECTION OF A TREE

அடிமரம் முகட்டினை தாங்குகிறது மற்றும் தண்ணீரை வழங்குகிறது மற்றும் வேர்களிலிருந்து இலைகளுக்கு கிளைகள் மூலமாக போஷாக்குள்ள/சத்துள்ளவற்றை மற்றும் இலையிலிருந்து திரும்பவும் வேர்களுக்கு அனுப்புகிறது.

வேர்கள் மண்ணில் மரங்கள் நடுவதற்கு, ஈரத்தை உறிஞ்சுவதற்கு மற்றும் தாது பொருள்களை பெற்றுள்ளது மற்றும் அடிமரத்திகு வழங்குகிறது.

வெட்டுமரத்தை பதப்படுத்தல் (Seasoning of timber)

புதியதாக ஒரு மரத்தை வெட்டினால் அதில் சுமார் 50% அல்லது அதனுடைய உலர் எடையில் தண்ணீர் அடங்கி இருக்கும். தண்ணீர், சாப் மற்றும் ஈரமான வடிவில் இருக்கும்.

இது வெட்டுமரத்தை உலர்த்தும் முறை அல்லது ஈரத்தை நீக்குவது அல்லது சாப் புதியதாக வெட்டப்பட்ட மரத்தில் அதிகமாக அல்லது குறைவாக கட்டுப்பாடு நிலையில் இருப்பது.

வெட்டுமரத்தினை பதப்படுத்தலின் குறிக்கோள் (Object of seasoning of timber)

எரிப்பொருளாக உபயோகப்படுத்தினால் வெட்டுமரத்தை எரிவதற்கு அனுமதிக்கிறது.

வெட்டுமரத்தின் எடையினை குறைப்பதால், அதனால் எடுத்து செல்லும் செவீனம் மற்றும் கையாளுவதும் குறைகிறது.

கடினத்தன்மை மற்றும் விரைப்பு பலம்/ உறுதியினை கொடுக்கிறது மற்றும் வெட்டுமரம் மின்சார தடைத்திறன் கொண்டது.

வெட்டுமரப் பொருள்களின் காம்பெர் டெனஸ்களில் வடிவம் மற்றும் அளவுகளை பராமரிக்கிறது.

வெட்டு மரத்தை சுலபமாக வேலை செய்ய மற்றும் மாற்றங்கள் செயல்பாட்டின் போது சௌகரியத்தை தருகிறது.

வெட்டுமரத்தை வர்ணங்கள் பூசுவதற்கும், கெடாமல் காக்கும் பொருள் வார்னிஷிங் இன்னும் பலவற்றை ஏற்கும் ஏற்புடையதாக உள்ளது.

வெட்டுமரம் பூசணக் கொல்லி, மற்றும் பூச்சி களிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகிறது.

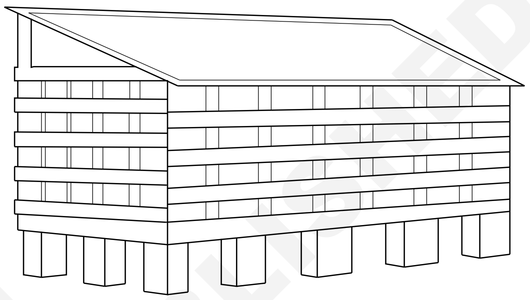
பதப்படுத்தலை பின்வரும் இரு வகைகளில் பெரியளவில் பிரிக்கலாம் (Seasoning can be broadly divided into the following two catagories)

1 இயற்கை பதப்படுத்தல்

2 செற்கை பதப்படுத்தல்

இயற்கை பதப்படுத்தல் (Natural seasoning): இந்த வழிமுறையில் வெட்டுமரத்தை குவியலாக இடைவெளிவிட்டு தடையின்று காற்று செல்ல சுத்தமாக தரையிலிருந்து அமைக்க வேண்டும் மற்றும் சூரிய ஒளியிலிருந்தும், மழையிலிருந்தும் பாதுகாக்க வேண்டும். வெட்டுமரத்தை அடிக்கடி முடியும் வரை திருப்பி வைக்க வேண்டும். இதற்கு 2-4 வருடங்கள் பிடிக்கும், பிறகு வெட்டுமரம் தச்சு வேலைக்கு அல்லது இணைப்புகளுக்கு தயாராகும். (Fig 2)

Fig 2



SHED FOR AIR SEASONING OF TIMBER

DCN132212

செற்கை பதப்படுத்தல் (Aritificial seasoning)

பலவேறு செயற்கை பதப்படுத்துதல் கொதிக்க வைத்தல்

இராசாயண பதப்படுத்தல்

மின்சார பதப்படுத்தல்

தண்ணீர் பதப்படுத்தல்

சூளையில் பதப்படுத்தல்

கொதிக்கவைத்தல் (Boiling)

வெட்டுமரத்தை தண்ணீரில் மூழ்கி பிறகு தண்ணீரை 3-4 மணி நேரத்திற்கு கொதிக்க வைப்பது. பிறகு வெட்டு மரத்தை வெளியில் எடுத்து மெதுவாக உலரவைப்பது. கொதிக்கும் தண்ணீரில் வெட்டுமரம் வெப்ப நீராவிக்கு உள்ளாக்கப்படுத்தப்படுகிறது.

இரசாயன பதப்படுத்தல் (Chemical seasoning)

இந்த வழிமுறைக்கு உப்பு பதப்படுத்தல் என அறியப்படுகிறது. இந்த வழிமுறையில் வெட்டுமரம் ஏற்புடைய உப்பு திரவத்தில் முழ்கப்படுகிறது. பிறகு வெளியே எடுத்து சாதாரண முறைப்படி பதப்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்சார பதப்படுத்தல் (Electrical seasoning)

இந்த வழிமுறையில் உயர் அலை வரிசை ஆல்ட்டர் நேட்டிங் கரண்ட் (A.C) பதம்படுத்தலுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. பச்சை/பசுமை வெட்டுமரம் குறைந்த தடைத்திறன் கொண்டுள்ளது. மரம் உலரும் போது உள்ளுக்குள் தடைத்திறன் அதிகரிக்கிறது. இது மேலும் வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்கிறது.

தண்ணீர் பதப்படுத்தல் (Water seasoning)

இந்த வழி முறையில் பின்வரும் செயல் முறைகள் ஏற்க்கப்படுகிறது.

வெட்டுமரம் ஏற்புடைய அளவுகளில் துண்டு துண்டாக வெட்டப்பட்டுள்ளது.

இந்த துண்டுகள் முழுவதுமாக தண்ணீரில் முழ்கப்படும், ஓடும் தண்ணீரில் முழ்ப்படுவது சிறந்தது. வெட்டு மரம் பகுதியாக முழ்கடிக்காமல், முழுவதுமாக மூழ்கும்படி கவனித்தல் வேண்டும்.

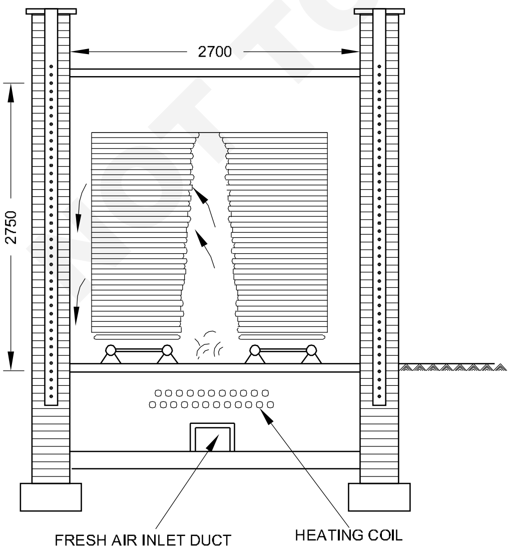
3-4 வாரங்களுக்குப் பிறகு வெட்டுமரம் வெளியே எடுக்கப்படும் இந்தக் கால கட்டத்தில் வெட்டுமரத்தில் சாப் இருப்பு தண்ணீரினால் கழுவப்பட்டுவிடும்.

வெட்டுமரம் தண்ணீரில் இருந்து வெளியே எடுத்தப் பிறகு, காற்றோட்டம் உள்ள கொட்டகையில் உலர வைக்கப்படுகிறது.

சூளையில் பதப்படுத்தல் (Kiln seasoning) (Fig 3)

சூளையில் பதப்படுத்தல் காற்று இறுக்கமான அறையில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. அல்லது அடுப்பு, பதப்படுத்தலின் செய்முறைகள் பின் வருமாறு.

Fig 3



COMPARTMENT KILN

காற்று தடையின்றி செல்வதற்கு, இடம் விட்டு வெட்டுமரம் அறையினுள் ஒழுங்காக அமைக்கப்படுகிறது. காற்றானது முழுவதுமாக ஈரத்தில் முழுவதும் ஈரமான பிறகு சுமார் 35^{0}C-38^{0}C வரை உஷ்ணம் ஏற்றி பிறகு ஏற்புடைய ஒழுங்குடன் அறைக்குள் செலுத்தப்படுகிறது.

விசையுடன் சென்ற காற்று மரத்துண்டுகளைச் சுற்றிவர அனுமதிக்கப்படுகிறது. காற்றானது முழுவதமாக ஈரமாக்கப்படுவதால் வெட்டு மரத்திலிருந்து ஆவியானது தடுக்கப்படுகிறது, சீராக உஷ்ணம் வெட்டப்பட்ட மரத்துண்டுகளுக்குள் அடைகிறது. இதன் தொடர்பான ஈரத்தன்மை படிப்படியாக பெறுகிறது.

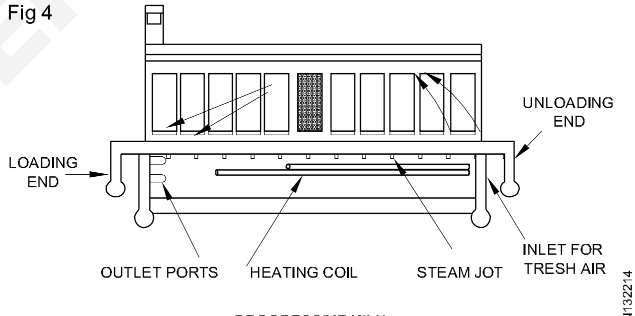
பிறகு உஷ்ணம் தேவையான அளவு ஈரப்பதம் இருப்பு அடையும் வரை அதிகரிக்கப்படுகிறது.

கட்டுமான அமைப்பினை சார்ந்தப்படி மற்றும் செயல்பாட்டின்படி சூளைகள் இருவகைகள் அவற்றின் பெயர் (Depending upon the mode of construction and operation, the kilns are of two type namely)

நிலையிருப்பு சூளை (Stationery kilns)

முன்னேறுகின்ற சூளை (Progressive kiln) (Fig 4)

Fig 4



PROGRESSIVE KILN

வெட்டு மரங்களின் உபயோகங்கள் (Uses of Timbers)

a இது கதவு மற்றும் சன்னல் சட்டங்கள், கதவுகள், ஜன்னல்களின் ஷட்டர்கள், கூரைக்கு தேவையான பொருட்கள் முதலியன.

b இது சிமெண்ட் கான்கிரீட், வளைவுகளின் சென்டரிங், ஸ்காப்போல்டிங் இன்னும் பல கட்டுமான வேலைக்கு உபயோகிக்கப்டுகிறது.

c இது மரச்சாமன்கள், விவசாய கருவிகள் இன்னும் பலவற்றை செய்ய உபயோகிக்கப்படுகிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெட்டுமரத்தின் குறையீடுகள் (Defects in timber)

சீதோஷ்ண நிலை மற்றும் இவைகள் வளரும் மண்ணினை சார்ந்து எல்லா வகை வெட்டுமரங்களில் இயற்கையான குறைபாடுகள் ஏற்படுகிறது.

பின்வருபவன வெட்டுமரத்தின் இயற்கையான குறைபாடுகள்:

1 ஹார்ட் ஷேக்குகள் மற்றும் ரிங் ஷேக்குகள்

2 ஸ்டார் ஷேக்குகள்

3 கப் ஷேக்குகள்

4 ரேடியல் ஷேக்குகள்

5 நாட்ஸ்கள்

6 டிரக்லிநெஸ்

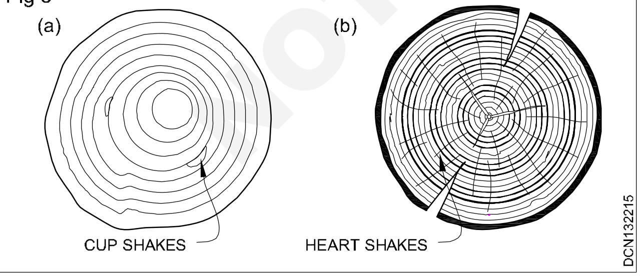
கப் ஷேக்குகள் (Cup shakes) (Fig 5a)

வட்டமான திசையில் திசுக்களின் பிளவு காரணத்தால் ஏற்படுவது. இது வளைவான வெடிப்பு மற்றும் இது ஒரு வருடாந்திர வட்டத்திற்கும் மற்ற ஒன்றிற்கும் கொஞ்சம் தனியாக இருக்கும். புயல் சீதோஷ்ணநிலையின் காரணமாக மரம் அதிகப்படியாக வளைந்து வளர்வதால் சீரற்ற வளர்ச்சி மேம் படுத்தப்படுகிறது. இது தீங்கு விளைவிக்காது.

ஹார்ட் ஷேக்குகள் (Heart shakes) (Fig 5b)

இந்த வெடிப்புகள் மரத்தின் மையத்திலிருந்து, பித் முதல் சாப் மரம் வரை, 'மெடுலரி கதிர்கள்' திசையினை நோக்கி விரிவாக்கம் செய்து ஏற்படுகிறது. இது மரத்தின் உள் பாகங்கள் சுருங்குவதால், முதிர்ந்த பருவம் அடைவதன் காரணத்தால் இது மரத்தினை இரண்டுலிருந்து நான்கு பாகங்கலாக பிரிக்கப்படுவதால் ஏற்படுகிறது.

Fig 5



ரிங் ஷேக்குகள் (Ring shakes) (Fig 6a)

கப் ஷேக்குகள் முழு ரிங்கினை முடியும் வரை இருப்பதால் இதனை ரிங் ஷேக்குகள் என அறியப்படுகிறது.

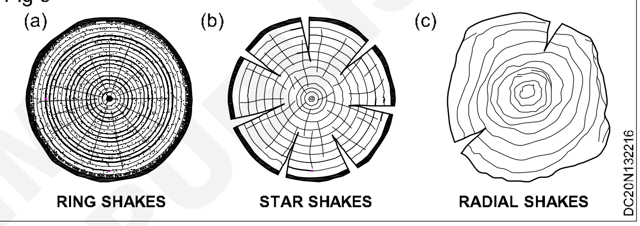
ஸ்டார் ஷேக்குகள் (Star shakes) (Fig 6b)

இவ்வகை வெடிப்புகள் பார்கிலிருந்து சாப் மரத்தின் பின் நோக்கி விரிவடைகிறது. இவைகள் வெளிப்புறத்தில் அகலமாகவும் மற்றும் உள்புறத்தில் உள் முனையில் குறுகலாகவும் இருக்கும். இவைகள் மரம் வளரும் போது ஏற்படும் அளவுக்கு அதிகமான வெப்பத்தாலும் அல்லது உறைப்பனி காரணத்தால் ஏற்படுகிறது.

ரேடியல் ஷேக்குகள் (Radial shakes) (Fig 6c)

இவைகள் ஸ்டார் ஷேக்குகள் போன்றது ஆனால் இவைகள் நேர்திசையானது மற்றும் எண்ணற்றது. இவைகள் மரம் கீழே விழுந்தப் பிறகு மரம் பதம்படுத்தலுக்கு உண்டாக்கும் போது ஏற்படுகிறது. இவை குறைந்த தூரத்திற்கு பார்கிலிருந்து மைத்திற்கு செல்கிறது. இவைகள் வருடாந்திர வட்டத்தை பின்பற்றுகிறது மற்றும் முடிவாக பித்தினை நோக்கி செல்கிறது.

Fig 6

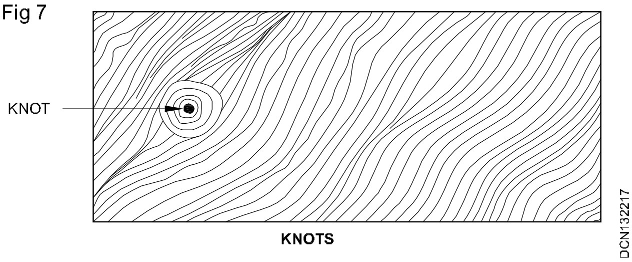


முடிச்சுகள் (Knots) (Fig 7)

இவைகள் கிளைகளின் அடிப்பாகம் அல்லது மரத்திலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்பட்டது. கிளைகள் எடுக்கப்பட்ட பகுதி முடிவாக கருப்பு, கடினமான ரிங்குகள் உருவாகும் தீர்வு முடிச்சுகள் என அறியப்படுகிறது.

மரத்தின் நார்களின் தொடர்ச்சி முடிச்சிகளால் உடைவதால் இவை ஒரு விதமான பலவீனத்தை கொடுக்கிறது.

Fig 7



மரத்திலான பொருள்கள் (Wood Products)

பின்வருபவன வெட்டுமரத்தின் தொழிற்சாலையின் வடிவங்கள்:

வீனர்ஸ்

பிளைவுட்

நார் பலகைகள்

இம்ரக் வெட்டுமரம்

கம்பிரங் வெட்டுமரம்

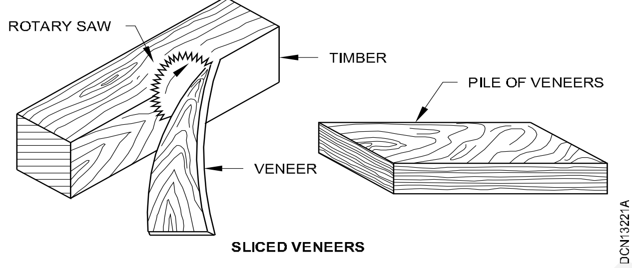
லேமிநேட்டட் பலகை

வீனர்ஸ் (Veneers) (Fig 8)

இது மெல்லிய மரத்தின் சிறந்த தரம் வாய்ந்த ஷிட்கள். இந்த மரத்தின் கனம் 0.4 மிமீ முதல் 6 மிமீ வரை வேறுபடுகிறது அல்லது அதற்கும் மேலாக இவைகள் சுழலும் கூர்மையான கட்டர் அல்லது ரம்பத்தின் மூலம் மரக்கட்டியினை அறுத்து கிடைக்கப்படுவது.

வினர்ஸ்களுக்கு இந்திய வெட்டுமரம் ஏற்புடையது, தேக்குமரம், ரோஸ் மரம், மகோகனி மரம் இன்னும் பல.

Fig 8



பிளைவுட் (Ply wood)

பிளைவுட் பலகைகள் மெல்லிய மரத்தின் அடுக்குகளை அல்லது வினர்ஸ்கள் 3 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வினர்ஸ்களால் ஒன்று மேலே காட்டப்பட்டுள்ளது மற்றும் இவைகள் ஏற்புடைய ஒட்டுனிகளால் நிலைப்பாட்டில் பிடிக்கப்பட்டு அழுத்தத்துடன் பசைகளை வீனர்ஸ்களில் பிரயோகித்து தயாரிக்கப்படுகிறது. பிளைவுட்டுகள் பலவேறு காரியங்களுக்கு அதாவது சீலிங், கதவுகள், மரச்சாமான்கள் தடுப்புகள் இன்னும் பல வகைகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

நார் பலகைகள் (Fibre boards)

இவைகள் உறுதியானது அல்லது மீட்டமைத்த மரப் பலகைகளால் மற்றும் இவைகள் மேலும் அழுத்தப்பட்ட மரம் என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் கனம் 3 மிமீ -லிருந்து - 12 மிமீ வரையில் வேறுபடுகிறது. இவைகள் நீளவாட்டில் 3 மீ -4.5 மீ வரை மற்றும் அகலம் 1.2 மீ - 1.8 மீ வகையில் கிடைக்கிறது.

இதன் வடிவம் மற்றும் கூட்டுயினை சார்ந்து நார் பலகைகள், வகைப்படுத்தப்படுகிறது, அதாவது உறை செய்யப்பட்ட பலகைகள், லேமிநேட்டட் பலகைகள், நடுத்தர கெட்டியான பலகைகள், கெட்டியான பலகைகள் மற்றும் சூப்பர் கடின பலகைகள் ஆகும். இவைகள் மேலும் வர்த்தக பெயரில் அதாவது யுரேகா இந்தியநைட், மாசோநைட் இன்னும் பல.

தகர்க்க முடியாத வெட்டுமரங்கள் (Impreg timbers)

இவைகள் முழுவதுமாக அல்லது பகுதியாக ரெஸினினால் மூடப்பட்டிருப்பதற்கு தகர்க்க முடியாத வெட்டுமரம் என அழைக்கப்படுகிறது. வழக்கமான ரெஸின் பினால் பார்மால் டிஹைட் தண்ணீரில் கரைய கூடியது. வீனர்ஸ்களின் மெல்லிய தகடு போன்ற மரங்கள் எடுக்கப்பட்டு அவைகள் ரெஸினில் மூழ்கப்பட்டுள்ளது.

ரெஸின் மரத்தின் செல்லுக்கும் மற்றும் இராசாயன எதிர்மறை செயலுக்கும் இடையே நிரப்பப்பட்டு இணைக்கும் மாஸ் மேம்படுத்தப்படுகிறது. பிறகு இது 150°C-160° C உஷ்ணத்தில் சரி செய்யப்படுகிறது. இது வர்த்தக ரீதியான பெயரில் பார்மிக்கா, சன்கிளாஸ், சன்மைக்கா இன்னும் பலவாறு கிடைக்கிறது.

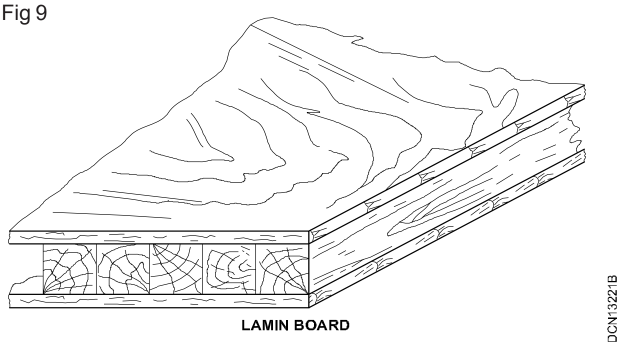
காம்பிரிக் வெட்டுமரங்கள் (Compreg timbers)

காம்பிரிக் வெட்டு மரங்களை தயாரிப்பது அழுத்தத்தில் பதப்படுத்துவதை இம்பிரிக் வெட்டுமரம் தயாரிப்பினைப் போன்றது. இம்பிரிக் வெட்டுமரத்துடன் ஒப்பிடும் போது காம்பிரிக் வெட்டுமரத்தின் உறுதி, மற்றும் நீண்ட உழைப்பு அதிகமானது.

லேமிநேட்டட் பலகை (Laminated board)

லேமிநேட்டட் பலககைகள் லேசானது, உறுதியானது மற்றும் பிரியவதில்லை அல்லது சுலபமாக வெடிப்பு ஏற்படாது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (Fig 9)

Fig 9



உபயோகங்கள் (Uses)

இவைகள் சுவர்கள், சீலிங்குகள், தடுப்புகள் மற்றும் சிப்பம் பெட்டிகளுக்கு உபயோகிக்கப் படுகிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

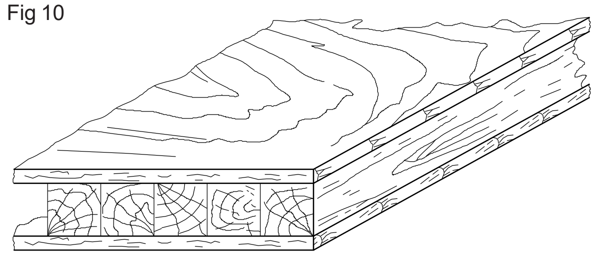
பிளாக் பலகை (Block board) (Fig 10)

இதில் இதன் மத்தியபாகம் சிறிய வெட்டுமர பிளாக்குகளாக 25 மிமீ அகலத்திற்கு அடங்கியுள்ளது. இந்த பிளாக்குகள் ஓரத்திலிருந்து ஓரத்திற்கு சிமெண்ட் செய்யப்பட்டுள்ளது மற்றும் ஒவ்வொரு பிளைஸ்களும் 3 மிமீ கனத்திற்கு ஒட்டப்பட்டுள்ளது.

உபயோகங்கள் (Uses)

பிளாக் பலகைகள் அதிப்படியாக இரயில் பெட்டிகள் கட்டுமானம், பஸ் பாடிகள், கப்பல், கிராப்ட்கள் மற்றும் மரச்சாமான்கள் செய்வதற்கு, தடுப்புகளுக்கு, பேனல்களுக்கு, முன்னினை வீடுகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

Fig 10



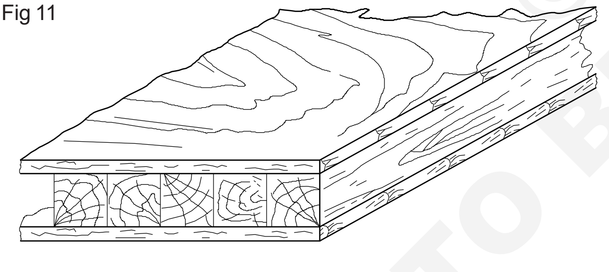
BLOCK BOARD

DCN13221C

பேட்டன் பலகை (Batten board) (Fig 11)

பேட்டன் பலகைகள் லேசானது மற்றும் உறுதியானது.

Fig 11



BATTEN BOARD

DCN13221D

உபயோகங்கள் (Uses)

இந்த பலகைகள் கதவு பேனல்கள், மேசை மேல் பரப்பு இன்னும் பலவற்றிக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. உள்முடிப்பு வேலைக்கு, சுவர் பேனலிங், தரை, (flush) கதவுகள்.

பெரிய வர்த்தக வளாகங்களில் தீ அண்டாத உறைகலாகவும் மற்றும் படக்காட்சி அரங்கங்களில் சவுண்ட் இன்சுலேசனாகவும் தொங்கும் சீலிங் மற்றும் டாடு.

தடுப்புகள் செய்வதற்கும், மரச் சாமன்களுக்கு முடிப்பு கவர் ஆகிய அனைத்துக்கும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

கடின பலகை (Hard board)

இவ்வகை பலகை கடினமாக அழுத்தப்பட்டவை மற்றும் அதிகப்படியான கச்சிதமானது உறுதியானது, நீண்ட நாள் உழைக்க கூடியது.

இவைகள் ஒரு கட்டமைப்பில் உள்ளீட்டு தோற்றங்களையும் மற்றும் முடிப்பினையும் கொடுக்கிறது.

இவைகள் வெப்பமாற்றத்திலும் சுற்றுப்புற ஈரபதத்திலும் பாதிக்கப்படாது.

இந்தியன் வெட்டுமர மரங்கள்	
அயர்ன் மரம்	ஜாக்
மஹோகனி	மேங்கோ
மல்பெர்ரி	ஓக்
பைன்	ரெட் கலர்
ரோஸ் மற்றும் பிளாக்வுட்	சால்
சான்டல்	புளியமரம்
தேக்கு	டூன்
மூங்கில்	பென்டீக்

மஹோகனி (Mahagony)

இதன் நிறம் பளபளப்பான சிகப்பு பழுப்பு, இது நன்றாக பாலிஷினை ஏற்கும், வேலை செய்ய சுலபமானது, தண்ணீரிலும் உழைக்க கூடியது பதப் படித்தியப் பிறகு இதன் எடை 7200 நியூட்டன்/மீ^{3}

சந்தனம்/சான்டல் (Sandal)

இதன் நிறம் வெள்ளை அல்லது சிவப்பு, இது நல்ல நறுமனத்தை கொடுக்கும். பதப்படுத்திய பிறகு இதன் எடை 9300 நியூட்டன்/மீ^{3} இது அசாம், நாக்பூர் மற்றும் வங்களாம் இடங்களில் உள்ளது.

மூங்கில் (Bamboo)

இது ஒரு அகத்திற் பிறந்த மரம், இது வளையக் கூடியது, உறுதியானது மற்றும் நீண்ட உழைப்பு கொண்டது. இது நாட்டின் பல பாகங்களில் காணப்படுகிறது.

பென்தேக்கு (Benteak)

இது உறுதியானது, மென்மையான பரப்பினை கொண்டது. இதன் எடை பதப் படுத்தியப் பிறகு 12% ஈரப்பதத்தில் 6750 நியூட்டன்/மீ^{3} இது கேரளம், சென்னை, மகாராஷ்ட்ராவில் காணப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தேக்கு (Teak): இதன் நிறம் ஆழமான மஞ்சள் முதல் கரும் பழுப்பு நிறம் வரை, இது கடினமானது. இது நீண்ட நாள் உழைக்கக்கூடியது மற்றும் தீ -தடைத்திறன் கொண்டது. இது சுலபமாக பதப்படுத்தலாம் மற்றும் வேலை செய்யலாம். இது நல்ல பாலிஷ்யினை ஏற்கும். இது கறையான் மற்றும் மரவுண்ணியால் பாதிக்கப்படாது. இது உலகத்தில் மதிப்புள்ள வெட்டுமரம், இதன் எடை பதப்படித்தியப் பிறகு 20% சதவீத ஈரப்பதத்தில் 6250 நியுட்டன்/மீ^{3}, இது மத்திய இந்திய மற்றும் தென்னிந்தியாவில் காணப்படுகிறது. இது வீடு கட்டுவதிற்கும், இரயில் பெட்டிகள், தரைதளங்கள், மரச்சாமான்கள் இன்னும் பலவற்றிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

தீ-அணுகாத வலுஏற்றப்பட்ட பிளாஸ்டிக் (Fire proof reinforced plastic (FRP)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **FRP தீயினை விவரி**
- **புகை மற்றும் உற்பத்தியாகும் புகையின் தொகையினை விளக்கு.**

FRP தீ-தடைதிறன் (FRP fire resistance) : வலுவேற்றப்பட்ட நார் கண்ணாடி பிளாஸ்டிக் மற்றும் தீக்கள் (Fiberglass reinforced plastic and fires): வலுவேற்றப்பட்ட நார் கண்ணாடி அரிப்பில் உபயோகிக்கும் போது தடைத்திறன் லேமி நேட்ஸ்கள் எரியாது, அநேக தெரிமோசெட் ரெஸின்கள் FRP யிற்கு மாட்ரிக்ஸ் ஆக உபயோகிக்கப்படுகிறது. "தீ தாமதம்" ரெஸின் கூட வெளி வழி தலையீடு மூலம் பயங்கரமாக எரியும். தீ ஜ்வாலை குறைவாக இருக்கும். தீ தாமதம் தெர்மோசெட் ரெஸின்களில் ஒரு வகையான ஹாலோறென்ஸ் அல்லது புரோமின் மாலிக்குல்ஸ் அடங்கியுள்ளது. எரியும் நிலை ஏற்படும் போது இந்த ஒட்டினிகள் அடக்கும் அல்லது ஜ்வாலையுனை அதிகரிக்கச் செய்யாது மற்றும் லேமினேட்டட் தீ அணைப்பானாக செயல்படுகிறது.

புகையினை பற்றி என்ன? (What about smoke?: பொதுவாக தெர்மோசெட் ரெஸின்கள் (பாலியிஸ்ட்டர்ஸ், எப்போக்யிஸ், வினயல் ஈஸ்டர் மற்றும் பல) நார் கண்ணாடி வலுவேற்றப்பட்ட - பிளாஸ் டிக் கூட்டுப் பொருள்கள் எரியும் போது, பெருமளவு மிகுந்த, கருப்பு, அடர்த்தியான புகை உருவாக்கலாம். ரெஸின்ஸ் உள்ள கார்பன் தொடர்சிகள் புகையிற்கு வழிவகுக்கிறது. தீ -பிடிக்காத தாமத ரெஸினுக்கும் மற்றும் தீ தாமதம் ரெஸினுக்கும் இடையில் உருவாக்கப்பட்ட புகையின் அடர்த்தியில் எந்த வித்தியாசமும் இல்லை. ஒரே ஒரு வித்தியாசம் தீ தாமதம் ரெஸின்கள் உபயோகிப்பதால் புகை குறைவாக இருக்கலாம் மற்றும் தீ வெளி தலையீடு ஆதிக்கம் இல்லாமல் இருக்கும்.

இருந்தாலும் அனுபவரீதியாக புகையின் மூலம் அதிகமாக பாதிப்பு உண்மையான தீயினை விட ஏற்படுகிறது, அதாவது மின்னியல் பிளான்ட், அநேக வசதிகள் தீயினால் பாதிக்கப்பட்டாலும், பெரும்பாலான கனிப்பு புகையினால் ஏற்படுகிறது. ஒரு பெரிய இராசாயன தொழிற் சாலையின் பொறியாளர் ஒரு சமயம் கூறியது இராசாயன தொழிற்சாலையில் தீ ஏற்பட்ட போது நாங்கள் புகை பிடிக்க அனுமதிக்கப்பட்டோம். இந்த நிகழ்வுகளில் ஒரு வகையான அகலமான திறந்த வெளி அல்லது குறைந்த சௌகரியங்கள், புகை உருவாகுகிறது. பிரச்சனைகள் இரசாயண தொழிற்சாலை அல்லது சுத்திகரிப்பில் தீ பிடித்தால் கொஞ்மாக உள்ளன.

எவ்வளவு புகை உருவாக்கப்படுகிறது? (How much smoke will be generated?): ASTM E யின் 84 -ன் பாலியஸ்டர்களுக்கான சோதனையில், வினயல் ஈஸ்டர், மற்றும் எப்யோக்ஸிஸ் ஒரு வகையான புகையினை உருவாக்குகிறது அதன் மதிப்பு "750". இதனை FRP யின் சம நிலையற்ற கூட்டு குழாய் மற்றும் FRP குழாய்/கால்வாய் வேலை "ரேஜிங் தீ" யிற்கு வெளி காட்டப்படுகிறது, புகை உருவாக்கப்படுவதை ASTM சோதனை எவ்வளவு புகை தொகை என்பதை தான் தரமுடியும்.

பெரிய அளவு ரெஸின் ஸிஸ்டம் தயாரிப்பாளர்களுக்கு தகவல்கள், அரிப்பிற்கு உபயோகிக்கப்படும் தடைத்திறன் பிரயோகங்கள் ஆலோசனை படுத்தப்படுகிறது, எழுத்துவடிவ பதில்கள் இல்லை மற்றும் தெரிந்தும் இல்லை. பாலிஸ்ட்டர் மற்றும் வினியல் ஈஸ்டர் தெற் மோசெட் ரெஸின் முறைகள், அவைகளாகவே உருவாக்கும், புகையின் மதிப்பு 350 யிற்கு கீழ் ஜ்வாலை பரவுதை மற்றும் புகை உருவாகும் மட்டம் குறிப்பிட்டால் நாம் சிபாரிசு செய்வது, அறிவுதிறன் கொண்ட நிர்மாணிப்பவரிடம் ஆலோசனை பெற வேண்டும் அல்லது ரெஸின் தயாரிப்பாளரை அணுக வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நடுத்தரமான அடர்த்தி தீ பலகை (Medium density fire board (MDF)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **MDF யின் பௌதீக குணங்களை விவரி**
- **MDF யின் வகைகள் மற்றும் இயற்கை மரத்துடன் ஒப்பிட்டினை கூறுக**
- **MDF யின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் பற்றி கூறுக**
- **MDF யின்பாதுகாப்பு பிரயோத்தைப்பற்றி கூறுக**
- **வினியிற்ட் MDF பற்றி விளக்கு.**

பௌதீக குணங்கள் (Physical properties)

அதிக காலம் கடந்து வார்த்தை MDF யின் சிறப்பானப் பண்பு பெயர், எந்த ஒரு உலர் செயல்முறை நார் பலகை. MDF ஒரு வகையான 82% மர நார் 9% யுரியா -பார்மலேடினைவுடன் பசை 8% தண்ணீர் 1% பார்பின் மெழுகு மற்றும் அடர்த்தி 500 கிலோகிராம்/மீ^{3} இடையில் (31 lb/ft^3) மற்றும் 1000 கிலோகிராம்/மீ^{3} (62 lb/ft^3) உள்ளது. அடர்த்தியின் அளவு மற்றும் லேசான நிலையான வகையினை சார்ந்தது அல்லது உயர் அடர்த்தி பலகை புதுயையானது மற்றும் குழப்பமானது. பலகையின் அடர்த்தியினை பேனல்கள் செய்யும் நார் உடன் ஒப்பீடும் போது மிக முக்கியம். ஒரு கனமான MDF பேனலின் அடர்த்தி 700-720 கிலோகிராம்/மீ3^3 இருப்பதை உயர் அடர்த்தியாக கருதலாம். மென்மையான மரத்தின் நார் பேனலுக்கு, அதே சமயத்தில் கடினமான மரத்தினால் செய்யப்பட்ட பேனலின் அதே அடர்த்தியினை ஏற்பதில்லை. பல்வேறு MDF யின் மதிப்பீடுகள் வேறுபட்ட தேவைகளுக்கு குறிப்பிட்ட பிறயோகங்கள் செலுத்தப்படுகிறது.

வகைகள் (Types)

MDF யில் வெவ்வேறு வகைகள் உள்ளன (சில சமயங்களில் விவர நிற சீட்டு)

- அல்ட்ராலைட் MDF பிளேட் (ULDF)
- முக்கியமான தடைத்திறன் ஒரு வகையான பச்சை
- தீ தாமதம் MDF ஒரு வகையான சிவப்பு அல்லது நீலம்.

இருந்தாலும் எல்லாவகை தீ பலகை தயாரிப்பதில் ஒரே மாதிரியான செயல்முறை உபயோகிக்கப் படுத்தினாலும், MDF யிற்கு ஒரு வகையான அடர்த்தி 600 - 800 கிலோகிராம்/மீ^{3} அல்லது 0.002-0.029 lb/அங்^{3}, துகள்கள் பலகையிற்கு எதிர்மறை (160-450 கிலோகிராம்/மீ^{3}) மற்றும் உயர் அடர்த்தி தீ பலகை (600-1,450 கிலோகிராம்/மீ^{3}) ஆகும்.

இயற்கை மரங்களுடன் ஒப்பிடுதல் (Comparison with natural woods)

இயற்கை மரங்கள் வெட்டும் போதும், மற்றும் வேலை செய்யும் போது விட MDF யில் முடிச்சுகள் அல்லது வட்டங்கள் இல்லை, மிகவும் இயற்கை மரத்தை விட சீராக உள்ளது. எப்படி இருப்பினும் MDF முழுவதுமாக ஐசோடிராபிக் இல்லை, ஏன் என்றால் நார்கள் ஷீட்டுகள் மூலம் ஒன்றோடு ஒன்று இறுக்கமாக அழுத்தப்பட்டுள்ளது. ஒரு வகையான MDF கடினமானது, தட்டையானது, வழவழப்பான பரப்பினைக் கொண்டது, அது இதனால் வினரிங் செய்வதற்கு சிறந்தது, காரணம் கீழ் பதியம் கிரையின் இல்லாமல் இருப்பது மெல்லிய வினியர் மூலம் பிளைவுட் உடன் தொடர்பு கொள்வதில்லை "பிரிமியம்" MDF கிடைக்கின்றன இதன் விஷேச அம்சங்கள் அதிகமான சீரான அடர்த்தியினை பேனலின் கனம் முழுவதும் இருக்கும்.

MDF யினை ஒட்டலாம், இணைக்கலாம் அல்லது லேமிநேட் செய்யலாம். ஒரு வகையான இணைப்பான்கள் T -நட்கள், மற்றும் பேன் - ஹெட்டட் இயந்திர ஆனிகள் நன்றாக பிடிக்காது, ஒரங்களில் நுண்ணிய பிட்ச்சுகள் கொண்ட திருகுகளை உபயோகிக்கலாம். விஷேமான ஸ்குரூகள் கோர்ஸ் மறை பிட்சுடன் கிடைக்கிறது, ஆனால் தகடு - உலோக வேலையில் திருகுகள் நன்றாக செயல்படுகிறது. இயற்கையான மரத்தினைப் போல் MDF பிரியன் கூடும், மர ஸ்குரூகள் முன்துளை போடாமல் இணைத்தால் ஏற்படும்.

நன்மைகள் (Benefits)

- வினர்ஸ்களுக்கு சிறந்த அடித்தள அடுக்கு.
- இயற்கையான மரத்தினை விட சில வகைகள் குறைந்த செலவினம் கொண்டவை.
- ஐசோடிராபிக் (இந்த குணங்கள் எல்லா திசைகளிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் இதன் விளைவாக கிரெயின்கள் இருக்காது) பிரியும் செயல் இல்லை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- உறுதியிலும், அளவிலும் கச்சிதமானது.
- வடிவம் சிறந்தது.
- நிலையான அளவுகள் (மரத்தினைப் போல் விரிவு அல்லது சுருங்காது)
- முடிக்க எளிதானது (அதாவது வர்ணம் அடித்தல்).

குறைபாடுகள் (Drawbacks)

- பிளைவுட்யினை விட அடர்த்தியானது அல்லது சிப்பலகையை விட (ரெஸின்கள் கனமானது/பளுவானது)
- தண்ணிரில் ஊற வைக்கும் போது. தரம் குறைந்த MDF பருத்தல் மற்றும் உடைவது உண்டு.
- மூடாவிட்டால் உருமாற்றம் அல்லது விரிவாக்கம் ஏற்படும்.
- பார்மலடிஹைடினை வெளிவிடும், இதனை மனிதனின் கார்சினோஜென் என அறியப்படுகிறது மற்றும் ஒவ்வாமை, கண் மற்றும் நுரையீரல் அரிப்பு வெட்டும் போதும் மற்றும் உப்புத்தாளால் தேய்க்கும் போது ஏற்படும்.
- மந்தமான பிளேட்களால் மற்ற மரங்களை விட சீக்கிரமாக செயல்படும். டங்கஸ்டன் கார்பைட் வெட்டும். முனைக் கெட்டவைகளை வெட்டும் கருவிகள் மிகவும் கடமையானது, உயர் வேக ஸ்டீல் சீக்கிரமாக செயல்படுகிறது.
- பலகையின் சமதளத்தில் கிரைன்கள் இல்லாமல் இருந்தாலும், இது ஒன்றினை பலகையின் இருக்கும். பலகையின் ஓரத்தில் திருகுவது பொதுவாக பிரிக்க கூடும் டிலேமினேட்டிங்கினை போன்று.
- குறைந்த ஈரபத சுற்றுப்புற சூழ்நிலையில் சுருக்கம் ஏற்படலாம்.
- டிரிம் (Trim) (உ.தா: பேஸ்பலகைகள்) என்பது முன் -பிரைம்ட், ஆனால் இது முடிப்பிற்கும், லேட்டக்ஸ் உடன் வர்ணம் பூசுவதற்கும் போதுமானது இல்லை, இது வேகமாக தண்ணீரை உறிஞ்சுவதால் வரணம் பூசுவது கடினம், அநேக முடிப்புகள் சமநிலை இல்லாமல் தோன்றும் மற்றும் ஆணி துளைகள் தெரியக் கூடும்.

பிரயோகங்கள் (Applications): MDF அடிக்கடி பள்ளிகூட திட்டங்களுக்கு அதன் வளைந்து கொடுக்கும் காரணத்தால் அடிக்கடி உபயோகிக்கப்படுகிறது. சிலாட் சுவர் பேனல்கள் MDF யினால் செய்யபட்டவை, கடை பொருந்தும் தொழில்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. MDF முக்கியமாக வேகமான ஈரபதத்திற்கு தடைத்திறனாக உள்ளீட்டிற்கு பிரயோசிக்க உபயோகப்படுகிறது. இது நேரிடையான வடிவத்தில். நுண்ணிய மணல் போன்ற பரப்புடன் அல்லது அலங்காரம் பதியத்துடன் கிடைக்கிறது.

MDF மேலும் மரச்சாமன்களுக்கும் அதாவது கேபினட்கள் செய்வதற்கு காரணம் இதன் உறுதியான பரப்பு. (Fig 1)

Fig 1

Loudspeaker enclosure being constructed out of MDF

பாதுகாப்பு விஷயங்கள் (Safety concerns)

MDF யினை வெட்டும் போது, காற்றில் மிகப்பெரியளவில் தூசி துகள்கள் வெளிப்படுகிறது. மிகவும் முக்கியமான மூச்சு ஈர்ப்பை அறிய வேண்டும் மற்றும் பொருளை வெட்டும் போது கட்டுப்பாடுவுடன் மற்றும் காற்றோட்ட சூழ்நிலையில் செயல்பட வேண்டும். வெளிகாட்டும் ஓரங்களை மூடுவது நல்ல பழக்கம் ஒரு வரம்பிற்கு இந்தப் பொருளில் ஒட்டுவது அடங்கியுள்ளது.

பார்மலடிஹைடி ரெஸின்கள் பொதுவாக MDF யிலிருக்கும் நார்களை ஒட்டும் மற்றும் சோதனைகள் உறுதியான MDF பொருள்கள் பார்மடிஹைடிலிருந்தும் மற்ற வாலேடையல் ஆர்கானிக் கூட்டுலிருந்தும், சுகாதார அபாயங்கள் பாதுகாப்பற்றவைகளை கருத்தில் கொண்டு தயாரிப்பிற்கு பின் பலமாதங்களுக்கு தவிர்க்கப்பட்டுள்ளது. யுரியா பார்மலிடிஹைடி எப்பொழுதும் MDF யின் பரப்பிலிருந்தும், ஓரங்களிலிருந்தும் மெல்ல வெளிப்படும். வர்ணம் பூசும் போது எல்லாபக்கங்களிலும் முடிப்பான துண்டுகளுக்கு பூசுவது பார்மலடிஹைடி வெளிவருவது மூடப்படும். மெழுகு மற்றும் ஆயில் முடிப்புகள் முடிப்புகளாக உபயோகிக்கலாம் ஆனால் அவைகள் பார்மலடி ஹைடி வெளியேறுவதை மூடுவதில் குறைவான விளைவினை கொடுக்கும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இவ்வகை நிரந்தரமான வெளியேறும் பொருள்கள் பார்மலடிஹைடில் தீங்கு விளைவிக்கும் மட்டத்தில் சேர்ந்து உலக சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகளை பாதிப்பதை இதுவரை முழுவதுமாக தீர்மானிக்கப்படவில்லை. முக்கியமான தொழிற்சாலைகளுக்கான கனிப்பு பால்மடிஹைடினை உபயோகிப்பது. 1987 ற்கு முன்பாக U.S EPA இது "மனிதனின் கார்சினோஹென் சம்மந்தம்பட்டது" என வகைப்படுத்தியது மற்றும் அதிகமாக படித்தப்பிறகு WHO உலகளவு முகவர் ஆராய்சிற்காக புற்றுநோய்யிற்கு (IARC), 1995 ல் மேலும் மனிதனின் "கார்சிநோஹென் சாதகமானது". மேலும் தகவல்கள் மற்றும் மதிப்பீடுகள் எல்லாம் அறியப்பட்டவைகளை IARC மீண்டும் வகைப்படுத்துகிறது பார்லடிஹைடி அறியப்பட்ட மனிதனின் சார்சின்னோஹென் நாசல் சைநஸ் புற்றுநோயுடன் கூட்டு சேர்ந்துள்ளது மற்றும் நாசோப்ஹரின்ஜியல் புற்றுநோய், மற்றும் ஜீன் 2004 -ல் லியுக்யிமியாவிற்கு இருப்பதாக உள்ளது.

வினிர்ட் MDF (Veneered MDF)

வினிர்ட் MDF அனேக MDF யின் நன்மைகளை அலங்காரம் செய்யப்பட்ட மரத்துடன் வினியர் பரப்பு அடுக்கினை கொடுக்கிறது. நவீன கட்டுமானத்தில் கடினமரங்களின் விலை அதிகரித்தால் தயாரிப்பாளர்கள் உயர் தரம் வாய்ந்த முடிப்புகள் MDF பலகையினை மூடுவதால் தூண்டப்படுகிறயார்கள். ஒரு பொதுவான உபயோகம் ஒக் வினிர்வினிர்ட் MDF யினை செய்வது மிகவும் சிக்கலான செய்லமுறை, இதில் அதிகப்படியான மெல்லிய சிலைஸ் கடின மரம் (சுமாராக 1-2 மிமீ கனம்) மற்றும் பிறகு உயர் அழுத்தம் மற்றும் நீளும் வழிகள் MDF பலகை சுற்றிலும் எளிய ரூபக குறிப்பு உள்ளது. சுற்றிலும் எளிய ரூபக குறிப்பு காரணம் மெல்லிய மர அடுக்கு உலர்ந்து விட்டதால், வளைவு இடங்களிலும், கோணங்களிலும் உடையக்கூடும்.

தார், பிட்டுமென், ஆஸ்பால்ட் (Tar, bitumen, asphalt)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **தாரின் வகை மற்றும் உபயோகங்களை கூறுக**
- **பிட்டுமென் மற்றும் பிட்டுமென்னின் வடிவமைப்பை கூறுக**
- **ஆஸ்பால்ட் மற்றும் அதன் வகையினை கூறுக.**

தார் (Tar)

தார் என்பது கருப்பான மிக அதிகமான பிசுபிசுப்பு (viscosity) கொண்டது.

தார் பின்வரும் மூன்று வகைகளாக வகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1 கரி தார்

2 தாதுப் பொருள்கள் தார்

3 மரத் தார்

1 கரி தார் (Coal tar)

கரி தார், கரியினை மூடப்பட்ட ஒரு பாத்திரத்தில் வைத்து உஷ்ணமாக்கப்படுகிறது. வெளியேறும் வாயுக்கல் குழாய்கள் மூலமாக இவைகள் தண்ணீர் மூலம் குளிரவைப்பதில்லை ஆக கரி தார் இந்த குழாய்களில் படிவமாகிறது.

கரி தார், மெக்கடேம் சாலை அமைப்பதற்கும் வெட்டுமரத்தை பாதுகாக்கவும் உபயோகப் படுகிறது.

2 தாதுபொருள் தார் (Mineral tar)

பிட்யுமென் ஷோஸ்களை காய்ச்சி வடிகட்டுதல் மூலம் கிடைக்கிறது.

3 மரத் தார் (Wood tar)

இது பைன் மற்றும் அதுப் போன்ற ரிசைனஸ் மரங்களை காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் கிடைக்கிறது. இதில் பலமான பாதுகாப்பு குணங்கள் உள்ளன.

2 பிட்யுமென் (Bitumen)

பிட்டுமென் என்பது ஒரு ஒட்டும் பொருள், இது ஆஸ்பால்டில் உள்ளது. இதனை கூட தாது தார் என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு பகுதி குருட் பெட்ரோலியத்தை வடிகட்டுதல் மூலம் கிடைக்கிறது. இது ஒரு ஹைட்ரோ-கார்பன். இது தண்ணீரில் கரையாது. இது முழுவதுமாக கார்பன் டைசல்பைடில் கரையும்.

- பிட்டுமேன் கருப்பு அல்லது பழுப்பு நிறம் கொண்டது.
- இது கெட்டியாகவும் அல்லது பாதி கெட்டியாகவும் நிலையில் கிடைக்கிறது.

பிட்டுமென்னின் வடிவம் (Forms of bitumen)

i பிட்டுமென் எமல்ஷன் (Bitumen emulsion)

இது ஒரு திரவப் பொருள், பிட்டுமென்னினை அடிப்படியாகவும் இது ஒரு நீர் நிறைந்த ஊடகம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii ஊதப்பட்ட பிட்டுமென் (Blown bitumen)

இது ஒரு வகையான விசேஷ பிட்டுமென், இது காற்று அழுத்தத்தை உயர் வெப்பத்தில் அனுப்பி பெறுகிறது. இது கூரைகளுக்கு மற்றும் ஈரப்பதம் பாதுகாப்பிற்கும் தயாரிப்பாளரின் குழாய்களில் ஆஸ்பால்டாக உள்ளது மற்றும் இணைப்புகளை நிரப்புகிறது மற்றும் மேலும் உஷ்ண அகஉரை பொருள்.

iii வெட்டு-பேக் பிட்டுமேன் (Cut -back bitumen)

ஆஸ்பாலிடிக் பிட்டுமென்னினை அழுத்ததுடன் ஏற்புடைய அதே வடித்தல் திரவமான கரி தார் அல்லது பெட்ரோலியம்.

iv பிளாஸ்டிக் பிட்டுமென் (Plastic bitumen)

இதில் பிட்டுமென், தின்னர் மற்றும் ஏற்புடைய வகையில் இன்னெர்ட் பில்லர் ஆகியவை உள்ளது. இது வெடிப்புகளை கட்டுமான கட்டமைப்வேலையில் கசிவுகளை நிறுத்த நிரப்ப உபயோகிக்கப்படுகிறது.

v நேராக ஓடும் பிட்டுமென் (Straight run bitumen)

பிட்டுமென் ஒரு உறுதியான பிசுபிசுபிற்காக காய்சி வடித்தப் பிறகு அல்லது எந்த ஒரு சிகிச்சையும் இல்லாமல் ஊடுருவதற்கு நேராக ஓடும் பிட்யுமென் என அறியப்படுகிறது.

ஆஸ்பால்ட் (Asphalt)

இது ஒரு இயந்திர கலப்பு இன்னெர்ட் தாது பொருள்கள் அதாவது அலுமினியா, சுண்ணாம்பு சிலிக்கா இன்னும் பல

ஆஸ்பால்டின் வகைகள் (Classification of asphalt)

ஆஸ்பால்ட் இரு வகைகளாக உள்ளன:

1 இயற்கை ஆஸ்பால்ட் (Natural asphalt)

2 ரெஸிடியல் ஆஸ்பால்ட் (Residual asphalt)

1 இயற்கை ஆஸ்பால்ட் (Natural asphalt)

இயற்கை ஆஸ்பார்ட் மேலும் இருவகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

i ஏரி ஆஸ்பால்ட் (Lake asphalt)

ii பாறை ஆஸ்பால்ட் (Rock asphalt)

- **ஏரி ஆஸ்பால்ட்** (Lake asphalt) ஏரிகளிலிருந்து கிடைக்கிறது. இது டிரின்டேட் மற்றும் பெர்முடெஸ் (தென் அமெரிக்கா) கிடைக்கிறது.
- இதில் 40 முதல் 70% வகை சுத்தமான ஆஸ்பால்ட் 30% தணிணீர் அடங்கியுள்ளது மீதம் உள்ளது சுத்தமற்றவை இவைகள் சுத்தும் செய்யப்பட்டு அசுத்தங்கள் நீக்கப்படுகின்றன.
- சுத்தம் செய்யப்பட்ட ஏரி ஆஸ்பால்ட் சாலைகளுக்கும் மற்றும் நடைபாதை கட்டுமானத்திற்கும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

ii பாறை ஆஸ்பால்ட் (Rock asphalt)

பாறை ஆஸ்பால்ட் இது சுவிஸ்லேன்ட் பிரான்ஸ நாடுகளின் கிடைக்கிறது. இதில் 10% - 15% வரையிலான சுத்தமான பிட்டுமென் இருக்கிறது. மீதமுள்ளது காலாமிட்டஸ் பொருள்கள்.

இது சாலையின் மேற்பரப்பின் மீது போடப்படுகிறது, மற்றும் கூரையின் தகடு, பேவிங் டைல் இன்னும் பலவற்றிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 மிச்சமான ஆஸ்பால்ட் (Residual asphalt)

- இதனை செயற்கை ஆஸ்பால்ட் என அறியப்படுகிறது.
- இது குருட் பெட்ரோலியத்தை பின்னவடிகட்டி மூலம் ஆஸ்பால்டிக் அடிப்படையுடன் கிடைக்கிறது. இதன் கெட்டியான பொருள் மிச்சமான ஆஸ்பால்ட்.

ஆஸ்பால்டிக் வடிவங்கள் (Forms of asphalt)

1 ஆஸ்பால்டிக் சிமெண்ட் (Asphaltic cement)

- இது உருகிய நிலையில் உள்ள ஆஸ்பால்டினை அதிக உஷ்ணத்தில் ஊதப்பற்று கிடைக்கிறது.
- இது பலவேறு மாறுபடும் சீதோஷ்ண நிலை தடைத்திறன் கொண்டது.
- இது தரை தளத்திற்கு, கூரைகளுக்கு தண்ணிர் புகாத மற்றும் நிரப்பும் விரிவாக்க இணைப்பு காண்கிரிட்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 ஆஸ்பால்டிக் எமல்ஷன் (Asphaltic emulsion)

ஆஸ்பால்டிக் எமல்ஷன் ஆஸ்பாட்டிக் உடன் 50 முதல் 60% வரை தண்ணீரை கலந்து 1% எமல்ஷிபையிங் சேர்த்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

தண்ணீர் ஆவியானபிறகு எமல்ஷன் மூச்சு விடுகிறது மற்றும் தண்ணீர் புகாத அடுக்கினை உருவாக்குகிறது. இதனை குளிர் நிலைமையில் அமைக்கலாம்/பிரயோகிக்கலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 கட்-பேக்-ஆஸ்பால்ட் (Cut - back asphalt)

கட் - பேக் - ஆஸ்பால்ட் என்பது திரவ ஆஸ்பால்ட். ஆஸ்பால்டினை வேலோடைல் சால்வண்டில் கரைத்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த ஆஸ்பால்ட் சாதாரண உஷ்ணத்தில் குளிர் நிலையில் பிரியோகிக்கப்படுகிறது. இந்த ஆஸ்பால்ட் பிட்யுமேன்யஸ் பாயிண்ட் பழுதுபார்க்க/கூரைகள் இன்னும் பல உபயோகிக்க தயாரிக்கப்படுகிறது.

4 மாஸ்டிக் ஆஸ்பால்ட் (Mastic asphalt)

மாஸ்டிக் ஆஸ்பால்டினை மணலுடன் தாது நிரப்புகளை உஷ்ணப்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இது இல்லா நிலை குறைவானது ஆஸ்பால்ட் சாலிட்டாகவோ அல்லது செமி - சாலிடிடாகவோ இருக்கும். இந்த ஆஸ்பால்ட் ஈரபத பாதுகாப்பிற்கு பொருளாக மற்றும் தண்ணீர் புகாத பொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

ஆஸ்பால்ட்டின் குணங்கள் (Properties of asphalt)

1 இது ஒரு தண்ணீர் புகாத பொருள்.

2 இது - தீ பிடிக்காது.

3 இது அமிலங்கலால் பாதிப்பு ஏற்படாது.

4 இது ஒரு வகையில் எலாஸ்டிக்.

5 இது மின்சாரத்திற்கும், ஒலிக்கும் நல்ல அகஉறை.

ஆஸ்பால்டின் உபயோகங்கள் (Uses of asphalt)

1 ஆஸ்பால்டின் டேம்ப்புருப் கோர்ஸ்சாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 இது கட்டிடங்களின் அஸ்திவாரங்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

3 இது வர்ணங்கள் தயாரிக்க உபயோகிக்கப் படுகிறது.

4 இது சாலை கட்டுமான பொருளாகவும் மற்றும் நடைபாதை பொருளாகவும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாதுகாப்பு பொருள்கள் - பெயின்ட்கள் & வார்னிஷ்கள் (Protective Material - Paints & Varnishes)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பாதுகாப்பு பொருள்கள் என்றால் என்ன?**
- **பொருள்களின் வகைகளை வகைப்படுத்தி கூறுக**
- **ஒரு சிறப்பான பெயிண்டின் குணங்களை கூறுக**
- **வார்னிஷ் மற்றும் அதன் வகைகளை விளக்கு.**

விளக்கம் (Definition)

கட்டமைப்பின் பரப்புகளை பாதுகாப்பிற்கு உபயோகிக்கப்படும் பொருள்களுக்கு பாதுகாப்பு பொருள்கள் என அறியப்படுகிறது.

உபயோகிக்கப்படும் பொருள்களின் வகைகள் (Types of Materials used)

பெயிண்ட்

வார்னிஷ்

டிஸ்டெம்பர்

வெள்ளை அடித்தல்

நிறம் அடித்தல்

கரையான், செல் புகாத பொருள்கள்

பெயின்ட் (Paint)

பெயின்ட் என்பவைகள் திரவப் பொருள், மரத்தின் பரப்பின் மீதும் மற்றும் உலோகத்தின் மீதும் பூசப்படும் பொருள்.

ஓர் சிறந்த பெயின்டின் குணங்கள் (Characteristics of an ideal paint)

இது நன்றாக பரவக்கூடிய பவுடராக இருக்க வேண்டும்.

இது விலை குறைவாகவும் மற்றும் சிக்கனமாக இருக்க வேண்டும்.

இது சுலபமாகவும் மற்றும் தடையின்றி பிரயோகிக்கபட வேண்டும்.

இது குறிப்பிட்ட நேரத்தில் உலர வேண்டும்.

நிறம் நீண்ட நாட்களுக்கு நிலைத்திருக்க வேண்டும்.

இது கடினமாகவும், நீண்ட நாள் உழைக்க கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

ஆயில் போர்ன் பெயின் டின்களின் உள்ளடக்கப் பொருள்கள் (Ingredients of oil borne paints)

ஒரு அடிப்படை

வெஹிக்கல் அல்லது கேரியர்

உலர்தும் சாதனம்

நிறம் கொடுக்கும் பொருள்

கரைக்கும் சக்தியுடையவை

அடிப்படை (Base)

அடிப்படை என்பது கெட்டியான நிலையில் உள்ள நேர்த்தியான பொருளின் பிரிவு/பகுதி மற்றும் இது பெருமளவு பெயின்டினை உருவாக்கும். இது பெயின்டின் குணங்களை தீர்மானிக்கும் மற்றும் இது பெயின்டிங் பரப்பிற்கு நீண்ட நாள் உழைப்பு கொடுக்கும்.

பொதுவாக உபயோகிக்கப்படும் அடிப்படைகள் (Commonly used bases are)

வெள்ளை ஈயம் சிவப்பு ஈயம்
ஜிங்க் வெள்ளை

அயர்ன் ஆக்ஸைடு வெள்ளை டிட்டானியம்
வெள்ளை அலுமினியம்

லித்தோ போன் வெள்ளை ஆன்டிமணி

வெகிக்கல் அல்லது கேரியர் (Vehicle or carrier)

வெகிக்கல் என்பது திரவப் பொருள், இது பெயின்டின் உள்ளடக்கப் பொருள்கள் திரவ வடிவில் வைத்திருக்கும் வெகிக்கல்லில் உபயோகிக்கும் பொருள்.

லின்ஸிட் ஆயில் பாப்பி ஆயில்

டங் ஆயில் நட் ஆயில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உலரும் சாதனம் (Driers)

இவைகள் உலருவதற்கான இணக்கம் செய்யும் பொருள்கள் செய்முறை, டிரையர் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை உறிஞ்சி மற்றும் லின்ஸிட் ஆயிலுக்கு மாற்றுகிறது, இதனால் கடிமாகுகிறது. சில டிரையர்கள்.

a) லித்தார்ஜ் b) சிவப்பு ஈயம்

c) மக்னிஸியம் சல்பேட்

நிறங்கள் கொடுக்கும் பொருள்கள் (Colouring pigments)

அடிப்படைக்கு புறம்பாக விரும்பும் நிறத்தை, நிறங்கள் பொருள்கள் கொடுக்கின்றன.

நிறம் கொடுக்கும் பொருள்கள் கிராபைட் லேம்ப் கருப்பு.

இன்டிகோ - பெர்சியன் நீலம்

அம்பர்

குரோம் பச்சை

காப்பர் சல்பேட்

கரைக்கும் பொருள் (Solvent)

சால்வன்டின் செயல் பெயின்டினை மெல்லியதாக ஆக்குவது, ஆகையால் இதனை பரப்புகளின் மீது சுலபமாக பிரயோகிக்கலாம். இது காற்று துளைகள் கொண்ட பரப்புகளில் ஊடுருவ உதவுகிறது. மிகவும் பொதுவாக உபயோகிக்கப்படும் சால்வன்ட்கள் சாரயம் அல்லது டர்பன்டைன்.

பெயின்டின் வகைகள் (Types of paint)

அலுமினியம் - வாயுவு தொட்டி, சுடுநீர் குழாய்கள், ரேடியேட்டர், ஆயில் தொட்டி

அரிப்பு தடுப்பு பெயின்ட் - அரிக்கும் உலோகம் - இரும்பு

ஆஸ்பெஸ்டாஸ் பெயின்ட் - அசிடிக் வாய்வு மற்றும் நீராவி

பிட்டுமினஸ் பெயின்ட் - இரும்பு வேலை தண்ணீருக்கடியில்.

செலுலோஸ் பெயின்ட் - அதிகப்படியான குளிரினை கொண்ட பரப்புகள் மற்றும் உஷ்ணபரப்புகள்

சிமெண்ட் பெயின்ட் - பூசப்பட்ட பரப்புகள்

கொலாயிடல் பெயின்ட் - சுவர்கள்

எமல்ஷன் பெயிண்ட் - மரம், உலோகம், பூசப்பட்ட பரப்புகள்

எனாமல் பெயின்ட் - சுவற்றின் பரப்பு, மரம், உலோகம்

கிராபைட் பெயின்ட் - அமோனியாவுடன் தொடப்புடைய இரும்பு பரப்புகள், குளோரின், சல்பர் வாயுவு, இன்னும் பல சுரங்கங்கள் மற்றும் பூமிக்கு அடியில் உள்ள இரயில் வழி.

இன்டோரஸ் பெயின்ட்

லுமினஸ் பெயின்ட் - வாட்ச்டையல்கள்

ஆயில் பெயின்ட் - பரப்புகளை அலங்காரம் செய்ய

பிளாஸ்டிக் பெயின்ட் - விளம்பர அறை, ஆடிட்டோரியம்

வார்னிஷ் (Varnish)

வார்னிஷ் என்கின்ற வார்த்தை ரெஸின்ஸ் பொருளின் சொல்லுவதன், ஆல்ககால், ஆயில் அல்லது டர்பன்டையின் ஆகியவற்றை உபயோகிக்க குறிக்கப்படுகிறது.

குணங்கள் (Characteristics)

இது சுருங்கக் கூடாது அல்லது உலர்ந்தப்பிறகு வெடிப்பு இருக்கக் கூடாது.

வார்னிஷினால் மேம்படுத்தப்பட்ட பிலிம் பொருள் கடினமானது மற்றும் நீண்ட நாள் உழைக்க கூடியது.

இது சிக்கிரமாக உலர வேண்டும்.

இது வெளுக்கக்கூடாது.

உட்பொருட்கள் (Ingredients)

ரெஸின் அல்லது ரெஸினஸ் பொருள்கள் (Resins or resinous substance)

உலர்வது (Driers)

சால்வென்ட்டுகள் (Solvents)

ரெஸின்ஸ் - கோபால், லேக் அல்லது ஷெல்லாக் மற்றும் ரோஸின் அம்பர் மாஸ்டிக் கம், டேம்மர் இன்னும் பல

டிரையர்ஸ்: லித்தார்ஜ், வெள்ளை காப்பர் மற்றும் ஈய அசிடேட்

சால்வென்ட் - கொதித்த ஆயில், ஒயினின் ஸ்பிரிட், டர்பன்டையன் மர நாப்தா.

வார்னிஷின் வகைகள் (Types of varnish)

சால்வன்டினை சார்ந்த வார்னிஷ்கள்

ஆயில் வார்னிஷ்

ஸ்பிரிட் வார்னிஷ்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டர்பன்டையன் வார்னிஷ்

தண்ணீர் வார்னிஷ்

டிஸ்டெம்பர் (Distemper): அதன் முக்கிய உள்ளடக்கப் பொருள்கள் வெள்ளை அல்லது சாக் மற்றும் தண்ணீர் மற்றும் க்ளு அல்லது கேஸியுன். இது பிளாஸ்டர்ட் பரப்பிற்கு மென்மையான பரப்பினை கொடுக்கிறது. இவைகள் சந்தையில் வெவ்வேறு வர்தக பெயர்களில் மற்றும் பல்வேறு நிறங்களில் கிடைக்கின்றன. இவைகள் பெயின்டினை விடவும், வார்னிஷ்னை விட விலை குறைவு.

வெள்ளை அடித்தல் (White wash): இதில் சுத்தமான சுண்ணாம்பு, தண்ணீர் மற்றும் கம் சுண்ணாம்பு பூச்சுகளுக்கு நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தது. இது பரப்புகளின் ஒளியினை பிரதிபலித்து வெளிச்சத்தை கொடுக்கிறது. இது உள்சுவர் மற்றும் உட் கூரைகளுக்கு உபயோகிக்கப் படுகிறது.

நிறம் அடித்தல் (Colour wash): இது நிறம் கொடுக்கும் பொருள்களை வெள்ளை அடித்தலில் சேர்த்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது வெளிசுவர், உள்சுவர்களுக்கு பிரயோகிக்கப் படுகிறது.

கரையான் பாதுகாப்பு பொருள்கள் (Termite proof materials): கரையான் என்பது வெள்ளை எரும்புகள், இவை வெப்பமண் மண்டலம் மற்றும் குறைந்த வெப்ப மண் மண்டலம் மற்றும் குறைந்த வெப்ப மண் மண்டல நாடுகளில் அதிகமாக காணப்படுகிறது. இவைகள் வேகமாக மரத்தினை, செலுலாசிக் மற்றும் செலுலாகிக் இல்லாத பொருள்களை சாப்பிடும், கரையான்களை தடுப்பதற்காக கொடுக்கப்படும் செயல் அல்லது வார்சியனை கட்டுப்படுத்துவது கட்டிடங்களில் டெர்மைட் பாதுகாப்பு என அறியப்படுகிறது.

டெர்மைட்ஸின் வகைகள் (Type of Termites)

உலர் மர கரையான்கள் - ஈரமுள்ள கடல் சார்ந்த பகுதிகள்.

சம்டெர்மைட்ஸின் கரையான்கள் - இவைகள் மண்ணுடன் தொடர்பு கொண்டவை

உலோகம் மற்றும் கலப்பு உலோகம் (Metal and alloys)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஸ்டீல் வலுவேற்றுவதின் வகைகளை கூறுக**
- **முன் தகைவு கான்கிரிட்டில் ஸ்டீலினைப் பற்றி விளக்கு**
- **ரோல்ட் ஸ்டீல் செக்ஷன்களை அடையாளம் காண்க.**

விளக்கம் (Definition)

தாதுப் பொருளிலிருந்து பல்வேறு வழிமுறைகளில் சுத்தரித்து எடுக்கப்பட்ட பொருள் உலோகம் என அழைக்கப்படுகிறது.

உலோகங்களின் வகைகள் (Classification of metals)

உலோகங்களின் இருவகைகள் உள்ளன:

இரும்பினை அடிப்படையாக கொண்ட உலோகங்கள் (Ferrous metals)

இரும்பினை அடிப்டையாக இல்லாத உலோகங்கள் (Non ferrous metals)

இரும்பினை அடிப்படையாக கொண்ட உலோகங்கள் (Ferrous metals)

Ferrous உலோகத்தின் முக்கிய மூலம் பொருள் இரும்பு, இரும்பு தாதுப் பொருள்கள், உலோகமற்ற மூலப்பொருள்களுடன் இரும்பு கூட்டு மற்றும் குறிப்பிடும்படியான அசுத்தங்கள் அதாவது கார்பன், மங்கனிஸ், பாஸ்பரஸ், சிலிக்கான் மற்றும் சல்பர், முக்கியமான வகைகள் இரும்புதாதுகள் ஹேமடைட், லிமோனைட், மாங்னிடைட் பைரைட் மற்றும் சிடெடைட்.

இரும்பினை அடிப்டையாக இல்லாத உலோகங்கள் (Non-ferrous metals)

உலோகங்களில் இரும்புதாதுப் பொருளை முக்கிய மூலப் பொருளாக இல்லாத உலோகங்கள் Non-ferrous உலோகங்கள் என அழைக்கப்படுகிறது.

ferrous உலோகத்தின் வகைகள் (Types of ferrous metals)

- பிக் இரும்பு (Pig iron)
- வார்ப்பு இரும்பு (Cast iron)
- தேன் இரும்பு (Wrought iron)
- எஃகு (Steel)

ஸ்டீல் வலுவேற்றுவதின் வகைகள் (Types of steel reinforcement)

வலுவேற்றப்பட்ட கான்கிரிட்டில் உபயோகிக்கப்படும் ஸ்டீல் கம்மிகள் குறிப்பிட்ட

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இழுவிசை பலம் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும், மற்றும் அவைகள் கான்கிரிட்டுடன் நல்ல பிடிப்பு பலம் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும், ஸ்டீலில் வெவ்வேறு வகைகள் உள்ளன, அதாவது மிருதுவான ஸ்டீல், டார்-ஸ்டீல் ,TMT கம்பிகள் இன்னும் பல மற்றும், அதில் சரியான ஒன்றினை கண்டுபிடிக்க வேண்டும். ஸ்டீல் கம்பிகளின் வெவ்வேறு விட்டங்கள் R.C. வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றன. சுலபமாக அளவினை மட்டும் கட்டிட யுனிட்களுக்கு உபயோகிக்க வேண்டும். பின்வரும் கம்பிகள் வகைகள் பொதுவாக வலுவேற்றப்பட்ட கான்கிரிட் வேலைகளுக்கு உபயோகிக்கப் படுகின்றன.

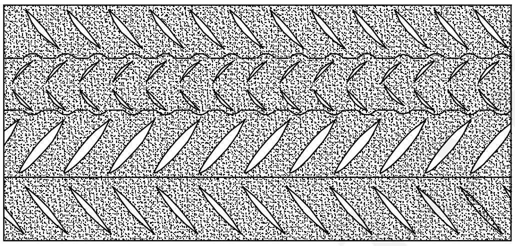
1 ஹாட் ரோல்ட் கம்பிகள், இதில் நான்கு வகைகள் உள்ளன.

(i) ஹாட் ரோல்ட் பிளைன் மைல்ட் ஸ்டீல் கம்பிகள் (MS bars);

(ii) ஹாட் ரோல்ட் ரிப்பிட் மைல்ட் ஸ்டீல் கம்பிகள் (பொதுவாக உபயோகிப்பதற்கு சிபாரிசு செய்வதில்லை)

(iii) ஹாட் ரோல்ட் உயர் பலம் கொண்ட உருமாற்றும் கொண்ட ஸ்டீல் கம்பிகள் (Tisco வின் Tistrong கம்பிகள்) மேலும் இதனை HYSD கம்பிகள் என அழைக்கப்படுகிறது (உயர்பலம் மைக்ரோ அலாயிங் பெற்றது). (Fig 1)

Fig 1

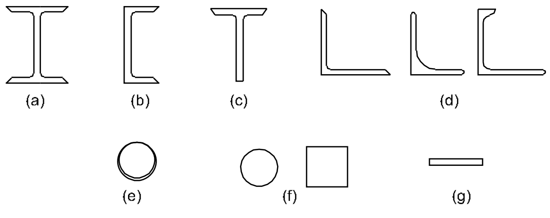


HIGH YIELD STRENGTH DEFERMED BARS

DCN132311

2 ஹாட் ரோல்ட் குளிர் முறுக்க வடிவமைப்பு கொண்ட கம்பிகள் அதாவது டார் ஸ்டீல் (CTD) கம்பிகள் (அதிகபலம் குளிர் முறுக்கு ஏற்படுத்துவதால்). (Fig 2)

Fig 2



ROLLED STRUCTURAL SHAPES

DCN132312

3 தெர்மோ மெக்கானிகலி செய்யப்பட்ட (TMT) கம்பிகள் (அதிக பலம்; கட்டுப்படுத்தப்பட்ட குளிர்சினால்)

4 குளிர் முறை ஸ்டீல் கம்பிகள் மற்றும் இழைகள் (வெல்டட் ஒயர் இழைகள்).

இரும்பு அடிப்படை இல்லாத உலோகங்களின் வகைகள் (Types of non ferrous metals)

பின்வருபவன சரியான பொறியியல் தொழிலில் உபயோகிக்கப்படும். இரும்பு அடிப்படை இல்லாத உலோகங்களின் வகைகள்:

- அலுமினியம்
- கோபால்ட்
- காப்பர்
- ஈயம்
- மங்கனிஸ்
- நிக்கல்
- டின்
- சிங்க்

கலப்பு உலோகங்கள் (Alloys)

விளக்கம் (Definition)

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்களின் நெருங்கியகலப்பு.

கலப்பு உலோகங்களை செய்யும் செயல்முறை (Process of making alloys)

- அதிகமாக உருக்கமுடியாத உலோகங்களை தீக்களிமண் மண் பாத்திரத்தில் வைத்து உருக்கப்படுகிறது.
- மற்ற உலோகங்கள் உருக்க முடியாததை பிறகு படிப்படியாக சேர்க்கப்படுகிறது.
- அடங்கிருக்கும் பொருள்களை தொடர்ச்சியாக கலக்கி ஒரியில்புடையதான மாறாக செய்தல்.
- உருக்கப்பட்ட கலப்பு ஏற்புடைய மெட்டில்களில் வார்க்கப்பட்டு குளிரச் செய்கிறது.
- இவ்வாறாக பெறப்பட்ட பொருள் கலப்பு உலோகம்.
- அதிகமான விகிதாசாரத்தில் கலப்பு உலோகத்தில் இருக்கும் உலோகம் அடிப்படை பொருள் மற்றும் மற்ற

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சந்தை வடிவ ஸ்டீல் (Market forms of Steel)

வ. எண்	ஸ்டீலின் வடிவம்	வகைகள்	உபயோகங்கள்
1	கோண வெட்டு பகுதி தோற்றம்	சமகோணம் மற்றும் அசம கோணம் வெட்டுப்பகுதி தோற்றம்	கட்டமைப்பு ஸ்டீல் வேலைகளுக்கு
2	சேனல் தோற்றம்	ஜீனியர் சேனல் (ISJC) மீடியம் சேனல் (ISMC)	கட்டமைப்பு மெம்பர்கள்
3	காருகேட்டட் தகடுகள்	G.I. தகடுகள்	கூரை மூடுவதற்கு
4	விரிவாக்கப்பட்ட தகடுகள்		அஸ்திவாரத்தில் வலுவேற்றப்பட்ட கான்கிரீட், சாலைகள், தரைதளங்கள், பாலங்களின் லேத்திங் பொருள்கள் தடுப்புகள்
5	தட்டையான கம்பிகள்	அகலம் 10 மிமீ முதல் 400 மிமீ வரை கனம் 3 மிமீ முதல் 40மிமீ வரையில்	ஸ்டீல் கிரில் வேலைக்கு
6	I தோற்றம்	ஜீனியர் பீம்கள் (ISJB) லேசான பீம்கள் (ISLB) மீடியம் பீம்கள் (ISMB) அகலமான பிளான்ச் பீம்கள் (ISWB) கனமான மீம்கள் (ISHB)	பீம்கள் லீண்டல்கள் தூண்கள் இன்னும் பல
7	பிளேட்டுகள்	கனம் 5 மிமீ முதவ் 50 மிமீ வரை	கட்டமைப்பு ஸ்டீல் வேலை
8	ரிப்பிட் டார் ஸ்டீல்	விட்டம் 6 மிமீ முதல் 50 மிமீ வரை	கான்கிரிட்டில் வலுவேற்றப்பட்ட கட்டமைப்பு
9	வட்டமான கம்பி கள்	விட்டம் 5 மிமீ முதல் 250 மிமீ வரை	கான்கிரிட்டில் வலுவேற்றப்பட்ட கட்டமைப்பு மற்றும் ஸ்டீல் கிரில் வேலைகளுக்கு
10	சதுர கம்பிகள்	பக்கம் 5 மிமீ முதல் 250 மீமீ வரை	ஸ்டீல் கிரில் கட்டமைப்பு வேலை
11	T தோற்றம்		ஸ்டீல் ரூப் டிரஸ் மற்றும் பில்ட்அப் தோற்றம்
12	விடுப்பட்ட தோற்றங்கள்	குறுங்கோண தோற்றம் விரிகோண தோற்றம் தோற்றம் இரயில் தோற்றம், ட்ரப் தோற்றம் Z தோற்றம்	ஸ்டீல் கட்டமைப்பு வேலைகளுக்கு

உலோகங்கள் கலப்பு உலோக மூலப்பொருள்கள் என அழைக்கப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பிளாஸ்ட்குகள் (Plastics)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***பிளாஸ்டிக்கின் வகைகள் கூறு மற்றும் விளக்கு***
- ***பிளாஸ்டிக்கின் குணங்களை விளக்கி***
- ***பிளாஸ்டிக்கின் உபயோகங்களை கூறுக,***

பிளாஸ்டிக்கின் வகைகள் (Classification of plastics)

They are classified according to their:

1 உஷ்ணத்தால் ஏற்படும் மாறுதல்கள்

2 கட்டமைப்பு மற்றும்

3 பௌதீக மற்றும் இயந்திர குணங்கள்

1 உஷ்ணத்தால் ஏற்படும் மாறுதல்கள் (Behaviour with respect to heating)

பிளாஸ்டிக்கின் வகைகளைப்படி இவைகள் இரண்டு பிரிவுகளாக உள்ளன.

1 தெர்மோ பிளாஸ்டிக்

2 தெர்மோ செட்டிங்

1 தெர்மோ பிளாஸ்டிக் (Thermo- plastic)

தெர்மோ பிளாஸ்டர் அல்லது ஹீட் நான் - கன்வெர்டபில் பிரிவு என்பது பொதுவான வார்த்தை பிளாஸ்டிக்குகளுக்கு பிரயோகிப்பது, இது உஷ்ணம் ஏற்றும் போது மென்மையாகவும் மற்றும் பிறகு குளிர்ச்செய்தால் கடினமாக ஆகிறது. மென்மையாக்குதல் மற்றும் கடினமாக்குதல் கணக்கிடமுடியாத நேரத்திற்கு செயல்படுத்தப்படுகிறது, உஷ்ணமாக்கும் போது வெப்பம் அதிகமாக இருக்கக் கூடாது, காரணம் இராசாயன மாற்றங்கள் ஏற்படக் கூடாது. ஆகையால் இந்த பிளாஸ்டிக்குகளை வடிவமைக்கலாம் மற்றும் மீண்டும் திரும்பவும் வடிவமைக்க கூடும், ஹீட் மற்றும் சீதோஷ்ண நிலை மூலம் செய்யலாம். இவ்வகை பிளாஸ்டிக்களின் நன்மைகள் பழைய மற்றும் தேய்ந்த பொருள்கள் மிக பயன்திறன் உடன் மீண்டும் உபயோகிக்கலாம்.

2 தெர்மோ செட்டிங் (Thermo setting)

தெர்மோ செட்டிங் அல்லது ஹீட் கன்வெர்ட்பில் பிரிவு என்கின்ற வார்த்தை பிளாஸ்டிக்குகள் கடினமாகவும் வரப்பு செய்யும் போது ஏற்ககூடிய உஷ்ணத்தில் மற்றும் அழுத்தம் பல யோசிக்கும் போது இவைகள் உஷ்ணம் 127° முதல் 177°C, வரையில் ஏற்றி, இது நிரந்தரமாக செட் செய்யப்படுகிறது மற்றும் மேலும் வெப்ப, பிரயோகம் அதனை அதிலிருந்து மாற்றாது அல்லது மென்மையாக்காது. ஆனால் 343°C -ல் மாற்றும் ஏற்படுகிறது இந்த மாற்றம் ஒரு வித்தியாசமான ஆர்கானிக் பொருள் குணங்களை கொண்டது.

தெர்மோ செட்டிங் பிளாஸ்டிக்குகள் ஆல்கஹைாலில் கரையக் கூடியது மற்றும் இவை தெர்மோ பிளாஸ்டிக் நிலையில் இருக்குபோது ஒரு சில ஆர்கானிக் சால்வன்டில் கரையும் அதன் குணங்கள் பெயின்ட்கள் மற்றும் வார்னிஷ் செய்ய உபயோகிக்கப்படுகிறது.

தெர்மோ பிளாஸ்டிக்குகள் பலமானது மற்றும் கடினமானது மேலும் நீண்ட நாள் உழைக்கக்கூடிய இவை பல கண்கவர் வண்ணங்களில் கிடைக்கும். இவைகள் முக்கியமாக பொறியியல் பிரயோகிக்கும் பிளாஸ்டிக்களுக்கு பிரயோகிக்கப்படுகிறது.

பிளாஸ்டிக்கின் குணங்கள் (Properties of plastics)

1 **தோற்றம் (Appearance) :** சில பிளாடிக்குகள் தோற்றத்தில் முழுவதுமாக டிராஸ்பரன்டாக இருக்கும்.

2 **இராசாயண தடைத்திறன் (Chemical resistance) :** பிளாஸ்டிக்குகள் எல்லாம் ஈரப்பதம் இரசாயனங்கள் மற்றும் சால்வென்ட்களுக்கு பெரும் தடைத்திறன் கொண்டது. அநேக பிளாஸ்டிக்குகள் அரிப்பு தடைத்திறன் கொண்டது மற்றும் ஆகவே இவைகள் இராசாயணம் கொண்டு செல்ல உபயோகிக்கப்படுகிறது.

3 ***அளவில் உறுதி/நிலைப்பாடு* (Dimensional stability) :** இந்த பிளாஸ்டிக்கின் குணங்கள் மிகவும் திருப்தியானது மற்ற பொது பொறியியல் பொருள்கள்.

4 **கம்பியாக ஆக்கக்கூடிய குணம் (Ductility) :** இதற்கு இந்த குணம் கிடையாது, எச்சரிக்கை இல்லாமல் தோல்வியடையும்.

5 **உறுதி/திடம் (Durability) :** பிளாஸ்டிக்குகள் உறுதி வாய்ந்தவை இது போதுமான பரப்பு கடினம் கொண்டுள்ளது.

6 ***மின்சார உள்ளூரை* (Electric insulation) :** சாதாரண மின்சார உள்ளூறைகள் மிகவும் சிறந்தது.

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 **முடிப்பு (Finishing)** : எவ்வித மேற்பரப்பு செயல்பாடுகளை பிளாஸ்டிக்கிற்கு கொடுக்கலாம். இது சுலபமாக தயாரிப்பின் போது தொழில் நுணுக்க கட்டுப்பாடுகளை பெறக்கூடியது இது மனிதனுக்கு ஒரே சீரான முடிப்பினை உற்பத்தியில் கொடுக்கிறது.

8 **தீ - தடைத்திறன் (Fire -resistance)** : பிளாஸ்டிக்குகள் இயற்கையாக ஆர்கானிக் மற்றும் எல்லா பிளாஸ்டிக்குகளும் மீண்டும் எளிதில் எரியக் கூடியவை செல்லுரஸ் அசிச்டேட் மெதுவாக எரியும், பாலிவினயில் குளேரைட் பிளாஸ்டிக்குகள் தீப்பிடிக்காதவை. பினால் பார்மெலடிஹைடி தீயினை தடுக்கும். இவைகள் தீ - தடை, தீ பிடிக்காத பொருள்கள் என உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

9 **பொருத்தல் (Fixing)** : பிளாஸ்டிக்கினை சுலபமாக பொருத்தலாம் மற்றும் அவைகளை போல்டட், கிளாம்ப், புதுளையிடுதல், ஒட்டுதல், மறையிடுதல், எளிமையாக புஷ் பிட்டட் நிலைமையினை செய்யலாம்.

10 **ஈரப்பதம் (Humidity)** : பிளாஸ்டிக்கள் குணங்களில் ஈரப்பதமும் அடங்கியுள்ளது, பிளாஸ்டிக்கில் தண்ணீர் இருப்பு பாலிவினயில் குளோரைட் பிளாஸ்டிக் போன்று தண்ணீரை தருவதில்லை, இது பெரிய தடைதிறனை ஈரபதத்திற்கு கொடுக்கிறது.

11 **பராமரிப்பு (Maintenance)** : பிளாஸ்டிக் பரப்புகளை சுலபமாக பராமரிக்கலாம், மற்றும் இவைகளுக்கு எந்த ஒரு பாதுகாப்பு பெயின்ட்கள் பூச வேண்டாம்.

12 **உருகும் நிலை (Melting point)** : அநேக பிளாஸ்டிக்குகள் மிக குறைந்த உருகு நிலை 50°C கொண்டது. பொதுவாக கூறலாம் பிளாஸ்டிக்கின் வெப்ப விரிவாக்க குணகம் ஸ்டீலை விட பத்துமடங்கு அதிகம்.

13 **ஆப்டிகல் குணம் (Optical property)** : பலவகை பிளாஸ்டிக்குகள் ஒளி ஊடுவருவல் தன்மை கொண்டது மற்றும் சிறிதளவு ஒளி ஊடுவரும்/ வெளிகசியும் தன்மை கொண்டது.

14 **ஒலி உறிஞ்சுதல் (Sound absorption)** : இந்த பொருளின் ஒலி உறிஞ்சும் குணகம் சுமார் 0.67.

15 **உறுதி/பலம் (Strength)** : பிளாஸ்டிக் உறுதியானது. பிளாஸ்டிக் உறுப்புகளை இழுவிசை உறுப்புகளாக உபயோகிக்கலாம்.

16 **வெப்ப மேற்பு குணம் (Thermal property)** : பிளாஸ்டிக்கின் வெப்ப மேற்பு கடத்தல் மிகவும் குறைவு மற்றும் இதனை மரத்துடன் ஒப்பிடலாம். நுரையால் மூடப்பட்ட அல்லது விரிவு செய்யப்பட்ட பிளாஸ்டிக் லோடிங் வெப்ப மேற்பு உள்ளுரையினை சார்ந்தது.

17 **சீதோஷ்ண தடைத்திறன் (Weather resistance)**: குறிப்பிட்ட வரம்பிற்குள் உள்ள பிளாஸ்டிக்குகள் சீதோஷண நிலைக்கு வெளிப்படுத்தலாம்.

18 **எடை (Weight)** : பிளாஸ்டிக்குகள் தெற்மோ பிளாஸ்டிக் அல்லது தெற்மோ செட்டிங் கொண்டது குறைவான ஒப்பிடர்த்தி எண் கொண்டது, இதன் உபயோகம் 1.30 முதல் 1.40 வரையில், லேசான எடையுள்ள பிளாஸ்டிக் கொண்டு செல்லும் செலவு குறைவு மற்றும் சுலபமாக பொருத்தலாம்.

பிளாஸ்டிக்களின் உபயோகங்கள் (Uses of plastics)

பிளாஸ்டிக்கை கட்டிடங்களில் உபயோகிப்பதை சுருக்கமாக பின்வருமாறு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1 குளியல் மற்றும் சாக் ரைட்ஸ்

2 சிஸ்டர்ன் மிதவை பந்து

3 காருகேட்டட் மற்றும் பிளளையின் ஷிட்கள்

4 அலங்கார லேம்னேட்டட் மற்றும் வார்புகள்

5 மின்சார கான்டியுட்ஸ்

6 தண்ணீர் புகாதா பிலிம், ஈரப்பதம் மற்றும் கான்கிரிட் க்யூரிங்.

7 மின்சார உள்ளுறைகள்

8 தரை ஒடுகள்

9 வெப்பமேற்பு உள்ளுறை நுரைகள்

10 இணைப்பு இல்லாத தளங்கள்

11 விளக்குகள் பொருத்திகள்

12 மேல் தட்டு தண்ணீர் தொட்டிகள்

13 பெயிண்ட் மற்றும் வார்னிஷ்கள்

14 குளிர் தண்ணீர் கொண்டு செல்லும் குழாய்கள்

15 கூரை விளக்குகள்/ஒளிகளுக்கு

16 பாதுகாப்பு கண்ணாடி

17 சுவர் ஓடுகள்

18 தண்ணீர் தடைதிறன் ஒட்டுனிகள் இன்னும் பல.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு கட்டிடத்தின் கட்டுமானத்தின் வரிசைக் கிரமம் (Sequence of construction of a building)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***கட்டிடத்தின் பாகங்கள்***
- ***கட்டுமானத்தின் வரிசைக் கிரமத்தை பட்டியலிடு***
- ***கட்டிடத்தின் வெவ்வேறு பாகங்களின் மட்டங்களை விளக்கு***
- ***பாகங்களை வரைந்து குறிப்பீடு.***

அறிமுகம் (Introduction)

ஒரு கட்டிடம் கீழ்க்கட்டமைப்பு மற்றும் மேற் கட்டமைப்பு என கொண்டது. அஸ்திவாரம், பிளின்த், சுவர்கள் மற்றும் கூரைகள் ஆகியவை முக்கியமான கட்டிடத்தின் கட்டமைப்பின் கூறுகள் (components) ஒவ்வொரு காம்பொனன்ட்களும் கட்டிடத்தின் மிக முக்கியமான பாகங்கள் மற்றும் அவைகளின் செயல்பாட்டில் செயல் முறைகளை வடிவமைப்பின் மற்றும் கட்டமைப்பில் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

ஒரு கட்டிடத்தின் பாகங்கள் (Parts of a building)

ஒரு கட்டிடத்தின் வெட்டுப் பகுதி தோற்றம் எல்லா கட்டமைப்பு விவரங்களை, அஸ்திவா மட்டத்திலிருந்து மேல் கூரைவரை அதாவது மொத்த உயரம் மற்றும் வெவ்வேறு மட்டங்கள் அதாவது அஸ்திவாரத்தின் ஆழம், பிளின்த்மட்டம், தரைத்தளத்தின் மட்டம், சுவர்களின் கனம், சன்னல், சில் லெவல், தரையிலிருந்து உள் கூரை உயரம், சன்னல்/கதவு உயரம் சஜ்ஜா மட்டம், கூரையின் மேல் மட்டம், கைப்பிடிச்சுவர் மட்டம் மற்றும் கோப்பிங்.

அஸ்திவாரத்திலிருந்து வரிசைக் கிரமபட்டியல் (The sequence is listed form foundation)

1 அஸ்திவாரம்

2 பிளின்த் (Plinth)

3 பிளின்த் கோர்ஸ்

4 பலகணிபடிக்கட்டை (Sill)

5 கதவு & சன்னல்

6 லின்டல்

7 தரைகள்

8 கூரை

9 கைப்பிடிச்சுவர்

10 கோப்பிங்

1 அஸ்திவாரம் (Foundation)

இது பக்கத்து சுற்றுபுற நிலங்களின் பரப்பிலிருந்து செயற்கையான தாழ்வுபகுதி/பாகம், இது கீழ்மட்ட ஆரம்பம் மற்றும் எல்லா சுமைகளையும் கீழ் மண்ணிற்கு செலுத்தும் நேரிடை தொடர்பு கொண்டது.

2 பிளின்த் (Plinth)

இது கட்டமைப்பின் மத்தியபாகம், பக்கத்து சுற்று பரப்பு நிலங்களின் பரப்பிற்கு மேல் தரையின் பரப்பு வரை நிலத்திற்கு மேல் உள்ளவை.

3 பிளின்த் கோர்ஸ் (Plinth course)

இது பிளின்த் மட்டத்தின் மேல்மட்ட கோர்ஸ், இது தரைத்தளத்தின் பரப்பின் முடிப்புடன் சேர்ந்தது.

4 பலகணி படிக்கட்டை (Sill)

இது கிடைமட்ட உறுப்பு கான்கிரிட், கருங்கல்லால் ஆனது அல்லது மரத்தின் செங்குத்து மர சன்னல் களை தாங்கும் மரஉறுப்பு.

5 கதவு & சன்னல் (Door & window)

கதவு என்பது மரத்தால் செய்யப்பட்ட சட்டம் அல்லது, ஸ்டீல் கண்ணாடி ஆகியவை பயன்படுத்தப்படுகிறது. கட்டமைப்பினை உபயோகிப்பவர் தடையின்றி உள்பக்கம் மற்றும் வெளிப்பக்கம் செல்வதற்கான கொடுக்கப்பட்ட வழி, கதவு நல்ல காற்றோட்டத்தை தருகிறது. கட்டிடத்தில் சன்னல்களின் கட்டுமானம் நல்ல காற்றோட்டத்தையும் வெளிச்சத்தையும் கொடுக்கிறது.

6 லிண்டல் (Lintel)

லிண்டலில், மரம், செங்கல், ஸ்டீல், வலுவேற்ப்பட்ட செங்கல், R.C.C இன்னும் பலவற்றின் கிடைமட்ட உறுப்பு மேல் கட்டுமான

வேலையினை அல்லது மேல் சுமையினை தாங்குவது லிண்டல் என அழைக்கப்படுகிறது.

7 தரைகள் (Floors)

தரைகள் கட்டிட கட்டமைப்பின் கிடைமட்ட மூலமும், இது கட்டிடத்தை பல்வேறு மட்டங்லாகவும், அதிகமான இட வசதியிற்காகவும் அமைக்கப்படுகிறது.

8 கூரை (Roof)

கூரை என்பது கட்டிடத்தில் இறுதி மேல் பாகம், இது கட்டமைப்பு உறுப்புகளால் தாங்கப்பட்டு மற்றும் கூரை பொருள்களால் மூடப்பட்டுள்ளது. கூரையின் மிக முக்கியமான செயல் கட்டிடத்தை மூடுவது மற்றும் பாதிக்கக் கூடிய சீதோஷ்ண நிலையிலிருந்து அதாவது மழை, காற்று, பனி இன்னும் பலவற்றிலிருந்து காப்பற்றுவது.

9 கைப்பிடிச்சுவர் (Parapet)

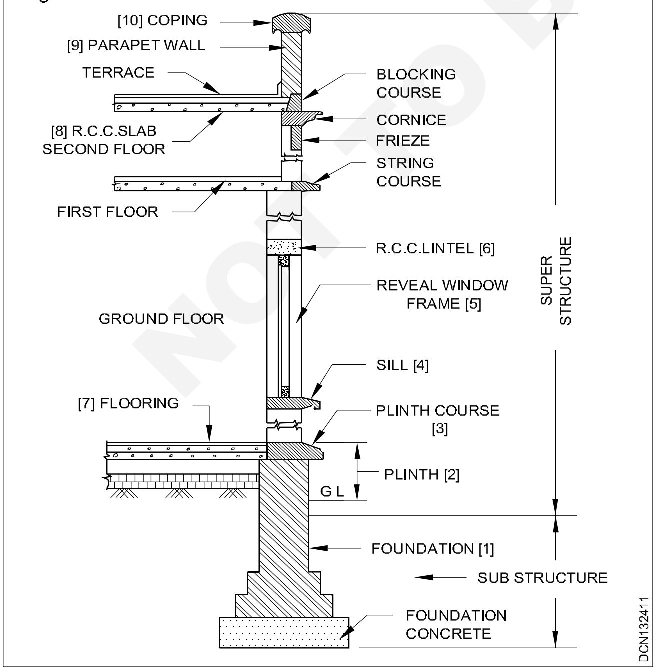
இது தட்டையான கூரையினைச் சுற்றி கட்டப்படும் சுவர், இது மேல் தளத்தினை உபயோகிப்பவர்களுக்கு பாதுகாப்பு சுவராகும்.

10 கோப்பிங் (Coping)

கோப்பிங் என்பது செங்கல்கள் அல்லது கற்கள் வெளிசுவரின் வெளிகாட்டப்பட்ட மேற்பகுதியில் அமைக்கபட்டதை, சுவற்றின் மேல் கோர்ஸ்ஸின் இணைப்புகளில் தண்ணீர் கசிவை தடுப்பதற்காக அமைக்கப்பட்டது.

கட்டிடத்தின் பாகங்கள் (Parts of a building) (Fig 1)

Fig 1



கட்டிடங்கள் (Buildings): கட்டிடங்கள் "புகலிடம்" "SHELTER" மட்டுமல்ல, ஆனால்:

1 சக்தியினை சேமிப்பது

2 பயனுறு திறன் முன்னேற்றம் செய்வது

3 சுற்றுப்புற சூழ் நிலை மேம்பாடு

4 உபயோகிப்பவர் நண்பனாக

5 கட்டித்தினை மூன்று அளவுகள் வடிவமைப்பு கொண்டது அல்லது இடத்தை உருவாக்குதல், பூமியில் நிற்பது, பூமியில் அஸ்திவாரத்தால் நிலையான இருப்பது.

கட்டிடத்தின் உறுதியில் வெவ்வேறு படிகள்/ நிலைகள் (Different stages in the life of building)

திட்டமிடுதல் (Planning): ஆரம்ப நிலையினை தீர்மானிப்பது.

வடிவமைத்தல் (Designing): இறுதி வடிவத்தை தீர்மானிப்பது.

வரைதல் (Drawing): தேவைகளை உண்மை வடிவத்திற்கான கருவிகள்.

கட்டுமானம் (Construction): இரு அளவு வரைப்படத்தை மூன்று அளவு கட்டமைப்பாக செய்வது. இது ஒரு பொறியியல் செயல், ஆகவே இதற்கு கட்டுமான நிர்வாகம் தேவைப்படுகிறது.

குடியேறுதல் (Occupation): சூழ்நிலை வடிவமைப்பில் மதிப்பீடு முக்கியமானது குடியேறுதலுக்கும் பிறகு சாதனைக்கு வழி திட்டம் உபயோகிப்பவரின் நடவடிக்கையினை கவனித்து வடிவமைப்பு மற்றும் கட்டமைப்பு மற்றும் உபயோகிப்பவரின் எண்ணங்களை பெற வேண்டும்.

பராமரிப்பு மற்றும் காப்பாற்றுதல் (Maintenance and preservation): பராமரிப்பு நிகழ்வுற்கு தயார் செய்தல் வாழ்நாள் முழுவதும் உயிரோட்டமுள்ளதாக கட்டித்தை சூரிய ஒளி, மழை, காற்று மற்றும் மனிதனின் நடவடிக்கை கட்டிடத்தின் பொருள்கள் மீது இருக்குமாறு கவனிக்கப்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டுமானம் (Masonry)

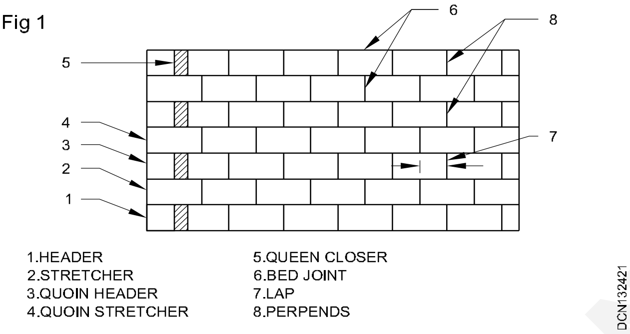
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **கட்டுமானம் விவரி**
- **கட்டுமானத்தின் காம்பெனன்ட்ஸ்களை அடையாளம் காண்க**
- **கட்டுமானத்திற்கு தேவையான பொருள்களைப்பற்றி கூறுக**
- **கட்டுமானத்தின் வகைகளை பட்டியலிடுக.**

கட்டுமானம் (MASONRY)

கட்டுமானம் என்பது கட்டிடக்கலை, கட்டிட பிளாக்குகளை ஒட்டும்/படியவைக்கும் கலை (கல், செங்கல் அல்லது மற்ற கட்டிட பிளாக்குகள்) ஒட்டும் பொருகளுடன் அல்லது கட்டுமான யுனிட்களை சரியாக ஒன்றோடு ஒன்று கலவை மூலம் இணைப்பது..

கட்டுமானத்தின் காம்பொனன்ட்ஸ்கள் (Components of masonry) (Fig 1)

Fig 1



தொழில் நுணுக்க வார்த்தைகள் (Technical Terms):

ஸ்டெரச்சர் (Stretcher) : ஒரு செங்கல் நீள வாட்டில் சுவற்றின் முகப்பிற்கு இணையாக பதியம் செய்தல்.

ஹெட்டர் (Header) : செங்கல்லின் அகலம் அல்லது கனத்தை சுவற்றின் முகப்பிற்கு இணையாக பதியம் செய்தல்.

படுக்கை (Bed) : தட்டையாக பதியம் செய்கையில் செங்கல்லின் கீழ் பரப்பு.

படுக்கை இணைப்பு (Bed joint) : மார்டரின் கிடைமட்ட அடுக்கு, இதன் மீது செங்கற்கல் பதியம் செய்யப்படுகிறது.

பெர்பென்ட்ஸ் (Perpends) : செங்கல்லின் நீளவாட்டம் அல்லது குறுக்கு பகுதியின் செங்குத்து இணைப்புகளை பிரிப்பது.

லேப் (Lap) : கிடைமட்ட தூரம், செங்குத்து இணைப்பிற்கும் அடுத்துள்ள கோர்ஸ்க்கும் இடைப்பட்ட தூரம்.

குலோசர் (Closer) : செங்கள் இறுதி கோர்ஸ்சில் ஒரு செங்கல் துண்டு பான்டினை மூடுவதற்கு உபயோகிப்பது.

குயின் குலோசர் (Queen closer) : செங்கல்லினை நீளவாட்டில் இரு பாகங்களாக சமமாக வெட்டுவது.

கட்டுமானத்திற்கு தேவையான பொருள்கள் (Materials required for a masonry)

கட்டுமான யுனிட்கள் (Masonry units)

கட்டுமான யுனிட்கள் நிலையானவை என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும். கட்டுமான யுனிட்களின் வகை பின்வருமாறு.

a பொதுவான எரிக்கப்பட்ட களிமண் செங்கற்கள்.

b கற்கள் (ஒழுங்கான அளவு யுனிட்கள்)

c மணல் சுண்ணாம்பு செங்கள்கள்

d கான்கிரிட் பிளாக்குகள்

மார்டர் (Mortar)

சாதாரண கட்டுமானத்திற்கு குறிப்பிடப்பட்டது மற்றும் மற்ற நிகழ்வுகளுக்கு சுமை தாங்கும் கட்டுமான சுவர்கள் பாயுவதற்கும், தண்ணீரை வைத்துக் கொள்வதற்கும் மார்டரின் மாதிரியினை எடுத்து சோதனை செய்ய வேண்டும்.

கட்டமானத்தின் வகையறாக்கள் (Classification of masonry)

பொதுவாக கட்டுமானம் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1 கற் கட்டுமானம்

2 செங்கள் கட்டுமானம்

3 பள்ளம்/குழி கான்கிரிட் பிளாக் கட்டுமானம்

4 வலுவேற்றப்பட்ட கட்டுமானம் மற்றும்

5 கூட்டுப் பொருள் கட்டுமானம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கல் கட்டுமானம் (Stone Masonry)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **கல் கட்டுமானம் விவரி**
- **கல் கட்டுமானத்தின் பொதுவான முக்கிய கட்டமைப்புகளை கூறுக**
- **ஆஷ்லார் கட்டுமானத்தின் ஐந்து வகைகளை விவரி**
- **கல் - கட்டுமானத்தின் இணைப்புகள் வகைகளை விளக்கு.**

அறிமுகம் (Introduction)

பழங்காலத்தில் அநேக கட்டிடத்தின் கட்டுமானம் கல் கட்டுமானமாக இருந்தது. கற்கள் பெருமளவு கிடைத்தன ஆனால் இந்தியாவில் எல்லா பாகங்களிலும் இல்லை. கற்கள், சுவர்கள், தூண்கள், லிண்டல், வளைவுகள், புட்டிங் இன்னும் பல, கட்டிடத்தின் கட்டுமானத்திற்கு கற்கள் உபயோகிக்கப்பட்டன. கல் கட்டுமானத்திற்கு இந்தியாவில் கிடைக்கும் பொதுவான கற்களின் வகைகள். கட்டுமானத்திற்கு கிரானைட், மணல்கல், சுண்ணாம்பு கல், பளிங்கு, சிலேட்கள் இன்னும் பல வழக்கமாக சுண்ணாம்பு மற்றும் சிமெண்ட் கலவை கட்டுமானத்திற்கு உபயோகிக்கப் படுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

கட்டிடத்தின் கட்டமைப்பு கலை கற்களுடன் கல் கட்டுமானம் என அழைக்கப்படுகிறது.

பொதுவான கல் கட்டுமானத்தின் முக்கியங்கள் (General princiles of contruction of stone masonry)

- கற்கள் கடினமாக, உறுதியாக, கச்சிதமாக மற்றும் நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியமாக இருக்க வேண்டும்.
- கற்கல் அதன் இயற்கை படுக்கையில் பதியம் செய்ய வேண்டும்.
- சரியான அடிக்கிவைக்கும் முறையினை பராமரிக்க வேண்டும்.
- கட்டுமானம் சீராக எழுப்பப்பட வேண்டும். இல்லாவிடில் அதிக கனம் அல்லது இடைவெளி அல்லது படிகள் கொடுக்க வேண்டும்.
- கட்டுமானத்தின் மத்தியமம் கற்களால் சரியாக நிரப்பப்பட வேண்டும் மற்றும் விரிசல்களையும் உடைச்சல்களையும் காரையால் நிரப்ப வேண்டும்.
- பிளம்ப் ரூல் படி செங்குத்து முகப்புகள் சரிபார்க்க வேண்டும்.
- கட்டுமானம் இழுவிசைக்கு உள்ளாக்கப்பட கூடாது.
- பழைய பரப்பின் மீது கட்டுமானம் ஆரம்பிக்கும் முன்பாக அதனை நன்றாக சுத்தம் செய்து, ஈரமாக்கி கட்டுமான வேலையினை ஆரம்பிக்க வேண்டும்.
- கற்கள் உபயோகிக்கும் முன் ஈரமாக்கப்பட வேண்டும், இது காரையிலிருந்து தண்ணீர் உறிஞ்சுவதை தடுப்பதற்கு.
- வெளிகாட்டப்பட்ட இணைப்புகள் பாயின்டட் செய்யப்பட வேண்டும், சந்து அடைக்கப்பட வேண்டும்.
- முழுவதுமான கட்டுமானம் இரண்டு வாரங்களும் பதம்படுத்த வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு 1.5 மீட்டர் உயரத்திற்கும் த்துரு கற்கள் உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.

கல் கட்டுமானத்திற்கு தேவையான பொருள்கள் (Materials required for stone masonry)

1 கல்   2 கலவை

1 **கல் (Stone):** கற்கள் கடிமானதாகவும், நீண்ட உழைப்புயுள்ளதாகவும், உறுதியாகவும் மற்றும் எந்த குறைபாடும் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும். உ.தா- பாசாலட், கிரானைட், லேட்டர்ரைட், பளிங்கு, கோர்சைட், மணல்கல், சிலேட்.

2 **கலவை (Mortar):** கலவை கற்களை அதன் நிலைப்பாட்டில் இருக்க உபயோகிக்கப் படுகிறது. கலவையை தேர்ந்தெடுப்பது தேவையான பலம்/உறுதி தன்மை, சுமை மற்றும் சீதோஷ்ன தடைத்திறன் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். (உ.தா) சுண்ணாம்பு கலவை, சிமெண்ட் கலவை, சுண்ணாம்பு சிமெண்ட் கலவை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரபுள் கட்டுமானம் (Rubble Masonry)

ரபுள் கட்டுமானத்தில் கற்களின் பிளாக்குகள் ஒழுங்குபடுத்தாமல் இருக்கலாம் அல்லது முரடாக இருக்கலாம். இதன் உறுதி/பலம் கிடைப்பது.

1 தரமான கலவை

2 த்துரு கற்களை குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் உபயோகிப்பது.

3 முகப்பிற்கு இடையில் காரையினை முழுவதுமாக நிரப்புதல்.

ஆஷ்லார் கட்டுமானம் (Ashlar Masonry)

ஆஷ்லார் கட்டுமானத்தில் ஒழுங்கான சதுரவடிவ கற்கள் அல்லது செவ்வக கற்கள் சரியான படுக்கை இணைப்புகளுடன் உபயோகிக்கப் படுகிறது.

கல் கட்டுமானத்தின் வகைகள்

கல் கட்டுமானம்

ரபுள் கட்டுமானம்

1 கோர்ஸ்ட் ரபுள்

2 கோர்ஸ்ட் அற்ற ரபுள்

3 ரேன்டம் ரபுள்

4 உலர் ரபுள்

5 பாலிகனல் ரபுள்

6 பிளின்ட் ரபுள் கோர்ஸ்

ஆஷ்லார் கட்டுமானம்

1 ஆஷ்லார் நுண்ணியம்

2 ஆஷ்லார் முரட்டு டூல்ட்

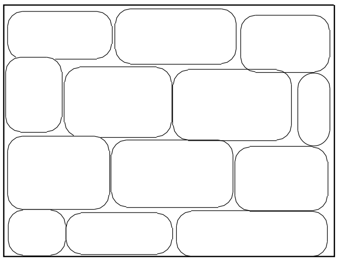
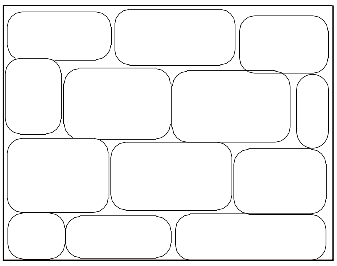
3 ஆஷ்லார் பாறை அல்லது Quarry முகப்பு

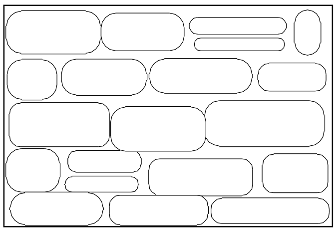
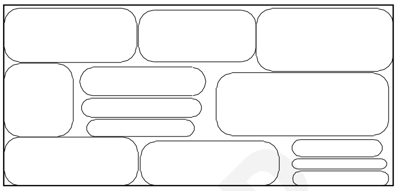
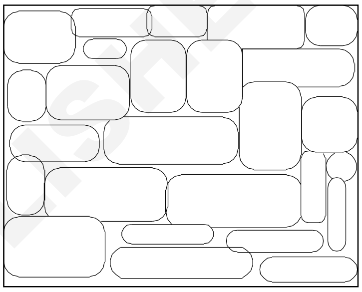
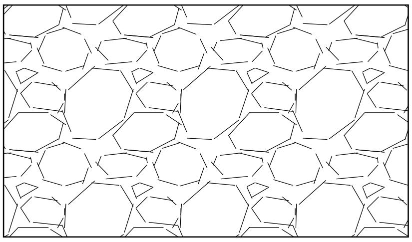
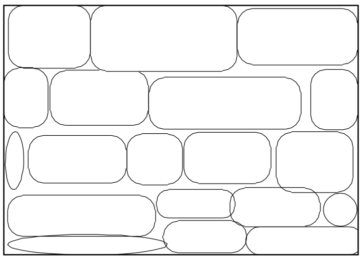
4 ஆஷ்லார் ஷேம்பர்ட்டு

5 ஆஷ்லார் பிளாக் கோர்ஸ் கட்டுமானம்

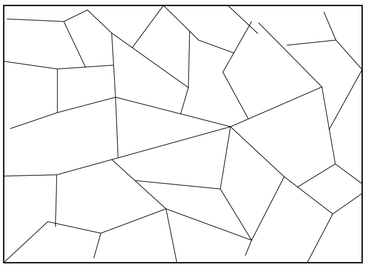
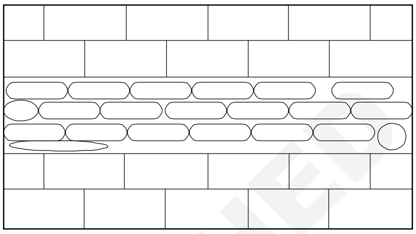
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரபுள் கட்டுமானம் (RUBBLE MASONRY)

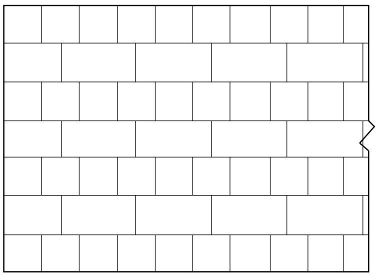
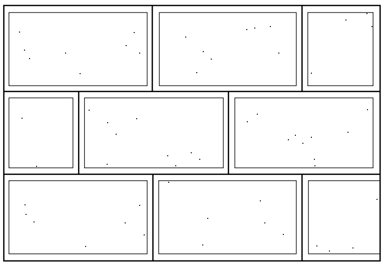
வ.எண்	கட்டுமானத்தின் பெயர்	விவரம்	படம்
1	கோர்ஸ்ட் ரபுள் கட்டுமானம்	கற்களின் உயரம் 50 மிமீ முதல் 200 மிமீ வரை வேறுபடுகிறது, ஒரு குறிப்பிட்ட கோர்ஸில் கற்களின் உயரம் சமமாக இருக்கும். இது பொது கட்டிடம் குடியிருப்பு கட்டிடங்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றன.	
1a	கோர்ஸ்ட் ரபுள் (1st சார்ட்)	முகப்பு கற்கள் சுத்தியால் ஒழுங்கு செய்யப்பட்டவை புஷ்ஷிங்குகள் 40 மிமீ -க்கு மேற்படாமல் இருந் தால் கலவை இணைப்பு 10 மிமீ -க்கு மேல் இருக்காது.	

வ.எண்	கட்டுமானத்தின் பெயர்	விவரம்	படம்
1b	கோர்ஸ்ட் ரபுள் (2nd சார்ட்)	கற்கள் வெவ்வேறு உயரத்தில் இருக்கும். ஒரு கோர்ஸ் கலவை 12 மிமீ இணைப்புக்கு உயரத்தை சரி செய்ய இரண்டு கற்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.	
1c	கோர்ஸ்ட் ரபுள் (3rd சார்ட்)	குறைந்தபட்ச உயரம் 50 மிமீ. ஒரு கோர்ஸ் 16 மிமீ கலவை இணைப்பிற்கு உயரத்தை சரி செய்ய மூன்று கற்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.	
2	கோர்ஸ்ட் இல்லாத ரபுள் கட்டுமானம்	கற்கள் கற்சுரங்கத்தில் கிடைப்பதை உபயோகிக்கப்படுகிறது, கோர்ஸ்கள் ஒழுங்காக இருப்பது இல்லை மற்றும் கலவை இணைப்பின் கனம் 12 மிமீ இந்த கட்டுமானம் எல்லைசுவர், கிடங்கு, கேரேஜஸ் இன்னும் பலவற்றிக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றன.	
3	ரேன்டம் ரபுள் கட்டுமானம்	கற்கள் ஒழுங்கற்ற அளவுகள் மற்றும் வடிவம் ஆனால் நல்ல தோற்றத்திற்காக ஒழுங்காக அமைக்கப்படுகிறது. அதிக திறன் தேவைப்படுகிறது. கலவை இணைப்பு 6 மிமீ மேல் செல்லாது. குடியிருப்பு கட்டிடங்கள், எல்லை சுவர் இன்னும் பலற்றிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.	
4	உலர் ரபுள் கட்டுமானம்	கோர்ஸ்ட் ரபுள் 3வது சார்ட் கட்டுமானத்தைப் போன்ற கட்டுமானம் ஆனால் கலவையை உபயோயோகிப்பதில்லை இதன் கட்டுமானத்திற்கு அதிக திறமை தேவைப்படுகிறது. இது எல்லை சுவர், பாலங்கள் மீது பிட்சுகள், தாங்கும் சுவர்கள் இன்னும் பலவற்றிக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.	
5	பாலிகனல் ரபுள் கட்டுமானம்	கற்கள் சுத்தியால் ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டவை முகப்பு வேலைக்கு தேர்வு செய்த கற்கள் ஒழுங்கு கான பாலிகனல் வடிவமைப்பில் ஒழுங்குப்படுத்தப்படுகிறது. அதிக மான திறம் கட்டுமானத்திற்கு	

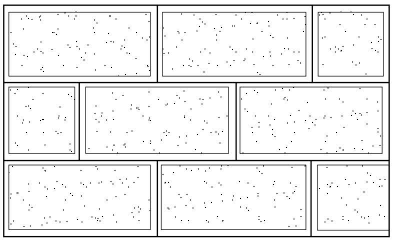
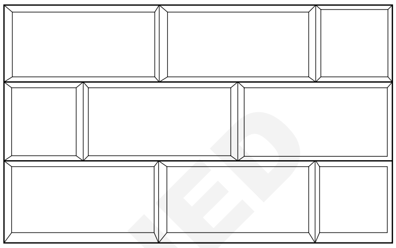
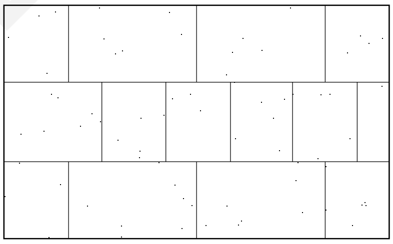
©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வ.எண்	கட்டுமானத்தின் பெயர்	விவரம்	படம்
		தேவைப்பபடுகிறது. முகப்பு வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படு கிறது.	
6	பிலின்ட் ரபுள் கட்டுமானம்	உபயோகிக்கும் கற்கள் பிலின்ட் இவை ஒழுங்கற்ற சிலிக்கா நோட்லஸ், முகப்பு ஒழுங்குகள் கோர்ஸ்ட் அல்லது கோர்ஸ் அற்றதாக இருக்கலாம். பேசிங் கோர்சினை உட்படுத்துவதால் உறுதி/பலம் அதிகரிக்கிறது. இது பிலின்ட்ஸ்கள் தயாராக கிடைக்கும் இடங்களில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.	

ஆஷ்லார் கட்டுமானம் (ASHLAR MASONRY)

வ.எண்	கட்டுமானத்தின் பெயர்	விவரம்	படம்
1	ஆஷ்லார் நுண்ணியம்	படுக்கை, பக்கங்கள் மற்றும் முகப்பு -கள் எல்லாம் நேர்த்தியாக உளியி -னால் ஒழுங்குப்படுத்தப்பட்டது. கற்கள் சரியான அடுக்கும் முறையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளது. கலவை இணைப்புகள் 3 மிமீ ரை தாண்டக் கூடாது. இது மென்மையான தோற் றத்தை தரும், ஆகயால் இது மிக செலவீனம் ஆகும். சிறப்பான வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.	
2	ஆஷ்லார் முரட்டு கருவிகள் (பாஸ் டர்ட் ஆஷ்லார்)	படுக்கைகள் மற்றும் பக்கங்கள் எல்லாம் நேர்த்தியாக உளியினால் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளது. முகப்பு முரடாக செய்யப்பட்டுள்ளது. கலவை யின் இணைப்பு கனம் 6 மிமீ க்கு மேல் போகக் கூடாது. சுற்றளவினைச் சுற்றி ஒரு நீண்ட குறுகிய துண்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது வெளிகாட்ட ப்பட்ட பரப்புகளுக்கும் மட்டும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.	
3	ஆஷ்லார் பாறை அல்லது கற்சுரங்கும் முகப்பு	எல்லா முகப்புகளும் மற்றும் பக்கங் களும் வெளிகாட்டப்பட்ட முகப்பினை தவிர கற்சுரங்கத்திலிருந்து கொண்டு வரப்பட்டதைப்போல் விடப்படும்.	

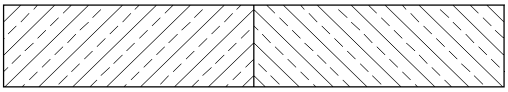
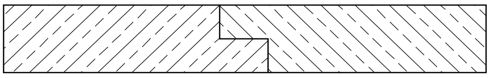
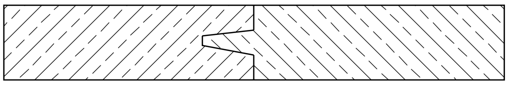
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வ. எண்	கட்டுமானத்தின் பெயர்	விவரம்	படம்
		புஷ்ஷிங்மட்டும் நீக்கப்படும். ஒரு நீண்ட குறுகிய துண்டு சுற்றளவினைச் சுற்றி கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.	
4	ஆஷ்லார் சரிவு	ஒரு நீண்ட குறுகிய துண்டு 25 மிமீ அகலத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது இது சரிவு அல்லது சரிவு 45° கோணத்தில் உளி உபயோகிக்கப்படுகிறது. மற்றொரு நீளத் துண்டு 12 மிமீ அகலம் மீதி வெளிகாட்டப்பட்ட முகப்பு கல் மிதமுள்ள பாகம் கற்சுரங்கத்திலிருந்து கொண்வரப்பட்டதுப் போல் விடப்படுகிறது. இது தெளிவான தோற்றத்தை தருகிறது.	
5	ஆஷ்லார் பிளாக் கட்டுமான கோர்ஸில்	இது ரபுள் கட்டுமானத்திற்கும் ஆஷ்லார் கட்டுமானத்திற்கும் இடையே ஒரு நிலையை கொண்டு உள்ளது. முகப்புகள் சுத்தியால் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டது. கலவை இணைப்பு 6 மிமீ க்கு மேல் இருக்கக் கூடாது. இது தாங்கும் சுவர்கள், கடல் சுவர்கள் ரயில் நிலையங்கள், கோயில்கள், பாலங்கள் இன்னும் பலவற்றிற்கு உபயயோகிக்கப்படுகிறது.	

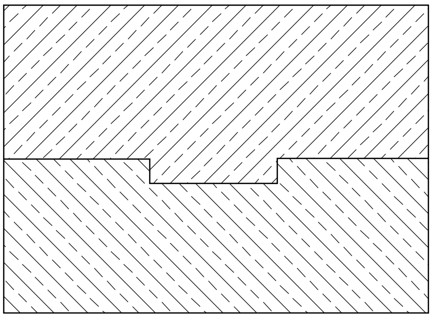
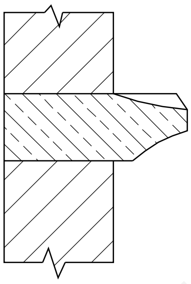
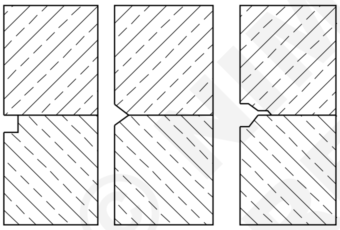
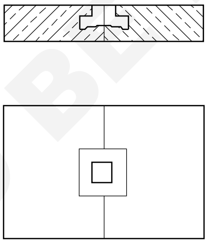
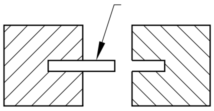
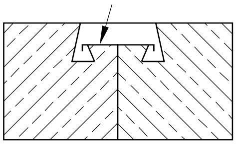
கல் கட்டுமானத்தின் இணைப்புகள் (JOINTS IN STONE MASONRY)

கல்லின் நீளம், அகலம், கனத்தை அதிகரிப்பதற்காக அல்லது கற்கள் ஒன்றோடு ஒன்று உறுதியான இணைந்து இருப்பதற்கு இணைப்புகள் தேவைப்படுகிறது.

கல் கட்டுமானத்தில் இணைப்புகளின் வகைகள் (TYPES OF JOINTS IN STONE MASONRY)

எண்	இணைப்புகளின் வகை	படம்	உபயோகம்
1	முட்டிணைப்பு (Butt joint)		சாதாரண வேலைகளில் பொதுவாக உபயோகிக்கும் இணைப்பு.
2	ரிபேட்டட் இணைப்பு அல்லது லேப் இணைப்பு		ஆர்ச் வேலை, கேபிள் மேற் பகுதி கோப்பிங்கிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.
3	டங்குடு மற்றும் குருவ்டு இணைப்பு அல்லது ஜாக்கில்ட்டு		இந்த இணைப்பு அதிக செலவீனம் கொண்டது. இது ஆஷ்லார் கட்டுமானத்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எண்	இணைப்புகளின் வகை	படம்	உபயோகம்
	இணைப்பு		தில் சிலபகுதிக்கு மட்டும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.
4	டேபில்ட் இணைப்பு		இந்த இணைப்பு பக்கவாட்ட நகருதலை தடுக்கிறது. இது கடல் சுவர் கட்டமைப்பு பக்கவாட்ட அழுத்தம் அதிகம் உள்ள இடங்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.
5	சேடில்ட் அல்லது ரஸ்ட்டிகேட்டட் இணைப்பு		இது கார்னிஸ் இணைப்பு களை பாதுகாக்கிறது.
6	ரஸ்ட்டிகேட்டட் இணைப்பு		இந்த இணைப்புகள் பிளின்த் , கியுஆன், கீழ்மாடியின் வெளிச்சுவர் ஆகியவைகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.
7	பிளக்ட் இணைப்பு		இது கோப்பிங் கார்னிஸ் ஆகியவைக்கு உபயோகிக்கப் படுகிறது.
8	டவுல்ட் இணைப்பு		ஆஷ்லார் கட்டுமானத்தில் எங்கு ஜாக்கில்ட்டு இணைப்பு தேவைபடுகின்ற இடத்தில் இதனை உபயோகிக்கலாம்.
9	கிராம்ப்ட் இணைப்பு		கல் இணைப்புகள் இழுப்பதை தடுக்கிறது இந்த இணைப்பு டவ்வல் இணைப்பிற்கு மாறாக உபயோகிக்கலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செங்கல் கட்டுமானம் (Brick masonry)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **செங்கல் கட்டுமானம் மற்றும் கல் அடுக்கும் முறையினைப்பற்றி விவரி**
- **செங்கல் கட்டுமானத்தின் பொதுவான முக்கிய அடுக்குமுறையினைப்பற்றி கூறுக**
- **செங்கல் கட்டுமானத்தில் உபயோகிக்கப்படும் விசேஷ செங்கற்களைப்பற்றி விளக்கு**
- **செங்கல் கட்டுமானத்தில் கல் அடுக்கும் முறைவகைகளைப் பற்றி விளக்கு**
- **செங்கல் கட்டுமானத்தின் வகைகளை விவரி**
- **செங்கல் வேலையினை மேற்பார்வை செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டியவைனைப்பற்றி கூறுக**
- **செங்கல் கட்டுமானம் மற்றும் கல்கட்டுமானம் வேற்றுமைகளை கூறு.**

அறிமுகம் (Introduction)

பலவகைப்பட்ட செங்கற்களை பதியம் செய்யும் தொழில் நுணுக்கம், வெவ்வேறு வகையான கலவைகளை கனத்த சுவர்கள், கட்டுமானத்திற்கு வெவ்வேறான தொழில் செயல் முறைகள் தேவைப்படுகிறது.

உலர் சீதோஷ்ண நிலையில் எல்லா செங்கற்களும் உபயோகிப்பதற்கு முன் தண்ணீரில் முழுவதுமாக மூழ்கப்பட வேண்டும் மற்றும் பழைய சுவர்களின் மேற்பரப்பு ஈரமாக்கப்பட வேண்டும் வேலையினை ஆரத்பிப்பதற்கு முன்பாக.

மூழ்குதல் மற்றும் ஈரமாக்குதல் தூசியினை நீக்குவதற்காக செய்யப்படுகிறது மற்றும் செங்கற்கள் கலவையிலிருந்து அதிகமான தண்ணீரை உற்ஞ்சாமல் தடுப்பதற்காக செய்யப்படுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

கட்டிடக் கலையின் செங்கல் அடுக்கும் முறையின் கட்டமைப்பு கலவையுடன் செய்யப்படுவது செங்கல் கட்டுமானம் என அழைக்கப்படுகிறது. அடுக்கு என்பது செங்கற்களை ஒழுங்காக அடுக்குவதால் தொடர் சீரான செங்குத்து இணைப்புகள் தவிர்க்கப்படுகிறது.

அடுக்குவதின் முக்கியங்கள் (Principles of Bonding)

1 லேப்பின் அளவு குறைந்தபட்சம் செங்கல்லின் ¼ பாகம் சுவரின் நீளவாட்டத்தில் இருக்க வேண்டும் மற்றும் ½ செங்கல் அளவு சுவரின் கனத்தில் குறுக்காக இருக்க வேண்டும். (கட்டுமான காம்பெனன்ட்ஸ் பார்க்கவும்).

2 செங்கல் ஒரே சீரான அளவில் இருந்தால் தான் சீரான லேப் கிடைக்கும்.

3 கட்டமைப்பு முகப்பில் உபயோகிக்க வேண்டும்.

4 ஹார்டிங் ஹெட்டர்களால் மட்டும் செயல்பட வேண்டும்.

5 செங்கல் துண்டுகளை உபயோகிப்பது கூடியவரை தவிர்க்க வேண்டும்.

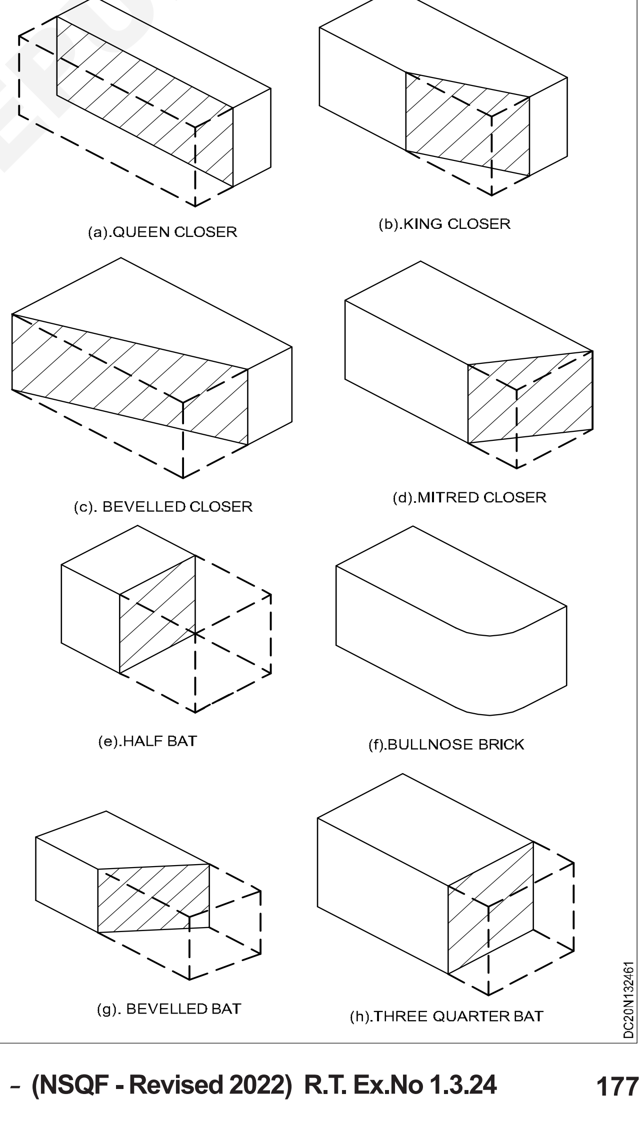
6 பெர்பென்டினை சார்ந்து செங்குத்து இணைப்புகள் ஒன்றுவிட்ட ஒன்று கோர்ஸில் இருக்க வேண்டும்.

விசேஷ செங்கற்கள் (Special bricks)

குளோசர் (Closer) - செங்கல் கோர்ஸின் இறுதியில் அடுக்கு முறையினை மூடுவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் சிறு செங்கல் துண்டு.

- **குயின் குளோசர் (Queen closer)** : இரு சமபாகங்களாக நீளவாக்கில் செங்கல்லை வெட்டுவது. (Fig 1a).

Fig 1



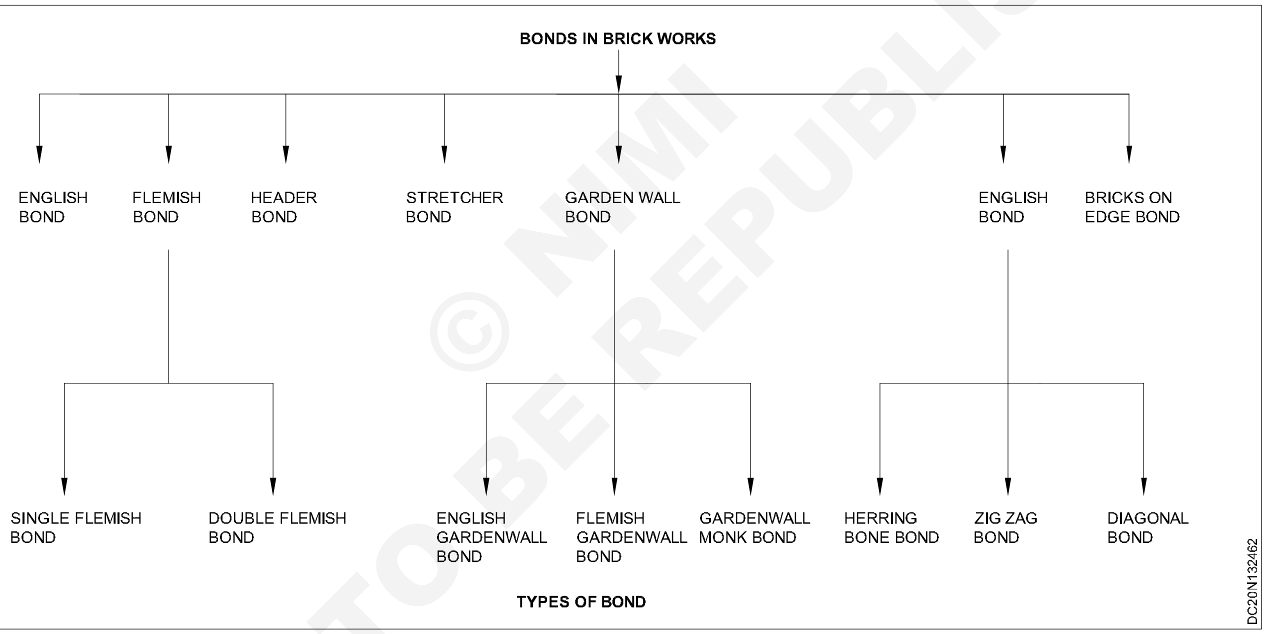
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- **கிங் குளோசர் (King closer)**: செங்கல்லின் முக்கோண வடிவ பகுதியினை வெட்டுவது. அதாவது ஹெட்டரில் பாதி மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சரில் பாதி பக்கத்து வெட்டு முகப்பில் கிடைப்பது. (Fig 1b).
- **சாய்வான குளோசர் (Bevelled closer):** அகலத்தில் பாதி அளவிற்கு முக்கோண வடிவமைப்பு பகுதியினை முழு நீளத்திற்கு வெட்டி எடுப்பது. (Fig 1c).
- **மைட்ரேட் குளோசர் (Mitred closer)**:- செங்கல்லின் முக்கோண வடிவினை 45° முதல் 60° கோணத்தில் அகலத்தின் மூலம் செங்கல்லின் நீளவாட்டத்தில் வெட்டி எடுப்பது. (Fig 1d).
- **அரை செங்கல் துண்டு (Half Bat)** : நிலையான செங்கல்லின் நீளவாக்கில் குறுக்கே வெட்டுவது அதாவது கால் செங்கல், அரை செங்கல், முக்கால் செங்கல் துண்டுகள். (Fig 1e).
- **எருதுமூக்கு (Bullnose)** : எருதுமூக்கு வடிவமைப்புடன் வட்டமான கோணம் கொண்டது (Fig 1f).
- **பசுமூக்கு (Cow nose)**: இரண்டு எருதுமூக்கு உடையது.
- **பிவெல்ட் பேட் (Bevelled Bat)** : ஒரு பக்கம் 3/4 பாகம் நீளத்தில் வெட்டப்பட்டு மற்றும் 1/2 நீளம் மற்ற பக்கத்தில் வெட்டியுருக்கும்.(Fig 1g)

அடுக்குவதின் வகைகள் (Types of Bond)

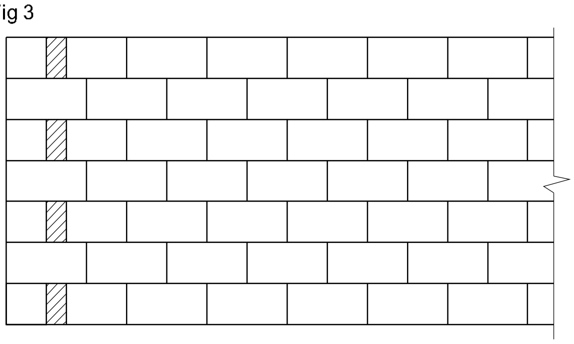
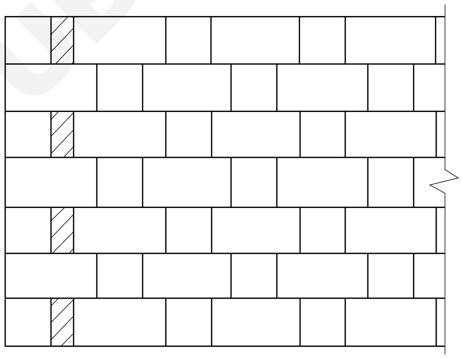
செங்கல் வேலையில் அடுக்குவது (Bonds in brick works)

Fig 2

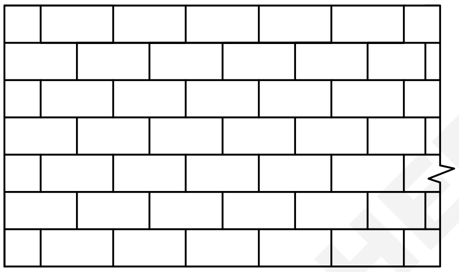
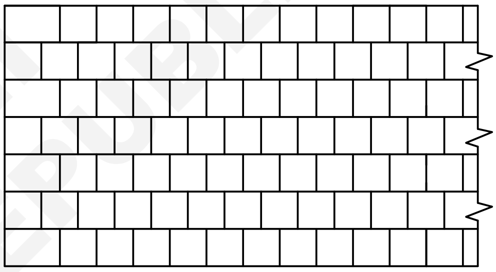
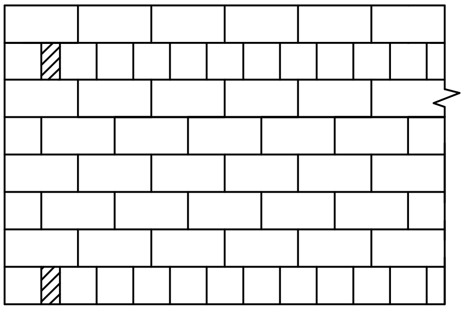


பான்டின் பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள் மற்றும் உபயோகங்கள்	படம்
இங்கிலிஷ் பான்ட்	ஆல்ட்டர்நேட் கோர்ஸஸ் ஹெட்டர்கள் மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சரை பெற்றுள்ளது. (Fig 3) குயின் குளோசர் குயான் ஹெட்டருக்கு அடுத்து இடைவெளி கிடைப்பதற்காக வைக்கப்பட்டுள்ளது மையத்தில் ஒவ்வொரு ஆல்டர்நேட் ஹெட்டர்கள் ஸ்ட்ரெச்சர்களால் தாங்குகிறது.	

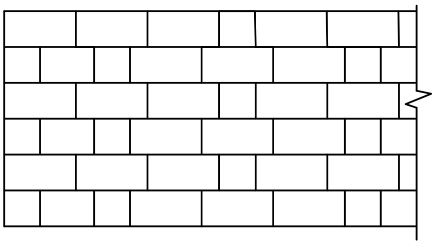
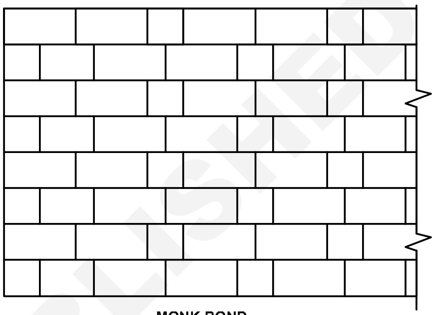
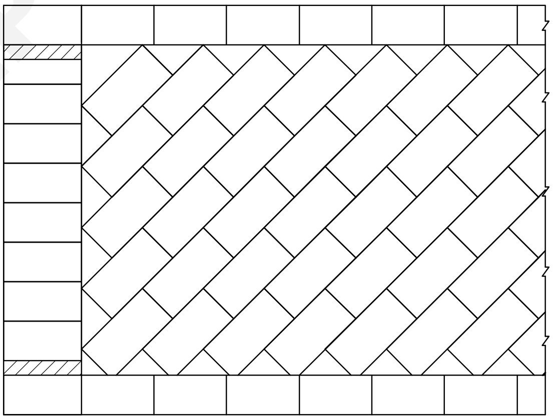
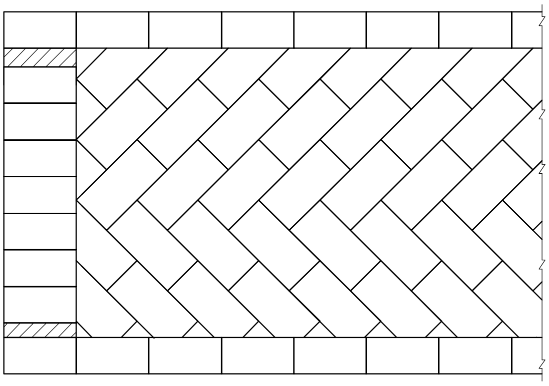
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பான்டின் பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள் மற்றும் உபயோகங்கள்	படம்
	இறுதி நிறுத்தத்தை தவிர தொடர் செங்குத்து இணைப்புகள் உருவாக்குவதில்லை ஹெட்டர் கோர்ஸ் குயின் கோர்ஸ் உடன் எப்பொழுதும் ஆரம்பமாகும் குயின் குலோசர் ஸ்ட்ரெச்சர் கோர்ஸ்ஸிற்கு தேவையில்லை குறைந்தபட்ச லேப் ¼ th செங்கல். 1,2,3...செங்கல் கனமுள்ள சுவர்களின் முன்புற தோற்றமும் பின்புற தோற்றமும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். இதுவே செங்கல்லில் பாதி அளவிற்கு கனம் இருந்தால் முன் தோற்றமும் பின்தோற்றமும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.	Fig 3  ENGLISH BOND DCN132463
Flemish பான்ட்	ஒவ்வொரு கோர்ஸ்சிலும் ஹெட்டர் களும் மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சர்களும் ஆல்ட்ர்னேட்டாக அமைக்கப்படு கிறது. (Fig 4) குயின் குளோசர் குயான் ஹெட்டர் ருக்கு அடுத்தாக வைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஹெட்டரும் மத்தியில் ஸ்ட்ரெச்சரால் தாங்கப்படுகிறது. ஒரு மெல்லிய பலகையினைப் போன்ற தொடர்ச்சியான செங்குத்து இணைப்பு உருவாக்கப்படுகிறது. செங்கல் துண்டுகள் சமமற்ற அரை செங்கல்களுமாக உபயோகிக்கப் படுகிறது.	Fig 4  FLEMISH BOND DCN132464
a) சிங்கிள் Flemish பான்ட் b) டபுள் Flemish பான்ட்	a) முகப்புத் தோற்றம் Flemish பான்ட் ஆனால் பின்புறம் மற்றும் ஹார்ட்டிங் தோற்றங்கள் இங்கிலிஷ் பான்ட் b) ஹெட்டர்களும் மற்றும் ஸ்ட்ரெச் சர்களும் முகப்பிலும் மற்றும் பின் புறமும் ஆல்டர்னேட்டாக அமைக் கப்படுகிறது.	

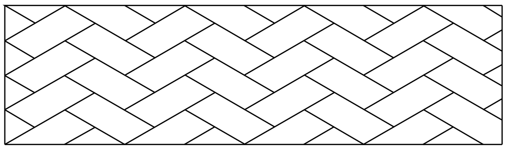
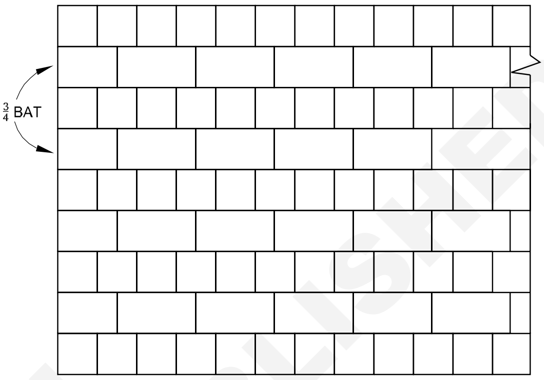
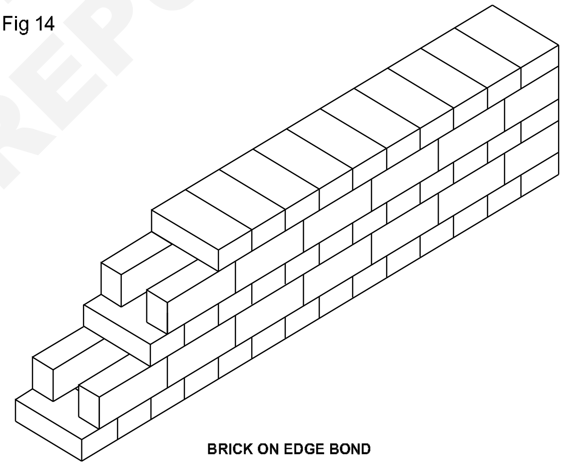
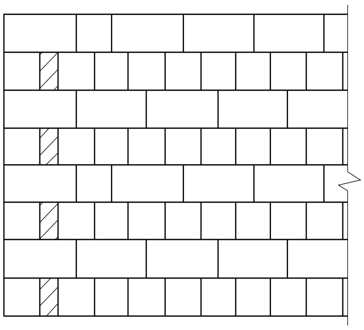
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பான்டின் பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள் மற்றும் உபயோகங்கள்	படம்
	உபயோகங்கள்:- 1 கட்டமைப்பு வேலைகளுக்கு அல்லது சுமைதாங்கும் சுவர்கள் 2 நல்ல ஒரு பிரியமான தோற்றத்தை தருகிறது.	
ஸ்ட்ரெச்சர் பான்ட்	1 எல்லா செங்கற்களும் ஸ்ட்ரெச்சர் கோர்ஸில் அடுக்கப்படுகிறது. (Fig 5) 2 இது சரியான உள்பலகையினை மேம்படுத்துவதில்லை 3 முறையான லேப் அமைப்பதற்கு ஒன்னுவிட்ட ஒரு அடுக்கில் ½ செங்கள் அமைக்க வேண்டும்.	Fig 5  STRETCHER BOND DCN132465
ஹெட்டர் பான்ட்	1. எல்லா செங்கற்களும் ஹெட்டர் கோர்ஸில் அடுக்கப்பட்டுள்ளது. (Fig 6) 2 ஓவர் லேப்பிற்கு அரை செங்கள் அகலத்திற்கு ¾ துண்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது. உபயோகங்கள் : வட்டமான சுவர் வட்டமான மனித துவாரம்	Fig 6  HEADER BOND DCN132466
கார்டன் சுவர் a) இங்கிலிஷ் கார்டன் சுவர் பான்ட்	1 இரண்டு அல்லது ஐந்து ஸ்ரெச்சர் கோர்ஸ்ஸிற்கு ஒரு ஹெட்டர் கோர்ஸ் அமைக்கப்படுகிறது. 2 லேப்பினை மேம்படுத்த குயான் ஹெட்டர்கள் ஆல்டர்னேட் பான்ட் கோர்ஸில் அமைக்கப்படுகிறது மற்றும் ஹெட்டர் கோர்ஸில் குயின் குளோசர் குயான் ஹெடர்ருக்கு அடுத்து அமைக்கப்படுகிறது. 3 சுவரானது ஒரு செங்கல் கனம் சுவர் மற்றும் பான்டின் உயரம் 2மீ (Fig 7) உபயோகங்கள் :- இந்த பான்ட் தோட்ட சுவர்களுக்கும் எல்லை சுவர்களுக்கும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.	Fig 7  GARDEN-WALL ENGLISH BOND DCN132467

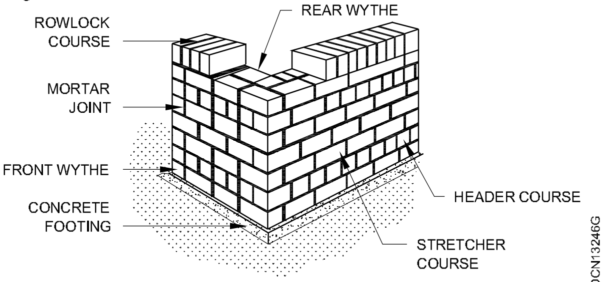
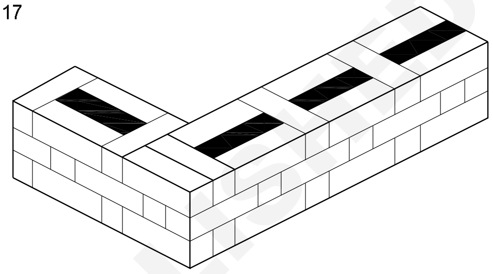
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பான்டின் பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள் மற்றும் உபயோகங்கள்	படம்
b) Fலமிஷ் கார்டன் சுவர் பான்ட்	1 ஒவ்வொரு கோர்ஸிலும் ஒரு ஹெட்டர் முதல் மூன்று அல்லது ஐந்து ஸ்ட்ரெச்சர்கள் உள்ளன. 2 ஒரு ¾ th செங்கல் துண்டு குயான் ஹெட்டருக்கு அடுத்து அமைக்கப் படுகிறது. (Fig 8) 3 ஒவ்வொரு ஸ்ட்ரெச்சரின் மத்தியில் ஒரு ஹெட்டர் அமைக்கப்படுகிறது	Fig 8  GARDEN-WALL FLEMISH BOND DCN132468
c) மான்ங் பான்ட்	1 ஒவ்வொரு கோர்ஸ்சிலும் ஒரு ஹெட்டர் முதல் இரண்டு ஸ்ரெச் சர்கள் அடங்கி உள்ளது. 2 இரண்டு ஹெட்டர்களின் இடை யில் ஆன இணைப்பிற்கு மேல் ஹெட்டர் அமைந்துள்ளது. 3 ஒரு 3/4th செங்கல் துண்டு குயான் ஹெட்டருக்கு அடுத்து அமைக்கப் பட்டுள்ளது. (Fig 9)	Fig 9  MONK BOND DCN132469
6. ரேக்கிங் பான்ட் a) டயாக் னல் பான்ட்	1 கோர்ஸ்சஸ்கள் சாய்வாக உள்ளன 2 ஆல்டர்னேட் கோர்ஸில் சாய்வா னது எதிர் திசையில் இருக்க வேண்டும். 3 செங்கல் 45° பதியம் செய்யப்படு கிறது. செங்கற்கள் நீளவாட்டத்தில் பதியம் செய்யப்படுகிறது 2-4 செங்கல் கனத் திற்கு உபயோகமானது. (Fig 10)	Fig 6  PLAN SHOWING ARRANGEMENT OF BRICK IN DIAGONAL BOND DC20N1324T6
b) ஹெரிங் போன் பான்ட்	செங்கற்கள் 45° கோணத்தில் மத்தியி லிருந்து இரு திசைகளிலும் பதியம் செய்யப்படுகிறது. அலங்கார அமைப்பு களுக்கு உபயோகமானது. (Fig 11)	Fig 7  HERRING BONE BOND DC20N1324T7

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பான்டின் பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள் மற்றும் உபயோகங்கள்	படம்
c) ஜிக்-ஜாக் பான்ட்	செங்கற்கள் 45° கோணத்தில் ஜிக்-ஜாக் வடிவமைப்பில் பதியம் செய்யப் படுகிறது மற்றும் தரைதளத்திற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. (Fig 12)	Fig 12  ZIG-ZAG BOND DCN13246C
டட்ச் பான்ட்	1 ஆல்டர்னேட் கோர்ஸ் ஹெட்டர்கள் மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சர்கள் (Fig 13) 2 ஸ்ட்ரெச்சர் கோர்ஸின் ¾ குயான் 3 ஒவ்வொரு ஆல்டர்னேட் கோர்ஸ் ஸ்ரெச்சரில் ¾ துண்டிற்கு அடுத்து ஒரு ஹெட்டர் அமைக்கப்படுகிறது. உபயோகங்கள்:- சுவற்றின் மூலைகள் உறுதி செய்யப் படுகின்றன.	Fig 13  DUTCH BOND DCN13246D
செங்கல் எட்ஜ் பான்ட்	1 செங்கற்கள் ஆல்ட்டர்னேட் கோர்ஸில் ஹெட்டர்கள் மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சர்களாக பதியம் செய்யப்படுகிறது. (Fig 14) 2 படுக்கையின் மீது ஹெட்டர்கள் பதியம் செய்யப்படுகிறது மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சர்கள் எட்ஜில் பதியம் செய்யப்படுகிறது. 3 தொடர்ச்சியான பள்ளம் ஏற்படு கிறது உபயோகங்கள்:- சுவர் மற்றும் தடுப்புசுவர்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.	Fig 14  BRICK ON EDGE BOND DCN13246E
இங்கிலிஷ் கிராஸ் பான்ட்	1 ஹெட்டர்கள் மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சர்கள் ஆல்டர்னேட் கோர்ஸில் (Fig 15) 2 குயான் ஹெட்டருக்கு அடுத்து குயின் குளோசர் அமைக்கப்படு கிறது. 3 குயான் ஸ்ட்ரெச்சருக்கு அடுத்து ஹெட்டர் அமைக்கப்படுகிறது. உபயோகங்கள்:- இந்த பாண்டால் சுவர் அழகு அடைகிறது.	Fig 15  ENGLISH CROSS BOND DCN13246F

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பான்டின் பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள் மற்றும் உபயோகங்கள்	படம்
முகப்பு பான்ட்	1 பல ஸ்ட்ரெச்சர் கோர்ஸிர்குப் பிறகு ஹெட்டர் கோர்ஸ் அமைக் கப்படுகிறது. (Fig 16) உபயோகங்கள்:- பல்வேறு அளவுகளில் முகப்பு மற்றும் பின்புற செங்கற்களுக்கு பயன்படுகிறது.	Fig 16 
ரேட் டிராப் பான்ட்	1 நாட்டு செங்கற்கள் 10 செ.மீ க்கு குறைவான கனம் கொண்டவை உபயோகிக்கப்படுகிறது. (Fig 17) 2 எல்லா செங்கற்களும் ஓரத்தில் பதியம் செய்யப்படுகிறது. 3 ஆல்ட்டர்னேட் ஹெட்டர்கள் மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சர்கள் அதே கோர்ஸில் உபயோகிக்கப்படு கின்றன. 4 கோர்ஸினுள் ஒரு பள்ளம் உருவாக்கப்படுகிறது. 5. இது உறுதியானது, பலமானது, வெப்பம் புகாது.	Fig 17  RAT TRAP BOND

இங்கிலிஷ் பான்டினை ப்ளமிஷ் -யின்டுடன் ஒப்பிடுதல்

விசேஷ அம்சங்கள்	இங்கிலிஷ் பான்ட்	ப்ளமிஷ் பான்ட்
செங்களின் ஒழுங்குமுறை	a ஆல்டர்னேட் கோர்ஸ்களில் ஹெட்டர்களும் மற்றும் ஸ்ட்ரெச்சர்களும் பதியம் செய்யப்படுகிறது. b ஒவ்வொரு ஆல்டர்னேட் ஹெட்டரும் மையத்தில் ஸ்ட்ரெச்சரால் தாங்கப்படுகிறது	a ஒவ்வொரு கோர்ஸிலும் ஹெட் டர்களும், ஸ்ட்ரெச்சர்களும் ஆல்டர்னேட்டாக பதியம் செய்யபடுகிறது. b ஒவ்வொரு ஹெட்டரும் மையத் தில் அதன் கீழ் ஸ்ட்ரெச்சரால் தாங்கப்படுகிறது.
பலம்/உறுதி	அதிகபலம் வாய்ந்த பான்ட்	சுவர்களுக்கு பலமற்ற பான்ட்
தோற்றம்	முரட்டான தோற்றத்தை	நல்ல தோற்றத்தை கொடுக்கிறது.
திறன்	குறைந்த திறன் தேவை	அதிக திறன் தேவை
பொருளின் விலை	விலை அதிகம் - செங்கல் தூண்டு கள் உபயோகிப்பதில்லை	சிக்கமானது - செங்கல் துண்டுகள் உபயோகிப்பதால்
கலவை	அதிக கலவை தேவைப்படுகிறது	கூடுதலான இணைப்புகளுக்கு அதிக கலவை தேவைப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இணைப்புகளில் பான்ட்கள் (Bonds at connections) (Fig 18)

வெவ்வேறு திசைகளை நோக்கியுள்ள சுவர்கள் ஒன்றாக ஒரு இடத்தில் சந்திப்பதற்கு இணைப்புகள் என்று பெயர்.

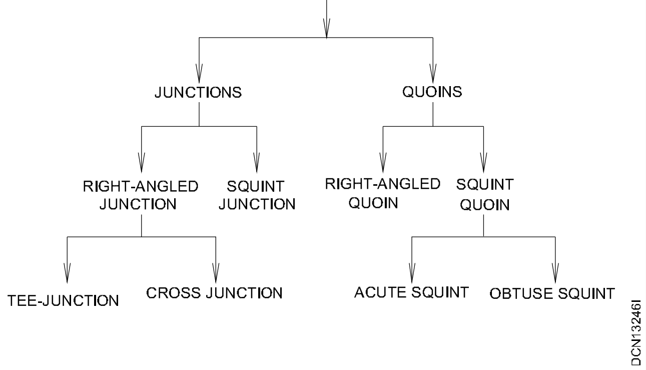
இணைப்புகளில் பான்டினால் திருப்தி ஏற்பட தேவைகள்:-

1 செங்குத்து இணைப்புகள் தொடரக்கூடாது.

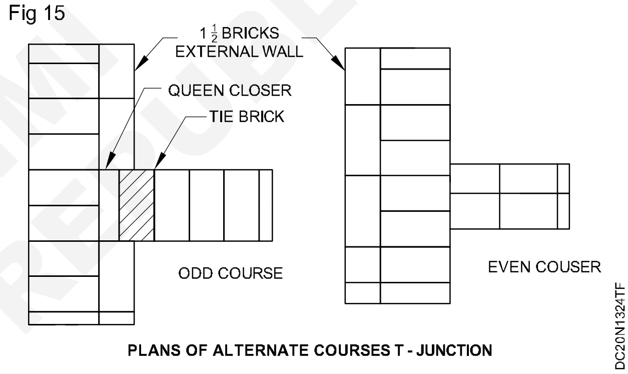
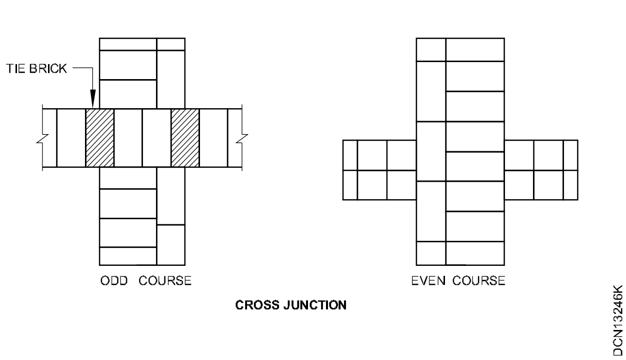
2 குறைந்த அளவு உடைந்த செங்கல்கள் உபயோகிக்க வேண்டும்.

3 வெவ்வேறு செட்டில் மென்டினை தாங்குவதற்கு இணைப்பு பலமாக இருக்க வேண்டும்.

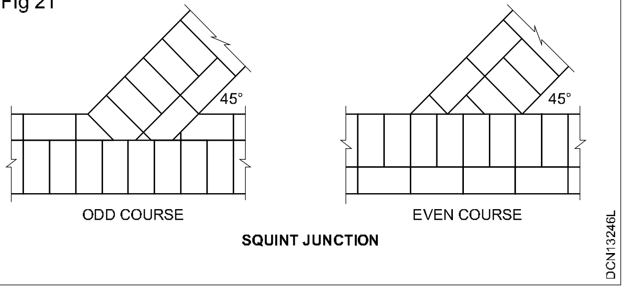
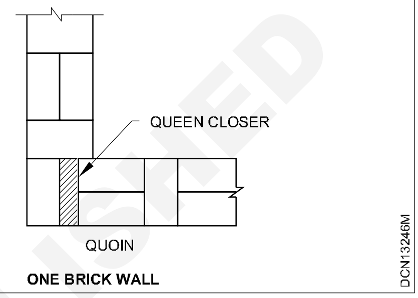
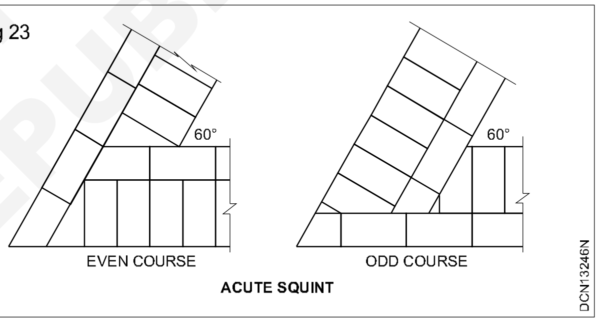
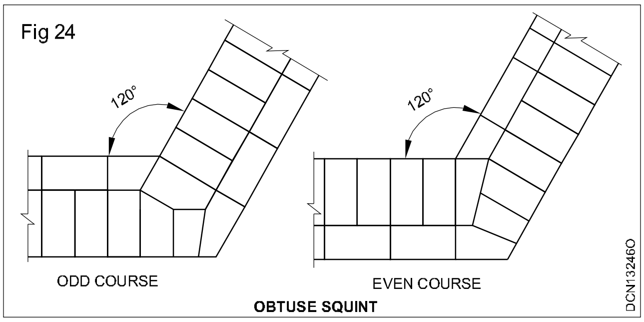
Fig 18



இணைப்புகளின் படிவம் (Forms of connections)

இணைப்புகளின் வடிவம்	**விசேஷ அம்சங்கள்**	**படம்**
1. சந்திப்பு a) செங்கோண சந்திப்பு a.i) Tee சந்திப்பு	இரண்டு சுவர்கள் ஒன்றை ஒன்று செங்கோணத்தில் சந்திப்பது (Fig 19) எழுத்து 'T' யின் வடிவத்தில் இருப்பது ஹெட்டர் கோர்சஸ்யின் குறுக்கு சுவர் மெயின் சுவர் ஸ்ரெச் சர் கோர்ஸினுள் நுழைகி றது. ஆல்ட்ர்னேட் கோர்ஸ் சஸ் மெயின் சுவருடன் இணைகிறது.	Fig 15 
a.ii) குறுக்கு சந்திப்பு	இரண்டு சுவர்கள் ஒன்றை ஒன்று குறுக்கே மெயின் சுவருடன் இணைகிறது. மற்ற ஆல்டர்னேட்டிவ் கோர்ஸ் வடிவில் தேவை யான லேப்பினை உருவாக்கிறது. (Fig 20)	Fig 20 
b) ஸ்குயின்ட் சந்திப்பு	இரண்டு சுவர்கள் ஒன்றை ஒன்று செங்கோணத்திற்கு மேல் சந்திக்கிறது பொதுவாக உபயோகிப்ப தில்லை. (Fig 21)	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இணைப்புகளின் வடிவம்	விசேஷ அம்சங்கள்	படம்
		Fig 21 
2 குயான்ஸ்	இணைப்பு சுவர் திரும்பும் போது ஏற்படுகிறது. (Fig 22)	Fig 22 
2 a) செங்கோண குயான் 2 b) ஸ்குயின்ட்	சுவர் ஒரு திருப்பத்தை உண்டாக்கி செங்கோண குயானாக மாறுகிறது. (சதுர குயான்) செங்குத்து இணைப்பு தொடர்ச்சியாக உருவாக்குவதில்லை. (Fig 23) சுவர்கள் ஒரு திருப்பத்தை உருவாக்கி செங்கோண மற்றதை உருவாக்குகிறது. சுற்றிவரப்பட்ட கோணம் பக்கங்களில்	Fig 23 
2 b i) குறுகிய ஸ்குயின்ட் குயான் 2 bii) விரிவான ஸ்குயின்ட் குயான்	சுவர்கள் செங்கோணத்தை விட குறைவானது சூழப்பட்ட கோணம் 90^0 முதல்180^0வரை சுவற்றின் பக்கத்தில் (Fig 24)	Fig 24 

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செங்கல் கட்டுமானத்தின் குறைகள் (Defects in brick masonry)

பின்வருபவன செங்கல் கட்டுமான வேலையில் ஏற்படும் குறைகளுக்கு காரணங்கள்.

1 பதிக்கப்பட்ட பொருத்திகளில் ஏற்படும் அரிப்பு.

2 செங்கற்கலிருந்து ஏற்படும் ஸ்படிக வடிவ உப்புகள்

3 உலர்வதினால் ஏற்படும் சுருக்கம்.

4 சல்பேட்டின் பாதிப்பு.

5 தண்ணீர் உறைவது.

செங்கல் கட்டுமானத்தின் வகைகள் (Types of brick masonry)

செங்கல் வேலை கலவையின் தரத்தை பொருத்தும் செங்கல்லின் தரம் மற்றும் கலவையின் கனம் இணைப்பு ஆகியவை பின்வருமாறு.

செங்கல் வேலையின் வகைகள்	சிறப்பு அம்சங்கள்
1. செங்கல் வேலை மண் கலவையில்	a. நெருக்கமாக கலக்கப்பட்ட மணல் மற்றும் களிமண்-மண்-இணைப்புகளை நிரப்ப உபயோகிக்கப்படுகிறது. b. கலவையின் கனம் 12 மிமீ. c. 4 மீட்டர் உயரம் வரை செலவு குறைவான கட்டுமானம்.
2. செங்கல் வேலையில் CM அல்லது LM 1 வகுப்பு	a. சிமென்ட் கலவை அல்லது சுண்ணாம்பு கலவை உபயோகிக்கப்படுகிறது. b. மேசைவார்ப்பு நிலையான வடிவ செங்கற்கள் c. பரப்புகளும் ஒரங்கள் கூர்மையாகவும், சதுரமானது மற்றும் நேரானது d. கலவை இணைப்பு 10 மிமீ -க்கு மேல் செல்லக்கூடாது
3. செங்கல் வேலையில் CM அல்லது LM II வகுப்பு	a. சிமென்ட் கலவை அல்லது சுண்ணாம்பு கலவை உபயோகிக்கப்படுகிறது. b. தரையில் வார்ப்பு செய்யப்பட்ட செங்கற்கள் நிலையான வடிவமைப்பு சூளையில் எரிக்கப்பட்டவை. c. கலவை இணைப்பின் கனம் 12 மிமீ.
4. செங்கல் வேலையில் CM அல்லது LM III வகுப்பு	a. சிமென்ட் கலவை அல்லது சுண்ணாம்பு கலவை உபயோகிக்கப்படுகிறது. b. தரையில் வார்ப்பு செய்யப்பட்ட செங்கற்கள் நிலையான வடிவமைப்பு கிலாம்பில் எரிக்கப்பட்டவை. c. கலவையின் இணைப்பு கனம் 12 மிமீ.

(Points to be observed while supervising the brick work)

செங்கல் வேலையினை மேற்பார்வை செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிய விஷயங்கள்:

1 வேலையின் குறிப்பீட்டின்படி உபயோகிக்கப் படும் செங்கற்கள் தேவையினை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

2 செங்கற்கள் தண்ணீரில் முழ்க வேண்டும், அதனால் கலவையிலிருக்கும் தண்ணீர் உறிஞ்சுவது தடுக்கப்படும். இதனை பயனுள்ளப்படி செய்வதற்கு, செங்கற்கள் உண்மையாக அதன் நிலையில் அமைப்பதற்கு முன்பாக வேலை நடக்கும் இடத்தில் தண்ணீர் தொட்டி அமைத்து அதில் செங்கற்கள் குறைந்து 2 மணி நேரம் முழ்கி இருக்க வேண்டும்.

3 செங்கற்கள் அதன் படுக்கையில் ஒழுங்காக பதியம் செய்யப்பட வேண்டும். கலவை படுக்கையினை முழுவதுமாக பரவியிருக்க வேண்டும் மற்றும் செங்கற்கள் பக்கவாட்டிலும் செங்கற்களின் ப்ராக் மேல் பக்கமாக இருக்குபடி பதியம் செய்ய வேண்டும்.

4 சரியான பான்டில் செங்கற்களை கொண்டு செல்ல வேண்டும்.

5 வேலையின் குறிப்பீட்டின் தேவைகளை செங்கல் வேலை முழுமையான பூர்த்தி செய்ய வேண்டும்.

6 குறிப்பீட்டின் விகிதம்படி கலவை தரம் வாய்ந்ததாக செங்கல் வேலைக்கு உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 கூடியவரை, செங்கல் வேலை சீராக உயர்தப்பட வேண்டும். இதனை செய்ய முடியாவிடில் அல்லது சில காலத்திற்கு பிறகு குறுக்கு சுவர் நுழைக்க வேண்டுமானால் படிகள் அல்லது டூத்திங் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

8 செங்கல் வேலையில் குலோசரை தவிர செங்கல் துண்டுகளை உபயோகிக்ககூடாது. அரை செங்களுக்கு குறைவானதை தவிர்கக வேண்டும் மற்றும் கட்டுமானத்தில் உபயோகிக்க அனுமதிக்கக் கூடாது.

9 ஒற்றை ஸ்கேப்போல்டிங் உயர்மட்ட செங்கல் வேலைக்கு ஏற்க வேண்டும். தேவையான ஹெட்டர்களை நீக்கி ஸ்கோபல்டிங்கிடற்கு ஆதாரம் உருவாக்க வேண்டும் மற்றும் அவைகளை ஸ்கோபில்டிங் நீக்கியப் பிறகு நுழைக்க வேண்டும்.

10 செங்கல் வேலை கோட்டின் படி மற்றும் மட்டத்தின் படி செயல்பட வேண்டும். செங்குத்து முகப்புகள் மற்றும் சரிவான பரப்புகள் பிளம்பாப் மூலம் சரிபார்க்க வேண்டும், எதாகிலும் ஒன்றை சோதிக்க பிலேட்கள் மூலம் சரிபார்க்க வேண்டும்.

11 கட்டுமானத்திற்கு பிறகு, கட்டுவேலையில் சிமெண்ட் கலவை உபயோகிக்கப்பட்டால், அவற்றை இரண்டு அல்லது மூன்று வாரங்களுக்கு பதம் படுத்த வேண்டும், சுண்ணாம்பு கலவைக்கு ஒன்றிலிருந்து இரு வாரங்களுக்கு செய்ய வேண்டும்.

கல்கட்டுமானத்திற்கும் மற்றும் செங்கள் கட்டுமானத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசம் (Difference between stone masonry and brick masonry)

கல் கட்டுமானம்	செங்கல் கட்டுமானம்
1 கற்கள் இயற்கை பொருள் கற்சுரங்கத்திலிருந்து பெறப்பட்டவை.	1 செங்கற்கள் செயற்கை பொருள்
2 கல்லினை ஒழுங்குபடுத்தல் முக்கியமானது.	2 செவ்வக பெட்டிகள் உபயோகிப்பதால் ஒழுங்குப்படுத்த தேவையில்லை.
3 பான்டிங் சுமார், ஆனால் பலம் அதிகம்.	3 பான்டிங் நல்லது, ஆனால் பலம் குறைவு.
4 திறன் கொண்ட தொழிலாளி தேவை.	4 குறைந்த திறன் தொழிலாளி.
5 தூக்குவது மற்றும் பதியம் செய்வது கடினம்	5 தூக்குவது மற்றும் பதியம் செய்வது சௌகரியமானது.
6 அதிக கலவை தேவைப்படுகிறது.	6 குறைந்த அளவு கலவை தேவைப்படுகிறது.
7 கலவை இணைப்புகள் ஒழுங்கற்றவை.	7 கலவை இணைப்புகள் சீரானவை.
8 பிளாஸ்டரிங் தேவையில்லை	8 பிளாஸ்டரிங் தேவைபடுகிறது.
9 தீ-தடைத்திறன் குறைவு.	9 தீ . தடைத்திறன் அதிகம்
10 சுவரின் கனம் 300 மிமீ -க்கு மேல்	10 100 மிமீ, 200 மிமீ சுவர்கள் சுலபமாக கட்டுமானம் செய்யலாம்
11 அலங்கார வேலை செலவு அதிகம்.	11 அலங்கார வேலை கட்டுமானம் சுலபம் மற்றும் செலவு குறைவு.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானம் (Reinforced masonry)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானம் விவரி**
- **வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமான சுவர்கள் தூண்களின் விசேஷ அம்சங்களை விவரி**
- **வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமான லின்டல் மற்றும் பலகை விளக்கு**
- **சுவர்கள், தூண்களின் வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானத்தின் வரைப்படங்களை கையினால் வரை.**

அறிமுகம் (Introduction)

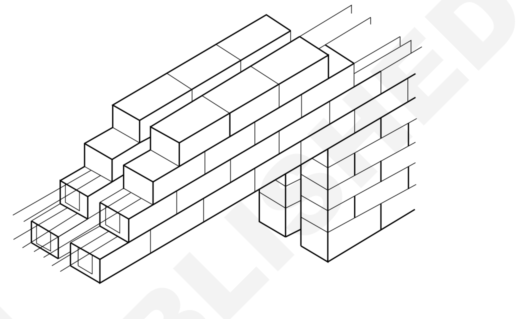
செங்கல் வேலை விரிவாக்கப்பட்ட உலோங்களால் பலமடையச் செய்யப்படுகிறது. ஸ்டீல் ஒயர்மெஷ், ஹூப் இரும்பு, அல்லது மெல்லிய கம்பிகள் படுக்கை இணைப்பில் சேர்க்கப்படுகிறது.. சுவர் பொருள்களில் வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானம் மிக அவசியம், ஆக உத்தரங்கள் மற்றும் பலகைகள் வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானத்தில் கட்டப்படுகிறது, ஆனால் ஆழமான சுவர் உத்திரங்களை தவிர, இவைகளை வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட்டுடன் ஒப்பிட்டு சீர்தூக்கி பார்ப்பது கடினம். வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானத்திற்கு ஷட்டரிங் கட்டுமானத்திற்கு ஷட்டரிங் மற்றும் கான்கிரிட்டின் அதிக செலவு கொண்ட மூலப்பொருள்கள் தேவையில்லை. வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானத்தின் உண்மையான நன்மைகள், சுவர்கள் சுவரின் சமதளத்திற்கு செங்குத்தாக வளைவது. இது நல்ல மடிப்புடன் வளையும் தன்மையும் சேர்ந்துள்ளது மற்றும் வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட்யுடன் ஒப்பிடும் போது அதிகயளவு செலவீனம் சேமிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறாக வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானம் செலவு குறைவு நீள்டநாள் நீடிக்கும், தீ-அண்டாது, கட்டுமானம் சுலபம் மற்றும் பலநிகழ்வுகளில் இது தரைதளத்தின் இடத்தை அதிகரிக்கிறது காரணம் குறைந்த கனம் கொண்ட செங்கல் வேலையினை ஏற்பதால் வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானம் கீழ்வரும் சந்தர்பங்களின் நன்மைகளால் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

1 பல்வேறு வகைகளான செங்கல் சுவர்களை உபயோகித்து தாங்கும் சுவர்கள் 6 மீ உயரத்திற்கு கட்டுமானம் செய்யலாம் மற்றும் பள்ளம் கொண்ட பிளாக்குகள், சிறு சிறு துண்டுகளால் நிரப்பலாம். (Fig 1)

2 வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானம் கேன்ட்டிலீவரிங் செங்குத்து எல்லை சுவர்கள் அல்லது உயர ஷெட்கள் எங்கு சுவர் மேலே அடக்கிவைக்க முடியாது.

3 இதனை கிடைமட்ட ஸ்பேனிங் கிளாடிங்கில் உபயோகிக்கலாம் எங்கு வளைவினால் காற்றின் காரணத்தால் இதன் நிலைத் தன்மையினை நிரூபனம் செய்ய முடியாது.

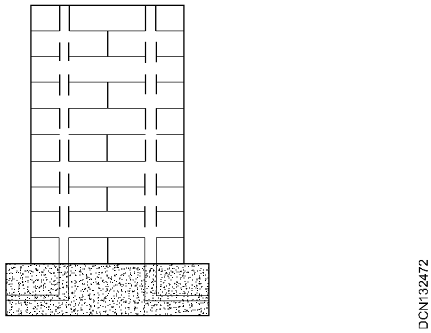
Fig 1



வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமான சுவர்கள் (Reinforced masonry walls): (Fig 4)

ஒவ்வொரு மூன்று அல்லது நான்காவது கோர்ஸில் இரும்பு கம்பிகள் அல்லது விரிவாக்கப்பட்ட உலோக மெஷ்கள் பொதுவாக கொடுக்கப்படுகிறது. அடுத்த கோர்ஸ்ற்கு ஆரம்பம் செய்வதற்கு முன்பாக ஸ்டீல் பேப்ரிக்கை தட்டையாக சிமென்ட் கலவையின் மீது பரவலாக செய்யப்பட்டு மற்றும் சீராக அழுத்தப்படுகிறது.

Fig 2



தட்டையான கம்பிகள் சுமார் 25மிமீX2மிமீ ஹீப் இரும்பினை வலுயேற்றப்பட்ட சுவர்களுக்கு உபயோகிக்கலாம். இவைகள் மூலையில் மற்றும் சந்திப்பில் கொக்கியால் தூக்கப்பட்டு தாரில் மூழ்கி உடனடியான அமைக்கப்படுகிறது, ஆகையால் துருபிடித்தலுக்கு எதிராக அதன் தடைத்திறனை அதிகரிக்கச் செய்கிறது, பொதுவாக ஒரு நீளவரித்துண்டு ஒவ்வொரு

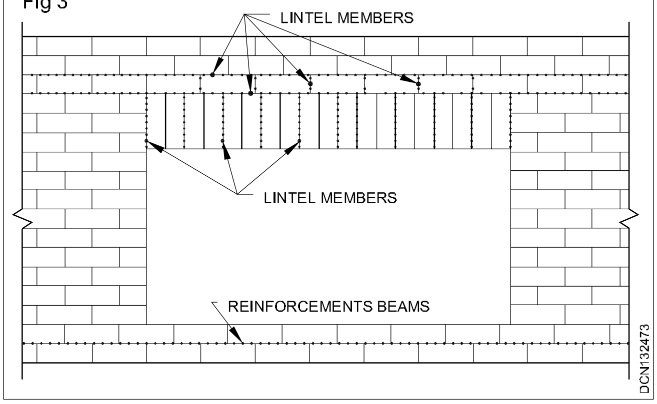
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அரை செங்கல் கனத்திற்கு கொடுக்கப்படுகிறது. செங்குத்து திசையில் வலுயேற்றம் விசேஷ செங்கற்கள் மூலம் அல்லது பிளாக்குகள் மூலம் கொடுக்கலாம். மென்மையான ஸ்டீல் கம்பிகள் (6மிமீ விட்டம்) நீளவாட்ட சுவர்களுக்கு உபயோகிக்கலாம்.

வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமானத்தில் உபயோகிக்கப்படும் கட்டுமான யுனிட்டுகள் (Masonry units used in reinforced masonry) (Fig 3)

வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமான வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படும் கட்டுமான யுனிட்களின் குணங்கள் ஐரோப்பா நிலைபாட்டிற்கு உரிய (EN 771-1-6). தேவைகளை பூர்த்தி செய்யும் கட்டுமான யுனிட்டுகளை பின்வரும் வகைகளில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. கெட்டி, ஊடு துளையிட்ட யுனிட், பள்ளமான யுனிட், செலுலர், கிடைமட்டமாக ஊடு துளையிட்ட யுனிட்.

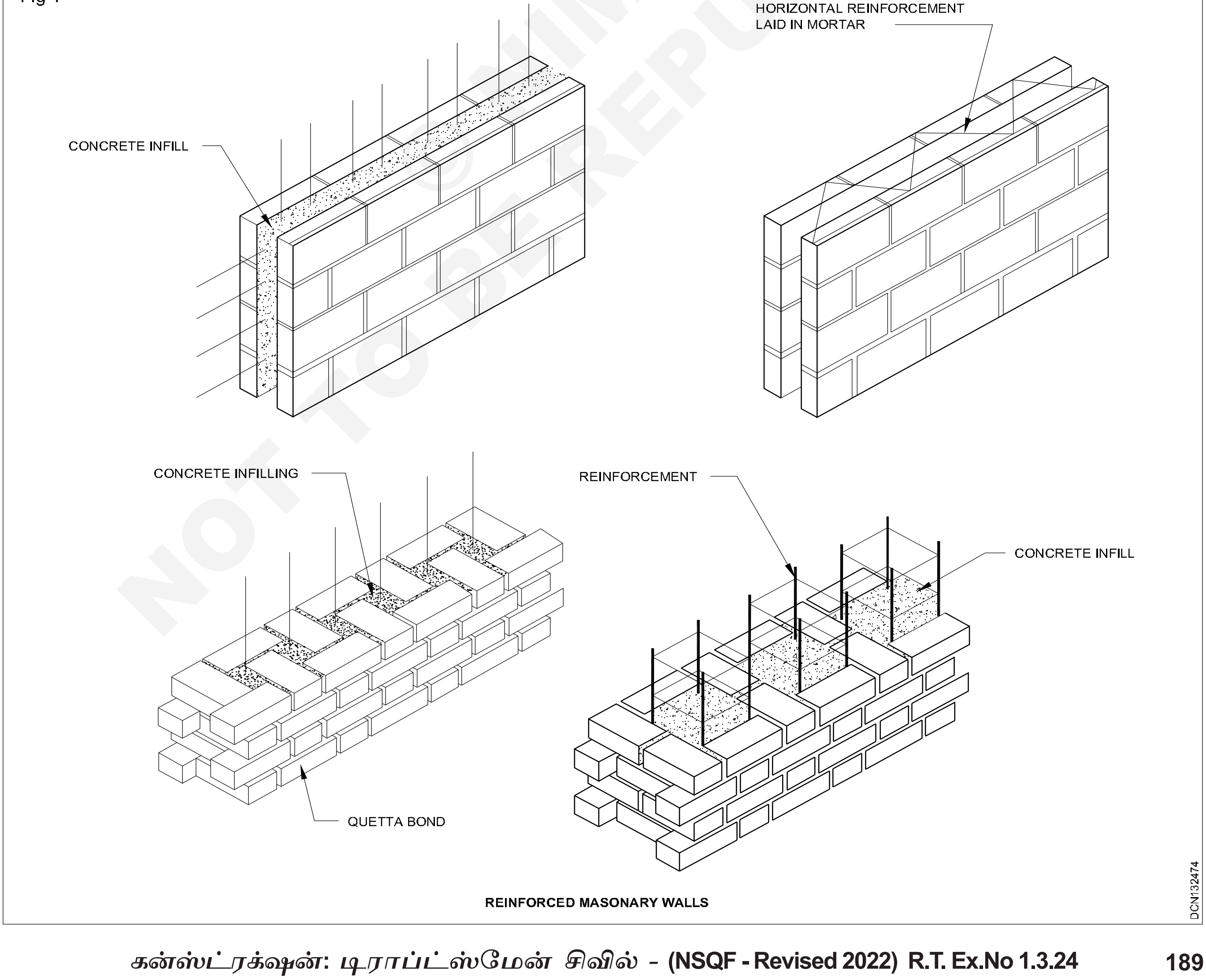
Fig 3



வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமான தூண்கள் (Masonry reinforced columns) (Fig 2)

வலுயேற்றப்பட்ட தூண்கள் சுமார் 6 மிமீ கனம் கொண்ட ஸ்டீல் பிளேட்கள் ஒவ்வொரு நான்காவது கோர்ஸ்சில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. செங்குத்தான வலுயேற்றப்பட்ட கம்பிகள் தூண்களுக்கு உபயோகிக்கப்படும். விசேஷ பிளாக்குகளுக்கு இடையே அமைக்கப்படுகிறது. ஸ்டீல் கம்பிகள் அஸ்திவார கான்கிரீட் பிளாக்கில் அமைக்கப்படுகிறது.

Fig 4



REINFORCED MASONARY WALLS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமான லின்டல்கள் (Reinforced masonry lintes): (Fig 3)

செங்கல் லின்டல்களில் 6 மிமீ முதல் 12 மிமீ வரையிலான விட்டமுள்ள கம்பிகள் நீளவாக்கில் செங்குத்து இணைப்புகளுக்கு இடையே கொடுக்கப்பட்டு வலுயேற்றப்படுகிறது செங்குத்து 6 மிமீ விட்டமுள்ள வளையம் ஒவ்வொரு மூன்றாவது செங்குத்து இணைப்புகளுக்கு செங்குத்து ஷியரினை ஏற்பதற்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

வலுயேற்றப்பட்ட கட்டுமான பலகை (Reinforced masonry slab)

கட்டுமான பலகை கட்டுமானத்திற்கு சென்டரிங் மரத்திலான பலகைகளை கொண்ட மேடைப் போன்ற வடிவமைப்பு உத்திரங்களால் தேவையான மட்டத்தில் ஆதாரமாக கொடுக்கப்படுகிறது. சென்டரிங் நன்றாக அடிக்கப்பட்ட மண் மற்றும் சிறந்த மணலினால் தூவப்பட்டு மூடப்படுகிறது. வலுவேற்றம் சரியான நிலைப்பாட்டில் அமைக்கப்பட்டு மற்றும் செங்கற்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு கோர்ஸ்களுக்கு பதியம் செய்யப்படுகிறது. வலுவேற்றம் சரியான/ஒழுங்காக கலவையும் சேர்க்கப்படுகிறது. இணைப்புகள் ஒழுங்காக கலவையினால் நிரப்பப்பட வேண்டும். பலகையானது இரண்டு முதல் நான்கு வாரங்கள் வரை சரியான பதம்படுத்தப்பட வேண்டும். 28 நாட்களுக்குப் பிறகு செட்டிரிங் நீக்கப்பட வேண்டும் மற்றும் பலகையின் மேற்பரப்பு கீழ்பரப்பு ஏற்புடைய வகையில் முடிக்க வேண்டும்.

கூட்டுப் பொருள் கட்டுமானம் (Composite masonry)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கூட்டுப் பொருள் கட்டுமானம் விளக்கு**
- **கூட்டுப் பொருள் கட்டுமானத்திற்கு எடுக்கப்படும் நடவடிக்கைகளை பட்டியலிடுக**
- **வழக்கமான கூட்டுப்பொருள் கட்டுமானம் பெறுவதற்கான கூட்டினை விளக்கு.**

அறிமுகம் (Introduction): சுவர்களின் முகப்பு மற்றும் பின்புறம் வெவ்வேறு வகையான பொருள்களை உபயோகித்து காட்டப்படுகிறது. இவ்வாறாக பெறப்பட்ட கட்டுமானம் கூட்டுப்பொருள் கட்டுமானம் என அறியப்படுகிறது. கூட்டுப் பொருள் கட்டுமானம் மொத்தத்தில் கட்டுமான செலவினைக் குறைக்கிறது. இது மேலும் கட்டமைப்பினை அதிக நீண்ட உழைப்பிற்கு நல்ல தரம் வாய்ந்த பொருகளை கொடுத்து மற்றும் முகப்பில் வேலை திறமையினை செய்து, வெளிமண்டல பாதிப்பினை சுவர்களின் மீது பாதிக்காமல் குறைக்கிறது.

கூட்டுப் பொருள் கட்டுமானத்திற்கு எடுக்கப்படும் நடவடிக்கைளை பட்டியலிடு. (Measures adopted for composite masonry) (Fig 1): இவ்வகையான கட்டுமானம் பெருமளவு கலவை இணைப்புகளை சுவரின் வெளிப்பக்கத்தை விட உள்பக்கத்தில் ஏற்படுத்துகிறது. இது சமமற்ற செட்டில்மென்டிற்கு வழிவகுக்கும். பின்வரும் நடவடிக்கைகள் ஏற்பதால் சமமற்ற செட்டில் மென்டினை தவிர்க்கலாம்/தடுக்கலாம்.

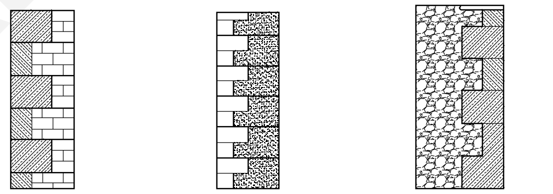
1 அதிகப்படியான கடினமான கற்களை உபயோகிக்க வேண்டும்.

2 உலோக கிளாம்புகள், டவல்ஸ்கள், லெட் பிளக்குகள் இன்னும் பல சுவற்றின் முகப்பிற்கும், பின்புறத்திற்கும் இடையில் கொடுக்கப்படுகிறது.

3 ஹார்டிங் பகுதியிற்கு உயர்ந்த சிமென்ட் கலவையினை கொடுக்க வேண்டும்.

4 சுவற்றின் முகப்பு மற்றும் பின்புறம் ஒரே சமயத்தில் செய்ய வேண்டும்.

Fig 1



வழக்கமான கூட்டுப் பொருள் கட்டுமானம் ஏற்பதற்கான கூட்டுப் பொருள்களை பட்டியலிடு (The usual combinations adopted to obtain composite masonry can be listed as below): (Fig 1)

ஆஷ்லாரின் முகப்பு மற்றும் பின்புறம் ரபுள் கட்டுமான செங்கல் வேலை படம்.

1 கற்பலகை முகப்பு மற்றும் பின்புறம் கான்கிரிட்.

2 முகப்பு செங்கல் வேலை மற்றும் பின்புறம் ஆஷ்லார் கட்டுமானம்.

3 முகப்பு செங்கல் வேலை மற்றும் பின்புறம் கான்கிரிட்.

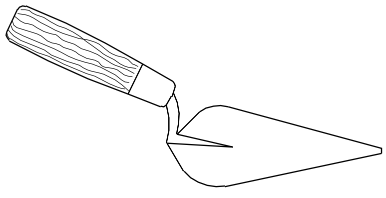
4 முகப்பு செங்கல் வேலை மற்றும் பின்புறம் பள்ள கான்கிரிட் பிளாக்குகள்.

செங்கல் கட்டுமானத்தில் உபயோகிக்கப்படும் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் (Tools and equipments used in brick masonry)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **செங்கல் வேலையில் உபயோகிக்கப்படும் பல்வேறு கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களை கூறுக.**

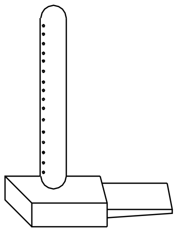
1 **டிராவல் (Trowel) :** இதில் ஒரு பிளேட் மற்றும் தண்டு/காம்புபில் மரத்திலான கைப்பிடி பொருத்தியுள்ளது. இது சுவற்றின் மீது கலவையினை எடுத்து பரப்புவதற்கும், செங்கல்லினை வெட்டுவதற்கும் மற்றும் இணைப்புகளை வடிவமைக்க உபயோகிக்கப் படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



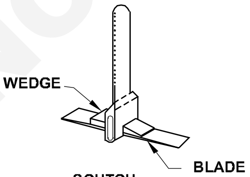
2 **செங்கல் சுத்தி (Brick hammer) :** இது செங்கல்லினை தேவையான வடிவமைப்பிற்கு வெட்டுவதற்கு உபயோகிப்படுகிறது. சுத்தியின் ஒரு முனை கூர்மையாகவும் மற்ற முனை சதுரமாக இருக்கும். (Fig 2)

Fig 2



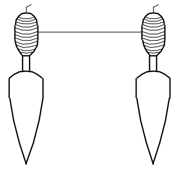
3 **ஸ்குட்ச் (Scutch) :** இது மென்மையான செங்கற்களை வெட்டுவதற்கும் மற்றும் செங்கல்லின் பரப்பினை ஒழுங்குபடுத்தவும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. (Fig 3)

Fig 3



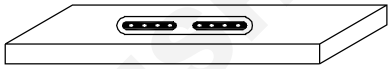
4 **லயன் மற்றும் பின் (Line and pin) :** லயன் என்பது மரத்திலான வட்டவடிவமான இரண்டு பின்களை கொண்டது. இது கோர்ஸ்களில் சரியான ஒழுங்கினை செயல்படுத்த உபயோகிக்கப்படுகிறது. (Fig 4)

Fig 4



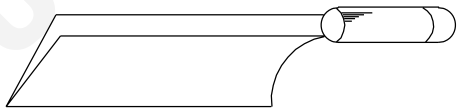
5 **ஸ்பிரிட் மட்டம் (Spirit level) :** கிடைமட்ட பரப்பினை பெறுவதற்கு உபயோகிக்கப் படுகிறது. (Fig 5)

Fig 5



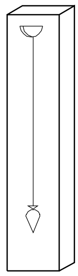
6 **செங்கல் கோடாரி (Brick axe) :** இதன் வேலை செங்கல் சுத்தியினைப் போன்றதாகும். (Fig 6)

Fig 6



7 **பிளம்ப் ரூல் (Plumb rule) :** இது செங்கல் அல்லது கற்சுவற்றின் செங்குத்து தன்மையினை கவனிக்க பிளம்ப் ரூல் உபயோகிக்கப்படுகிறது. (Fig 7)

Fig 7

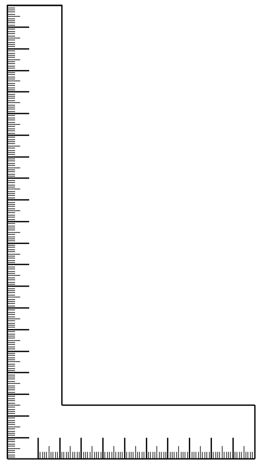


8 **கொத்தனாரின் சதுரம் (Manson's square) :** இது ஸ்டீல் அல்லது மரத்தினால் செய்யப்பட்டது. சுவற்றின் செங்கோணத்தைப் சரிப்பார்க்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. (Fig 8)

9 **நான்கு மடிப்பு உள்ள அடி ரூல் (Four folded foot rule) :** இது அளவுகளை எடுக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. (Fig 9)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

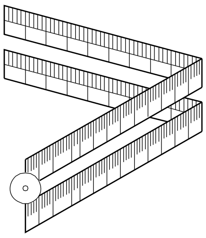
Fig 8



MASON'S SQUARE

DCN132498

Fig 9

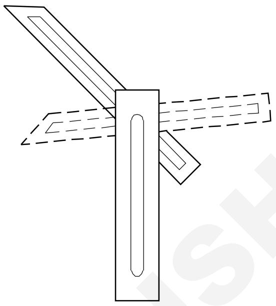


1-METER 4-FOLD RULE

DCN132499

10 **பிவெல் (Bevel) :** இது கோணங்களை அமைக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. (Fig 10)

Fig 10



BEVEL

DCN13249A

சுவர்களின் பலம் (Strength of walls)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **சுவற்களின் பலம் மற்றும் இறுதியில் நீ செய்ய வேண்டியது**
- **இதன் தொடர்பான வேலைகளை வரிசைப்படுத்து.**

நன்றாக எடுக்கப்பட்ட செங்கலின் அழுத்தபலம், நிண்ட உழைப்பு தீ-தடைத்திறன் மற்றும் பொருள்களின் தோற்றம் ஆகியவை அது அதிகமான நிரந்தர கட்டிடங்களின் சுவர்கள் பொருள்கள் என கூறுகிறது.

கெட்டியான தன்மை, நிரந்தரதம் மற்றும் கட்டிட கல்லின் அழுத்த பலம் இதனை மரபு வழிமுறையாக வழக்கத்தில் உள்ள சுவர்களின் பொருள் அநேக பெரிய கட்டிடங்களில் அமைக்கப்படுகிறது.

தொழிற் புரட்சியிற்கு பிறகு ஸ்டீல் மற்றும் கான்கிரிட்டுகள் கட்டிங்களுக்கு உபயோகிக்கப் பட்டன, அவற்றின் மிக ஏற்புடைய பலம் கட்டமைப்பு சட்ட உறுப்புகள் பெரிய கட்டிடங்களுக்கு, அதாவது தனியாக கான்கிரிட்டின் அழுத்தப்பலம் அல்லது ஸ்டீலுடன் கூட்டு சேர்ந்து உத்திரங்கள் மற்றும் தூண்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சிறிய கட்டிடங்களின் பெருமளவு, அதாவது வீடுகளுக்கு, செங்கல்லின் அழுத்த பலம் மற்றும் கல் எப்போதாகிலும் முழுவதுமாக உபயோகிக்கப்படுகிறது காரணம் நிலை நிறுத்தத்தின் செயல்பாடு தேவைகள் மற்றும் சீதோஷ்ண நிலையினை தவிர்த்து சுவரின் கனம் பலத்திற்கு மட்டும் அதிகமாகவே உள்ளது. சிறிய கட்டிடங்களின் சுவர்களின் மீது சுமைக்கு மெல்லிய செங்கல் அல்லது கல் சுவர் சிறந்ததாகும்.

சம்பந்தாமான வேலைகளின் வகை (Related posts by category)

சுவர்கள் (Walls)

- ரபுள் சுவர் மற்றும் ரேண்டம் ரபுள் -சுவர்.
- டவல்ஸ் - கிளாம்ப்ஸ் -சுவர்கள் - கற்கள்.
- கார்னிசெஸ் கீதோஷ்ணம், சிமென்ட் ஜோகல்- கற்கல் - சுவர்கள்.
- கார்னிஸ் மற்றும் கைப்பிடிச் சுவர் - சேடில் இணைப்பு-சுவர்கள் - கற்கல்.
- கல் சுவர்களின் திறந்தவெளி - லின்டல்ஸ்
- ஆவி வேலி, ஆவி சரிபார்ப்பு - வெளிப்பக்க இன்சுலேஷன தடை ஒலிக்கு வழி.
- கெட்டியான சுவர்கள், இயந்திர பொருத்திகள், உள் முடிப்பு.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- கெட்டியான சுவர்கள் - வெப்ப ஏற்ப்பு இன்சுலேஷன், உள்ளீட்டு இன்சுலேஷன்.
- செங்கல் லிண்டல் - சுவர்கள்.
- முன் தகைவு கான்கிரிட் லிண்டல்கள் மற்றும் கூட்டு மற்றும் கூட்டு இல்லாத லின்டல்கள் - சுவர்கள்.
- வலுயேற்றப்பட்ட கம்பிகள் மற்றும் வார்ப்பு லின்டல்கள் - சுவர்கள்.
- கெட்டி சுவர்களில் தலைவாசல் வெளி மற்றும் வெட்டுமரலின்டல்கள்.
- செங்கல் இணைப்பு ரிபேட்டட் ஜாம்ஸ்கள்- சுவர்கள்.
- திறப்புகளில் ஜாம்ப்ஸ் மற்றும் ரிபேட்டட் ஜாம்ப்ஸ் - சுவர்கள்.
- கெட்டியான சுவர்களில் திறப்பு.
- நிலை மற்றும் ஓடுகள் தொங்கும் சுவர்கள்.
- சுவர்களின் செங்கல்லிற்கு வெளியீட்டு சீதோஷ்ணம் மற்றும் பிளாக் மற்றும் சென்டரிங்.
- சீதோஷ்ணத்திற்கு தடைத்திறன் - செங்கல்லின் கெட்டியான சுவர்.
- கெட்டியான சுவர்கள்.
- கேவிட்டி சுவர் இன்சுலேஷன் - பகுதி நிரப்பில் - இன்சுலேஷன் பொருள்கள், இன்சுலேஷன் கனம், மொத்த நிரப்பில் வெப்ப மேற்பு பாலம்.
- வெப்பத்தின் வழிக்கு தடைத்திறன் - சுவர்கள்.
- கான்கிரிட் லிண்டல் சுவர்கள்.

கட்டுமானத்தின் பலம் (Strength of masonry)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***கட்டுமானத்தின் அழுத்தபலம் விளக்கு***
- ***பிரயோகம் - நன்மைகள் - தீமைகள் கட்டுமானத்தின் வரம்பின் கட்டமைப்பு விளக்கு***
- ***வினீர் மற்றும் உலர் கட்டுமானம் விவரி.***

கட்டுமானத்தின் அழுத்த பலத்தினை சரிப்பார்த்தல் (Verifying compressive strength of masonry) (Fig 1)

கட்டுமானம், கட்டுமானத்திலிருக்கும் போது, நாம் குறிப்பிட்ட கட்டுமானத்தின் அழுத்த பலத்தினை தீர்மானிப்பது அவசியம். நமக்கு இன்னும் விருப்பங்கள் இதனை நிறைவேற்ற உள்ளது. ஒன்று யுனிட் பலம் வழிமுறை மற்றும் மற்றொன்று கட்டுமான பிரிசங்களை அழுத்த பலத்திற்கு சோதனைப்படுத்தல்.

Fig 1

யுனிட் பலம் வழி தனிப்பட்ட பொருள்களின் அழுத்த பலத்தினை சரிபார்கிறது மற்றும் அட்டவணையினைப் பார்த்து அந்த தகவலின்படி கூட்டின் அழுத்த பலத்தை தீர்மானிக்கிறது MSJC குறிப்பீடு பகுதி 1.4B யில் அழுத்த பலத்தின் தீர்மானம், யுனிட் பலம் வழிமுறைக்கு அட்டவனை ஒரு வழி மற்றும் உலகளாவில் கட்டிட குறிப்பீடு (IBC) வேறாகும். இதனைப் போன்று அமைக்கப்பட்டது இவர்கள் ஒரு அட்டவணை களிமண் கட்டுமானத்திற்கு, மற்றும் ஒன்று கான்கிரிட் கட்டுமானத்திற்கு, மற்றும் ஒவ்வொன்றும் கூட்டு சேர்கை அடிப்படையில் அழுத்த பலத்தை யுனிட் பலத்தில் கொடுக்கிறது மற்றும் கலவையின் வகை. சுவர் புறையடைக்கப்பட்டிருந்தால், இந்த குரூட் தெளிவாக ASTM C476, யுடன் ஒத்துப் போக வேண்டும், கட்டுமானத்திற்கான அரைசாந்து குறிப்பீடு, குறைந்தளவு 2000 பவுன்ட் ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு குறையாமல் இருக்க வேண்டும்.

நீ அட்டவணையினை உபயோகிக்க இல்லை என்றால் உனக்கு பிரிசங்களை கட்டுவது தெரிந்திருக்க வேண்டும், கேட்டுக் கொண்டப்படி அழுத்த பலத்தின் வடிவமைப்பை சரிபார்க்க வேண்டும். இந்த மாதிரிகள் வேலை செய்யும் இடத்தில் செய்யப்படுகின்றன. இதற்கான வழிகளை ASTM C 1314, நிலையான சோதனை வழிமுறைகள் கட்டுமானத்தின் அழுத்த பலத்தை அறிய பிரிசங்கள், பிரிசத்தை கட்டுவதற்கு உரிமைபெறுகிறது, புறையடைத்தலையும் சேர்த்து, பிரயோகம் செய்தால் மற்றும் பையில் பதம் செய்யப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டுமான பிரிசங்கள் அழுத்த பலம் சோதனைக்கு கட்டப்பட்டு மற்றும் பிளாஸ்டிக் பைகளில் பதம்படுத்தப்படுகிறது. ஆரம்ப பதம்படுத்தலுக்குப் பிறகு அவைகள் சோதனை கூடத்திற்கு ஒரு வளையத்தினுள் வைத்து எடுத்து செல்லப்படுகிறது, செல்லும் போது ஏற்படும் விபத்தினை தடுப்பதற்கு.

கட்டுமானம் ஏற்கப்பட்டதாக எடுத்துக் கொள்ளப்படவில்லை என்பது பிரிசம் சோதனை தீர்வினை பொருத்து, ஆக வேலையினை சரியாக செய்வது முக்கியம். பிரிசங்கள் ஈரப்பதத்துடன் பைகளில் அடக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிய பாலியத்திலென் கருப்பு பைகள், அதாவது அதிக எடைக் கொள்ளும் டிராஷ் பைகள் போன்று பொதுவானது. யுனிட்டுகள் ஒன்றாக வண்டியில் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு மற்றும் தீர்வு கண்ட பிரிசங்கள் 24 மணி நேரம் முதல் 48 மணி நேரம் வரை பதம் செய்ய விட்டு விடப்படுகிறது. கட்டுமானம் கெட்டியாக புரையடைக்கப் பட்டிருந்தால் பிரிசங்கள் இந்த நேரத்தில் புடையடைக்கப்பட வேண்டும். புரையடைத் தலுக்குப் பிறகு பைகள் விடுவிக்ப்பட்டு மேலும் கூடுதலாக 48 மணி நேரம் அல்லது அதற்கும் மேல் பதம் செய்யப்படுகிறது. பிறகு பிரிசங்கள் ஸ்டாபட் அல்லது கிளாம்ப் செய்யப்படுகிறது, காரணம் எடுத்துச் செல்லும் போது ஏற்படும் வீணாகுவதை தடுக்க பிறகு அவைகள் மேலும் பதம் செய்யப்பட்டு, அழுத்த சோதனைக்கு இரண்டு நாட்களுக்கு முன்பாக பைகளிலிருந்து நீக்கப்படுகிறது மற்றும் 28 நாட்களுக்கு பிறகு அழுத்தபலம் சோதிக்கப்படுகிறது. இது கட்டுமானத்தின் பலத்தின் மதிப்பீட்டினை கொடுக்கிறது தீர்மானிப்பதற்கு அல்லது வடிவமைப்பு தேவைப்படி சுவர்கள் சந்திப்பு காட்டப்படுகிறது. (Fig 1)

உபாயம் (Resources)

கட்டுமான பிரிசங்களின் அழுத்த பலம் நிலையான சோதனை உபாயம் ASTM C1314-12.

கட்டுமானம் (Masonry) (Fig 2)

இந்தக் கட்டுரைக்கு கூடுதலான நிகழ்வுகள் சரிபார்க்க தேவைப்படுகிறது. இந்த கட்டுரையினை முன்னேற்றம் செய்ய குறிப்புகளை நம்பிக்கையான வழிமுறையில் கொடுத்து உதவ வேண்டும். வழி முறையற்ற பொருள்கள் ஆட்ச்சேபித்து நீக்கப்படுகிறது (ஏப்ரல் 2012) (கற்றுக்கொள் எப்படி, எப்பொழுது டெம்பிளேட் செய்தியினை நீக்க வேண்டும் என்பதை).

தனிப்பட்ட யுனிட்களிலிருந்து கட்டுமானம் என்பது கட்டிடங்களின் கட்டமைப்பு, இவைகள் அடிக்கடி உள்ளே பதியம் செய்யப்பட்டு மற்றும் கலவையினால் ஒன்று சேர்க்கப்படுகிறது. கட்டுமானம் என்பதையும் யுனிட்களுக்கு அளவுகளாகவே குறிப்பிடலாம். கட்டுமானம் கட்டுவதற்கான பொதுவான பொருள் செங்கல், கட்டிடக் கல் அதாவது பளிங்கு, கிரானைட், டிராவெர்டைன் மற்றும் சுண்ணாம்பு கல், வார்ப்பு கல், கான்கிரிட் பிளாக், கண்ணாடி பிளாக் மற்றும் கோப், கட்டுமானம் என்பது பொதுவாக உயர்ந்த நீண்டநாள் உழைக்க கூடிய கட்டுமான வடிவம். இருப்பினும் உபயோகிக்கப்படும் பொருள்கள், காரையின் தரம் மற்றும் வேலையின் தரம் மற்றும் எந்த மாதிரியில் இந்த யுனிட்கள் ஒன்று சேர்க்கப்படுவது மொத்தத்தில் கட்டுமான கட்டுவது பாதிக்க கூடும். கட்டுமானத்தை கட்டும் நபர் மேசன் என்று அழைக்கப்படுகிறார் அல்லது செங்கல் அடுக்குபவர் என அழைக்கப்படுகிறது. (Fig 2)

Fig 2

A mason laying mortar on top of a finished course of blocks, prior to placing the next course

1 பிரயோகம் (Applications)

- நன்மைகள்
- தீமைகள்
- கட்டமைப்பின் வரம்புகள்

2 வீனீர் கட்டுமானம் (Veneer masonry)

3 உலர் செட் கட்டுமானம் (Dry set masonry)

- சக்தி சிதறும் உபயாம்
- அரை - இன்டர்லாக்கிங் கட்டுமானம்

4 செங்கல் (Brick)

- சீரானது மற்றும் துருப்பிடிக்காது
- சர்பென்டைன் கட்டுமானம்

5 கான்கிரிட் பிளாக் (Concrete block)

6 A -ஜாக் (A-jacks)

7 கல் வேலை (Stone work)

8 கேபியியான்ஸ் (Gabions)

9 பேக்ட் கான்கிரிட் (Bagged concrete)

10 கட்டுமான பயிற்சி (Masonry training)

11 செய்யப்படுகின்ற தீ-பாதுகாப்பு (Passive fire protectin (PFP)

12 இயந்திர கட்டுமான கட்டமைப்பின் மாடலிங் (Mechanical modeling of masonry structure)

13 மேலும் பார்க்கவும் (See also)

14 குறிப்புகள் (References)

15 வெளியுலக தொடர்பு (External links)

பிரயோகம் (Applications)

கட்டுமானம் பொதுவாக சுவர்களுக்கும் மற்றும் கட்டிடங்களுக்கும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. செங்கல் மற்றும் கான்கிரிட் பிளாக் ஆகியவை பொதுவான கட்டுமான வகையினை சார்ந்தது இது தொழிற்சாலைகளில் உபயோகிக்கப் படுகின்றன. செங்கல் மற்றும் கான்கிரிட் பிளாக் ஆகியவை பொதுவான கட்டுமான வகையினை சார்ந்தது இது தொழிற்சாலைகளில் உபயோகிக்கப்படுகிறது மற்றும் எடையினை தாங்குவது அல்லது வீனிர் கான்கிரிட் பிளாக்குகள் குறிப்பாக பள்ளக் குழி கொண்ட ரோகன் அநேக கட்டுமானங்களில் பல்வேறு விருப்பங்களை கொடுக்கிறது. இவைகள் பொதுவாக பெரிய அழுத்த பலத்தை கொடுக்கும் மற்றும் லேசான சுமைகளை ஏற்றும் கட்டமைப்புகளுக்கு மிகவும் சிறந்தது, இவைகள் நிரப்பாமல் இருக்கும் வரை சிலவற்றை நிரப்புதல் அல்லது எல்லா லேசர்களையும் கான்கிரிட்டினால் நிரப்புவது அல்லது கான்கிரிட் உடன் ஸ்டீல் வலுயேற்றப்பட்டு அதிகப்படியான இழுவிசை பலத்தை கட்டமைப்புகளுக்கு கொடுக்கிறது.

நன்மைகள் (Advantages)

செங்கல் மற்றும் கற்கள் போன்ற பொருள்களை உபயோகிப்பது கட்டிடங்களில் வெப்ப மேற்பு மாஸ்யினை அதிகரிக்கச் செய்யும் மற்றும் கட்டிடத்தை தீயிலிருந்து பாதுகாக்கும்.

கட்டுமானம் என்பது எரியக் கூடிய பொருள் இல்லை.

கட்டுமான சுவர்கள் அதிக தடைத்திறன் கொண்டவை அதாவது புழலிருந்து வரும் புழுதிகள் மற்றும் டார்னோடோஸ்.

தீமைகள் (Disadvantages)

அதிகப்படியான சீதோஷ்ண நிலை குறிப்பிட்ட சந்தர்பங்களின் கீழ், கட்டுமானத்தின் தரத்தினை குறைக்கலாம் காரணம், விரிவாக்கம் மற்றும் சுருக்கம் விசைகள், உறைதல் தா சைக்கிலால் (thaw cycles) ஏற்படுகிறது.

கட்டுமானம் ஹெவி என்று கருதுவதால் பலமான அஸ்திவாரத்தின் மேல் கட்டப்பட வேண்டும், ஏதாவது வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட், செட்டிங் மற்றும் வெடிப்பினை தவிர்பதற்கு.

கான்கிரிட்டினைத் தவிர, கட்டுமான கட்டுதல் தானாவே இயந்திர செயலுக்கு போவது இல்லை மற்றும் அதிக திறன் கொண்ட லேபர் தேவைப்படுகிறது.

கட்டுமானத்தில் தளர்ந்த காம்பெனென்ட்ஸ்கள் உள்ளன மற்றும் குறைவான/தாழ்வான டாலரன்ஸ் பெற்றுள்ளது மற்ற பொருள்களுடன் ஒப்பிடும் போது அதாவது வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட், பிளாஸ்டிக் மரம் அல்லது உலோகம்.

கட்டமைப்பு வரம்புகள் (Structural limitations)

கட்டுமானம் உயர் அழுத்த பலத்தினை செங்குத்து சுமையின் போது பெற்றுள்ளது ஆனால் குறைவான இழுவிசை கொண்டது. (முறுக்கலுக்கு எதிராக அல்லது நீள்வதற்கு எதிராக) வலுயேற்றப்பட்டால் மட்டும் கட்டுமான சுவர்களின் கனத்தை அதிகரிக்கச் செய்து அல்லது கட்டுமான பியர்ஸ்களை இடைவெளி விட்டு கட்டி அதிகரிக்கலாம் செயல்முறையாக வலுயேற்றப்பட்ட காங்கிரிட் அதாவது காற்று கம்பங்களையும் சேர்கலாம்.

வீனீர் கட்டுமானம் (Veneer masonry)

ஒரு கட்டுமான வீனீர் சுவர் கட்டுமான யுனிட்களை அடங்கியது வழக்கமாக களி-மண் அடிப்படையாக கொண்ட செங்கற்கள், ஒரு பக்கம் நிறுவி அல்லது இருபக்கங்களிலும் கட்டமைப்பில் தனியாக தனித்த சுவர் வழக்கமாக மரம் அல்லது கட்டுமானத்தால் கட்டப்படுகிறது. இந்த அமைப்பில் செங்கல் கட்டுமானம் முக்கியமாக அலங்காரமாக இருக்கும், கட்டமைப்பு இல்லை. செங்கல் வீனீர் பொதுவாக கட்டமைப்புடன் சுவர்களுடன் செங்கல் ஒடுகளில் இணைக்கப்படுகிறது. (உலோக ஸ்டிரிப்புகள் கட்டமைப்புடன் சேர்ந்து கலவை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இணைப்பாக செங்கல் வினீர் உள்ளது) இதில் ஒரு வகையான காற்று இடைவெளி செங்கல் வீனீருக்கும் மற்றும் கட்டமைப்பு சுவற்றிற்கும் இடையே அமைந்துள்ளது. களிமண் அடிப்படையாக கொண்ட செங்கல் வழக்கமாக முழுவதுமாக தண்ணீர் இறுக்கம் கிடையாது, கட்டமைப்பு சுவர் அடிக்கடி தண்ணீர் தடைத்திறன் பரப்பினை (வழக்கமாக தார் காகிதம்) மற்றும் வீப் துளைகள் செங்கல் வீனரின் அடிபாகத்தில் விடப்பட்டுள்ளது காற்று இடைவெளியில் சேரும் தண்ணீரை வடிகால் செய்வதற்கு கான்கிரிட் பிளாக்குகள் ரியல் மற்றும் சுத்தம் செய்யப்பட்ட கற்கள் மற்றும் வீனீர் அடோப் சில சமயங்களில் வீனீரைப் போல் செயல்படுகிறது.

அநேக இன்சுலேட்டட் கட்டிடங்கள் கான்கிரிட் பிளாக்கினை உபயோகப்படுத்துகின்றன, செங்கல் அடோப், கல், வீனீர்ஸ் அல்லது சில கூட்டு, உள்ளீட்டு விசேஷ அம்சங்கள் நார் கண்ணாடி பேட்ஸ்கள் வடிவம் மரசுவர் ஸ்டட்டிற்கு இடையே அல்லது கடினமான இன்சுலேஷன் வடிவில் லேயர்டுகள் பிளாஸ்டரால் மூடப்படுகிறது அல்லது உலர் சுவர் அநேக சீதோஷ்ண நிலையில் இந்த இன்சுலேஷன் வெளிப்புற சுவர்களுக்கு மிக பயனுள்ளதாக உள்ளது. கட்டிடத்தின் உள்ளீட்டு முன் கூறியதை நன்மையாக கருதி அனுமதிக்கிறது, கட்டுமானத்தின் வெப்ப மேற்பு மாஸ்யினை. இந்த தொழில் நுணுக்கம் செய்தலும் இருப்பினும் சில வகையான சீதோஷ்ணம் தேவைப்படுகிறது வெளி பரப்பினை தடைதிறன் செய்ய இன்சுலேஷன் மீது மற்றும் இது அதிக செலவு கொண்டது. (Fig 3)

டிரை செட் கட்டுமானம் (Dry set masonry)

உலர் கல் (Dry stone)

கட்டுமான சுவற்றின் பலம் பான்டின்னை முழுவதுமாக சார்ந்தல்ல, கட்டிட பொருள்களுக்கும் மற்றும் கலவைக்கு இடையே

Fig 3

Dry set masonry supports a rusticlog bridge, where it provides a well - drained support for the log (which will increase its service life)

ஆனது. இன்டர்லாக்கிங் பிளாக்குகளால் கட்டுமானத்தில் ஏற்படும் உராய்வுவிற்கு இடையே அடிக்கடி போதுமான அளவிற்கு பலத்தினை அதன் சொந்தமாக கொடுக்கிறது. பிளாக்குகளில் சில சமயங்களில் பள்ளங்கள் இருக்கும் அல்லது மற்ற பரப்பின் விசேஷ அம்சங்கள் சேர்க்கப்பட்டிருக்கலாம். இது இன்டல்லாக்கினை அதிகரிக்கச் செய்கிறது மற்றும் சில உலர் செட் கட்டுமானம் மொத்தத்தில் விட்டுவிடுகிறது.

Compressive strength of brick masonry

சுவரின் அழுத்த பலம், உபயோகிக்கப்படும் யுனிட்டின் பலத்தினை சார்ந்தது, செங்கற்கள் அல்லது பிளாக்குகள் மற்றும் கலவை இந்த பொருள்களின் கூட்டுபலத்தின் மதிப்பீடு தரத்தின் கட்டுப்பாடு தயாரிப்பதில் மற்றும் கட்டுமானத்தில் பாதிப்பு ஏற்படலாம். இது சிலன்ட்டர் நெஸ்விகிதம், பயனுள்ள உரம் (அல்லது நீளம்) மற்றும் பயனுள்ள சுவரின் கனம் அல்லது தூணினை சார்ந்தது.

நிலத்தடி ஆய்தல் (Site exploration)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- நிலத்தடி ஆய்தலைப்பற்றி விவரி
- ஆய்தலின் முக்கியத்தை விவரி
- ஆரம்ப புலனாய்வினைப்பற்றி விளக்கு
- பலவேறு நிலத்தடி ஆய்தலைப்பற்றி விளக்கு.

குணங்கள் (Introduction)

மண்ணின் குணங்களை அறிந்துக் கொள்வது மற்றும் குணங்களை செல்வாக்கு செய்வது தனிப்பட்ட மண்களை புலனாய்வு செய்ய உதவுகிறது. மண்ணின் சோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்டு மற்றும் கட்டிடங்களின் சரியான அஸ்திவாரத்தின் வகையினை அடையாளம் காட்டுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

சரியான வகை அஸ்திவாரத்தினை வடிவமைக்க, ஒரு வடிவமைப்பாளர், பௌதீக குணங்களைப் பற்றிய தகவல்களை போதுமானயளவிற்கு மற்றும் கீழே பதியம் பொருள்களைப்பற்றிய ஒழுங்கு முறையினையும் பெற்றிருக்கவேண்டும்.

சோதனைக்கூட புலாய்வுகள் மூலம் இந்த தகவல்களை பெறுவது முக்கியம், இதனை மண் நிலம் ஆராய்சி என அறிகிறோம்.

நிலத்தினை பொதுவாக பரிசோதனை செய்தல் (General inspection of site)

வேலை நடக்கும் நிலத்தின் இடத்தினை பரிசோதனை செய்வது நல்லது மற்றும் அவற்றை அஸ்திவார விவரங்களை சார்ந்து எச்சரிக்கையுடன் கவனத்துடன் சோதனை செய்யவேண்டும். மண்ணின் இயற்கையில் அதன் படிநிலைகளை திறந்த கட்டுமானத்தின் நிலைகளை அல்லது திறந்த பலவற்றினை செய்தல் வேண்டும். கிணறு முதலியவை பொதுவாக வேலைசெய்யும் நிலத்தின் இடத்தை சோதனை செய்யும் சேவை எந்த வகை அஸ்திவாரத்தை திட்டமிட்ட வேலைக்கு ஏற்க வேண்டும் என்று தீர்மானிக்கும். இது மேலும் பின்வரும் விவரங்களை பெற உதவுகிறது.

முக்கியத்துவங்கள் (Purposes)

ஆராய்ச்சி வேலையினை ஆரம்பிப்பதற்கு முன்பாக பின்வரும் விவரங்களை சேகரிக்கவேண்டும்.

1 இயற்கை கனம் மற்றும் அப்பகுதி மண்ணின் அடுக்குகள் ஆகியவற்றை அறியவேண்டும்.

2 மண்ணின் மாதிரிகளைக் கொண்டு, எதிர்க்கும் பௌதீக குணங்களை மதீப்பீடு செய்து இதன் மூலம் வடிவமைப்பதற்கு உதவும் மற்றும் உத்தேசித்த அஸ்திவார முறைக்கும் உதவும்.

3 பருவ மாற்றித்தினால் நிலத்தடி தண்ணீரில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் மற்றும் அவற்றின் மண்படிநிலை பொருளின் நிகழக்கூடிய விளைவுகள்.

4 மண்ணின் படுக்கையின் பலம் உறுதி மற்றும் அழுத்தத்தின் மதிப்பீடுகள்.

5 தேவைப்பட்டால் அவசியமானால் கீழ் பதியம் செய்யும் பாறைப்படுக்கையின் ஆழம்.

ஆரம்பக்கட்ட புலனாய்வு (Preliminary Investigation)

பின்வரும் தகவல்களை உத்தேசித்த நிலத்தின் இடத்தினைப்பற்றி பெறவேண்டும்

1 வெவ்வேறு ஆழங்களின் மண்ணின் நிலைமை

2 தண்ணீரின் நீரோட்டத்தின் இடம் மற்றும் பருவங்காலங்களின் அதன்மாற்றம்

3 பாறைகளின் ஆழம்.

4 நிலத்தின் மண்ணின் நடத்தைகள் இதனை எந்த வகை கட்டுமானம் என்பதிலிருந்து அறியலாம். மற்றும் பக்கத்திலுள்ள கட்டிடங்களின் சொத்துக்களின் கட்டமைப்பு நிலை.

5 பொதுவான நிலப்பியலைச் சார்ந்த (Topo grapical) நிலத்தின் குன்றின் மீது உள்ள நிலம், பள்ளத்தாக்கில் உள்ளவை, கைவிடப்பட்ட நிலம் அல்லது மீண்டும் சொந்தம் கேட்கும் நிலம் இன்னும் பல.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

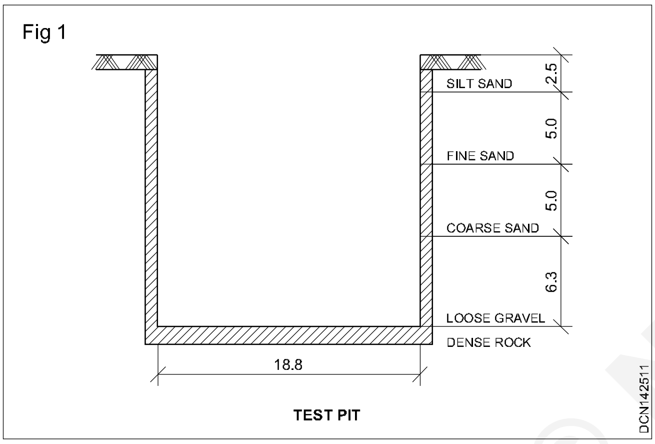
நிலம் ஆய்தலின் வழிகள் (Methods of site exploration)

1 திறந்த தோண்டுதல் (சோதனைக் குழிகள்) (Open excavation (test pits)) (Fig 1)

1 இந்த வழிமுறை, கடினமான மண் அதிகப்பட்சம் 1.5m ஆழத்தில் கிடைக்கும் போது மிகவும் உபயோகமானது.

2 பக்கங்கள் 1.50 m கொண்ட ஒரு சதுர குழி, கடினமான மண் கிடைக்கும் ஆழம் வரை தோண்டப்படுகிறது.

3 போதுமான எண்ணிக்கை கொண்ட சோதனைக்குழிகளை இடத்தில் தோண்டினால் தான் நிலத்தின் பல வேற்றுமைகளை அறிய முடியும்.



தோண்டி ஆய்தல் (Probing) (Fig 2)

1 தோண்டி ஆய்தல் ஒரு உள்ளீடற்ற குழல் (hollow tube) அல்லது ஒரு இரும்புக் கம்பினை நிலத்தில் செலுத்துவது.

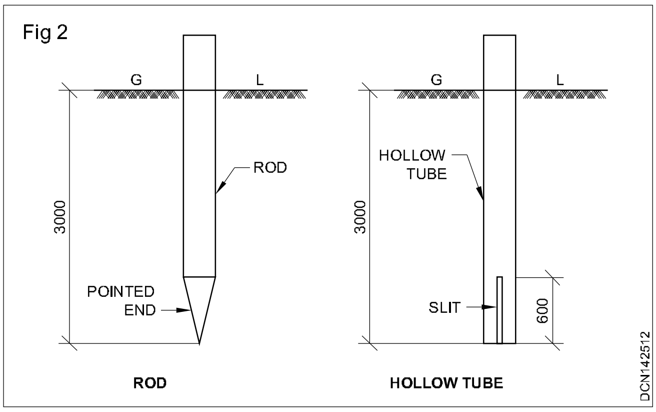
2 இந்த வழிமுறை நிலத்தில் அதிகப்பட்சம் 3 m ஆழம் வரை சோதனை செய்யலாம்.

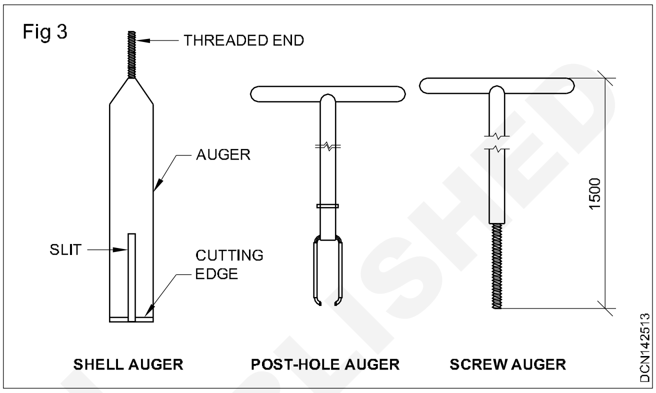
துரப்பணத் துளையீடு (Auger boring) (Fig 3)

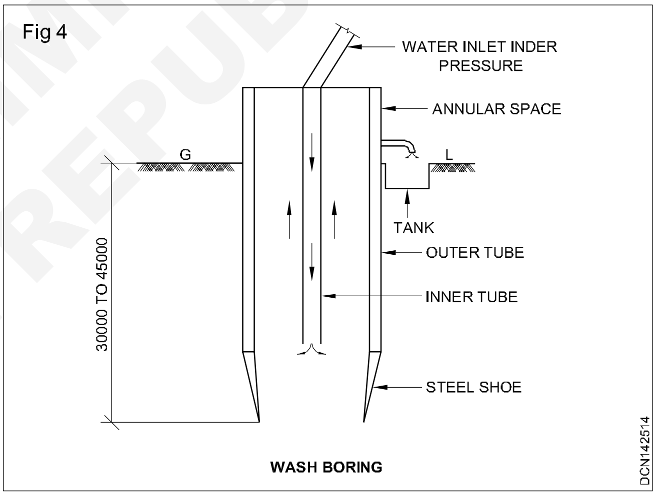
1 ஒது துரப்பணம் போஸ்டு துளை வகை (post hole) அல்லது மறை வகை அல்லது ஷெல் வகையாக இருக்கலாம்

2 துரப்பணம் வேலை செய்வது துரப்பணத்தின் மேல் நெம்பியக்கப் பண்மடியாக்கம் கொடுத்து நிலத்தில் செலுத்தி மற்றும் மறையினைப் போன்று திருகி துரைப்பணம் வெளியே எடுக்கும் போது பிளவில் பிடித்திருக்கும் பொருளை சோதனை செய்யப்படுகிறது.

3 இந்த வழிமுறையில் ஒரு நிலத்தில் 6 m to 8 m. ஆழத்திற்கு, துளைத்து, பொருளை சோதனை செய்யப்படுகிறது.







4 தாரை துரப்பணம்/அலம்பல் துரப்பணம் (Wash boring)

இந்த தாரை துரப்பணம் என்ற வார்த்தை இதில் ஒரு கேசிங் நிலத்தினுள் செலுத்தப்பட்டு கேசிங்கினுள் உள்ளப்பொருளை தாரை செய்து பரப்பிற்கு கொண்டுவந்து சோதனை செய்யும் வழிமுறை.

5 கீழ் - பரப்பு (Sub-Surface sounding)

1 இந்த வழிமுறை மண்ணின் தடைத்திறன் ஆழத்தினை பெனட்ரோ மீட்டர் என்கின்ற கருவியின் மூலம் ஸ்டேடிக் அல்லது டைனமிக் சுமையின் மூலம் அறிவது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 இந்தச் சோதனை பயனுள்ளது

i பாறையின் படுக்கையின் ஆழம் அல்லது அடுக்குப் படுக்கையினை கண்டுபிடிப்பது.

ii பொதுவான மண்ணின் ஒழுங்கற்ற ரூபகத்தை ஆய்தல்.

iii ஒட்டும் தன்மை குறைவாக கொண்ட மண்களின் சோதனை, இதிலிருந்து குழப்பமற்ற மாதிரிகளை பெறுவது கடினம்.

6 ஆழமான துளையிடுதல் Deep boring

1 இந்த ஆழமான துளையிடுதல் செய்வது பெரிய முக்கியமான பொறியியல் கட்டமைப்பு அதாவது அணைக்கட்டுகள் போன்றவைகளுக்கு மிகவும் அவசியம்.

2 ஆழமான துளையீடுகளுக்கு உபயோகிக்கும் இயந்திரங்கள் பின்வருமாறு.

i பெர்குஷன் துளையிடும் இயந்திரம்.

ii கோர் அல்லது சுழலும் டிரில்லிங் இயந்திரம்.

7 நிலப்பூதியல் முறை Geophysical method

1 இந்த வழிமுறை ஆய்தல் ஆழமானது கணிசமாக இருக்கும் பொழுது மற்றும் புலனாய்வின் வேகம் மிகவும் முக்கியமானது இந்த வழிமுறை ஒரு குறிப்பிட்ட ஆழத்திற்கு இதில் தாதுக்கள் மற்றும் ஆயில் கிடைப்பதற்கு ஏற்கப்படுகிறது.

2 மிக பொதுவாக ஏற்கப்படும் இரண்டு வழிமுறைகள் பின்வருமாறு.

i மின்சார தடைத்திறன் வழிமுறை

ii சிஸ்மிக் முறிவு வழிமுறை

மண்ணின் தாங்கும் திறமை (Bearing capacity of soil)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மண்ணின் தாங்கும் திறமையினைப்பற்றி விவரி**
- **மண்ணின் பாதுகாப்பான தாங்கும் திறமையினை விளக்கு**
- **மண்ணின் அல்டிமேட் தாங்கும் திறமையினை கூறு**
- **மண்ணின் தாங்கும் திறமையினை தீர்மானிக்கும் வழிகளைப்பற்றி விவரி**
- **மண்ணின் தாங்கும் திறமையினை அதிகரிக்கும் வழிமுறைகளைப்பற்றி விவரி**
- **பலவேறு மண்ணின் பாதுகாப்பான தாங்கும் திறமையினை கூறு.**

அறிமுகம் முன்னுரை (Introduction)

ஒர யுனிட் பரப்பளவுக்கு மண்ணின் அதிகப்பட்ச தாங்கும் திறமையினை குறிப்பிடுவது, இதில் மண் நகராமல் பாதுகாப்பாக கட்டமைப்பின் சுமையினை எதிர்பது

மண்ணின் பாதுகாப்பான தாங்கும் திறமை (Safe Bearing capacity of soil)

இது மண் பாதுகாப்பாக தாங்கும் அதிகப்பட்ச அழுத்தம்.

மண்ணின் அல்டிமேட் தாங்கும் திறமை (Ultimate Bearing capacity of soil)

மொத்த அழுத்தத்தின் தீவிரத்தின் மேல் அளவில் மண்பலம் இழப்பது பாதுகாப்பான தாங்கும் திறன் ஒரு கட்டிடத்தின் காம்பொளன்ட்களின் கட்டமைப்புகளின் அடிப்படை தேவைகள் அது பலம்கொண்டதாக ஏற்பதற்கு அல்லது எல்லாவகையான சுமைகளை தாங்குவது.

$$\text{Safe Bearing capacity} = \frac{\text{Ultimate bearing capacity}}{\text{Factor of safety}}$$

அஸ்திவாரத்தில் மூன்று வகையான சுமைகள் உள்ளன

சுமைகளின் வடிவமைப்பு (Design Loads)

அசையாச் சுமை (Dead load)

இயங்கு பளு சுமை (Live load)

காற்றுப் பாரம் (Wind load)

அசையாச் சுமை (Dead load)

இது கட்டிடத்தின் பலவேறு கூறுகளில் (components) பொருள்களின் சுமையினை அதாவது சுவர், தரை, இன்னும் பலவற்றின் மீது உபயோகிகப்படுவது. எல்லா நிரந்தர சுமைகளும் இத்துடன் சேர்கப்படுகிறது. சில சமயங்களில் அசையாச்சுமை தரையின் பரப்பளவில் 10kg/m2 பிரிக்கும் கட்டுமான சுவற்றிற்கு அனுமதிக்கப்படுகிறது

பொதுவான பொருள்களின் எடை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது :

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வ.எ	பொருள்கள்	எடை kg/m²
1	அலுமினியம்	2590
2	பிட்யுமென் Bitumen	1440
3	கரிதார் Coal tar	1000
4	களிமண்(உலர்) Clay (dry)	1440
5	களிமண் (ஈரம்) Clay (damp)	1760
6	பூமி (உலர்) Earth (dry)	1410-1840
7	பூமி (ஈரம்) Earth (moist)	1600-2000
8	மணல் Sand	1540-1600
9	மணல் (ஈரம்) Sand(moist)	1760-2000
10	ஆல்கஹால் Alcohol	780
11	ஐஸ் Ice	910
12	நைட்ரிக் அமிலம் (91%)	1540
13	சல்புரிக் அமிலம் (87%)	1790
14	வெஜிட்டபில் ஆயில்	930
15	தண்ணீர் (சுத்தமானது)	1000
16	செங்கல்	1600-1920
17	சிமென்ட் (சாதாரணம்)	1440
18	சாக்	2240
19	கண்ணாடி	2400-2720
20	சுண்ணாம்பு கல்	2400-2240
21	மணல் கல்	2240-2400
22	எஃகு ஸ்டீல் Steel	7850
23	வெட்டு மரம்	650-720
24	செங்கல் கட்டுமானம்	1920
25	சாதாரண கான்கிரிட்	2300
26	வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட்	2400
27	வார்ப்பு இரும்பு	7200
28	காப்பர்	8590
29	ஈயம்	11360
30	பளிங்கு	2700
31	சுண்ணாம்பு கலவை	1740
32	பிளாஸ்டர் சிமென்ட்	2080
33	கல் கட்டுமானம்	2500
34	ஆஸ்பெஸ்டாஸ் சிமெண்ட் தகடு	12-15.60
35	G.I தகடு (0.5mm கனம்)	5
36	G.I தகடு (1.63mm)	13
37	மங்களூர் ஓடுகள்	68

இயங்கும் பளு சுமை (Live load)

இது தரையில் நகரக்கூடிய சுமை, ஆகவே இது மாறுபடுகிறது. இது சூப்பர் இம்போஸ் சுமை என சில சமயங்களில் அறியப்படுகிறது. இதில் தரையில் நிற்கும் நபர், கூரையின் மீது இருக்கும் பொருள், பனி ஆகியவைகளின் எடை இத்துடன் சேர்ந்தது இயங்கும் சுமையினை ஒழுங்கு படுத்துவதற்காக இதனை உபகரணங்களில் அசையாச் சுமையாக மாற்றுப்படுகிறது. சூப்பர் இம்போசுடு சுமைகளின் வெவ்வேறு வகையான தரைகளுக்கு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வ. எண்	பொருள்	சுமை kg/m²
1	குடியிருப்பு கட்டிடம், மருத்துவமனை அறை, மற்றும் வார்ட் மற்றும் உணவகம், படுக்கை அறை இன்னும் பல	250
2	அலுவலககட்டிடம், சர்ச், பள்ளிக்கூட கட்டிடம், கலைக் கூடம், குடியிருப்பு கட்டிடத்தில் உள்ள படிக்கட்டுகள், சில்லரை வியாபாரக் கடை மற்றும் சிறு வண்டிகள் நிறுத்தும் இடம்	400
3	அசம்பிளி கட்டிடம், பொது மக்கள் கட்டிடம் , நடன அரங்கம், திரை அரங்கம், உடற் பயிற்சி நிலையம், பொதுமக்கள் கட்டிடத்தின் படிக்கட்டுகள், சிறிய வேலை செய்யும் பட்டரை	500
4	பெரிய வேலைகள் செய்யும் தொழிற்சாலை, அச்சுஅடிக்கும் இடம் மற்றும் தொழிற் சாலை	750
5	வேலைசெய்யும் வீடுகள், புத்தகக் கடை, ஸ்சேனிட்டரி கடை, மற்றும் வண்டிகள் நிறுத்தும் இடம்	1000

காற்றும் பாரம் (Wind load)

பெரிய உயரமான கட்டிடங்களின் காற்றின் விளைவினை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். கட்டிடத்தின் வெளிக்காட்டப்பட்ட பக்கங்கள் மற்றும் கூரைகள் காற்றின் அழுத்தத்திற்கு உள்ளாகிறது. இது காற்றோட்டத் திசையில் அஸ்திவாரத்தின் மீது அழுத்தத்தை குறைக்கிறது மற்றும் காற்றுப் போக்கு பக்கத்தில் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காற்றின் அழுத்தம் நிலத்தின் திசை வேகத்தினை சார்ந்தது காற்றின் அழுத்தம் மற்றும் காற்றின் தொடர்புக்கான செயல்லப்படும் சூத்திரம் P = 0.00750^{2}

இதில் p = காற்றின் அழுத்தம் v = காற்றின் திசைவேகம் km/hour மணி நேரத்திற்கு

மண்ணின் தாங்கும் தகைத்திறன் (Bearing capacity of soil)

ஒரு அஸ்திவாரம் முக்கியமான நிலமைகளை நிபந்தனைகளை திருப்தி செய்யும் வகையில் வடிவமைக்க வேண்டும்.

i இது குறிப்பிட்ட பாதுகாப்பு இறுதி தோல்விக்கு பெற்றிருக்கவேண்டும்

ii வேலைசெய்யும் சுமை பணிசுமை கிடைக்கும் மேற்கட்டமைப்பின் வரம்பினை தாண்டக் கூடாது மண்ணின் தாங்கும் திறன் என்பது அதிகப்பட்ச சுமை ஒரு யுனிட் பரப்பிற்கு இதனை பாதுகாப்பாக எந்த தகருதலும் இல்லாமல் எதிர்பது.

இறுதி தாங்கும் திறன் அஸ்திவாரத்தின் அடிப்பாகத்தின் மொத்த அழுத்தம் இந்த இடத்தில் மண்ணின் திறன் ஷியரினால் தோல்வி அடைகிறது. மொத்த அழுத்தம் என்பது அஸ்திவாரத்தின் மொத்த அழுத்தம், மேற்கட்டமைப்பின் எடையினால் மற்றும் மண்நிரப்புதல் ஆகியவைகளால் ஏற்படுவது பாதுகாப்பான் தாங்கும் திறன் என்பது இறுதி தாங்கும் திறனை பாதுகாப்பு எண்ணினால் வகுத்து கிடைப்பது.

பாதுகாப்பு தாங்கும் திறன் =இறுதி தாங்கும் திறன் /பாதுகாப்பு எண்

பாதுகாப்பு எண் (factory safety) என்பது ஒரு எண் தேர்வு செய்யப்படுவது எப்படி சரியாக மண்ணின் நிலையினை அறிவது இது பொதுவாக 2-3 நிலையான தாங்கும் திறன்.

பலவேறு மண்களின் அதிகப்பட்ச பாதுகாப்பு தாங்கும் திறன் (MAXIMUM SAFE BEARING CAPACITY OF VARIOUS SOIL)

வ. எண்	மண்ணின் விவரம்	M.S.B.C டன்னில்/m
1	மிகவும் மென்மையானது, ஈரப்பதம் , பசை அல்லது சேற்றுக் களிமண்	5
2	உலர்நிலையில் கரிசல் மண்	15
3	மென்மையான களிமண்	10
4	ஈர களிமண் மற்றும் ஈரமணல் கலப்பு	15
5	நடுத்தர களிமண்	25
6	கச்சிதமான களிமண் சுமாரான உலர்நிலையில்	45
7	தளர்ந்த மற்றும் உலர் நிலையில் நுண்ணிய மலை	10
8	நடுத்தர மணல் மற்றும் கச்சிதமான களிமண்	25
9	கச்சிதமானது மற்றும் பரவலிருந்து தடுக்கப்படுவது	45
10	தளர்ந்த சரலைக்கல்	25
11	கச்சிதமான சரலைக்கல் மற்றும் மொரம்	45
12	மென்மையான பாறை	45
13	லேமினேட்டட் பாறை அதாவது சுண்ணாம்பு கல் மற்றும் மணல் கல்	165
14	கடினமான குறைகள் இல்லாத பாறை அதாவது கிரானைட், டிராப்	330

மண்ணின் தாங்கும் திறன் தீர்மானிக்கும் வழிகள் (Method for determining bearing capacity of soil)

- பகுப்பாய்வு முறை (Analytical method)
- சுமையேற்றும் முறை (Method of loading)
- **எடையினை போட்டு செய்யும் முறை** (Method of dropping a weight)

பகுப்பாய்வு முறை (Analytical Methods)

ரேன்கின்னிஸ் என்பவர் இறுதி தாங்கும் திறனை தீர்மானிக்கும் பகுப்பாய்வு முறையினை கொடுத்துள்ளார்

$$Qf = r_0 \frac{(1-\sin\theta)^2}{(1+\sin\theta)^2}$$

இதில் Qf என்பது = இறுதி தாங்கும் திறன்

ro = D ஆழத்தில் மண்ணின் அடர்த்தி

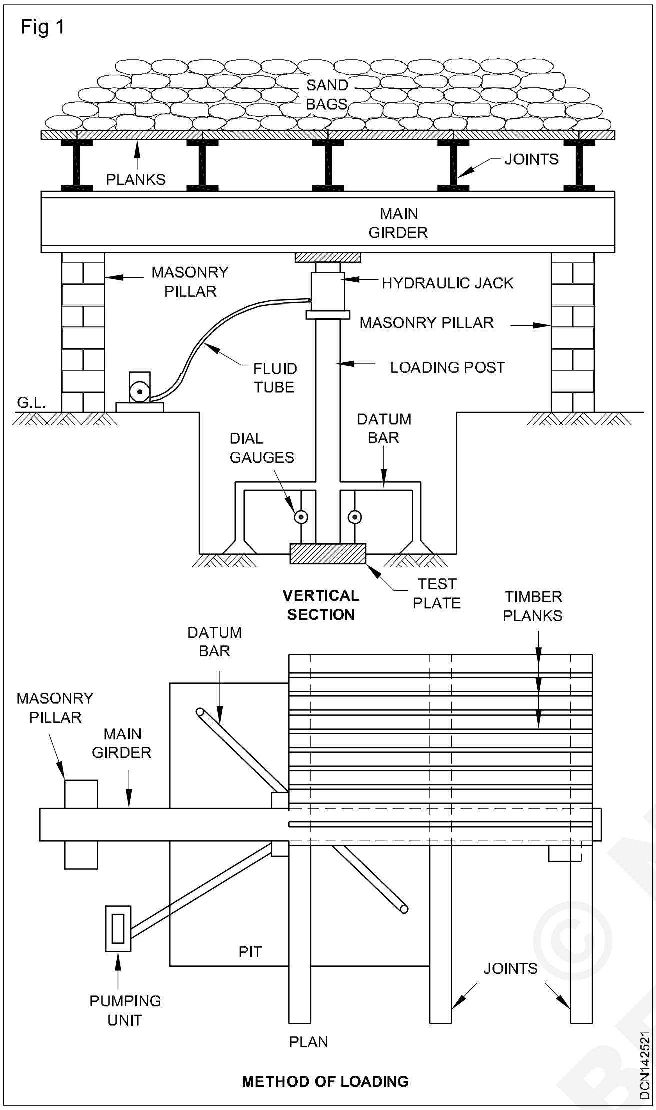
q = மண்ணின் உள் உராய்வு கோணம்

சுமையேற்றும் முறை (Method of loading)

மண்ணின் தாங்கும் திறனை தீர்மானிக்கும் சோதனை மற்றும் சாத்தியமான கொடுக்கப்பட்ட சுமையின் செட்டில்மென்ட்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த சோதனையில் அவசியமான தகடு (வழக்கமாக ஸ்டீல்) அஸ்திவார மட்டத்தில் இருக்கும். (Fig 1)



METHOD OF LOADING

ஒவ்வொரு சுமைக்கும் அதிகரிப்பினை முடிவினை தீர்மானிக்க வேண்டும். வேகமான விதத்தில் தகடு மூழ்கும் போது சுமையினை இறுதி தாங்கும் திறன் என எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

ஒவ்வோரு சுமைக்கும் அதிகரிப்பினை முடிவினை தீர்மானிக்க வேண்டும். வேகமான விதத்தில் தகடு மூழ்கும் போது சுமையினை இறுதி தாங்கும் திறன் என எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. tone/m

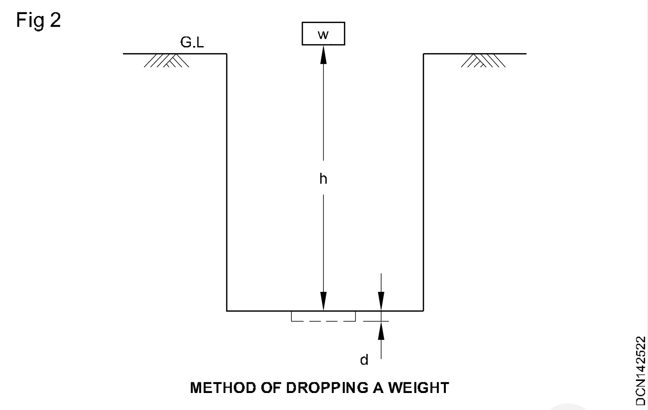
இறுதி தாங்கும் திறன் டன்னி / மீட்டர்.

$$= \frac{\text{maximum load in tone}}{\text{the area of steel plate in m}}$$

எடையினை போட்டு செய்யும் முறை (Method of dropping a weight)

In this method a substance of known -weight is dropped.

எடையினை போட்டு செய்யும் முறை (Method of dropping a weight) (Fig 2)



METHOD OF DROPPING A WEIGHT

படத்தில் காட்டியிள்ளப்படி இந்த வழிமுறையில் ஒரு பொருளின் தெரிந்த எடையினை அறிந்த உயரத்திலிருந்து கீழே போடுவது எடையினால் மண்ணின் மீது ஏற்பட்ட ஆழத்தை குறித்துக் கொள்ளக் வேண்டும்.

பின்வருமாறு மண்ணின் தாங்கும் திறன் கணக்கிடப்படுகிறது.

If, R= மண்ணின் தடைத்திறன்

w= பொருளின் எடை

h= உயரம்

d= ஆழத்தின் பதிப்பு

மொத்த சக்தி = wh=Rxd

$$R = \frac{wh}{d}$$

அதாவது R= மண்ணின் தாங்கும் திறன்

if A= பொருளின் குறுக்கு வெட்டு பகுதியின் பரப்பளவு

$\frac{R}{A}$ = ஒரு யுனிட் பரப்பளவிற்கு மண்ணின் தடை

தாங்கும் திறன் = $\frac{R}{A}$

பாதுகாப்பான தாங்கும் திறன் = $\frac{R}{AxF}$

F= பாதுகாப்பு எண்

இந்த வழிமுறையில் கிடைக்கும் தீர்வு/ விடை தோராயமானது இந்த வழிமுறை சிறிய பொறியியல் கட்டமைப்பிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தாங்கும் திறனை முன்னேற்றம் செய்யும் வழிமுறை (Method of improving bearing capacity)

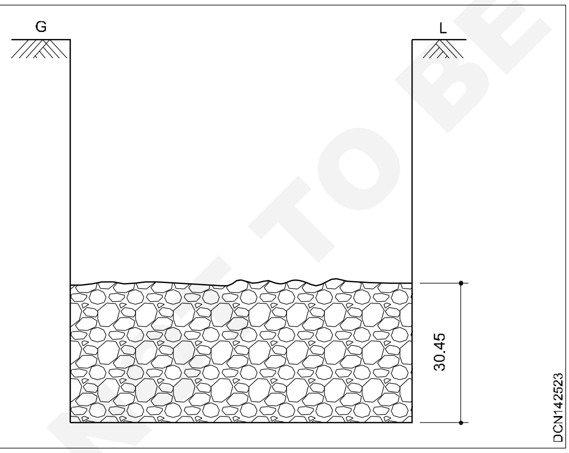
அஸ்திவாரத்தின் ஆழத்தை அதிகரித்தல் (Increasing depth of foundation)

சிறு மணிப் போன்ற மணலின் தாங்கும் திறன் அதிகரிப்பது மேலே போடப்பட்ட பொருளின் எடையின் காரணமாக வறையறுக்கப்பட்டது. இது அவ்வளவு சிக்கனமாதல்ல, ஏனென்றால் ஆழத்தினை அதிகரிப்பதால் செலவும் அதிகரிகச் செய்கிறது. இந்த வழிமுறை தாங்கும் அடுக்குப் படுகை (straturm) பெருமளவு ஆழத்தை சந்திக்கும் போது உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

நெருக்கமான/ கச்சிதமான மண் (Compacting soil)

இது (Fig 3)ல் காட்டியுள்ளபடி இந்த வழிமுறையில் அஸ்திவாரம் சுமார் 45cm அல்லது 50 அதிகரிகச் செய்து மற்றும் 30cm - 45cm வரை ரபுல் அஸ்திவாரத்தின் அடியில் பரவலாக அடுக்கப்படுகிறது. இந்த ரபுல் அடுக்கு நன்றாக மிதிக்கப்படுகிறது. பொருளான முழுவதுமாக புதைக்கப்பட்டப்பிறகு 15-25 செமீ கனத்திற்கு மற்றொரு அடுக்கு பதியம் செய்யப்பட்டு மிதிக்கப்படுகிறது. இந்த வழிமுறையின் இறுதியில் மண்ணின் தாங்கும் திறன் சோதனை செய்யப்பட்டால், ஏற்புடைய வகையில் அதிகரிப்பு காணப்படுகிறது. இந்த அதிகரிப்பட்ட மண்ணின் தாங்கும் திறன் பிறகு வடிவமைப்பு காரியங்களுக்கு உபயோகிக்கலாம்.

Fig 3



மண்ணின் வடிகால் (Drainage of soil)

மண்ணில் தண்ணீர் இருந்தால் மண்ணின் தாங்கும் திறன் குறையும் என்று அறித்த உண்மை ஏனென்றால் மண்ணின் பிரிவு பலம் தன்மை அதிகப்படியான தண்ணீரில் குறையக்கூடியது. இதனால் வடிகாலின் தீர்வு ஒன்றுமில்லாத நிலை விகிதம் குறைகிறது மற்றும் தாங்கும் திறன் முன்னேற்றமடைகிறது.

வரையறுக்கப்பட்ட மண் (ஷிட் பைலிங்) (Confining the soil (sheet piling)):-

சுமையின் செயல்பாட்டினால் மண்ணின் நகருவதனை தடுக்க அடுக்கு தகடுகளை தரையில் அமைக்கலாம். இதன் விளைவு மண்ணின் தாங்கும் தடைத்திறனை அதிகரிக்கச் செய்யும்.

புரையடைத்தல் (Grouting)

போதுமான அளவு துளைகள் நிலத்தில் போடப்பட்டு புரையடைக்கும் சிமென்டினை இந்த துளைகள் மூலம் அழுத்தத்துடன் செலுத்தப்படுகிறது. பாறையின் வெடிப்புகள் அல்லது சந்துகள்/ பிளவுகள் நிரப்பப்பட்டு, இதன் விளைவாக மண்ணின் தாங்கும் திறன் அதிகரிக்கச் செய்கிறது.

இராசாயண சிகிச்சை Chemical Treatment

இந்த சிகிச்சையில் மண்ணின் கெட்டி தன்மையிற்காக புரையடைக்கும் சிமென்டிற்கு மாறாக குறிப்பிட்ட இராசாயணங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. ஆனால் இந்த செயல்முறை அதிக செலவு கொண்டதால் மிக முக்கியமான கட்டிடங்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

அஸ்திவாரம் தோல்வியடைவதற்கான காரணங்கள் மற்றும் இவ்வாறான தோல்விகளை தடுக்கும் நடவடிக்கைகள் (CAUSES OF FAILURE OF FOUNDATION AND MEASURES TO PREVENT SUCH FAILURE)

கீழ் மட்ட மண்ணின் சமமற்ற செட்டில்மென்ட் காரணத்தால்

- அஸ்திவாரத்தின் மீது சமமற்ற நிலையில் சுமையினை பகிர்வது
- கீழ் மட்ட மண்ணின் தாங்கும் திறன் வேறுபடுதல்
- நடுவண் விலகிய சுமை

சமமற்ற மண்ணின் செட்டில்மன்ட்டினால் கட்டிடங்களில் வெடிப்பு ஏற்பட காரணமாகுகிறது இந்த பாதிப்பினை தடுப்பதற்கு

- அஸ்திவாரம் பாறை அல்லது கடினமான மொரத்தின் மீது அமைந்திருக்க வேண்டும்.
- அஸ்திவாரத்தை சரியான முறையில் வடிமைத்திருக்க வேண்டும். இதனால் வெடிப்பு ஏற்படுவதை தடுக்கும்
- எக்சென்டரிங் சுமையேற்றுதலை தவிர்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டுமானத்தின் சமமற்ற செட்டில்மென்ட் (Unequal settlement of masonry)

கலவை இணைப்பு சுருங்கலாம் மற்றும் அழுத்தப்படலாம் இதனால் கட்டுமானத்தின் சமமற்ற செட்டில்மன்டிற்கு வழிவகுக்கிறது.

இந்த பாதிப்பினை தடுப்பதற்கு

- சரியான பலத்திற்கு கலவையினை உபயோகிப்படுத்தல்
- மெல்லிய கலவை இணைப்பினை உபயோகிப்பது
- ஒரு நாளைக்கு சுவற்றின் உயரத்தினை ஏழுப்புவது 1 மீட்டர் உயரம் சுண்ணாம்பு கலவையிலும் மற்றும் 1.5m சிமெண்ட் கலவையிலும் இருக்கவேண்டும்.
- கட்டுமானத்திற்கு சரியான முறையில் நீர் ஆற்ற வேண்டும்.

கீழ்பரப்பு மண்ணிலிருந்து ஈரத்தை வெயியேற்றுதல் (Withdrawal of moisture from the sub soil)

இந்த செயல் எங்கு நீரோட்டத்தின் உயரம் அதிகப்படியாக இருக்கும் இடங்களில் ஏற்படுகிறது. நீரோட்டம் குறையும் போது மண்ணின் துகள்களின் ஒட்டும் தன்மை குறைந்து தளர்வு ஏற்படுகிறது, இதனால் மண்ணில் சுருக்கம் ஏற்படுகிறது ஆகவே கட்டிடங்களில் வெடிப்பு ஏற்படுகிறது இம்மாதிரியான பாதிப்புகளை தடுப்பதற்கு கடினமான பாறைகள் வரை தகடுகளை செலுத்த வேண்டும்.

மேற்புற கட்டமைப்பில் புற அழுத்தம் (Lateral pressure on the super structure)

பிட்ச்சிட் கூரையின் மீது ஏற்படும் அழுத்தம் அல்லது வளைவின் செயல் அல்லது காற்றின் செயலினால் மேற்கட்டமைப்பு சுவர் தலைகீழாக்குகிறது.

இம்மாதிரியான பாதிப்புகளை தவிர்க்க அகலமான அஸ்திவார அடிபாகத்தை வடிவமைத்து மோசமான நிலைமைகளை தடுக்கவேண்டும்.

பூமியின் கிடைமட்ட நகருதல் (Horizontal movement of the earth)

சுமையின் செய்லபாட்டினால் மென்மையான மண் பிரிகிறது, குறிப்பாக சாய்வான நிலம், ஆற்றுபடுக்கை இன்னும் பல இடங்களில் ஏற்படும். ஆகவே இம்மாதிரியான நிகழ்வுகளில் தாங்கும் சுவர்களை கட்டுவது ஏற்புடையது அல்லது ஷீட்பைல்ஸ் செலுத்துவது ஆகியவை மண் நகருவதிலிருந்து தடுக்கலாம்.

மரங்கள் மற்றும் புதர்களின் டிரான்ஸ்பிரேஷன் (Transpiration of trees and shurbs)

கட்டிடத்தின் அருகாமையில் நடப்பட்ட மரங்களின் வேர்கள் அஸ்திவார மட்டம் வரை விரிந்து ஈரத்தை உறிஞ்சலாம். இதன் விளைவு நிலத்தில் சிறிய பள்ளங்களை ஏற்படுத்தலாம் மற்றும் இது கட்டிடத்தில் வெடிப்பு ஏற்பட வழிவகுக்கும். இம்மாதிரியான பாதிப்புகளை தடுக்க

- இந்த காரியத்திற்காக அஸ்திவாரம் குறைந்தப்பட்ச்சம் போதுமான ஆழம் 1 மீட்டருக்கு இருக்கவேண்டும்.
- மரங்கள் 8m குறைவாக கட்டித்தின் அருகாமையில் வைக்க கூடாது.

வான்வெளி செயல் (Atmospheric action)

மழை மற்றும் சூரியன் ஆகியவை கட்டிடத்தின் அஸ்திவாரத்தை பாதிக்கும் முகவர்கள். அதிகப்படியான கனமழை அல்லது உஷ்ணத்தின் அதிகப்படியான வேறுபாடுகள் அல்லது தாக்கும் செயல் அஸ்திவாரத்தை பாழ்ப்படுத்தும். அஸ்திவாரத்திற்கு அருகாமையில் தண்ணீர் தேங்கியிப்பது தொடர்ந்து தேங்கிஇருப்பதின் விளைவாக கடைக்கால் அல்லது அஸ்திவார சுவற்றின் பலத்தை குறைக்கச் செய்யும் ஆகவே வெளிப்புறச் சுவற்றினைச் சுற்றி காற்று பாதுகாப்பு கொடுக்கப்படவேண்டும் இதனை

- அஸ்திவார பள்ளங்களை கச்சிதமாக நல்லமண் கொண்டு நிரப்பப்படவேண்டும்.
- சுவற்றினை தள்ளி நிலத்தில் நல்ல சரிவு கொடுக்க வேண்டும்.
- நிலத்துக் நீர்மட்டம் பராமரிக்க நிலத்திற் கீழ் வடிகால்கள் கொடுக்கப்படவேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அஸ்திவாரம் (Foundation)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அஸ்திவாரம் விவரி**
- **அஸ்திவாரத்தின் வகைகளை விவரி**
- **அஸ்திவாரத்தின் முக்கியத்தை விளக்கு**
- **அஸ்திவாரத்தின் மீதான பலவேறு சுமைகளைப் பற்றி விளக்கு**
- **அஸ்திவார பாதிப்பு மற்றும் அதன் தீர்விற்கான காரணங்களை விவரி.**

செயற்கையாக தயாரிக்கப்பட்ட கட்டமைப்பின் மிக கீழான பாகம் இது வழக்கமாக தரை மட்டத்திற்கு கீழ் உள்ளது இது மேற் கட்டமைப்பின் சுமைகளை கீழ் கட்டமைப்பு அல்லது அஸ்திவாரத்திற்கு செலுத்துகிறது.

சுமைகளின் வகைகள் Types of loads

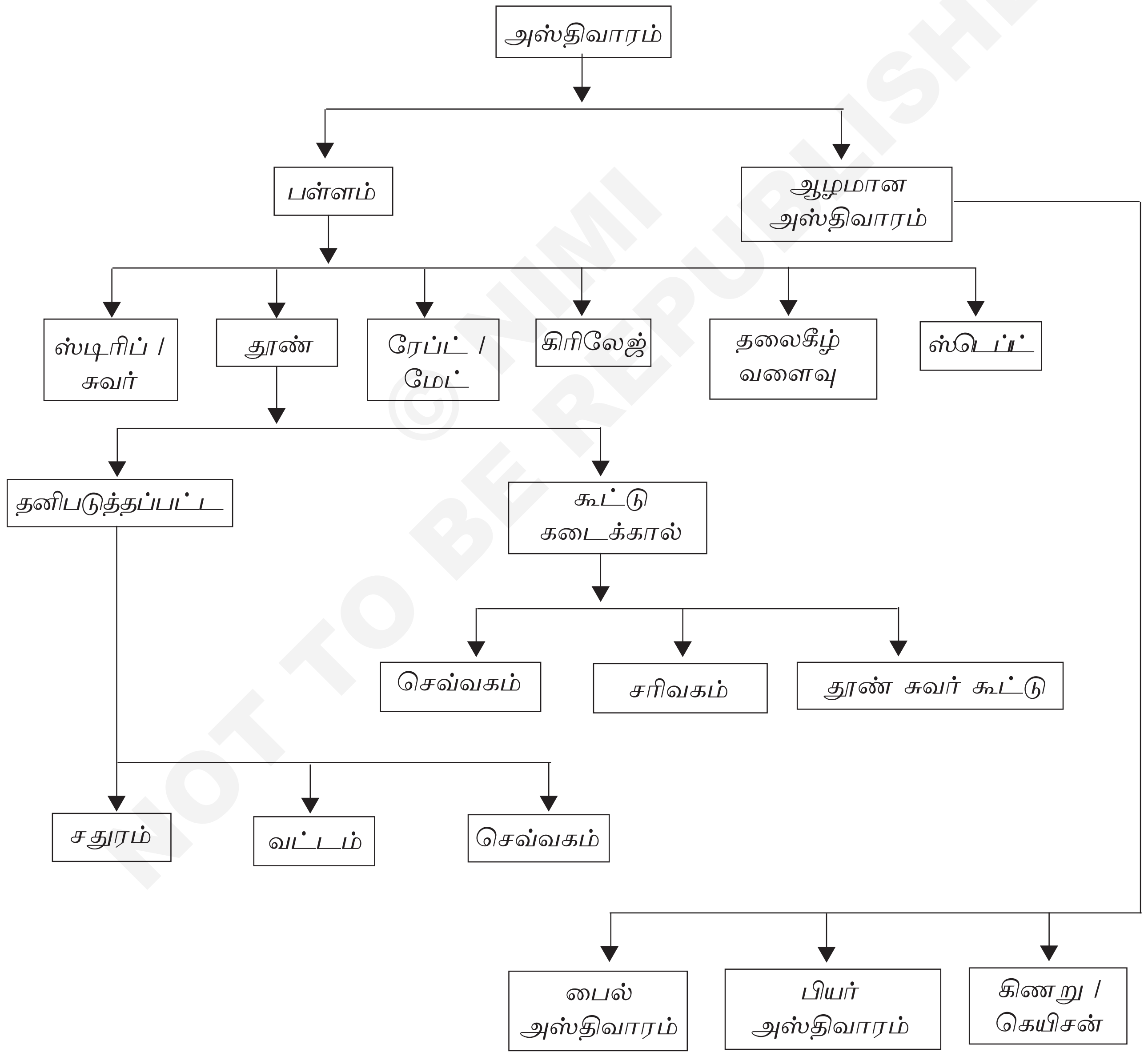
1 அசையாச் சுமை

2 இயங்கு சுமை

3 காற்று பாரம்

4 பனி சுமை

அஸ்திவாரத்தின் வகைகள் (Types of foundations)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அஸ்திவாரத்தின் பாதிப்புகள் மற்றும் அதன்தீர்வுக்கு காரணங்கள்
(Causes of failure of foundations and its remedies)

காரணங்கள்	பரிகாரம்
1 கீழ் மண்ணின் சமமற்ற தீர்வு	அஸ்திவாரம் கடினமான அடுக்கின் மீது இருக்கவேண்டும். அஸ்திவாரத்தின் வடிவமைப்பு மண்ணின் இயற்கை தன்மைக்கு ஏற்புடமையாக இருக்கவேண்டும்.
2 கட்டுமானத்தின் சமமற்ற தீர்வு	சரியான பலம் வாய்ந்த கலவையினை உபயோகிப்பது. கட்டுமான வேலை சமமாக சீராக உயர்த்தப்பட வேண்டும். சரியான பதம்படுத்தல்
3 கீழ் மண்ணிலிருந்து ஈரத்தை வெளியேற்றுதல்	கடினமான பாறை வரையில் பதகால்களை செலுத்துவது
4 மேற்கட்டமைப்பில் புற அழுத்தம்	போதுமான அகலமான அடிபாகத்தை கொடுக்க வேண்டும்
5 பூமியின் கிடைமட்ட நகருதல்	பூமி நகருவதை தடுக்க தாங்கும் சுவர்களை கட்டவேண்டும்
6 மரங்கள் மற்றும் புதர்கள் டிரான்ஸ்-பிரேஷன் செய்தல்	அஸ்திவாரம் போதுமான அளவிற்கு ஆழமாக இருக்கவேண்டும். கட்டிடத்தின் நிலத்திற்கு அருகில் மரங்களை வளர்க்க கூடாது.
7 வளிமண்டலத்தின் செயல்	ஏற்புடைய நிலத்திற்கு அடியில் வடிகால் கொடுக்கப்படவேண்டும். சுவற்றிலிருந்து சற்று தள்ளி சரிவு கொடுக்கவேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆழமில்லா அஸ்திவாரம் (Shallow foundation)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஆழமில்லா அஸ்திவாரம் விவரி**
- **பலவேறு வகைகள் ஆழமில்லா அஸ்திவாரத்தைப்பற்றி விளக்கு**
- **ஒரு நிலத்தின் மீது கட்டிடத்தை அமைப்பதைப் பற்றி விவரி.**

அறிமுகம் (Introduction)

ஒரு கட்டிடத்தின் அஸ்திவாரத்தை ஏற்புடைய ஆழமில்லா ஆழத்தில் கட்டுவது, இந்த வார்த்தை அஸ்திவாரம் என்ப்படுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

அஸ்திவாரத்தின் ஆழம் அகலத்திற்கு சமம் அல்லது குறைவானது, இதனை ஆழமில்லா அஸ்திவாரம் எனப்படுகிறது.

ஒரு கட்டிடத்தை நிலத்தின் மீது அமைப்பது (Setting out of building on ground)

1 இடத்தை சுத்தம் செய்.

2 மேற்புறத் தோற்றத்தை ஒரு காகித்தில் அமை/ வரை.

3 பிளானில் சுவர்களின் மையக் கோட்டினை குறிக்க வேண்டும்.

4 இதனை நிலத்தில் குறிக்கவேண்டும்.

5 மர ஆப்புகளுக்கு இடையே கயிற்றினை கட்டி சுவர்களின் மையக் கோட்டை குறிக்கவும்.

6 3, 4,5 வழிமுறைகளில் குறுக்கு சுவர்களை அமை.

7 கட்டிடத்தின் மூலைகளை பதியம் செய்து மற்றும் பக்கங்களின் மூலை விட்டத்தை அளந்து சரிபார்க்கவும்.

8 அஸ்திவாரத்தின் முழு அகலத்தையும் குறிக்கவும்.

9 பெரிய திட்டங்களுக்கு குறிப்பு தூண்களை கட்டலாம்.

ஆழமில்லா அஸ்திவாரம் (Shallow foundation)

அஸ்திவாரத்தின் ஆழம் அகலத்தை விட குறைவாக அல்லது அகலத்திற்கு சமமாக இருந்தால் அதனை ஆழமில்லா அஸ்திவாரம் என அறியப்படுகிறது. இம்மாதிரியான அஸ்திவாரம் திறந்த வெளி தோண்டுதலால் கட்டப்படுகிறது.

ஆகவே அவ்வகை அஸ்திவாரங்கள் அகலத்தை விட அதிகமாக ஆழம் திறந்த வெளி தோண்டுதலால் கட்டப்பட்டால் அவை ஆழமில்லா அஸ்திவாரம் ஆகும்.

ஆழமில்லா அஸ்திவாரத்தின் வடிவமைப்பு (Design of shallow foundation)

ஒரு அஸ்திவாரத்தை வடிவமைக்க பின்வரும் விவரங்கள் தேவைப்படுகிறது.

a அஸ்திவாரத்தின் படுக்கைக்கு சுவர் அல்லது பியர் மூலம் செலுத்தும் மொத்த சுமை.

b மாதிரி குழிகளின் தீர்வு மற்றும் அதனை சார்ந்த மண்ணின் ஒவ்வொரு அடுக்கு படுகையின் தாங்கும் திறன்.

அஸ்திவார வடிவமைப்புக்கு தேவையான மூன்று வார்த்தைகள் (The design of foundation required the three terms)

a அஸ்திவாரத்தின் அகலம்.

b தரை மட்டத்திற்கு கீழ் அஸ்திவாரத்தின் ஆழம்.

c கட்டுமானத்தின் கீழ் கான்கிரிட் பிளாக்குகளின் ஆழம்.

அஸ்திவாரத்தின் ஆழம் (Width of foundation)

அஸ்திவாரத்தின் படுக்கையின் மீது அஸ்திவாரத்தின் அகலம் ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு மேற் கட்டமைப்பினை தாங்கும் போதுமானதாக இருக்கவேண்டும்.

i அஸ்திவாரத்தின் படுக்கையின் மீது ஒரு யுனிட் நீளத்திற்கு மொத்த சுமையினை மண்ணின் பாதுகாப்பு தாங்கும் சுமையினால் வகுத்தால் கிடைப்பது.

இப்படி, அஸ்திவாரத்தின் அகலம் = $\frac{w}{p}$

w = மொத்த சுமை டன்கள் / மீட்டர்

p = மண்ணின் பாதுகாப்பான தாங்கும் திறன் டன்கள் /m^2

ii அஸ்திவாரத்தின் அகலம் = 2 (T+J) என்பது

T= பிளிந்த் மட்டத்திற்கு மேலே சுவரின் கனம்.

J= கட்டுமானத்தின் இரு பக்கங்களிலும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் கான்கிரிட் பிளாக்குகளின் நீளம். இவை குறைந்த பட்சம் 10 செமீ -15 செமீ.

தரை மட்டத்திற்கு கீழ் அஸ்திவாரத்தின் ஆழம் (Depth of foundation below ground level)

இது பொதுவாக ரேன்கின் சூத்திரத்தின் படி தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

தரை மட்டத்திற்கு கீழ் அஸ்திவாரத்தின் ஆழம்

$$d = \frac{p}{w}\left[\frac{1-\sin\theta}{1+\sin\theta}\right]^2$$

p = மண்ணின் மொத்த சுமை kg/m^2

w = மண்ணின் சுமை kg/m^3

θ = வைக்கும் இடத்தின் மண்ணின் கோணம்

எல்லா ஆழமில்லா அஸ்திவாரங்களும் குறைந்தப்பட்ச ஆழம் இயற்கையான நிலத்தின் மட்டத்திற்கு 80cm கீழ் இது கடினமான மண் 80cm உள்கிடைக்கவேண்டும்.

வைக்கும் இடத்தின் கோணம் (Angle of repose)

வைக்கும் இடம் கோணம் தளர்ந்த மண்ணின் கோணம் 95 இது கிடைமட்டத்திற்கு தளர்ந்த நிலையின் அனுமதித்தால் பூமியின் வகையினைப்பொருத்து மண்ணின் வைக்குமிடம் கோணம் மாறுப்படும்.

கான்கிரிட் பிளாக்கின் ஆழம் (Depth of concrete block)

கான்கிரிட் பிளாக்குகளின் ஆழம் சூத்திரத்தை உபயோகித்து கணக்கிடப்படுகிறது.

$$d = \sqrt{\frac{3PJ^2}{m}}$$

இதில் P = மண்ணின் மீது சுமை kg/m^2

J= கட்டுமானத்தின் மிக தாழ்ந்த கடிகாலின் இருபக்கங்களிலும் நீட்டியிருக்கும் கான்கிரிட் பிளாக்குகளின் நீளம் குறைந்தது 10-15cm கட்டுமான கடிகாலிற்கு கீழ் கான்கிரிட் பிளாக்குகளின் ஆழம் சூத்திரம் படி தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

m= காங்கிரிட்டின் மாடுலஸ் ஆப் ரப்ச்சர் kg/m

கட்டுமான கடிக்காலின் (footing) கீழே, காங்கிரிட் பிளாக்கின் ஆழம் சூத்திரம்படி தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

$$d = \frac{5}{6}T$$

இதில் T = சுவற்றின் கனம் பிளின்த் மட்டத்திற்கு மேல்

ஆழமில்லா அஸ்திவாரங்களின் வகைகள் (Types of shallow foundation)

A பரவலான கடிகால் (Spread footing)

பரவலான கடிக்கால் மூலம் கட்டமைப்பின் மொத்த சுமை கட்டமைப்பின் அடியின் பெரிய பரப்பளவிற்கு செலுத்தப்படுகிறது.

a ஸ்டிரிப் கடிக்கால் (Strip footing)

ஒரு சுவற்றிற்கு பரவலான கடிகால், ஸ்டிரிப் கடிகால் என அறியப்படுகிறது.

b திண்டு கடிக்கால் (Pad footing)

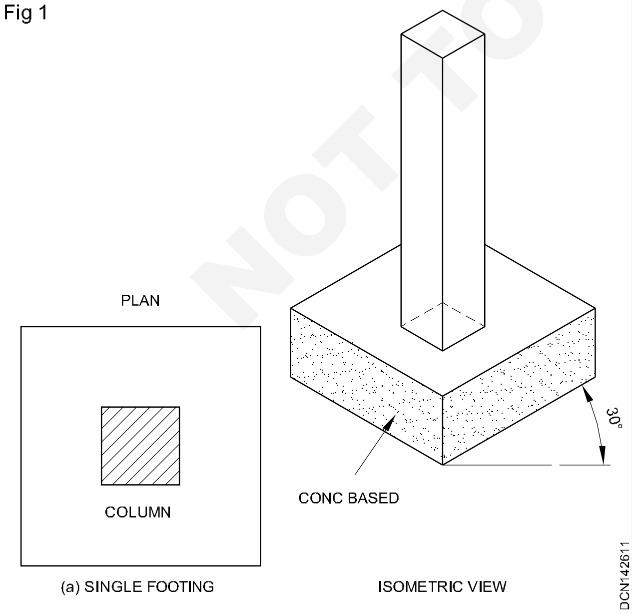
ஒற்றை தூணிற்கு பரவலான கடிக்கால் திண்டு கடிக்கால் அல்லது தனியாக்கப்பட்ட கடிக்கால் என அறியப்படுகிறது.

பரவலான கடிக்கால் வகைகள் பின்வருமாறு

i ஒற்றை கடிக்கால் (Single footing)

Fig 1 ஒரு தூணின் ஒற்றை கடிக்காலினை காட்டுகிறது. இதில் சுமையின் பரப்பு (bxb) தூணின் அளவிற்கு (BxB) பரவலாக ஒற்றை பரவல் மூலம் பரப்பப்படுகிறது

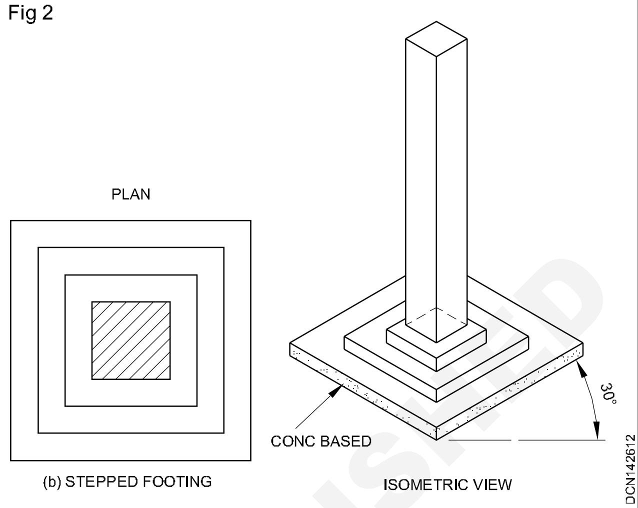
Fig 1



ii படிகட்டு கடிக்கால் (Stepped footing)

மிக அதிகமான சுமையினை தாங்கும் தூணின் படிக்கட்டு கடிக்காலினை Fig 2 காட்டுகிறது இது பெருமளவு பரவல் தேவைப்படுகிறது. தூணின் அடிபாகம் கான்கிரிட்டினால் ஆனது.

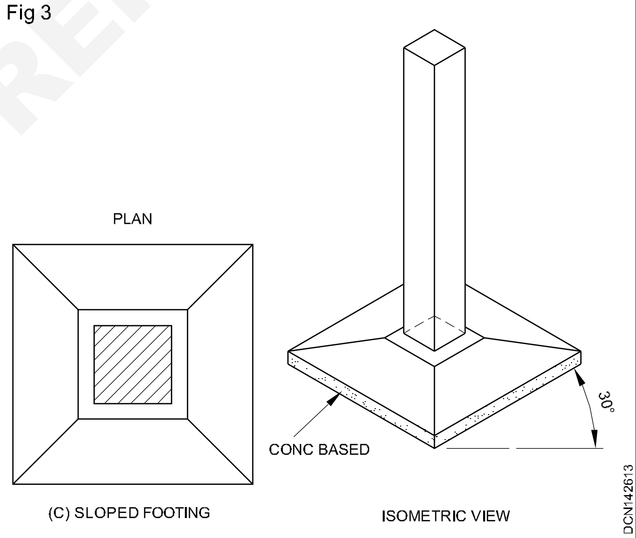
Fig 2



iii சரிவு கடிக்கால் (Sloped footing)

சமமற்ற கனத்தில் அமைக்கப்பட்ட சரிவு கடிக்கால் அடிப்பாகத்தை Fig 3 காட்டுகிறது. அதிக கனம் கீழிலும், குறைந்த கனம் மேலிலும் உள்ளது.

Fig 3



iv படிகட்டு இல்லாமல் சுவர் கடிக்கால் (Wall footing without step)

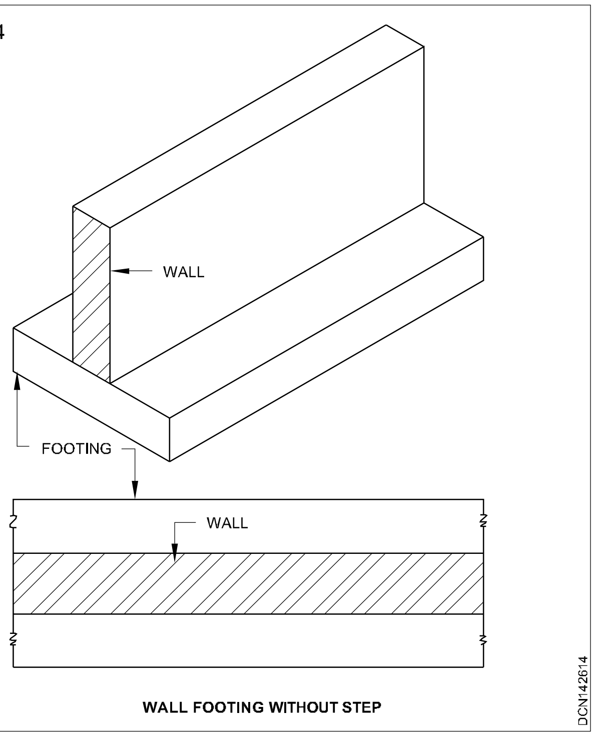
ஒரு சுவற்றின் படிகட்டு கடிக்கால் படிகட்டு இல்லாத கான்கிரிட் அடிபாகத்தை Fig 4ல் காட்டுகிறது.

v ஒரு சுவற்றிற்கு படிக்கட்டு கடிக்கால் (Stepped footing for a wall)

கட்டுமானம் கான்கிரிட் அடிப்பாகத்துடன் கடிக்காலினை Fig 5 காட்டுகிறது.

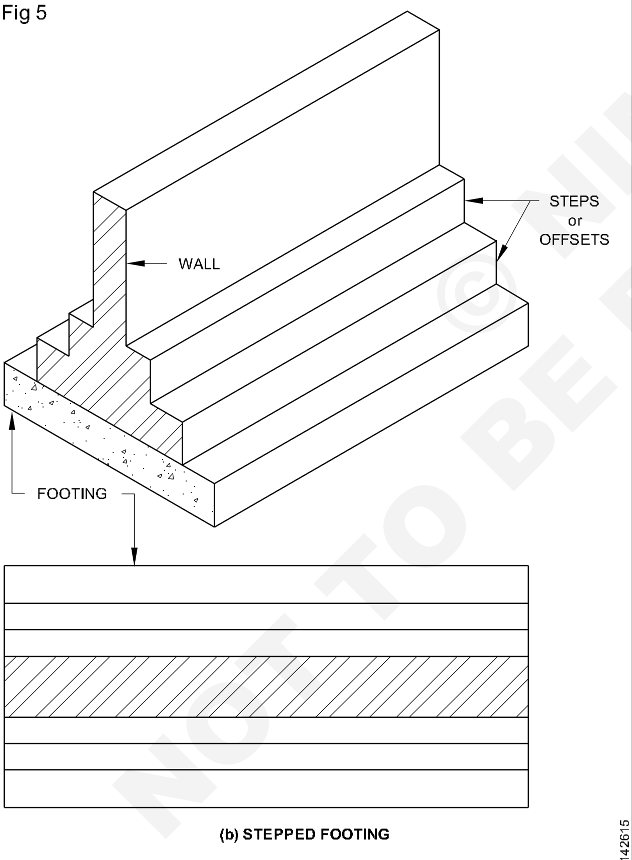
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4



WALL FOOTING WITHOUT STEP

Fig 5



(b) STEPPED FOOTING

SPREAD FOOTINGS FOR WALLS

vi கிரிலேஜ் அஸ்திவாரம் (Grillage foundation)

கிரிலேஜ் அஸ்திவாரம் என்பது விசேஷமான தனியாக்கப்பட்ட வகை கடிக்கால். பொதுவாக மிக கனமான/அதிக சுமைக்கொண்ட கட்டமைப்புகளுக்கு அல்லது தூண்களுக்கு கொடுக்கப்படுகிறது, இது குறிப்பாக மண்ணின் தாங்கும் திறன் மோசமாக உள்ள இடங்களில் கொடுக்கப்படுகிறது. அஸ்திவாரத்தின் ஆழம் 1 மீட்டர் 1-1.5m. வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது தூணின் அல்லது கட்டமைப்பு கம்பத்தின் மீதான சுமை வழங்கப்படுகிறது அல்லது பெரிய பரப்பிற்கு ஜாயிஸ்ட் டையர்ஸ் மூலம் பரவலாககப்படுகிறது ஒவ்வொரு டையரும் அடுத்த டையருக்கு செங்கோணத்தில் அமைக்கப்படுகிறது.

கிரிலேஜ் அஸ்திவாரம் இரண்டு வகைகள்:-

1 ஸ்டீல்ல கிரிலேஜ் அஸ்திவாரம் (Steel grillage foundation)

2 வெட்டுமர கிரிலேஜ் அஸ்திவாரம் (Timber grillage foundation)

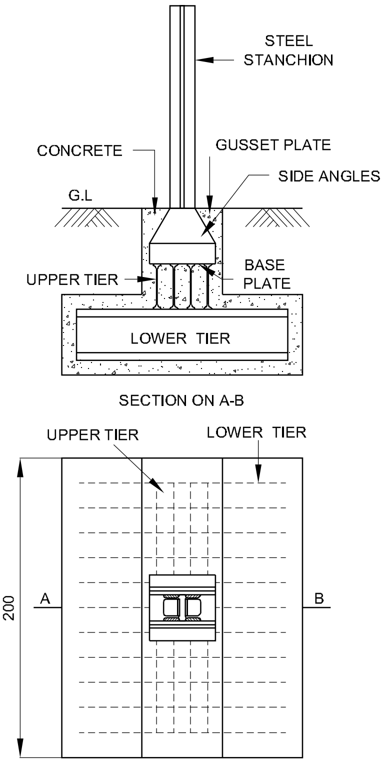
ஸ்டீல் கிரிலேஜ் அஸ்திவாரம் (Steel grillage foundation)

ஸ்டீல் உத்திரங்களால் கட்டப்பட்டது ஸ்டீல் கிரிலேஜ் அஸ்திவாரம், இதன் கட்டமைப்பு உருட்டப்பட்ட ஸ்டீல் ஜாயிஸ்ட் (RSJ) யினால் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அடுக்ககுகளால் ஆனது. இரட்டை அடுக்கு கிரிலேஜ் (பொதுவாக கொடுக்கப்படுவது) களில் மேல் கிரிலேஜ் உத்திரம் கீழ் அடுக்கு உத்திரத்திற்கு செங்கோணத்தில் பதியம் செய்யப்படும். ஜாயிஸ்ட் அல்லது உத்திரங்களின் ஒவ்வோரு அடுக்கும் 20mm விட்டமுள்ள குழாய் பிரிப்பான்களால் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.(டை கம்பி 20 மிமீ விட்டம்) இதனை (Fig 6)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

கிரிலேஜ் உத்திரங்கள் கான்கிரிட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக கிரிலேஜ் உத்திரங்களுக்கு இடையிலான இடைவெளி 8 செ.மீ குறைந்தப்பட்ச்சம் வைக்கப்படுகிறது. ஆகையால் கச்சிதமாக கான்கிரிட் சுலபமாக ஊற்றப்படும். இருப்பினும் அடைவட்டை (flanges) களுக்கான இடைப்பட்ட தூரம் 30cm அல்லது அடைவட்டை அகலத்தில் 1 1/2 மடங்கு ஆகையால் கான்கிரிட் உத்திரங்களுடன் தனிபாறைக்கல்லாக செயல்படுகிறது. இவை அவற்றின் அரிப்பினை தடுக்கிறது குறைந்தப்பட்ச 10cm கான்கிரிட் மூடி வெளிப்புற உத்திரங்களிலும் மற்றும் அடைவட்டைகளிலும் வைக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



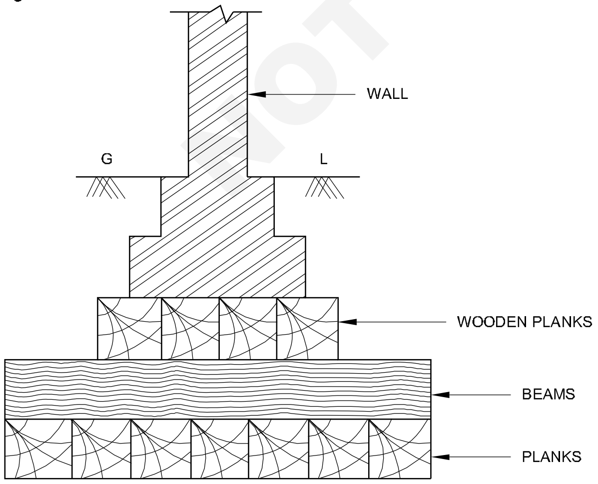
GRILLAGE FOUNDATION

DCN142616

வெட்டுமர அஸ்திவாரம் (Timber grillage foundation) (Fig 7)

தற்காலிக கிரிலேஜ் அஸ்திவாரம் வெட்டும் உத்திரங்களாக வெட்டுமர தூண்களுக்கு, கம்பங்களுக்கு அல்லது சுவர்கள் இன்னும் பலவற்றிற்கு கொடுக்கலாம். இவை லேசான கட்டடத்தின் ஆதாரமாக வடிவமைக்கப்படுகிறது, தண்ணீர் தேங்கும் இடங்களில் அமைக்கபடுகிறது. மண்ணின் மீது வைக்கும் சுமை 5.5 tone/m. வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. கிரிலேஜ் மர பலகையினால் இரண்டு அடுக்குளாக ஒவ்வொன்றுக்கும் செவ்வகமாக மேடை வடிவத்தில் அமைக்கப்படுகிறது.

Fig 7

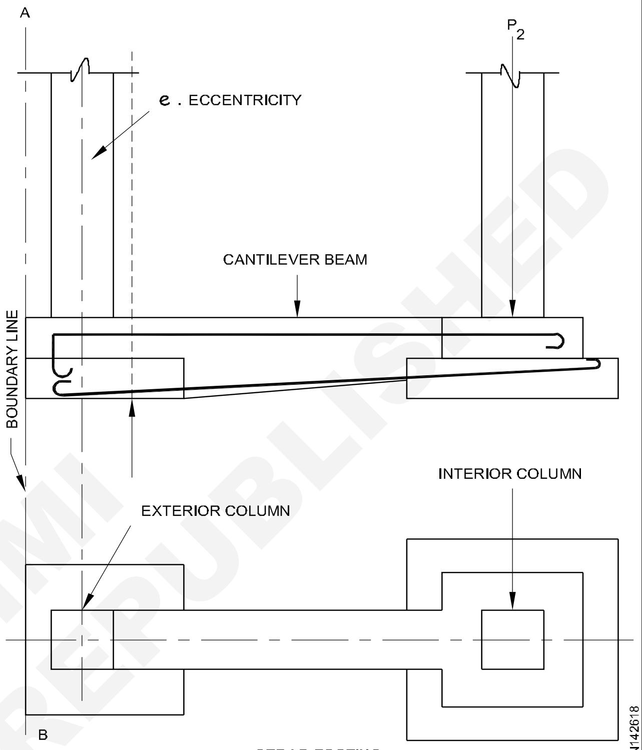


DCN142617

பலகைகளின் இரண்டு அடுக்குகள் செவ்வக வடிவமைப்பு வெட்டுமர பலகையினால் மையத்திற்கு மையம் 3.5cm-40cm தூரத்தில் பிரிக்கப்படுகிறது.

B ஸ்ராப் கடிக்கால் அல்லது கேன்டிலீவர் கடிக்கால் (Strap footing or cantilever footing) (Fig 8)

Fig 8



STRAP FOOTING

DCN142618

ஒரு ஸ்ராப் கடிக்காலில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிப்பட்ட தூண்கள் கடிக்கால் அடங்கியது, உத்திரத்தால் கட்டப்படுகிறது, இதனை ஸ்ராப் என அழைக்கப்படுகிறது. அடுத்த சொத்து எல்லைக்கு அருகாமையில் அல்லது அடுத்து இருந்தால் இதன் அஸ்திவாரம் சொத்து எல்லை கோட்டிற்கு அப்பால் விரிவாக்கம் செய்யமுடியாது, மற்றும் பக்கத்து தூண்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் அதிகமாக இருந்தால் இந்த நிகழ்வுகளில் ஸ்டராப் கடிக்கால் கொடுக்கலாம்.

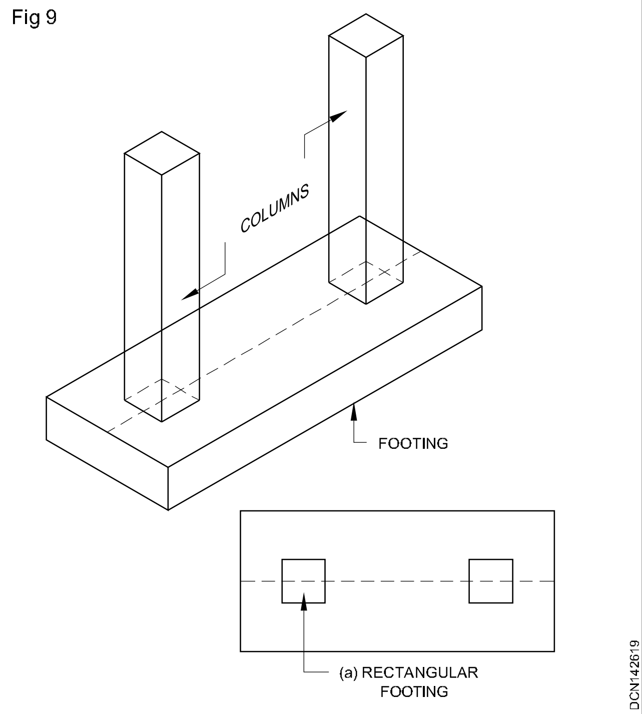
இரண்டு தூண்களின் பரவலான கடிக்காலினை இணைக்கும் ஸ்ராப் உத்திரம் மண்ணின் தொடர்பினை மற்றும் மண்ணிற்கு எந்தவிதமான அழுத்தத்தையும் கொடுக்காது. ஸ்ராப் உத்திரத்தின் செயல்பாடு அதிக சுமைகொண்ட வெளிப்புற தூணிலிருந்து உட்புறதூணிற்கு மாற்றுகிறது. இவ்வாறு ஸ்ராப் உத்திரம் செய்வதால் இது வளைவு திருப்புத்திறன் மற்றும் கத்தரிப்பு விசைக்கு ஆளாகிறது, மற்றும் இதற்கு ஏற்புடையதாக வடிவமைக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iii கூட்டு கடிக்கால் (Combined footing)

செவ்வக கடிக்கால் (Rectangular Footing) (Fig 9)

Fig 9



இரண்டு தூண்களை தாங்கி நிற்கும் பரவலான கடிக்கால் கூட்டுக் கடிக்கால் என அழைக்கப்படுகிறது. கடிக்கால் இரண்டு தூண்களுக்கு மேல் தாங்கியிருந்தால் அவை கூட்டுக்கடிக்கால் என அழைக்கப்படுகிறது.

பின்வரும் சூழ்நிலைகளில் கூட்டுக் கடிக்கால் கொடுக்கப்படுகிறது.

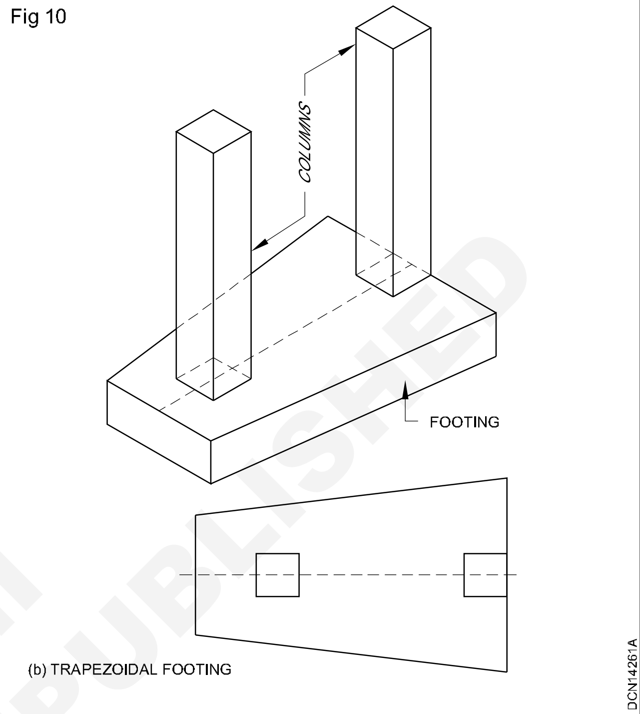
1 தூண்கள் ஒன்றுக்கொன்று மிக அருகாமையில் இருந்தால் அவைகளின் கடிக்கால் ஒன்றின் மீது ஒன்று அமைகிறது.

2 மண்ணின் தாங்கும் திறன் அதிக பரப்பளவிற்கு தனிப்பட்ட கடிக்காலில் தேவைக்கு குறைவாக இருக்கும் போது

3 இறுதி தூண் சொத்தின் எல்லை கோட்டிற்கு அருகாமையில் இருந்தால் இதன் கடிகால் அந்த திசையில் பரவும்.

ஒரு கூட்டுக் கடிக்கால் செவ்வகமாக அல்லது சரிவு செவ்வகமாக திட்டப்படி இருக்கலாம். குறிக்கோள் சீரான அழுத்தத்தை கடிக்காலுக்கு வழங்கபடவேண்டும். இதற்கு கடிக்கால் பரப்பின் ஈர்ப்பு விசையின் மையம் இரண்டு தூண்களின் கூட்டு சுமையின் ஈர்ப்பு விசை மையத்துடன் சேருகிறது. வெளிப்புறத் தூண் சொத்தின் எல்லைக்கோட்டிற்கு அருகாமையில் கனத்த சுமையினை ஏற்கும் போது சரிவு செவ்வக தூண் மிக அவசியமாக கொடுக்கப்படுவது ஈர்ப்பு விசையின் மையத்தின் சுமைகளின் ஈர்ப்பு விசை மையத்துடன் இருப்பதற்காக செயல்படுத்தப் படுகிறது. மற்ற நிகழ்வுகளில் செவ்வக கடிக்கால் சிறப்பானது (Fig 10)

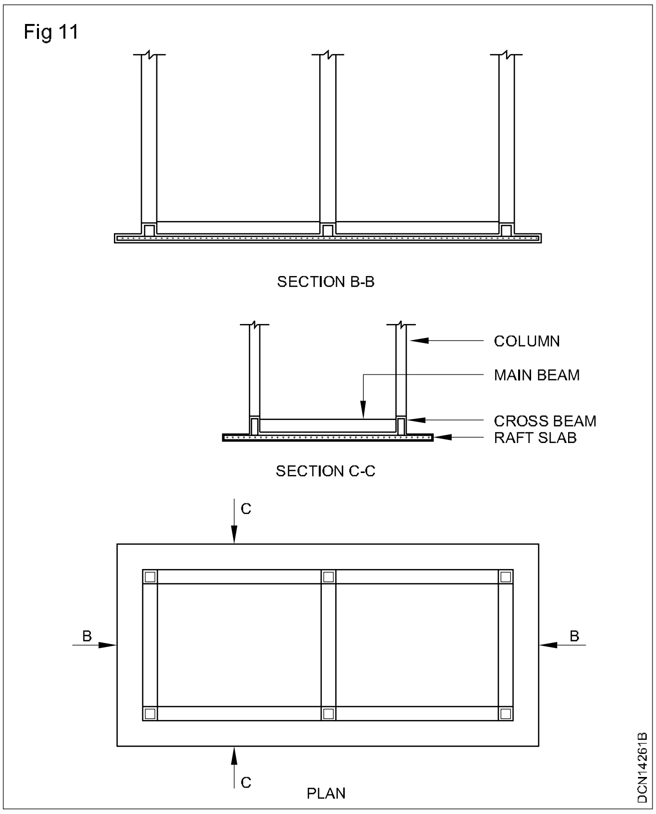
Fig 10



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iv பாய் அல்லது ராப்ட் அஸ்திவாரம் அடித்தளம் (Mat or raft foundation)

பொதுவாக ஒரு பாய் அடித்தளம் அல்லது ராப்ட் அஸ்திவாரம் மண்ணின் தாங்கும் திறன் மிக மோசமாக இருந்தால் உபயோகிக்கப்படுகிறது. மற்றும் மிக கனத்த வீரியமிக்க/ ஒரு முனை படுத்தப்பட்ட சுமையினை பெரிய பரப்பளவிற்கு வழங்க தேவையின் போது உபயோகிகப்படுகிறது. சமமற்ற செட்டில்மென்ட் ஏற்படும் போது பாய் அடித்தளம் அஸ்திவாரம் உபயோகிக்கும் வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. பாய் அடித்தள அஸ்திவாரத்தில் கனமாக R.C.C பலகை மொத்த பரப்பினையும் மூடுவதற்கு வடிவமைப்பு பாய். தேவையான கடிக்கால் கட்டமைப்பின் பாதி பரப்பளவிற்கு மேல் ஏற்பட்டால் பாய் அடத்தள கடிக்கால் உபயோகிக்கப்படுகிறது. அஸ்திவாரத்தின் பரப்பளவினை நிலை நீரியில் மேம்பாட்டிற்காக நடுநிலைப்படுத்த அதிகரிக்க உபயோகிக்கப் படுகிறது. (Fig 11)



v) தலைக்கீழ் வளைவு அஸ்திவாரம் Inverted arch foundation - பியர்களுக்கு இடையே தலைக்கீழ் வளைவு அமைந்திருக்கும் அஸ்திவாரம் தலைக்கீழ் அஸ்திவாரம் என அறியப்படுகிறது. வளைவின் உயரம் சுமாராக 1/5th -1/10 கிடை அகலத்தில் (span)இருக்கும் சுமையானது தலைக்கீழ் வளைவு மூலம் செலுத்தப்படுகிறது. இவைகள், பாலங்கள், நீர்த்தேக்கங்கள், தொட்டிகள் இன்னும் பலவற்றிற்கு ஏற்புடையது. இந்தியாவில் இன்றைய நாட்களில் இந்த வகை அஸ்திவாரங்கள் அரிதாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆழமான அஸ்திவாரம் (Deep foundation)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஆழமான அஸ்திவாரம் விவரி**
- **ஆழமான அஸ்திவாரத்தின் வகையறாக்களை கூறுக**
- **பைல் அஸ்திவாரம் விளக்கு**
- **பைல்களின் பலவகைகளை காண்க**
- **பியர் அஸ்திவாரம் விளக்கு**
- **கிணறு அஸ்திவாரம் (கெயிசான்) விளக்கு.**

அறிமுகம்/முன்னுரை (Introduction)

இந்த கட்டுமானம் மண்ணின் தளர்வு மிக பெரிய ஆழமான விரிவு ஆகும் போது இது ஏற்கப்படுகிறது. கட்டமைப்பின் சுமை பதித்தல் மூலமாக கடினமான அடுக்கு பலகைகளுக்கு கீழே அல்லது பக்கத்து பிளாட்களால் ஏற்படும் உறாய்வு தடுக்கப்படுகிறது..

விளக்கம் (Definition)

அஸ்திவாரத்தின் ஆழம் அதன் அகலத்தினை விட அதிகமாக இருந்தால் அதனை ஆழமான அஸ்திவாரம் என அழைக்கப்படுகிறது

ஆழமான அஸ்திவாரத்தின் வகையறாக்கள்

- குவியல் நிலத்தூண் அஸ்திவாரம் (Pile foundation)
- தூண் அஸ்திவாரம் (Pier Foundation)
- கிணறு அஸ்திவாரம் (Well Foundation (Caissons))

நிலத்தூண் அஸ்திவாரம் (Pile foundation) (Fig 1)

நிலத்தூண் என்பது நீளமான செங்குத்து சுமை மாற்றும் அங்கம், இது வெட்டுமரம், ஸ்டீல் அல்லது காங்கிரிட்டாக இருக்கலாம்,

1 சுமைகள் மண்ணில் கீழ் மட்டத்திற்கு தூண்கள் மூலமாக எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது

2 இதனை நிலையான தாங்கும் அடுக்கு பலகை ஏற்புடைய ஆழத்தில் இல்லாமல் இருந்தால் மற்றும் சுமை சமமாக இல்லாமல் இருந்தால் இந்த அஸ்திவாரத்தை அமைக்கலாம்.

3 அஸ்திவார பள்ளத்தை உலர் நிலையில் வைப்பதற்கு கீழ் மண்ணிலிருந்து நீரை வெளியேற்றுவதற்கு மிகுந்த செலவீணம் ஆகும்.

4 இம்மாதிரியான அஸ்திவாரம், கால்வாய்கள், ஆழமான வடிகால் தடங்கள் இன்னும் பல கட்டமைப்பு கட்டுவதற்கு உபயோகிக்கலாம்.

நிலத்தூண் (Pile)

a கீழ்கண்ட சூழ்நிலையில் நிலத்தூண் அமைக்கப்படுகிறது. கட்டமைப்பிலிருந்து வரும் சுமை மிக உயரத்திலிருந்து மற்றும் வீரிய மிக்கதாக இருக்கும் போது.

b அதிக செலவு மற்றும் இடத்தின் கஷ்டத்தால் மற்ற வகை அஸ்திவாரம் கொடுக்கமுடியாத சமயங்களில்.

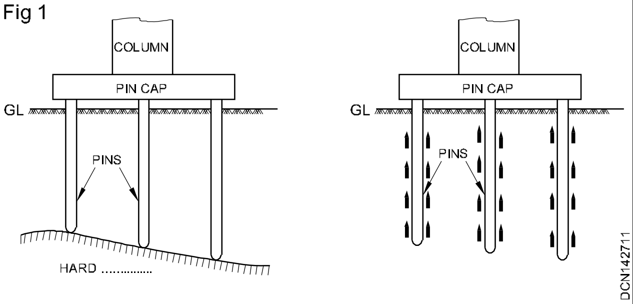
c தரையின் மட்டத்திற்கு மிக அருகாமையில் நிலத்தடி நீர் இருந்தால், மற்ற அஸ்திவாரங்களை பாழடைக்கும்.

d அதிகப்படியான நீர் கசிவு பள்ளங்களை ஏற்படுத்தினால், அதனை உலர வைப்பது முடியாத காரியம்.

e கட்டுமானத்திற்கு அருகாமையில் நீர் பாசன கால்வாய் கட்டுமானம் செய்ய வேண்டிய சந்தர்பம் எற்பட்டால், அது அஸ்திவாரத்திற்கு நீர் கசிவு எற்படுவதற்கு காரணமாகும்.

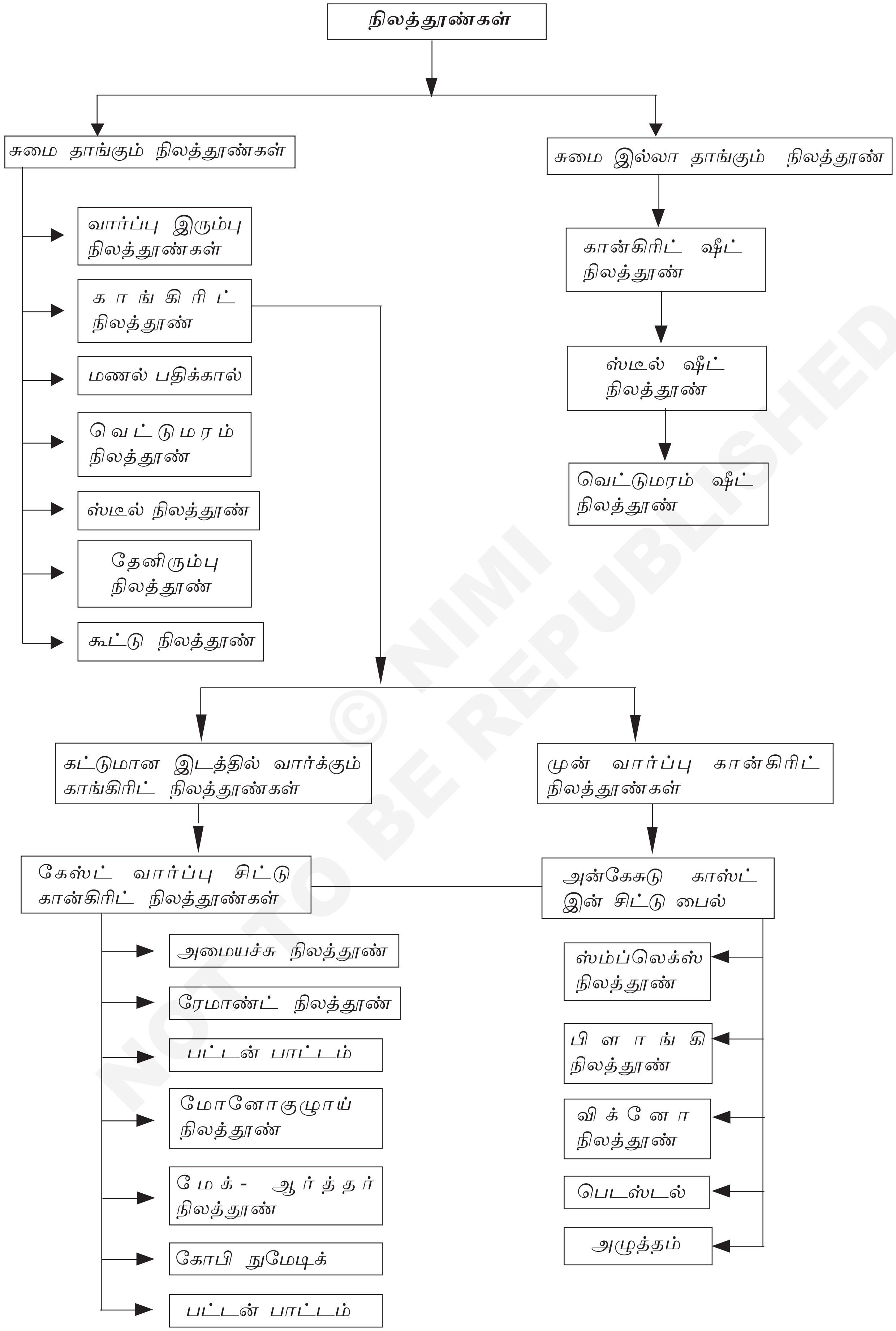
f கடினமாக தாங்கும் அடுக்கு படுகை அதிக ஆழத்தில் இருக்கும் போது.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிலத்தூண் வகைகள்



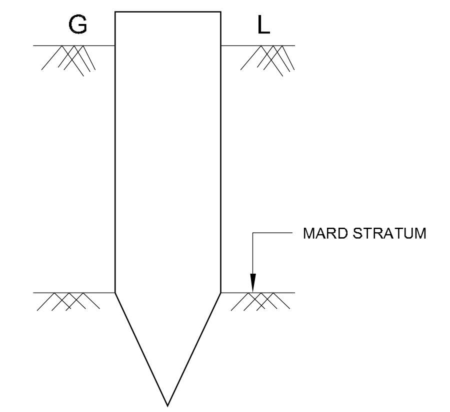
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிலத்தூணின் வகைகள் (classification of piles)

a அஸ்திவார அடிப்படையில் வகைகள்

1 இறுதி தாங்கும் நிலத்தூண் (End bearing piles) (Fig 2)

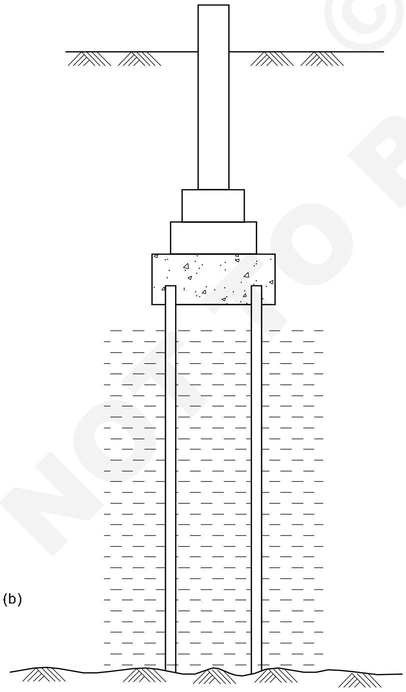
Fig 2



நிலத்தூணின் கீழ் முனை கடின பாறையின் மீது நிற்கும் (கடின அடுக்குபடுகை) இதனை இறுதிதாங்கும் நிலத்தூண் என அறியப்படுகிறது. இவ்வகை நிலத்தூண்கள் அதிகப்படியான சுமையினை தண்ணீர் அல்லது மென்னையான மண் மூலம் கடினமான அடுக்குபடுகைக்கு செலுத்துவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 உராய்வு நிலத்தூண் (Friction piles) (Fig 3)

Fig 3

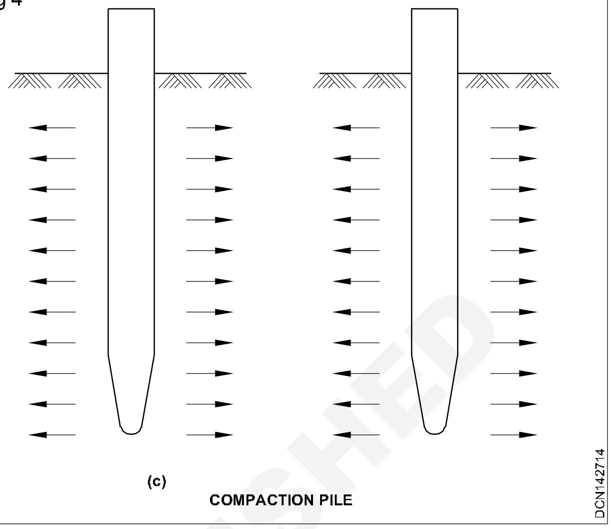


FRICTION PILES

நிலத்தூண்கள் மீது வரும் சுமை, நிலத்தூண் மற்றும் அதை சுற்றியுள்ள மண்கள் மூலம் தாங்கப்படுகிறது. இதற்கு உராய்வு நிலத்தூண் எனப்படும் இவ்வகை தூண்கள் பொதுவாக கடினமான அடுக்கு மிக ஆழத்தில் இருந்தால் கிரானுலர் மண்ணில் பயன்படுத்தலாம்.

3 சுாம்பாக்சன் நிலத்தூண் (Compaction piles) (Fig 4)

Fig 4



COMPACTION PILE

இருக்கப்பட்ட, தளர்ந்த கிரானுலர் மண்ணில் அதன் தாங்கும் திறனை கச்சிதமாக அதிகரிக்கச் செய்ய உபயோகிக்கக்கடுகிறது. காம்பாக்சன் நிலத்தூண் தானாகவே சுமைகளை எடுத்து செல்வதில்லை. ஆகவே இவைகள் பலமற்ற பொருள்களால் அதாவது வெட்டுமரம், மூங்கில் போன்றவைகளால் செய்யப் படுகின்றன. சில சமயங்களில் இவை மணலினால் செய்யப்படுகிறது. காம்பேக்ட் மண்ணில் பதிக்கல் குழாய் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது, இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டதில் மணல் நிலைப்படுகிறது.

4 இழுவிசை அல்லது மேலுயிர்த்தல் நிலத்தூண் (Tension or uplift pile)

மேலுயிர்த்தலக்கு உள்ளாக்கப்பட்ட கட்டமைப்பினை இழுவிசை நிலத்தூண்கள் நிலை நீரியல் அழுத்த காரணத்தால் அல்லது தலைக்கீழ் நகருதலுக்காக உபயோகிக்கப் படுகிறது.

5 ஊன்று நிலத்தூண்கள் (Anchar piles)

இவ்வகை நிலத்தூண் ஷீட் இழுவை அல்லது மற்ற இழுவிசையிலிருந்து ஊன்றுக்கு எதிராக கிடைமட்ட இழுவிசை கொடுக்கிறது

6 ஷீட் நிலத்தூண் (Sheet piles)

இந்தப் நிலத்தூண்கள் தாங்கும் நிலத்தூண் மற்றும் உராய்வு நிலத்தூண்கலிருந்து மாறுபடுகிறது. இவ்வகையில் இவை செங்குத்து தாங்கல் கொடுப்பதற்காக மிக அபூர்வமாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஆனால்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இது மண்ணினை தங்கவைக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. அதாவது பின்னால் சில அஸ்திவாரத்திற்கு வெளிறுவது. மற்றும் ஓடும் தண்ணீர் அல்லது கசிவிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

7 பென்டர் நிலத்தூண் மற்றும் டால்பின் (Fender piles and Dolphin)

இவ்வகை நிலத்தூண்கள் கான்கிரிட் மேடைகளை பாதுகாக்க உபயோகிக்கக்கடுகிறது அல்லது கப்பலிருந்து எற்படும் அழுத்தத்திற்கு எதிராக தண்ணீர் கட்டமைப்பு அல்லது மற்ற மிதக்கும் பொருள்கள்

8 சாய்வான நிலத்தூண்கள் (Batter piles)

இவைகள் பெருமளவு கிடைமட்ட அல்லது சாய்வான விசைகளை எதிர்க ஒரு சாய்வில் நிலத்தூண்கள் செலுத்தப்படுகிறது.

b உபயோகிக்கும் பொருள்களை பொருத்து வகைகள்:

1 கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள்

2 வெட்டுமரம் நிலத்தூண்கள்

3 ஸ்டீல் நிலத்தூண்கள்

4 கூட்டு நிலத்தூண்கள்

1 சிமெண்ட் கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள் (Cement concrete piles) (Fig 5)

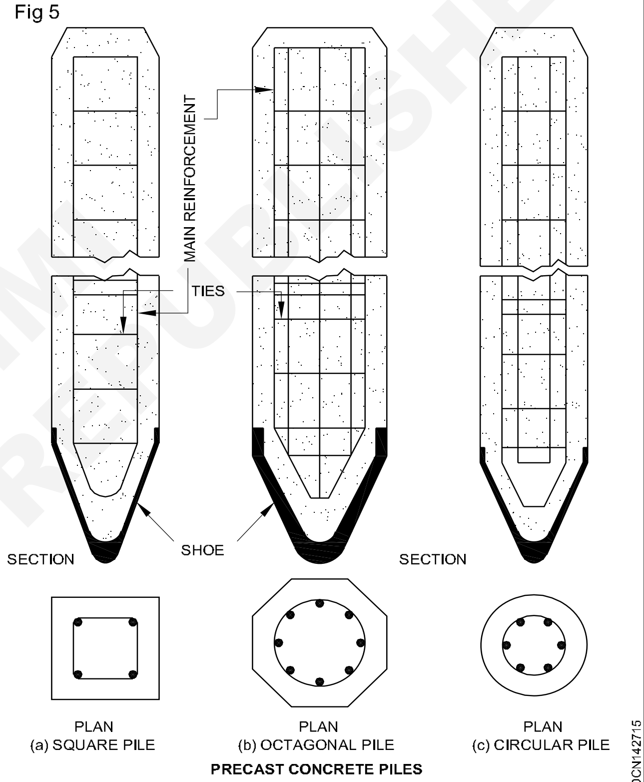
சிமெண்ட் கான்கிரிட் சிறப்பான அழுத்தப் பலத்தை பெற்றுள்ளது. R-C-C. நிலத்தூண்கள் மிகவும் பிரசித்திப்பெற்று வருகிறது மற்றும் அவைகள் மற்ற பொருள்களை போன்று வேகமாக மாற்றலாம். R-C-C நிலத்தூண் களைஇரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம்.

i முன் வார்ப்பு கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள் (Pre cast concrete piles) (Fig 5)

முன் வார்ப்பு கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள் தொழிற்சாலையில் தயாரிக்கப்பட்டு அல்லது வேலை நடக்கும் இடத்திற்கு அப்பால் தயாரிக்கப்பட்டு தேவையான இடத்தின் நிலத்தில் செலுத்தப்படுகிறது. இவைகள் சதுரம் மற்றும் எட்டு பக்கங்கள் கொண்ட நிலத்தூண்கள் கிடைமட்ட வடிவில் வார்ப்பு செய்யப்படுகிறது வட்டமான நிலத்தூண்கள் செங்குத்து வடிவமைப்பில் வார்கப்படுகிறது. நிலத்தூண்களின் அளவுகள் 30செ.மீ- 50செ.மீ வகை மற்றும் நீளம் 18மீ அதற்கு மேலும் இருக்கலாம்.

வலுயேற்றதலுக்கு கம்பிகள் 20-40மிமீ விட்டம் 4-8 எண்கலுடன் 5-10மிமீ ஒயர்கள் 10செ.மீ-30 செ.மீ மையம் முதல் மையம் வரை கீழ்யிருந்து மத்தியம் வரை முறையாக அமைக்கப்படுகிறது. படத்தில் காட்டியப்படி கான்கிரிட் மூடி குறைந்தபட்சம் 50மிமீ க்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது நிலத்தூண்கலின் நுனியில் ஸ்டீல் உறை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்டீல் உறை முனையினை பாதுகாத்து மற்றும் நிலத்தூண் செலுத்தும் போது தரையில் ஊடுவச் செய்ய உதவுகிறது. முன் வார்ப்பு நிலத்தூண்கள் கனத்த சுமைகளை மென்மையான பொருள்கள் அல்லது டின்னர் அடுக்குபடுகை மூலம் எடுத்துச்செல்ல மிகவும் உபயோகமானது.

Fig 5



PRECAST CONCRETE PILES

முன் வார்ப்பு கான்கிரிட் நிலத்தூண்களின் நன்மைகள் (Advantages of pre-cast concrete piles)

a நிலத்தூண்கலிருக்கும் வலுயேற்றப் பட்டவைகளின் நிலைபாடு அதனுடைய மூல/ அசல் நிலைபாட்டிலிருந்து மாறுபடாது.

b இந்த நிலத்தூண்கள் தண்ணீருக்கு அடியிலும் செலுத்தலாம் ஆனால் கான்கிரிட் வார்ப்பு- உள்-இடம் நிலத்தூண்கள் தண்ணீருக்கடியில் செட் ஆகாது.

c கூட்டின் மீது கட்டுப்படுத்தல் முடியும் மற்றும் இவ்வகை நிலத்தூண்கள் தொழிற்சாலையில் தயாரிப்பதற்காக வடிவமைக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

d வார்ப்பில் எந்த குறைப்பாடுகள் இருந்தாலும் அதாவது பள்ளங்கள் கண்டுப்பிடிக்கப்பட்டு, நிலத்தூண்கள் செலுத்துவதற்கு முன் பழுது பார்க்கலாம்.

e ஒரு சௌகரியமான இடத்தில் எத்தனை எண்கள் கொண்ட நிலத்தூண்கள் தயாரிக்கலாம், இது மிகவும் சிக்கனமானது.

f இவ்வகை நிலத்தூண்கள் செயல்முறை நிலத்தில் உயிரியல் மற்றும் இராசாயண செயல்களுக்கு உயர்தடைத் திறன் கொண்டது.

g இவ்வகை நிலத்தூண்கள் செலுத்தும் போது சுமைகளை எற்க தயாராக உள்ளது. நேரத்தில் இழப்பு இல்லை.

முன் வார்ப்பு கான்கிரிட் பதிக்கால்களின் தீமைகள் (Disadvantages of pre-cast concrete piles)

a இவ்வகை நிலத்தூண்கள் மிகவும் அதிக எடையுள்ளது மற்றும் இதனால் கொண்டுச்செல்வது, கையால்வது மற்றும் செலுத்துவது கடினம்.

b கையாளும் போது மற்றும் செலுத்தும் செயல்பாட்டின் போதும் எற்படும் தகைவினை தாங்குவதற்கு அதிகப்படியான வலுயேற்றம் கொடுக்கப்படுகிறது. இந்த காரணங்களால் நிலத்தூண்கள் செலவு அதிகமாகிறது.

c போதுமான எச்சரிக்கை எடுக்காவிட்டால், கொண்டுசெல்லும் போது அல்லது செலுத்தும் போது நிலத்தூண்கள் உடையக்கூடும்.

d கிடைக்கக்கூடிய கொண்டு செல்லும் வசதியினை சார்ந்து நிலத்தூண்களின் அளவு மற்றும் நீளம் சார்ந்தது.

ii கேஸ்ட்-இன்-சிட்டு-கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள் (Cast-in-situ-concrete piles)

இவ்வகை கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள் பெரிய துவாரம் தோண்டப்பட்டு அதனுள் ஒரு உறையீடு செலுத்தப்படுகிறது எதாகிலும் இருந்தால் வைக்கப்பட்டு பிறகு கான்கிரிட் நிலைப்படுகிறது. உறையீட்டினை அதன் நிலைப்பாட்டில் வைக்கலாம் அல்லது அதனை கைவிடலாம். முன்னால் கூறப்பட்ட நிலத்தூண்கள் கேஸ்ட்-இன்-சிட்டு-கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள், பின் கூறப்பட்டது உறையீடு இல்லாத கேஸ்ட்-இன்-சிட்டு-கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள்.

வார்ப்பு-இன்-சிட்டு-கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள் நன்மைகள் (Advantages by cast-in situ- concrete piles)

a லேசான எடைக் கொண்ட கேஸ்ட்-இன்-சிட்டு-கான்கிரிட் நிலத்தூண் உபயோகிக்கப் படுகிறது மற்றும் இதை கையாலுவதும், நிலத்தில் செலுத்துவதும் சுலபமானது.

b கையாளுவதும் மற்றும் செலுத்தும் செயல்பாட்டின் போதும் உபரியான வலுயேற்றும் செய்யப்படும் தேவையான தகைவு தடை தேவையில்லை.

c தேவையான நீளத்திற்கு நிலத்தூண்கள் கட்டப்படுகிறது. இதனால், நிலத்தூண்கள் பொருட்கள் விரயம் ஏற்படாது.

d நிலத்தூண் கட்டுமானத்தில் உறுதியானது, இவைகள் சுத்தியால் நிலத்தில் செலுத்தப்படுவதில்லை.

தீமைகள் (Disadvantages)

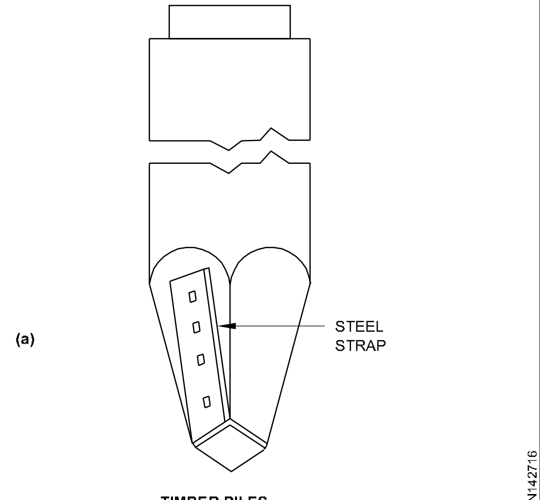
a நிலத்தூண் கட்டுமானத்தின் போது வலுயேற்றம் செய்யப்பட்டதை அதன் சரியான நிலைப்பாட்டில் பாரமரிப்பது கடினம்.

b இவ்வகை நிலத்தூண் தண்ணீருக்கடியில் கட்டமுடியாது

c உலர் நிலம் ஈரகான்கிரிட்டிலிருக்கும் ஈரத்தை உறிஞ்சும், பிறகு நிலத்தூண்கள் பலவீனமடையும்

2 வெட்டுமர நிலத்தூண்கள் (Timber piles) (Fig6)

Fig 6



TIMBER PILES

வெட்டுமர நிலத்தூண்கள் செவ்வகம், வட்டம், சதுரம் ஆகியவற்றில் இருக்கும் வெட்டுமரத்தின் அளவு 30செ.மீ -50செ.மீ வரை வேறுபடுகிறது

நிலத்தூண்களின் நீளம் அதன் மேல் அகலத்தின் 20 மடங்கிற்கு மேல் செல்லாது, இல்லாவிடில் இவை பருத்தல் காரணமாக தோல்வியடையலாம் கீழ்பகுதியில் வார்ப்பு இரும்பு உறை

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கொடுக்கப்பட்டுள்ளது மேல்புறத்தில் ஒரு ஸ்டீல் தகடு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. வெட்டுமர நிலத்தூண்கள் சரியாக நடத்தப்பட வேண்டும் அதனால் அவை நீண்டநாள் உழைக்கமுடியும்.

வெட்டுமர நிலத்தூண் அடிமரத்தால் செய்யப்படுகிறது. இந்த நிலத்தூணுக்கு உபயோகிக்கும் மரம், மூடிச்சுகள், மடிப்புகள், ஷேக்ஸ் மற்றும் மற்ற குறைபாடுகள் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும்.

பொதுவாக உபயோகிக்கப்படும் இந்தியன் வெட்டுமரம் பாப்பூல், சீர், ஜாருல், பூன், சால், தேக்கு ஆகியவை.

வெட்டுமர நிலத்தூண்களின் நன்மைகள் (Advantages of timber piles)

a வெட்டுமரங்கள் சுலமாககிடைக்கும் இடங்களில் இவ்வகை நிலத்தூண்கள் செலவில் சிக்கனமானது என நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது.

b இந்த நிலத்தூண்கள் குறைந்த ரிஸ்க் அல்லது உடையும் அபாயம் இல்லை.

c வெட்டுமர நிலத்தூண்கள் நீளத்தை வெட்டி அல்லது நீளமாகவும் எந்த ஒரு அதிக செலவில்லாமல் செய்யலாம்.

d வெட்டுமர நிலத்தூண்கள் கட்டுமானத்திற்கு திறன் பெற்ற மேற்பார்வையாளர் தேவையில்லை.

e அவசியமானால் இந்த நிலத்தூண்களை சுலபமாக நீக்கிவிடலாம்.

f இந்த நிலத்தூண்களை நிலத்தில் செலுத்துவதற்கு எந்தவிதமான பளுவுள்ள உபகரனங்கள் தேவையில்லை.

தீமைகள் (Disadvantages)

a இவ்வகை நிலத்தூண்கள் அதிக சுமைகளை எற்கமுடியாது மற்றும் இறுதிதாங்கும் நிலத்தூண்கலாக உபயோகிக்க ஏற்புடையதல்ல.

b நீளமாக்கப்பட்ட நிலத்தூண்களின் இணைப்பு பலவீனத்திற்கு வழி.

c கடினமா இடங்களில் இவ்வகை நிலத்தூண்களை செலுத்துவது மிகவும் கடினம்.

d பொதுவாக வெட்டுமர நிலத்தூண்கள் தற்காலிக வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

3 ஸ்டீல் நிலத்தூண்கள் (Steel piles): ஸ்டீல் நிலத்தூண்கள் சுமை தாங்கும் பதிக்கால்களாக வெவ்வேறு வடிவமைப்பில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

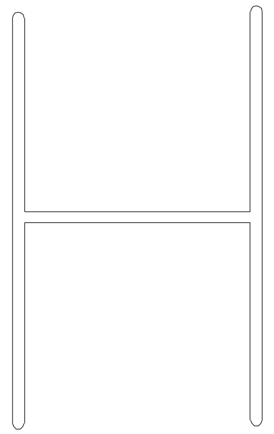
1 H - உத்திரம் நிலத்தூண்கள்

2 பெட்டி - நிலத்தூண்கள்

3 டியூப் - நிலத்தூண்கள்

1 H - உத்திரம் நிலத்தூண்கள் (Fig 7) - H - உத்திரம் நிலத்தூண்களின் மேற்புறத் தோற்றத்தை கூட்டுகிறது இந்த நிலத்தூண்கள் பொதுவாக அகலமான ப்ளாஞ் (Flange) வெட்டுப்பகுதி தோற்றத்தை கொண்டது மற்றும் இவைகள் மிக அதிகமாக பொதுப்படையான பல்வேறு ஸ்டீல் நிலத்தூண்கள் பொதுவாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. இவைகள் அதிகமாக ஏற்புடையது விஷேச காரணங்களால், இதில் நிலத்தூண்கள் நிலமட்டத்திற்கு மேல் கட்டமைப்பிற்கு வேலை செய்கிறது. H-வடிவ நிலத்தூண்களை செலுத்துவது மிகவும் எளியது மற்றும் நிலத்தூண் சுத்தியலிருந்து வரும் சக்தி, நிலத்தூண்களின் அடிமட்டபகுதிக்கு பயனுள்ளவகையில் மாற்றப்படுகிறது.

Fig 7

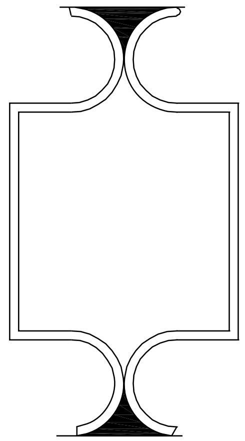


ii பெட்டி நிலத்தூண் (Box pile)

(Fig 8) நிலத்தூண்களின் மேற்புறத் தோற்றத்தை காட்டுகிறது. பல்வேறு வகையான மாதிரி நிலத்தூண்கள் கிடைக்கின்றன. படம் “லார்ஸ சன் பெட்டி நிலத்தூண்”- யினைக் காட்டுகிறது. ஒரு பெட்டி அடிபாகம் மூடப்பட்டு அல்லது திறந்ததாக செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை நிலத்தூண்கள் கடின அடுக்குபாதை வகையில் H - உத்திர நிலத்தூண்களை செலுத்த முடியாதற்கு பதிலாக இவை உபயோகிக்கப்படுகிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

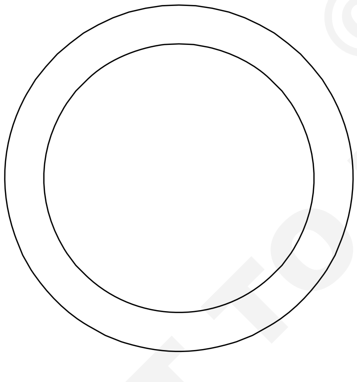
Fig 8



iii குழாய் நிலத்தூண்கள் (Tube pile)

(Fig 9) குழாய் நிலத்தூண்களின் மேற்புறத் தோற்றத்தை காட்டுகிறது. இந்தவகை ஸ்டீல் நிலத்தூண்கள், ஸ்டீலிலான குழல் அல்லது குழாய் நிலத்தில் செலுத்தப்படுகிறது. இந்த நிலத்தூண் அடியில் மூடப்படாமலும், திறந்ததாகவும் செலுத்தப்படுகிறது. குழல் நிலத்தூணில் கான்கிரிட் நிரப்பப்படுகிறது. இதன் விட்டமான குறுக்கு வெட்டுப் பகுதி தோற்றத்தின் காரணமாக இதனை கையாலுவதும் மற்றும் செலுத்துவதும் சுலபம்.

Fig 9



ஸ்டீல் குழாய்களின் நன்மைகள் (Advantages of steel piles))

a இவ்வகை நிலத்தூண்களை செலுத்தினால் எற்படும் தகைவினையை தாங்கி நிற்கும்.

b இவ்வகை நிலத்தூண்களை நீளமாக்க வெல்டிங் மூலம் செலுத்தும் செயல்பாட்டில் தாமதம் இன்றி செய்யப்படும்.

c இதன் உபரி நீளம் சுலபமாக வெட்டி எடுக்கப்படும்.

d இவ்வகை நிலத்தூண்கள் தாங்கும் திறன் மிகவும் அதிகம் ஸ்டீல் மீது அனுமதிக்கப்பட்ட அழுத்த தகைவு சுமார் 6 - 8 kg/m^2 ஆக எடுக்கப்பட்டுள்ளது.

e இந்த நிலத்தூணிற்கு பாதிப்பு இல்லாமல் ரப்பாக (rough) இயக்கலாம்.

தீமைகள் (Disadvantages)

அரிப்பு ஒன்றுதான் ஸ்டீல் நிலத்தூணின் குறைபாடு.

4 கூட்டு நிலத்தூண்கள் (Composite piles)

கூட்டு நிலத்தூண்கள் இரண்டு பகுதிகளாக இரண்டு வெவ்வேறு பொருள்களால் தயாரிக்கப்பட்டு ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அமைக்க கூட்டு செலுத்தப்படுகிறது. பொதுவான இரண்டு கூட்டு நிலத்தூண் வகைகள்.

a வெட்டுமரம் மற்றும் கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள் (Timber and concrete pile)

வெட்டுமரம் மற்றும் கான்கிரிட் கூட்டு நிலத்தூண்களில், வெட்டுமர பகுதி நிரந்தர பகுதியிற்கு கீழ் அல்லது தண்ணீர் மட்டத்திற்கு கீழ் உபயோகிக்கப்படுகிறது. கான்கிரிட் நிலத்தூண்கள் வழக்கமாக வார்ப்பு- உள்- சிட்டு வடிவம் மேலே உபயோகிக்கப்படுகிறது. இதன் கூட்டின் காரணமாக இரண்டு வகைகளின் நன்மைகள் சேர்கப்படுகிறது. மேலும் நிலத்தூண்களின் மொத்த செலவு குறைக்கப்படுகிறது.

b ஸ்டீல் மற்றும் கான்கிரிட் கூட்டு நிலத்தூண் (steel and concrete composite piles)

இவ்வகை கூட்டு நிலத்தூண் தேவையான நீள நிலத்தூண்களைவிட அதிகமாக வார்ப்பு- உள்- சிட்டு வகை நிலத்தூண் கிடைக்கின்ற இடங்களில் கான்கிரிட் நிலத்தூண் உபயோகிக்கப்படுகிறது இந்தப் பதிக்காலில் ஸ்டில் நிலத்தூண் கான்கிரிட் நிலத்தூண் கீழ் முனையில் சேர்கப்படுகிறது. இந்த வகை கூட்டு நிலத்தூண் அதிக சுமைகள் தேவைப்படும் பாறையில் திருப்திகரமாக ஊடுருவி செல்வதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

கரிசல் மண்ணிற்கு அஸ்திவாரம் (Foundation for black cotton pile)

கரிசல் மண் என்பது தளர்ந்த மண், மற்றும் இது தேவைக்கு அதிகமாக மாறுப்பட்ட ஈரபதத்தில் பகுப்பதும் சுறுங்குவதும் கொண்டது. மண்ணின் மாறுப்பாட்டின் அசல் கொள்ளவில் 20%-30% வரை நீடிக்கிறது மழைக் காலங்களில் மண்ணில் ஈரம் ஊடுருவிச் சென்று துகள்கள் பிரிக்கப்படுகிறது, இதனால் கொள்ளவு அதிகரிக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த கொள்ளவின் அதிகரிப்பு பருத்தல் என அறியப்படுகிறது, வெப்பக் காலங்களில் ஈரம் மணலைவிட்டு வெளியேறுகிறது, இதன் விலைவாக மண் சுருங்குகிறது, இதனால் சுருக்கம் நிலத்தின் பரப்பின் மிது வெடிப்புகள் உருவாகுகிறது. சில சமயங்களில் இந்த சுருக்க வெடிப்புகள் இழுவிசை வெடிப்புகள் என அறியப்படுகிறது, 1/2-2 மீ ஆழத்திற்கும் இருக்கும். ஆகவே அதிகப்படியான எச்சரிக்கை இந்த மண்ணில் அஸ்திவாரம் செய்யும் போது எடுக்கவேண்டும்.

கரிசல் மண் கடைக்கால் வடிவமைப்பில் முன்னெச்சரிக்கைகள் பின் வருமாறு.

a முக்கியமான கட்டமைப்புகலுக்கு - பாய் அடித்தளம் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

b முடியுமானல் மற்றும் சௌகரியம் பட்டால் கரிசல் மண்ணை முழுவதுமாக நீக்க வேண்டும்.

c அஸ்திவாரம் கட்டுமானத்துடன் கரிசல் மண் நேரிடை தொடர்பு கொள்வதை அனுமதிக்கக்கூடாது.

d உலர்ந்த பருவத்தில்/காலத்தில் கட்டுமான வேலையினை செய்ய வேண்டும்.

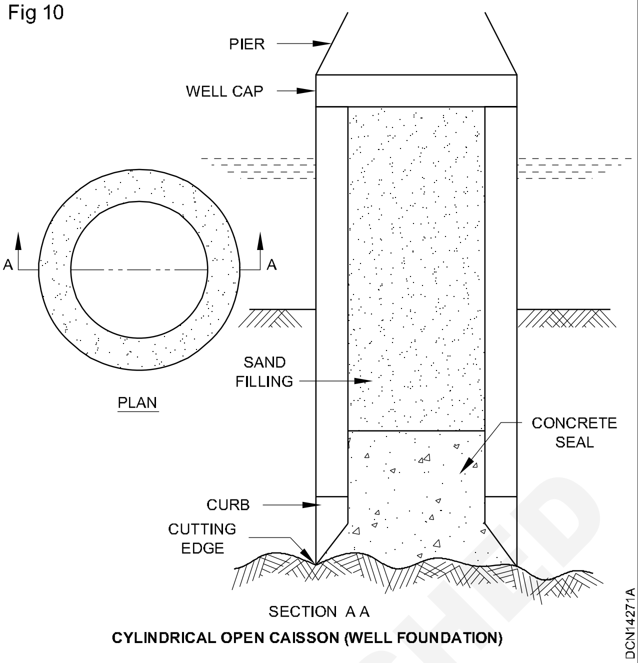
e கரிசல் மண்ணில் வெடிப்பு ஆழம்வரை அஸ்திவாரத்தை விரிவாக்கம் செய்ய வேண்டும்.

நிலத்தூணின் மூடி மற்றும் நிலத்தூணின் ஷீ உள்ளுறை (Pile cap and pile shoe)

தூண் அல்லது மற்ற எந்த ஒரு சுமை கொண்டு செல்லும் கட்டமைப்பு காம்னென்ட்டுகள் ஒரு நிலத்தூண்களுக்கு மேல் தாங்கினால் நிலத்தூண் கடினமான நிலத்தூண்கள் மூடியால் இணைக்கப்பட வேண்டும், ஏனென்றால் தனிப்பட்ட நிலத்தூண்களுக்கு சுமையினை வழங்க, நிலத்தூண் மூடி நிலத்தூண்ணினை சரியான ஒழங்கு பராமரித்த செய்வதற்கு நிலத்தூண் திட்டங்களில் நிலத்தூண் மூடி 10 செ.மீ அளவிற்கு இருக்க வேண்டும் என்பதை அறிவுறுத்தல் வேண்டும்.

கடினமான அடுக்குபடுகை மீது செலுத்தும் போது செயிலினை செய்வதற்கு நிலத்தூண் உறை கொடுக்கப்படுகிறது. நிலத்தூண் உறைகள் வார்ப்பு இரும்பு, ஸ்டீல் அல்லது தேனிரும்பினால் செய்யப்பட்டது. ஸ்டீல் நிலத்தூணிற்கு இது மிக அவசியம்.

Fig 10



CYLINDRICAL OPEN CAISSON (WELL FOUNDATION)

B கிணறு அஸ்திவாரம் (கெய்ஸ்சன்ஸ்) (Well foundation) (Caissens) (Fig 10)

ஆழமான மணல் அல்லது மென்மையான மணல் உள்ள இடங்களில் நம்மக் கூடிய கிணறு அஸ்திவாரம் இது மென்மையான மணல் (அ) மண்ணில் அஸ்திவாரம் அமைக்கப்படும் கனிசமான தண்ணீர் ஆழத்தில் எடுப்பதற்கு, கிணறு அஸ்திவாரம் கான்கிரிட்டினால் செய்யப்படுகிறது (அ) கட்டுமானத்தில் செய்யப்படுகிறது. கட்டுமான கிணறு செங்குத்தாக போல்ட் மற்றும் இரும்பு தகடுகள் பிடிக்கபடுகிறது அல்லது இரும்பு வளையங்கள் நல்ல கட்டமைபிற்கு கொடுக்கப்படுகிறது, காரணம் மூழ்கும் செயல் பாட்டின் போது வெடிப்புகளை தவிர்பதற்கு.

கிணற்றின் அடிபாகத்தில் கான்கிரிட்டினால் செய்யப்பட்ட தடுப்புச் சுவர், ஸ்டீல் அல்லது வார்ப்பு இரும்பு, வெட்டும் முனை சேர்கப்படுகிறது. நிலத்தில் சரியாக குறிக்கப்பட்ட இடத்தில் கிணறு முதலில் சரியாக நிலைப்படுத்த வேண்டும், பிறகு தடுப்பு, வளையம் அதன் மீது அமைக்க வேண்டும் தடுப்பின் மீது கட்டுமான வளையம் சுமார் 1-2 மீ உயரத்திற்கு கட்டப்பட்டு உலரவிட வேண்டும்.

கரிசல் மண்ணில் அஸ்திவாரங்களின் வகைகள் (Type of foundation IN block cotton soil)

கரிசல் மண்ணில் அஸ்திவாரம் பின்வரும் வகைகள்

1 ஸ்டிரிப் அல்லது பேட் அஸ்திவாரம்

2 பியர் அஸ்திவாரம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 அன்டர் - ரீம்ட் நிலத்தூண் அஸ்திவாரம்

1 ஸ்டிரிப் அல்லது பேட் அஸ்திவாரம் (Strip or pad foundation)

நடுத்தரமான/மிதமான அமைகளுக்கு ஸ்டிரிப் அஸ்திவாரம் (சுவர்களுக்கு) அல்லது பேட் அஸ்திவாரம், (தூண்களுக்கு) ஆகிய இரண்டு வழிமுறைகள் உள்ளன.

I வழிமுறை (method)

கரிசல் மண் மீது இந்த வழிமுறையில் கட்டப்படும் அஸ்திவாரம், கரிசல் மண் அதிகமாக இருப்பது மற்றும் 1 மி - 1.5 மி மேல் மேற்பரப்பு தண்ணீர் ஊடுருவதற்கு வாய்பு இல்லை.

செயல்முறை பின்வருமாறு:

a சமன்படி அஸ்திவாரப் பள்ளங்கள் கொடுக்கப்பட்ட ஆழத்திற்கு தோண்டப்படுகிறது.

d = வெடிப்பின் அதிகபட்ச ஆழம் +30 செ.மீ

b பள்ளங்களின் அகலம் மண்ணின் அனுமதிக்கக்கூடிய தாங்கும் திறன் 15 டன்கள்/மீ^{2} மேல் செல்லக் கூடாது.

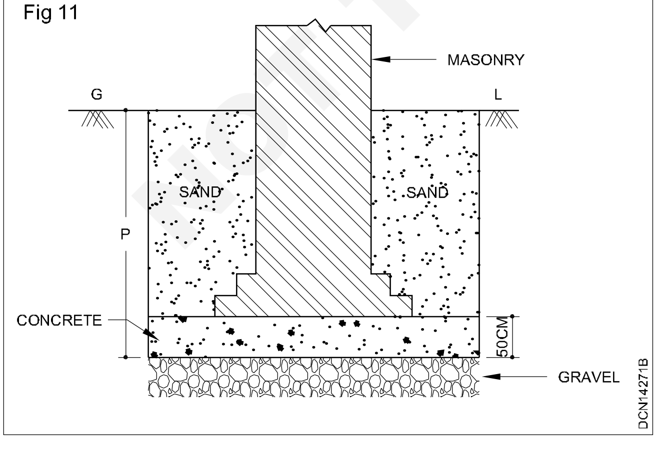
c பள்ளத்தின் அகலத்தின் முகப்பில் சரலைக்கல் பரப்பப்படுகிறது, மற்றும் மிதிக்கப்படுகிறது.

d சாலைகள் மீது 50 செ.மீ ஆழத்திற்கு கான்கிரிட் அடுக்கு பதியம் செய்யப்படுகிறது.

e கட்டுமான வேலை அஸ்திவார மண்ணின் மீதிலிருந்து ஆரம்பிக்கப்படுகிறத மற்றும் இது அடிக்கட்டை வரும் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

f பள்ளங்களின் பக்கத்தில் Fig 11ல் காட்டியுள்ளபடி மணல் நிரப்பப்படுகிறது.

Fig 11



II வழிமுறை (method): கரிசல் மண்ணில் கட்டப்படும் அஸ்திவாரம் அதிக மழை உள்ள இடங்களில் ஏற்கப்படுகிறது மற்றும் பரப்பு தண்ணீர் பெரிய ஆழத்திற்கு சேரும் வாய்பு உள்ளது.

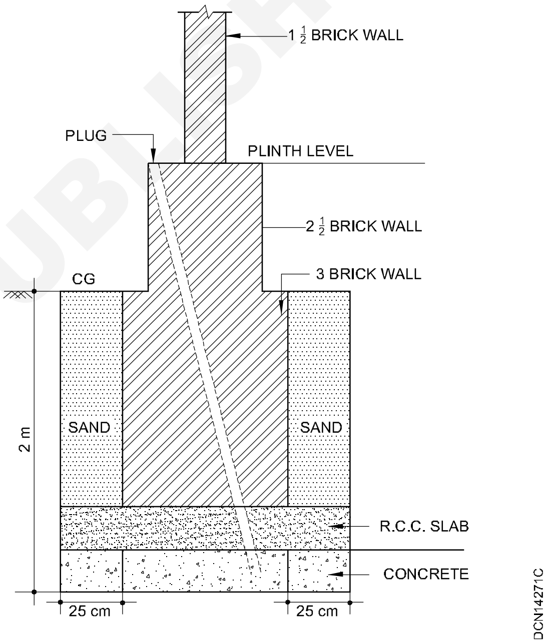
செயல்முறை பின்வறுமாறு

a அஸ்திவார பள்ளங்கள் / அகழிகள் 2மீ ஆழத்திற்கு தோண்ட வேண்டும்.

b பள்ளங்களின் பக்கங்கள் Fig 12ல் காட்டியபடி 25 செ.மீ x 25 செ.மீ அளவிற்கு கான்கிரிட் மற்றும் பள்ளமான இடம் கட்டுமானத்தின் 1 அடுக்கிற்கு மணல் நிரப்பப்படுகிறது.

c 12 செ. மீ - 15 செ.மீ கனம் R.C.C பலகை பள்ளத்தின் அகல முகப்பினை மூடுகிறது.

Fig 12

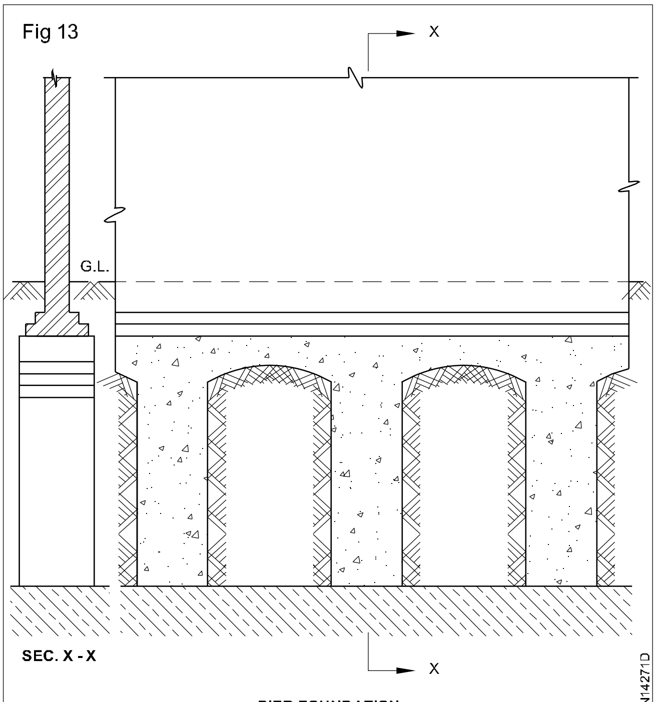


d R.C.C பலகையின் மேலிருந்து கட்டுமான வேலை ஆரம்பிக்கப்படுகிறத, இது அடிக்கட்டை மட்டம் வரை கொண்டுச் செல்லப்படுகிறது.

e 80 செ.மீ விட்டம் குழாய்கள் மையத்திலிருந்து மையத்திற்கு 1.5மீ இடையில் கட்டுமானம் மூலம் மற்றும் R.C.C பலகை படத்தில் காட்டியுள்ளது. குழாய்கள் அடிக்கட்டை மட்டம் வரை கொண்டுவரப்பட்ட மற்றும் மணலில் நிரப்பப்படுகிறது. ஒரு ஆப்பு அடிக்கட்டை மட்டத்தில் கொட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த நிலத்தூண்கள் தேவைப்பட்டால் சோதனை செய்யப்படும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 பியர் அஸ்திவாரம் (Pier foundation) (Fig 13)



PIER FOUNDATION

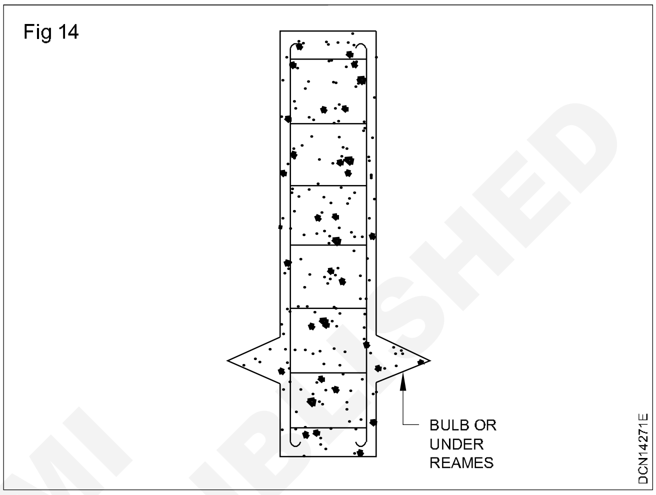
ஒரு கனமான சுமைக் கொண்ட கட்டிடம் மணல் மண் மீது அமைக்கப்பட்டிருக்கும் போது கரிசல் மண் அல்லது மென்மையான மண் கடினமான ஆழத்திற்கு பியர் அஸ்திவாரம் சில சமயங்களில் கட்டிடத்தின் சுமையான கடின படுக்கையின் கீழ் மாற்ற உபயோகிக்கப்படுகிறது. இது வரிமுறையில் செங்குத்து உருளை கடினமான படுக்கை வரை மூழ்கி மற்றும் அதனை கான்கிரிட்டினால் நிரப்பப்படுகிறது.

உருளையின் விட்டம் மற்றும் மையம் முதல் மையம் வரையிலான தூரம் அமைப்பின் நிலைமையினை பொருத்தது மண்ணின் தன்மை மற்றும் கடின படுக்கை அமைந்திருக்கும் ஆழம் ஆகியவற்றை பொருத்தது.

விட்டம் அல்லது கிடைமட்ட அளவு உயரத்தில் 1/12 அளவிற்கு குறைவாக இருக்க வேண்டும் பக்கத்திலிருக்கும் மண் உள்ளே விழாமலிருக்க, சில சமயங்களில் வெட்டுமரத்தால் உள்ளுறை போடப்படுகிறது. உள்ளுறை கான்கிரிட்டினால் நிரப்பப்படும்போது நீக்கப்படுகிறது. உருளைகள் ஒவ்வொன்றும் வளைவினால் இணைக்கப் படுவது அல்லது வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட் அல்லது ஸ்டீல் கிரிலேஜ் மூடி..

3 அன்டர் ரீம்ட் நிலத்தூண் அஸ்திவாரம் (Under reamed pile foundation)

இவ்வகை நிலத்தூண்கள் கரிசல் மண் அஸ்திவாரங்களுக்காக மேம்படுத்தப் பட்டுள்ளது, ஒரு அன்டர் ரீம்ட் நிலத்தூண் ஒரு கான்கிரீட் நிலத்தூனை துளையிட்டு ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பல்புகளை கீழ் பகுதியில் பெறுகிறது. பல்புகள் அல்லது அண்டர் துளைகள் ரீமிங் கருவிகளால் உருவாக்கப்பட்டது. அன்டர் ரீமிங் குழாய்கள் 3 மீ - 8 மீ வரை விட்டம் நிலத்தூணின் இடைவெளி 2மீ - 4மீ வேறுபடும். பாதுகாப்பான சுமை அன்டர் ரீம்ட் நிலத்தூணுக்கு 20 முதல் 40 டன்கள் வரை வேறுபடும். (Fig 14)



அன்டர் ரீம்ட் நிலத்தூணின் சுமை கொண்டுச் செல்லும் திறனை அதிகரிக்கச் செய்ய அதிக விட்டமுள்ள நிலத்தூண் அல்லது நிலத்தூணின் நீளத்தை அதிகரிக்கச் செய்து அல்லது அடியில் அதிக பல்புகளை உருவாக்க செய்யலாம். ஒற்றை அன்டர் ரீம்ட் நிலத்தூணுக்கு ஒரு பல்பு அடியில் இருக்கும். அடியில் அதிக எண்ணிக்கை பல்புகள் (2 அல்லது அதற்கு மேல்) இருந்தால் அவை பலமடங்கு அன்டர் ரீம்ட் நிலத்தூண்கள் என அறியப்படுகிறது பல்புகளின் செங்குத்து தூரம் 1.25 முதல் 1.50 மடங்கு பல்பின் விட்டத்திற்கு இருக்கும். அன்டர் ரீம்ட் நிலத்தூண்களின், நீளம், தண்டின் விட்டம், பல்பின் விட்டம், பல்புகளின் எண்ணிக்கை ஆகியவைகளை கருத்தில் கொண்டு தேர்வு செய்யப்படுகிறது. கரிசல் மண்ணில் அன்டர் ரீம்ட் நிலத்தூண்களில் பல்புகள் சுமை தாங்கும் திறனை மட்டும் அதிகரிக்கசெய்வதில்லை, ஆனால் மேலும் மேலேற்ற ஒரு ஆதாரத்தை கொடுக்கிறது.

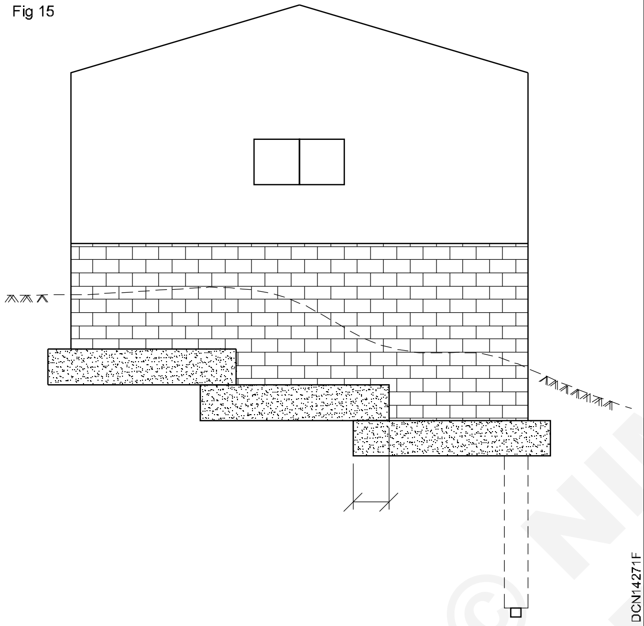
சரிவான நிலங்களில் படிகட்டு அஸ்திவாரம் (Stepped foundation on slopping ground) (Fig 15)

நிலம் சரிவாக இருந்தால் அதே மட்டத்திற்கு அஸ்திவாரம், சுவற்றின் நீளத்தை ஒட்டி அமைப்பது என்பது சிக்கனமானதல்ல அதற்காகத்தான் படிக்கட்டு அல்லது பென்சிங் அஸ்திவாரம் கொடுக்கப்படுகிறது.அஸ்திவார

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பள்ளங்கள்/அகழிகள் படிக்கட்டு வடிவமைப்பில் தோண்டப்படுகிறது , முடியுமானால் எல்லாபடிகட்டுகளும் ஒரே சமமான ஆழம் மற்றும் நீளம் உள்ளதாக இருக்க வேண்டும். இரண்டு அடுக்கு அஸ்திவாரம் ஒன்றின் மீது ஒன்று அமையும் போது கான்கிரிட் அஸ்திவாரத்தின் ஆழத்திற்கு குறைந்தபட்சம் இருக்க வேண்டும். குறைந்தப் பட்ச்ச 1மீ ஆழம் மண்ணிற்கும் மற்றும் 60செ மீ பாறைக்கும் சரிவான மேற்பரப்பிற்கும் மற்றும் படிகட்டின் கீழ் முனைக்கும் கொடுக்கப்படுகிறது.

Fig 15



காஃபர் அனைக்கட்டு மற்றும் கெய்ஸ்ஸன் (COFFER DAM AND CAISSON)

காஃபர் அனைக்கட்டு (Coffer dam)

காஃபர்அணைக்கட்டு இது ஒரு தற்காலிக கட்டமைப்பு, இது தண்ணியையும், மண்ணினையும் ஒரு பரப்பிலிருந்து நீக்கப்பட்டு, மற்றும் கட்டுமான இடத்தை கனிசமான உலர் நிலையில் கொண்டு செல்வது.

பின் வருபவன காபர் அனைக்கட்டின் உபயோகங்கள்

1 நிலத்துரணை செயலாக்கத்திற்கு உதவுகிறது.

2 கிரிலேஜ் மற்றும் பாய் அடித்தளம்.

3 பியருக்கு அஸ்திவாரம் மற்றும் பாலத்தின் அனைக்கட்டின் அப்பட்மெண்ட் இன்னும் பல அணைகளுக்கு

4 தண்ணீர் வந்து சேரும்போது கட்டிடத்தின் அஸ்திவாரத்தில் வேலை செய்யும் மேடை அமைப்பது.

5 அஸ்திவார வேலையின் போது, தொந்தரவு இல்லாமல் அல்லது பாழ் ஏற்படுத்தாமல் அடுத்துள்ள கட்டமைப்புகளும் இடம் ஒதுக்க வேண்டும். அதாவது கட்டிடங்கள் குழாய் வழி தடங்கள் முதலியன.

கெஸ்சன் (Caisson)

இது நிலத்தின் மூலம் புதைக்கப்பட்ட கட்டமைப்பு அல்லது தண்ணீர் மற்றும் சில தீரவப் பொருள்கள் அஸ்திவாரத்திற்கு தோண்டுதல் செய்யும் போது வெளியேற்றுவது மற்றும் இது மேற்கட்டமைப்பிற்கு உள்பாகமாக வருவது.

பின்வருபவன கெய்ஸ்ஸன்னின் உபயோகங்கள்

1 பாலத்தின் பியருக்கு, கடினமான தாங்கும் அடுக்குப்படுக்கையினை அடைய, சுமையினை மாற்றுவது.

2 மண் அணைக்கட்டில், தண்ணீர் உறிஞ்சாத பாதுகாப்பு சுவராக பயன்படுகிறது..

3 ஆழமான உருளை அல்லது டனல்க்கு வழி கொடுக்கிறது.

4 தண்ணீர் மட்டத்திற்கு கீழ் ஒரு முடூதலை இயந்திரங்கள், பம்ப்பு இன்னும் பல நிறுவதற்கு கொடுக்கிறது.

காஃபர் அணைக்கட்டிற்கும் கெய்ஸ்ஸன்னிற்கும் இடையே உள்ள முக்கிய வித்தியாசம், காசர் அறை தற்காலிக கட்டமைப்பு கெய்ஸ்ஸன் நிறைந்தர வேலையின் ஒரு பாகம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எளிய - இயந்திர அஸ்திவாரம் (Simple- Machine foundation)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **அஸ்திவாரம் மறையாணி/செயல்பாடுகளை கூறுக**
- **அஸ்திவாரம் மறையாணிகளின் வகையின் பெயர்களை கூறுக**
- **மறையாணிகள் குறிப்பிடத்தக்க பிரயோகத்தைப்பற்றி விளக்கு.**

இயந்திரங்கள் பொதுவாக விசையின் காரணத்தால் அதிர்வுக்கு உள்ளாகிறது. இதன் காரணமாக இயந்திரங்கள் மேலே எழும்புவதும், அல்லது நகர்வது அல்லது அதன் நிலைப்பாட்டிலிருந்து விலகுவது ஆகியவை எற்படுகிறது. இந்தக் குறைப்பாடுகளிலிருந்து வெளிவர இயந்திரங்கள் நிலத்தில்/ தலையில் குறிப்பிடும்படியான உபயத்தின் உதவியுடன் பொருத்தப்படுவதை அஸ்திவார மறையாணிகள் என அழக்கப்படுகிறது.

இவ்வகை மறையாணிகள் ஆறுபட்டை அல்லது சதுர வடிவ மறையாணிகளைப் போன்ற குறிப்பிடும்படியான தலைவடிவமைப்பு பெற்றிருப்பது இல்லை. தண்டின் (shank) நீளம், நட்டின்/(NUT) கனத்தினை மற்றும் இயந்திரத்தின் அடிபாகத்தின் கனத்தினையும் பொருத்தது. மறையாணியின் வழக்கத்தில் இல்லாத தலையின் வடிவமைப்பு இயந்திரத்தை இறுக்கி தலையில் பிடிக்கிறது மற்றும் இயந்திரம் மேலே எழும்புவது அல்லது நகருவது அல்லது அதன் நிலைப்பாட்டிலிருந்து விலகுவது போன்றவை தடுக்கப்படுகிறது.

வகைகள் (Types) (Fig 1 & 2)

இந்திய நிர்ணயத்தின்படி - (IS) 5624-1971- ல்- ஆறுவகை பெயர்குறிப்பு A,B,C,D,E,F என்று படம் 1 அதனைக் காட்டுகிறது. இவ்வகை மறையாணிகள் 13 விட்டம் அளவுகளில் M8 முதல் M75 வரையிலும், நீளம் 80 மிமீ முதல் 320 மிமீ வரை கிடைக்கின்றன.

இவ்வகை மறையாணிகள் அதன் தண்டின் (shank) விட்டம் மற்றும் நட் (Nut) இல்லாமல் பெயர்குறிபிடப்படுகிறது. இதன் முனை காய்ச்சியடித்தல் (Forging) மூலம் பிரிக்கப்படுகிறது.

பொதுவாக நிர்ணயமற்ற உபயோகிக்கும் வடிவங்கள்/படிவங்கள் யாவன
- கண் அஸ்திவார மறையாணி
- ரேக் (Rag) அஸ்திவார மறையாணி
- லூயிஸ் (Lewis) அஸ்திவார மறையாணி.

Fig 1

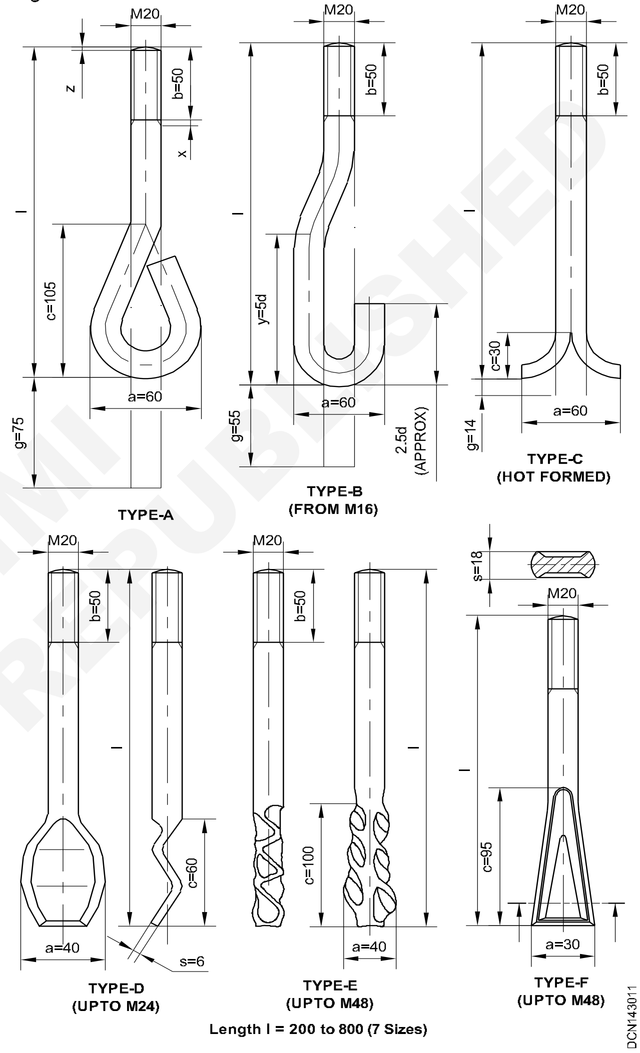
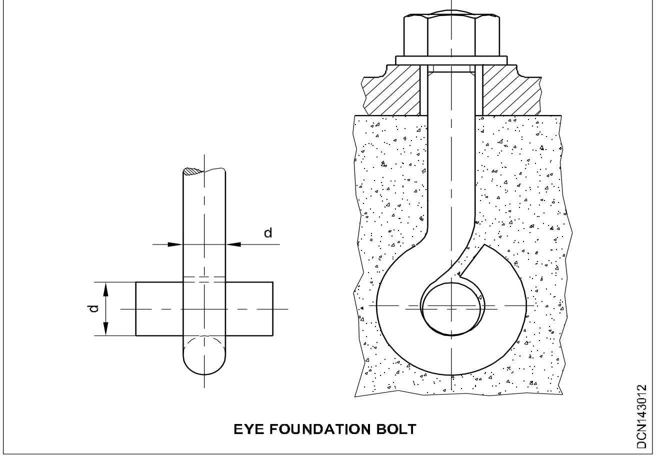


Fig 2



EYE FOUNDATION BOLT

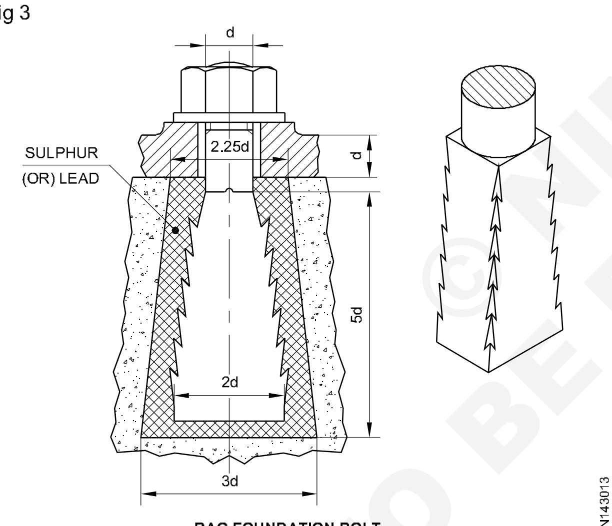
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கண் அஸ்திவார மறையாணி (Eye foundation bolt)

இயந்திரத்தின் அடிப்பக்க/அடியின் துளைகளின் நிலை தலையில் குறிக்கப்படுகிறது. குழிகள் எடுக்கப்பட்டு அஸ்திவார மறையாணிகள் அதில் அதன் நிலையில், குறுக்கு கம்பி மறையாணியின் கண்ணில் அமைக்கப்படுகிறது. கண்மறையாணியின் நிலைப்பாடு சரிபார்கப்பட்டு ஒழுங்குப் படுத்தப்படுகிறது. மறையாணியின் மற்றும் மறையாணி தரைமட்டத்திற்கு மேல் நீட்டிக் கொண்டுயிருக்கும் (Fig 2) சிமெண்ட் அஸ்திவார கண்மறையானி மற்றும் ரபுள் தண்ணீருடன் கலந்து மறையாணியினைச் சுற்றி ஊற்றப்படுகிறது. இதன் பிறகு இயந்திரம் அதன் நிலைப்பாட்டில் அமைக்கப்படுகிறது மற்றும் மறையாணியில் நட் இறுக்கப்பட்டு இயந்திரம் இறுக்கமாக பிடிக்கப்படுகிறது.

ரேக் மறையாணி (Rag bolt) (Fig 3)

Fig 3



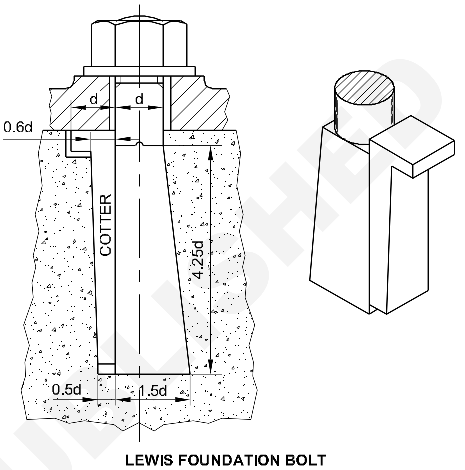
RAG FOUNDATION BOLT

இது செவ்வக வடிவிலான பிரமிட்டுடன் வட்டமான தண்டினைகளை கொண்டது, சேங்குகள் அல்லது பள்ளங்கள் உருவாக்கப்கட்டு, சிறியளவில் நீட்டிக் கொண்டுடிருக்கும். முன் செய்த நிகழ்வினைப் போல் இவ்வகை மறையாணிகள் அஸ்திவார குழியில் நிலையாக அமைத்து, உருகிய நிலை ஈயம் அல்லது சல்ப்பர் சுற்றிலும் ஊற்றப்படுகிறது. உருகிய ஈயம் அல்லது சல்ப்பர் இவை கெட்டியாகும் போது/ உறையும் போது மறையாணி இறுக்கமாக பிடிக்கப்படுகிறது. இயந்திரங்கள் அதன் நிலைப்பாட்டில் அமைத்து நட்டுகள் பொருத்தப்படுகின்றன. மறையாணியினை, ஈயம் அல்லது சல்ப்பரை உருக்கி வெளியே எடுக்கலாம்.

லுயிஸ் அஸ்திவார மறையாணி (Lewis foundation bolt) (Fig 4)

இது ஒரு செவ்வக தண்டு வடிவம் கொண்ட ஒரு பக்கம் சரிவுடன் மற்றபக்கத்தில் ஜிப் தலைவடிவமைப்புக் கொண்ட கீ (Key) அமைத்து, அது ஒழுங்குபடுத்தி அதனைச் சுற்றி கான்கிரிட் ஊற்றப்படுகிறது. ஜிப் தலைவடிவம் கொண்ட கீ (Key) யினை முதலில் நீக்கி பிறகு மறையாணியினை வெளியே எடுத்து, அஸ்திவார மறையாணியினை சுலபமாக எடுக்கலாம்.

Fig 4

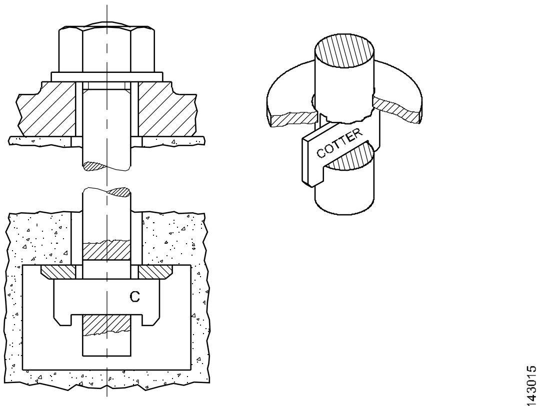


LEWIS FOUNDATION BOLT

காட்டர் அஸ்திவார மறையாணி (Cotter foundation bolt) (Fig 5)

இந்த வகை மறையாணி செவ்வக பள்ளத்தின் மூலம் இரண்டு தலைகள் கொண்ட காட்டர் அமைக்கப்படுகிறது. கைத்துளையின் மூலம் கான்கிரிட்டில் உள்ள பள்ளத்தினை இனைத்து மற்றும் மறையாணி கீழே இழுக்கப்படுகிறது மற்றும் காட்டரை மேலே தூக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது காட்டர் அதன் நிலைப்பாட்டில் அமைக்கப்படுகிறது.

Fig 5



COTTER FOUNDATION BOLT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஷோரிங் (Shoring)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **உததைவரிக் காலிட்டுத்தாங்குதல் (Shoring) விவரி**
- **வரைப்படம் மற்றும் ஷோர்ஸ்களின் வகைகளை விளக்கு**
- **ரேக்கிங் மற்றும் ஷோர்ஸ்களின் வகைகளை விளக்கு**
- **ஷோரிங் வேலையினை மேற்பார்வை செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிய முக்கிய குறிப்புகள்.**

அறிமுகம்/ முன்னுரை (Introduction)

அஸ்திவாரத்தின் சமமற்ற செட்டில்மென்டின் காரணத்தால் கட்டமைப்புகள் பாதுகாப்புயற்றவைகளாக ஆகுகிறது அல்லது பக்கத்து கட்டிடத்தை நீக்குவதால் அல்லது மற்ற காரணங்களாலும் பாதுகாப்புயற்றவையாகுகிறது. பாதுகாப்பான கட்டமைப்புகளுக்கு சில கட்டமைப்பினை சேர்க்கும் போது எற்படும் நகருதலை தடுப்பதற்கு மற்றும் மாற்றங்களை செய்யும் போதும் ஷோரிங் தேவைப்படுகிறது.

சூழ்நிலைகள் (Circumstances)

பின்வரும் சூழ்நிலைகளில் ஷோரிங் தேவைப்படுகிறது. (The shoring is required under following circumstances),

1 பக்கத்து கட்டமைப்பு பிரிக்கும் போது.

2 சமமற்ற அஸ்திவாரத்தின் செட்டில்மென்டினால் சுவற்றில் ஏற்படும் வெடிப்புகளை பழுதுப்பார்க்க.

3 குறைப்பாடு உள்ள சுவர்களை இடித்து மற்றும் மீண்டும் கட்டுவதற்கு மற்றும் சுவற்றின் தொடர்புடைய தரைகள் அல்லது கூரைகளுக்கு தாங்குவதற்கு.

4 ஏற்கனவே உள்ள கட்டிடத்தில் பெரிய திறப்பு செய்ய தேவைப்படுவதற்கு.

5 மோசமான வேலையின் தரத்தின் காரணத்தால் கட்டிடத்தின் சுவர்கள் பருத்தல் மற்றும் வெளிப்பக்கமான சாய்தலுக்கு.

பொருள்கள் (Materials) : வெட்டுமரம் அல்லது ஸ்டீல் குழல்கள் அல்லது இரண்டும் சேர்ந்தது.

காலம் (Duration) : ஷோரிங்கின் காலத்திற்கு வரம்பு இல்லை.

தேவைகள் (Requirements) : ஷோரிங் மீது வரும் சுமைகளை தனியாக கனித்து மற்றும் அதன்படி வடிவமைக்க வேண்டும்.

பரிந்துரை (Approval) : ஷோரினை செயல் படுத்துவதற்கு தேவையான பரிந்துரைகளை ஏற்கனவே உள்ள சட்டங்கள் மற்றும் ஒழுங்குமுறை அதிகாரம் கொண்ட அலுவலரிடம் இருந்து பெறவேண்டும்.

ஷோரிங்கின் வகைகள் (Types of shoring): ஷோரிங்குகள் குணத்தன்மையினை சார்ந்து வகைப்படுத்துப்படுகிறது.

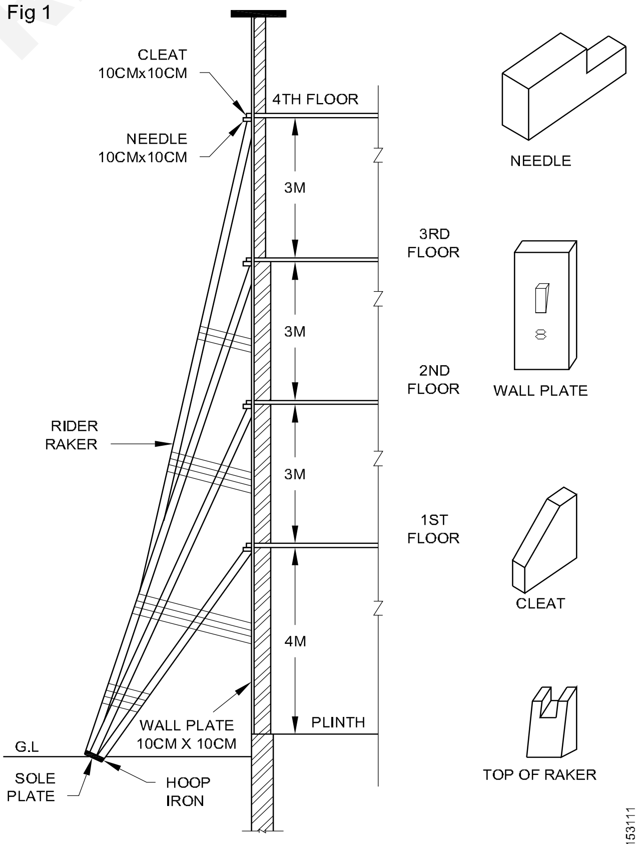
1 ரேக்கிங் அல்லது சாய்வு ஷோர்கள்

2 ப்லையிங் அல்லது கிடைமட்ட ஷோர்கள்

3 அசையாத அல்லது செங்குத்து ஷோர்கள்

1 ரேக்கிங் அல்லது சாய்வான ஷோர்கள் (Raking or inclined shores): (Fig 1)

Fig 1



RAKING SHORE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏற்கனவே உள்ள கட்டமைப்பிற்கு வெளிப்புறத்தில் கொடுக்கப்படும் சாய்வான ஆதாரத்திற்கு/தாங்குவதற்கு ரேக்கிங் அல்லது சாய்வான/ சரிவு ஷோர்கள் என அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு ரேக்ங்கின் காம்பெனன்ட் பாகங்கள் (Component parts of a Raking)

1 **சுவர் பிளேட் (Wall Plate)** : - சுவற்றிற்கு எதிராக ஒரு சுவர்பிளேட்டினை சதுரவடிவ கூர்முனை கொண்டதன் மூலம் சுவற்றில் சுமார் 15cm தூரத்திற்கு ஊடுருவச் செய்வது.

2 **ஊசி (Needle)** : சுவர் பிளேட்டினை கிளிட்டுகள் மூலம் உறுதி செய்வது/ அடிப்பது.

3 **ரேக்கர்ஸ் (Rakers)** : இவைகள் இடை இணைப்பான்கள் மூலம் முட்டு கொடுப்பது அல்லது இடுக்கி/ இறுக்கி செய்வது அல்லது பின்னல் கட்டு போடுவது ரேக்கர்களின் அடிபாகம் அதைப்போன்று இறுக்கி அல்லது ஊப் இரும்பினால் விரைப்பாக செய்தல். மற்றும் இவைகள் மூலம் பாதக்கட்டில் இரும்பு டாக்ஸ் ஆல் இணைக்கப்படுகிறது.

4 **இடுக்கி/இறுக்கி (Braces)** : (முட்டு/ குறுக்குச்சட்டம் அல்லது பின்னல் கட்டு) இந்த உறுப்புகள் மூலைவிட்டங்களாக பொருத்தப்படுகிறது.

5 **கிளிட்ஸ் (Cleats)** : இவைகள் சிறிய மர பிளாக்கள், கோண- இரும்பு அல்லது ஸ்டீல், ரேக்கர் மற்றும் ஊசியினை பொருத்துகிறது.

6 **பாதத்தகடு (Sole Plate)** : ரேக்கரின் அடிப்பாகம் பாதத்தகட்டின் மீது நிற்கிறது.

7 **ஹூப் இரும்பு/ இரும்பு வளையம் (Hoop Iron)** : ரேக்கர்கள் நகராமல் இருப்பதற்கு, ரேக்கர்களின் அடிப்பாகம் இரும்பு வளையங்களால் இரும்பு டாக் மூலம் பொருத்தப்படுகிறது.

8 **திரிபு கிடைக்கட்டை (Straining Sill)** : இது இரண்டு சாய்வான முட்டுகளுக்கு இடையே உள்ள பிணைப்பு உத்திரம்.

***பிலையிங் அல்லது கிடைமட்ட ஷோர் (படம் பார்க்கவும்)* (Flying or Horizontal Shore (see figure))** : இந்த ஒழுங்கு முறை இடைப்பட்ட கட்டிடங்கள் இடித்து நீக்குவது அல்லது வீழ்ந்து விடுவதின் காரணத்தால் ஏற்படும் பாதுகாப்பற்ற இணையான சுவர்களுக்கு கிடைமட்ட தாங்குதல்/ ஆதாரம் கொடுக்கப்படுகிறது.

இரண்டு பிளையிங் அல்லது கிடைமட்ட வகைகள் ஷோர்கள் (Shores are two Flying or Horizontal types),

1 ஒற்றை பிலையிங் ஷோர்

2 இரண்டு பிலையிங் ஷோர்

1 ஒற்றை பிலையிங் ஷோர் படம் (Single flying shore) (see fig 2)

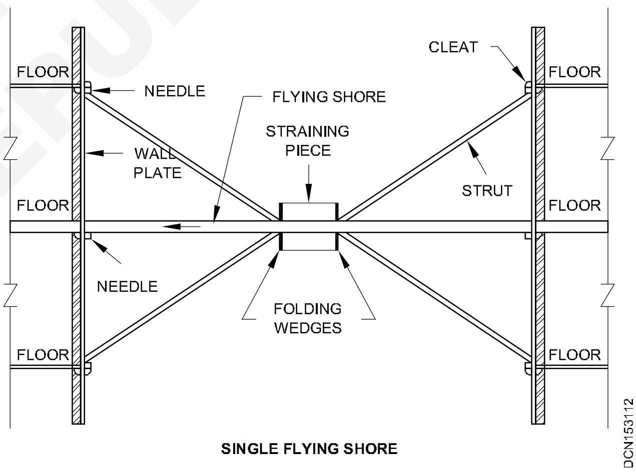
1 ஒரு ஒற்றை ஷோரிங்கில், சுவர்தகடு, ஊசிகள், கிளிட்ஸ், குறுக்குச்சட்டம்/ முட்டு, திரிபு துண்டுகள் மற்றும் மடிப்பு ஆப்புகள் அடங்கியிருக்கும்.

2 பிலையிங் ஷோர்களின் ஆழம் கிளியர் ஸ்பேனில் 1/3 பாகத்திற்கு குறையாமல் இருக்க வேண்டும் மற்றும் அகலம் அதன் நீளத்தில் 1/5 பாகத்திற்கு குறையாமல் இருக்க வேண்டும்.

3 இது பக்கத்திலுள்ள இணை சுவர்களுக்கு இடையே அதிகப்பட்ச்சம் 9 மீ தூரத்திற்கு ஏற்புடையதாக இருக்கும்.

2 இரட்டை பிலையிங் ஷோர் (Double flying shore) (see fig 3)

Fig 2



SINGLE FLYING SHORE

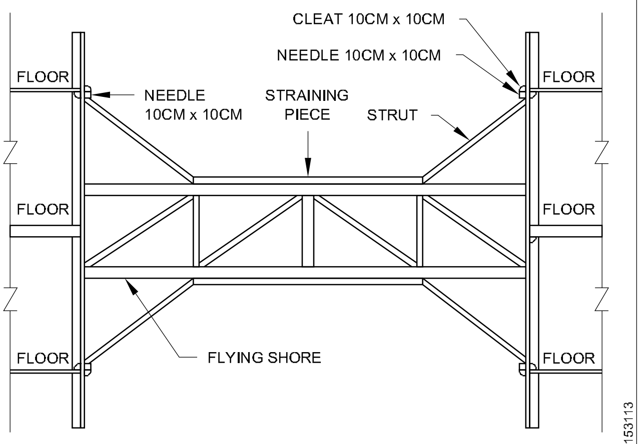
இரண்டுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் 9 m முதல் 12 m, வரையில் இருந்தால் கூட்டு அல்லது இரட்டை பிலையிங் ஷோர் உபயோகிப்படுகிறது.

3 அசைவற்ற அல்லது செங்குத்து ஷோர்கள் (Dead or vertical shores) (Fig 4)

இந்த ஒழுங்க முறையில் ஊசிகள் என அறிப்படும் கிடைமட்ட உறுப்புகள், அசைவற்ற ஷோர்கள் என அறியப்பட்டவை, செங்குத்து உறுப்புகளால் தாங்கப்படுகிறது. ஊசிகள் சுவற்றில் போடப்பட்ட துளைகளில் சுவற்றிற்கு செங்கத்தாக செலுத்தப்படுகிறது.

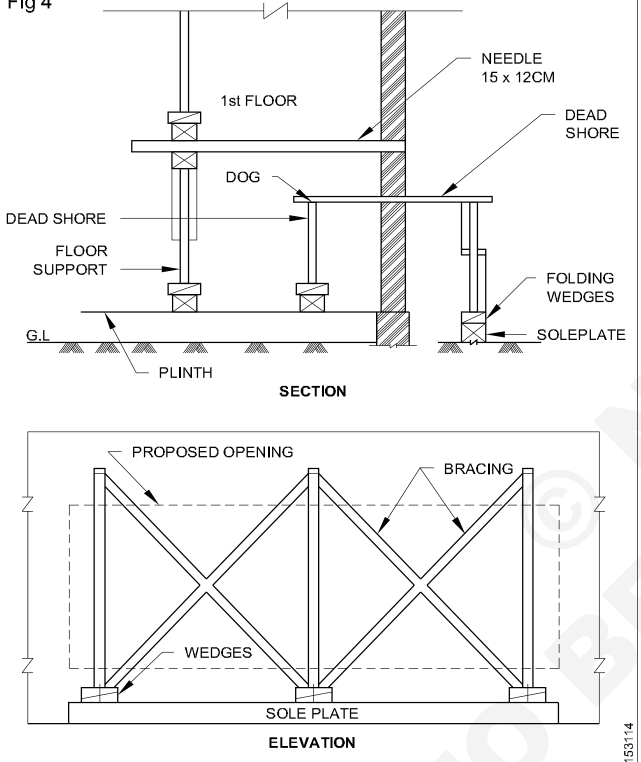
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



DOUBLE FLYING SHORE

Fig 4



DEAD SHORE

பின்வரும் சூழ்நிலைகளில் ஒரு அசைவற்ற ஷோர் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

1 சுவற்றின் அடிப்பாகம் குறைப்பாடு ஆகியவற்றால்

2 அஸ்திவாரம் ஆழமாக்குவதற்கு

3 கீழ் மட்ட சுவர் மீண்டும் கட்டப்பட்ட அல்லது மீண்டும் முழுவதுமாக கட்டுவதற்கு

4 ஏற்கனவே உள்ள சுவற்றில் பெரிய திறப்பு செய்யும் போது.

ஷோரின் வேலையினை மேற்பார்வை செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிய முக்கிய விஷயங்கள்/குறிப்புகள் (Important points for supervision the work of shore)

1 ஒரு அசைவற்ற ஷோரியின் பல உறுப்புகளின் தகைவுகளை கணக்கிடடுவதற்கான சாத்தியங்கள்

2 ஊசிகள் சுமார் 1.50 m முதல் 2 m வரையிலான தூரத்தில் அமைக்கப்பட்டு சாதகமாக இறுக்கப்படுகிறது. படத்தில் காட்டியுள்ளபடி மடிப்பு ஆப்புகள், பாதத்தகடு, டாக்ஸ் மற்றும் இடுக்கி ஆகியவை உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

3 தரைகள் உள்பக்கம் ஏற்புடைய வகையில் தாங்கப்படுவது

4 அசைவற்ற ஷோரின் மேல் மற்றும் அருகில் திறப்பு ஏற்புடையதாக முட்டு கொடுக்கப்படுவது.

5 குறிப்பாக பலமற்ற சுவர்களுக்கு, கூடுதலாக ஒரு ரேக்கிங்ஷோர் கொடுக்கப்படுவது.

6 புதிய வேலை கட்டுமானம் செய்தப்பிறகு குறைந்து 7 நாட்களுக்கு பிறகு ஷோரிங்கினை பிரிக்க வேண்டும்/ நீக்க வேண்டும். தேவையான பலம் பெறுவதற்கு இந்த காலம் புதிய வேலைக்கு அவசியமானது.

7 பிரிப்பதன் வரிசை கிரமம், ஊசிகள், திறப்புகளின் முட்டுகள், ரேக்கிங் ஷோர்கள் மற்றும் உள்பக்க முட்டுகள். இந்த செயல்பாட்டிற்கு ஒவ்வொன்றுக்கும் இடையே தேவைப்பட்டால்/ விரும்பினால் இரண்டு நாள் இடைவெளி அனுமதிக்கலாம்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஸ்கேப்ஹோல்டிங்/ சாரம் (Scaffolding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- *சாரம் (Scaffolding) விவரி*
- *தேவையான பொருள்களை அடையாளம் காண்க.*
- *சாரத்தின் முக்கியம்/ உபயோகத்தை விளக்கு*
- *சாரத்தின் காம்பெனென்ட் பாகங்களை கூறுக*
- *சாரத்தின் வகைகளை விவரி*
- *சார வேலையினை மேற்பார்வை செய்கையில் பின்பற்ற வேண்டிய முக்கிய விஷயங்கள்.*

அறிமுகம்/முன்னுரை (Introduction)

வேலையினை தொடர்ந்து செய்வதற்கு கட்டிட கட்டுமானத்தின் சாதாரண செயல் பாட்டிற்கு,சில வகை தற்காலிக கட்டமைப்பு அல்லது ஆதாரம் அவசியமாகிறது. இந்த தற்காலிக ஏற்பாடுகள் சாரம், ஷோரிங், அன்டர்பின்னிங் மற்றும் பார்ம் வேலை என்கிற படிவத்தை ஏற்கிறது.

விளக்கம் (Definition)

தரைமட்டத்தை விட 1.50 m மேல் ஒரு தற்காலிக கட்டமைப்பு , வழக்கமாக வெட்டுமரத்தினால் வேலைக்கு அருகாமையில், வேலை செய்பவருக்கு கொடுக்கப்படும் பாதுகாப்பான வேலை செய்வதற்கான மேடை மற்றும் பிளான்ட்களை மற்றும் கட்டிடப்பொருள்களை சேமித்து வைப்பதற்கான குறைந்த இட வசதி கட்டிடவேலை சாரம் என அறியப்படுகிறது.

பொருட்கள் (Materials)

சாரத்தை மரம், மூங்கில், தேக்கு அல்லது ஸ்டீல் குழாய்கள், G.I.குழாய் சதுர ஸ்டீல், அல்லது கூட்டுப் பொருள்களால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. மரத்தின் பரப்புகள் ஈரத்தன்மையிலிருந்து பாதுகாக்க தடுப்பு பூச்சி கொடுக்கவேண்டும்.

முக்கியங்கள்/ உபயோகங்கள் (Purpose/uses)

இது கட்டுமானம், கட்டுமானத்தை இடிப்பது, பராமரிப்பு அல்லது பழுதுபார்க்கும் வேலை இன்னும் பலவற்றிக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சாரத்தின் காம்பெனென்ட் பாகங்கள் (Component parts of scaffolding) (Fig 1)

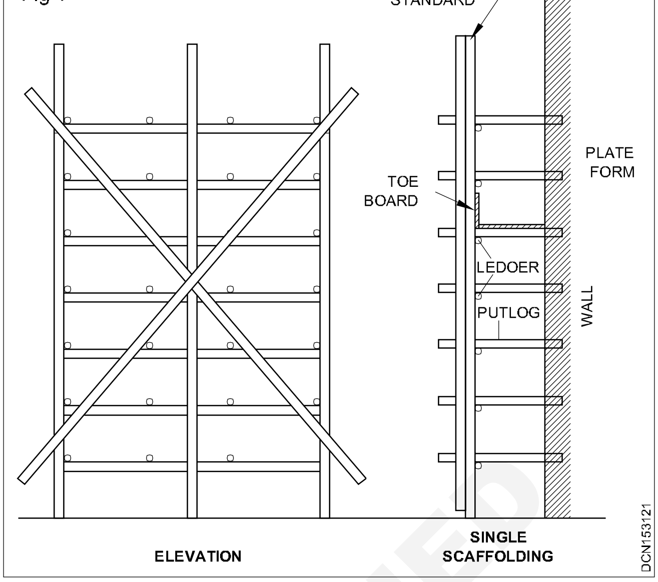
வடிவமைப்பில் தொழில் சம்பந்தமான இணைக்கப்பட்ட வார்த்தைகள் மற்றும் சாரத்தின் கட்டுமானம் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

நிலை (Standards) : இவைகள் சட்டம் அல்லது வேலையின் செங்குத்து உறுப்புகள் மற்றும் அவைகள் தரையில் தாங்குவது அல்லது தரையில் டிரம்ஸ் அல்லது தரையில் பதிக்கப்பட்டவை.

சுவர் விளிம்பு (Ledgers) : இவைகள் கிடைமட்ட உறுப்புகள், சுவற்றிற்கு இணையாக உள்ளவை.

பட்லாக்ஸ் (Putlogs) : இவைகள் சுவர் விளிம்பு மீது வகைக்கப்பட்டுள்ள குறுக்கீட்டு துண்டுகள், இவை சுவற்றின் ஓர் முனையில் மீது தாங்குகிறது. இவை சுவருக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

Fig 1



கதவு- மேற்பலகணி (Transoms) : இவைகள் புட்லாக்குகள் ஆனால் இரண்டு முனைகளையும் லெட்ஜர்கள் தாங்குகிறது.

பிரிடில் (Bridle) : இது ஒரு துண்டு, திறந்த சுவற்றின் இணைப்பாக உபயோகிக்கப்படும் துண்டு மற்றும் இது புட்லாக்ஸ்சின் ஒரு முனையினை திறப்பில் தாங்குகிறது.

இடுக்கி/இறுக்கி (Braces) : இவைகள் நிலையின் மேல் பொருத்தப்பட்டுள்ள மூலை விட்ட அல்லது குறுக்கு சட்டங்கள்.

காப்பு ரெயில் (Guard rail) : இது சுவர் விளிம்பினைப் போன்று வேலைசெய்யும் மட்டத்திற்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ள தண்டவாளம்.

கால் தடுப்பு பலகை (Toe board) : இது சுவர் விளிம்பிற்கு இணையாக வைக்கப்பட்டுள்ள பலகை மற்றும புட்லாக்ஸ்களுக்கு இடையே தாங்கப்படுகிறது. இது வேலை செய்யும் மேடையில் வேலை செய்ய கொடுக்கப்படுள்ள பாதுகாப்பு நடவடிக்கை .

ரேக்கர் (Raker) : இது ஓர் சரிவான ஆதாரம்

சாரத்தின் பலவேறு உறுப்புகள் அதாவது ஆணிகள், மறையாணிகள் , கயிறு இன்னும் பலவற்றின் மூலம் உறுதிப்படுகிறது/ காப்புடையதாக ஆகுகிறது.

சாரங்களின் வகைகள் (Types of scaffolding)

1 ஒற்றை சாரம் அல்லது செங்கல் அடுக்கு சாரம்

2 இரட்டை சாரம் அல்லது கட்டுவேலை செய்பவரின் (கொத்தனார்) சாரம்

3 கேன்டிலீவர் அல்லது ஊசி சாரம்

4 தொங்கவிடபட்ட சாரம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 சாரங்கால் சாரம்

6 ஸ்டீல் சாரம்

7 சிறப்பு சாரம்

ஒற்றை (பட்லாக்) சாரம் அல்லது செங்கல் அடுக்கான சாரம் (Single (putlog) scaffolding or bricklayer's scaffolding) (See figure) (Fig 1)

1 இது மிக பொதுவான சாரவகை இதனை செங்கல் வேலை கட்டுமானத்திற்காக பரவலாக உபயோகிக்கப்படுகிறது

2 இது சுவற்றிலிருந்து 1.2 m தூரத்தில் ஒற்றை வரிசை கொண்ட நிலை அடங்கியுள்ளது

3 அடுத்து அடுத்து வரும் நிலைகள் சுமார் 2 m முதல் 2.50 m வரையிலான இடைவெளியில் இருக்கும்.

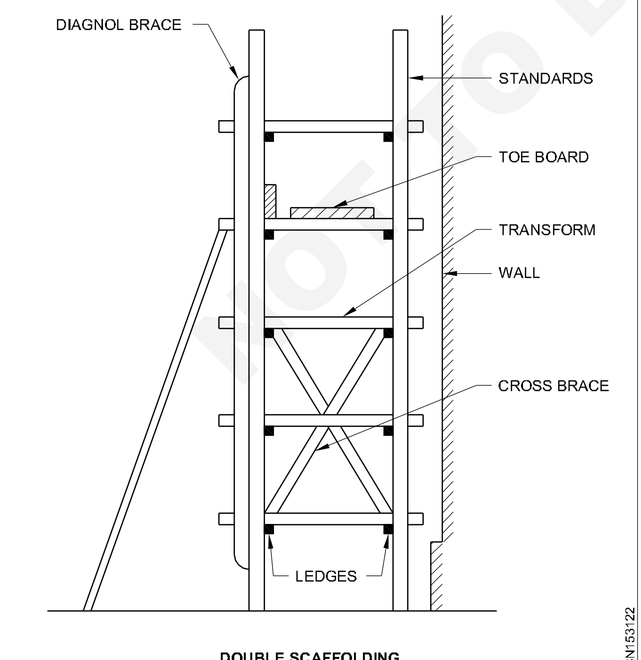
4 பிறகு சுமார் 1.20 m முதல் 1.80 m தூரத்தில் சாரங்கள் நிலைக்கு செங்குத்தாக பொருத்தப்படுகிறது.

5 சாரத்தின் ஒரு முனையில் பட்லாக்குகள் மற்றொரு முனையில் சுவர் சுமார் 1.20 m முதல் 1.80 m தூரத்தில் பிறகு கிடைமட்டமாக பொருத்தப்படுகிறது.

6 இடுக்கி, காப்பு தண்டவாளம் மற்றும் கால் தடுப்பு பலகை பொருத்தப்படுகிறது.

இரட்டை (தனியான) சாரம் அல்லது கட்டுமான செய்பவரின் சாரம் (Double (Independent) scaffolding or mason's scaffolding.) (See Fig 2)

Fig 2



DOUBLE SCAFFOLDING

1 இந்த சாரம் ஒற்றைச் சாரத்தை விட மிக பலம் வாய்ந்தது மற்றும் இது கல் கட்டுமான வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 இரண்டு வரிசை நிலைகள் கொடுக்கப்பட்டத தவிர இந்த சட்டவேலை, ஒற்றை சாரத்தினைப் போன்றது.

3 சுற்றின் முகப்பிலிருந்து மற்றும் முதல் வரிசை நிலையிற்கு இடையே உள்ள தூரம் சுமார் 200mm முதல் 300 mm வரை மற்றும் இரண்டு வரிசைகளுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் சுமார் ஒரு மீட்டர்.

4 படத்தில் காட்டுள்ளபடி சாரத்தை அதிக பலமாக ஆக்குவதற்காக ரேக்கர்களும், மற்றும் இடுக்கிகளும் கொடுக்கலாம்.

5 இந்த வகை சில சமயங்களில் தனிப்பட்ட சாரம் என அறியப்படுகிறது.

கேன்ட்டிலீவர்/ ஊசிகள் சாரம் (Cantilever/ Needles scaffolding)

இந்த வகை சாரத்தில் பொதுவான சட்டவேலை ஒற்றை சாரவகை அல்லது இரட்டை சார வகையினைச் சார்ந்தது ஆனால் நிலைகள் தொடர்ச்சியான ஊசிகளால், அல்லது தரைமட்டத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட பிணைப்புகள் அல்லது திறப்புகள் மூலம் அல்லது கட்டுமானத்தில் வைக்கப்பட்ட துளைகள் மூலம் தாங்கப்படுகிறது.

இது பின்வரும் சூழ்நிலைகளின் கீழ் உபயோகமானது.

1 நிலைகள் நிற்பதற்கு சரியான கடினமான நிலம் கிடைக்காமல் இருந்தால்

2 சாலை அல்லது தளத்தினை சுவற்றின் முகப்பிற்கு அருகில் வைப்பது, ஆகையால் சாரத்தினால் ஏற்படும் தடைகள் விலகப்படுகிறது.

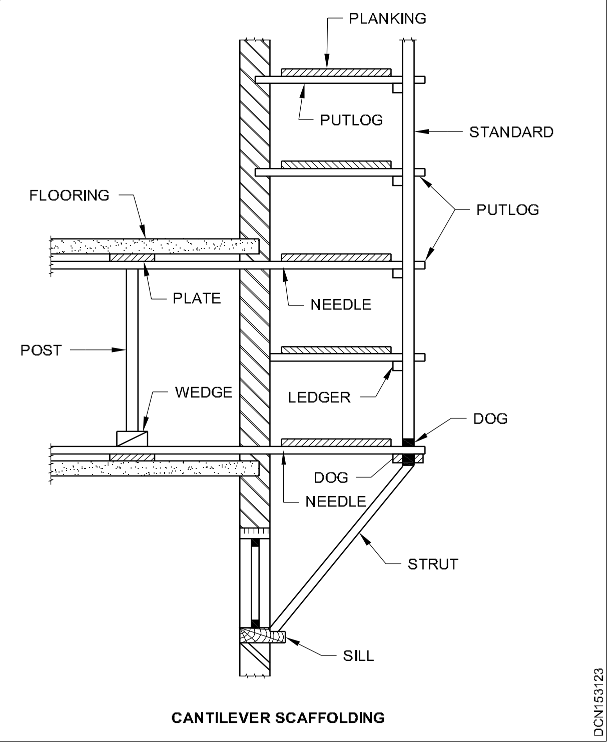
3 பல மாடி கட்டிடங்களில் மேல் பாகங்கள் கட்டுமானம் செய்ய.

1 ஒரு கேன்டிலீவர் சாரமான ஒற்றை சார வகை (Fig 3)

- தரை மட்டங்களில்லே ஊசிகள் தாங்கப்படுகிறது மற்றும் நீட்டிக் கொண்டுயிருக்கும் அதாவது சில்கள், கார்னிஸ், ஸ்டிரிங் அடுக்குகள் இன்னும் பல குறுக்குச் சட்டம் மூலம் செலுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



CANTILEVER SCAFFOLDING

- ஊசியின் உள்முனை போதுமான அளவிற்கு உள்பக்கத்தில் நீண்டு உள்ளது மற்றும் படத்தில் காட்டியுள்ளப்படி தரைகளுக்கு இடையே நன்றாக முட்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

2 கேன்டி லீவர் சாரம் தனித்த தன்மை வகை (Fig 4)

- படத்தில் காட்டியுள்ளப்படி ஊசிகள் திறப்புகள் மூலம் செலுத்தி மற்றும் தரையில் திறப்புகள் மூலம் முட்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- ஏற்புடைய வெட்டுமர பிளாக்குகள் தரைமட்டங்களில் முட்டுகளின் முனையில் இடையீடு செய்கிறது.

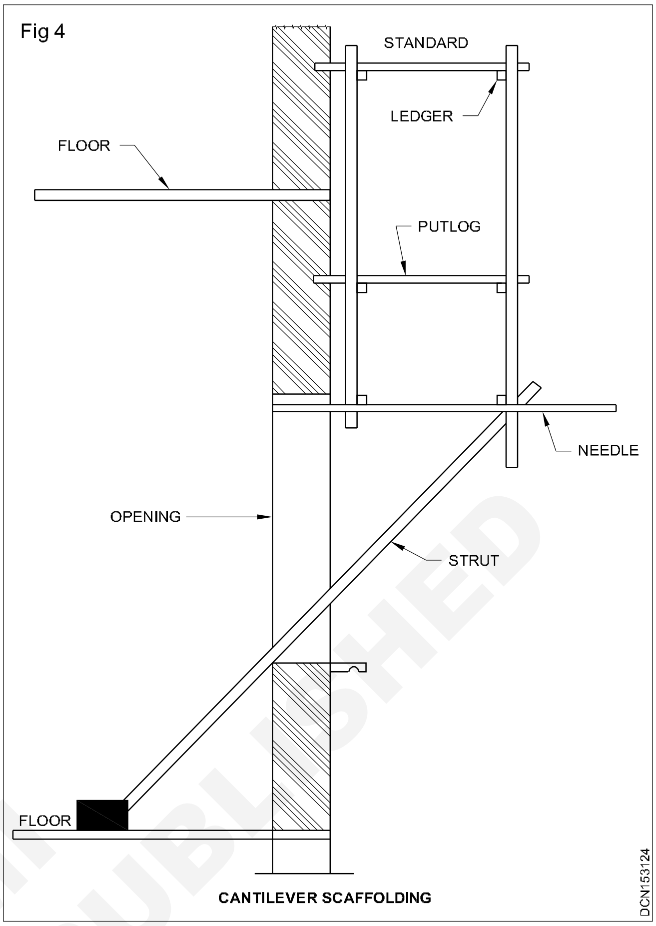
தனித்தன்மை வகை படம் பார் (Independent Type) (See Fig 1)

தொங்கும் சாரம் (Suspended scaffolding) :

1 இது மிக லேசான சார வகையினைச் சார்ந்தது மற்றும் பரமரிப்பு வேலைகளுக்கு பயன்படுகிறது இவை வர்ணம் பூசுதல் பாயின்டிங், வெள்ளை அடித்தல் டிஸ்டெம்பெரிங் ஆகியவற்றிர்க்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 வேலை செய்யும் மேடை, கூரைகளில் இருந்து கயிறுகள், ஒயர்கள் அல்லது சங்கலிகள் மூலம் தொங்கவிடப்படுகிறது. இதன் மூலம் மேடையை உயர்த்தவோ அல்லது தாழ்த்தவோ இயலும்.

Fig 4



CANTILEVER SCAFFOLDING

3 இந்த வகை சாரத்தால், தரைப் பகுதியில் எந்த விதமான தடங்களும் ஏற்படாது.

4 இது மிகவும் பயன்உள்ளது. இது எப்பொழுதும் வேலைக்கு உகந்த நிலை உடையது.

டிரசல் சாரம் (Trestle scaffolding)

இந்த வகை சாரம்

1 வேலை செய்யும் மேடை நகரும் திட்டமிடுப்பட்டவை அதாவது ஏணிகள், டிரைப்பாட்ஸ் இன்னும் பல சக்கரங்கள் மீது அமைக்கப்பட்டவை.

2 இது சிறிய பழுதுப்பார்கும் வேலைகள் அல்லது அறைகிளினுள் வர்ணம் பூசும் வேலை மற்றும்.

3 இடை தாங்கும் பரப்பிலிருந்து சுமார் 5 மீட்டர் உயரத்திற்கு இந்த வகை சாரத்தினை ஏற்கலாம்

ஸ்டீல் சாரம் (Steel scaffolding)

1 வெட்டு மரத்தின் இடத்தில் ஸ்டீல் குழல்கள் சார வேலைக்கு மிக பயனுள்ளதாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

2 குழல்களின் விட்டம் சுமார் 40 மிமீ முதல் 50 மிமீ வரை மற்றும் கனம் சுமார் 5 மிமீ இருக்கும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 குழல்கள் நிலையான நீளத்தில், விசேஷமான பிணைப்பு, செட்ஸ்குருஸ்களுடன் கிடைக்கிறது

4 ஸ்டீல் சாரத்தின் நன்மைகள் மடிப்பு கொண்டது

5 எந்த உயரத்திற்கும் சாரத்தினை உபயோகிக்கலாம்.

6 இது மிக பல முடையது மற்றும் உறுதியானது.

7 இதனை சுலபமாக நிறுவலாம் மற்றும் பிரிக்கலாம்.

8 இது அதிக பழைய இரும்பு மதிப்பு கொண்டது மற்றும் தீப்பிடிக்காது

9 இதன் ஆரம்பச் செலவு அதிகம்

10 இதற்கு திறமை கொண்ட தொழிலாளர்கள் தேவை

11 மற்றும் இதனை காலம் தவறாமல் வர்ணம் பூச வேண்டும்

தனிச் சிறப்புரிமை சாரம் (Patented scaffolding)

1 இன்றைய நாளில் பலவேறு தனிச்சிறப்புரிமைக் கொண்ட சாரங்கள் ஸ்டீலினால்/ விசேஷமான கப்ளிக்குகள் மற்றும் பிரேம்களால் செய்யப்படுகிறன்றன.

2 வழக்கமாக வேலை செய்யும் மேடை ஒரு பிராக்கட்டினால் தாங்கப்படுகிறது, இதனை தேவையான உயரத்திற்கு சரிசெய்யலாம்.

சார வேலையினை மேற்பார்வைச் செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிடிய விஷயங்கள் (Important points for supervising the work of scaffolding)

சார வேலைக்கு பின்வரும் முக்கியமான குறிப்புகள் எச்சரிக்கையுடன் செயல்படவேண்டும்.

1 நிலைகளின் படுக்கை (Bedding of standards)

நிலைகள் பலமான நிலத்தின் மீது நிற்காவிட்டால் ஏற்கத்தக்க அளவுள்ளதகடு அடி முனைகளில் கொடுக்கப்பட வேண்டும் மேலும் தேவைப்பட்டால் எல்லா அடித்தகடுகளும் வெட்டுமரம் நிற்பதற்கு கொடுக்கலாம்.

2 சுமை ஏற்றுதல் (Loading)

சாரத்தில் அதிக சுமையினை முக்கியமாக ஏற்றக்கூடாது ஏனென்றால் இது ஒரு தற்காலிக கட்டமைப்பு மற்றும் ஒற்றை சாரத்தில் பட்லாக்கினை முனைகளில் ஒன்று ஈரமான கட்டுமான பரப்பின் மீது அமைந்துள்ளது.

3 சாரத்தில்- பிணைப்பு/ கட்டுதல் (Tying-In scaffold)

ஏற்புடைய மட்டங்களில் கட்டிடத்துடன் சாரத்தினை கட்டுவது அவசியமாகிறது. இதனை பலவழிகளிள் அடையலாம்.

ஒரு செங்குத்து அல்லது கிடைமட்ட குழல் ரிவீல் பின்னினால் ஆப்பு செய்யப்படுகிறது ஒரு திறப்பின் முனையில் மற்றும் பட்லாக்கின் முனைகளில் ஒன்று குழலுடன் பிணைக்கப்படலாம்/ கட்டப்படலாம்.

4 ரேக்கர்கள் (The Rakers):

தரைமட்டத்திலிருந்து முட்டுகளை கொடுக்கலாம்.

5 உயர்த்தல் (Raising)

வேலை நடந்துக் கொண்டிருக்கும் போது நிலைகள் ஏற்படை நீளத்திற்கு செய்யலாம் மற்றும் பட்லாக்குகள் சுவற்றில் நுழைக்கப்பட்டு உடனடியாக மூடப்பட வேண்டும்.

6 முடிப்பு (Finishing)

சாரத்தை பிரித்தப்பிறகு சுவற்றிலுள்ள புட்லாக்குகளின் துவாரங்களை உடனடியாக நிரப்பபடவேண்டும்.

7 நிலைகள் இடைவெளி அமைப்பது (Spacing of standards)

சாரத்தின் மீது ஏற்றும் சுமைகள் நிலைகளின் இடைவெளி தூரத்தைப் பொருத்தது. அதிகச்சுமைக்கு குறைவாகவும், லேசான சுமைக்கு அதிகமாகவும் இருக்கும் அதிகப்பட்ச்ச இடைவெளி 3 m.

8 பல கூட்டமான கட்டமைப்பு (Miscellaneous structure)

சாரத்தின் விசேஷ வகைள் பலகூட்டான கட்டடமைப்பிற்கு அதாவது சிம்னிகளின் கீழ் குவிமாடங்களுக்கு (Domes) கட்டப்படவேண்டும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அன்டர் பின்னிங் (Under pinning)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அன்டர் பின்னிங் விவரி**
- **அன்டர் பின்னிங் அவசியத்தின் சூழ்நிலையினை விவரி**
- **இதன் முக்கியத்தை கூறுக**
- **அன்டர் பின்னிங் மேற்பார்வை செய்வதற்கு பின்வரும் வழிகளை பின்பற்று**
- **அன்டர் பின்னிங் வழிமுறைகளைப்பற்றி விளக்கு.**

அறிமுகம்/ முன்னுரை (Introduction)

ஏற்கனவே உள்ள அஸ்திவாரத்திற்கு கீழே புதிய அஸ்திவாரத்தினை அமைப்பது, அல்லது ஏற்கனவே உள்ள அஸ்திவாரத்தை பலப்படுத்துவது அன்டர் பின்னிங் என அறியப்படுகிறது.

அன்டர் பின்னிங்கின் தேவையின் நிலைமை/சூழ்நிலைகள் (Situations demanding underpinning)

1 ஏற்கனவே உள்ள கட்டிடத்திற்கு பக்கத்தில் கட்டிடத்திற்கு ஆழமான அஸ்திவாரத்தை கட்டுவது.

2 ஏற்கனவே உள்ள அஸ்திவாரம் செட்டில்மென்ட் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

3 ஏற்கனவே உள்ள கட்டிடத்திற்கு அடித்தளம் அமைக்கவேண்டும்.

4 ஏற்கனவே உள்ள அஸ்திவாரத்தை ஆழமாக எடுத்து, அதனால் மண்ணின் உயர்தாங்கும் சக்தியில் அவற்றை நிற்கசெய்வதற்கு.

பொருள்கள் (Materials) : வெட்டுமரம் அல்லது ஸ்டீல் இன்னும்பல

முக்கியமும்/ உபயோகங்கள் (Purpose/Uses)

முக்கியமாக ஏற்கனவே உள்ள அஸ்திவாரத்தை பலப்படுத்தல்.

அன்டர் பின்னிங் செய்வதற்கு முன் கருத்தில் கொள்ளவேண்டிய குறிப்புகள்/விஷயங்கள் (Important points to consider before underpinning)

1 சாரம் மற்றும் முட்டு (Shoring and strutting)

அன்டர் பின்னிங்கினை பாதுகாப்பாக செயல்படுவதற்கு கட்டமைப்பிற்கு சாரமும் மற்றும் முட்டும் கொடுப்பது அவசியம்.

2 கட்டமைப்பினை பரிசோதித்தல் (Examination of structure)

அன்டர் பின்னிங் ஆரம்பிப்பதற்கு முன்பாக கட்டமைப்பினை எச்சரிக்கையுடன் சோதனை செய்யவேண்டும் மற்றும் கட்டுமான வேலை சரியாக திருத்தப்படவேண்டும்

3 பழுதுப்பார்தல் (Repairs)

அன்டர் பின்னிங் ஆரமிப்பதற்கு முன் அவசரமான பழுதுப்பார்கும் வேலைகளை அதாவது வெடிப்புகளில் புரையடைத்தல், சுவர்களுக்கு இடையே பிணைப்பு கம்பினை நுழைத்தல் இன்னும் பலவற்றை மேற்கொள்ளவேண்டும்.

4 ஏற்பாடுகளை சரிப்பார்த்தல் (Checking arrangement)

கட்டமைப்பின் மேல் மட்டத்தினை குறிக்கவேண்டும், அன்டர் பின்னிங் செய்யும் போது கட்டமைப்பு நகருவதை சரிபார்த்து மற்றும் பதிவு செய்யவேண்டும்.

5 செலவு அதிகமான செயல்பாடு (Expensive operation)

அறிவியலை விட அன்டர்பின்னிங் செயல்முறை ஓர் கலை மண் இயந்திரங்களின் அறிவியல் அபிவிருத்தியின் காரணமான அன்டர் பின்னிங்கில் அதிகப்படியான அனுமான வேலைகள் நீக்கப்படுகிறது. ஆனால்இருந்தாலும் இது அதிக செலவீனம் கொண்டது.

6 தாங்கும் தகடு (Bearing plate)

R.S. ஜாயின்ட் ஊசியாக உபயோகிக்கும் போது கட்டுமானம் நொறுங்குவதை தடுப்பதற்கு தாங்கும் தகடு கொடுக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அன்டர் பின்னிங் செய்யும் வழிமுறைகள் (Methods of underpinning):

பின்வருபவன அன்டர்னிங்கின் வழிமுறைகள் :

i குழி வழிமுறை, ii பைல் வழிமுறை,
iii பலகட்டான வழிமுறைகள்

குழி வழிமுறை (Pit method) (Fig 1)

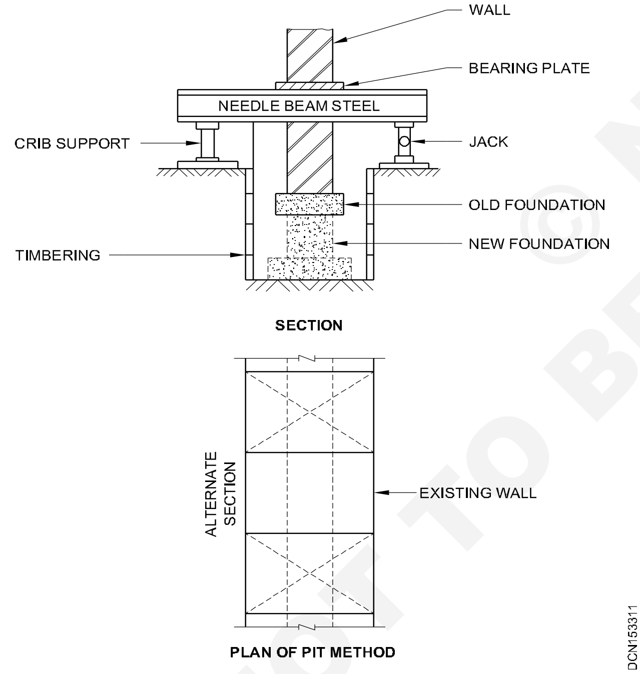
1 குழி வழிமுறையில் ஏற்கனவே உள்ள சுவர் ஏற்கக்கூடிய வகையில் சுமார் 1:20 m முதல் 1:50 m வரை அகலம் கொண்டதாக பகுக்கப்படுகிறது

2 பிறகு சுவர்களில் துளைகள் போடப்படுகின்றன

3 தாங்கும் தகடுகளுடன் ஊசிகள், துளைகள் மூலமாக நுழைத்து சுமை தாங்கினால் (Jack) தாங்கப்படுகிறது

4 தேவையான மட்டத்திற்கு ஏற்கனவே உள்ள அஸ்திவாரம் எடுக்கப்பட்டு/ குழி தோண்டப்படுகிறது.

Fig 1



பின்வரும் முன்னெச்சரிக்கைகள் அவசியம் (Following precautions are necessary)

1 ஒரு சமயத்தில் ஒரு பகுதி மட்டும் தோண்டப்படவேண்டும்.

2 அதன் பிறகு அடுத்த பகுதிகள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக செய்யவேண்டும்

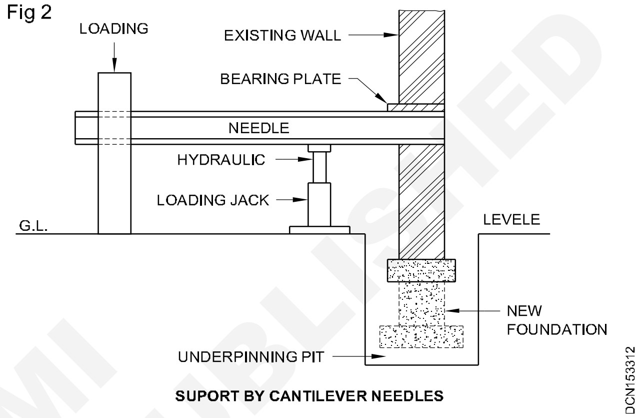
3 சுவற்றின் நீளம் அதிகமாகயிருந்தால், அன்டர் பின்னிங் வேலையினை மையத்திலிருந்து ஆரம்பித்து, பிறகு இரு பக்கங்களுக்கும் விரிவு படுத்தவேண்டும்.

4 பள்ளங்களுக்கு/அகழிகளுக்கு சரியான/ ஒழுங்கான வெட்டுமரம் கொடுக்கப்படவேண்டும்

5 புதிய கான்கிரிட் அஸ்திவார வேலை செய்வது சிறந்தது

6 (Fig 2) ல் காட்டியுள்ளப்படி வெளிப்பக்கத்தில் ஊசிகளுக்கு தாங்கும் இடம் இல்லையென்றால் உள்பக்கம் நீண்டுயிருக்கும் கேண்டிலீவர்களை, ஆதாரத்தளம் ஒரு ஹைட்ராலிக் சுமை தாங்கி ஆதாரத்திற்கும் ஊசிகளுக்கும் இடையே கொடுக்கப்படுகிறது.

Fig 2



பைல் வழிமுறை (Pile method)

1 இந்த வழிமுறையில், ஏற்கனவே உள்ள சுவரின் இருபக்கங்களிலும் பைல்கள் செலுத்தப்படுகின்றன

2 ஊசிகள் பைல்கேப்கள் வடிவத்திலும் ஏற்கனவே உள்ள சுவற்றின் மூலம் கொடுக்கப்படுகிறது

3 இவ்வாறாக ஏற்கனவே உள்ள சுவற்றின் மீது வரும் சுமைகள் விடுப்படுகின்றன

4 இந்த வழிமுறை களிமண் மண்களுக்கு, தண்ணீர் தேங்கியிருக்கும் இடங்கள் மற்றும் அதிக சுமை ஏற்கும் சுவர்களுக்கு உபயோகமானது.

5 பிராக்கட்ஸ் அல்லது கேண்டிலீவர் ஊசிகள் அமைத்து கட்டமைப்பை அமைக்க வேண்டும்.

பலகட்டான வழிமுறைகள் (Miscellaneous methods)

பின்வரும் விசேஷமான அன்டர் பின்னிங் வழிமுறைகள் சில சமயங்களில் வெற்றிகரமாக ஏற்கப்படுகிறது :

1 சிமென்ட் புரையடைத்தல்

2 இரசாயண தொகுப்பு

3 உறைதல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 அதிர்வு மிதவை

1 சிமெண்ட் புரையடைத்தல் (Cement grouting)

இந்த வழிமுறை பலகைகளை புதுப்பித்தல் மற்றும் பாவுத்தளம் செட்டில்ட் செய்வது. இந்த செயல் முறை எளியது. சிமெண்ட் பலகையில் துளைகள் போடப்பட்டு, இந்த துளைகள் மூலம் அழுத்தத்துடன்,சிமெண்ட் விசையுடனும் புரை செய்யப்படுகிறது. இதில் அழுத்தம் சிமெண்ட் புரையடைக்கும் வரை பராமரிக்கப்படுகிறது

2 இரசாயண தொகுப்பு (Chemical consolidation)

இந்த வழிமுறையில் ஏற்கனவே உள்ள அஸ்திவாரத்திற்கு கீழ் உள்ள மண் இராசாயணம் உபயோகித்து தொகுக்கப்படுகிறது.

இரசாயண தொகுப்பிற்கான செயல்முறைகள் பின்வருமாறு (The procedure for chemical consolidation is as follows)

1 ஊசித் துளை கொண்ட குழாய்கள் சாய்வான திசையில் செலுத்தப்படுகிறது. ஏற்கனவே உள்ள கடக்காலின் பரப்பு சாய்வான குழாயின் கட்டுப்பாட்டில் வருவதற்கு ஏற்ப சாய்வு குழாய்கள் சரிசெய்யப்படுகிறது

2 குழாய்கள் செலுத்தப்பட்டப் பிறகு தண்ணீரில் சோடியம் சிலிகேட் குழாய்கள் மூலம் செலுத்தப்படுகிறது

3 குழாய்கள் வெளியே இழுக்கப்படுகிறது. இழுக்கப்படும் போது கால்சியம் அல்லது மக்னீசியம் குலோரைட் குழாய்கள் மூலம் செலுத்தப்படுகிறது

4 இரண்டு இரசாயணங்களுக்கு இடையே இரசாயணம் பரிமாற்றம் ஏற்பட்டு மண் தொகுப்படுகிறது

5 இந்த வழிமுறை மண்ணில் மணல் அல்லது சிறுமண்ப் போன்ற பொருள்கள் இருந்தால், உபயோகிக்கப்படுகிறது மற்றும் மண்ணின் இயற்கை வளம், தொகுப்பின் செலவு ஆழம், வேலை நடக்கும் இடம் இன்னும் பலவற்றினை சார்ந்தது.

3 உறைதல் (Freezing)

1 இந்த வழிமுறையில் உறையும் குழாய்கள் ஏற்கனவே உள்ள கடக்காலுற்கு கீழ் செலுத்தப்படுகிறது மற்றும் மண் உறைகிறது.

2 இதுமிகவும் அபூர்வமாக செய்யப்படுகிறது, முக்கியமாக இரண்டு காரணங்களுக்காக : (i) மிகவும் செலவு கொண்டது (ii) உறையும் குழாய்களை செலுத்துவதற்கு அதிக நேரம் தேவைப்படுகிறது.

4 அதிர்வு மிதவை (Vibroflotation)

1 இந்த வழிமுறையில் அன்டர் பின்னிங் மண்ணினை அதிர்விற்கு உள்ளாக்கி செய்யப்படுகிறது

2 இதனால் அடர்த்தி உயர்தப்படுகிறது, இதன் பயனாக மண்ணின் தாங்கும் திறன் அதிகரிகச் செய்கிறது

3 இந்த வழிமுறை சிறுமணிஅல்லது மணல் கலந்த மண்ணிற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது மற்றும் கட்டிடம் அல்லது எதாகிலும் கட்டமைப்பு காம்பெனெட்ஸ்கள் கவனத்துடன் சாரம் செய்கையின் முன்பு அன்டர் பின்னிங் செயல்முறை ஆரம் பிக்கப்படுகிறது.

4 அதிர்வு உபகரணம் அல்லது மண் கச்சிதமாக கட்டிடம் மற்றும் சாரத்திலிருந்து தனிமைபடுத்த வேண்டும்.

வடிவமைப்பு வேலை அல்லது மூடிமுறை (Formwork or shuttering)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வடிவமைப்பு வேலை விளக்கு**
- **வடிவமைப்பு வேலைக்கு தேவையானவையினை கூறுக**
- **வடிவமைப்பு வேலை பிரிப்பதைப்பற்றி விவரி**
- **பலவேறு கட்டிட காம்பெனன்ட்ஸ்களின் தாங்கும் சாரத்தைப்பற்றி விவரி.**

அறிமுகம்/ முன்னுரை (Introduction)

சில நாட்களுக்கு கான்கிரிட் வேலையினை கடினபடுத்தலுக்கும் மற்றும் பலமாக்குவதற்கும் தற்காலிக பலகை அல்லது மூடி அல்லாத தகடு உருவாக்கப்பட்டது வடிவமைப்பு வேலை என அறியப்படுகிறது (casing or shuttering).

வார்ப்புகள் (Moulds) : வார்ப்பு என்கின்ற வார்த்தை சிலசமயங்களில் சிறிய யுனிட்கள் தொடர்பான வடிவமைப்பு வேலை அதாவது வின்டல், கார்னிசெஸ் போன்றவையினை குறிக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தாங்கும் சாரம் **(Centering) :** வட்டமான வேலைக்கு அதாவது வளைவுகள், குழிவட்டம் இன்னும் பல வேலைகளுக்கு தாங்கும் சாரம் என்கின்ற வார்த்தை உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பொருள்கள் **(Materials) :** வடிவமைப்பு வேலைக்கு உபயோகிக்கப்டும் பொருள்கள் அதாவது மரம், பிளைவுட், ஸ்டீல், ஸ்டீலும் மரமும் சேர்ந்தது இன்னும் பல.

வடிவமைப்பு வேலைக்கு தேவையானது (Requirement of formwork) :

1 கட்டுமானத்தின் போது அசைவற்ற மற்றும் இயங்கும் பளுவுகளை போதுமானயளவிற்கு தாங்கும் மரத்தினை பெற்றிருக்க வேண்டும்.

2 இது கூடியவரை தண்ணீர் இறுக்கம் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

3 இதனை அதற்கு எந்த பாதிப்பும் இல்லாமல் சுலபமாக பிரிக்கவேண்டும்.

4 வடிவமைப்பு வேலை மென்மையான பரப்பு மட்டம் காங்கிரிட்டுக்கு கொடுக்கிறது

வடிவமைப்பு வேலையினை பிரிப்பது *(கழற்றல்)* (Stripping) (Removal of formwork):

வடிவமைப்பு வேலையினை பிரிக்கும் செயல்பாடு பொதுவாக கழற்றல்/ உரித்தல் என அறியப்படுகிறது.

கழற்றிலின் காலம்/ நேரம் வடிவமைப்பு **(Stripping time) :**

வேலைகள் பின்வரும் காலங்கள் கடந்தப்பிறகு:

1 அமைக்கப்பட்ட பொறியாளரின் தீர்மானத்தின் படி சுவர்கள், தூண்கள், உத்திரத்தின் பக்கங்கள் 24 முதல் 48 மணி நேரத்தில்

2 பலகை சாப்பிட்ஸ் (props left under) - 3 நாட்கள் .

3 உத்திரம் சாப்பிட்ஸ் (props left under) - 7 நாட்கள்

4 பலகையிலிருந்து props களை நீக்குவது

i ஸ்பேனிங் 4.5 மீ வரை - 7 நாட்கள் .

ii ஸ்பேனிங் 4.5 மீ க்கு மேல் - 14 நாட்கள் .

5 உத்திரங்கள் மற்றும் வளைவுகளிலிருந்து props யினை பிரிப்பது :

i ஸ்பேனிங் 6 மீ வரை - 14 நாட்கள்

ii ஸ்பேனிங் 6 மீ க்கு மேல் - 21 நாட்கள்

சதுரம் மற்றும் வட்டமான தூண்கள் தாங்கும் சாரம் **(Centering for square and circular columns)**

தூண்களை முழுவதும் மிகவும் எளியதாக

இவை பின்வரும் முக்கியமான காம்பெனெட்ஸ்களை பெற்றுள்ளது.

1 தூணினை சுற்றியுள்ளவற்றை தகடினால் மூடுவது

2 பக்க யோக்குகள் மற்றும் இறுதி/ முனை யோக்குகள்

3 ஆப்புகள்

4 மறையாணி மற்றும் வாஷர்கள்

5 பக்க யோக்குகளும் மற்றும் முனையோக்குகளும் ஒவ்வொன்னும் இரண்டு கொண்டது மற்றும் தூணின் உயரத்திற்கு ஏற்ப இடைவெளி விடப்பட்டுள்ளது.

6 இரண்டு பக்கத்து யோக்குகள் மீகவும் அதிக எடை கொண்டது மற்றும் அவைகள் 16 mm விட்டம் கொண்ட நீளமான மறையாணிகளால் இணைக்கப்படுகிறது. நான்கு ஆப்புகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு மூலையில் மறையாணிக்கும் யோக்குகளுக்கும் இடையே நுழைக்கப்படுகிறது.

7 எட்டுப்பட்டை மற்றும் வட்டமான தூண்களுக்கு ஷட்டரிங் யோக்குகள் ஷட்டரிங்கில் ஆனியடிக்கப்படுகிறது.

உத்திரம் மற்றும் பலகையிற்கு தாங்கும் சாரம் **(Centring for beam and slab)**

1 உத்திரத்திற்கும் தரைபலகையிற்கும் வடிவமைப்பு வேலை

2 எண்ணற்ற உத்திரங்களுக்கு பலகை தொடர்ச்சியானது

3 2.5 cm கனம் உள்ள ஷெல்திங் முக்கிய உத்திரங்களுக்கு இணையாக பலகையினை தாங்குகிறது.

4 மர பேட்டன்கள் மீது ஷெல்திங் தாங்கப்பட்டு அது இணைப்புகளுக்கு இடையே ஸ்பேனின் மையத்தில் செய்யப்படுகிறது.

5 உத்திரத்தின் பக்கங்கள் 3 செமீ கனம் ஷூத்திரங்கினை பெற்றுள்ளது

6 உத்திரத்தின் அடிப்பாகம் ஷூத்திங் 5 முதல் 7 செமீ வரை கனம் உருவாக்குகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 பேட்டன்களின் முனைகள் சுவர் விளிம்பின் மீது தாங்கப்பட்டுள்ளது இவைகள் முழுநீளம் வரை கிளியட்களால் பொருத்தப்படுகிறது.

8 கிளியட்டுகள் 10 செமீ x 2 செமீ to 3 செமீ பக்கத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது பேட்டன்கள் போன்று இடைவெளி உருவாக்கப்படுகிறது, ஆகையால் பேட்டன்களை அவைகளில் பொருத்தலாம்

9 தரைமட்டத்தில் உத்திரத்தின் படிவம் தாங்கப்படுகிறது.

10 கிளியட்கள் சாரம் அல்லது கம்பம் தலை மரத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது

11 சாரத்தின் அடியில் இரண்டு கடினமான மரத்தினால் செய்யப்பட்ட ஆப்புகள் பாதத்தகட்டிற்கு மேல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

கான்கிரிட் சுவற்றின் தாங்கும் சாரம் (Centering for concrete wall)

1 சுவர்களுக்கு படிவம் பொருத்து

2 3 முதல் 4 மீ உயரம் சுவற்றிற்கு போர்டிங் 4 செமீ முதல் 5 செமீ கனம் இருக்க வேண்டும்.

3 போர்ட்டுகள் 5 செமீ x 10 செமீ கனம் கம்பங்களில் 0.8 மீ இடைவெளியில் பொருத்தப்படுகிறது.

4 7.5 செமீ x 10 செமீ அளவு கொண்ட கிடைமட்ட வாலிங் ஏற்புடைய உபயோகித்து முட்டு கொடுக்கப்படுகிறது

5 மொத்த அசம்பிளியியும் பிறகு 7.5 செமீ x 10 செமீ முட்டினை உபயோகித்து முட்டு கொடுக்கப்படுகிறது.

6 இரண்டு ஷட்டர்களும் சுவற்றின் கனத்திற்கு சமமான தூரத்தில் அமைக்கப்படுகிறது 5 செமீ உயரம் கொண்ட கான்கிரிட்ரிக்கும் அடிப்பாகத்தில் மற்றும் 2.5 செமீ x 5 செமீ ஸ்பேஸர்கள் கம்பத்தில் அடிக்கப்படுகின்றன.

வளைவுகளுக்கான தாங்கும் சாரம் (Centering for arches)

1 ஒரு தற்காலிக கட்டமைப்பு (சாரம்) செங்கல், கல், அல்லது கான்கிரிட் வளைவுகள், ஆகியவை அதன் கட்டுமானத்தின் போது தாங்குவதற்கு தேவைப்படுகிறது.

2 தாங்கும் சாரத்தின் மேற்பரப்பு வளைவின் முகட்டுவளையின் உள்வரைந்த பரப்பினை போன்று இருக்கும்.

3 வரைவுகளின் சாரத்தில் இரண்டு போர்டுகள் இருக்கும், அவற்றின் மேல் ஓரங்கள் தேவையான வளைவு வடிவமைக்கு ஏற்றப்படி அமைக்கப்படும்.

4 போர்டுகள் அதன் வளைந்த நீளத்தின் மூலம் குறுக்கலான மரத் துண்டுகளால் இணைக்கப்படுகிறது. இந்த மரத்துண்டினை பேக்கிங் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பேங்கிங்கள் செங்கற்கல் அல்லது கற்களை தாங்குகிறது.

5 தாங்கும் சாரம் பிராப்ஸ்களால் ஒவ்வொரு முனையிலும் தாங்கப்படுகிறது.

6 போர்டுகள் இரண்டு வளைவுகளால் இவற்றின் கனம் 25 மிமீ முதல் 40 மிமீ வரை வேறுபடுகிறது மற்றும் அகலம் 200 மிமீ முதல் 300 மிமீ வரை வேறுபடுகிறது

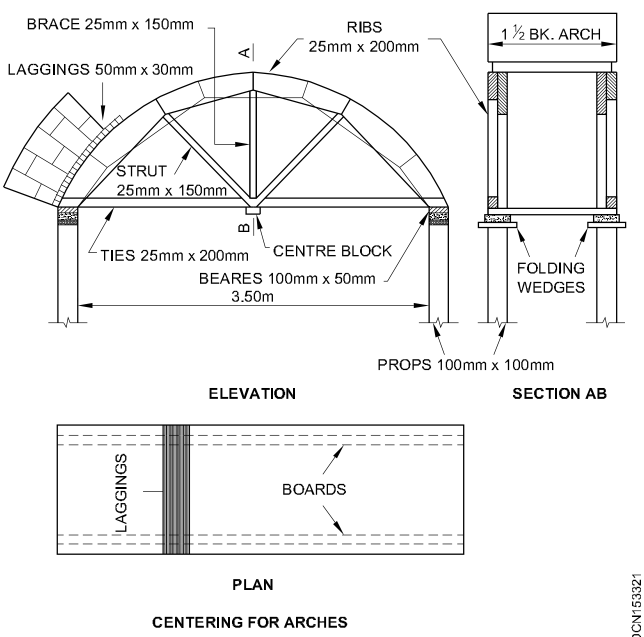
7 முட்டுகளும், இடுக்கிகளும் வளைவுகளும் பலத்தை கொடுக்கிறது மற்றும் விரிவடைவதை தடுக்கிறது.

8 பிணைப்புகள் பொதுவாக 25 மிமீ முதல் 50 மிமீ வரை கனம் மற்றும் 200 மிமீ முதல் 250 மிமீ வரை அகலம் கொண்டவை

9 தாங்குபவைகள் வளைவினை தாங்குகிறது மற்றும் ஒரு ஜதை மடிப்பு துண்டுகள் மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது இவை சாரத்தை இறுக்க அல்லது தளர்த உபயோகிக்கப்படுகிறது.

Fig 1 ஒரு வளைவின் தாங்கும் சாரம் 3.50 மீ வீச்செல்லை கொண்டது மற்றும் அகலம் 1½ செங்கல் கனத்திற்கு சமமானது.

Fig 1



CENTERING FOR ARCHES

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வளைவு சாரம் குறித்து பின்வரும் குறிப்புகளை கவனிக்க வேண்டும் (Following points should be noted in connection with the arch centering)

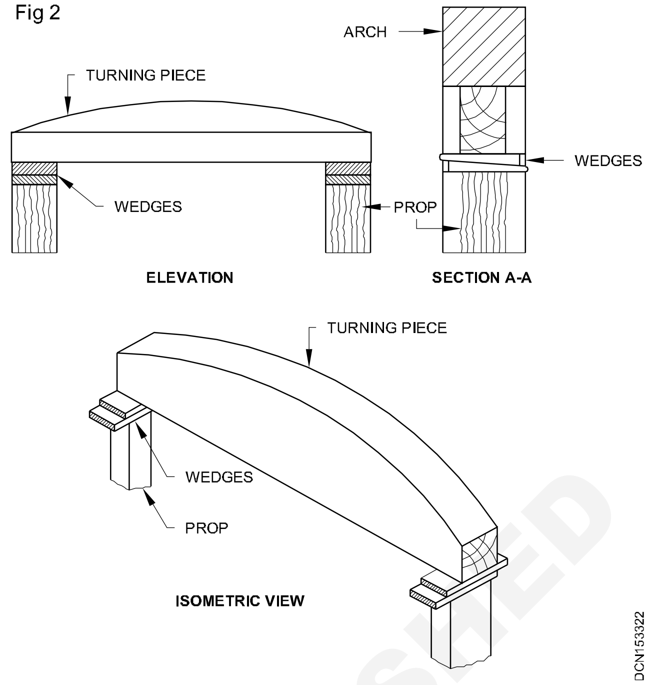
1 லேக்கிங்களின் நீளம் மற்றும் போர்டிங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் வளைவின் அகலத்தை சார்ந்தது. முரட்டு மற்றும் ஆக்ஸ் வளைவுகளுக்கு லேகிங் 20மிமீ தள்ளி கொடுக்கப்படுகிறது. ஆனால் தரமான வேலைக்கு அவைகள் நெருக்கமாக கொடுக்கப்படுகிறது.

2 லேக்கிங்களின் 10 மிமீ முதல் 12 மிமீ வரை வளைவின் முகப்பு வேலையிலிருந்து அமைக்கப்படவேண்டும். ஆகையால் அவைகள் கட்டுமானத்தின்போது மேசன் கவனிக்கும் கோட்டிற்கு தடையாக மற்றும் பிளம்ப் ரூலிற்கு தடையாக இருக்கக் கூடாது.

3 கனமான மரப்பலகை 1½ செங்கல் கனம் கொண்ட வளைவிற்கு சாரமாக உபயோகக்கலாம். பலகை வளைவின் வளைவிற்கு ஏற்றப்படி வடிவமைக்கப்பட்டு மற்றும் பிரோப்ஸ்களால் தாங்கப்படுகிறது. (Fig2) ல் முன்தோற்றம் மற்றும் முப்பரிமாணத் தோற்றம் ஆகிய ஒரு சாரத்தின் டர்னிங் துண்டுடன் காட்டுகிறது, கனமான மரபலகை கிடைமட்ட அடிப்பாகத்துடன் மற்றும் மேற்பரப்பு ஸோப்பிட்டின் கீழ்பக்கம் போன்று வடிவமைக்கப்பட்டத்தினை மைய கடைசல் துண்டு என அறியப்படுகிறது இதன் அகலம் வழக்கமாக 100 மிமீ மற்றும் இது செங்குத்து வெட்டு மர கம்பத்தினால் தாங்கப்படுகிறது இந்தக் கம்பத்தை பிரோபஸ் என அறியப்படுகிறது, மர ஆப்புகள் சாரத்தை இறுக்க அல்லது தளர்த உபயோகிக்கப்படுகிறது

4 சிறிய ஸ்கேன்களுக்கு ஒற்றை ரிப்கள் பக்கங்களில் கொடுக்கலாம் மற்றும் லேக்கிங் , பேரர்ஸ் மற்றும் மடிப்பு ஆப்புகள் வழக்கம் போல் கொடுக்கலாம்.

Fig 2



5 வளைவு போதுமான பலம் அடைந்தப்பிறகு தாங்கும் சாரத்தை பிரிக்கலாம். சிறிய ஸ்பேன்களுக்கு தாங்கும் சாரத்தை பிரிக்க சற்று லேசாக மடிப்பு ஆப்புகளை தளர்த்தி பிரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் வீச்செல்லை 7 மீ மேல் இருந்தால் அதிர்சிகளை தவிர்க மணல் பெட்டி முறையினை ஏற்கப்படுகிறது. ஒரு பெட்டியின் அடியில் ஒரு துளை கொடுக்கப்படுகிறது. மணல் இருப்பதற்கு துளை அடைக்கப்படுகிறது பிராப்பின் அடிபாகம் ஒரு தகட்டின் மீது நிற்கிறது இது மணலில் மேற்பரப்பில் கொடுக்கப்படுள்ளது, சாரத்தினை கீழே இறக்க விரும்பும் போது அடைப்பான் நீக்கப்பட்டு பெட்டியிலிருந்து மணல் வெளியே வர அனுமதிப்படுகிறது. இவ்வாறாக பிராப் கீழே இறக்கப்படுகிறது.

6 ஒரு வளைவின் தாங்கும் சாரம் வளைவின் ஸ்பேன், வளைவின் உயரம் வளைவின் வடிவமைப்பு, வளைவு வளையின் படிவம் மற்றும் கட்டப்பட்ட பொருள்களை ஆகியவற்றை சார்ந்தது.

பள்ளங்களில்/அகழியில் மரத்தடுப்பீடு செய்தல் (Timbering of trenches)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **அகழியில் மரத்தடுப்பீடு விளக்கு**
- **மரத்தடுப்பீட்டில் தொழில் சம்பந்தமான உபயோகிக்கும் வார்த்தைகள்**
- **மரத்தடுப்பீடு செயல் முறை.**

அகழியில் மரத்தடுபீடு (Timbering of trenches)

அகழியில் ஆழம் அதிகமாக இருக்கும் போது,அல்லது கீழ் மண் தளர்ந்திருந்தால், அகழியின் பக்கங்கள் உள்வாங்கியிருப்பதும் இந்தப் பிரச்சனையினை ஏற்புடைய மரத்தடுப்பீடு முறையில் தீர்க்கலாம். சிலசமயங்களில் அகழியின் மரத்தடுப்பீடு சாரம்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

என அறியப்படுகிறது இது மரப்பலகைகள் கொடுப்பது அல்லது போர்ட்டுகள் மற்றும் முட்டுகள் ஆகியவை அகழியின் பக்கங்களுக்கு தற்காலிக தாங்கல்.

தொழில் சம்மந்தமான மரத்தடுப்பீடு உபயோகிக்கும் வார்த்தைகள் (Technical terms used for timbering)

பின்வரும் வார்த்தைகள் பலவேறு மரத்தடுப்பீடு உறுப்புகளை குறிக்கிறது.

1 **ஷிட்டிங் (Sheeting) :** இது அகழியின் முக்கியமான பலகை, என விவரிக்கப்படுகிறது பள்ளங்களின் பக்கத்தில் அமைக்கப்படுகிறது ஷிட்டிங் வார்த்தை மரத்தடுபீட்டின் செங்குத்து உறுப்புகள், இவை அகழியின் பக்கத்திலிருந்து வரும் அழுத்தங்களை நேரிடையாக தடை செய்யும்.

2 ரேன்ஜர் அல்லது வேல் (Ranger or wale) : இது ஒரு மரத்தண்டிற்கு கொடுக்கப்பட்ட பெயர், இது ஷிட்டிங்கிலிருந்து முட்டிற்கு சுமையினை மாற்றுகிறது.

3 முட்டு/குறுக்குச் சட்டம் (Strut) : இது ஒரு துண்டு வெட்டுமரம் ஒரு நிலையான தூரத்தை ஷிட்டிங்கிற்கு அல்லது சுவர்களுக்கு இடையே உள்ளதை குறிப்பீடுவது.

4 இடுக்கி/ இறுக்கி (Bracing) : வெட்டுமரத் துண்டின் மூலைவிட்ட சட்ட வேலைக்கு உறுதிக்காக கொடுக்கப்பட்டது, இடுக்கி என அறியப்படுகிறது

மரத்தடுப்பீடு முறைகள் (Methods of timbering)

பின்வரும் ஐந்து மரத்தடுப்பீடு வழிமுறைகள்:

1 ஸ்டே பிரேசிங்

2 பெட்டி ஷிட்டிங்

3 செங்குத்து ஷிட்டிங்

4 ரன்னர்கள்

5 தகடு பைலிங்

1 ஸ்டே பிரேசிங் (Stay bracing)

1 அஸ்திரவார அகழியிகளில் பூமி வழுக்குவதை தடுப்பதற்கான உறுதியான நிலத்தில் தோண்டுதல் செய்யும் போது செய்யப்படும்/ உபயோகிக்கப்படும் ஏற்பாடு மற்றும் தோண்டுதல் ஆழம் 2 மீட்டருக்கு மேல் இல்லாமல் இருக்கும் போது

2 செங்குத்து ஷிட்டுகள்/தகடுகள் அல்லது போலிங் பலகை சுவர்களின் அகழிகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று எதிராக அமைக்கப்படுவது மற்றும் அவைகள் அவற்றின் நிலையில் ஒன்று அல்லது இரண்டு வரிசை முட்டுகளால் நிறுத்தப்படுகிறது.

3 தகடுகள் பொதுவாக 3 முதல் 4 மீட்டர் இடைவெளியில் அமைக்கப்படுகிறது மற்றும் அவைகள் தோண்டுதலின் முழு ஆழத்திற்கு விரிவு செய்யப்படுகிறது.

4 போலிங் பலகையின் அகலம் 200 மிமீ க்கு சமமாக மற்றும் 40 மிமீ முதல் 50 மிமீ வரையிலான கனத்துடன் இருக்கும்.

5 முட்டுகளின் அளவுகள் 100 மிமீ x 100 மிமீ , 2 மீ அகலம் கொண்ட அகழிகளுக்கு மற்றும் 200 மிமீ x 200 மிமீ , 2 மீ அகலத்திற்கு மேலுள்ள அகழிகளுக்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

2 பெட்டி ஷீட்டிங் (Box sheeting)

தோண்டுதல் தளர்ந்த மண்ணில் மற்றும் 4 மீட்டருக்கு மேல் இல்லாமல் ஆழம் தோண்டும் போது அஸ்திவார தடுப்பதற்கு இந்த ஏற்பாடு செய்யப்படுகிறது.

பெட்டி போன்ற கட்டமைப்பு ஷீட்டிங், வேல்ஸ்கள், முட்டுகள் மற்றும் இடுக்கி போன்றவைகளை கொடுத்து உருவாக்கப்படுகிறது

இந்த ஏற்பாடு தளர்த்த மண்ணிற்கு செய்யப்படுகிறது இந்த ஏற்பாட்டில் செங்குத்து தகடுகள் இந்த ஏற்பாட்டில் அருகில் அல்லது ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். தகடுகள் நீளவாட்ட வரிசையில் அதன்நிலையில் அமைக்கப்படுகிறது. வழக்கமாக எண்ணிக்கையில் இரண்டு மற்றும் பிறகு குறுக்குச் சட்டங்கள் வேல்ஸ்களுக்கு குறுக்காக கொடுக்கப்படுகிறது.

இந்த ஏற்பாடு தளர் மண்ணிற்கு செய்யப்படுகிறது, பலகைகள் அல்லது தகடுகள் பிலானில் கிடைமட்டமாக வைக்கப்படுகிறது மற்றும் அவைகள் வேல்ஸ் மற்றும் முட்டுகளால் தாங்கப்படுகிறது.

3 செங்குத்து ஷிட்டிங் (Vertical sheeting)

மென்மையான நிலத்தில் 10 மீட்டர் ஆழம் வரையிலான அகழிகளுக்கு செங்குத்து தகடுகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த வேலை படிப்படியாக மேற்கொள்ளப்படுகிறது மற்றும் ஒவ்வொரு ஸ்டேஜ்யிலும் ஒரு ஆப்செட் கொடுக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஸ்டேஜ்ஜிற்கும், செங்குத்து தகடுகள், கிடைமட்ட வேல்ஸ்கள், முட்டுகள், மற்றும் இடுக்கிகள் வழக்கமாக கொடுக்கப்படுகின்றன. ஆப்செட் 3 முதல் 4 மீட்டர் ஆழத்திற்கு கொடுக்கப்படுகிறது மற்றும் இதன் மதிப்பு 300 மிமீ முதல் 600 மிமீ ஒரு ஒவ்வொரு ஸ்டேஜிற்கும் வேறுபடுகிறது

முட்டுகளுக்கு குறுக்காக ஏற்புடைய நகரச் செய்யும் மேடை கொடுக்கப்படுகிறது. ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய ஆழத்தில் வடிக்கால் அல்லது தண்ணீர் குழாய்கள் அமைப்பதற்கு ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ளது.

4 ரன்னர்கள் (Runners)

மிக அதிகமான தளர்ந்த மண்ணில் மற்றும் மென்மையான நிலத்தில் தோண்டுதல் நடந்து கொண்டிருக்கும் போது, உடனடியான தாங்குதல் தேவைப்படுவதற்கு இந்த ஏற்பாடு ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது.

ரன்னர்கள் என்பது நீளமான கனத்துடன் உள்ள மரத்தகடுகள் அல்லது பலகைகள் இந்த ஏற்பாட்டில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. ரன்னரின் ஒரு முனையில் இரும்பிலான உறை உள்ளது. வேலையின் முன்னேற்றத்திற்கு மேல் சுமாராக 300 மிமீ ரன்னர்கள் சுத்தியால் அடித்து செலுத்தப்படுகிறது. வழக்கம் போல் வேல்ஸ்களும், முட்டுகளும் கொடுக்கப்படுகிறது.

5 தகடு பைலிங் (Sheet piling)

இந்த ஏற்பாடு, அஸ்திவார அகழியில் பூமி வழுக்குவதிலிருந்து தடுப்பதற்கு ஏற்கப்படுகிறது

a பெருமளவு பரப்பு10 மீட்டர் ஆழத்திற்கு மேல் தோண்டும் போது

b தோண்டப்படும் மண் மென்மையாக அல்லது தளர்வாக இருக்கும் போது

c அகழியின் அகலம் அதிகமாக இருக்கும் போது

d கீழ்- மண்ணில் தண்ணீர் இருக்கும்போது

ஷீட் பைல்கள் பூமியின் அழுத்தத்தை எதிர்க மட்டும் தான் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை கவனிக்க வேண்டும். சுமார் 10 மீட்டர் ஆழங்களுக்கு வெட்டு மர ஷீட்டுகளை உபயோகிக்கலாம், அதன் இடையிலான இணைப்புகளை பொருத்து ஸ்டீல் தகடு பைல்கள் பலவேறு அளவுகளில் கிடைக்கின்றன மற்றும் மாதிரிகளை 30 மீட்டர் ஆழம் வரை உபயோகிக்கலாம்.

இந்த செய்முறை தோண்டப்படும் பரப்பின் எல்லையினை ஒட்டி ஷீட் பைல்கள் செலுத்தப்படுகிறது. தோண்டலின் ஆழத்திற்கு சுற்று மேல் ஆழத்திற்கு ஷீட் பைல்கள் செலுத்தப்படுகிறது. பிறகு தோண்டும் வேலை ஆரம்பிக்கப்படுகிறது. தேவையான ஆழத்தினை தோண்டுதல் அடைந்தவுடன் உடனடியாக வழக்கம் போல் தேவைப்பட்டால் செங்குத்து ஷிட்டிங் மற்றும் முட்டுகள் கொடுக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஈரப்பதம் இல்லாமை (Damp proofing)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஈரப்பதம் இல்லாமை விவரி**
- **ஈரப்பதத்தின் காரணங்கள் மற்றும் விளைவுகள் கூறு**
- **சிறந்த ஈரப்பத இல்லாமை பொருள்களின் தேவைகளை விவரி**
- **ஈரப்பதம் இல்லாமையிற்கு உபயோகிக்கும் பொருள்களை கூறு**
- **ஈரப்பதம் இல்லாமை வழிமுறையினை விளக்கு**
- **கூரைகளுக்கு தண்ணீர் இறுக்கம் சிகிச்சையினைப்பற்றி விவரி.**

அறிமுகம்/ முன்னுரை (Introduction)

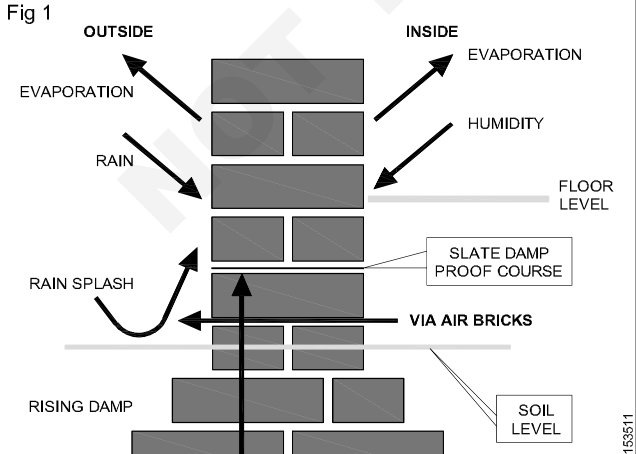
கட்டிடத்தின் காம்பெனென்ட்ஸ்களின் தேவையற்ற தண்ணீர் சேர்ந்திருப்பதற்கு ஈரப்பதமாகும். கட்டிடத்தில் தொடர்ச்சியான ஈரப்பதம் கட்டிடத்தை சீர் குலைவு செய்கிறது, உள் அலங்காரங்களை பாதிக்கிறது மற்றும் வெளிப்புறத் தோற்றத்தை பாதிக்கிறது மற்றும் குடியிருப்போரின் சுகாதாரம் மற்றும் வசதிகளை பாதிக்கிறது. ஆகவே கட்டிடத்தில் ஈரம் நுழைவதை தடுப்பதற்கான பிரயோகிக்கும் கோர்ஸ்சஸ்களுக்கு ஈரம் இல்லாத கோர்ஸஸ் என அறியப்படுகிறது, இது பலமட்டங்களில் கட்டிடத்தில் ஈரம் நுழையும் இடங்களில் கொடுக்கப்படுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

கட்டிடத்தின் கட்டமைப்பில் பலவேறு இடங்களில் சுவர்கள் தரைகள் மற்றும் பேஸ்மென்ட் உலர்ந்து இருந்தால் ஈரம் இல்லாமை என அழைக்கப்படுகிறது.

ஈரத்தின் காரணங்கள் Causes of dampness (Fig1)

Fig 1



1 தரையிலிருந்து ஈரம் மேல் நோக்கி வருவது.

2 ஆவி திரவமாகச் சுருங்குதல்.

3 கூரையின் சிலாப்பிற்கு கைப்பிடிச்சுவற்றிற்க்கும் இடையில் உள்ள இணைப்பு குறைப்பாடுடன் இருப்பது.

4 பிட்ச்சிட் கூரையின் மீது கூரை மூடுதலில் குறைப்பாடு.

5 தவறான ஈவ்ஸ் மற்றும் வேலிகட்டர் தண்ணீர்.

6 சரியற்ற மழை நீர் குழாய் இணைப்புகள்.

7 ஏற்புடையற்ற கூரை சரிவு.

8 மழைநீர் வாரியடித்தல்.

9 பாதுகாப்புற்ற சுவற்றின் மேற்பரப்புகள், கைப்பிடிச் சுவர்கள், இன்னும் பல.

ஈரப்பதத்தின் விளைவுகள் (Effects of dampness)

1 கட்டிடத்தில் உபயோகிக்கப்பட்ட உலோகங்களின் அரிப்பு.

2 பார்கமுடியாத புலம் உருவாகுவது.

3 வெட்டுமரம் அழுகுவது.

4 மின்சார கசிவினால் ஏற்படும்சீர்விளைவு மற்றும் ஷார்ட் சர்குயட்டிங்.

5 தரையினை மூடப்பட்டிருக்கும் பொருள்கள் பாழடைந்திருப்பது.

6 கரையான் வளருவதை மேம்படுத்துவது.

7 பிளாஸ்டரின் மென்மை மற்றும் நொருங்குவது.

8 கொசுக்கள் உற்பத்தி அதிகரிக்கச் செய்வது, ஆபத்து தரக் கூடிய பூச்சிகளினால் நோய்கள் ஏற்படுவது இன்னும் பல.

9 சுவர் அலங்கார பொருள்கள் பாழடைவது.

10 தரை தளர்ந்து போவது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

11 உப்பு பூத்தலுக்கு காரணமாவது.

சிறப்பு ஈரம் இல்லாத பொருள்களுக்கு தேவையானது (Requirements of an ideal damp proofing material)

1 நீண்ட நாள் உழைக்கக் கூடியது.

2 நிலைத்து நிற்கும் எந்த ஒரு அசைவினையும் தனக்கு தராது.

3 சரியாக/முழுமையாக ஊடுருவ இடம் தாராதது.

4 இதன் மீது வரும் சுமைகளை பாதுகாப்பாக ஏற்கும் தடைதிறன் கொண்டது.

5 வளைந்து கொடுக்கக் கூடியது.

6 அளவுகளில் நிலை மாறாது.

7 பொதுவாக செலவு குறைவு.

8 கசிவு தடை இணைப்பு வேலைகளை செய்யலாம்.

9 ஈரம் உறிஞ்சிய உப்புகளிலிருந்து விடுப்பட்டவை அதாவது சல்ப்பேட்கள், குளோரைட்கள் மற்றும் நைட்ரேட்டுகள்.

ஈரமில்லாமைக்கான பொருள்கள் (Materials for damp proofing)

1 பிட்யுமென்

2 மாஸ்டிக் ஆஷ்பால்ட்

3 பிட்யுமினஸ் ப்பெல்ட்

4 உலோக தகடுகள் (ஈயம், காப்பர், அலுமினியம்)

5 ஷீட்டுகள் மற்றும் ப்பெல்ட் கூட்டு

6 கற்கள்

7 செங்கற்கள்

8 கலவை

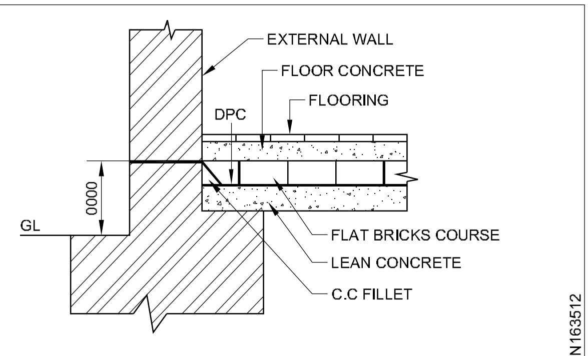
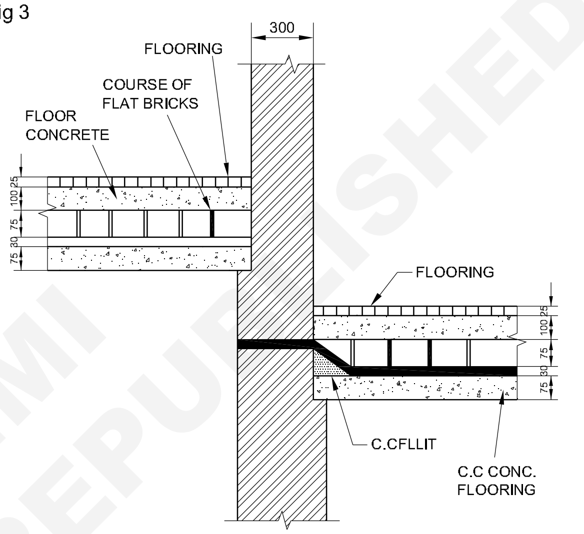
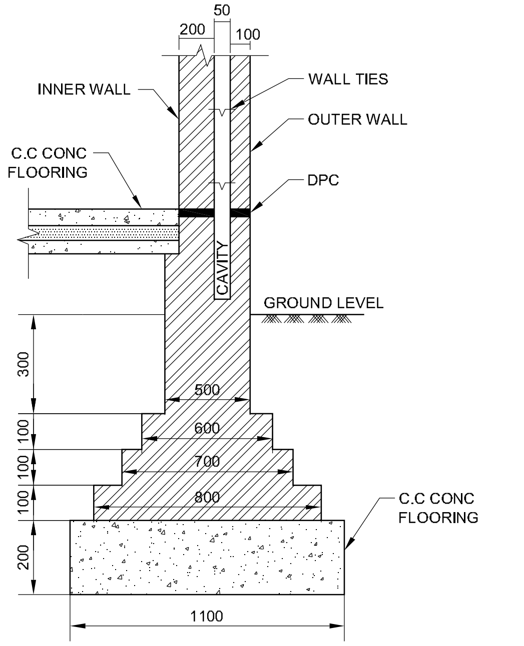
9 சிமெண்ட் கான்கிரிட்

10 பிளாஸ்டிக் தகடு.

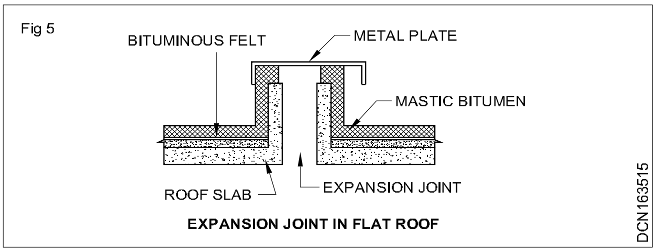
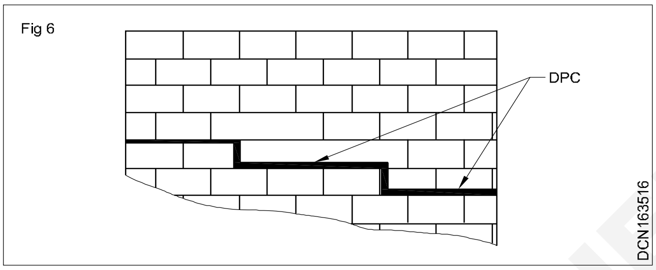
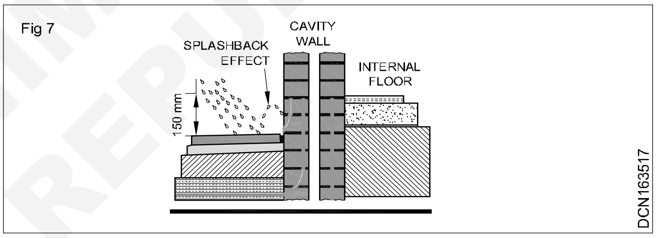
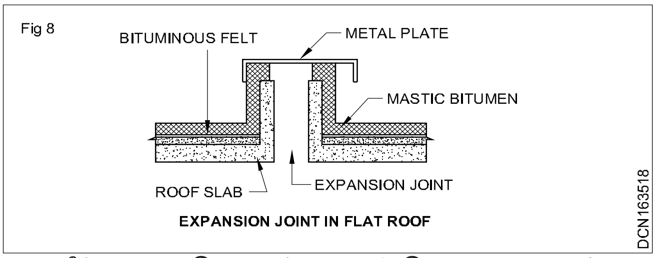
ஈரம் இல்லாமைக்கான வழிமுறைகள் (Methods of damp proofing)

வ.எண்	வழிமுறை	விளக்கம்/படம்
1	ஒருங்கிணைந்த ஆய்வு	பொருள்களை கலக்கும் போது தண்ணீர் புகாத/இறுக்க கூட்டுகள் அல்லது பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. சாக், டேல் அல்லது இணைப்பு மண் ஆகியவை கான்கிரீட்டில் அல்லது கலவையில் உள்ள நுண்ணிய துவாரங்களை நிரப்ப உபயோகிகப்படுகிறது. தண்ணீர் புகா கூட்டுப் பொருள்கள் அதாவது புடிலோ, இம்பேர்மோ இன்னும் பல பொருள்கள் தண்ணீரில் நீர்க்கச் செய்வது. சோப் திரவத்துடன் கான்கிரீட் தண்ணீருடன் சேர்ந்து உபயோகிப்பது, கால்சியம் மற்றும் பெட்ரோலியம் ஆயில் இன்னும் பல.
2	பரப்பு ஆய்வு	செங்கல் வேலையின் இணைப்பு அல்லது கல் வேலையின் பாயிண்டிங் அல்லது பரப்புகள் பூசுதல். பெயிண்ட்கள், எண்ணெய்கள்,மெழுகுகள் மற்றும் சோப்பு கரைசல் ஆகியவை பரப்பு ஆய்வுக்கு உபயோகப்படுத்தப் படுகின்றன.
3	மெம்பிரேன் (டேம்ப்புருப்பிங்)	சிமெண்ட் பெயிண்ட்கள் செங்குத்து DPC-யாக செயல் படுகிறது. இது தண்ணீரை விலக்கி தள்ளுகின்ற பொருளினால் ஈரம் உண்டாகும் இடத்திற்கும், கட்டமைப்பின் பாகத்திற்கும் இடையே அதன் பக்கத்தில் ஒரு அடுக்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வ.எண்	வழிமுறை	விளக்கம்/படம்
a (i)	வெளிப்புற சுவர்களுக்கு ஆய்வு/சிகிச்சை	Fig 2  DAMP PROOFING OF AN EXTERNAL WALL
(ii)	உட்புற சுவர்களுக்கு ஆய்வு/ சிகிச்சை	Fig 3  DPC FOR INTERNAL WALL
b	தண்ணீர் ஈர்ப்பு சக்தியிற்கு எதிராக அஸ்திவாரங்களுக்கு சிகிச்சை	Fig 4  CAVITY WALL

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வ.எண்	வழிமுறை	விளக்கம்/படம்
c	அடிதளத்திற்கான சிகிச்சை	Fig 5 
d	சரிவான தளத்திற்கான சிகிச்சை	Fig 6 
e	பதித்தலுக்கான சிகிச்சை (Treatment In pitched)	1 சாய்வான கூரைகளில், மழை நீர் கட்டர்கள் சிமெண்ட் கான்கிரிட்டினால் கட்டுமானம் செய்யலாம். மற்றும் நிர்ணயித்த மழை நீர் பொருத்திகளை உபயோகிக்கலாம். 2 கட்டர்கள் பிட்டுமினாஸ் பொருளால் செய்யப்பட்டுள்ளது.
4	கேவிட்டி சுவர் கட்டுமானம்	இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையிலான கேவிட்டி ஈரத்தை கேவிட்டியின் உள் சுவற்றினை சேர்வதிருந்து தடுக்கிறது. மற்றம் ஈரம் நுழைவதை தடுக்கிறது. Fig 7 
5	விரிவு மற்றும் சுருங்குதல் கட்டுமான இணைப்புகளுக்கு சிகிச்சை	தண்ணீர் கசிவதை தடுப்பதற்கு விரிவாக்க இணைப்புகள் மற்றும் கட்டுமான இணைப்புகளில் தண்ணீர் புகாத பொருள்களைக் கொண்டு ஒழுங்காக மூட வேண்டும். Fig 8 
6	சந்து அடைத்தல்	சிமெண்ட் கலவை 1:3 விகிதத்தில் சுத்தம் செய்யப்பட்ட பரப்பில் சிமெண்ட்கள் (gun) உதவியுடன் 2 முதல் 3 kg/m^2. அழுத்தத்தில் செலுத்தப்படுகின்றன. தண்ணீர் அழுத்தத்தை எதிர்க்க குழாய்கள் மற்றும் நீர் தொட்டிகளுக்கும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.
7	அழுத்த புரையடைத்தல்	வெடிப்புகளில் சிமெண்டினை அழுத்த விசையுடன் செலுத்துதல் மற்றும் இல்லா நிலை, வெடிப்பு இன்னும் பல கட்டிடத்தின் காம்பௌன்ட்ஸ்களில் இருப்பதற்கு அல்லது தரையில் இழுப்பதற்கு மேற்கொள்ளப்படுகிறது,

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

தட்டையான கூரைக்கு தண்ணீர் இறுக்க சிகிச்சை (Water proofing treatment to flat roof)

தட்டையான கூரை சரியான தண்ணீர் புகாத கோர்ஸஸ்களால் கொடுக்கப்படவேண்டும் தாழ்வான பரப்பின் காரணத்தால் தண்ணீர் தேங்கியிருப்பதால் கூரையின் மூலம் தண்ணீர் கசிவு ஏற்படுகிறது. இதனை தவிர்க்க வெளியேறும் வழியினை நோக்கி கூரையிற்கு ஒழுங்கான சரிவு கொடுக்க வேண்டும்.

பின்வரும் வழிமுறைகள் பொதுவாக தண்ணீர் இறுக்கம் சிகிச்சைக்கு ஏற்கப்படுகிறது.

A சிமென்ட் கலவை பிளாஸ்டரிங் (Cement mortar plastering)

1 ஒயர் பிரஷ்ஷினால் கூரையின் முழுபரப்பளவும் சுத்தம் செய்யப்பட்டு அழுக்குகள்/ தூசிகள் நீக்கப்படுகிறது.

2 தெளிவான சிமென்ட் பூச்சு, பரப்பிற்கு, கொடுக்கப்படுகிறது மற்றும்

3 20மிமீ கனத்திற்கு நிலையான தண்ணீர் இறுக்க கூட்டுப்பொருள்களுடன் சிமென்ட் கலவை கலந்து மென்மையாக பரப்பு முழுவதும் பதியம் செய்யப்படுகிறது

B தார் பெல்டிங் (Tar felting)

கூரையின் பரப்பின் மீது சூடான பிட்டுமென் பிரயோகிக்கப்பட்டு அதன் மீது தார்திரை பதியம் செய்யப்படுகிறது

C சுண்ணாம்பு கான்கிரிட் டெர்ரேசிங் (Lime concrete terracing)

1 இது இந்தியாவின் தென்மாவட்டங்களில் பொதுவானது.

2 இவைகள் சூரிய ஒளிக் கதிர்களுக்கு நல்ல தடைத் திறன் கொடுக்கக்கூடியது.

3 சுண்ணாம்பு கான்கிரிட் அதிக வெப்பத்தால் எரிக்கப்பட்ட செங்கலின் கூட்டுப்பொருள்களால் 25மிமீ அளவுக்கு சுண்ணாம்பு கலவை 1:2 விகிதத்தில் கலந்து செய்யப்படுகிறது.

4 முதலில் 10 செமீ கனத்திற்கு சுண்ணாம்பு கான்கிரிட் பதியம் செய்யப்பட்டு, பரவலாக செய்து மரத்திலான திமிசு மூலம் இறுக்கப்படுகிறது.

5 சரிவு தேவைப்பட்டால் இந்த அடுக்கில் கொடுக்கலாம்.

6 முழு பரப்பும் அடித்து மிதிப்பதின் மூலம் ஒருங்கினைக்கப்படுகிறது.

D சுண்ணாம்பு கான்கிரிட் டெர்ரேசிங்சில் ஓடுகள் (Lime concrete terracing with tiles)

1 மேலே விளக்கியதைப்போல் விகிதங்கள் பதியம் செய்யும் முறைகள் ஒருங்கிணைப்பு இன்னும்பல அதனைப் போன்றது

2 கூரையின் முழு பரப்பிற்கும் சூடான பிட்டுமென்னினால் கழுவ வேண்டும்

3 பிட்டுமென் இதுவரை சூடாகயிருந்தால் உடனடியாக ஒரு அடுக்கு மணல் பரப்ப வேண்டும்

4 இதற்கு மேல் 10 செமீ அளவிற்கு சுண்ணாம்பு கான்கிரிட் பரப்பவேண்டும் லேசான உருளைகள் மூலம் ஒரே மாதிரியான கனம் கிடைப்பதற்கு மிதிக்கப்படவேண்டும் அல்லது தேவையான சரிவிற்கு மிதித்தல் செய்ய வேண்டும்

5 மிதித்தல் 10 செமீ பதியம் செய்த கனம் 8 செமீ கனத்திற்கு வரும் வரை மிதிக்கப்படவேண்டும்

6 சுண்ணாம்பு கான்கிரிட் இன்னும் ஈரமாக இருந்தால் இரண்டு கோர்ஸ்கள் தட்டை செங்கல் ஓடுகள் 1:3 சிமென்ட் கலவையில் பதியம் செய்யவேண்டும்

E மண் புஷ்கா டெர்ரேசிங்கில் ஓடுகளுடன் பரவுதளம் அமைத்தல் (Mud pushka terracing with tile paving)

1 கூரையின் முழு பரப்பிற்கும் ஒரு அடுக்கு சூடான பிட்டுமென் பரப்பப்படுகிறது

2 தயாரிக்கப்பட்ட மண்புஷ்கா 10 செமீ. கனத்திற்கு பரப்பப்படுகிறது மற்றும் அது 8 செமீ கனம் வரும் வரை மிதிக்கப்படுகிறது

3 இதற்கு மேல் 25 மிமீ கனம் மண்கலவை அடுக்கு பதியம் செய்து உலர்வதற்கு அனுமதிப்படுகிறது

4 உலர்ந்தப்பிறகு ஒரு பூச்சு கோபி லீப்பிங் கொடுக்கப்படுகிறது

5 இதற்கு மேல் ஒரு அடுக்கு தட்டை செங்கல் ஓடுகள் மண் கலவையினால் பதியம் செய்து உலரவதற்கு விடப்படுகிறது

6 சிமென்ட் கலவை 1:3 விகிதத்தில் இணைப்புகள் பாயின்டிங் செய்யப்படுகிறது

7 கூரையின் மொத்த பரப்பும் ஈர கோணி பைகளால் மூடப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

8 தண்ணீர் தெளிப்பதினால் 12 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு செங்கல் படியமைப்பீடு பதம் ஆகுகிறது

பிட்ச்சிட் கூரையிற்கு தண்ணீர் இறுக்க சிகிச்சை (Water proofing treatment for pitched roof)

வழக்கமாக பிட்ச்சிட் கூரை தானகவே வடிக்கால் செய்யும் குணம் கொண்டவை. ஒன்றின் மீது ஒன்று அமைப்பது குறிப்பிட்டது போல் இருக்கவேண்டும் மற்றும் மொத்த மழை நீர் பொழிவதின் சராசரியினை கருத்தில் கொண்டு வடிவமைக்க வேண்டும். தண்ணீர் இறுக்கதிற்கு பின்பற்றும் பொதுவான வழிமுறைகள்

a மொத்த கூரையின் பரப்பினை தார் திரையினால் மூடப்படுவது

b மொத்த கூரையின் பரப்பினை 1:1:2 விகிதத்தில் சுண்ணாம்பு கலவையினால் மூடவேண்டும் (சுண்ணாம்பு புட்டி, சுர்கி, சொர சொரப்பான மணல்)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் (Construction) பயிற்சி 1.6.36 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில் (Draughtsman Civil) - கட்டிடத்திற்கான சிகிச்சை முறைகள் (Treatment for Building)

கரையான் இல்லாமை (Termite proofing)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கரையான் இல்லாமை விவரி**
- **கரையான்களின் வகைகளை கூறுக**
- **கரையான்களுக்கு எதிரான நடடிவடிக்கை வழிகளைக் பற்றி விளக்கு.**

அறிமுகம்/ முன்னுரை (Introduction)

ஒரு கட்டிடத்திலிருந்து கரையான்களை வெயியேற்றுவது என்பது அவ்வளவு சுலபமான காரியம் இல்லை. கரையான்கள் கூட்டமாக வாழ்கின்றன மற்றும் அவைகள் மரத்தை அதிவேகமாக உண்ணும் மற்றும் மற்ற செலுலாசிக் பொருள்களை உலர்வாக திண்ணும்

ஆர்கானிக்கினை ஆரிஜனாக கொண்ட பாழடைந்த பொருள்களுடன் செலுலாசிக்கினை அடிப்படையாக கொண்டவை வீட்டுப்பொருள்கள் அதாவது மரச்சாமன்கள், திரைச்சீலைகள், துணிகள் மற்றும் காகிதப்பொருள்கள், ஆகையால் கட்டிடங்களுக்கு கரையான் எதிர்ப்பு சிகிச்சை அவசியமாக ஏற்கப்படவேண்டும்.

விளக்கம் (Definition)

கட்டிடத்திற்கு கொடுக்கப்படும் சிகிச்சையில் கரையானை தடுப்பது அல்லது கரையானின் வளர்ச்சியை கட்டுப்படுத்துவது இதற்கு கரையான் இல்லாமை எனப்படும்.

கரையானின் வகைகள் (Types of termites)

கரையான்கள் (Termites) →

- உலர்மர கரையான்கள் (நான் -சப் டெராரியன் கரையான்/ மரத்தில் வசிக்கும் கரையான்கள்)
- சப்டெரானியன் கரையான்/ நிலத்தில் வசிக்கும் கரையான்கள்

கரையான் எதிர்ப்பு சிகிச்சை/ நடவடிக்கை வழிமுறைகள் (Methods of Anti-termite treatment)

1 முன்கட்டுமான நடவடிக்கை (Preconstruction treatment)

இதில் மூன்று செயல்பாடுகள் உள்ளன

a இடத்தில் செயல்பாடு (Site preparation) :- குறுகிய/சிறிய கம்புகள், வேர்கள், மரக்கட்டைகள், தேவையற்ற மரம் இன்னும் பலவற்றை நீக்குதல், கரையான்களின் திட்டை கண்டுப்பிடித்து இவைகளை பூச்சிக்கொல்லி திரவம் மூலம் அழித்துவிடு. கரைசலை தயாரிப்பதற்கு தேவையான இரசாயணங்கள் DDT, BHC, Aldrin, Heptachlor, Chlordane.

இரசாயணம்	செறிவாக்கம் செய்யப்பட்ட எடை
DDT	5%
BHC	0.5%
Aldrin	0.25%
Heptachlor	0.25%
Chlordane	0.5%

ஒரு கன மீட்டர் கொள்ளவு திட்டைக்கு மேலே உள்ள படிவத்தில் 4 (emlusion) லிட்டர் தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது

b மண்ணில் நடவடிக்கை (Soil treatment)

கட்டிடம் கட்டும் போது இரசாயன நடவடிகைகளை மண்ணில் பிரயோகித்து கட்டிடங்களை கரையான்களுக்கு எதிராக பாதுகாக்கும் சிறந்த வழிமுறை, ஒரு இரசாயன வேதி உருவாக்கப்படுகிறது. ஒரு பூச்சிக்கொல்லி கரைசலில் கீழ்வரும் இரசயானங்களில் எதாகிலும் ஒன்று தண்ணீர் கரைசலில் இருக்கும்.

இரசாயனம்	செறிவாக்கம் செய்யப்பட்ட எடை
Aldrin	0.5%
Heptachlor	0.5%
Chlordane	1%

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பின்வரும் ஒவ்வொரு நிலையிலும் கரைசல் பிரயோகிக்க வேண்டும்.

நிலை (Stage1) - அஸ்திவாரகுழிகள்,இது அடிபாகம் மற்றும் பக்கங்களை 30 செமீ உயரத்திற்கு

நிலை (Stage 2) - சுவற்றின் இருபுறங்களிலும் மண்ணினை நிரப்பு, சுமாராக 30செமீ அகலம் 45செமீ ஆழத்திற்கு

நிலை (Stage 3) - தரையின் பதியம் செய்வதற்கு முன்பாக மட்டம் செய்யப்பட்ட முழு பரப்பும் ஒரு சதுர மீட்டருக்கு 5 லிட்டர் கரைசல் உபயோகிக்கவேண்டும்.

c கட்டமைப்பு வேலிகள் (Structural Barriers):- இவைகள் கான்கிரிட் அடுக்கு 5செமீ-7.5செமீ கனம் அல்லது உலோகத் தகடுகள் (காப்பர், அல்லது G.I தகடுகள் 0.8மிமீ கனம்)

கட்டுமானத்திற்கு பிறகு நடிவடிக்கை (Post construction treatment)

இது பராமரிப்பு நடவடிக்கை கட்டிடத்தினை சுற்றியுள்ள திறந்த வெளி நிலம் மற்றும் இவைகளை இரசாயன நடவடிக்கை எடுக்கவேண்டும். மரவேலை அல்லது கட்டுமான வேலை, துளை துவாரம் ஆகியவைகளுக்கு இரசயானத்தை ஊசிமூலம் ஏற்றுதல்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தீ - பாதுகாப்பு (Fire protection)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **தீ பாதுகாப்பு பற்றி விவரி**
- **தீ பாதுகாப்பு முக்கியமான கருத்தில் கொள்ள வேண்டியவற்றை கூறு**
- **தீ தடை திறன் கட்டுமானம் விளக்கு.**

அறிமுகம் முன்னுரை (Introduction)

ஒவ்வொரு கட்டிடத்திலும் சில பொருள்கள் சுலபமாக தீ பற்றக் கூடியதும் அல்லது தீ பிடிக்காததும் உள்ளன இருப்பினும், கட்டிடக்கலை வல்லுநர் மற்றும் பொறியாளர்களும் திட்டமிட்டு, வடிவமைக்க வேண்டும், அதாவது கட்டிடத்தின் கட்டுமானம் குடியிருப்போரின் அதிகப்பட்ச பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதாக இருக்க வேண்டும்.

விளக்கம் (Definition)

கட்டிடத்தில் குடியிருப்போரின் பாதுகாப்பு, இருப்பது. கட்டிடத்தின் கட்டமைப்பு மற்றும் பக்கத்து கட்டிடங்களின் தீ ஆபத்து மற்றும் தீ பரவல் ஆகியவை

தீ பாதுகாப்பின் முக்கிய விஷயங்கள் (Important considerations in fire protection) :

1 ஒவ்வொரு பொறியாளர்கள் மற்றும் கட்டிடக்கலை வல்லுநர்களின் குறிக்கோள், கட்டிடத்தை திட்டமிடுதல் மற்றும் வடிவமைக்கும் போது கட்டமைப்பு போதுமானயளவு தீ தடைத்திறன் கொண்டிருக்க வேண்டும், ஆகையால் குடியிருப்போருக்கு பாதுகாப்பு கொடுக்க வேண்டும், மேலும் கட்டிடத்தில் தீ தடை திறன் பொருள்கள் உபயோகிக்க வேண்டும் மற்றும் கட்டுமான தொழில் நுணுக்கத்துடன் உடனடியாக பாதுகாப்புடன் தப்பும் வழி இருக்க வேண்டும்.

2 கட்டமைப்பு மூலகங்கள், அதாவது தரைகள், சுவர்கள், தூண்கள், உத்திரங்கள் இன்னும் பல தீ தடைத் திறன் பொருள்களால் செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

3 கட்டமைப்பு மூலகங்கள், கட்டுமான சுவர்கள், தரைகள், தூண்கள், லின்டல்கள், வளைவுகள் இன்னும் பல. இவைகள் தீ ஏற்படும் போது குடியிருப்போர் பாதுகாப்பாக வெளியேறும் வரை அவைகளின் செயல்பாட்டை தொடர வேண்டும்.

4 கட்டிட திட்டம் அல்லது அதன் அமைப்பு மூலகங்கள் கட்டுமானம் அல்லது கட்டிட காம்பெனென்ட்டுகள் கொடுக்கப்பட்ட காலத்திற்கு அதன் அளவு மற்றும் கட்டிடத்தின் உபயோகம் தீயினை தாங்க வேண்டும், பலவேறு காம்பெனென்ட்களை தனிமைப்படுத்தி, ஏற்புடைய பிரிவினையினை ஏற்படுத்தி தீ, வாயு மற்றும் புகை தாழ்வாரங்களில் வேகமாக பரவுதல், படிக்கட்டுகள் உருளை இன்னும் பலவற்றை தாக்குதலிருந்து தடுக்க வேண்டும்.

5 தீ ஏற்படும் போது தப்பக்கூடிய போதுமான வழிகள் குயிருப்போருக்கு கட்டிடத்தைவிட்டு சீக்கிரமாகவும், பாதுகாப்பாகவும் வெளியேற

6 பல மாடி கட்டிடங்களில் ஏற்புடைய உபகரணங்கள் கண்டுபிடிக்க, அணைக்க, மற்றும் தீ எச்சரிக்கை தக்க சூழ்நிலையில் நிறுவவேண்டும்.

தீ - தடைத்திறன் கட்டுமானம் (Fire-resistant construction)

தேசிய கட்டிட குறிப்பு நான்கு பிரிவுளாக கட்டுமானத்தை வகைப்படுத்தி உள்ளது அவை வகை 1, வகை 2, வகை 3, வகை 4, என தீ - தடைத்திறன் கட்டித்தால் கொடுடக்கப்பட்ட அடிப்படையில் காம்பெனன்ட்ஸ்கள் 4 மணி, 3 மணி, 2 மணி மற்றும் 1 மணி நேரம் என்று முறையாக வகைப்படுத்தி உள்ளது. தீ- தடைத்திறன் குறிக்கோளை அடைவதற்கு, வடிவமைப்பில் மற்றும் கட்டுமானத்தில் கட்டமைப்பின் உறுப்புகளில் மற்றும் எளிதில் தீ பற்றக்கூடிய பொருள்களை தவிர்த்து கூடியவரை கட்டுமானம் செய்யவேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

a சுவர்கள் மற்றும் தூண்கள்

b தரைகள் மற்றும் கூரைகள்

c சுவர் திறப்புகள்

d கட்டிடத்தில் தீ - யிலிருந்து தப்பும் மூலகங்கள் மற்றும் படிகட்டு, படிகட்டுகள், தாழ்வாரம், நுழைவாயில் இன்னும் பல.

A சுவர்கள் மற்றும் தூண்கள் (Walls and columns):

1 சுமை தாங்கும், சுமை தாங்காத சுவர்கள் தீ தடை திறன் கலவைகளால் பூசவேண்டும்.

2 சாதாரணமாக 20 செமீ சுவர் தீ - தடைக்கு போதுமானது.

3 கட்டுமானத்திற்கு கெட்டியான தாங்கும் சுவற்றிற்கு கற்களை விட செங்கற்கள் சிறப்பானது.

4 சட்ட கட்டமைப்புகளுக்கு R.C.C. சட்டங்கள் ஸ்டீல் சட்டங்களை விட சிறந்தது.

5 தடுப்பு சுவர்களும் தீ தடைதிறன் பொருள்களால் இருக்கவேண்டும்.

6 மரத்தடுப்புகள் உலோக தகடுகளால் மற்றும் பிளாஸ்ட்ரால் மூடப்படவேண்டும்.

7 போதுமான அளவு R.C.C. உறுப்புகளுக்கு அதாவது உத்திரம் அல்லது தூண் போன்றவை மூடி இருக்கவேண்டும்.

8 மூடுவது குறைந்தது 5செமீ உள்பக்க முக்கிய வலுயேற்றப்பட்ட கட்டமைப்பு உறுப்புகளுக்கும் அதாவது தூண்கள், கர்டர்கள், டிரஸ்ஸஸ் இன்னும் பல, 38மிமீ சாதாரண உத்திரம், நீளமான ஸ்பேன் பலகைகள், வளைவுகள் இன்னும் பல, 25மிமீ தடுப்பு சுவர்கள், குறைந்த ஸ்பேன்களுக்கு கொடுக்கவேண்டும்.

9 தீ புகாத, பிடிக்காத நடவடிக்கை கான்கிரிட் மற்றும் ஸ்டீல் தூண் கட்டுமானத்திற்கு கூடிய வரை கொடுக்கவேண்டும்.

B தரைகள் மற்றும் கூரைகள் (Floors and roofs)

1 தரைகள் மற்றும் கூரைகள் தீ - தடை திறன் பொருள்களால் செய்யவேண்டும். ஏனென்றால் இவைகள் கிடைமட்ட காப்புகள் வெப்பத்தையும் மற்றும் தீயினை செங்குத்து திசையில் பரவச்செய்யும்.

2 படத்தில் காட்டியுள்ளபடி தரைகள் அதாவது கான்கிரிட் ஜாக்வளைவு தரை ஸ்டீல் ஜாயிஸ்ட்வுடன் கான்கிரிட்டினால் அமைக்கப்படுகிறது அல்லது அலோடைல், ரிப்பிட் தரை, R.C.C. தரை ஆகியவை.

C சுவர் திறப்புகள் (Wall openings)

1 சுவர்களில் திறப்பு குறைந்தபட்சமாக இருக்கவேண்டும். மற்றும் இவைகள் தீ ஏற்படும் போது ஏற்கக்கூடிய ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

2 கம்பி கண்ணாடி பேனல்கள் சன்னல்களுக்கு சிறந்தது.

3 கேரேஜஸ், கிடங்குகள், கடைகள் ஆகியவற்றில் தீ பரவதலை தடை திறன் காரணமாக ஸ்டீல் ரோலிங் ஷட்டர்கள் , கதவுகளுக்கு மற்றும் ஜன்னல் திறப்புகளுக்கு பிரசித்திப்பெற்றுள்ளது.

D கட்டிடத்தில் தீ தப்பும் மூலகங்கள் (Building fire escape element)

1 மாடிபடிக்கட்டுகள், தாழ்வாரங்கள், லாபிகள், நுழைவு வாயில் இன்னும்பல, தீ தடைத்திறன் பொருள்களால் கட்டப்படவேண்டும் மற்றும் மற்ற கட்டிடத்திலிருந்து தனித்திருக்கவேண்டும்.

2 மாடிபடிக்கட்டு கதவு, தாழ்வாரம், மற்றும் லிப்ட் ஆகியவை தீ பிடிக்காத பொருள்களால் செய்யப்படவேண்டும்.

3 வெளிப்புறசுவர்களுக்கு அடுத்து மாடிபடிகட்டுகள் இருக்கவேண்டும். மற்றும் கட்டிடத்தின் எந்த தரையிலிருந்தும் வெளியேறும் வழி திசையில் அமைந்திருக்கவேண்டும்.

கட்டித்தில் பொதுவான தீ பாதுகாப்பு அளவுகள் (General measures of fire safety in building)

முக்கியமான கட்டிடங்களில், தீ தடைத்திறன் பொருள்களுக்கு கூடுதலாக மற்றும் தீ தடை கட்டுமானம் ஏற்கவேண்டும் பின்வரும் பொதுவான தீ பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் சிபாரிச செய்யப்படுகிறது.

i எச்சரிக்கை ஒலி முறை

ii தீ அணைப்பான்கள் ஏற்பாடு

iii பொது கட்டிடங்களில் தப்பும் வரைப்படம்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் (Construction) பயிற்சி 1.7.38 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில் (Draughtsman Civil) - வளைவுகள் மற்றும் லிண்டல்கள் (Arches and Lintels)

வளைவுகள் (Archess)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வளைவு விவரி**
- **வளைவினைப் பற்றிய தொழில் நுணுக்க வார்த்தைகள் கூறு**
- **வளைவின் காம்பெனெனட்ஸ்களை காண்க**
- **வளைவுகளை வகைப்படுத்து.**

அறிமுகம் முன்னுரை (Introduction)

இது ஒரு வடிவியல் சார்ந்த வடிவமைப்பு கட்டமைப்பு. ஒரு திறப்பின் மேல் அமைக்கப்பட்டுள்ளது சுமைகளை அதன் மீது வந்து மாற்றுவதற்கு இது பொதுவாக ஆப்பு போன்ற யுனிட்கள் ஒன்றாக கலவையினால் இணைக்கப்பட்டது.

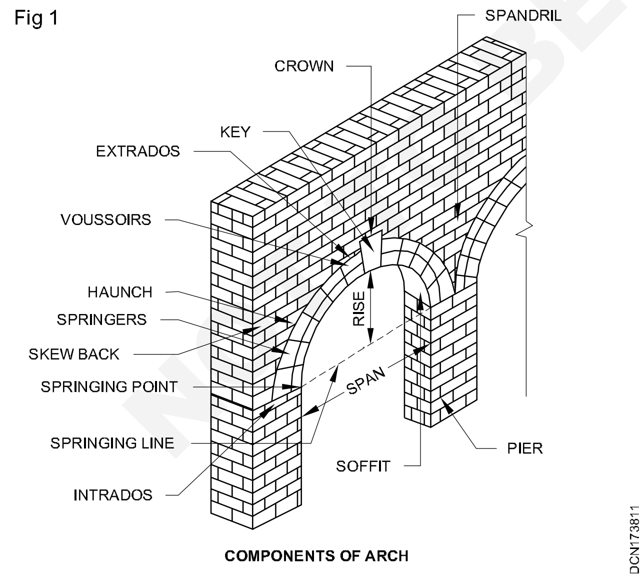
வளைவுகள் ஸ்டீல் மற்றும் R.C.C ஒரு யுனிட்டாக வெட்ஜ் வடிவமைப்பு யுனிட்டுகள் இல்லாமல் இவை பாலங்கள் கட்டு மானத்திற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

ஒரு வளைவு என்பது ஒரு கட்டமைப்பு திறப்பின் குறுக்கே வீச்செல்லையில் கட்டப்பட்டது.

வளைவின் காம்பெனென்ட்ஸ்கள் (Components of arch)

Fig 1



COMPONENTS OF ARCH

இன்டிராடாஸ் (Intrados) : வளைவின் உள்வளைவு

ஸோப்பிட் (Soffit) : வளைவின் உள்பரப்பு

எக்டிராடாஸ் (Extrados) : வளைவின் வெளிவளைவு

வௌஸ்சோரிஸ் (Voussoirs): கட்டுமானத்தின் வெட்ஜ் வடிவமைப்பு யூனிட்.

கிரௌன் (Crown) : எக்ராடாஸ்சின் உயர்ந்த பகுதி

கீ (Key) : வெட்ஜ்ட் வடிவமைப்பு யுனிட் வளைவின் உயர்ந்த பகுதியில் பொருத்தப்படுகிறது.

ஸ்பேன்டிரில் (Spandril) : வளைவான முக்கோண இடம் எக்ஸ்டிராடாஸ்க்கும் மற்றும் கிரௌன் மூலம் கிடைமட்ட கோட்டிற்கு இடையே உருவாக்கப்பட்டது.

ஸ்கியு பேக் (Skew back) : சாய்வானை ஸ்பிளேயிட் அப்ட்மென்ட் மீது உள்ள பரப்பு,வளைவினை ஏற்க தயாரிக்கப்பட்டது.

ஸ்பிரிங்கிங் பாயின்ட் (Springing point) : வளைவின் ஸ்பிரிங்குகளின் வளைவு ஆரம்பிக்கும் புள்ளிகள்.

ஸ்பிரிங்கிங் கோடு (Springing line) : இது ஒரு கற்பனையான ஸ்பிரிங்கிங் புள்ளிகளை சேர்க்கும் கோடு

ஸ்பிரிங்கர்கள் (Springers) : மித தாழ்வான வௌஸ்சர், ஸ்கியு பேக்கிற்கு உடனடியாக அடுத்து உள்ளது.

அபட்மென்ட் (Abutment) : வளைவின் இறுதி ஆதாரம்.

பியர் (Pier) : வளைவின் இடைநிலை ஆதாரம்

ஆர்கேட் (Arcade) : வளைவுகளின் வரிசை பகுதி..

ஹன்ச் (Haunch) : வளைவின் கீழ் பாதி

ஸ்பேன் (Span) : ஆதாரங்களுக்கு இடையிலான (Span) தெளிவான தூரம்

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

ரைஸ் (Rise) : இன்டிராடாஸ்சின் உயரமான புள்ளிக்கும் மற்றும் ஸ்பிரிங்கிங் கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள செங்குத்து தெளிவான தூரம்.

ஆழம் (Depth) : இன்டிராடாஸ்சிற்கும் எக்ஸ்டிராடாஸ்சிற்கும் இடையே உள்ள செங்குத்து உயரம்.

கனம் (Thickness) : முன் முகப்பு மற்றும் பின் முகப்பற்கும் இடையே அளக்கப்பட்ட தூரம்.

வளைவுகளின் வகைகள் (Classification of arches)

வளைவுகள் (Arches)

வடிவமைப்பை கொண்டு	மையங்களின் எண்ணிக்கை பொருத்து	பொருள்கள் உபயோகித்தைப் பொருத்து	வேலைத் திறனைப் பொருத்து
1 தட்டை வளைவு	1 ஒற்றை மைய வளைவு	1 செங்கல் வளைவு	1 முரடான வளைவு
2 செக்மென்டல் வளைவு	2 இரட்டை மைய வளைவு	2 கல்வளைவு	2 முரடான வெட்டு வளைவு
3 அறை-வட்ட வளைவு	3 மூன்று மைய வளைவு	3 கான்கிரிட் வளைவு	3 கேஞ்டு வளைவு
4 புல்ஸ் கண் வளைவு	4 நான்கு மைய வளைவு	4 காரியத்திற்காக செய்யப்பட்டது	
5 அறை நீள்வட்ட வளைவு	5 ஐந்து மைய வளைவு		
6 தலைக்கீழ் வளைவு			
7 பாயின்டட் வளைவு			
8 ரிலிவிங் வளைவு			
9 குதிரை-ஷூ - வளைவு			
10 ஸ்டில்டட் வளைவு			
11 வெனிஷியன் வளைவு			
12 ப்லோரென்டைன் வளைவு			
13 ஓகி வளைவு			
14 டியுடர் வளைவு			
15 டிராப் வளைவு			

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வளைவுகள் வடிவமைப்பினை பொருத்து (Arches according to shape)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வடிவமைப்பினை பொருத்து வளைவுகளை வகைப்படுத்து**
- **வளைவின் தொழில் நுணுக்க வார்த்தைகளை கூறு**
- **வளைவுகளை வகைப்படுத்து.**

பின்வறுமாறு வடிவமைப்பினைப் பொருத்து வளைவுகள் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

வளைவுகள் வடிவமைபினை பொருத்து வகைப்படுத்தப்படுகிறது (Classification of arches according to shapes)

வளைவின் பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள்
1 தட்டை வளைவு (Flat arch) (Fig 1)	• வடிவம் தட்டை மற்றும் ஸ்குயுபேக் கிடைமட்டத்திற்கு 60 டிகிரியில் வடிவமைக்கிறது • ஆழம் கட்டுமான கோர்ஸ்க்கு சமம் • கட்டுமான திறப்பிற்கு 10மிமீ முதல் 15மிமீ வரை நீளத்தில் சற்றே உயர்கிறது • அதிகப்பட்ச் ஸ்பேன் 1.5மீ • லேசான சுமைகளுக்கு
2 செக்மென்டல் வளைவு (Fig 2) (Segmental Arch)	• வளைவின் மையம் ஸ்பிரிங் கோட்டிற்கு கீழே உள்ளது • சாய்வான திசையில் அபட்மென்டிற்கு அழுத்தம் செலுத்தப்படுகிறது
3 அரைவட்டம் வளைவு (Fig 3) (Semi circular Arch)	• வளைவின் மையம் ஸ்பிரிங்கோட்டில் அமைந்துள்ளது • ஸ்கியு பேக் கிடைமட்டமாக உள்ளது • செங்குத்து திசையில் அபட்மென்டிற்கு அழுத்தம் செலுத்தப்படுகிறது
4 புல்ஸ் கண் வளைவு (Bull's eye arch) (Fig 4)	• ஒரு மையம் மட்டும் உள்ள வளைவு • வட்டமான ஜன்னலுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.
5 அறை நீள் வட்டம் வளைவு (Semi elliptical arch) (Fig 5)	• ஒரு மையத்திற்கு மேல் உள்ள வளைவு (மூன்று அல்லது ஐந்து)
6 தலைக்கீழ் வளைவு (Inverted Arch) (Fig 6)	• பியர்களுக்கு இடையே கட்டமைக்கப்படுகிறது. • மண்ணின் தாங்கும் திறனை அதிகரிக்கச் செய்கிறது ரைஸ்1/5 முதல் 1/10 வரை ஸ்பேன் • ½ செங்கள் வளையமாக கட்டப்படுகிறது
7 பாயின்டட் வளைவு (Pointed Arch) (Fig 7)	• இரண்டு வளைவுகள் ஒரு முக்கோணத்தின் உச்சியில் சந்திக்கிறது, இரண்டு வகைகள் • சமபக்க வளைவு • லேன் செட் அல்லது இருசமபக்க வளைவு
8 ரிலிவிங் வளைவு (Relieving Arch) (Fig 8)	• ஒரு மர ஜாயிஸ்ட் மீது அல்லது தட்டை வளைவு மீது கட்டப்பட்டது • இது ஜாயிஸ்டினை விடுவிக்கும் அல்லது தட்டை வளைவிலிருந்து சுமையினை தூக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வளைவின் பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள்
9 குதிரை - ஷூ-வளைவு (Fig 9) (Horse - shoe Arch)	• கட்டிடக் கலை ஆய்விலிருந்து ஏற்கப்பட்டது • வடிவமைப்பு அரைவட்டத்திற்கு மேல் உள்ளது.
10 ஸ்டில்டட் வளைவு (Stilted Arch) (Fig 10)	• இரண்டு செங்குத்து பகுதிகளுக்கு மேல் அரைவட்ட பகுதி சேர்க்கப்பட்டுள்ளது • ஸ்பிரிங்கிங் கோடு செங்குத்து பகுதியின் மேல் மூலம் செல்லுகிறது
11 வெனீஷியன் வளைவு (Venetian Arch) (Fig 11)	• கிரௌனின் ஆழம் ஸ்பிரிங்கிங் கோட்டினை விட அதிகம் • நான்கு மையங்களைக் கொண்டது
12 ப்லோரென்டைன் வளைவு (Floretine Arch) (Fig 12)	• இன்டிராடாஸ் அரைவட்ட வடிவமைப்பைக் கொண்டது, இதனைத் தவிர வெனிஷியன் வளைவினைப்போன்றது
13 ஓகி வளைவு (Ogee Arch) (Fig 13)	• மூன்று மையங்களைக் கொண்டது இத்துடன் ரிவர்ஸ் (ஓகி) வளைவு உள்ளது
14 டிராப் வளைவு (Drop Arch) (Fig 14)	• இரண்டு மையங்களைக் கொண்டது
15 டூடர் வளைவு (Tuder Arch) (Fig 15)	• நான்கு மையங்களைக் கொண்டது • இது நான்கு மையங்களைக் கொண்ட கூர்மை வளைவு

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1

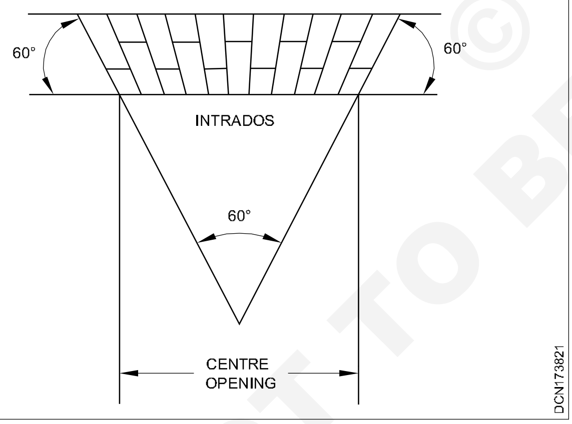


Fig 2

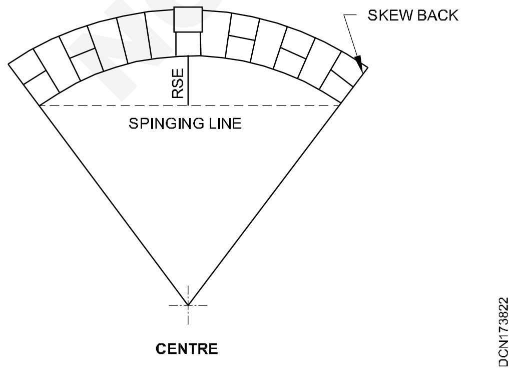


Fig 3

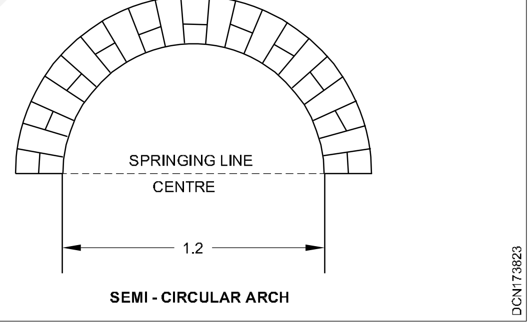


Fig 4

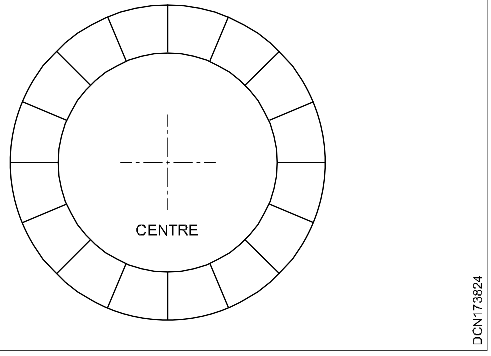
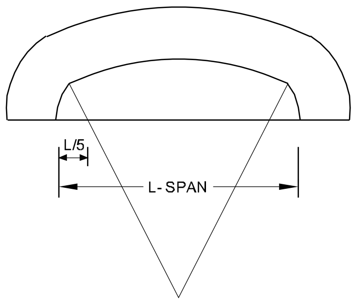


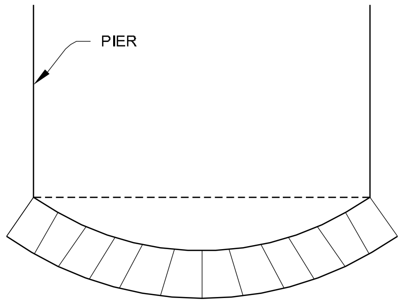
Fig 5



ELLIPTICAL ARCH THREE CENTERED

DCN173825

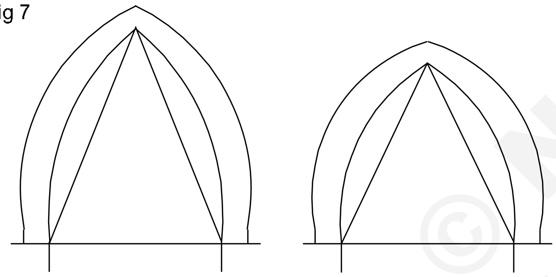
Fig 6



INVERTED ARCH

DCN173826

Fig 7

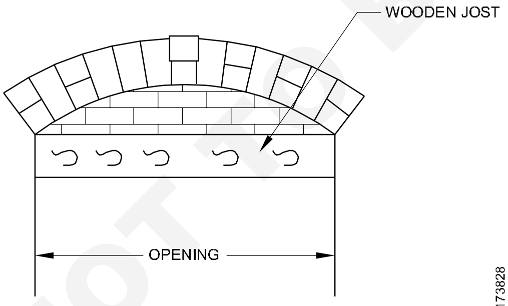


LANCET OR ISOSCELES ARCH

EQUILATERAL ARCH

DCN173827

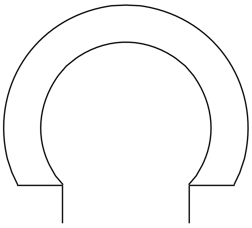
Fig 8



RELIEVING ARCH

DCN173828

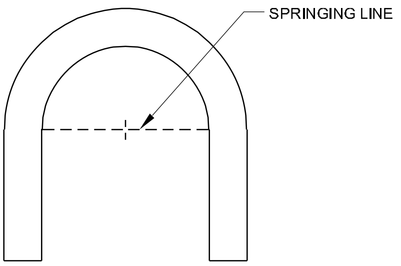
Fig 9



HORSE - SHOE ARCH

DCN173829

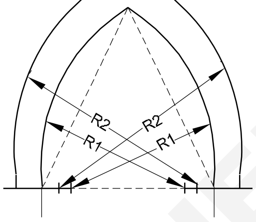
Fig 10



STILLED ARCH

DCN17382A

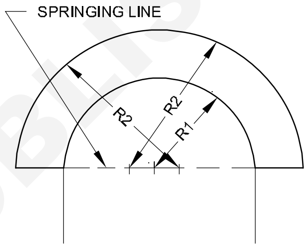
Fig 11



VENETIAN ARCH

DCN17382B

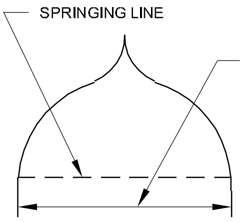
Fig 12



FLORENTINE ARCH

DCN17382C

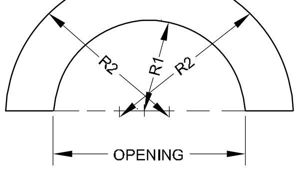
Fig 13



OGEE ARCH

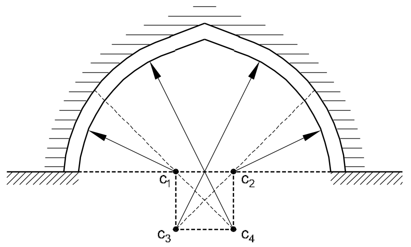
DCN17382D

Fig 14



DCN17382E

Fig 15



DCN17382F

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மையங்களின் எண்ணிக்கையினைப் பொருத்து வளைவுகள் (Arches according to number of centres)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மையங்களின் எண்ணிக்கைகளைக் கொண்டு வளைவுகளை வகைப்படுத்து**
- **மையங்களின் எண்ணிக்கையுடன் பலவேறு வளைவுகளை வரை**
- **மையங்களின் எண்ணிக்கையினைப் பொருத்து வளைவுகளின் விசேஷ அம்சங்களை கூறு.**

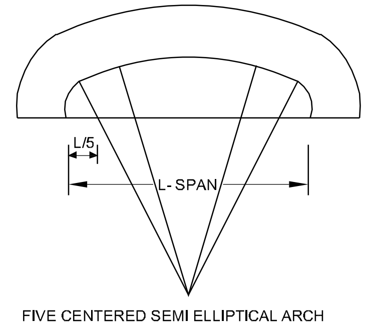
பின்வரும் மையங்களின் எண்ணிகையினைப் பொருத்து வளைவுகள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

மையங்களின் எண்ணிக்கையினைப் பொருத்து வளைவுகளின் வகைகள் (Classification of arches according to number of centres)

வளைவின் பெயர்	விளக்கம்	உதாரணம்
1 ஒரு மைய வளைவு	இந்த வகை வளைவு ஒரு மையம் கொண்டது	தட்டை, செக்மென்டல், வட்டம், குதிரை கால் உறை, இன்னும் பல
2 இரண்டு மையங்களைக் கொண்ட வளைவு	இவ்வகை வளைவு இரண்டு மையங்களைக் கொண்டது	கூர்மை வளைவு அதாவது சமபக்கம் கூர்மை மற்றும் இருசமபக்கக் கூர்மை வளைவு (லேன்செட் மற்றும் டிராப்)
3 மூன்று மையங்களைக் கொண்ட வளைவு	இவ்வகை வளைவில் மூன்று மையங்கள் கொண்டது	மூன்று மைய நீள்வட்ட வளைவு, ப்லோரென்டைன் வளைவு, ஓகி வளைவு
4 நான்கு மையங்களைக் கொண்ட வளைவு	இந்த வகையில் நான்கு மையங்கள் உள்ளது	வெனிஷியன், டூடர்
5 ஐந்து மையங்கள் கொண்டது	இந்த வகை வளைவில் ஐந்து மையங்கள் கொண்டது	ஐந்து மையங்கள் அரை நீள்வட்ட வளைவு

அதிகமான மையங்களை கொண்டு அதிக வகையான ஆர்ச்சுகளை செய்யலாம்.

Fig 1



FIVE CENTERED SEMI ELLIPTICAL ARCH

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கட்டுமானப் பொருள்கள் வேலையின் தரத்தினைப் பொருத்து வளைவுகள் (Arches according to material of construction & workmanship)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கட்டுமானம் பொருள்கள் வேலையின் தரத்தினைப் பொருத்து வளைவுகளை வகைப்படுத்து**
- **கட்டுமானப் பொருள்களைப் பொருத்து வளைவுகளின் விசேஷ அம்சங்களை கூறு**
- **வேலையின் தரத்தைப்பொருத்து வளைவுகளின் விசேஷ அம்சங்களை கூறு.**

வளைவுகள் (Arches)

கல் வளைவுகள்

1 ரபுல் வளைவுகள்

2 ஆஸ்லார் வளைவுகள்

செங்கள் வளைவுகள்

1 முரட்டு செங்கல் வளைவுகள்

2 ஆக்ஸ்ட் அல்லது வெட்டு செங்கல் வளைவு

3 கேஜ்டு செங்கல் வளைவு

4 காரியத்திற்கா அமைக்கப்பட்ட செங்கல் வளைவு

கான்கிரிட் வளைவுகள்

1 கான்கிரிட் பிளாக் வளைவுகள்

2 மோனோலித்திக் வளைவுகள்

கட்டுமானப் பொருள்களைப் பொருத்து வளைவுகளின் வகைகள்
(Classification of arches according to materials of construction)

பெயர்	பொருகளின் வகை	விளக்கம்
கல் வளைவு (Stone arch)	1 ஆஸ்லார் கட்மானத்தில்	• வெட்ஜ்ட் வடிவமைப்பு யூன்ட்களிலிந்து கட்டப்பட்டது
	2 ரபுல் கட்டுமானத்தில்	• கற்கள் அவற்றின் இயற்கையான படுக்கை சமதளத்தில் பதியம் செய்யப்படுகிறது
செங்கல் வளைவு (Brick arch)	1 சாதாரண செங்கற்கல்	• பலமற்றது மற்றும் அடிநிடிலை வேலை • ஸ்பேன் 1 மீட்டர் வரம்பிற்குப்பட்டது
	2 காரியத்திற்காக அமைக்-கப்பட்ட செங்கல்	• இணைப்புகள் வெட்ஜ் வடிவமைப்பில் உள்ளது • வெளிகாட்டும் செங்கல் வேலைக்கு ஏற்புடையதல்ல
	3 மிருதுவான செங்கலுடன்	• நல்ல வளைவு வேலை • மிருதுவான செங்கல்லை வெட்டி, அறுத்து, தேய்த்து விரும்பும் வடிவத்திற்கு கொண்டு வரப்படுகிறது
கான்கிரிட் வளைவு (Concrete arch)	1 முன்வார்கப்பட்ட கான்கிரிட் பிளாக்குகள்	• ஆஸ்லார் கட்டுமானத்தின் கல் வளைவுகள் போன்றது
	2 மோனோலித்திக் கான்கிரிட்	• வார்ப்பு-இன்-சிட்டு கான்கிரிட் மற்றும் நீளமான ஸ்பேன்களுக்கு ஏற்புடையது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேளையின் தரத்தினைப் பொருத்து வளைவுகளின் வகைகள்
(Classification of arch according to workmanship)

	பெயர்	விளக்கம்
1	முரடான வளைவு (Rough Arch)	• சாதாரண வெட்டப்படாக செங்கற்கற்கள் உபயோகிக்கப்பட்டது • செங்கற்கள் செவ்வக வடிவம் கொண்டது மற்றும் கலவை இணைப்புகள் எக்ஸ்டிராஸ்சில் இன்ட்ராஸ்யினை விட அகலமானது • தோற்ற இரண்டாம் பட்ச்சத்தில் முரட்டு வளைவுகள் உபயோகிப்படுகிறது, வளைவின் பரப்பு பூசப்படுகிறது
2	ஆக்ஸ்டு அல்லது முரட்டு வளைவு (Axed or rough arch)	• ஆக்ஸின் மூலம் செங்கற்கள் வெட்ஜ் வடிவமைப்பிற்கு செய்து உபயோகிக்கப்படுகிறது
3	கேஜ்ட் வளைவு (Gauged arch)	• கலவையின் இணைப்பு 3 மிமீ முதல் 6 மிமீ வரை வேறுபடுகிறது • உபயோகிக்கப்படும் செங்கற்கள் வெட்ஜ்வடிவம் கொண்டது இது கம்பி ரம்பத்தினால் செய்யப்படுகிறது, மற்றும் நேர்த்தியாக வெட்டப்படும். • கலவை இணைப்புகள் 1.5மிமீ முதல் 75மிமீ வரை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லிண்டல்கள் சஜ்ஜா உடன் (Lintels with chajja)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **லிண்டல் விவரி**
- **லிண்டலின் தாங்கலை விளக்கு**
- **லிண்டலில் பயன்படுத்தும் பொருள்களை பட்டியலிடு**
- **கட்டுமானப் பொருள்களைக் கொண்டு லிண்டலை வகைப்படுத்து.**

அறிமுகம் / முன்னுரை (Introduction)

கட்டிட காம்பெனென்ட்டுகளில் திறப்பிற்கு மேல் அமைக்கப்படும். சுமை தாங்கி லிண்டல் செயல்பாடு ஒரு வளைவு அல்லது உத்திரத்தினைப் போன்றது. இருப்பினும் லின்டல்கள் சுலபமானது மற்றும் கட்டுமானத்தில் எளிமையானது. லின்டல்கள் பலபொருள்களால் செய்யப்படுகின்றன. RCC லின்டல்கள் மிக பரவலாக ஒரு கட்டமைப்பில் கதவுகள், சன்னல்கள் இன்னும் பலவற்றின் திறப்புகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

விளக்கம் (Definition)

லிண்டல் என்பது கிடைமட்ட உறுப்பு, இது ஒருதிறப்பிற்கு குறுக்காக கட்டமைப்பின் ஒரு பகுதியினை அதற்கு மேல் தாங்குகிறது.

லிண்டலின் பேரிங் (Bearing of lintel)

லிண்டலின் பேரிங் என்பது தாங்கும் சுவற்றில் எவ்வளவு தூரத்திற்கு நுழைக்கப்பட்டுள்ளது என்பது பொருள். பேரிங் பின்வரும் குறைந்தப்பட்சம் மூன்று ஏற்புகளை பெற்றிருக்க வேண்டும்.

1 150 மிமீ அல்லது

2 லின்டலின் உயரம் அல்லது

3 1/10th முதல் 1/12th ஸ்பேன் வரை

லிண்டனின் பொருள்கள் (Materials for lintels)

லிண்டலை கட்டுமானம் செய்வதற்கு பொதுவான பொருள்கள் பின்வருமாறு

1 மரம் அல்லது வெட்டுமரம்

2 கல்

3 செங்கல்

4 ஸ்டீல்

5 வலுயேற்றப்பட்ட சிமென்ட் கான்கிரிட்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பொருள்கள் பயன்பாட்டைப் பொருத்து லிண்டலின் வகைகள்
(Classification of lintels according to the material used)

பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள்
1 மரம் அல்லது வெட்டுமர லிண்டல் (Wood or timber lintel) (Fig 1)	வெட்டு மரத்தின் ஒரு சிறிய துண்டு அல்லது கட்டப்பட்ட மரம் லிண்டலக்கு உயயோகிக்கலாம் • 15 செமீ முதல் 20 செமீ வரையிலான பேரிங் கொடுக்கப்பட வேண்டும் • லிண்டலின் அகலம் திறப்பின் அகலத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் • லிண்டலின் ஆழம் சுமார் 1/12 முதல் 1/8 வரை ஸ்பேனில் இருக்க வேண்டும் மற்றும் குறைந்தது 80 மிமீ இருக்கவேண்டும்
2 கல் லிண்டல் (Stone lintel) (Fig 2)	இவ்வகை லிண்டல்கள் கற்களால் ஆன சிலாப்களைக் கொண்டது இவை திறப்பிற்கு குறுக்காக அமைக்கப்படுகிறது

பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள்
	கல் லிண்டலின் தீமைகள் • கல் குறைந்த இழுவிசை தடைத்திறன் கொண்டது • தேவையான ஆழத்திற்கு நல்ல கல் கிடைப்பது கடினம்
3 செங்கல் லிண்டல் (Brick lintel)	செங்கல் லிண்டலில் செங்கல்லால் அமைக்கப்படும் இது பொதுவாக ஓரத்தில் வைக்கப்படும் • காப்பர் நிறத்திற்கு செங்கல் சூளையில் எரியப்பட்டிருக்க வேண்டும் • வெடிப்புகள் இல்லாமல் மற்றும் கூர்மையான மற்றும் சதுர ஓரங்கள் கொண்டு இருக்கவேண்டும் • இந்த லிண்டல் சில செங்கல் சில கோர்ஸ்களின் மடங்கின் ஆழம் பெற்றிருக்கும் • ஒரு மீட்டர் ஸ்பேன் வரை ஏற்புடையது மற்றும் அதிக ஸ்பேனிற்கு வலுயேற்றப்பட்ட அல்லது ஸ்டீல் ஆங்கில்கள் கொடுக்கப் படவேண்டும்.
4 ஸ்டீல் லிண்டல் (Steel lintel)	• ஸ்டீல் விண்ட்லில் ஸ்டீல் ஆங்கில்கள் அல்லது ரோல்ட்டுஸ்டீல் ஜாயிஸ்ட்கள் இருக்கும். ஸ்டீல் ஆங்கில்கள் லேசான சுமைக்கு சிறிய ஸ்பேனிற்கும் உபயோகிக்கப்படுகிறது • ரோல்ட்டு ஸ்டீல் ஜாயிஸ்ட்கள் நீளமான ஸ்பேன்களுக்கும் அதிக சுமைக்கும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. • குழாய்கள் பிரிப்பான்கள், ஜாயிஸ்ட்கள் அதன் நிலையில் இருப்பதற்கு கொடுக்கலாம் • R.S.J - ஜாயிஸ்ட்கள் கான்கிரிட்டில் பதியம் செய்யப்படுகிறது, ஸ்டீலினை அரிப்புலிருந்து பாதுகாப்பதற்கு
5 வலுயேற்றப்பட்ட சிமெண்ட் கான்கிரிட் Reinforced cement concrete (Fig 5)	இவ்வகை லிண்டல்கள் வலுயேற்றப்பட்ட கான்கிரிட்களைக் கொண்டது. வழக்கமான R.C.C லிண்டலின் கலப்பு 1:2:4 R.C.C லிண்டடிலின் குணங்கள் • தீ பிடிக்காது • நீண்ட நாள் உழைக்கும் • வலுவானது • சிக்கனமானது • கட்டுவதற்கு சுலபம் • ரிலிவிங் வளைவுகள் தேவையில்லை வலுயேற்றம் கொடுக்கப்படுவது 1 லிண்டலின் ஸ்பேனைப் பொருத்து 2 திறப்பின் அகலத்தைப் பொருத்து 3 மொத்த சுமையும் தாங்க வேண்டும்
a. முன் வார்ப்பு RCC (Precast RCC)	• சிக்கனமானது, கட்டுமான வேகத்தை அதிகரிக்கிறது • பொருத்துவதற்கு முன்பு, போதுமான காலம் பதம் ஆக கொடுக்கப்படுகிறது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பெயர்	விசேஷ அம்சங்கள்
b வார்ப்பு-இன் சிட்டு RCC லின்டல் (Cast in situ RCC Lintel)	• தாங்கும் சாரம் தாயாரிக்கப்படுகிறது வலுயேற்றம் வைக்கப்பட்டு பிறகு கான்கிரிட் செய்யப்படுகிறது
6 வலுயேற்றப்பட்ட செங்கள் லின்டல் (Reinforced Brick lintel)	மிருதுவான ஸ்டீல் கொடுப்பதன் மூலம் செங்கல் லிண்டல்கள் பலமாக்கப்படுகிறது. இதில் முதல் பிரிவு உயர் அழுத்த பலம் கொண்ட செங்கற்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன வலுயேற்றப்படுவதற்கு அடர்த்தியான சிமென்ட் கலவை பதியம் செய்யப்படுகிறது இது பின் வரும் சூழ்நிலைகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது அல்லது ஏற்கப்படுகிறது • செங்கல் வேலை இழுவிசை மற்றும் வெட்டு விசை தாங்குவதாக இருக்கவேண்டும் • நீளவாட்டின் பினைப்பினை அதிகரிகச் செய்யும் • செங்கல் வேலை பெருமளவு செட்டில் மண்ட் தாங்கப்படுகிறது • செங்கல் வேலை திறப்பின் மீது உத்திரம் அல்லது லிண்டலாக செயல்படுகிறது • தாங்கும் சுவர்களைப் போல் புற சுமைகளை லிண்டல் தாங்குகிறது • அதிக கனம் கொண்ட அழுத்தத்தை ஏற்கிறது • சிஸ்மிக் பரப்புகளில் உபயோகிக்கப்படுகிறது
7 R.C.C. லிண்டல் உடன் சஜ்ஜா அல்லது கனோபை (R.C.C. lintel with chajja or canopy) (Fig 7)	• ஸ்பேனின் திறப்பிற்கு மேல் சுவற்றிலிருந்து பொருத்து கம்பிகளின் எண்ணிக்கை சார்ந்திருக்கும் • ஸ்பேனினைப் பொருத்து கம்பிகளின் விட்டம் வேறுப்படும் அவை பின்வருமாறு ஏற்கப்படுகிறது. • 6 மிமீ ϕ கம்பி ஸ்பேன் 1 மீ வரை • 8 மிமீ ϕ கம்பி ஸ்பேன் 1 முதல் 1.5மீ வரை • 10 மிமீ ϕ கம்பி ஸ்பேன் 1.5 முதல் 2 மீ வரை • 12 மிமீ ϕ கம்பி ஸ்பேன் 2 முதல் 3 மீ வரை • சஜ்ஜாவின் புரோஜக்ஷன் அல்லது கநோபியின் விவரங்கள் Fig 7 காட்டப்பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

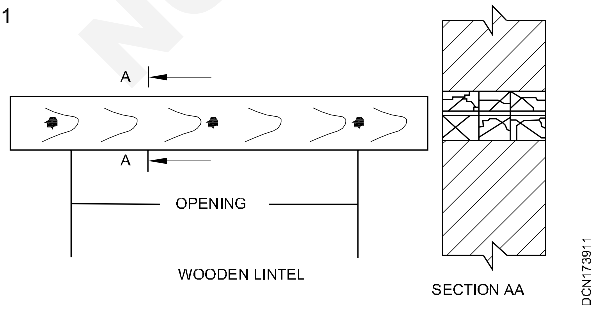


Fig 2

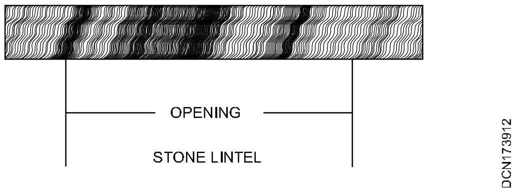


Fig 3

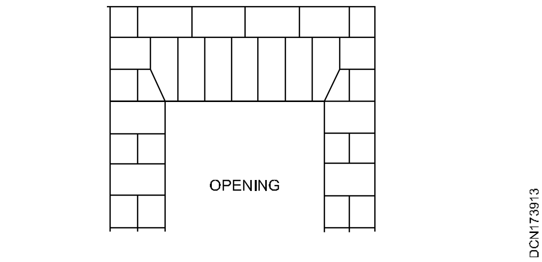


Fig 6

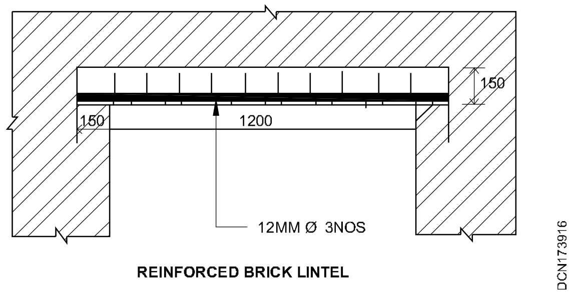


Fig 4

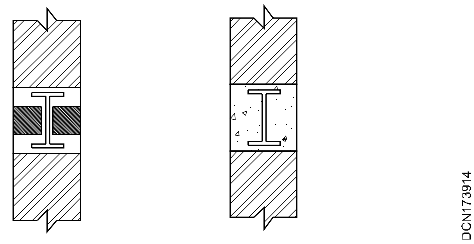


Fig 7

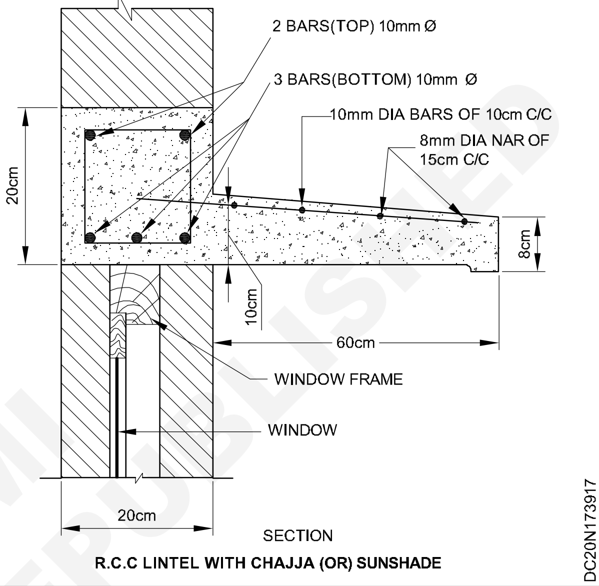
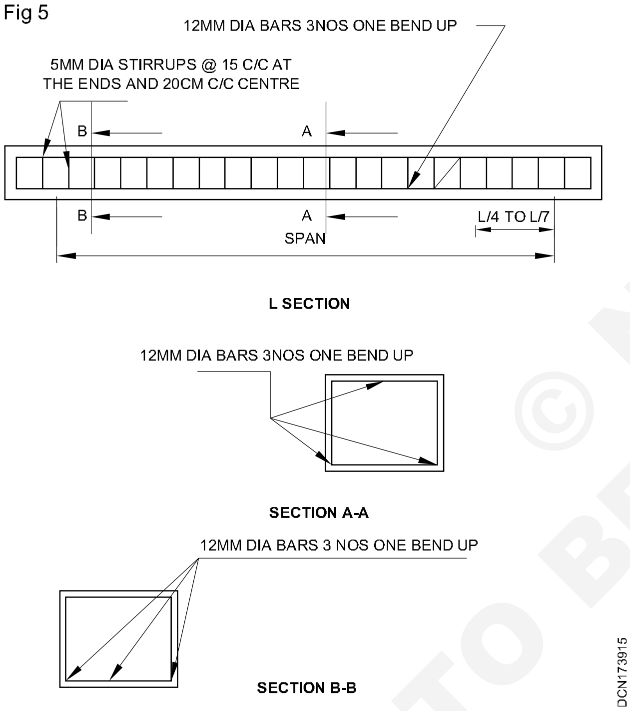


Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முன்னுரை - சரித்திரம் மற்றும் செயின் சர்வேயின் நோக்கம் மற்றும் கருவிகள் மற்றும் உபயோகம் (Introduction - History and principles of chain survey and instrument & employed)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **சர்வேயிங் பற்றி விவரி**
- **பலவகையான சர்வேயிங் பற்றி விளக்குக**
- **பல வகையான அளவுகளை தெரிவிக்கவும்**
- **செயின் சர்வேயில் பயன்படும் கருவிகளை தெரிவிக்கவும்.**

முன்னுரை (Introduction)

சிவில் சம்பந்தப்பட்ட திட்டங்கள், வடிவமைப்பது மற்றும் பிளானிங் செய்வதற்கும். அதாவது பாதையை நேர்க்கோட்டில் அமைத்தல், கால்வாய் (canal) ரயில்வே, தண்ணீர் விநியோகித்தல், சுகாதாரப் பணிகள் முதலியனவற்றின் கட்டுமான அளவுகள் மற்றும் இடம் ஆகியவற்றை சர்வே மூலம் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது. எல்லாவிதமான சிவில் கட்டுமான திட்டங்களுக்கும் சர்வேயிங் என்பது அடிப்படை தேவையாகும்.

போக்குவரத்து, செய்திகள், தேசிய பாதுகாப்பு, அரசு திட்டங்கள் சுற்றுப்புறங்களை ஒழுங்குப்படுத்துதல், மேப்பிங், தனியார் நிலங்களின் எல்லைகளை சட்டபூர்வமாக்குதல் ஆகியவைகளை சர்வே மூலம் செய்யப்படுகிறது.

வரையறை (Definition)

சர்வேயிங் என்பது நீள அளவு அல்லது கோண அளவுகளை கிடைமட்ட பிளேன் அல்லது செங்குத்து பிளேனில் பல்வேறு புள்ளிகளின் இருப்பிடங்களை பூமியின் பரப்பில் குறிக்கவும் அல்லது பூமியின் கீழ் குறிக்கப்படும்.

பண்டைகாலத்து சர்வேயிங் (Ancient Surveying)

அடிப்படை சர்வே தொழில் நுட்பம் கிருஸ்து பிறப்பதற்கு முன் 1400-ஆம் ஆண்டில் பழைய எகிப்தில் ஆதாரம் கிடைத்து இருக்கின்றது. தீபெஸ்சில் உள்ள கல்லறை சுவர்களை நில அளவையின்போது தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது (1400 BC). தூரங்களை அளந்து குறிப்பதற்கு கயிறுகள் மற்றும் மரக்கொம்புகள் பயன்படுத்தப் பட்டு இருக்கிறது. ரோமானியர்கள் நில அளவையை ஒரு தொழிலாக அங்கீகரித்து உள்ளார்கள். அடிப்படை அளவுகளுக்கு அங்கீகரிக்கப்பட்ட கருவிகள் பயன்படுத்தப் பட்டது.

இக்காலத்து சர்வேயிங் (Modern Surveying)

மாறுதல் செய்யப்பட்ட கருவிகள் தற்பொழுது சர்வேயில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. திசைகள் அளப்பது, மற்றும் முக்கோண முறை, ரிசெக்ஷன் (resection) முறை ஆகிய முறைகளை அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளது. 1801-ம் ஆண்டு தி கிரேட் டிரிக்னாமெட்ரிக் சர்வே ஆப் இந்தியா தோற்றுவிக்கப்பட்டது. இந்தியன் சர்வேயில் விஞ்ஞான முறை புகுத்தப்பட்டு உள்ளது. முதன் முதலாக துல்லியமான லாங்கிடியூட் ஆர்க் செக்ஷன் (arc of longitude) அளவுகள் எடுக்கப் பட்டன. அதன் பெயர் மற்றும் எவரெஸ்ட் மலையின் மேப் ஆகும். சர்வேயர்கள் கால்வாய்கள், பாதைகள் மற்றும் ரெயில் ஆகியவற்றை அமைக்க அவர்களுடைய பங்கு மிக முக்கியமானதாகும். இதனால் தொழிற் புரட்சியும் ஏற்பட்டது.

21-ம் நூற்றாண்டில் தியோடலைட், டோட்டல் ஸ்டேசன் மற்றும் ஜி.பி.எஸ் (GPS) சர்வேயை பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆகாய சர்வே தொழில் நுட்பம், ரிமோட் சென்சிங் மற்றும் சேஷலைட் சர்வே என்று வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. மற்றும் இதனால் மலிவாக செய்யப்படுகிறது. மூன்று அளவுகள் (3D), ஸ்கேனிங் மற்றும் ரேடார் ஆகியவை மூலம் நில அளவைகள் செய்யப்படுகின்றன.

சர்வேயில் சில குறிப்பிட்ட உபயோகம் (Some specific use of surveying)

- பரப்பளவு, கன அளவுகளை அறிவதற்கு சர்வே தேவைப்படுகிறது.
- ஓர்க் சைட்டில் ஏற்கனவே உள்ள நிலையை அறிவதற்கு சர்வே தேவைப்படுகிறது.
- கட்டிடங்களின் வேலைகள் மற்றும் கிரிட்ஸ்சில் (grids) கூர் முனை அமைத்தல்.
- வேலையின் எல்லையில் கூர்முனை அமைத்தல்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- அடையாளப் புள்ளியில் கூர்முனை அமைத்தல்.
- தரை மட்டத்தை குறித்தல்.
- கட்டுமானத்தை கட்டும்பொழுது அதன் இடத்தை சோதித்தல்.
- பிளானில் குறிப்பிட்டபடி வேலைகள் பூர்த்தி செய்யப்பட்டுள்ளதா என்பதை அறிதல்.
- பல மாடி கட்டிடங்களின் தரையின் கிடைமட்டத்தை அமைத்தல்.

மற்ற முக்கியமான வேலைகளில் சர்வேயின் ஆரம்ப வேலைகள் (Other principal works in which surveying is primarily utilized are)

- தேசிய மற்றும் மாநில எல்லைகளை குறித்தல்.
- கடல் எல்லைகள், படகு செல்லக்கூடிய ஓடைகள் மற்றும் ஏரிகள் ஆகியவற்றின் வரைபடம்.
- கன்ட்ரோல் பாயிண்டுகளை அமைத்தல்.
- நிலத்தின் டோப்போகிராபிக் மேப்பை தயாரித்தல்.

சர்வேயர் (Surveyor): வேலைகள் செய்து கிடைத்த, தேவையான அளவுகள், தூரங்கள், திசைகள் முதலியவற்றைக் கொண்டு பிளான் அல்லது மேப் தயாரிப்பவர் சர்வேயர்.

சர்வேயரின் கடமைகள் (Duty of a Surveyor): எந்த ஒரு பொறியியல் திட்டத்திலும் சர்வேயரின் பங்கு முக்கியமானது. ஒரு சர்வேயர் தலைமை பொறுப்புடனும், நேரந்தவறாமை மற்றும் பொறுப்புடனும் இருக்க வேண்டும். காலம் நேரம் அறிந்த மேற்பார்வை செய்யும் நுட்பம் அறிந்து இருக்க வேண்டும்.

சர்வேயர் என்பவர் பொறியியல் பற்றிய நினைப்பும், திறமையும் மற்றும் முடிவு செய்யக்கூடிய திறமையுடன் இருக்க வேண்டும்.

சர்வேயரின் கடமை முக்கியமாக மூன்று வகைகள் கொண்டது

1 கருவிகளை பாதுகாக்கவும் மற்றும் சரி செய்ய வேண்டும்.

2 பீல்டு வேலை.

3 அலுவலக வேலை.

சர்வேயிங் (Surveying)

லெவலிங் (Levelling): லெவலிங் என்பது சர்வேயின் ஒரு பிரிவு ஆகும். நிலத்தில் உள்ள பல புள்ளிகளின் சம்பந்தப்பட்ட உயரம். இதற்கு லெவலிங் எனப்படும்.

சர்வேயிங்கின் நோக்கம் (Object of surveying): சர்வேயின் முக்கிய நோக்கம் பிளான் அல்லது மேப்பின் பரப்பளவை தயார் செய்தல். முன் காலத்தில், சர்வேயர்கள் பிளாட்டின் எல்லைகளை மட்டும் அளப்பார்கள் ஆனால் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியால், சர்வே விஞ்ஞானம் முக்கிய இடத்தை பிடித்து உள்ளது. நேர்க் கோட்டில் பாதையை அமைத்தல், ரயில் பாதை, கால்வாய், டன்னல் (Tunnel), மின்சக்தி செல்லும் வழித்தடம் (Transmission power line), மைக்ரோ வேவ், அல்லது தொலைக்காட்சி, ரிலேயிங் டவர், தண்ணீர் விநியோகம், அல்லது சுகாதார திட்டங்கள் ஆகியவற்றிற்கு மிகவும் துல்லியமான மேப் தேவை. இத்திட்டங்கள் வெற்றி அடைய, பொறியியல் திட்டங்கள், துல்லியமான சர்வே வேலையைப் பொருத்து அமைகின்றது. ஆகையால் பொறியாளர்கள் சர்வேயில் மற்றும் மேப்பிங் ஆகியவற்றின் நோக்கம் மற்றும் பல வகையான சர்வேயிங்கை பற்றி அறிந்து இருக்க வேண்டும்.

பிளான் (Plan): பிளான் என்பது கிராப்பிகல் முறையில் தெரிவிப்பது. பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள அமைப்புகள் அல்லது பூமியின் உட்பகுதியில் உள்ளவைகளை கிடைமட்ட பிளானில் பெரிய ஸ்கேலில் ஒப்பிடுவது மேப் ஆகும். (அதாவது சிறிய பரப்பின் சர்வே செய்வது)

மேப் (Map): மேப் என்பது கிராப்பிகல் முறையில் தெரிவிப்பது. பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள அமைப்புகள் அல்லது பூமியின் உட்பகுதியில் உள்ளவைகளை கிடைமட்ட பிளேனில் சிறிய ஸ்கேலில் பிளான் உடன் ஒப்பிடுவது. (அதாவது பெரிய பரப்பை சர்வே செய்வது).

சர்வேயின் பிரிவுகள் (Classification of surveying)

துல்லியமான சர்வே செய்யப்படும் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு பிரிக்கப்படுகிறது (Classification based on the accuracy surveying)

சர்வேயிங்கை இரு முக்கிய பிரிவுகளாக பிரிக்கலாம்.

1 பிளேன் சர்வேயிங் **(Plane surveying)**

2 ஜியோடிடிக் சர்வேயிங் **(Geodetic surveying)**

1 பிளேன் சர்வேயிங் (Plane surveying): பூமியின் வளைவை கணக்கில் கொள்ளாமல் நிலப் பரப்பை சமதளமாகக் கொண்டு செய்யப்படும் சர்வேயிங், பிளேன் சர்வேயிங் எனப்படும். பிளேன் சர்வேயிங் விரிவு

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

செய்யும்பொழுது சிறிய பரப்பில் இரண்டு புள்ளிளை இணைக்கும் கோடு, பூமியின் மேற்பரப்பில் இது நேர்க்கோடாகும். இந்த இரண்டு கோடுகளுக்கு இடையே உள்ள கோணம் பிளேன் ஆங்கில் எனப்படும். பொதுவாக சர்வே செய்யப்படும் நிலப்பரப்பு 200 சதுர கிலோ மீட்டருக்குள் இருந்தால் அது பிளேன் சர்வே எனப்படும். வில்லிற்கும் (arc) சப்டென்டட் கார்டுக்கும் (sub tended chord) இடையே உள்ள நீளம், பூமியின் மேற் பரப்பின் தூரம் 18.2 சதுர கிலோ மீட்டர் தூரத்திற்கு 10 செ, மீட்டருக்கு சமம்.

2 **ஜியோடிடிக் சர்வேயிங் (Geodetic surveying):** பூமியின் வளைவை கணக்கில் கொண்டு செய்யப்படும் சர்வே ஜியோடிடிக் சர்வே எனப்படும். இச்சர்வே நீண்ட பரப்பிற்கு விரிவுப்படுத்தப்படும். இரண்டு புள்ளிகளை ஒரு கோட்டின் மூலம் இணைகின்றது. வில்லும் மற்றும் கோணம் இடையில் வெட்டப்பட்ட கோடு, ஸ்பெரிக்கல் கோணம் (spherical angle).

சர்வே செய்யப்படும் நிலத்தின் இயற்கை அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகை படுத்தப்படுகிறது (Classification based upon the nature of the field of Surveying)

1 நில அளவியல் (Land Surveying)

2 கடலுக்குரிய (அ) கப்பல் ஓட்டும் (அ) ஹைட்ரோகிராப்பிகல் சர்வே (Marine or Navigation or Hydrographical Surveying)

3 வான் கணித அளவியல் (Astronomical Survey).

1 **நில அளவியல் (Land surveying):** பழைய நில கோட்டினை அளந்து, அதன் நீளம் மற்றும் திசையை அறிதல், நிலங்களின் உட் பிரிவை உறுதி செய்து, அதன் வடிவம், அளவு மற்றும் அதன் பரப்பை கணக்கிடுதல் மற்றும் சர்வே விபரம் மற்றும் அமைந்துள்ள இடத்தை அறிதல். நில அளவியலை கீழ்கண்டவாறு உட்பிரிவாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

a **டோப்போ கிராஃப்பிகல் சர்வே (Topographical Survey):** இவ்வகை அளவியலில் இயற்கையாக பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ளவைகள் மற்றும் செயற்கையாக அமைக்கப்பட்டவைகள் அதாவது குன்றுகள் பள்ளத்தாக்குகள், ஆறுகள், ஏரிகள், காடுகள், இரயில்வேஸ், கால்வாய்கள், கட்டிடங்கள், நகரம், கிராமங்கள் முதலியன.

b **கடஸ்டிரல் சர்வே (Cadastral Survey):** டோப்போ கிராஃப்பிகல் சர்வேவை விட பெரிய ஸ்கேலில், பரப்பளவுகளை கடஸ்டிரல் சர்வேயில் வரையப்படுகிறது. இந்த சர்வேயில் நில அளவுகளை ரெவன்யூ மேப்பாக தயார் செய்யப்படுகிறது. இவ்வகை மேப்பிற்கு கடஸ்டிரல் சர்வே எனப்படும். முனிசிபாலிட்டி, கார்பரேசன் அல்லது கன்டோன்மென்ட் எல்லைகளை குறிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

c **சிட்டி சர்வே (City Survey):** இந்த சர்வேயில் பாதை, அமைத்தல், தண்ணீர் விநியோக சிஷ்டம், கழிவு நீர் குழாய் மற்றும் நகர விரிவாக்கம் ஆகியவை செய்யப்படும்.

d **பொறியியல் சர்வே (Engineering Survey):** பாதை ரயில்வே, அணைகட்டுகள் இதனுடன் தொடர்பு உடைய தண்ணீர் விநியோகம், கழிவு நீர் அமைப்பு போன்ற வேலைகள் செய்வதற்கு தேவைப்படும் குறிப்புகள் திரட்டுவதற்கு, பொறியியல் சர்வேயை மேலும் மூன்று பிரிவாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

i **ரெக்கனாய்சன்ஸ் சர்வே (Reconnaissance Survey):** சர்வே செய்யும் பரப்பை மேலோட்டமாக ஆய்வு செய்வதற்கும் மற்றும் திட்டத்தின் தோராயமாக மதிப்பீடு செய்யவும் பயன்படுகிறது.

ii **பூர்வாங்கமான சர்வே (Preliminary Survey):** வேலை செய்வதற்கான சிறந்த இடத்தை தேர்வு செய்யவும், மற்றும் மதிப்பீடு செய்வதற்கும் தேவையான மிகச்சிறந்த குறிப்புகளை சேகரிக்க பயன்படுகிறது.

iii **லொக்கேசன் சர்வே (Location Survey):** வேலை செய்வதற்கான இடத்தில் செட் அவுட் (Setting out) செய்தல்

2 **மெரைன் அல்லது நேவிகேஷன் அல்லது ஹைட்ரோகிராப்பிகல் சர்வே (Marine or Navigation or Hydrographical Survey):** கடலுக்குரிய கட்டுமான பணிகள் அதாவது துறைமுக வேலைகள், அவைகள் முன்கூட்டி அறிதல் மற்றும் கடல் மட்டத்தை அறிதல் ஆகியவற்றை செயல்படுத்தும் சர்வேக்கு மெரைன் அல்லது நேவிகேஷன் அல்லது ஹைட்ரோகிராப்பிக்கல் சர்வே எனப்படும்.

3 **வான்கணித அளவியல் (Astronomical Survey):** பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள பல அமைப்புகளை கண்டறிதல் மற்றும் ஆகாயத்தில் உள்ள அமைப்புகளின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திசைகளை அறிதல். அதாவது ஆகாயத்தில் உள்ள நட்சத்திரங்கள் மற்றும் சூரியன் சம்மந்தப்பட்ட சர்வே.

பொருட்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தப்பட்ட சர்வே (Classification based upon the object surface of survey)

1 தொல்பொருள் சர்வே (Archeological Survey)

பூமியில் புதையுண்டு இருக்கும் பொருட்கள், கலைகளை அறிவது.

2 ஜியாலாஜிக்கல் சர்வே (Geological Survey)

பூமியின் பல அடுக்குகளின் தன்மையைக் காண உதவும் சர்வே ஜியாலாஜிக்கல் சர்வே எனப்படும்.

3 சுரங்க சர்வே (Mine Survey)

தனிமங்கள், தங்கம், செம்பு, நிலக்கரி போன்ற தாதுப் பொருட்களை கண்டறிய உதவும் சர்வே, சுரங்க சர்வே எனப்படும்.

4 மிலிடெரி சர்வே (Military Survey)

பாதுகாப்பு மற்றும் தற்காப்பு சம்பந்தமான புள்ளிகளை கண்டறிய உதவும் சர்வே, மிலிடெரி சர்வே எனப்படும்.

வேலை செய்யும் அடிப்படையைக் கொண்டு சர்வே வகைப்படுத்தப்படுகிறது (Classification of based upon the method employed in the survey)

1 முக்கோண சர்வே **(Triangulation Survey)**

2 ட்ராவர்ஸ் சர்வே **(Traverse Survey)**

கருவிகளை பயன்படுத்தும் அடிப்படையில் சர்வே வகைப்படுத்தப்படுவது (Classification of based upon the instrument used)

1 செயின் சர்வே (Chain Survey)

2 காம்பாஸ் சர்வே (Compass Survey)

3 பிளேன் டேபில் சர்வே (Plane Table Survey)

4 தியோடலைட் சர்வே (Theodolite Survey)

5 டேக்கோமெட்ரிக் சர்வே (Tacheometric Survey)

6 போட்டோ கிராப்பிக் சர்வே (Photographic Survey)

7 ஏரியல் சர்வே (Aerial Survey)

சர்வேயின் கொள்கைகள் (Principles of Survey)

இரண்டு அடிப்படை கொள்கைகள் கொண்டு பலவகை சர்வே முறையில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

1 முழு வேலையில் இருந்து தொடங்கி ஒரு பகுதியை சர்வே செய்தல் (To work from whole to part)

இதன் முக்கிய கொள்கை பிளைன் அல்லது பூமியின் வளைவை கொண்டு செய்யப்படும் சர்வே (Geodetic survey) வேலைகளை ஒரு வேலையில் இருந்து தொடங்கி ஒரு பகுதியை சர்வே செய்தல். அனைத்து நிலப்பரப்பையும் முக்கிய புள்ளிகள் அதிக துல்லியத்துடன் நிர்மாணிக்கப்படுகின்றன. மைனர் கன்ட்ரோல் பாயிண்ட் (Minor control point) மற்றும் பிரைமரி கன்ட்ரோல் பாயிண்ட்க்கு (Primary control point) இடையில் குறைந்த துல்லியத்துடன் நிர்மாணிக்கப்படுகிறது. அதாவது பொதுவாக பரப்பளவுகள் பெரிய முக்கோணங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. வேறு வகையான சர்வே பிரிக்கப்படுகிறது. வேறு வகையான சர்வே மூலம் துல்லியமாக கருவிகள் மூலம் அளக்கப்படுகிறது.

அளவுகளின் அலகுகள் (Units of measurements)

மெட்ரிக்	பிரிட்டிஷ்
10mm = 1cm	12 inches = 1 foot
10 cm = 1dm	3 feet = 1 yard
10dm = 1m	51/2 yard = 1 rod, pole, perch
1000m = 1km	4 pole = 1 chain
10m = 1 decum	10 chain = 1 furlong
1 million = 1 mega metric	8 furlung = 1 mile, 100 links = 1 chain
1852m = 1 nautical	6 feet = 1 fathoms
1 hectometre = 1000 cm^2	120 fathoms = 1 cable length
	6080 feet = 1 nautical mile
	1 engineer chain = 100 feet

பரப்பளவின் அடிப்படை அலகுகள் (Basic unit of area)

மெட்ரிக்	பிரிட்டிஷ்
100 sq.mm. = $1cm^2$	144 $inch^2$ = 1 $foot^2$
$100cm^2$ = $1dm^2$	9 sq.feet = 1 sq. yard
$100dm^2$ = $1m^2$	30 1/4 sq.yard = 1 sq. rod, 1 sq. pole.
$100m^2$ = 1 acre	40 sq.rod = 1 sq.rod

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

100 acre = 1 hectare	144 inch^2 4 rods = 1 acre
100 hectares = 1km^2	640 acre = 1sq. miles
1 cent = 40.47m^2	484 sq. yard = 1 sq. chain
100 cent = 1 acre	100 sq.chain = 1 acre

இந்த முக்கோணங்கள் மேலும் சிறிய முக்கோணங்களாக சர்வே செய்யப்படுகிறது. அதன் உச்சிகள் சிறிய முக்கோணங்கள் மூலமாக குறைந்த துல்லியத்துடன் அளக்கப்படுகிறது. அதிக அளவில் உட்புறத்தில் உள்ள விபரங்கள் திரட்டப்படுகின்றன.

முழு வேலையில் இருந்து தொடங்கி ஒரு பகுதியை சர்வே செய்வது. தவறுகள் அதிகரிப்பதை தடுப்பதற்காக சிறிய குறைகளை கட்டுப்படுத்தவும் மற்றும் சிறிய குறைகளை பெரியதாக பார்த்து சரி செய்யப்படும்.

2 குறைந்தது இரண்டு தனியான புள்ளிகள் மூலம் புதிய ஸ்டேசனின் இடத்தை அமைத்தல் (To fix the position of new station by atleast two independent points)

புதிய ஸ்டேசனை அமைக்க, ஏற்கனவே புள்ளிகள் பிக்ஸ் செய்யப்பட்டுள்ளது.

a நீட்டல் அளவுகள் (Linear measurement)

b கோண அளவுகள்(Angular measurement)

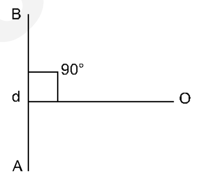
c நீட்டல் மற்றும் கோண அளவுகள் இணைந்த அளவுகள் (Both Linear and Angular measurement)

வசதியான முறையில், புள்ளியின் இடத்தை குறிக்கவும்.

ரெக்ட்டாங்குலர் கோ-ஆர்டினேட் (Rectangular Co-ordinate) (Fig 1)

செங்குத்து தூரம் dD மற்றும் Ad தூரம் அல்லது Bd தூரம்.

Fig 1

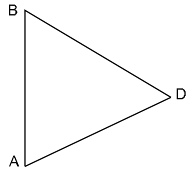


RECTANGULAR CO-ORDINATE

டிரில்லேட்டரேசன் (Trilateration) (Fig 2)

AD, BD என்ற இரண்டு தூரங்கள். இது செயின் சர்வே முறையாகும்.

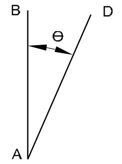
Fig 2



TRILATERATION

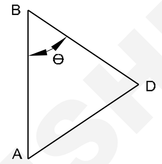
போலார் கோ-ஆர்டினேட்ஸ் (Polar Co-ordinates) (Figs 3 & 4)

Fig 3



POLAR COORDINATES

Fig 4



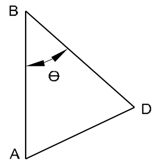
POLAR COORDINATES

கோணம் ∠BAD -யை அளக்க AD-யை அளக்கவும்.

கோணம் ∠BAD -யை அளக்க B-யில் அளக்கவும் மற்றும் ADயின் தூரத்தை அளக்கவும் அல்லது DAB-யை அளக்க Aயில் இருந்து BD-யை அளக்கவும். மேல் கூறிய முறையை பயன் படுத்தவும். இம்முறையில் அளக்க முடியவில்லை என்றால், ரெப்பரன்ஸ் (Reference) புள்ளியில் இருந்து, எந்த கோணத்தை அளக்க வேண்டுமோ அதன் புள்ளியின் தூரத்தை அளக்க வேண்டும்.

டிரையாங்குலேசன் (Triangulation) (Fig 5)

Fig 5



TRIANGULATION

A மற்றும் B-யில் இருந்து, இரண்டு கோணங்கள் BAD மற்றும் ABD-யை அளக்கவும். இம்முறைக்கு டிரான்ஸ்வர்ஸ் சர்வே (Transverse Survey) எனப்படும்.

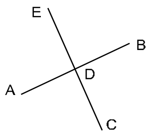
இன்டர்செக்ஷன் (InterSection) (Figs 6 & 7)

இரண்டு நேர்க்கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று வெட்டுகின்றன. (AB மற்றும் CE) இவை தெரிந்த நான்கு புள்ளிகளுக்கு A, B, C மற்றும் D-க்கு இடையே உள்ளது.

ADB மற்றும் BDC ஆகிய இரண்டு கோணங்கள் ‘D’ புள்ளியில் இருந்து அளக்கப்படுகிறது. தெரிந்த மூன்று புள்ளிகள் மூலம் ‘D’ அமைந்து உள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

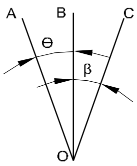
Fig 6



INTERSECTION

DCN214116

Fig 7



INTERSECTION

DCN214117

நீட்டல் அளவுகள் (Linear Measurement): இடை மட்டம் மற்றும் செங்குத்து தூரம்.

கோண அளவுகள் (Angular Measurement): இடை மட்டம் மற்றும் செங்குத்து கோணங்கள்.

தூரங்களை அளப்பது (Measurements of Distances)

தூரங்களை அளப்பதற்கு, இரண்டு முதன்மையான முறைகள் உள்ளன.

1 **நேர்முக முறை (Direct Method):** தரையின் மீது தூரங்களை அளப்பதற்கு செயின் அல்லது டேப் அல்லது வேறு கருவிகள் மூலம் அளக்கப்படுகிறது.

2 **கணக்கீட்டு முறை (Computation Method):** தூரங்களை அளப்பதற்கு டேக்கோமெட்ரி அல்லது டிரை ஆங்குலேசன் முறையில் அளந்து கணக்கீடு செய்யப்படுகிறது.

நேரடியாக அளவிடுவது (Direct Measurement)

தூரங்களை அளக்க பலவிதமான முறைகள் உள்ளது. மேலும் துல்லியமாக அளப்பது மற்றும் துரிதமாக வேலை செய்வது பொருத்து பல வகைகள் உள்ளன.

1 **பேசிங் (Pacing):** மேலோட்டமாக ஆய்வு செய்யும் திட்ட பணிகளுக்கு பயன்படுத்தப் படுகிறது. அளக்க வேண்டிய வேலையின் மீது நடக்க வேண்டும் மற்றும் எத்தனை பேசிங் என்பதை கணக்கிட வேண்டும். இதன் சராசரி நீளம் (80 செ.மீ என்று எடுத்துக் கொள்ளப் படுகிறது) அதன் பிறகு எத்தனை பேஸ் கணக்கிடப்பட்டதோ அதனை சராசரி பேஸ் நீளத்தால் பெருக்க வேண்டும்.

2 **பாஸோ மீட்டர் (Passo Meter):** இது ஒரு சிறிய பாக்கெட் கருவியாகும். இதை பார்த்தால் கடிகாரம் போல் தோற்றம் அளிக்கும். இதன் மூலம் பேசிங் எண்ணிக்கை தானியங்கி கருவியின் மூலம் கணக்கிடப் படுகிறது. மற்றும் தூரத்தை பேசிங் முறையில் கணக்கிட வேண்டும்.

3 **பீடோ மீட்டர் (Pedo Meter):** இதுவும் மேற்கூறிய மீட்டரைப் போன்றது. தூரத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது. நடக்கும் போதே தூரத்தை பதிவு செய்கின்றது சைட்டின் நிலைமைக்கு ஏற்ப மற்றும் எடுத்துச் செல்லும் நபருக்கு ஏற்ப பேசின் நீளத்தை மாற்றி அமைக்கலாம்.

4 **ஓடோ மீட்டர் (Odo Meter):** எளிமையான கருவியின் மூலம், தோராயமான தூரத்தை அளக்கும் கருவி ஓடோ மீட்டர். சைக்கில் (bicycle) போன்ற வாகனத்தின் சக்கரத்தில் இதை பொருத்த வேண்டும். சக்கரத்தின் ஒரு சுற்றளவு தெரிந்தால் அதன் மூலம் தூரத்தை கணக்கிடலாம்.

5 **ஸ்பீடோ மீட்டர் (Speedo Meter):** இது ஒரு தானியங்கி கருவி. இதையும் தோராயமாக தூரத்தை அளக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. பாதை கரடுமுரடாக இல்லாமல் இருந்தால் பேசிங்கை காட்டிலும் துல்லியமாக அளக்கும்.

6 **பெரம்புலேட்டர் (Perambulator):** இதுவும் மற்றொரு கருவியாகும். இதன்மூலம் தூரத்தை வேகமாக அளக்கலாம். இக்கருவியை பெரம்புலேட்டர் எனப்படும் போர்க் (Fork) மற்றும் கைப்பிடியுடன் சக்கரம் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். அளக்கும் கோட்டின் மீது இச்சக்கரத்தை செலுத்த வேண்டும். தேவைப்பட்ட தூரத்தை அளந்ததும், அளவுகள் தானியங்கி மூலம் டயலில் (dial) பதிவாகும்.

7 **ஜட்ஜிங் டிஸ்டன்ஸ் (Judging Distance):** தூரத்தை தோராயமாக அளக்கக் கூடியது, ரெக்கநாய்ஸ்சென்ஸ் (reconnaissance) சர்வேயில் தூரத்தை கணக்கிட இக்கருவி பயன்படுகிறது.

8 **டைம் மெசர்மெண்ட் (Time Measurement):** நடந்தோ அல்லது குதிரையின் மீது அமர்ந்து சென்றோ தூரத்தை அளப்பது. ஒரு கிலோ மீட்டரை கடக்க எடுத்துக்கொள்ளும் நேரத்தை கொண்டு தூரத்தை அளப்பது. இம்முறையில் ஏற்கனவே தூரத்தை அளந்து வைத்து இருப்பார்கள் அதன்மூலம் ஒப்பிட்டு பார்ப்பார்கள்.

9 **செயினிங் (Chaining):** தூரத்தை அளக்க பலவிதமான முறைகள் உள்ளன. துல்லியமாகவும் மற்றும் பொதுவாகவும் தூரத்தை அளக்க செயின் அல்லது டேப்பை பயன்படுத்துவார்கள். இதற்கு செயினிங் எனப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செயினிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் (Instrument used for chaining)

1 செயின் (Chain): 4 மி. மீ. விட்டமுள்ள (8 swg) துத்தநாகம் பூசப்பட்ட மிருது எஃகு (mild steel) கம்பியால் செயின் செய்யப்படுகிறது. ஒவ்வொரு லிங்குகளின் முனைகள் கொக்கி போல் வளைக்கப்பட்டு மூன்று வளையங்களால் ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இது செயினுக்கு தளர்வை கொடுக்கும். செயினின் முடிவில் பித்தளை கைப்பிடி உள்ளது. தரையின் மீது இழுத்து செல்வதற்கு வசதியாக இருக்கும். செயினை கையாலும்போது முறுக்கு விழாதபடி (twist) இதன் இரண்டு முனைகளிலும் கைப்பிடிகள் திருகு மறையினால் (Swivel Joint) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். லிங்கின் நீளமானது தொடர்ந்த இரண்டு நடுவளையங்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரமாகும். கடைசி லிங்க், கைப்பிடியும் சேர்த்து, இன்டிகேட்டர்ஸ் (Talley) அல்லது எளிதில் புரியும்படியான மாதிரி பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதன் மூலம் அளவுகளை எளிதில் அறிய முடியும். நீட்டல் அளவின் அலகிற்கு ஏற்ப பல நாடுகளில் கீழ்க்கண்ட செயின் வகைகளை பயன் படுத்துகிறார்கள். இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

i மெட்ரிக் மற்றும் (Metric)

ii மெட்ரிக் அல்லாதவை (Non Metric)

i மெட்ரிக் செயின் (Metric Chain): இவ்வகை செயின்களின் நீளம் 20 மீ. மற்றும் 30 மீட்டரில் கிடைக்கின்றது. ஒரு லிங்க்கின் நீளம் 20 செ. மீ.

ii மெட்ரிக் செயின் அல்லாதவை (Non Metric Chain)

a **கன்டர்ஸ் செயின் (Gunter's Chain):** கன்டர்ஸ் செயினின் நீளம் 66 அடி. இதை 100-லிங்க்காக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு லிங்க்கின் நீளம் 0.66 அடி. இச்செயினை பயன்படுத்தி மைல்கள், பர்லாங்குகள் மற்றும் பரப்புகளை ஏக்கரிலும் அளக்க பயன்படுகிறது.

b **ரெவின்யூ செயின் (Revenue Chain):** கேடஸ்டல் சர்வேயில், நிலங்களை அளக்க இவ்வகை செயின் பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதன் நீளம் 33 அடி மற்றும் 16 லிங்க்குகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு லிங்க்கும் 2 1/16 அடி நீளம் உள்ளது.

c **என்ஜினியர்ஸ் செயின் (Engineers Chain):** இச்செயினின் நீளம் 100 அடி. இவை 100 லிங்க்குகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றும் 1 அடி ஆகும்.

2 ஸ்டீல் பேண்ட் (Steel Band)

இதை பேண்ட் செயின் என்றும் கூறுவது உண்டு. இதன் ஒவ்வொரு முனையிலும் பித்தளை கைப்பிடி ஸ்விவ் (Swivel) இணைப்புடன் இருக்கும். இந்த ஸ்டீல் பேண்ட் ஸ்டீல் ரிப்பனால் ஆனது. இது 20 அல்லது 30 மீட்டர் நீளம் உள்ளது. இரண்டு வழிகளில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும்.

1 ஒவ்வொரு 20 செ. மீட்டரிலும் மற்றும் ஒவ்வொரு ஒரு மீட்டரிலும் ஸ்டட்டால் (Studs) பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும். முதல் லிங்க் மற்றும் கடைசி லிங்க், இன்னும் சிறிய அளவுகளாக செ.மீட்டர் மற்றும் மி.மீட்டராக பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும்.

2 மீட்டர், டெசி மீட்டர், சென்டி மீட்டர் ஆகிய அளவுகளை ஒரு பக்கத்திலும் மற்றும் 2 மீட்டர் தாலிஸ் (tallies) மற்றும் எல்லா அளவுகளும் மற்றபக்கத்திலும் குறிக்கப் பட்டு இருக்கும். ஒவ்வொரு 5 மீட்டர் நீளத்திற்கும் பித்தளை தாலில் இருக்கும். துல்லியமான வேலைகளுக்கு ஸ்டீல் பேண்ட் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

லிங்கால் இணைக்கப்பட்ட செயினையும் மற்றும் பேண்ட் செயினையும் ஒப்பிடுதல்

	லிங்க்கால் இணைக்கப் பட்ட செயின்	ஸ்டீல் பேண்ட் (அ) பேண்ட் செயின்
1	கரடு முரடாக பயன் படுத்தினாலும் பாதிப்பு ஏற்படாது.	கவனக் குறைவாக பயன் படுத்தினால் உடைந்து விடும்.
2	பணி புரியும் இடத்திலேயே சுத்தியின் மூலமாக சுலபமாக சரி செய்யலாம்.	பற்றவைப்பு அல்லது ரிவிட் மூலமாகத்தான் சரி செய்ய முடியும்,
3	அளவுகளை சுலபமாக பார்க்கலாம்.	அளவுகளை சுலபமாக பார்க்க இயலாது.
4	இவை கனமாக இருக்கும் மற்றும். தொங்கும் (Sag)	எடை குறைவாக இருக்கும். தொங்காது.
5	தொடர்ந்து பயன் படுத்துவதால் இதன் நீளம் அதிகரிக்கும் (அ). குறையும். மற்றும் லிங்க்ஸ் வளைந்து விடும்.	செயினை விட இதன் நீளம் நன்றாக பராமரிக்கப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லிங்க்கால் இணைக்கப் பட்ட செயின்	ஸ்டீல் பேண்ட் (அ) பேண்ட் செயின்
6 இது கனமாக இருப்பதால், விரிவுப் படுத்துத்துவதற்கு அதிக நேரம் தேவைப்படும்	அதே நீளமான பேண்ட், செயின் எடையை விட குறைவாகவும் மற்றும் திறந்து விரிவுப் படுத்துவது சுலபம்

டேப் (Tape)

நீட்டல் அளவுகளை குறிக்க டேப் பயன்படுகிறது. மற்றும் நீள அளவுகளை துல்லியமாக அளக்க இயலும். செயின் லைனில் இருந்து பலவகையான ஆப்ஜெக்ட்களின் தூரங்களை குத்துக் கோடுகள் (offset) மூலம் குறிக்க பயன்படுகிறது. தயாரிக்கப் பயன்படுத்தும் பொருளைக் கொண்டு டேப்புகள் வகைபடுத்தப்படுகிறது.

1 **லினன் (அ) கிளாத் டேப் (Linen or Cloth Tape):** லினன் அல்லது துணியில் செய்யப்படுகிறது. பூஜ்யம் (zero) முனையில் பித்தளை கைப்பிடியும் மற்றும் கைப்பிடியும் சேர்த்துதான் டேப்பின் நீளம். இந்த டேப் பலவகை நீளங்களில் கிடைக்கின்றன. அதவாது 10, 20, மற்றும் 30 மீ. இந்த டேப்புகள் எடை குறைவாகவும் மற்றும் கையால்வது எளிது. மற்றும் தேய்மானத்தை தாங்காது. டேப்பை இழுக்கும்போது நீளம் அதிகரிக்கும். பருவ மாற்றத்தால் அதன் நீளம் குறையும். துல்லியமான வேலைகளுக்கு இந்த டேப் பயன்படாது.

2 **மெட்டாலிக் டேப் (Metallic Tape):** லினன் டேப்பில் மெல்லிய பித்தளை அல்லது செம்பு ஒயர்களை வலுவூட்ட பொருத்தப்படுகிறது. இவை இழுக்கும்போது நீள்வதையும் (அ) ஃபைபர் நகருவதையும் தடுக்கின்றது. இவ்வகை டேப்பை மெட்டாலிக் டேப் எனப்படும். இந்த அமைப்புகள் சாதாரண பார்வையின் தென்படாது இந்த டேப்புகள் 2, 5, 10, 15, 20, 30 மீட்டர் நீளத்தில் கிடைக்கின்றன. ஒவ்வொரு மீட்டர் நீளமும் 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. (டெசி மீட்டர்கள்) மற்றும் ஒவ்வொரு பாகமும் 10 பாகங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. (சென்டி மீட்டர்) மற்றும் பொதுவாக செயின் சர்வேயில் குத்துக்கோடுகள் எடுக்க பயன்படுகிறது.

3 **மெட்ரிக் ஸ்டீல் டேப் (Metric Steel Tape):** இந்த டேப்புகள் 1, 2, 10, 30 மற்றும் 50 மீட்டர் நீளத்தில் கிடைக்கின்றன. இந்த டேப் ஸ்டீல் அல்லது ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலால் செய்யப்படுகிறது. டேப்பின் வெளி முனையில் நீண்ட வளையம் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். உலோக வளையத்தோடு சேர்ந்துதான் டேப்பின் நீளம் ஆகும். அளவுகள் டேப்பின் ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் தெளிவாக குறித்து இருக்கும். அதில் ஒவ்வொரு 50 மி. மீ. மற்றும் ஒவ்வொரு செ. மீ., டெசி. மீ. மற்றும் மீட்டர்கள் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். ஒவ்வொரு டெசி மீட்டரும் மற்றும் மீட்டரும் அரபிக் எண்களால் பெரிதாக குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். மீட்டரைக் குறிக்கும்பொழுது 'm' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். முதல் சென்டி மீட்டரும், டெசி மீட்டரும் அரபிக் எண்களால் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். டேப்பின்முடிவில் 10, 30 மற்றும் 50m என்பதை வார்த்தைகளால் மீட்டர் (metre) என்று குறிக்கப்பட்டு இருக்கும்.

4 **இன்வார் டேப் (Invar Tape):** துல்லியமான அளவுகளை அளக்க இன்வார் டேப் பயன் படுத்தப்படுகிறது. பொதுவாக முக்கோண சர்வேயில் பேஸ்லைன் (Base line) அளவுகளை அளக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றும் நகர வேலைகளுக்கும் பயன்படுகிறது. அலாய் ஸ்டீல் மற்றும் நிக்கல் (36%) ஆகியவற்றால் செய்யப்படுகிறது. இதன் வெப்ப ஏற்பு பெருக்க எண் (Co-efficient of thermal expansion) 0.000000112. இதன் அகலம் 6 மி. மீ. இதன் நீளம் 30, 50 மற்றும் 100 மீட்டரில் கிடைக்கும். இவை மிகவும் விலை உயர்ந்தவை மற்றும் மிகவும் மென்மையானது. டேப் வளையாமலும், முறுக்காமலும் கவனமுடன் கையாள வேண்டும். இதை சாதாரண வேலைகளுக்கு பயன்படுத்தக் கூடாது.

ஸ்டேசன்களை குறிக்க பயன்படும் கருவிகள் (Instrument used for marking station)

1 **பெக்ஸ் (Pegs):** ஸ்டேசனின் இடத்தை குறிக்க மரபெக் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடினமான மரத்தால் செய்யப்படுகிறது. அதன் ஒரு முனை சரிவாக இருக்கும். பொதுவாக 25 சதுர செ. மீ. வடிவிலும், அதன் நீளம் 15 செ. மீட்டரும் இருக்கும். ஆனால் மிருதுவான தரையில் பயன்படுத்தும் பெக் 40 முதல் 60 செ மீ. நீளமும் மற்றும் 4-5 சதுர சென்டிமீட்டரிலும் இருக்கும். இரும்பு சுத்தியால் அடித்து தரையில் செலுத்தப்படும். இதன் தலை தரைமட்டத்தில் இருந்து 4 செ. மீ உயரமாக இருக்க வேண்டும். மரபெக்கிற்கு பதிலாக 10 செ.மீ விட்டமுள்ள ஸ்டீல் ராடை பயன்படுத்தலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 ரேஞ்சிங் ராட் (Ranging rod): செயின் லைனை ரேஞ்சிங் செய்ய இந்த ரேஞ்சிங் ராட் பயன்படுகிறது. பதப்படுத்தப்பட்ட டீக், புளுபைன், அல்லது டியோடார் மரத்தினால் செய்யப்படுகிறது. இவை வட்டம் அல்லது எண்கோண அமைப்பில் அதன் குறுக்கு வெட்டு 3 செ. மீ. விட்டமாகும். கீழ் பகுதியில் 15 செ. மீ நீளத்திற்கு கூரான கூம்பு வடிவில் இருக்கும். இவை இரண்டு அளவுகள் உள்ளன. ஒன்று 2 செ. மீ மற்றும் மற்றொன்று 3 செ. மீ, 0.2 மீட்டர் நீளத்திற்கு சமமாக பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும். இது சிகப்பு வெள்ளை அல்லது கருப்பு வெள்ளை வர்ணம் மாறி மாறி பூசப்பட்டு இருக்கும். இதனால் தூரத்தில் இருந்து பார்க்க இயலும். 25 ச. செ. மீ. சிகப்பு மற்றும் வெள்ளை அல்லது வெள்ளை மற்றும் மஞ்சள் நிறக்கொடியை ரேஞ்சிங் ராடின் உச்சியில் கட்டப்பட்டு இருக்கும். இதனால் கணிசமான தூரத்தில் இருந்து பார்க்க இயலும்.

3 ரேன்ஜிங் போல்ஸ் (Ranging Poles): ரேஞ்சிங் போலும் ரேஞ்சிங் ராட் போலவே இருக்கும். ஆனால் இது கனமாக இருக்கும். இதன் நீளம் 4-10 செ.மீ அல்லது இதற்கு மேலும் இருக்கும் மற்றும் மிக நீண்ட கோட்டிற்கு பயன் படுத்தப்படும்.

செயின் சர்வேயிங் (Chain Surveying)

நில சர்வேயிங் (Land Surveying)

நில சர்வேயிங் கீழ்க்கண்ட ஏதாவது ஒன்று அல்லது இரண்டு காரணங்களுக்காக செய்யப் படுகிறது.

i சிறிய நிலங்களின் எல்லைகளை சரியாக குறிப்பதற்கு.

ii அதன் பரப்புகளை உறுதி செய்ய.

iii பிளான் வரைய தேவையான தகவல்களை திரட்டுதல்.

iv ஏற்கனவே சர்வே செய்த நிலங்களின் எல்லைகளை மீண்டும் அதன் எல்லைகளை உறுதிபடுத்துதல்.

v துண்டு நிலத்தை மேலும் பல அலகுகளாக பிரித்தல்.

நில அளவையில், பொதுவாக இரண்டு முறைகள் உள்ளன (There are two general methods of land surveying)

1 முக்கோணம் (Triangulation)

2 டிராவர்சிங் (Traversing)

1 முக்கோண அளவை (Triangulation Survey): முக்கோண சர்வே என்பது டிரிக்நாமெட்ரிக்கல் (Trigonometrical) அல்லது ஜியோடிக்கல் (Geodetical) சர்வேயை அடிப்படையாகக் கொண்டது. முக்கோணம் என்பது ஒரு வகையான நில அளவையாகும். அதில் பல முக்கோணத்தின் பக்கங்களை கணக்கீடு செய்வதாகும்.

i நேரிடையாக ஒற்றை கோட்டில் அளப்பது இதற்கு பேஸ் லைன் (Base line) எனப்படும்.

ii தியோடலைட் மூலம் ஒவ்வொரு முக்கோணத்தின் மூன்று கோணங்களையும் துல்லியமாக அளப்பது.

செயின் டிரைஆங்குலேசன் (அ) செயின் சர்வேயிங் (Chain Triangulation or Chain Surveying)

இது ஒரு வகையான சர்வேயிங் இதில், நில அளவையின்போது பல முக்கோணங்களின் பக்கங்கள் நேரடியாக அளக்கப்படுகிறது மற்றும் கோண அளவுகள் எடுப்பது இல்லை. சர்வேயில் மிகவும் எளிமையானது செயின் சர்வே ஆகும். இவை மிகவும் பொருத்தமானவை, எப்பொழுது?

i தரைகள் மட்டமாகவும் மற்றும் திறந்த வெளியுடன் கூடிய சாதாரண தகவல்கள்.

ii பெரிய ஸ்கேலில் பிளான்கள் தயாரிக்க அதாவது எஸ்டேட், வயல்கள் போன்றவை.

iii சிறிய பரப்பளவை விரிவுபடுத்துதல்.

பெரிய பரப்புகளை சர்வே செய்ய இயலாது. மற்றும் அந்த பரப்பில் நெருக்கமான பல தகவல்கள் இருந்தால் அல்லது மரங்கள் அடர்த்தியாக உள்ள நாடுகள். செயின் சர்வயின் முக்கிய நோக்கம் டிரையாங்குலேசன் பிரேம் ஒர்க்கில் முக்கோணங்கள் அமைந்து இருக்கும் இந்த முக்கோணம் ஒரு பிளேன் படம் ஆகும் (plane figure). நீளத்தின் பக்கங்களை வரையப்படும். முக்கோணத்தின் அமைப்பு, தரையின் தோற்றம் மற்றும் இயற்கையான தடைகள் பொருத்து அமையும். இரண்டு வில்கள் ஒன்றை ஒன்று வெட்டும்பொழுது ஒரு புள்ளி அமையும் வில்கள் 90º வெட்டும்பொழுது அது நகர்ந்து இருந்தால் குறைந்த பட்ச வில்லினால் ஏற்பட்ட தவறாகும். முக்கோணத்தின் மூன்று பக்கங்களிலும் சமமான தவறுகள் ஏற்படும். முக்கோணத்தின் மூன்று கோணங்களும் தோராயமாக 60º இருக்கும். அதாவது சமபக்க முக்கோணமாக இருக்கும். விரிகோண முக்கோணத்தை விட சமபக்க முக்கோணத்தில்

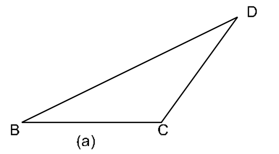
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

துல்லியமாக பிளாட் செய்வது எளிது. ஆகையால் சம பக்க முக்கோணம்தான் சிறந்த வடிவம் கொண்டதாக இருக்கும்.

பிரேம் ஒர்க்கில் பல முக்கோணம் உள்ளது. இவை கூடுமான வரையில் சமபக்க முக்கோணமாக இருக்கட்டும். இவ்வகை முக்கோணத்திற்கு அளவுகளால் ஏற்படும் தவறுகள், பிளாட் செய்யும்பொழுது இக்குறைகள் குறைந்து காணப்படும்.

பிரேம் ஒர்க்கில் முக்கோணங்கள் கூடுமான வரையில் சமபக்க முக்கோணமாக இருக்கட்டும். இவ்வகை முக்கோணத்திற்கு, நல்ல நிபந்தனை உள்ள முக்கோணம் (well conditioned) அல்லது நல்ல வடிவமைப்பின் முக்கோணம் எனப்படும். இந்த முக்கோணத்திற்கு நல்ல நிபந்தனை உள்ள முக்கோணம் அல்லது நல்ல விகிதாச்சாரமுள்ள முக்கோணம் எனப்படும். இதில் 30ºக்கு குறைவாகவோ மற்றும் எந்த கோணமும் 120º மிகாமலோ இருக்கும். (Fig 8) கோணங்கள் 30ºக்கு குறைவானவை அல்லது 120º-க்கு அதிகமான கோணங்களை தவிர்க்கவும். இவை தவிர்க்க இயலவில்லை என்றால் செயினிங் மற்றும் பிளாட்டிங் செய்யும் பொழுது மிகுந்த கவனமுடன் செயல்பட வேண்டும்.

Fig 8



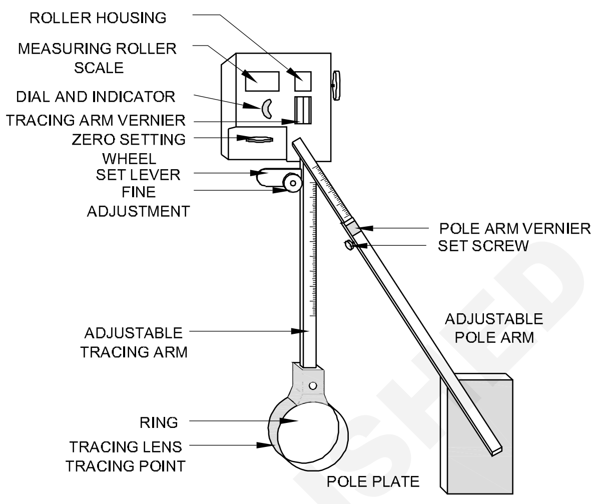
CHAIN TRIANGULATION OR CHAIN SURVEYING

பிளானி மீட்டர் (Plani meter) (Fig 9)

பிளானி மீட்டர் என்பது ஒரு சாதாரண கருவியாகும். வரைபட பிளான்கள் எந்த வடிவில் இருந்தாலும், பரப்பளவை துல்லியமாக அளக்கலாம். பரப்பளவுகளை அளக்க, வரைபடத்தின் வெளிப்புற கோடுகளை கடிகார திசையில் டிரேசிங் லென்சை நகர்த்த வேண்டும். அதன் முடிவுகளை ஸ்கேலில் பார்க்கலாம்.

மூன்று பாகங்களாகக் கொண்டது பிளானி மீட்டர். போல் ஆர்ம் (pole arm) மற்றும் போல் பிளேட்டுடன் (pole plate) டிரேசிங் ஆர்ம் (Tracing arm) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த மூன்று பாகங்களும் தனித்தனியாக வைக்கப் பட்டுள்ளது. போல் ஆர்ம் என்பது ஒரு சாதாரண பீம் (Beam) ஆகும். இரண்டு முனைகளிலும் பந்து (Ball) இணைக்கப் பட்டுள்ளது. ஒன்று ரோலர் அவுசிங்குடன் (Roller Housing) மற்றொன்று போல் பிளேட்டுடன் (pole plate) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மூன்று தாங்கிகள் மீது போலர் ஹவுசிங் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. மற்றும் டிரேசிங் லென்ஸ், அளக்கும் உருளை (Measuring Roller) மற்றும் தாங்கும் பந்து.

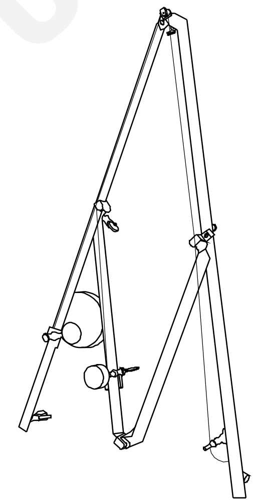
Fig 9



PLANIMETER

பென்டாகிராப் (Pentagraph) (Fig 10)

Fig 10



PENTAGRAPH

வரைபடங்களை பெரிதுபடுத்தவும் அல்லது சிறியதாக குறைப்பதற்கும் இக்கருவி பயன் படுகிறது. 17-ம் நூற்றாண்டில் இதை அறிமுகம் படுத்தப்பட்டது. இந்த புதிய கண்டுபிடிப்பு ஜெசூட் கணித வல்லுநர் (Jesuit Mathematician) மற்றும் வான் கணித கிரிஷ்டோப் சச்நிர் (Christoph Scheiner) (1575-1650) சி.சி.எ. (CCA) (Canadian Centre of Architecture)-வின் மொழி பெயர்ப்பாகும். 19-ம் நூற்றாண்டில், இங்கிலாந்தில் பென்டாகிராப் தயாரிக்கப்பட்டது. இது 40 பாகங்களைக் கொண்டு தயார் செய்யப்பட்டது. இந்த வரைபட கருவி நமக்கு சி.சி.ஏ. மூலம் கிடைத்தது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மெருகு ஏற்றப்பட்ட பித்தளை கருவியில் தயாரிப்பாளரின் பெயர் மற்றும் திட்ட அளவுகள் மற்றும் ஸ்கேல் ஆகியவை கருவியின் செயல்பாட்டிற்கு உதவியாக இருக்கும். வரைபட மேஜையின் மீது உறுதியாக பிடிப்பதற்கு ஏற்றவாறு பென்டாகிராப்பின் பித்தளை தட்டின் (disc) அடிப்பாகத்தில் கூர்மையான பாகம் இருக்கும். ஏற்கனவே வரைந்த வரைபடத்தின் மீது டிரரேசிங் ஆர்மை வைத்து நகர்த்த வேண்டும். இதனால் வேறு ஒரு வரைபட தாளில் பென்சில் ஆர்ம் வரைபடங்களை பெரியதாகவோ அல்லது சிறியதாகவோ வரையும். மகாகனி மரத்தால் செய்யப்பட்ட பெட்டியின் உட்புறம் பெல்ட்டால் (felt) லைனிங் செய்யப்பட்டு இருக்கும். அதில் கருவியை பாதுகாப்பாக வைக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செயின் சர்வே கருவிகள் பற்றிய முன்னுரை (Introduction about chain survey instruments)

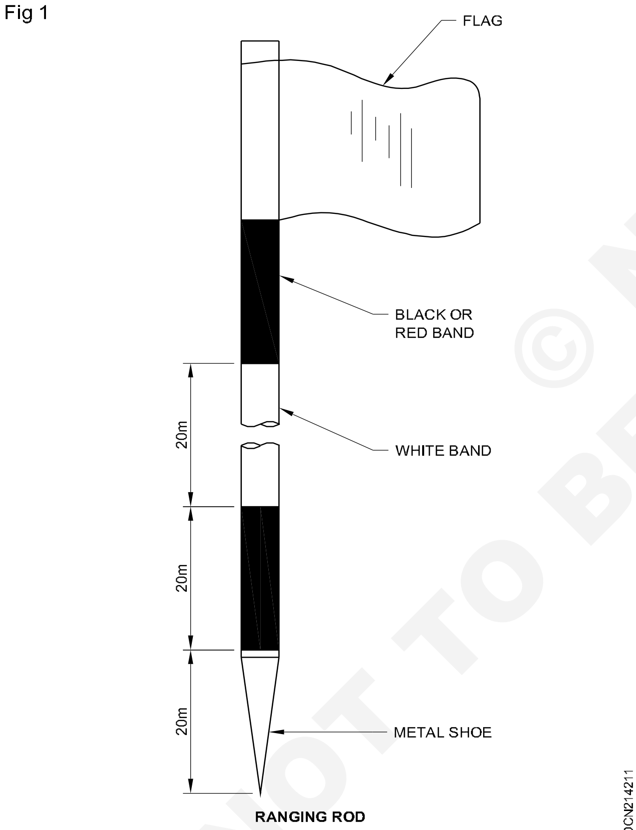
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- *கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சர்வே கருவிகளின் அமைப்பு மற்றும் பயன்கள் பற்றி தெரிவித்தல்.*

- ரேன்ஜிங் ராட் (Ranging rods)
- ஆஃப்செட் ராட் (Offset rod)
- ஆரோஸ் (Arrows)
- வுட்டன் பெக் (Wooden peg)
- தூக்கு குண்டு (Plumb - bob)
- அளக்கும் டேப் (Measuring scale)

ரேன்ஜிங் ராட் (Ranging rods) (Fig 1)

Fig 1

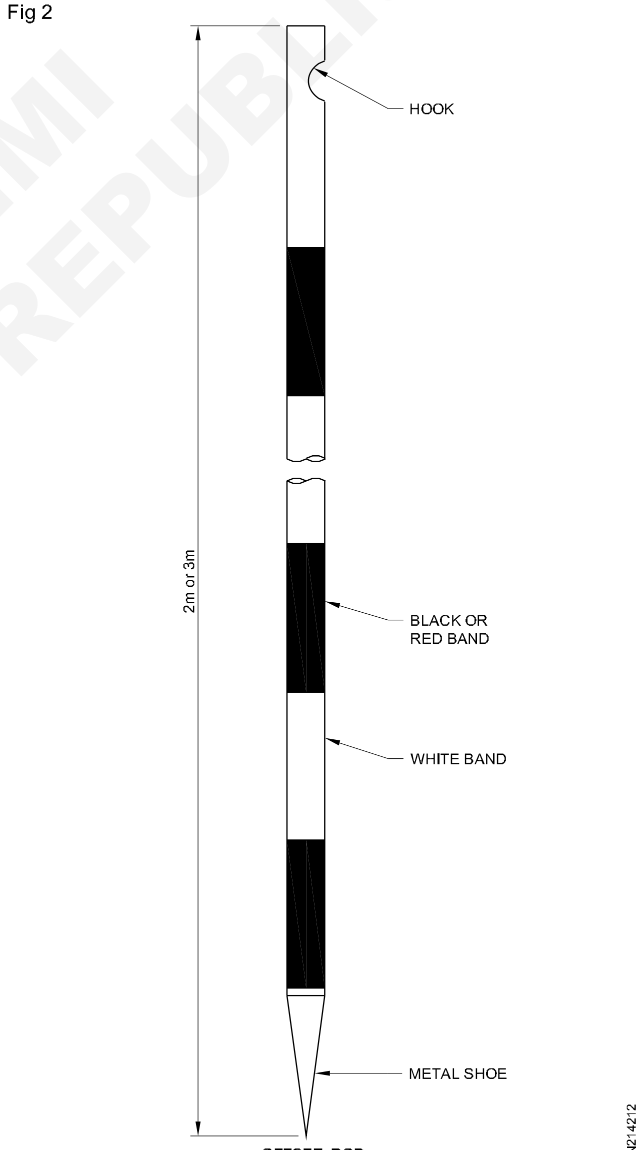


RANGING ROD

- இது ஸ்டீல் பைப்/மரத்தால் ஆனது. 2 மீட்டரில் இருந்து 3 மீட்டர் நீளமும் மற்றும் 3 செ.மீ. விட்டமும் கொண்டது.
- இது சிகப்பு, வெள்ளை அல்லது கருப்பு, வெள்ளை வர்ணம் 20 செ. மீ. பட்டையாக மாறி மாறி பூசப்பட்டு இருக்கும்.
- அதன் கீழ் பகுதியில் கூரான கூம்பு வடிவ இரும்பு பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். எனவே தரையில் ஊன்ற முடியும்.
- அதன் மேல் பகுதியில் கொடி பொருத்தப் பட்டு இருக்கும். ரேன்ஜிங் ராட் 200 மீட்டர் தூரத்தில் இருந்தாலும் தெளிவாகப் பார்க்கலாம்.
- செயின் லைனை ரேன்ஜிங் செய்ய ரேன்ஞ்சிங் ராட் பயன்படுகிறது.
- இடைப்பட்ட புள்ளிகளுக்கு கூட ரேன்ஜிங் செய்ய பயன்படும்.

ஆப்செட் ராட் (Offset rod) (Fig 2)

Fig 2



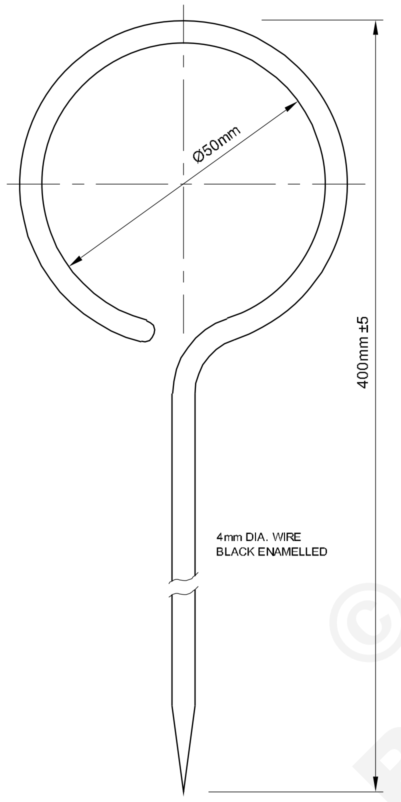
OFFSET ROD

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- இது ரேன்ஜிங் ராடை போலவே இருக்கும். ஆனால் மேல் பகுதியில் ஒரு கொக்கி பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.
- இது செயினை முள் மற்றும் வேறு தடைகளை தள்ளுவதற்கு அல்லது இழுப்பதற்கு பயன்படுகிறது.
- ஆப்செட் லைனை அலைன் செய்வதற்கும் மற்றும் குறுகிய ஆப்செட்டை அமைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

ஆரோஸ் (Arrows) (Figs 3 & 4)

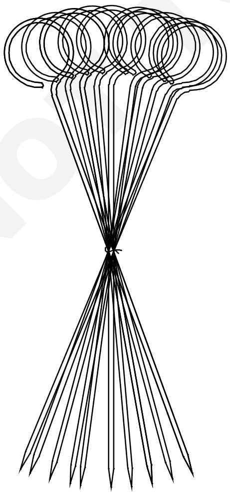
Fig 3



ARROW

DCN214213

Fig 4



ARROWS

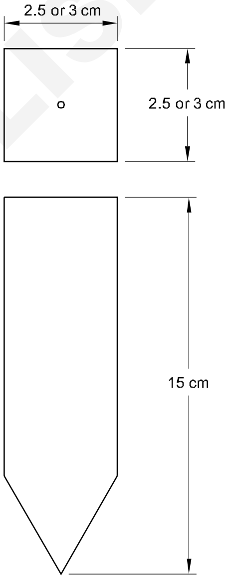
DCN214214

- இது ஸ்டீல் கம்பியால் செய்யப்பட்டது. 4 மி.மீ. விட்டமும், 40 செ.மீ. நீளமும் கொண்டது. ஒரு முனை கூர்மையானது. இதன் மூலம் நிலைப்புள்ளியாக தரையில் பதிக்கப்படுகிறது. மற்றொரு முனை வளைந்து இருக்கும். எனவே எடுத்துச் செல்வதற்கும் தரையில் பதிப்பதற்கும் எளிதாக இருக்கும். ஒவ்வொரு மெட்ரிக் செயினுடன் 10 ஆரோ எடுத்துச் செல்ல வேண்டும்.
- செயினிங் செய்யும் போது, ஒவ்வொரு செயின் முனைகளிலும் இதை பயன்படுத்த வேண்டும்.

வுட்டன் பெக் (Wooden peg) (Fig 5)

இது 15 செ.மீ. நீளமும், மற்றும் ஒரு முனை சாய்வாகவும் (Tapered) இருக்கும். இதன் மூலம் ஸ்டேசனில் நிலைப்புள்ளியாக தரையில் பதிக்கப்படுகிறது.

Fig 5

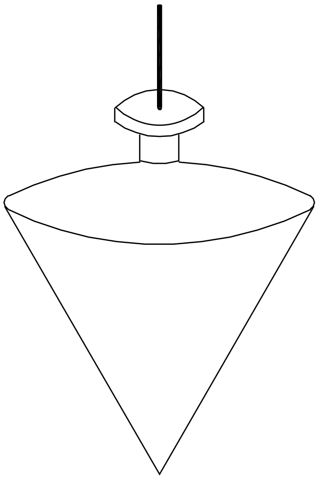


WOODEN PEG

DCN214215

தூக்கு குண்டு (Plumb - bob) (Fig 6)

Fig 6



PLUMB BOB

DCN214216

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சரிவான தரையில் செயினிங் செய்யும் பொழுது. தரையின் மீது புள்ளியை குறிக்க பயன்படுகிறது. தியோடலைட், காம்பஸ் மற்றும் பிளேன் டேப்பில் ஆகிய கருவிகளில் மையத்தை அறிவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மெட்ரிக் செயினை சோதித்தல் (20மீ/30மீ) (Testing of metric chain) (20m/30m)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **செயினை சோதிக்க வேண்டிய அவசியம் பற்றி கூறுதல்**
- **சோதிக்கும் முறையை தெரிவித்தல்**
- **செயினில் உள்ள பிழைகளை பட்டியலிடுதல்**
- **செயினில் உள்ள பிழையின் எல்லையை கூறுதல்**
- **செயின் எவ்வாறு சரி செய்வது என்று கூறுதல்**
- **இந்தியன் ஆப்டிகள் ஸ்கொயரைப் பற்றி கூறுதல்.**

செயினை சோதிக்க வேண்டிய அவசியம் (Necessity of checking the chain): தேய்மானம், மண் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பது மற்றும் வெப்பநிலை மாறுதலால் செயின் நீளம் பாதிக்கப்படுகிறது.

செயின் நீளம் அதிகமாவதற்காக காரணங்கள்.

- லிங்க் மற்றும் இணைப்புகளை இழுப்பதால்
- வளையங்கள் விரிவடைவதால்
- மேற்பரப்புகள் தேய்மானம் அடைவதால்
- புதர்களிலும் வேலிகளிலும் சிக்கி இழுப்பதால்

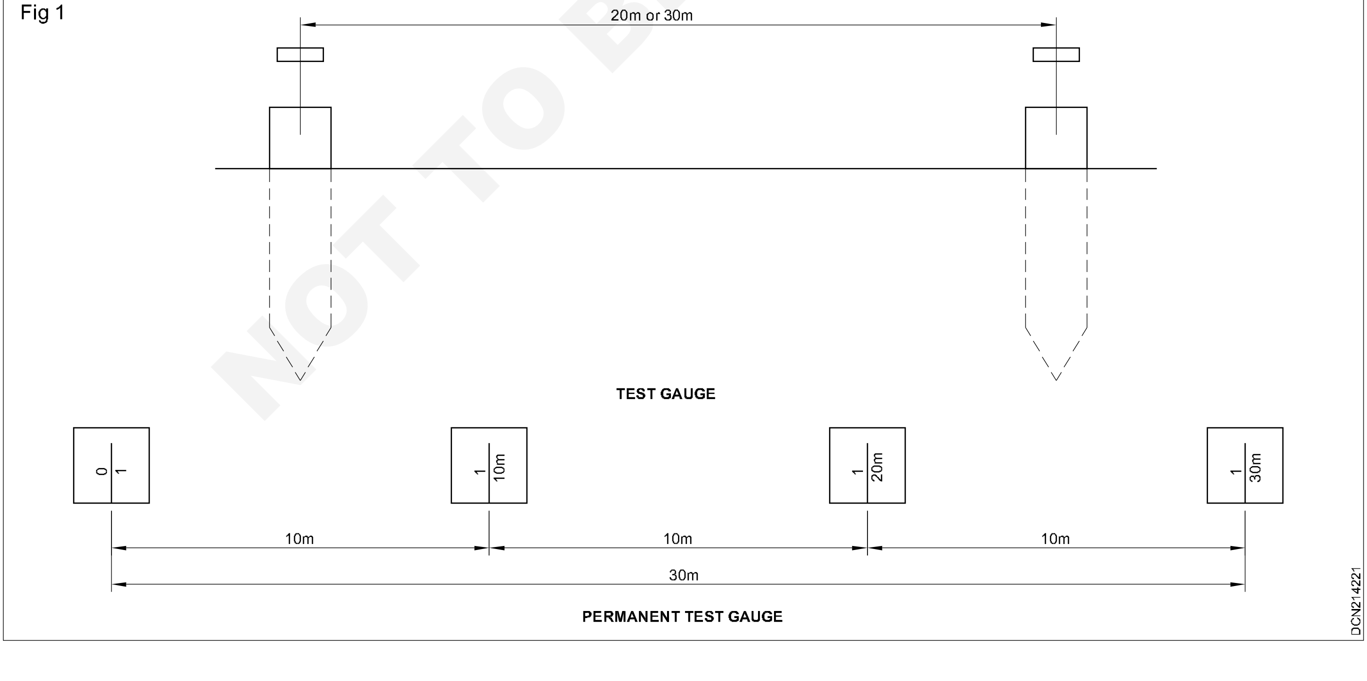
செயினின் நீளம் லிங்குகள் வளைவதாலும் மற்றும் மண் உள்ளே சிக்கிக் கொள்வதாலும் செயின் நீளம் குறைந்து விடுகிறது.

ஆகையால், சர்வே வேலையை ஆரம்பிக்கும் முன், சோதனை தேவைப்படுகிறது. சோதனை செய்வதற்கு முன் வளைந்த லிங்க்குகளை நேராக்க வேண்டும் மற்றும் ஒட்டியுள்ள மண்ணை சுத்தமாக நீக்க வேண்டும்.

செயினை சோதிக்கும் முறை (Method of testing chain): கீழ்க்கண்ட முறையில் செயின் சோதனை செய்யப்படுகிறது. (Fig 1)

- ஏற்கனவே சரியான அளவு உள்ள செயின் அல்லது சோதனை அளவு (Test gauge) மூலம் ஒப்பிட்டு பார்க்க வேண்டும்.
- லெவலிங் ஸ்டாப் மூலம் ஒப்பிட்டு பார்க்க வேண்டும்.
- பிரத்தியோகமாக, இதற்காகவே பாதுகாத்து வைத்து இருக்கும் ஸ்டீல் டேப்புடன் ஒப்பிட்டு பார்க்க வேண்டும்.

Fig 1



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

செயினில் உள்ள பிழைகள் (Errors in Chain)

1 **கருவியில் உள்ள பிழை (Instrumental Error):** தவறான கருவிகள் மூலம் சரி செய்வது, அதாவது செயினின் நீளம் அதிகமாகவோ அல்லது குறைந்தோ காணப்படும்.

2 **இயற்கையான பிழைகள் (Natural Error):** வெப்பநிலை மாறுதலால் ஏற்படுவது.

3 **தனி நபரால் ஏற்படும் பிழைகள் (Personal Error):** செயின் நேராக இல்லாமல் இருப்பது.

செயினிங் செய்யும்பொழுது ஏற்படும் தவறுகள் (Mistakes in chaining): பொதுவாக, முன் அனுபவம் இல்லாத செயின் மேனால் தவறுகள் ஏற்படுகின்றன. கவனமுடன் செயல்பட்டால் இக்குறையை நீக்கலாம். நில அளவையின்போது ஏற்படும் பொதுவான தவறுகள்.

i **செயின் நீளத்தை தவறாக கணித்தல் (miscounting the chain length):** இது மிகவும் அபாயகரமான தவறாகும். இது தவறான எண்ணிக்கை அல்லது ஆரோஸ் காணாமல் போவது.

ii **ஆரோக்களை தவறாக பொருத்துதல் (Displacement of Arrows):** ஆரோவை தவறாக பொருத்தி இருந்தால், அதை மீண்டும் சரியான நிலையில் பொருத்தாமல் இருத்தல். இத்தவறை நீக்குவதற்கு, செயினை நன்றாக இழுத்து, செயின் நீளத்தின் கடைசியில் மார்க் செய்து ஆரோவை மீண்டும் பொருத்த வேண்டும்.

iii **தவறாக படித்தல் (Misreading):** தவறாக செயின் நீளத்தை படித்தல். இதை தவிர்க்க கவனமுடன் செயினின் மையத்தில் உள்ள டாலியை பார்த்து அளவை படிக்க வேண்டும்.

செயினின் தவறுகளுக்கான எல்லைகள் (Limits of Error in Chain): ஒவ்வொரு மீட்டர் மெட்ரிக் செயினின் நீளமும் 8 கிலோ இழுவிசையில் அளக்கும்பொழுது 2 மி.மீ. இருக்கலாம். அதை மீண்டும் 20ºC (சென்டி கிரேடில்) சோதித்து சான்று வழங்க வேண்டும் என்று இந்திய தரச்சான்று அறிவுறுத்துகிறது.

செயினின் முழு நீளமும் கீழ்க்கண்ட வரையறைக்குள் இருக்க வேண்டும்.

20 மீ. செயின் ±5 மி.மீ.

30 மீ. செயின் ±8 மி.மீ.

செயினை சரி செய்தல் (Adjusting the Chain)

1 செயினின் நீளம் திட்ட அளவைக்காட்டிலும் அதிகமாக இருப்பதை அறிந்தால் கீழ்க்கண்டவாறு சரி செய்ய வேண்டும்.

   i விரிவடைந்துள்ள வளையத்தை, மீண்டும் இணைத்தல்.

   ii தட்டையாக நீண்டு விட்ட வளையத்தை சுத்தியல் மூலம் மீண்டும் பழைய நிலைக்கு கொண்டு வர வேண்டும்.

   iii சிறிய வளையங்களை நீக்கி விட்டு அதற்கு பதிலாக பெரிய வளையங்களை பொருத்துதல்.

   iv சில வளையங்களை நீக்குதல்.

   v கைப்பிடியில் உள்ள லிங்க்கை சரி செய்தல்.

2 செயினின் நீளம் திட்ட அளவை விட குறைவாக இருந்தால் கீழ்க்கண்டவாறு சரி செய்ய வேண்டும்.

   i வளைந்த லிங்க்குகளை நேராக்குதல்.

   ii பெரிய வளையத்திற்கு பதிலாக சிறிய வளையத்தை பொருத்துதல்.

   iii தேவைப்பட்டால் புதிய வளையங்களை இணைத்தல்.

   iv கைப்பிடியில் உள்ள லிங்க்கை சரி செய்தல்.

செயின் மற்றும் செயினிங் மூலம் தூரத்தை அளப்பது (Measurement of distance by chain)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **செயினிங் மற்றும் செயினிங்லைன் பற்றி விவரி**
- **செயினை பிரிக்கும் முறையை விவரித்தல்**
- **செயினை படித்தல் பற்றி விவரித்தல்**
- **செயினை எவ்வாறு மடிப்பது என்பது பற்றி கூறுதல்**
- **செயினின் குறைபாடுகளை எவ்வாறு கணக்கிடுதல்.**

செயினிங் (chaining)

வரையரை (Definition): இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை செயின் அல்லது டேப் மூலம் அளக்கும் செயலுக்கு செயினிங் எனப்படும்.

தூரத்தை அளக்க, சாதாரண வேலைகளுக்கு செயின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மிக துல்லியமாக அளக்க வேண்டுமானால் ஸ்டீல் டேப்பை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மெட்ரிக் செயினின் அமைப்பும் மற்றும் அறிதலும் (Identification and Construction of Metric Chain)

அளக்கும் கருவிகள் கீழ்க்கண்டவாறு உள்ளன.

i 100 லிங்க்குகளைக் கொண்டது 20 மீட்டர் செயின் (Fig 1).

ii 150 லிங்க்குகளைக் கொண்டது 30 மீட்டர் செயின் (Fig 2).

– 4 மி.மீ. விட்டமுள்ள மிருது எஃகு ஒயரால் செய்யப்பட்டது.

– ஒவ்வொரு லிங்க்கின் நீளமும் 20 செ.மீ. மற்றும் ஒவ்வொரு லிங்குகளின் முனைகள் கொக்கி போல் வளைக்கப்பட்டு மூன்று வளையங்களால் ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

– லிங்க்கின் நீளமானது தொடர்ந்த இரண்டு நடு வளையங்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரமாகும்.

– செயினை கையாலும்போது முருக்கு விழாதபடி (twist) இதன் இரண்டு முனைகளிலும் பித்தளையிலான கைப்பிடிகள், திருகு மறையினால் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

– கைப்பிடியின் வெளிப்புற முனை பூஜ்ஜியம் புள்ளியாகும்.

– இரண்டு கைப்பிடிகளின் வெளி முனைகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் செயினின் முழு நீளம் ஆகும்.

– கடைசி லிங்க்கும் கைப்பிடியின் நீளமும் சேர்ந்துதான் லிங்க்கின் நீளமாகும்.

– ஒவ்வொரு மீட்டர் நீளத்திலும் பித்தளை வளையம் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

– ஒவ்வொரு 5 மீட்டர் நீளத்திலும் பித்தளை தாலிஸ் (Tally) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். (Figs 1 & 2)

செயினிங் லைன் (chaining a line): செயினிங் வேலையின்போது இரண்டு செயின் மேன்கள் தேவைப்படும்.

• செயின் மேன்-ல் (chain man), செயின் முன்பக்க முனையில் இருப்பவர் லீடர் என்றும் மற்றும் மற்றொரு செயின்மேன், செயினின் பின்பக்கம் இருப்பார். அவருக்கு பின் செல்பவர் என்று பெயர்.

• தலைவருக்கும், பின்பற்றுபவருக்கும் உள்ள கடமைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

தலைவர் (Leader)	பின்பற்றுபவர் (Follower)
செயினை முன்னோக்கி இழுத்து செல்ல வேண்டும்.	கடைசி ஸ்டேசன், கோட்டின் மீது ரேன்ஞ்ஜிங் ராடை பொருத்துவதற்கு அறிவுறுத்த வேண்டும்.
ஒவ்வொரு செயின் முடிவிலும் ஆரோவை பொருத்த வேண்டும்	செயின் கடைசி முனையை தரையின் மீது இழுத்து செல்ல வேண்டும்.
அறிவுரைகளை ஏற்று நடக்க வேண்டும்.	தலைவர் பொருத்திய ஆரோக்களை எடுத்து செல்ல வேண்டும்.

செயினை பிரித்தல் (Unfolding the chain): செயின் வேலையை ஆரம்பிக்கும் முன், நில அளவையாளர் அல்லது பின் செல்பவர், செயினின் இரண்டு கைப்பிடிகளையும் இடது கையில் பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும். செயினை வலது கையால் பிடித்துக் கொண்டு முன்னோக்கி வீச வேண்டும். முன் செல்பவர், செயினின் ஒரு கைப்பிடியை பிடித்துக் கொண்டு முன்நோக்கி செல்வார். செயின் முழுவதுமாக பிரியும் வரை முன்நோக்கி செல்ல வேண்டும்.

செயினை படித்தல் (Reading of Chain)

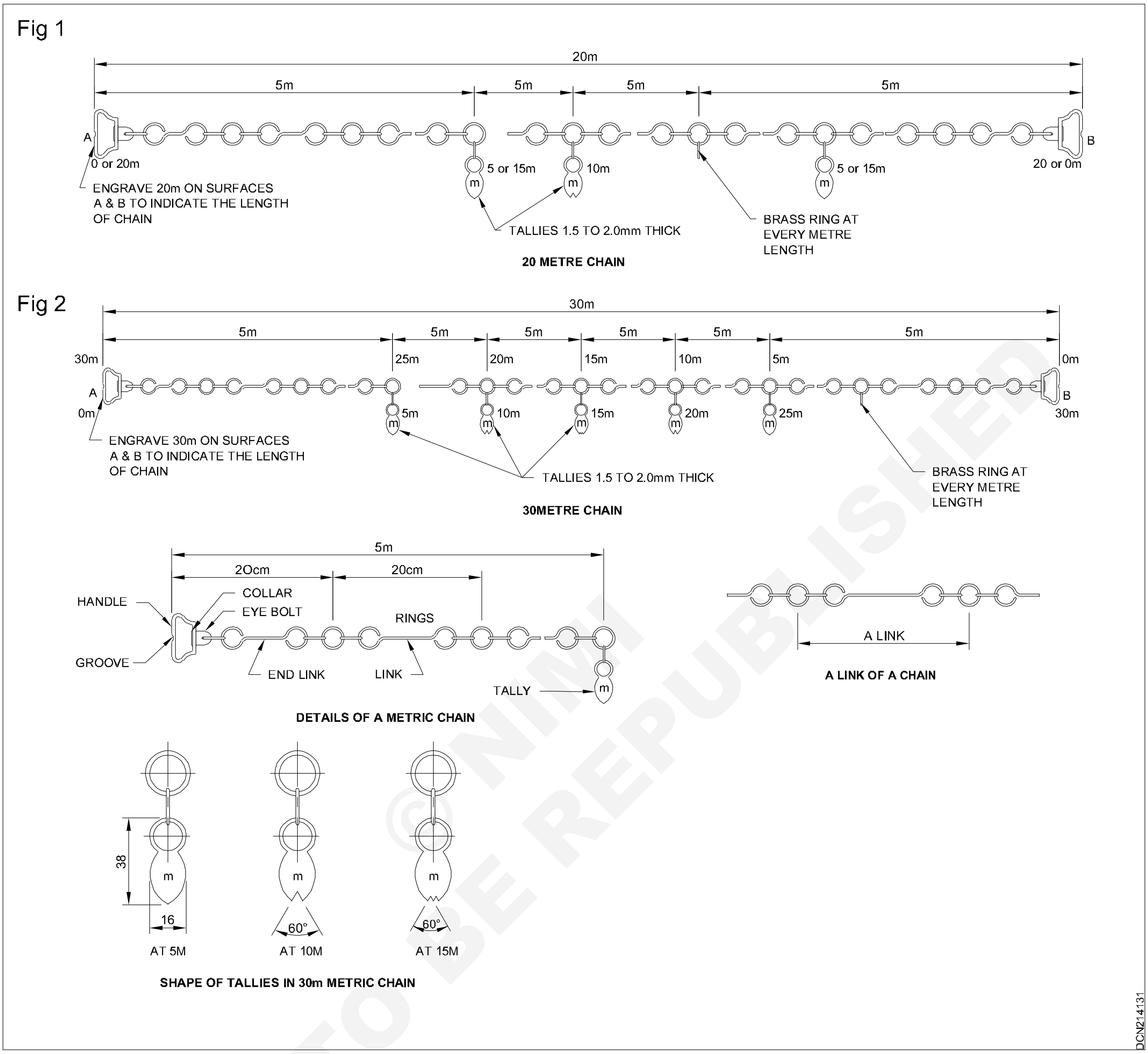
• ஒவ்வொரு 5 மீட்டர் நீளத்திற்கும் செயினில் தாலிஸ் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும் மற்றும் ஒவ்வொரு மீட்டர் நீளத்திலும் சிறிய பித்தளை வளையம் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதனால் எந்த விதமான சிரமமும் இல்லாமல் அளவுகளை படிக்க இயலும்.

• அளவுகளை எடுக்கும்பொழுது கடைசி முனைக்கு முன்பு உள்ள தாலிகளை கவனிக்க வேண்டும். எத்தனை பித்தளை வளையங்கள் மற்றும் லிங்க்குகள் உள்ளது என்பதை கடைசி புள்ளியின் திசையை நோக்கி செல்ல வேண்டும்.

• செயினின் மையப் பகுதிக்கு அருகில் படிக்கும் பொழுது மிகவும் கவனமுடன் செயல்பட வேண்டும். மைய டேக்கின் (Tag) நிலையை பார்க்க வேண்டும்.

• மொத்த நீளத்தை கணக்கிட, முழு செயினின் எண்ணிக்கையும், மற்றும் செயினின் பகுதிகள் (fractional part) ஆகியவைகளை கூட்ட

வேண்டும். அதாவது தூரமானது ஒரு செயின் நீளத்தை விட அதிகமாக இருந்தால்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செயினை மடித்தல் (Folding of Chain): பீல்டு வேலை முடிந்தவுடன் செயினை கட்டாக மடித்து வைக்க வேண்டும். செயினின் மையப் பகுதியை மடித்து, இடது கையால் பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும். கைப்பிடியின் லிங்க்கை மடிக்கும் வரை, லிங்குகளை மடிக்க வேண்டும். பிறகு தோல் வாரினால் அதை சேர்த்துக் கட்ட வேண்டும்.

குறைபாடு உள்ள செயினால், நீளத்தில் ஏற்படும் பிழை (Error in length due to incorrect chain)

சரியான (அ) உண்மையான தூரம் = தவறான (அ) அளக்கப்பட்ட தூரம் x

$$\frac{\text{குறைபாடு உள்ள செயின் நீளம் (அ) டேப்}}{\text{சரியான நீளமுள்ள செயின் (அ) டேப்}}$$

(அல்லது)

உண்மையான தூரம் = அளக்கப்பட்ட தூரம்

$$\times \frac{L'}{L}$$

அதாவது

L = உண்மையான செயினின் நீளம் (அ) டேப்

L' = குறைபாடு உள்ள செயினின் நீளம் (அ) டேப்.

குறைபாடு உள்ள செயினால், பரப்பளவில் ஏற்படும் பிழை (Error in area due to in correct chain)

உண்மையான பரப்பளவு = அளக்கப்பட்ட பரப்பளவு x $\left[\frac{L'}{L}\right]^2$

குறைபாடு உள்ள செயினால், கன அளவில் ஏற்படும் பிழை (Error in volume due to in correct chain)

உண்மையான கன அளவு = அளக்கப்பட்ட தூரம் x $\times\left(\frac{L'}{L}\right)^3$

உதாரணம் (Example)

கணக்கு 1 (Problem 1)

20 மீட்டர் செயினின் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளந்து 720 மீட்டர் என பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. அதன் பிறகு அந்த செயின் நீளம் 4 செ.மீ. கூடுதலாக இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அப்படி என்றால் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள உண்மையான தூரம் எவ்வளவு?

தீர்வு (Solution)

உண்மையான தூரம் = அளக்கப்பட்ட தூரம் $\times\left(\frac{L'}{L}\right)^3$

அளக்கப்பட்ட தூரம் = 720 மீட்டர்

செயின் = 20 மீட்டர்

பிழை = (+) 4 செ.மீ.

∴ L' = 20 + 0.04 = 20.04 மீட்டர்

L = 20 மீட்டர்

உண்மையான தூரம் =

= 721.44 மீட்டர்.

கணக்கு 2 (Problem)

செயின் மூலம் நிலத்தை அளந்தபோது, அதன் பரப்பளவு 127.34 ஹெக்டர்ஸ். செயின் நீளம் 0.8%க்கு கூடுதலாக உள்ளது. அவ்வாறாயின் நிலத்தின் உண்மையான பரப்பளவு எவ்வளவு?

தீர்வு (Solution)

பயன்படுத்திய செயின் = 100 அலகுகள்

உண்மையான பரப்பளவு = அளக்கப்பட்ட பரப்பளவு x $\left[\frac{L'}{L}\right]^2$

L^1 = 100 + 0.8 = 100.8 அலகுகள்

L = 100 அலகுகள்

உண்மையான பரப்பளவு = 127.34 $\times\left[\frac{100.8}{100}\right]^2$

=129.386 ஹெக்டர்ஸ்.

பயிற்சி (Exercise)

1 ஒரு கோட்டின் நீளத்தை 30 மீட்டர் செயினில் அளந்தால் அது 4920 மீட்டர் உள்ளது. 0.3 லிங்க் குறைவாக உள்ளது உண்மையான கோட்டின் நீளத்தை காண்க.

2 உண்மையில் சாலையின் நீளம் 2660 மீட்டர். ஆனால் 30 மீட்டர் செயினில் அளந்த பொழுது 2652 மீட்டர் இருந்தது. எவ்வளவு நீளத்திற்கு செயினை சரி செய்ய வேண்டும்?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மௌசா மேப் பற்றிய அறிவு (Knowledge of mouza map)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
• **மௌசா பற்றி விளக்குதல்.**

மௌசா (Mouza)

பங்களாதேஷ், பாகிஸ்தான் மற்றும் இந்தியாவின் சில இடங்களில் மௌசா பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஜில்லாவில் இது ஒரு வகையான நிர்வாகம் ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட நிலப்பரப்பில், ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒப்பந்தம் செய்தல். 20-ஆம் நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பு, இதற்கு பர்கானா (pargana) அல்லது வரிவசூல் ஜில்லா எனப்படும். இதன் மூலம் வரிகள் வசூல் செய்யப்பட்டன. மக்கள் தொகை அதிகரிப்பாலும், மற்றும் கிராமங்கள் என்பது மிகவும் சாதாரணமாகவும் மற்றும் வளர்ச்சியும் அடைந்ததால் மௌசாவின் அடிப்படை வரிவசூல் குறைந்து விட்டது. இன்று கிராமம் அதே அபிப்ராயத்தை உருவாக்குகின்றது. பெரும்பாலும் மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு, மற்றும் வாக்காளர் பட்டியல் ஆகியவற்றிலும் மௌசாவை விட கிராமத்தின் பெயர்தான் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இதே பொருளில்தான் அஸ்ஸாமிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மௌசா என்பது ஜில்லாவில் உள்ள இடத்தை குறிப்பது அல்லது அஸ்சாமின் பெரிய நகரத்தின் உள்ளே இருப்பதை குறிக்கும். காஆன் (Gaon) என்றும் சொற்றொடரோடு குழப்பிக் கொள்ள வேண்டாம். (இதன் பொருள் அஸ்சாமில் உள்ள கிராமம், இந்தி, மற்றும் உருது). அஸ்ஸாமில் பல கிராமங்கள் ஒற்றை மௌசாவாக உள்ளது. மௌசாவின் தலைமையை மௌசடார் (Mouzadar) அல்லது மசும்டார் (Mazumdar) எனப்படும்.

மௌசா மேப்பை படிக்கவும்

கொல்கத்தா மௌசா மேப் (Kolkatta Mouza Map) (Fig 1)

கூச் பிஹார் ரிவர் மேப் (Koch Bihar River Map) (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

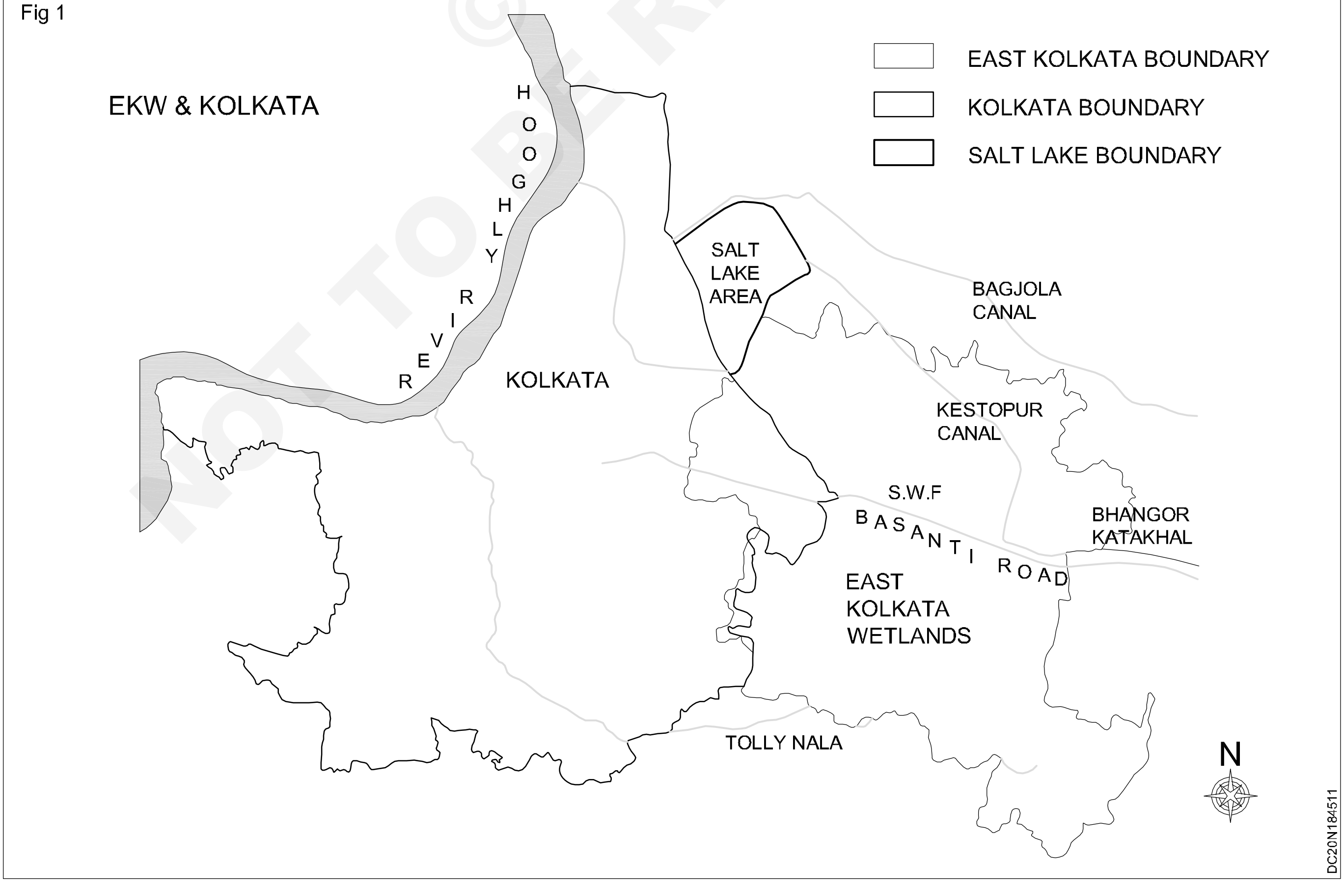
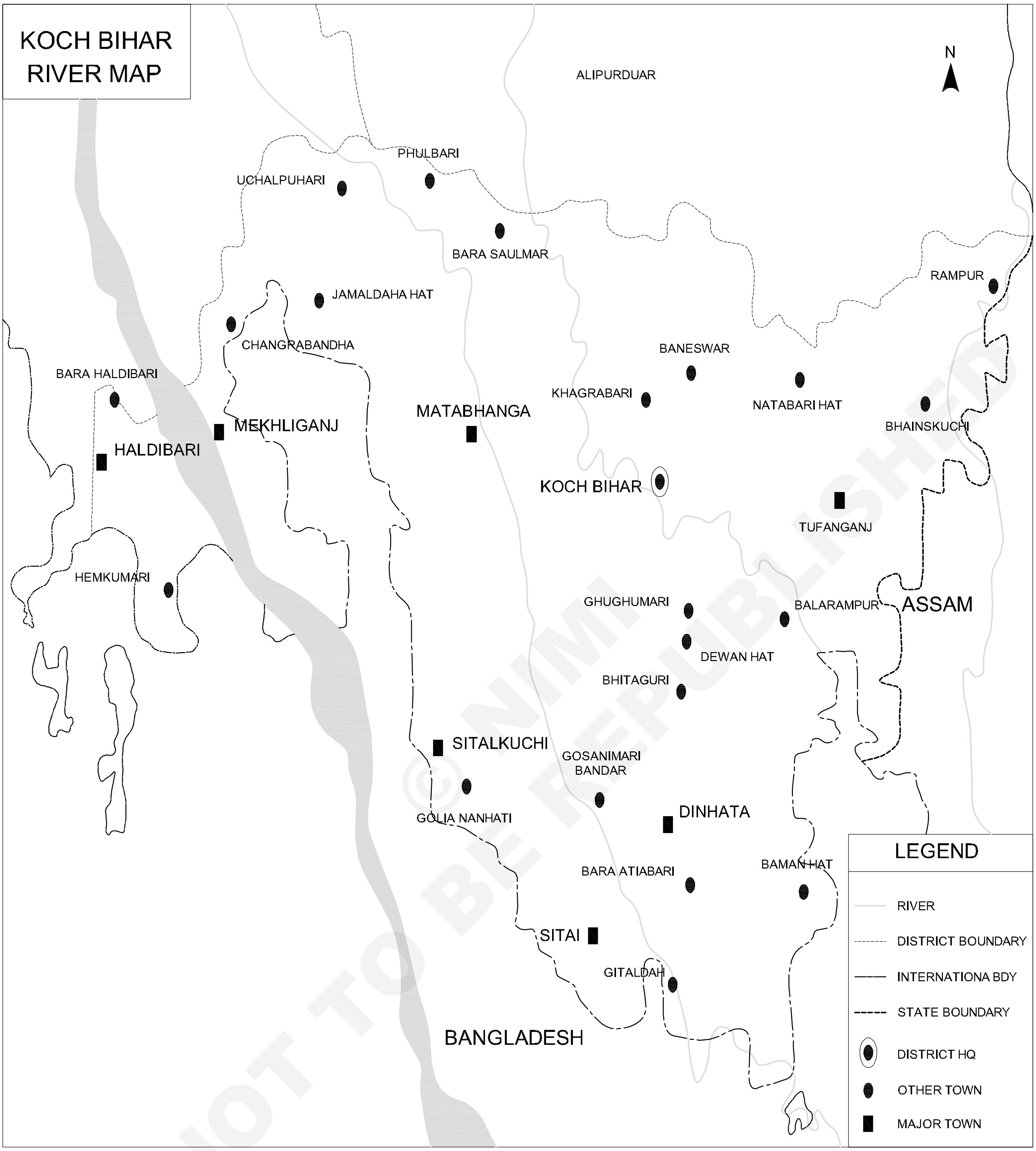


Fig 2



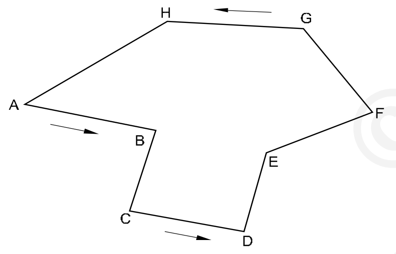
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காம்பஸ் சர்வே கருவியின் பாகங்கள் மற்றும் அடையாளம் காணுதல் (Identification and parts of instruments in compass survey)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- டிராவர்சிங் பற்றி கூறுதல்
- காம்பஸ்சின் வகைகள் கூறுதல்
- பிரிஸ்மேடிக் காம்பஸ் பெயர் மற்றும் அமைப்பை கூறுதல்
- சர்வேயர் காம்பஸ்சின் அமைப்புகள்.

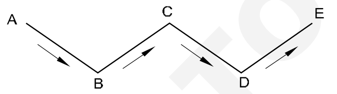
ட்ராவர்சிங் (Traversing): ட்ராவர்சிங் என்பது ஒரு வகையான சர்வே ஆகும். பல சர்வே கோடுகளின் நீளத்தையும் கோண அளவையும் பயன்படுத்தி திசைகளை குறிக்கும் வடிவமுறை (Frame Work) ஆகும். ஆரம்ப இடத்திலேயே முடிவு பெற்று முடிவுற்ற பல கோண அமைப்பை தரும் ட்ராவர்ஸிற்கு முடிவுற்ற ட்ராவர்ஸ் எனப்படும். (Fig 1) ஆரம்ப இடத்தில் முடிவு பெறாமலும், முடிவுற்ற பல கோண அமைப்பு பெறாமல் உள்ள ட்ராவர்ஸிற்கு முடிவில்லா ட்ராவர்ஸ் எனப்படும். (Fig 2)

Fig 1



CLOSED TRAVERSE

Fig 2



OPEN TRAVERSE

காம்பஸ் (Compass): காம்பஸ் என்பது ஒரு சிறிய கருவி. இதில் காந்த ஊசி உள்ளது. அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வட்ட வடிவமான அமைப்பு மற்றும் பார்வைக்கோடு (line of sight) உள்ளது. கோட்டை நோக்கி பார்வைக் கோடால் பார்க்கும்பொழுது, காந்த ஊசியின் முனை மேக்னெடிக் மெரிடியனை நோக்கி இருக்கும். மற்றும் கோணம் கோடானது மேக்னெடிக் மெரிடியனுக்கு அமையும். அதன் அளவுகளை வட்டமான அமைப்பில் பார்க்கலாம்.

காம்பஸ் மூலமாக நேரடியாக கோணங்களை அளக்க இயலாது. இரண்டு கோடுகளுக்கு இடையேதான் கோணங்களை அளக்க முடியும். முதலில் மேக்னெடிக் மெரிடியனுக்கு உள்ள கோணத்தை தனியாக கண்டுபிடிக்க வேண்டும் மற்றும் இரண்டு மதிப்புகளில் வித்தியாசத்தை கண்டுபிடி. இக்கோணம் இரண்டு கோடுகளுக்கு இடையே உள்ள கோணத்திற்கு சமம்.

காம்பஸ்சின் வகைகள் (Types of Compass): பொதுவாக இரண்டு வகையான காம்பஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

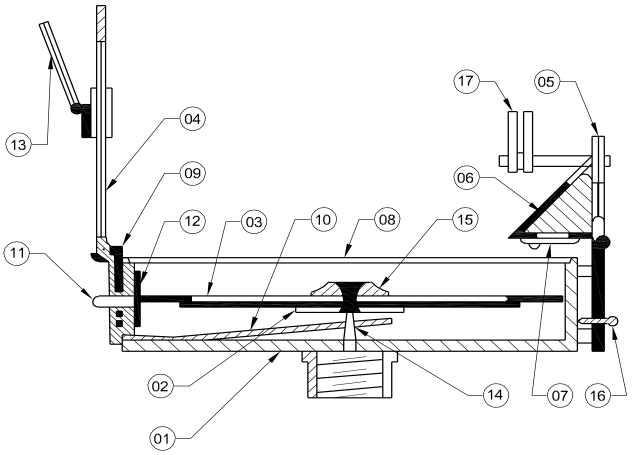
1 பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ் (The prismatic Compass)

2 சர்வேயர்ஸ் காம்பஸ் (The surveyor's Compass)

பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ் (The Prismatic Compass)

இது எளிதாக எடுத்துச் செல்லக்கூடிய மேக்னடிக் காம்பஸ். இக்கருவியை கையால் பயன்படுத்தலாம் அல்லது டிப்பாட்டில் (tripod) பொருத்தியும் பயன்படுத்தலாம். பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ்சின் பகுதிகள் Fig 3-ல் காணலாம்.

Fig 3



01. BOX
02. NEEDLE
03. GRADUATED RING
04. OBJECT VANE
05. EYE VANE
06. PRISM
07. PRISM CAP
08. GLASS COVER
09. LIFTING PIN
10. LIFTING LEVER
11. BRAKE PIN
12. SPRING BRAKE
13. MIRROR
14. PIVOT
15. AGATE CAP
16. FOCUSING STUD
17. SUN GLASS

THE PRISMATIC COMPASS

DCN224613

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டுமானம் (Construction) (Fig 3)

1 **பெட்டி (Box)** இது வட்ட வடிவான உலோக பெட்டியில் உள்ளது. 8 முதல் 12 செ.மீ. விட்டமுள்ளது. இது பிவாட் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது

2. **ஊசி (Needle)** காந்த ஊசி (Magnetic needle)

3 **வட்ட வடிவதட்டு (Graduated ring)** வட்டமான அலுமினிய தட்டில் அளவுகள் குறிக்கப் பட்டுள்ளது.

4 நோக்கும் கண்ணாடி (object vane)

5 பார்க்கும் அமைப்பு (Eye vane) முப்பட்டகம் வளையத்தில் அரை ½ டிகிரி வரை குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

6 அளவுகளை மிகைப்படுத்தி காட்ட முப்பட்டக (prism) கண்ணாடி குவிந்த முக அமைப்பாக உள்ளது

7 கிடைமட்ட துளையின் மீது மூடி ஒன்று (prism cap) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இவை தூசு, ஈரத்தை தடுக்கின்றது.

8 காந்த ஊசியின் மீதும், அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட மீதும் இருக்க கண்ணாடியால் மூடப்பட்டுள்ளது.

9 நோக்கும் கண்ணாடி மீது விலையில் இருக்குமாறு உயர்த்தும் உளி அழுத்தப் பட்டுள்ளது.

10 உயர்த்தும் பின் (lifting pin) அழுத்தப்பட்ட காந்த ஊசியும், அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வளையமும், நெம்புகோல் (lifting lever) உதவியுடன் மைய அச்சில் இருந்து உயர்த்தப்படுகின்றன.

11 அளவுகள் எடுக்கும் போது வளையத்தில் அசைவுகளை நிறுத்துவதற்கு வேகத்தடை ஊசி (break pin) பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

12 அளவுகளை எடுப்பதற்கு முன்னால் ஊசி ஆடுவதை நிறுத்துவதற்கு ஸ்பிரிங் பிரேக்கை (spring break) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

13 கண்ணாடியை உயர்த்தியோ அல்லது தாழ்த்தியோ அளவுகளை தெளிவாக பார்க்கலாம்.

14 வட்ட வடிவமான பெட்டியின் மையத்தில் கடின எஃகால் ஆன சுழலும் அச்சு (pivot) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

15 இந்த சுழல் அச்சில் (pivot) அகேட் கேப்-ன் (Agate cap) உதவியுடன் கூடிய காந்த ஊசியின் அளவுகள் இறுக்கப்பட்ட அலுமினியம் வளையம் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

16 போக்கசிங் ஸ்டட் (Focusing stud): பொருளின் பேரிங் அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இருந்தால், கண்ணாடியினுடைய பிரதிபலிப்பின் மூலம் பார்க்கலாம்.

17 கருவியின் தளத்திற்கு மேல் புறத்திலோ அல்லது கீழ்புறத்திலோபொருட்களை பார்ப்பதற்கு வசதியாக கண்ணாடியை தேவையான கோணத்தில் பொருத்திக் கொள்ளலாம். பிரகாசமான பொருட்களை பார்ப்பதற்கும், ஒளியின் குறிப்புகள் எடுப்பதற்கும் வசதியாக இருக்கும்.

- நோக்கும் அமைப்பும் காம்பஸ்சும் பயன் படுத்தாத போது கண்ணாடியை உலோக மூடியால் மூடப்பட்டு இருக்கும்.
- பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ்சில் (Fig 4a) அதன் அளவுகள் கடிகாரம் சுற்றும் திசையில் 0º (அ) 360ºயை ஊசியின் தெற்கு முனையில் குறிக்கப் பட்டு இருக்கும்.
- அதனால் மேற்கில் 90º-யும் வடக்கில் 180º-யும், கிழக்கில் 270º குறிக்கப்பட்டு இருக்கும்.
- எழுத்துக்கள் தலைகீழாக எழுதப்பட்டு இருக்கும். (Fig 4b)

Fig 4a

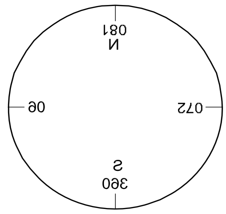
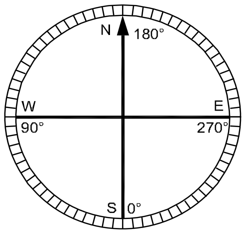


Fig 4b



SYSTEM OF GRADUATION IN PRISMATIC COMPASS

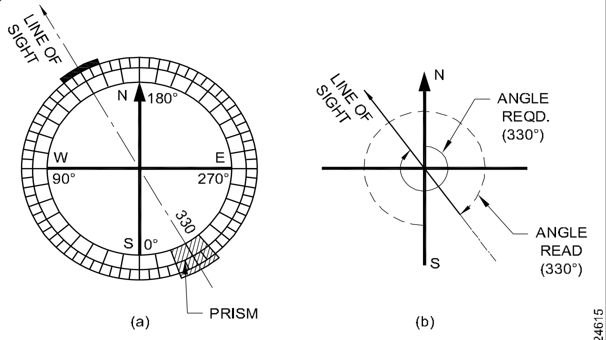
DCN224614

- பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ்சின் மிகப்பெரிய நன்மை, பொருளை நோக்குவது மற்றும் வட்டத்தில் உள்ள அளவுகளை படிப்பது ஆகிய இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் நடக்கும். இதற்காக பார்வையை நகர்த்த வேண்டியது இல்லை.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பார்ப்பவருக்கு 330°-யாக பேரிங் பட்டகத்தின் கீழே காட்டுகின்றது (அதாவது தெற்கு முனை) (Fig 5)

Fig 5

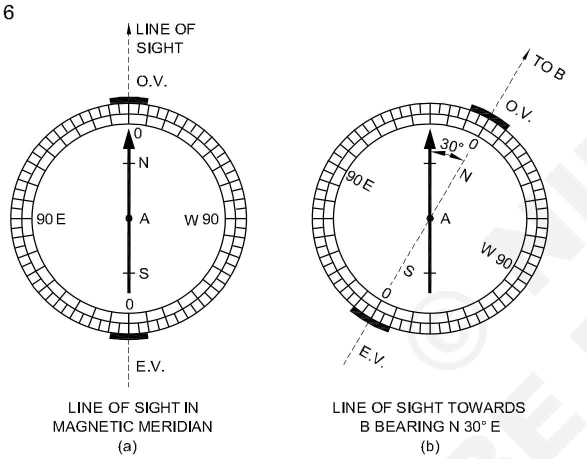


OBSERVATION AND READING IN PRISMATIC COMPASS

சர்வேயர்ஸ் காம்பஸ் (Surveyor's Compass)

இது பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ்சை போன்றதே. ஆனால் சில மாறுதல் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. (Fig 6)

Fig 6



SYSTEM OF GRADUATION IN SURVEYOR'S COMPASS

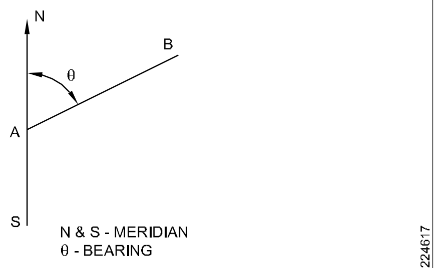
- வட்டமான பெட்டியில் அளவுகள் நேரிடையாக குறிக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றும் காந்த ஊசியில் அல்ல.
- பிவாட்டின் மீது (pivot) காந்த ஊசி தடை இல்லாமல் மிதக்கும்.
- பார்க்கும் அமைப்பில் (eye vane) பட்டகம் இல்லை மற்றும் செங்குத்தான, நேரான பிளவு (slit) அமைந்து இருக்கும்.
- வடக்கு திசையில் உள்ள ஊசியின் மூலம் அளவுகளை நேரடியாக பார்க்கலாம்.
- இதில் அளவுகள் கால்வட்ட முறையில் அமைந்து இருக்கும். வடக்கு மற்றும் தெற்கு முனையில் 0° மற்றும் கிழக்கு மற்றும் மேற்கு முனைகளில் 90° குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். பார்வைக்கோடு B -ஐ நோக்கி இருக்கும் போது, அதன் பேரிங் N 30° E Fig 6a -ல் காண்க.

பேரிங் லைன் (Bearing of line)

ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் இருந்து சர்வே கோட்டிற்கு இடையில் அளக்கப்படும் இடை மட்ட கோணத்திற்கு மெரிடியன் (meridian) எனப்படும். குறிப்பு திசை பின்வருவனவற்றில் ஏனேனும் ஒன்று இருக்கலாம். (Fig 7)

- ட்ரூ மெரிடியன் (True Meridian)
- மேக்னெடிக் மெரிடியன் (Magnetic Meridian)
- ஆர்பிட்ரரி அல்லது அஷ்யூம்டு மெரிடியன் (Arbitrary or Assumed Meridian)

Fig 7



BEARING OF A LINE

பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ் மற்றும் சர்வேயர்ஸ் காம்பஸ்சையும் ஒப்பிடுதல் (Comparison between prismatic compass and surveyors compass)

எண்.	பொருள் (Item)	பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ் (Prismatic compass)	சர்வேயர்ஸ் காம்பஸ் (Surveyor's compass)
1	காந்த ஊசி	ஊசி அகலமான வகையை சேர்ந்தது. ஆனால் இது அட்டவணையாக (index) ஆக செயல்படாது.	ஊசி கூர்மையான வகையை சேர்ந்தது. இது ஒரு அட்டவணையாக கூட செயல்படும்.
2	அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வளையம் (graduated ring)	அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வளையத்தில் ஊசி பொருத்தப் பட்டுள்ளது. பார்வைக் கோட்டிற்கு இணையாக வளையம் சுற்றாது.	அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வளையம், பெட்டியுடன் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும் ஊசியுடன் இணைப்பது இல்லை. பார்வைக் கோட்டிற்கு இணையாக வளையம் சுற்றும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எண்.	பொருள் (Item)	பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ் (Prismatic compass)	சர்வேயர்ஸ் காம்பஸ் (Surveyor's compass)
		அளவுகள் முழுவட்ட பேரிங் முறையில் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். தெற்கு முனையில் 0º மேற்கில் 90º, வடக்கில் 180º, கிழக்கில் 270º	இதன் அளவுகள் கால் வட்ட பேரிங் முறையாகும். வடக்கில் 0º, முறையாகும். வடக்கு மற்றும் தெற்கில் 0º கிழக்கு மற்றும் மேற்கில் 90º, கிழக்கும் மேற்கும் ஒன்றை ஒன்று மாற்றிக் கொள்ளத்தக்கது.
		இந்த அளவுகள் தலைகீழாக குறிக்கப்பட்டு இருக்கும்.	அளவுகள் நேரிடையாக குறிக்கப்பட்டு இருக்கும்.
3	பார்க்கும் அமைப்பு (sighting vane)	நோக்கும் காட்டியில் பொருட்களை பார்ப்பதற்காக உலோக அமைப்புடன் செங்குத்து முடி பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.	நோக்கும் காட்டியில் பொருட்களை பார்ப்பதற்காக செங்குத்து முடி பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.
4	படித்தல் (Reading)	படிப்பதற்கு உதவியாக பட்டகத்தில் பார்க்கும் அமைப்பு பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.	மேல்புறம் உள்ள கண்ணாடி மூலம் நேரடியாக அளவுகளை எடுக்கலாம்.
		பார்ப்பது, மற்றும் படிப்பது ஆகியவற்றை ஒரே நேரத்தில் செய்யலாம்.	ஒரு நிலையில் இருந்து பார்ப்பது, மற்றும் படிப்பது இதில் செய்ய இயலாது.
5	டிரிப்பாட் (Tripod)	இதில் டிரிப்பாட் அல்லது டிரிப்பாட் இல்லாமலும் சர்வே செய்யலாம்.	டிரிப்பாட் இல்லாமல் சர்வே செய்ய இயலாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ட்ரூ மெரிடியன் (True Meridian): வட துருவத்தையும், தென் துருவத்தையும் இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டின் திசை ட்ரு மெரிடியனைக் குறிக்கும்.

ட்ரூ பேரிங் (True Bearing): கோட்டிற்கும் ட்ரு மெரிடியனுக்கும் இடையே அளக்கப்படும் இடைமட்ட கோணத்திற்கு ட்ரு பேரிங் எனப்படும். அல்லது அசிமத் (Azimuth) எனப்படும்.

மேக்னெடிக் மெரிடியன் (Magnetic Meridian): தன்னிச்சையாக விடப்பட்ட லோக்கல் அட்ராக்சனால் பாதிக்கப்படாத காந்த ஊசி காட்டும் திசையே மேக்னெடிக் மெரிடியன் எனப்படும்.

மேக்னெடிக் பேரிங் (Magnetic Bearing): காந்த ஊசி காட்டும் திசையில் இருந்து எந்த ஒரு சர்வே கோட்டிற்கும் எடுக்கப்படும் கிடைமட்டக் கோணத்திற்கு மேக்னடிக் பேரிங் என்று பெயர் அல்லது சிம்பிலி (simply) பேரிங் லைன் எனப்படும்.

ஆர்பிட்ரரி மெரிடியன் (அ) கற்பனையான மெரிடியன் (An Assumed or Arbitrary Meridian): சிறிய சர்வே வேலைகளுக்கு எடுக்கப்படும் வசதியான திசையே ஆர்பிட்ரரி மெரிடியன் எனப்படும். அதாவது சர்ச் கோபுரம், புகை போக்கி போன்ற நன்கு தெரிந்த நிலையான பொருட்களை ஆர்பிட்ரரி மெரிடியனுக்கு எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

ஆர்பிட்ரரி பேரிங்ஸ் (Arbitrary Bearings): கிடைமட்ட கோணம் என்பது ஆர்பிட்ரரி பேரிங்கின் கோடு ஆகும். கிடைமட்ட கோணத்திற்கும் கோட்டிற்கும் இடையே செல்லும் ஆர்பிட்ரரி மெரிடியனை ஆர்பிட்ரரி பேரிங் லைன் எனப்படும்.

பேரிங்குகளின் பயன்கள் (Designation of Bearing): பேரிங்குகள் இரண்டு வகைகளாக அறிவிக்கப்படுகிறது.

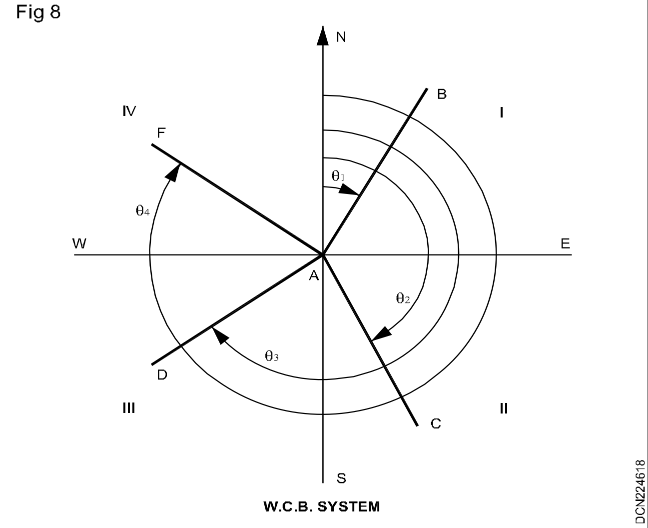
- முழுவட்ட பேரிங் (Whole Circle Bearing)
- கால்வட்ட அல்லது குறைக்கப்பட்ட பேரிங் (Quadrandal or Reduced Bearing)

முழுவட்ட பேரிங் (Whole Circle Bearing) (W.C.B): இந்த முறையில் எப்பொழுதும் கோட்டின் முழுவட்ட பேரிங்கானது வடக்கு திசையில் இருந்து கடிகாரம் சுற்றும் திசையில் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் மதிப்பானது 0º-

யிலிருந்து 360º வரை இருக்கும். பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸானது இந்த முறையில் அளவுகளை காட்டும்.

Fig 8-ல் காண்க. முழுவட்ட பேரிங்கில் AB என்பது θ1; ACயில் θ2; AD-யில் θ3; மற்றும் AF-ல் θ4.

Fig 8



கால்வட்ட பேரிங் (Quadrantal Bearing): இந்த முறையில் கோட்டின் பேரிங்கை குறிக்கும் பொழுது கிழக்கு திசை அல்லது மேற்கு திசை, வடக்கு திசை மற்றும் தெற்கு திசை இவற்றில் எது கோட்டிற்கு அருகில் உள்ளதோ அதை அளப்பது. இவ்வாறு வடக்கு மற்றும் தெற்கு ஆகிய இரண்டையும் மெரிடியனுக்கு ஆதாரமாக கடிகார சுற்று முறையிலோ அல்லது கடிகார சுற்றுக்கு எதிர் முறையிலோ அளந்து குறிக்கப்படுகிறது. இவ்வகை பேரிங்குகளை சர்வேயர்ஸ் காம்பஸ் மூலம் செய்யப்படுகிறது.

Fig 9-ல் காண்க. AB என்ற கோட்டிற்கு ∝ மற்றும் இதை N∝E என்று எழுத வேண்டும்.

AC கோட்டின் பேரிங்; SβE என்று எழுத வேண்டும்.

இதே போல், AD மற்றும் AF கோட்டின் பேரிங்கை, SθW மற்றும் NϕW என்றும் எழுத வேண்டும்.

ஒரு முறையில் இருந்து மற்றொரு முறைக்கு மாற்றும் முறை (Conversion of Bearings from one system to other system)

குறைக்கப்பட்ட பேரிங் (Reduced Bearing)

முழுவட்ட பேரிங்கில் 90º-க்கு அதிகமானால், குறைக்கப்பட்ட பேரிங்காக மாற்றுவது, அதே எண் மதிப்பை டிரிக்னாமெட்ரிக்கல் செயல் பாட்டினால் குறைக்கப்பட்ட பேரிங்காக மாற்றலாம்.

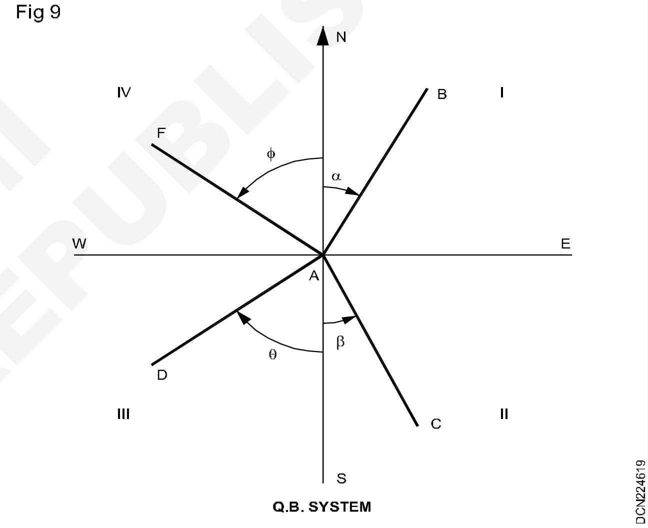
i Fig 8-ல் காண்க. முழுவட்ட முறையில் இருந்து கால்வட்ட முறைக்கு மாற்றும் விதம் கீழே அட்டவணை 1-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1 (Table 1)

Line	W.C.B between	Rule for R.B	Quadrant
AB	0° and 90°	R,B = W.C.B	NE
AC	90º and 180º	R,B =180º - W.C.B	SE
AD	180º and 270º	R.B = W.C.B -180º	SW
AF	270º and 360º	R.B = 360º -W.C.B	NW

ii Fig 9-ஐ காண்க. கால்வட்ட முறையில் இருந்து முழுவட்ட முறைக்கு மாற்றும் விதம் கீழே அட்டவணை 2-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 9



அட்டவணை 2 (Table 2)

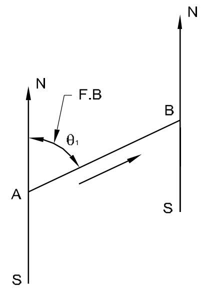
Line	R.B	Rule for W.C.B	W.C.B between
AB	N α E	W.C.B = R.B	0° AND 90°
AC	S β E	W.C.B = 180°- R.B	90° AND 180°
AD	S θ W	W.C.B = 180°+ R.B	180° AND 270°
AF	N ϕ W	W.C.B = 360° - B	270° AND 360°

முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங் (Fore Bearing and Back Bearing): ஒவ்வொரு கோட்டிற்கும் இரண்டு பேரிங்குகள் உண்டு. ஒரு கோட்டின் இரு முனைகளிலும் பேரிங் பார்க்கப் படுகிறது. கோட்டின் வழியே சர்வே செய்யும் பொழுது முன்னோக்கிச் செல்லும் பொழுது முன்னால் பேரிங்கும் கோட்டிற்கு பின்னோக்கி சர்வே செய்யும் பொழுது பின்னால் பேரிங் எனப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முழு வட்ட பேரிங் முறை (Whole Circle Bearing System): Fig 10-ல் காண்க. AB என்ற பேரிங் கோடு A-க்கும் B-க்கும் உள்ள திசையை காட்டுகிறது. AB-யின் முன்னால் பேரிங்.

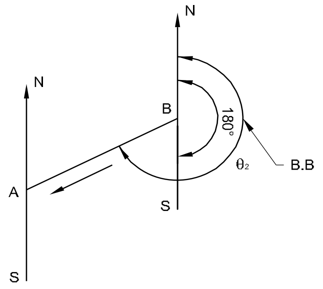
Fig 10



FORE BEARING OF A LINE AB
W.C.B. SYSTEM

AB என்ற பேரிங் கோட்டை, எதிர் திசையில் பதிவு செய்யும்பொழுது B-யில் இருந்து A-வை நோக்குவது பின்னால் பேரிங் ஆகும். (அ) BA-வின் முன்னால் பேரிங் ஆகும். (Fig 11)

Fig 11



BACK BEARING OF A LINE AB
W.C.B. SYSTEM

முழுவட்ட பேரிங் முறையில், ஒவ்வொரு கோட்டின் முன்னால் மற்றும் பின்னால் பேரிங்குகளின் வித்தியாசம் 180ºஆக இருக்க வேண்டும்.

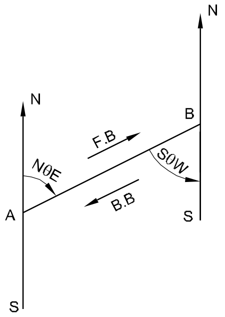
∴ பின்னால் பேரிங் = முன்னால் பேரிங் ±180º (சமன்பாடு 1)

> **கொடுக்கப்பட்ட பேரிங் 180º-க்கு குறைவாக இருந்தால் '+' குறியை பயன்படுத்த வேண்டும். இல்லை என்றால் '-' குறியை பயன்படுத்த வேண்டும்.**

கால் வட்ட (அ) குறைக்கப்பட்ட பேரிங் முறை (Quadrantal Bearing System)

குறைக்கப்பட்ட பேரிங் முறையில் முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங் எண்களால் சமம். ஆனால் எதிர் திசையில் உள்ள முக்கியமான திசைகள், பின்னால் பேரிங்கிற்கு கீழ்க்கண்டவாறு கழிக்க வேண்டும். கொடுக்கப்பட்ட பேரிங்குகளின் மதிப்புகளுக்கு முன்னால் N (அ) S இருந்தால் முறையே S (அ) N என்றும், பின்னால் E (அ) W இருந்தால் முறையே W (அ) E என்று மாற்றி எழுத வேண்டும். (Fig 12)

Fig 12



FORE BEARING OF AB = N θE
BACK BEARING OF AB = S θW
QUADRANTIAL BEARING SYSTEM

> **கோட்டின் முன்னால் பேரிங் N 30º E என்றால் இதனுடைய பின்னால் பேரிங் S 30º W-க்கு சமம்.**

உதாரணம் (Example)

பேரிங்குகளை மாற்றும் கணக்குகள் (Problems on conversion of bearing)

a முழுவட்ட பேரிங்கில் இருந்து கால்வட்ட (அ) குறைக்கப்பட்ட பேரிங்குகளாக மாற்றுதல்.

i 12° 30'

ii 160° 30'

iii 210° 30'

iv 285° 30'

தீர்வு (Solution)

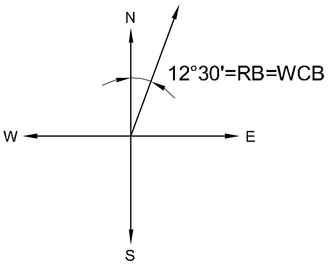
அட்டவணை 1-ல் உள்ள விதிகளை பயன்படுத்தவும்.

i முழுவட்ட பேரிங் = 12° 30'

முழுவட்ட பேரிங் = 12° 30' இது 90°-யை விட குறைவாக உள்ளது.

∴ குறைக்கப்பட்ட பேரிங் = N 12° 30' E (Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii முழுவட்ட பேரிங் = 160° 30’

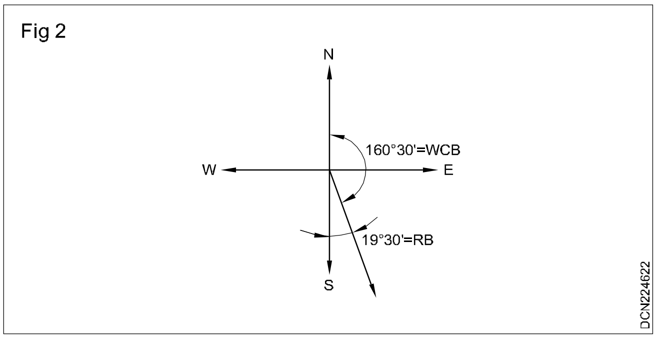
முழுவட்ட பேரிங் 90º முதல் 180º-க்குள் இருக்கின்றது.

∴ குறைக்கப்பட்ட பேரிங் = 180º - முழு வட்ட பேரிங்

= 180° - 160° 30’

= S19° 30’ E (Fig 2)

Fig 2



iii முழுவட்ட பேரிங் = 210° 30’

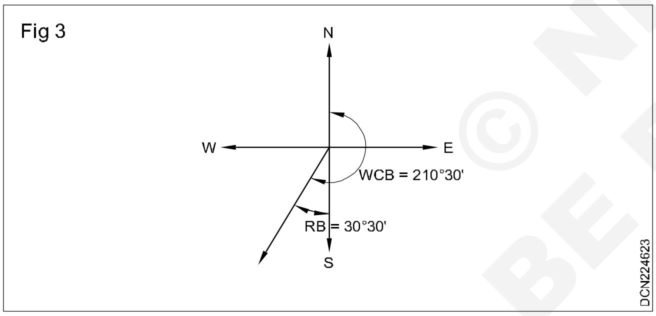
முழுவட்ட பேரிங் 180° முதல் 270º-க்குள் இருக்கின்றது.

∴ குறைக்கப்பட்ட = முழுவட்ட பேரிங் - 180º

= 210° 30’ – 180’

= S 30° 30’ W (Fig 3)

Fig 3



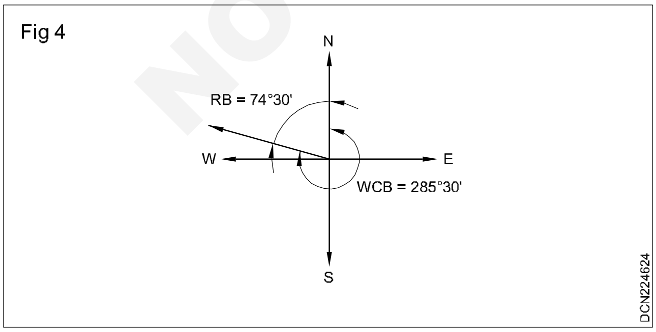
iv முழுவட்ட பேரிங் = 285° 30’

முழுவட்ட பேரிங் 270° முதல் 360°-க்குள் இருக்கின்றது.

∴ குறைக்கப்பட்ட = 360º - முழுவட்ட பேரிங்

= N 74° 30’ W (Fig 4)

Fig 4



b கால் வட்ட (அ) குறைக்கப்பட்ட பேரிங்கில் இருந்து முழுவட்ட பேரிங்காக மாற்றுதல்

i N 30° 30’ E

ii S 70° 30’

iii S 36° 30'W

iv N 85° 30'W

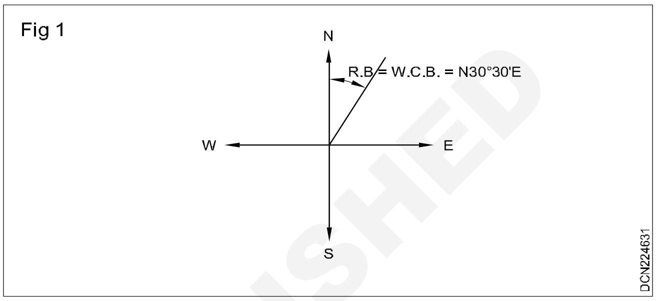
தீர்வு (Solution)

அட்டவணை 2-ல் உள்ள விதிகளை பயன்படுத்தவும்.

i கால்வட்ட பேரிங் = N30° 30’E

முழுவட்ட பேரிங் = கால்வட்ட பேரிங் = 30° 30’ (Fig 1)

Fig 1



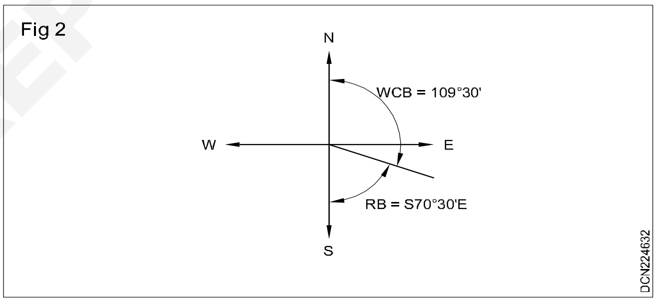
ii கால்வட்ட பேரிங் = S 70° 30’E

முழுவட்ட பேரிங் =180° - கால்வட்ட பேரிங்

= 180° - 70° 30’

= 109° 30’ (Fig 2)

Fig 2



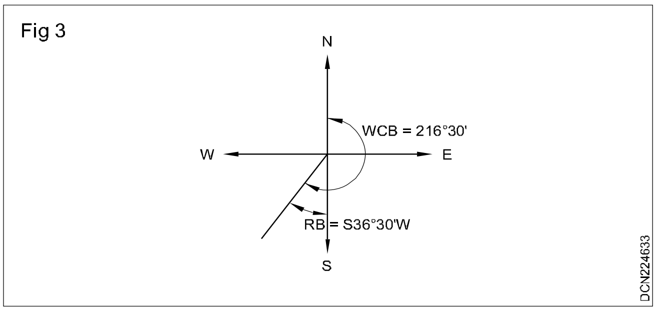
iii கால்வட்ட பேரிங் = S 36° 30’W

முழுவட்ட பேரிங் = 180° + கால்வட்ட பேரிங்

= 180° + 36° 30’

= 216° 30’ (Fig 3)

Fig 3



iv கால்வட்ட பேரிங் = N 85° 30’W

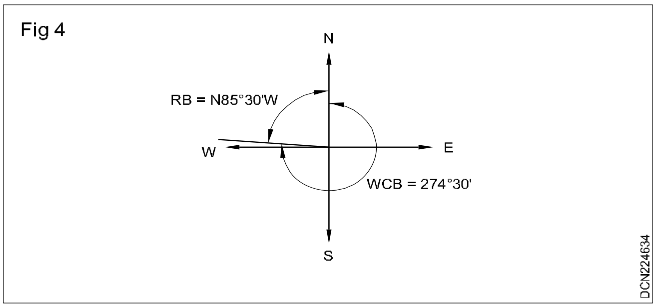
முழுவட்ட பேரிங் = 360º - கால்வட்ட பேரிங்

= 360º - 85º 30’

= 274º 30’ (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



பயிற்சி (Exercises)

1 முழுவட்ட பேரிங்கை கால்வட்ட பேரிங்காக மாற்றுக.

- a 87º 30’
- b 120º 30’
- c 210º 00
- d 266º 30’
- e 310º 30
- f 359º 30’

2 கால்வட்ட பேரிங்கை முழுவட்ட பேரிங்காக மாற்றுக.

- a N 46º 30’ E
- b S 20º 30’ E
- c S 10º 30’ W
- d N 50º 30’ W

உதாரணம் (Examples)

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள முன்னால் பேரிங்குகளின், பின்னால் பேரிங்குகளை கண்டுபிடி. முன்னால் பேரிங்குகள் AB 63º 30’, BC 112º 30, CD 203º 30; DE 320º 30’.

தீர்வு (Solution)

சமன்பாடு 1-ல் இருந்து

∴ பின்னால் பேரிங் = முன்னால் பேரிங் ± 180º

> **முன்னால் பேரிங் 180º-க்கு குறைவாக இருந்தால் கூட்டல் (+) குறியை குறிக்கவும். 180º-க்கு அதிகமாக இருந்தால் கழித்தல் (-) குறியை குறிக்கவும்.**

i AB-யின் முன்னால் பேரிங் = 63º 30 (Fig 1)

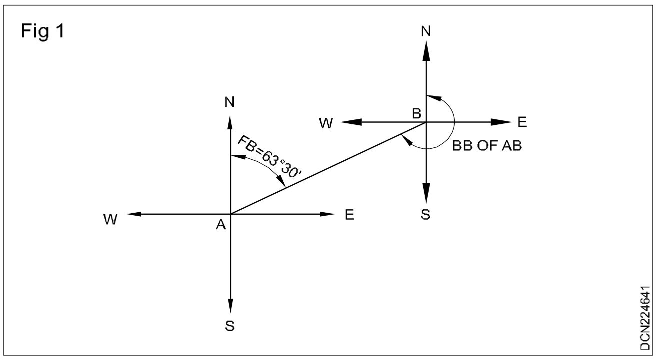
∴ AB-யின் பின்னால் பேரிங் = AB-யின் முன்னால் பேரிங் + 180º

= 63º 30 + 180º

= 243º 30’

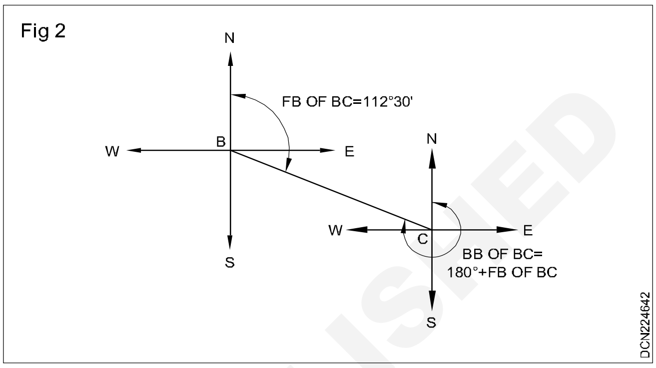
AB-யின் பின்னால் பேரிங் = 243º 30’

Fig 1



ii BC-யின் முன்னால் பேரிங் = 112º 30’ (Fig 2)

Fig 2



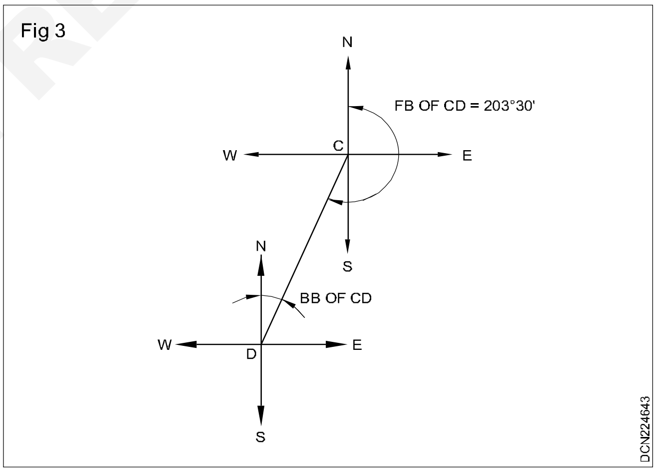
BC-யின் பின்னால் பேரிங் = BC-யின் முன்னால் பேரிங் + 180º

= 112º 30’ + 180

= 292º 30’

iii CD-யின் முன்னால் பேரிங் = 203º 30’ (Fig 3)

Fig 3



CD-யின் பின்னால் பேரிங் = CD-யின் முன்னால் பேரிங் - 180º

= 203º 30’ – 180

= 23º 30’

iv DE-யின் முன்னால் பேரிங் = 320º 30’ (Fig 4)

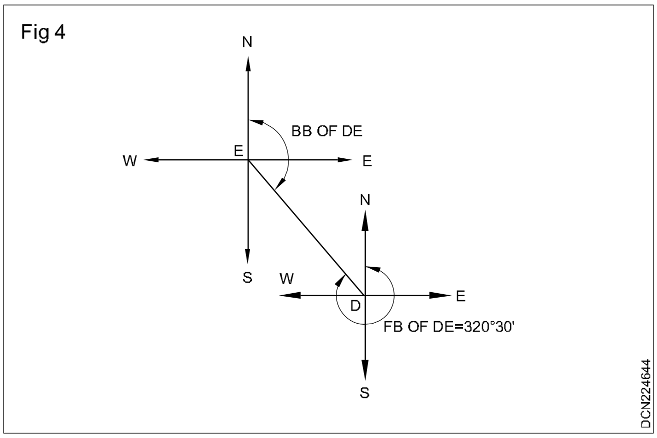
DE-யின் பின்னால் பேரிங் = DE-யின் முன்னால் பேரிங் - 180º

= 320º 30’ - 180º

DE-யின் பின்னால் பேரிங் = 140º 30’

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



உதாரணம் (Example)

முன்னால் பேரிங்குகளின் கோடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

AB: N 32º 30'E

BC: S 43º 30'E

CD: S 26º 30'W

DE: N 65º 35'W

பின்னால் பேரிங்குகளை கண்டுபிடி.

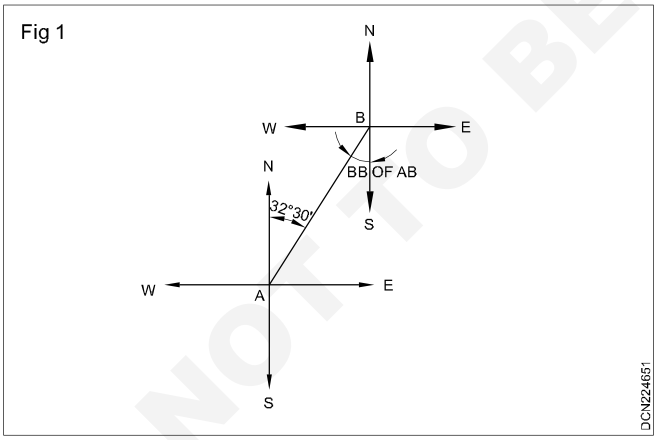
தீர்வு (Solution)

கால்வட்ட முறையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள முன்னால் பேரிங்குகளின் எண்கள் பேரிங் கோடுகளுக்கு சமமாக இருக்கும். எழுத்துக்கள் எதிராக இருக்கும். ஆகையால்

i AB-யின் முன்னால் பேரிங் = N 32º 30’ E (Fig 1)

∴ AB-யின் பின்னால் பேரிங் = S 32º 30’ W

Fig 1



ii BC-யின் முன்னால் பேரிங் = S 43º 30’ E (Fig 2)

∴ BC-யின் பின்னால் பேரிங் = N 43º 30’ W

iii CD-யின் முன்னால் பேரிங் = S 26º 30’ W (Fig 3)

∴ CD-யின் பின்னால் பேரிங் = N 26º 30’ W

iv DE-யின் முன்னால் பேரிங் = N 65º 30’ W (Fig 4)

∴ DE-யின் பின்னால் பேரிங் = S 65º 30’E

Fig 2

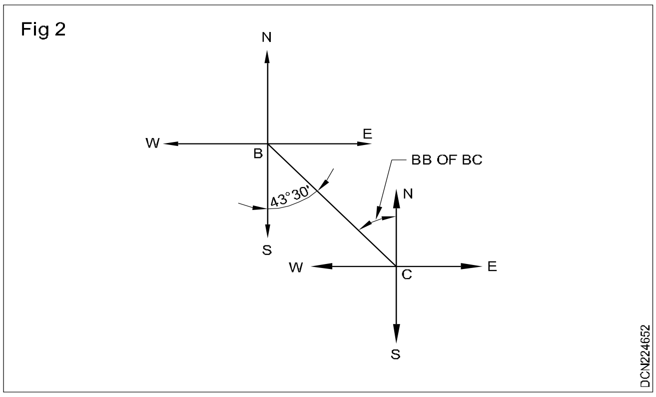


Fig 3

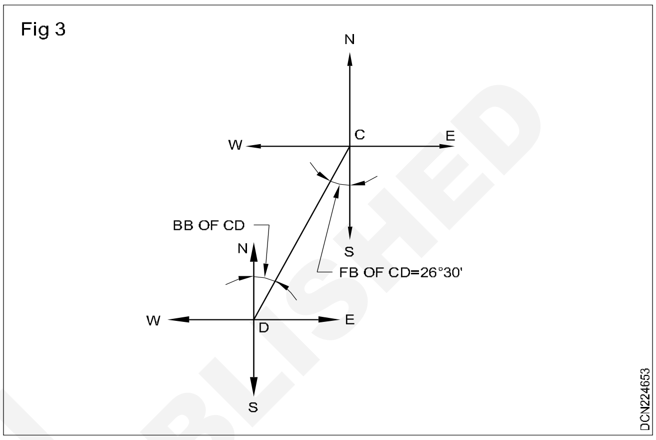
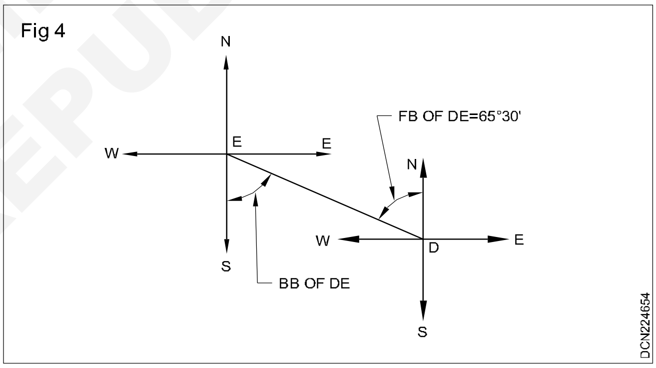


Fig 4



பயிற்சி (Exercise)

1 கீழே கொடுக்கப்பட்டவைகள் முன்னால் பேரிங்குகளின் அளவுகள்

AB = 88° 30’;

BC = 142° 30’;

CD = 209° 00’;

DE = 324°30’

இதன் பின்னால் பேரிங்குகளை கண்டுபிடி.

2 கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது முன்னால் பேரிங்குகளின் அளவுகள்

AB = N26° 30’ E;

BC = S 78° 30’ E;

CD = S 69° 0’ W;

DE = N32° 30' W,

இதன் பின்னால் பேரிங்குகளை கண்டுபிடி.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

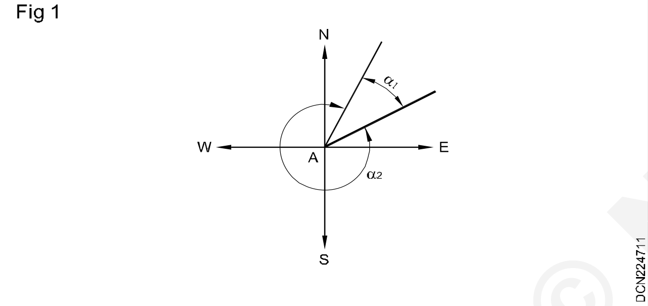
கொடுக்கப்பட்ட முக்கோண பிளாட் ABC-யின் பேரிங்குகளை கண்டுபிடித்து மற்றும் உட்கோணங்களை கணக்கீடு செய்தல் (Determining the bearings of a given triangular plot of ABC and calculation of included angles)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- பேரிங்கு மூலம் கோணத்தை கணக்கீடு செய்தல்
- கோணத்தில் இருந்து பேரிங்கை கணக்கீடு செய்தல்.

பேரிங்கு மூலம் கோணத்தை கணக்கிடுதல் (Calculation of Angles from Bearings)

இரண்டு நேர்க்கோடுகள் A-புள்ளியில் சந்தித்தால் (உட்புறம் மற்றும் வெளிப்புறம்) இரண்டு கோணங்கள் உண்டாகின்றது. இந்த இரண்டு கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360º-க்கு சமம். (Fig 1-ல் காண்க. $\alpha_1 + \alpha_2 = 360^\circ$)

Fig 1



கொடுக்கப்பட்ட பேரிங்குகளுக்கு, இரண்டு கோடுகளுக்கு இடையே உள்ள உட்கோணத்தை (included angle) கீழே உள்ள விதிகள்படி கண்டுபிடிக்கவும்.

கேஸ் 1 (Case 1) : முழுவட்ட முறையில் பேரிங்குகள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

பொதுவான ஸ்டேசன் பாயிண்ட் A-யில் இருந்து, இரண்டு கோடுகளின் பேரிங்குகள் அமைக்கப்பட்டது (Both the bearings of the two lines being measured from a common station point 'A')

விதி (Rule): பெரிய பேரிங்கிலிருந்து சிறிய பேரிங்கை கழிக்க வேண்டும். இந்த இரண்டு பேரிங்கின் வித்தியாசம் A- ஸ்டேசனின் உட்புற கோணம் ஆகும்.

Fig 2a-வில் காண்க. AC கோட்டிற்கும் மற்றும் AB கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் உட்கோணம் ஆகும்.

LA $= \alpha =$ AC-யின் பேரிங் - AB-யின் பேரிங்

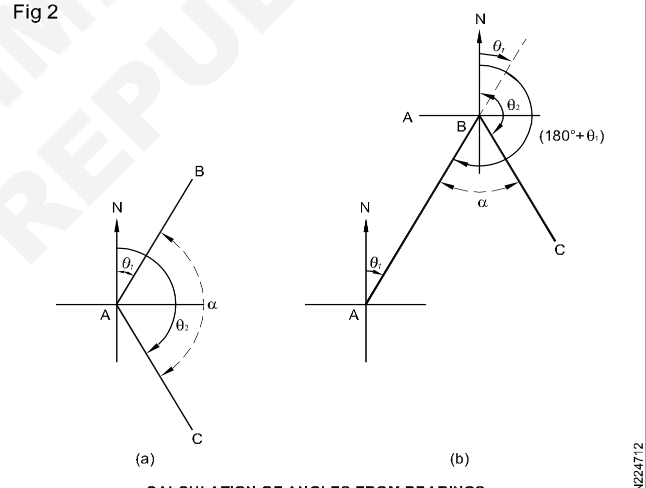
$= \theta_2 - \theta_1$

இரண்டு கோடுகளின் இரண்டு பேரிங்குகளுக்கும், ஒரு பொதுவான ஸ்டேசன் புள்ளியில் இருந்து அளக்கவில்லை.

விதி(Rule): முன் கோட்டின் (previous line) பின்னால் பேரிங்கை கண்டுபிடிக்கவும் மற்றும் அந்த ஸ்டேசனின் அடுத்த கோட்டின் முன்னால் பேரிங் ஆகியவற்றிற்கு மேற்கூறிய விதியை பயன்படுத்தி உட்கோணத்தை கண்டுபிடிக்கலாம்.

Fig 2b-யை காண்க.

Fig 2



CALCULATION OF ANGLES FROM BEARINGS

BC மற்றும் BA-யின் உட்புற கோணம் 'α'

⌊B = AB-யின் பின்னால் பேரிங் – BC-யின் முன்னால் பேரிங்.

$= (180^\circ + \theta_1) - \theta_2$

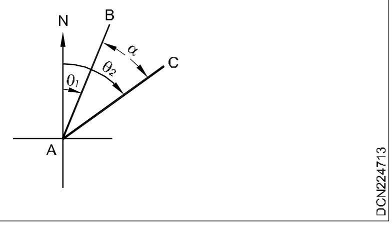
> **குறிப்பு : வித்தியாசம் 180º-க்கு குறைவாக இருந்தால் அது உட்புற கோணம். மற்றும் 180º-க்கு மேலே இருந்தால் அது வெளிப்புற கோணம்.**

கேஸ் 2 (Case 2): கால் பகுதி வட்டம் முறையில் கொடுக்கப் பட்ட பேரிங்ஸ் (Given the bearings in Quadrantal system)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

i Fig 3-ல் காண்க. இரண்டு பேரிங்குகளின் அளவுகள் ஒரே பக்கத்தில் எடுக்கப்பட்ட பேரிங்குகள் ஆகும்.

Fig 3



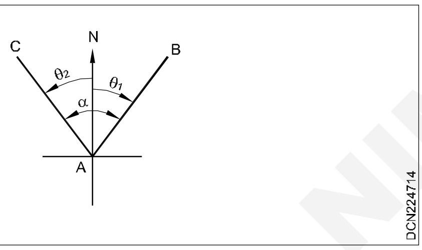
விதி (Rule): உட்கோணம் = AC மற்றும் AB ஆகிய இரண்டு பேரிங்குகளின் வித்தியாசம்.

உட்புற கோணம் $\alpha = \theta_2 - \theta_1$

= AC கோட்டின் முன்னால் பேரிங் – AB கோட்டின் பின்னால் பேரிங்

ii Fig 4-ல் காண்க. இரண்டு பேரிங்குகளும், அடுத்த பக்கத்தில் அதே மெரிடியன் மூலம் அளக்கப்படுகிறது.

Fig 4



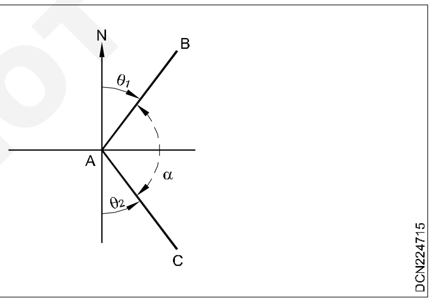
விதி (Rule): உட்கோணம் = AB மற்றும் AC-யின் இரண்டு பேரிங்குகளின் கூட்டுத்தொகை.

உட்கோணம் $\alpha = \theta_1 - \theta_2$

= AB கோட்டின் முன்னால் பேரிங் + AC கோட்டின் முன்னால் பேரிங்

iii Fig 5-ல் காண்க. இரண்டு பேரிங்குகளும், ஒரே பக்கத்தில் வெவ்வேறு மெரிடியன் மூலம் அளக்கப்படுவது.

Fig 5

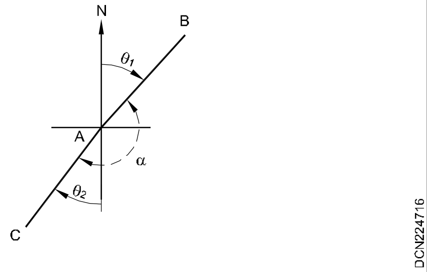


விதி (Rule): உட்கோணம் = 180º – AB மற்றும் AC-யின் பேரிங்கின் கூட்டுத்தொகை.

⌊A, உட்கோணம் $\alpha = 180° - (\theta_2 - \theta_1)$

iv Fig 6-ல் காண்க. இரண்டு பேரிங்குகளும், வெவ்வேறு மெரிடியனை எதிர்திசையில் அளக்கப்படுவது.

Fig 6



விதி (Rule) : உட்கோணம் = 180º – AB மற்றும் AC-யின் பேரிங்கின் வித்தியாசம்.

LA, உட்கோணம், $\alpha = 180° \; (\theta_1 + \theta_2)$

பேரிங்கில் இருந்து கோணங்களை கணக்கிடுவது (Problems on calculation of angles from bearing)

மாதிரி 1 (Example 1)

OA மற்றும் OB ஆகிய இரண்டு கோடுகளுக்கு இடையே உள்ள கோணங்களை கண்டுபிடித்தல். அதன் பேரிங்குகள் முறையே கொடுக்கப்பட்டு உள்ளது.

a 32°30' மற்றும் 148° 00'

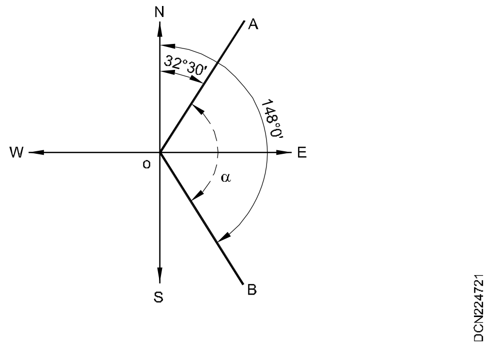
b 16°00' மற்றும் 332° 30'

c 126°30' மற்றும் 300°30'

தீர்வு (Solution)

a 32° 30' and 148°00' (Fig 1)

Fig 1



OA கோட்டின் முன்னால் பேரிங் = 32° 30'

OB கோட்டின் முன்னால் பேரிங் = 148° 00'

∴ கோணம் LAOB (அல்லது) = OB கோட்டின் முன்னால் பேரிங் OA கோட்டின் முன்னால் பேரிங்.

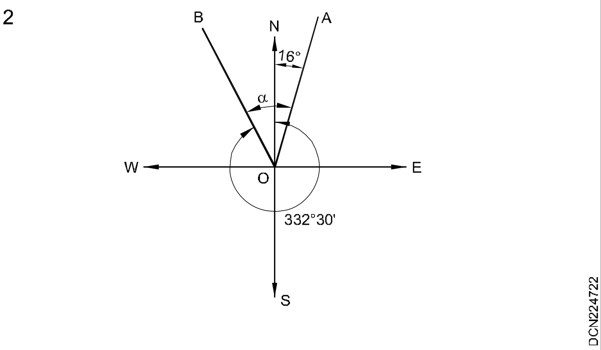
= 148° 00 -32° 30'

α = 115° 30'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

b 16° 00' *மற்றும்* 332° 30' (Fig 2)

Fig 2



OA-வின் முன்னால் பேரிங் = 16° 00'

OB-யின் முன்னால் பேரிங் = 332° 30'

∠AOB (அ) α = 360º - OB - கோட்டின் முன்னால் பேரிங்)

+ OA கோட்டின் முன்னால் பேரிங்

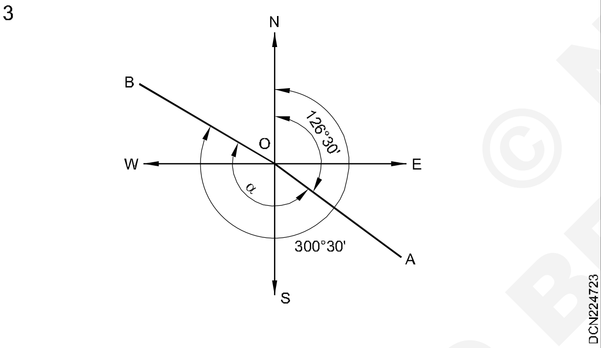
= (360° 00' - 332° 30') + 16° 00

= 27° 30' + 16° 00'

= 43° 30'

C 126° 30' *மற்றும்* 300° 30' (Fig 3)

Fig 3



OA-வின் முன்னால் பேரிங் = 126° 30'

OB-யின் முன்னால் பேரிங் = 300° 30'

∴ கோணம் ∠AOB (அ) α =
OB கோட்டின் முன்னால் பேரிங் –
OA கோட்டின் முன்னால் பேரிங்

= 300° 30' - 126° 30'

α = 174° 00'

உதாரணம் 2 (Example 2): கால்வட்ட முறையில், AB மற்றும் AC ஆகிய கோடுகளின் பேரிங்குகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றிற்கும் கோணம் ∠BAC யை கணக்கிடு.

	AB-யின் கோடு	**AC-யின் கோடு**
i	N 25° 30' E	S 85° 30' E
ii	N 20° 30' E	N 85° 30' E
iii	S 70° 00' E	S 10° 00' W
iv	N 50° 30' E	S 20° 30' W
v	N 40° 30' W	N 46° 0' E
vi	S 45° 30' W	N 60° 0' W

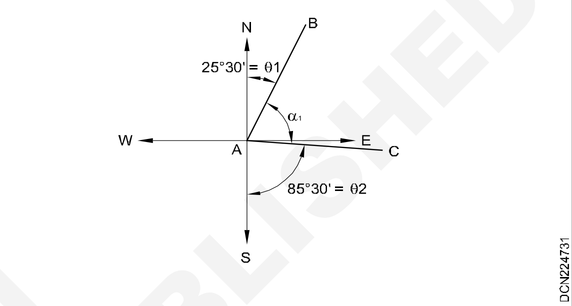
தீர்வு (Solution)

i **AB-யின் கோடு** **AC-யின் கோடு**

N 25° 30 E S 85° 30' E

Fig 1-ல் α_1" A-யில் உட்கோணம் (அ) ∠BAC ஆதாரம் கேஸ் II (iii) இரண்டு பேரிங்குகளும் ஒரே பக்கத்தில் வெவ்வேறு மெரிடியன்களாக அளக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



α_1 = 180° - (è$_1$ + è$_2$)

= 180° - (25° 30' + 85° 30')

= 180° - 111° 0'

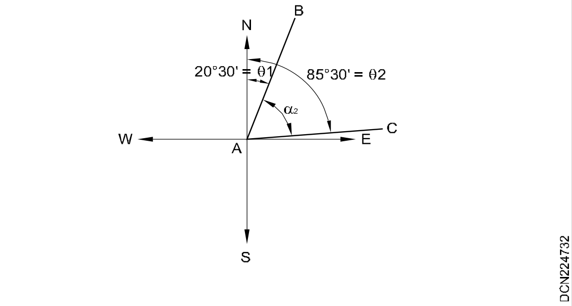
∠BAC = 69° 0'

ii **AB-யின் கோடு** **AC-யின் கோடு**

N 20° 30 E N 85° 30' E

Fig 2-ல் காண்க. கேஸ் II (i) இரண்டு பேரிங்குகளின் அளவுகள் ஒரே பக்கத்தில் எடுக்கப்பட்ட பேரிங்குகள் ஆகும்.

Fig 2



உட்கோணம், α_2 (அ)

∠BAC = AC-யின் முன்னால் பேரிங் – AB-யின் முன்னால் பேரிங்

$\alpha_{2=}$ = (è$_2$ - è$_1$)

= 85° 30' - 20° 30'

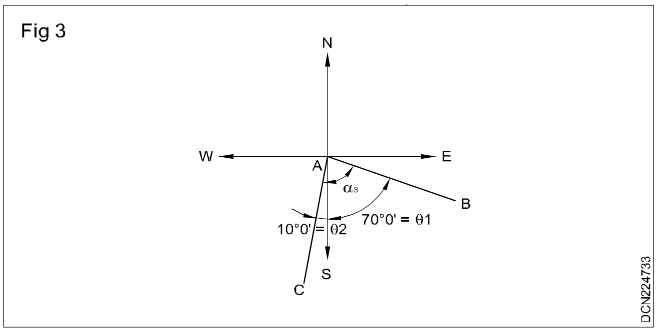
∠BAC = 65° 0'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iii S 70° 00 E   S 10° 00 W

Fig 3-ல் காண்க. ஆதாரம் கேஸ் II (ii) இரண்டு பேரிங்குகளும் அடுத்த பக்கத்தில் அதே மெரிடியன் மூலம் அளக்கப்பட்டது.

Fig 3



உட்கோணம் á$_3$ = (è$_1$ - è$_2$)

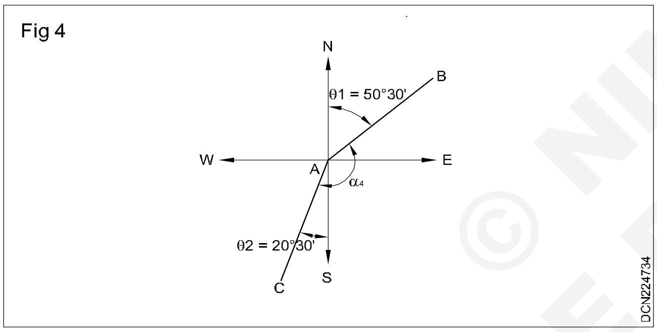
= 70° 0' + 10° 0'

⌊BAC = 80° 0'

iv N 50° 30' E   S 20° 30' W

Fig 4-ல் காண்க. ஆதாரம் கேஸ் II (iv). இரண்டு பேரிங்குகளும் வெவ்வேறு மெரிடியனை எதிர் திசையில் அளக்கப்பட்டது.

Fig 4



á$_4$ = ⌊BAC = 180° -(è$_1$ - è$_2$)

= 180° - (50° 30' - 20° 30')

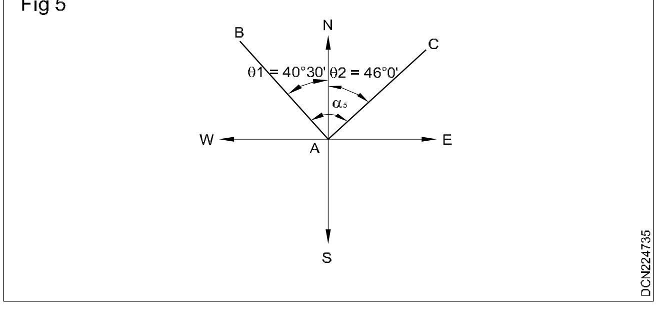
= 180° - 30° 00'

⌊BAC = 150° 00'

v N 40° 30, W   N 46° 0'E

Fig 5-ல் காண்க. ஆதாரம் கேஸ் II (ii), இரண்டு பேரிங்குகளும் அடுத்த பக்கத்தில் அதே மெரிடியன் மூலம் உட்கோணம் அளக்கப் படுகிறது.

Fig 5



⌊BAC = $\theta_5 = \theta_1 \theta_2$

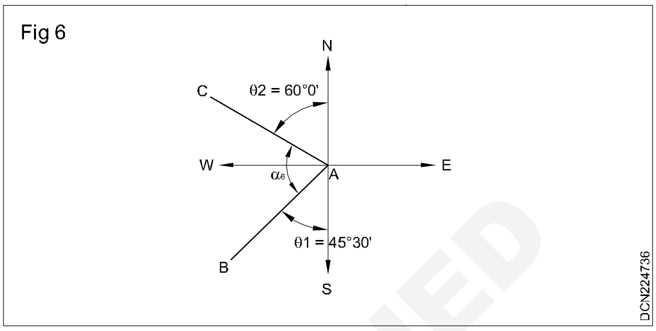
= 40 30' + 46° 00'

= 86° - 30'

vi S 45° 30' W   N 60° 0' W

Fig 6-ல் காண்க. ஆதாரம் கேஸ் II (iii). இரண்டு பேரிங்குகளும் ஒரே பக்கத்தில் வெவ்வேறு மெரிடியன் மூலம் அளக்கப்படுகிறது.

Fig 6



உட்கோணம் á$_6$ = ⌊BAC = 180° - $(\theta_1 + \theta_2)$

= 180° - (45° 30 + 60° 0')

= 180° - 105° 30

⌊BAC = α = 74° 30'

உதாரணம் 3 (Example 3): OA கோடு மற்றும் OB கோட்டின் இடையே உள்ள கோணத்தை கண்டுபிடி. அதனுடைய பேரிங்குகளை முறையே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

i 25° 30' and 160° 30'

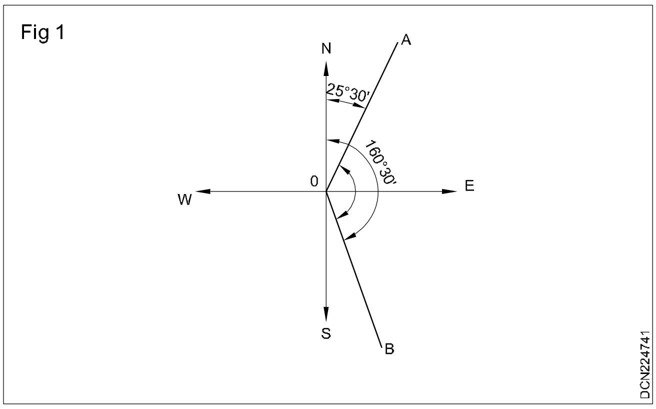
ii 25° 30' and 340 °30'

iii 126° 0' and 300° 30'

தீர்வு (Solution)

i 25° 30' மற்றும் 160° 30' (Fig 1)

Fig 1



OA வின் பேரிங் = 25° 30'

OB வின் பேரிங் = 160° 30'

இந்த இரண்டு பேரிங்குகளின் உட் கோணத்தின் வித்தியாசம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

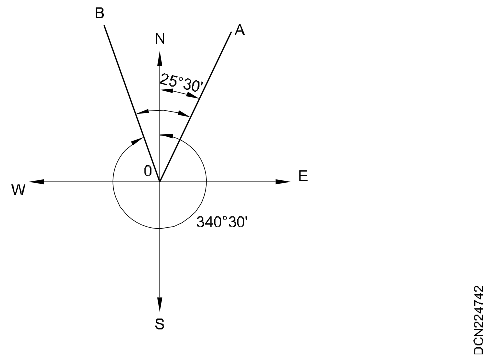
∠AOB = OB-யின் பேரிங் - OA-வின் பேரிங்

= 160° 30’ - 25° 30’

∠AOB = 135 °00’

ii 25° 30’ மற்றும் 340 °30’ (Fig 2)

Fig 2



OA வின் பேரிங் = 25° 30’

OB வின் பேரிங் = 340 °30’

இரண்டு பேரிங்குகளின் வித்தியாசம்தான் அதன் உட்கோணம்

∠AOB = பேரிங் OB - பேரிங் OA

= 340° 30’ - 25° 30’

∠AOB = 315° 00’

இதில், வித்தியாசம் 180°-க்கு மேல் இருக்கின்றது.ஆகையால் இது வெளிக் கோணம் ஆகும். மற்றும் உட்கோணம் கிடைக்க வேண்டுமானால்

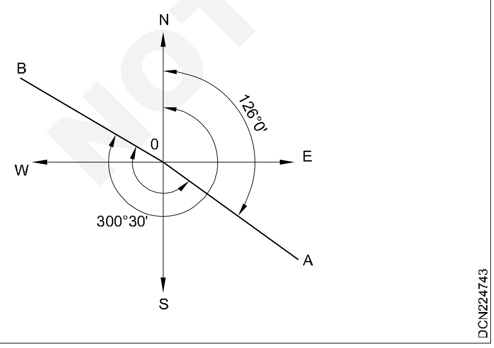
360°-யில் இருந்து கழிக்க வேண்டும்.

∴ உட்கோணம் ∠BOA = 360° -315° 00’

= 45° 00’

iii 126° 0’ மற்றும் 300° 30’ (Fig 3)

Fig 3



OA-யின் பேரிங் = 126° 0'

OB-யின் பேரிங் = 300° 30'

∠AOB = OB-யின் பேரிங் - OA-வின் பேரிங்

= 300° 30- 126° 0'

∠AOB = 174° 30'

உதாரணம் 4 (Example 4)

AB மற்றும் BC-யின் கோடுகளுக்கு இடையே உள்ள கோணங்களை கண்டுபிடி. அதனுடைய பேரிங்குகள் முறையே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

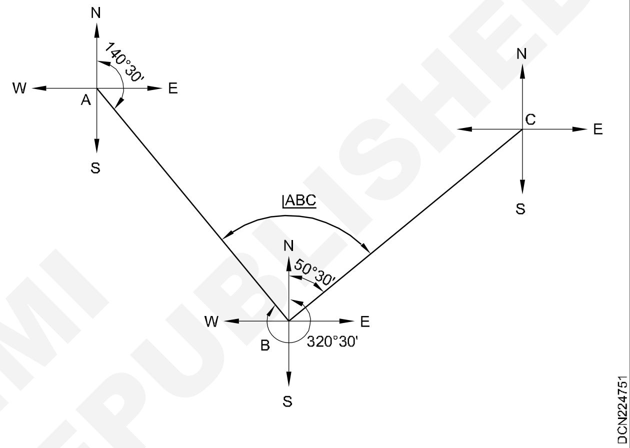
i 140° 30' மற்றும் 50° 30'

ii 65° 30' மற்றும் 117° 30'

தீர்வு (Solution)

i 140° 30' மற்றும் 50° 30' (Fig 1)

Fig 1



AB-யின் பேரிங் = 140° 30'

BA-யின் பேரிங் = 180° 00' + 140° 30'

= 320° 00'

BC-யின் பேரிங் = 50° 30'

= BA-யின் பேரிங் - BC-யின் பேரிங்

= 320° 30'- 50° 30'

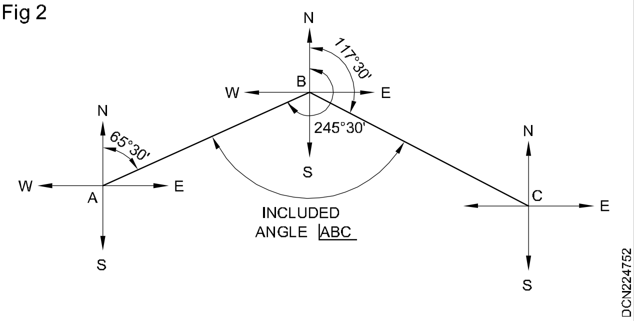
= 270° 00' வெளிக்கோணம்

உட்கோணம் ∠ABC = 360° - 270° 00'

= 90° 00'

ii 65° 30' மற்றும் 117° 30' (Fig 2)

Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

AB-யின் பேரிங் = 65º 30'

BA-வின் பேரிங் = 180º + 65º 30'

= 245º 30'

BC-யின் பேரிங் = 117º 30'

∠ABC = BA-வின் பேரிங் - BC-யின் பேரிங்

= 245º 30' - 117º 30'

∴ ABC என்பது உட்கோணம் = 128º 00'

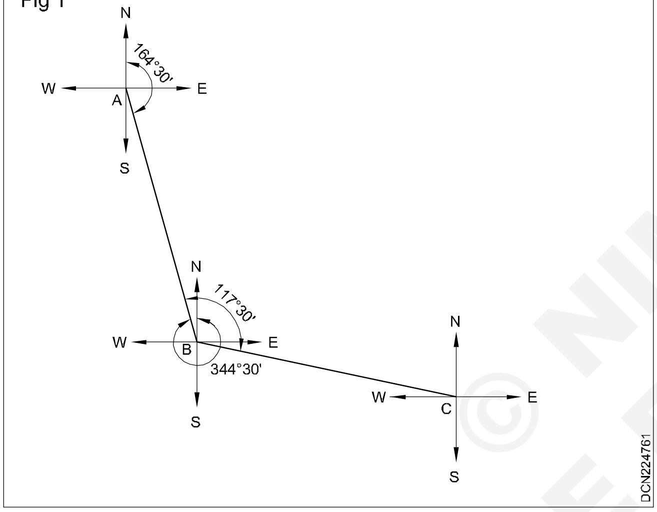
உதாரணம் 5 (Example 5)

AB கோட்டின் பேரிங் 164º 30' மற்றும் கோணம் ABC = 117º 30' என்றால் BC-யின் பேரிங் எவ்வளவு

தீர்வு (Solution)

Fig 1-ல்

Fig 1



BC-யின் பேரிங்கை கண்டுபிடி

AB-யின் பேரிங் = 164º 30'

BA-யின் பேரிங் = 180º + 164º 30'

= 344º 30'

இப்பொழுது BC-யின் பேரிங் = BA-வின் பேரிங் + ∠ABC

= 344º 30+ 117º 30'

= 462º 00' என்பது 360º யை விட அதிகமாக உள்ளது.

∴ BC-யின் பேரிங் = 462º 00' - 360º 00'

= 102º 00'

உதாரணம் 6 (Example 6)

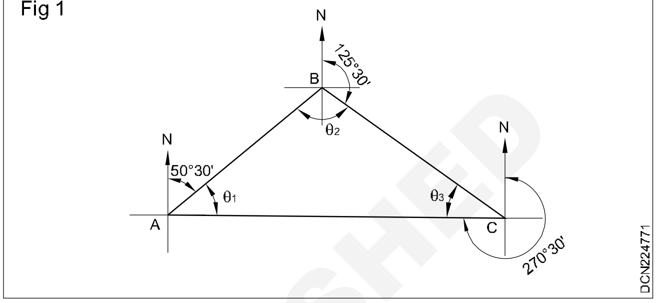
முக்கோண பிளாட்டை காம்பஸ் மூலம் அளந்த பேரிங்குகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. உட்கோணங்களை கணக்கீடு செய்யவும்.

கோடு (Line)	முன்னால் பேரிங் (Fore Bearing)
AB	50º 30'
BC	125º 30'
CA	270º 30'

தீர்வு (Solution)

Fig 1-ல்

Fig 1



A- யில் உட்கோணம்

∠BAC = è1 = CA-வின் பின்னால் பேரிங் - AB-யின் முன்னால் பேரிங்

= (270º 30' - 180º 0') - 50º 30'

= 90º 30' - 50º 30'

∠A = è1 = 40º 00

B-யில் உட்கோணம்

∠ABC = è2 = AB-யின் பின்னால் பேரிங் - BC-யின் முன்னால் பேரிங்

= (50º 30' + 180º 00') - 125º 30'

= 230º 30' - 125º 30'

∠B = 105º 00

C-யின் உட்கோணம்

∠BCA = è3= BC-யின் பின்னால் பேரிங் - CA-யின் முன்னால் பேரிங்

∠ACB = (125º 30' + 180º 00') - 270º 30'

= 305º 30 - 270º 30'

∠C = 35º 00'

சரிபார்க்க : ∠A + ∠B + ∠C = 180º

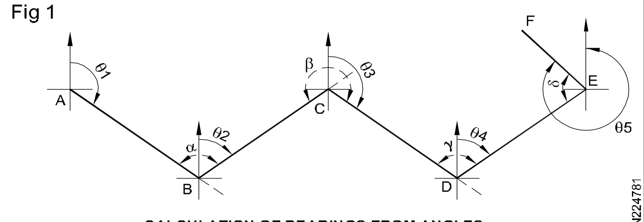
40º + 105º + 35º = 180º

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கோணத்தில் இருந்து பேரிங்கை கணக்கிடுதல் (Calculation of bearing from angles)

ஆதாரம் Fig 1

Fig 1



CALCULATION OF BEARINGS FROM ANGLES

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ ஆகியவை உட்கோணமாக, கடிகார சுற்றில் ஸ்டேசனின் பின்புறம் எடுக்கப்பட்ட அளவுகள்.

θ_1 என்பது AB-கோட்டில் அளக்கப்பட்ட பேரிங்

$\therefore$ பேரிங்கின் அடுத்த கோடு BC = $\theta_2 = \theta_1 + \alpha - 180^o$

பேரிங்கின் அடுத்த கோடு CD = $\theta_3 = \theta_2 + \beta - 180^o$

பேரிங்கின் அடுத்த கோடு DE = $\theta_4 = \theta_3 + \gamma - 180^o$

பேரிங்கின் அடுத்த கோடு EF = $\theta_5 = \theta_4 + \delta - 180^o$

குறிப்பு 1 (Note 1)

($\theta_1 + \alpha$), ($\theta_2 + \beta$) மற்றும் ($\theta_3 + \gamma$) இவைகள் 180°-யை விட அதிகமானவை. அதே சமயம் ($\theta_4 + \delta$) என்பவை 180°-யை விட குறைவானவை. ஆகையால், அடுத்த கோட்டின் பேரிங்குகளை கண்டுபிடிக்க கீழ்க்கண்ட பட்டியல்படி செயல்பட வேண்டும். (விதி. குறிப்பு 2)

குறிப்பு 2 (Note 2)

கடிகார சுற்றில் எடுக்கப்பட்ட பேரிங் கோணங்களை முன்பு எடுத்த பேரிங் கோட்டுடன் கூட்டவும். கூட்டுத்தொகை 180°க்கு மேலே இருந்தால், 180°-யை கழிக்கவும். மற்றும் கூட்டுத் தொகை 180°க்கு குறைவாக இருந்தால், 180°-யை கூட்டவும்.

முடிவுற்ற ட்ராவர்ஸில், கடிகார சுற்றில் கோணங்கள் கிடைத்தால் நாம் ட்ராவர்சை கடிகார சுற்றுக்கு எதிர் திசையில் செல்லலாம்.

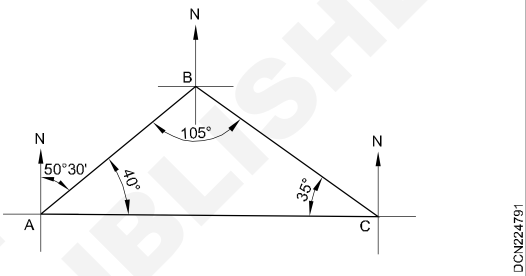
உதாரணம் 7 (Example 7)

முக்கோண பிளாட்டில் கீழ்க்கண்ட அளவுகள் அளக்கப்பட்டது.

AB-யின் பேரிங் 50° 30'. BC மற்றும் CA-யின் பேரிங்குகளைக் கண்டுபிடி. ⌊A= 40° .00', ⌊B= 105°.00', ⌊C= 35°.00'.

தீர்வு (Solution) (Fig 1)

Fig 1



BC-யின் பேரிங் = AB-யின் பின்னால் பேரிங் - ⌊B

= (50° 30'+ 180°) - 105° 00'

= 230° 30'- 105° 00'

= 125° 30'

CA-யின் பேரிங் = BCயின் பின்னால் பேரிங் - QC

= (125° 30'+ 180°) - 35° 00'

= 305° 30'- 35° 00'

= 270° 30'

ABCDE என்ற ஐங்கோண (pentagon) பிளாட்டின் பேரிங்குகள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. உட்கோணங்களை கண்டுபிடி. (Determining the bearings of a given pentagonal plot of ABCDE and calculate included angles)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **முடிவுற்ற ட்ராவர்ஸ் பேரிங்கில் இருந்து கோணங்களை கணக்கிடு**
- **முடிவுற்ற ட்ராவர்ஸ் கோணத்தில் இருந்து பேரிங்குகளைக் கணக்கிடு**
- **ஐங்கோணத்தின் பேரிங்குகளை கணக்கிடு.**

உதாரணம் 1 (Example 1)

காம்பஸ் சர்வேயில் கீழ்க்கண்ட பேரிங்குகள் எடுக்கப்பட்டன. உட்கோணங்களை கணக்கிடு. (Fig 1)

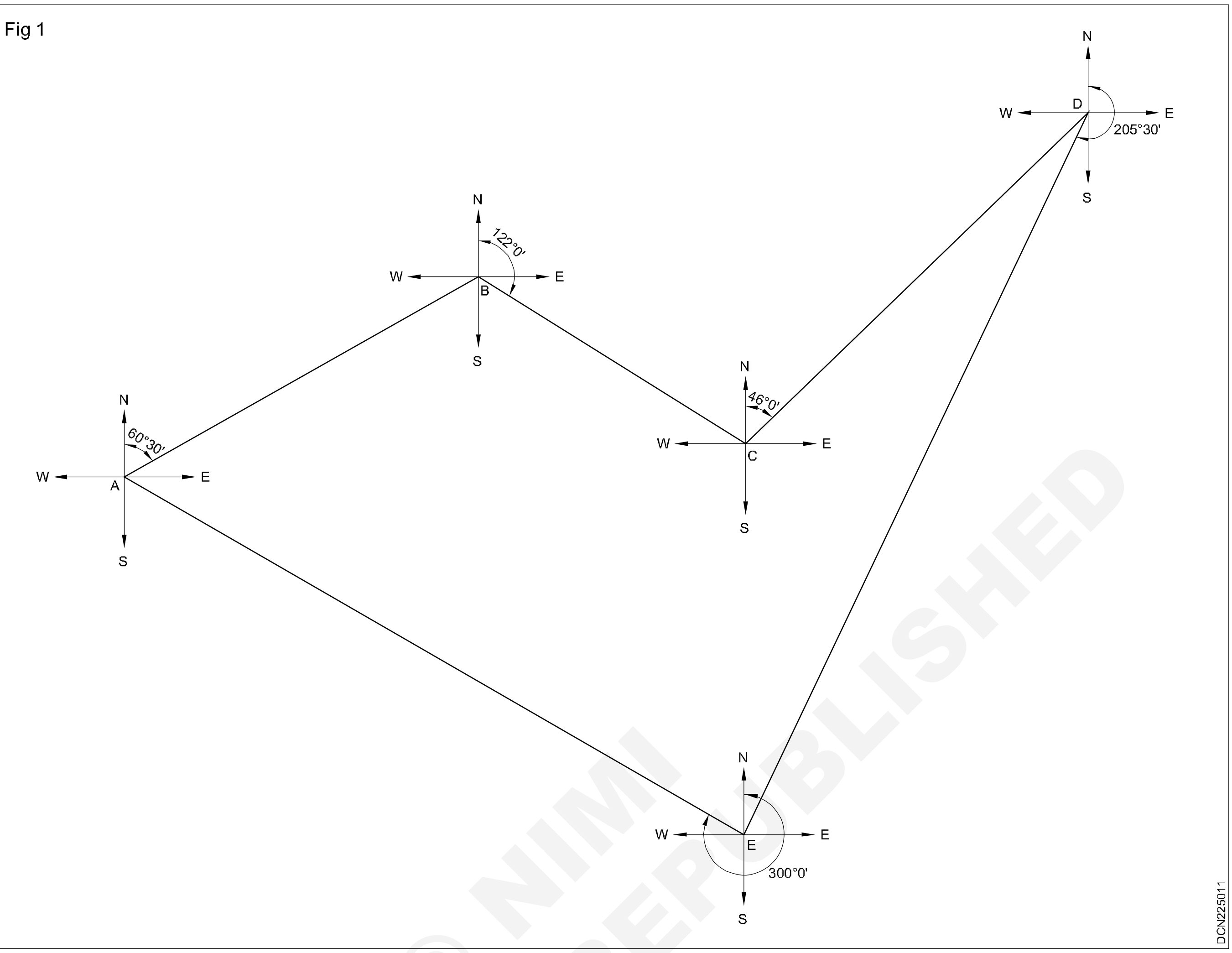
கோடு (Line)	முன்னால் பேரிங் (Fore Bearing)
AB	60^0 30'
BC	122^0 00'
CD	46^0 00'
DE	205^0 30'
EA	300^0 00'

தீர்வு (Solution)

Fig 1-ல் காண்க. மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பேரிங்குகள் மூலம் ட்ராவர்ஸ் பிளாட் செய்யப்பட்டுள்ளது.

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

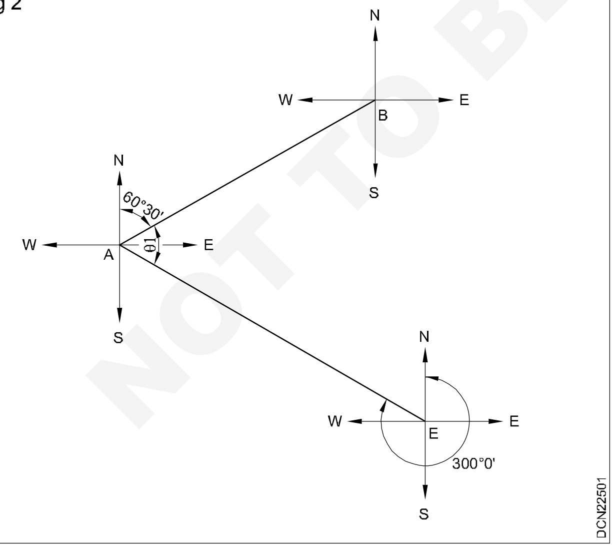
Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்டேசன் A-வை முக்கியமானதாக எடுத்துக் கொள்ளவும். (Fig 2)

Fig 2



உட்கோணம் = முன்பு எடுத்த பேரிங் கோடு - அடுத்த கோட்டின் பேரிங்

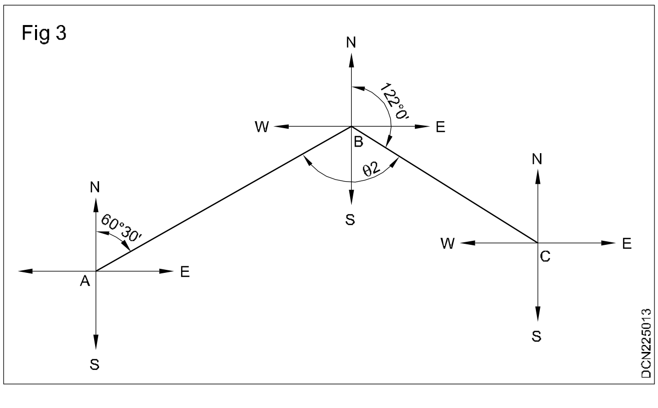
$\theta_1 = \angle A$ = AE -யின் பேரிங் - AB -யின் பேரிங்

= $(300^0 - 180^0) - 60^0\ 30'$

θ_1 = $59^0\ 30'$

ஸ்டேசன் B-யை முக்கியமானதாக எடுத்துக் கொள்ளவும். (Fig 3)

Fig 3



θ_2 = ∠B = BAவின் பேரிங் - BC-யின் பேரிங்

= (180º + ABயின் முன்னால் பேரிங்) - 122º 0'

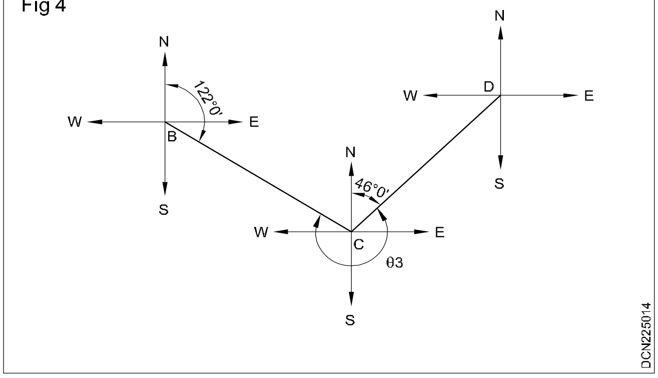
= $(180^0 + 60^0 30') - 122^0 0'$

= $240^0 30' - 122^0 0'$

θ_2 = ∠B = $118^0 30'$

ஸ்டேசன் C-யை முக்கியமானதாக எடுத்துக் கொள்ளவும். (Fig 4)

Fig 4



θ_3 = ∠C = CB-யின் பேரிங் - CD-யின் பேரிங்

= (180º + BC யின் முன்னால் பேரிங்) - 46º 0

= $(180^0 + 122^0 0') - 46^0 0'$

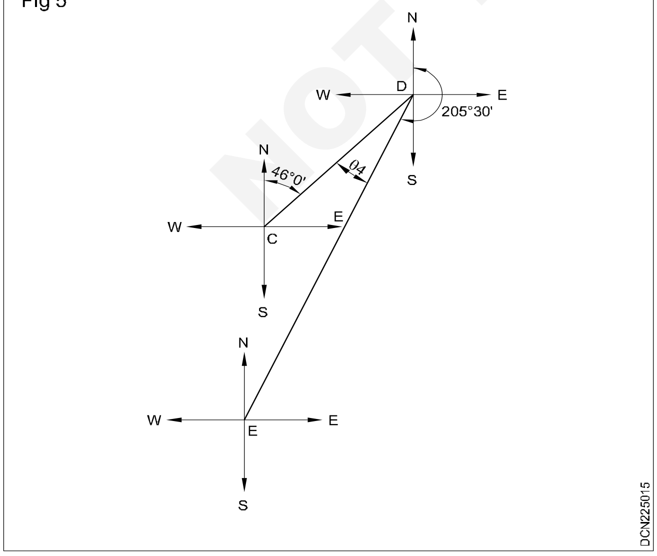
= $302^0 0' - 46^0 0'$

θ_3 = ∠C = $256^0 00'$

> **சில கேஸ்களில் (Case) முடிவுற்ற ட்ராவர்சில் உட்கோணம் 180º-யை விட அதிகமானால் மற்றும் அதன் ட்ராவர்சைப் பொருத்து உட் கோணமாகும். இங்கு ஸ்டேசன் 'C'-யைப் போல்.**

ஸ்டேசன் C-யை முக்கியமானதாக எடுத்துக் கொள்ளவும். (Fig 5)

Fig 5



θ_4 = ∠D = DCயின் பேரிங் - DEயின் பேரிங்

= (180º + CDயின் முன்னால் பேரிங்) - 205º 30'

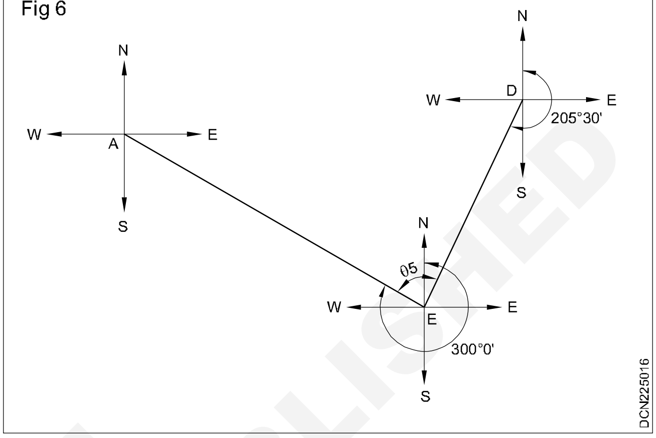
= (180º + 46º) - 205º 30'

= 226º 00' - 205º 30'

θ_4 = ∠D = 20º 30'

ஸ்டேசன் Eயை முக்கியமானதாக எடுத்துக் கொள்ளவும். (Fig 6)

Fig 6



θ_5 = ∠E = முன் கோட்டின் பேரிங் - அடுத்த கோட்டின் பேரிங்

= (DEயின் முன்னால் பேரிங் - 180º) - 300º + 360º

= $(205^0 30' - 180^0) - 300^0 + 360^0$

= $25^0 30' - 300^0 + 360^0$

θ_5 = ∠E = $85^0 30'$

∴ ∟A = $59^0 30'$

∟B = $118^0 30'$

∟C = $256^0 00'$

∟D = $20^0 30'$

∟E = $85^0 30'$

----

sum = $540^0 00'$

பென்டகனின் உட்கோணத்தின் கூட்டுத்தொகை

= $(2n-4) \times 90^0$

= $(10 - 4)\ 90^0 = 540^0$

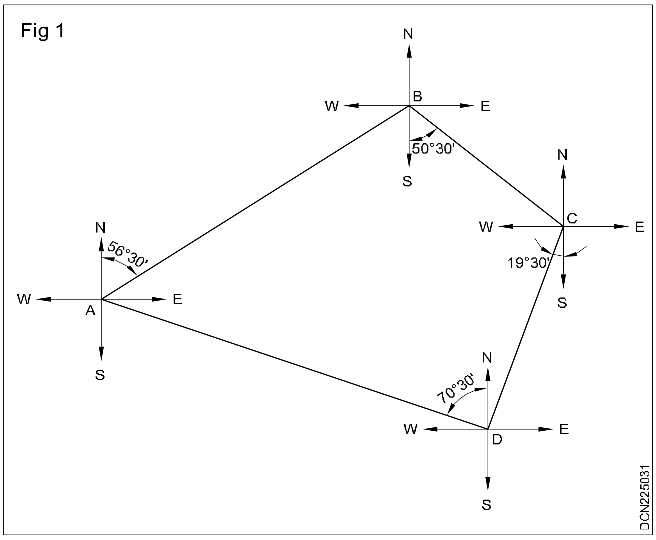
n என்பது = பக்கங்களின் எண்ணிக்கை.

உதாரணம் 2 (Example 2)

ABCD என்ற முடிவுற்ற டிராவர்சின் கோடுகளின் பேரிங்குகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (Fig 1)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1



கோடு	முன்னால் பேரிங்
AB	N 56º 30' E
BC	S 50º 30' E
CD	S 19º 30' W
DA	N 70º 30' W

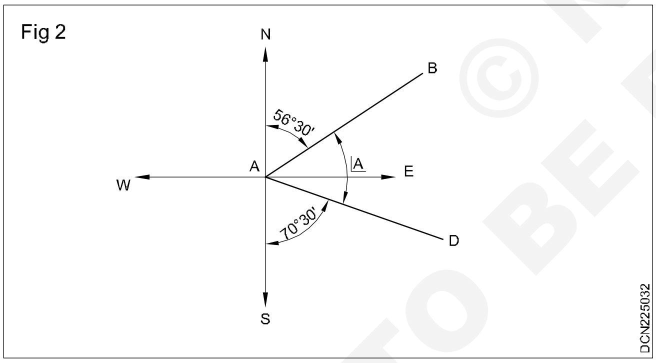
ட்ராவர்சின் உட்கோணங்களை கணக்கிடு.

தீர்வு (Solution)

கோணம் A (Fig 2)

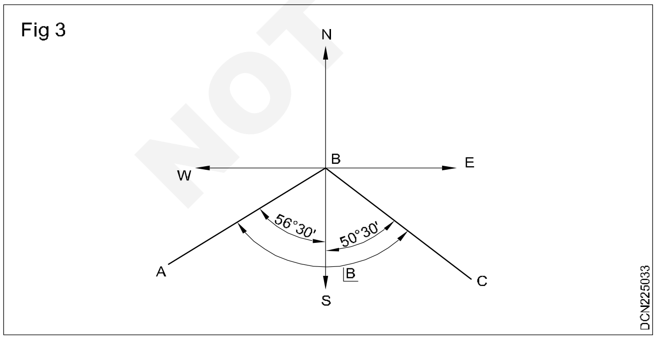
AD-யின் முன்னால் பேரிங் = DA-வின் பின்னால் பேரிங்

Fig 2



கோணம் B-யில் (Fig 3)

Fig 3



BA-வின் முன்னால் பேரிங் = AB-யின் பின்னால் பேரிங்

= S 56º 30' W

BC-யின் முன்னால் பேரிங் = S 50º 30' E

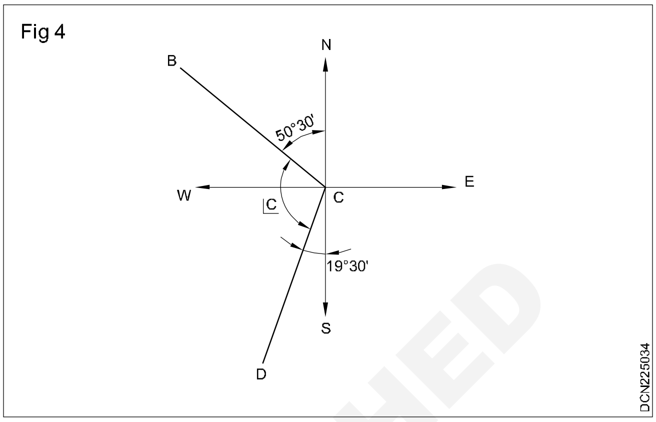
∠B = BC-யின் முன்னால் பேரிங் - AB-யின் பின்னால் பேரிங்

= 50º 30' + 56º 30'

= 107º 00

கோணம் C-யில் (Fig 4)

Fig 4



CD-யின் முன்னால் பேரிங் = BCயின் பின்னால் பேரிங் = N 50º 30' W

CD-யின் முன்னால் பேரிங் = S 19º 30' W

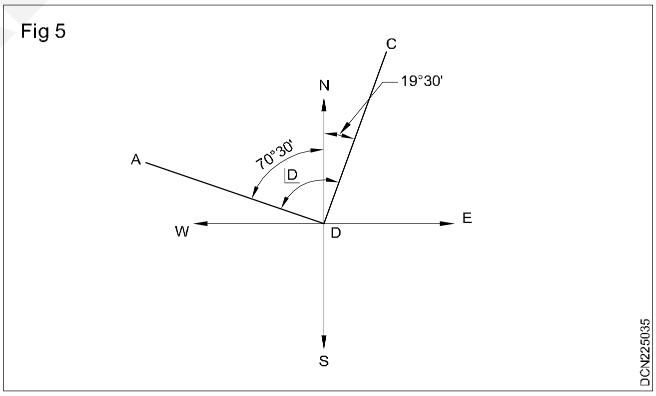
∠C = 180º - (BC-யின் பின்னால் பேரிங் + CD-யின் முன்னால் பேரிங்)

= 180º 00'- (50º 30' + 19º 30')

∠C = 110º 00'

கோணம் D-யில் (Fig 5)

Fig 5



DC-யின் முன்னால் பேரிங் = CD-யின் பின்னால் பேரிங் = N 19º 50' E

DA-யின் முன்னால் பேரிங் = N 70º 30' W

∠D = DA-வின் முன்னால் பேரிங் - CD-யின் பின்னால் பேரிங்

= 70º 30' + 19º 30'

∠D = 90º 00'

சோதனை (Check):

∠A + ∠B + ∠C + ∠D = (2n - 4) x 90º

53º 00' + 107º 00' + 110º 00' + 90º 00' = [(2 x 4) -4 x 90º]

360º = 4 x 90º

360º = 360º

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உதாரணம் 3 (Example 3): ஒழுங்கான ஆறு பக்கங்கள் கொண்ட பாலிகனின் கடிகார சுற்றில் ஒரு பக்கத்தின் பேரிங் 50º. அதன் பேரிங்கை கண்டுபிடி.

தீர்வு (Solution): ஆறு பக்கங்கள் கொண்ட பாலிகனின் உட்கோணத்தின் கூட்டுத்தொகை

$$= (2n-4) \times 90^0$$

$$= \frac{(2\times 6-4)90^\circ}{6} = 120^\circ$$

∴ விலகு கோணம் (deflection angle) அதாவது ஏதாவது ஒரு பக்கத்திற்கு இடையே மற்றும் பக்கங்கள் வருமாறு. (180º - உட்கோணம்)

= 180º - 120º = 60º

AB-யின் பேரிங் = 50°

Fig 1-ல் காண்க. மற்ற பக்கங்களின் ஒவ்வொரு பேரிங்குகளும் கடிகார சுற்றில் எடுக்கப்பட்டு அதனுடன் 60º பேரிங்குகளை அடுத்தடுத்த பக்கங்களின் பேரிங்குகளாகும்.

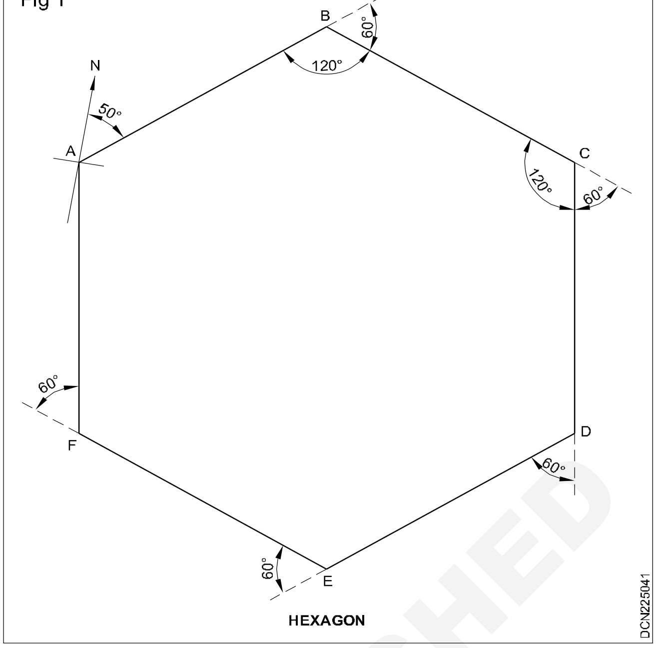
இப்படியாக,

AB-யின் பேரிங்	=	50º
கூட்டவும்	=	60º

BC-யின் பேரிங்	=	110º
கூட்டவும்	=	60º

CD-யின் பேரிங்	=	170º
கூட்டவும்	=	60º

Fig 1



DE-யின் பேரிங்	=	230º
கூட்டவும்	=	60º

EF-ன் பேரிங்	=	290º
கூட்டவும்	=	60º

FA-ன் பேரிங்	=	350⁰
கூட்டவும்	=	60⁰

AB-யின் பேரிங் = $410^0 - 360^0 = 50^0$

இது ஆரம்பத்தில் AB- கோட்டின் பேரிங் ஆகும்.

காந்தப்புல வீழ்ச்சி மற்றும் லோக்கல் அட்ராக்சன் (Magnetic declination and local attraction)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **காந்த ஊசியின் சரிவு பற்றி விளக்குக**
- **காந்தப்புல வீழ்ச்சி மற்றும் மாறுபாடுகள்**
- **ட்ரு பேரிங்கை (True Bearing) கணக்கிடுதல்**
- **லோக்கல் அட்ராக்சன் மற்றும் அதனை நீக்குதல் பற்றி தெரிவித்தல்**
- **குறைகள் மற்றும் அதன் லிமிட்ஸ் (Limits) பற்றி விளக்குக**
- **பிரிஸ்மேட்டிக் காம்பஸ்சை சோதித்தல்.**

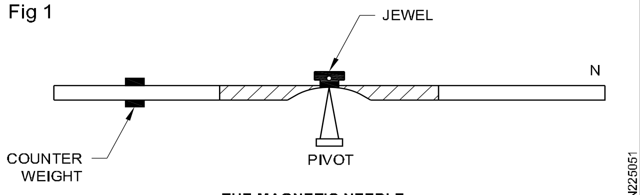
காந்த ஊசியின் சரிவு (Dip of the Magnetic Needle): காந்த தன்மை ஏற்படுவதற்கு முன்னால், காந்த ஊசி கிடைமட்ட நிலையில் இருக்கும். காந்த தன்மை ஏற்பட்ட பிறகு, காந்த விசையால் கிடைமட்டமாக இருப்பதில்லை. காந்த ஊசியின் முனையானது வட துருவம் அல்லது தென் துருவத்தை நோக்கி சரிந்திருக்கும் இந்த சரிவிற்கும் கிடை மட்டத்திற்கும் உள்ள கோணத்திற்கு காந்த ஊசியின் சரிவு என்று பெயர். (Fig 1) இதன் சரிவு ஒரே மாதிரியாக இருக்காது. இதன் அளவு உலகின் பல பகுதிகளில் வேறுப்பட்டு இருக்கும். இதன் மதிப்பு 0ºலிருந்து

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

90º வரை மாறுபடும். இந்த காந்த ஊசியானது பூமத்திய ரேகையில் (equator) இருக்கும்போது 0º டிகிரியாகவும், துருவத்தை (pole) நோக்கி இருக்கும்போது 90º டிகிரியாகவும் இருக்கும்.

காந்த ஊசி வட துருவத்தில் அல்லது தென் துருவத்தில் இருக்கும் போது கிடைமட்டமாக வைப்பதற்கு ஊசியின் உயர்ந்த முனையில், ஒரு நகரும் எடை (rider) பொருத்தப்பட்டு இருக்கின்றது. இந்த எடையை சரிவின் அளவை பொருத்து மைய அச்சை நோக்கியோ அல்லது விலகியோ நகர்த்தி ஊசியை கிடைமட்டமாக பொருத்திக் கொள்ளலாம்.

Fig 1

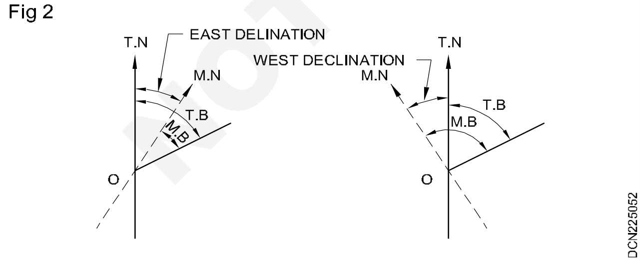


THE MAGNETIC NEEDLE

காந்தப் புல வீழ்ச்சி (Magnetic declination): ஒரு சில இடங்களைத் தவிர பெரும்பாலான இடங்களில் ட்ரு மெரிடியனும், மேக்னடிக் மெரிடியனும் ஒருங்கிணைவது இல்லை. ஒரு இடத்தில் ட்ரு மெரிடியனும், மேக்னெடிக் மெரிடியன் ஏற்படுத்தும்.

கிடை மட்டக் கோணமே காந்த ஊசியின் வீழ்ச்சி எனப்படும். மேக்னடிக் மெரிடியனானது ட்ரு மெரிடியனில் இருந்து கிழக்கு நோக்கியோ அல்லது மேற்கு நோக்கியோ விலகி இருக்கும். காந்த ஊசி கிழக்கு நோக்கி விலகி இருந்தால் கிழக்குபுற வீழ்ச்சி எனப்படும். காந்த ஊசி மேற்கு நோக்கி விலகி இருந்தால் மேற்கு புற வீழ்ச்சி எனப்படும். (Fig 2)

Fig 2



வீழ்ச்சியின் அளவானது இடத்திற்கு இடம் காலத்திற்கு காலம் மாறுபடும்.

ட்ரு பேரிங்குகளை கணக்கிடுதல் (Calculation of True Meridian)

விதி 1 (Rule 1)

ட்ரு பேரிங்கின் கோடு = மேக்னடிக் பேரிங்கின் கோடு ± வீழ்ச்சி

கிழக்குபுற வீழ்ச்சிக்கு + குறியை பயன் படுத்த வேண்டும். மேற்குபுற வீழ்ச்சிக்கு - குறியை பயன்படுத்த வேண்டும்.

விதி 2 (Rule 2)

மேக்னடிக் பேரிங் கோடு = ட்ரு பேரிங் கோடு ± சரிவு

மேற்குபுற வீழ்ச்சிக்கு + குறியை பயன்படுத்த வேண்டும். கிழக்குபுற வீழ்ச்சிற்கு - குறியை பயன்படுத்த வேண்டும்.

வீழ்ச்சியின் வேறுபாடுகள் (Variation in Declination): எல்லா இடங்களிலும் வீழ்ச்சி நிலையாக இருக்காது. ஆனால் காலத்திற்கு காலம் மற்றும் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடும்.

இந்த வேறுபாடுகள் ஒழுங்காகவும் மற்றும் ஒழுங்கற்றும் இருக்கும்.

1 **ஒழுங்கான வேறுபாடுகள் (Regular Variation):** பல பகுதிகளில், வெவ்வேறு பிரிவுகள் மற்றும் அதன் பிறப்புகள் பற்றி தானாகவே வேறுபாடுகளை ஆராய்தல். அவைகள்

   i சாமான்னியமான (Secular)

   ii வருடம் (annual)

   iii டைனர்னால் அல்லது தினமும் (diurnal or daily)

i **சாமான்னியமான வேறுபாடுகள் (Secular Variation):** மேக்னடிக் மெரிடியன் பெண்டுலம் மாதிரி ஆடும். ஒரு பக்கம் நகரும்போது நீண்ட நேரம் எடுத்துக் கொள்ளும் மற்றும் மெதுவாக நிலைக்கு (Rest) வரும் அதன் பிறகு எதிர் திசையில் நகரும்.

ii **வருடாந்திர வேறுபாடுகள் (Annual Variation):** இது ஓர் ஆண்டு காலமாகும். அதனால் இதற்கு வருடாந்திர வேறுபாடுகள் எனப்படும். கடினமான இடங்களில் இதன் வேறுபாடுகள் 0 முதல் ±12 நிமிடம் ஆகும். இது எந்த இடத்திலும் நிலையாக இருக்காது.

iii **டைனர்லால் அல்லது தினமும் (Diurnal (or) Daily Variation):** ஒரு நாளில், ஊசி சராசரியாக ஆடுவது (oscillation) இதனுடைய வேறுபாடுகள் 1 நிமிடத்தில் இருந்து 12 நிமிடம் வரை வெவ்வேறு இடங்களில் மாறுபடும்.

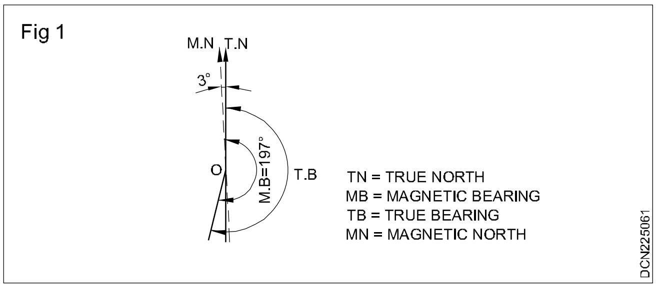
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 ஒழுங்கற்ற வேறுபாடுகள் (**Irregular Variation):** இவை காந்த புயலால் ஏற்படுகிறது. அதாவது பூகம்பம், (அ) எரிமலை தீப்பிழம்பு மற்றும் இது 1° (அ) 2°யாகவும் இருக்கலாம். இது எந்த நேரத்திலும் ஏற்படலாம். இதை தடுக்க இயலாது.

காந்த புல வீழ்ச்சியின் ட்ரூ பேரிங்குகளை கணக்கிடுதல் (Calculate true bearing problems on magnetic declination)

உதாரணம் 1 (Example 1): மேக்னெடிக் பேரிங் கோடு 197°. இதன் ட்ரூ பேரிங்கை கண்டுபிடி. காந்த புல வீழ்ச்சி 3° W.

தீர்வு (Solution) (Fig 1)



விதி 1-ஐ பயன்படுத்தவும்.

ட்ரூ பேரிங் கோடு = மேக்னெடிக் பேரிங் கோடு ± வீழ்ச்சி

வீழ்ச்சி மேற்கு நோக்கி இருப்பதால் – கழித்தல் குறியை பயன்படுத்தவும்.

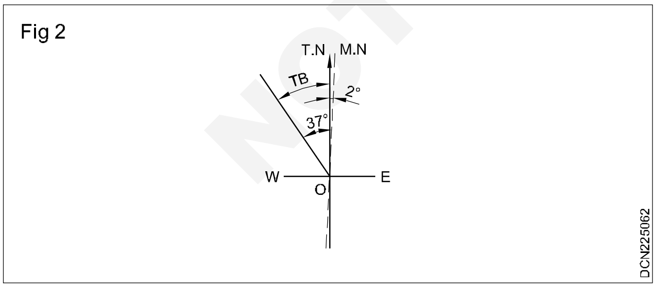
ட்ரூ பேரிங் லைன் = மேக்னெடிக் பேரிங் கோடு – வீழ்ச்சி

= 197° – 3°

= 194°

உதாரணம் 2 (Example 2): மேக்னெடிக் பேரிங் லைன் N 37° W மற்றும் காந்தபுல வீழ்ச்சி 2° E ட்ரூ பேரிங்கை கண்டுபிடி.

தீர்வு (Solution) (Fig 2)



விதி 1-ன்படி

ட்ரூ பேரிங் லைன் = மேக்னெடிக் பேரிங் லைன் ± வீழ்ச்சி.

= N (37° - 2°) W

= N 35° W

உதாரணம் 3 (Example 3): ட்ரூ பேரிங் லைன் 217° மற்றும் காந்தபுல வீழ்ச்சி 2° W. மேக்னெடிக் பேரிங்கை கண்டுபிடி.

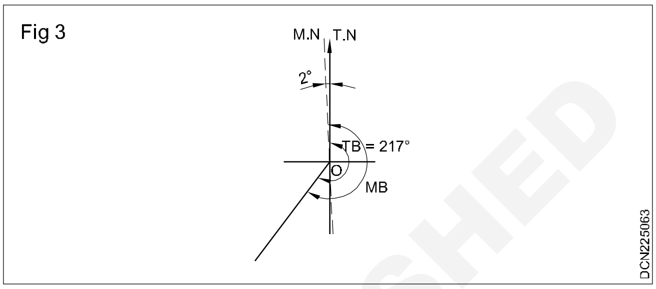
மேக்னெடிக் பேரிங் லைன் (Fig 3)

= ட்ரூ பேரிங் லைன் + வீழ்ச்சி

= 217° + 2°

= 219°

வீழ்ச்சி மேற்க்கில் இருப்பதால் + கூட்டல் குறியை பயன்படுத்தவும்.



உதாரணம் 4 (Example 4): மேக்னெடிக் மற்றும் ட்ரூ பேரிங் லைன் 327° 14' மற்றும் 324° 37' முறையே பார்த்த இடத்தின் காந்தபுல வீழ்ச்சியின் மதிப்பை காண்க.

வருடாந்திர மாறுதல் 3' மேற்கில் என்றால் அதன், நான்கு ஆண்டுகளுக்கு முன் எடுக்கப்பட்ட அளவுகளில் இருந்து அதன் மேக்னெடிக் மற்றும் ட்ரூ பேரிங்குகளை கண்டுபிடி.

தீர்வு (Solution)

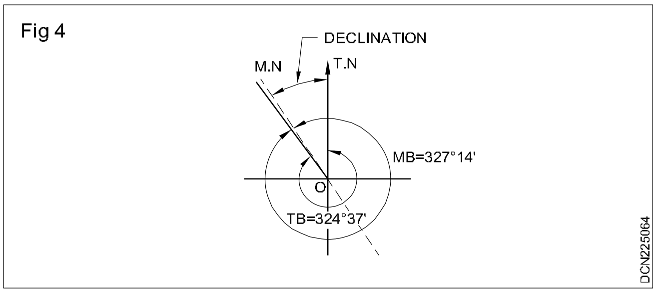
மேக்னெடிக் பேரிங் லைன் = 327° 14'

ட்ரூ பேரிங் லைன் = 324° 37'

∴ வீழ்ச்சி = 327° 14' - 324° 37'

= 2° 37'

Fig 4-ல் இருந்து = 2° 37'



வீழ்ச்சி மேற்கில், அதாவது 2° 37'

வருடாந்திர மாறுதல் = 3'மேற்கு

4-ஆண்டில் ஏற்பட்ட மாறுதல் 4 x 3' = 12W

4-ஆண்டிற்கு பிறகு ஏற்பட்ட மொத்த வீழ்ச்சி

= 2° 37'+ 12

= 2° 49' W

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

நான்கு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு ட்ரூ பேரிங் கோடு = 324º 37'

(மேலே உள்ளபடி)

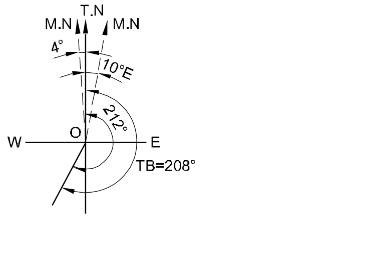
நான்கு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு மேக்னெடிக் பேரிங் = 324º 37' + 2º 49'

= 327º 26'

உதாரணம் 5 (Example 5): பழைய மேப்பில் உள்ள கோட்டில் உள்ள மேக்னெடிக் பேரிங் 212º அதனுடைய காந்தபுல வீழ்ச்சி 4º மேற்கு. தற்பொழுது உள்ள வீழ்ச்சி 10º கிழக்கு என்றால், எந்த அளவு பேரிங்குகளை செட் (Set) செய்ய வேண்டும்.

தீர்வு (Solution) (Fig 5)

Fig 5



வீழ்ச்சி 4º W (மேற்கு)

ட்ரூ பேரிங் கோடு = மேக்னெடிக் பேரிங் கோடு – வீழ்ச்சி

= 212º – 4º

= 208º

10º கிழக்கில் வீழ்ச்சி இருக்கும்பொழுது

மேக்னெடிக் பேரிங் லைன் = ட்ரூ பேரிங் லைன் – வீழ்ச்சி

= 208º – 10º

= 198º

∴ தற்பொழுது பேரிங்கை 198º-யில் செட் செய்யவும்.

உதாரணம் 6 (Example 6): மேக்னெடிக் பேரிங் சூரியன் பகலில் உச்சியில் (Noon) இருக்கும் பொழுது அதனுடைய காந்தபுல வீழ்ச்சியை கண்டுபிடி.

1 185º

2 354º

தீர்வு (Solution) (Fig 6)

1 மேக்னெடிக் பேரிங் லைன் - 185º (Fig 6i)

சூரியன் பகலில் உச்சியில் இருக்கும்பொழுது ட்ரூ பேரிங்கில் தான் இருக்கும். ஆகையால் சூரியனின் மேக்னெடிக் பேரிங் 185º. அது தெற்கு துருவத்தை நோக்கி உள்ளது.

காந்தபுல வீழ்ச்சி = 185º - 180º = 5º W

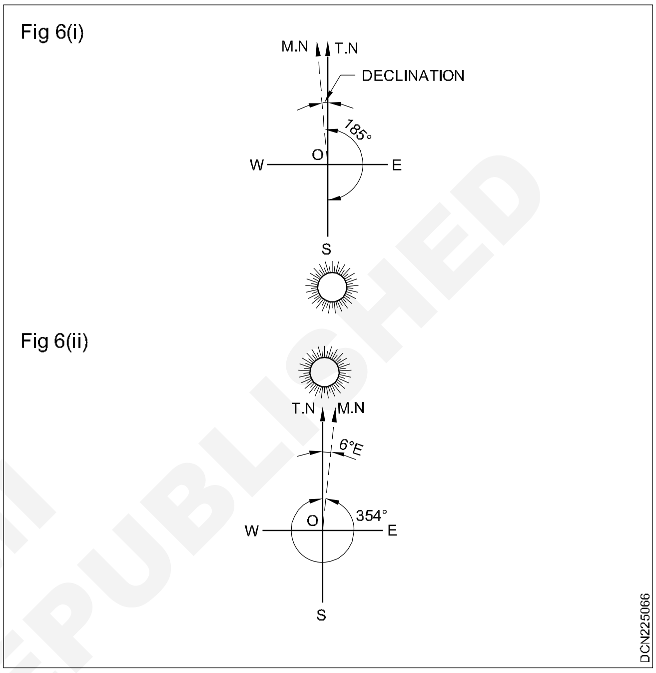
2 மேக்னெடிக் பேரிங் லைன் 354º (Fig 6ii)

ட்ரூ நார்த் (True North)தின் மேக்னெடிக் பேரிங் 354º

காந்தபுல வீழ்ச்சி = 360º - 354º

= 6º ட்ரூ மெரிடியனுக்கு கிழக்கு

காந்தபுல வீழ்ச்சி = 6º E. (கிழக்கு)



பயிற்சி (Exercise):

1 AB கோட்டின் மேக்னெடிக் பேரிங் 125º, அதன் ட்ரூ பேரிங்கை கண்டுபிடி. காந்தபுல வீழ்ச்சி A-யில்

a 9^0 0'W

b 5^0 30'E

2 CD-கோட்டின் மேக்னெடிக் பேரிங் 138º, அதன் ட்ரூ பேரிங்கை கண்டுபிடி. காந்தபுல வீழ்ச்சி C-யில்

a 5^0 30'W

b 3^0 15'E

3 ஒரு கோட்டின் ட்ரூ பேரிங் 255º, அதன் வீழ்ச்சி 3º 30' E முழுவட்ட முறை மற்றும் குறைக்கப்பட்ட லெவன் முறையில் மேக்னெடிக் பேரிங்கை கண்டுபிடி.

4 காந்தபுல வீழ்ச்சியை கண்டுபிடிக்கவும், சூரியன் பகலில் உச்சியில் இருக்கும் அதன் பேரிங்குகள்?

a 182º 00'

b 178º 30'

c 359º 00'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 ட்ரு பேரிங் லைன் N 30º 30' E.மேக்னெடிக் பேரிங்குகளை கண்டுபிடி. அதன் காந்தபுல வீழ்ச்சி.

a 4º 15' E மற்றும்

b 5º 30'W

லோக்கல் அட்ராக்ஷன் (Local Attraction): காந்த ஊசி மூலம், மேக்னெடிக் மெரிடியன் இடத்தை உறுதி செய்ய முடியும் ஆனால் கவரப்படும் பொருளால் ஊசி நகராமல் இருக்க வேண்டும் எப்பொழுதும் காந்த ஊசியானது வடக்கு திசையை நோக்கி இருக்கும்.

கவரப்படும் விசைகளுக்கு கீழே காம்பஸ்சை வைத்தால் அதாவது காந்த பாறை, இரும்பு தாது, மற்றும் இரும்பு கட்டமைப்புகள், இரயில், மின்சார கேபிள், மின் கடத்தும் சாதனங்கள், இரும்பு குழாய்கள், இரும்பு விளக்கு கம்பம் முதலியனவற்றால் காம்பஸ்சில் உள்ள காந்த ஊசி பாதிக்கப்படும். இவ்வாறு கவரப்படும் பொருளால் காந்த ஊசியானது அதன் திசையில் இருந்து விலகி காணப்படும். இவ்வாறு விலக காரணமாக உள்ள பொருட்களுக்கு லோக்கல் அட்ராக்சன் எனப்படும்.

லோக்கல் அட்ராக்சனை கண்டுபிடித்தல் (Deduction of Local Attraction): சர்வே கோட்டின் முன்னால் மற்றும் பின்னால் பேரிங்குகளை காணும்பொழுது எந்த ஒரு இடத்திலும் லோக்கல் அட்ராக்சன் இருப்பதை காணலாம். முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங்குகளின் வித்தியாசம் 180º இருந்தால் அந்த கோட்டின் இரு ஸ்டேசன்களிலும் லோக்கல் அட்ராக்சன் இல்லை. இவற்றின் வித்தியாசம் 180º இல்லை என்றால் பிழையானது.

லோக்கல் அட்ராக்சனை நீக்குவது (Elimination of Local Attraction): ஸ்டேசனில் லோக்கல் அட்ராக்சன் இருந்தால், அந்த ஸ்டேசனில் எடுக்கப்பட்ட எல்லா அளவுகளும் பிழையாக இருக்கும். மொத்த பிழையையும் அனைத்து கோணங்களுக்கும் சமமாகப் பிரித்து கொடுக்க வேண்டும். லோக்கல் அட்ராக்சனால் ஏற்படும் பிழையை இரண்டு முறைகளின் நிவர்த்தி செய்யலாம்.

முதல் முறை (First Method):லோக்கல் அட்ராக்சனால் ஏற்பட்ட திசை மற்றும் அளவுகள், பாதிக்கப்பட்ட ஸ்டேசனில் இருந்து கணக்கிட வேண்டும்.

முழுவட்ட முறையில் பேரிங்குகள் எடுக்கப்பட்டு இருந்தால், கீழ்க்கண்ட முறையை பயன்படுத்தி இயற்கையாக ஏற்பட்ட பிழையை நிவர்த்தி செய்யலாம்.

விதி (Rule): ஒரு ஸ்டேசனில், சரியான பேரிங்கைக் காட்டிலும், கவனிக்கப்பட்ட பேரிங் அதிகமாக இருந்தால், அந்த ஸ்டேசனின் பிழை + ஆகும். மற்றும் திருத்தம் செய்ய - செய்ய வேண்டும் மற்றும் பிழையானது - ஆக இருந்தால் திருத்தம் + ஆக செய்ய வேண்டும்.

கால்வட்ட முறையில் பேரிங்குகள் எடுக்கப்பட்டு இருந்தால், திருத்தங்கள் சரியான திசையில் செய்ய வேண்டும்.

I மற்றும் III- வது கால்வட்ட முறையில் எண்களின் மதிப்பு கடிகார சுற்றில் அதிகரிக்கும் மற்றும் II - மற்றும் IV கால்வட்டத்தில் கடிகார சுற்றின் எதிர்திசையில் மதிப்புகள் உயரும். ஆகையால் கடிகார சுற்றின் பிழைக்கு + திருத்தங்களும். கடிகார எதிர் சுற்றின் பிழைக்கு – திருத்தங்களும் செய்ய வேண்டும்.

உதாரணம் 1 (Example 1): முடிவுற்ற டிராவர்சில் கீழ்க்கண்ட பேரிங்குகள் எடுக்கப்பட்டன.

கோடு	முன்னால் பேரிங்	பின்னால் பேரிங்
AB	75º 00'	254º 30'
BC	115º 30'	296º 30'
CD	165º 30'	345º 30'
DE	225º 00'	44º 00'
EA	304º 30'	125º 00'

லோக்கல் அட்ராக்சனால் ஏற்பட்ட பிழையை கண்டுபிடி. சரியான பேரிங்கை உறுதிபடுத்து.

தீர்வு (Solution)

கோடு	முன்னால் பேரிங்	பின்னால் பேரிங்	பிழை
AB	75º 00'	254º 30'	0º 30'
BC	115º 30'	296º 30'	1º 00'
CD	165º 30'	345º 30'	இல்லை
DE	225º 00'	44º 00'	1º 00'
EA	304º 30'	125º 00'	0º 30'

மேற்கண்ட கணக்கின்படி C மற்றும் D ஸ்டேசனில் லோக்கல் அட்ராக்சனால் பிழை ஏதும் ஏற்படவில்லை. மற்றும் மற்ற எல்லா ஸ்டேசன்களிலும் லோக்கல் அட்ராக்சனால் பிழை ஏற்பட்டுள்ளது. ஆகையால் C மற்றும் D ஸ்டேசனில் எடுக்கப்பட்ட பேரிங்குகள் சரியானவை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முன்னால் பேரிங் DE-ல் ஆரம்பித்து இதன் மூலம் மற்ற பிழையான பேரிங்குகளை கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிட வேண்டும்.

DE-யில் பார்க்கப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = 225º 00'

கழிக்க = 180º 00'

திருத்தப்பட்ட DE-யின் பின்னால் பேரிங் = 45º 00'

DE-யில் பார்க்கப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = 44º 00'

ஸ்டேசன் E-ல் பிழை = (-) 1º 00'

EA-யில் பார்க்கப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = 304º 30'

ஸ்டேசன் E-ல் திருத்தம் = (+) 1º 00'

திருத்தப்பட்ட EA கோட்டின் முன்னால் பேரிங் = 305º 30'

கழிக்கவும் = 180º 00'

EA-வின் திருத்தப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = 125º 30'

EA-வின் பார்க்கப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = 125º 00'

ஸ்டேசன் A-யில் திருத்தம் = (-) 0º 30'

AB-யின் பார்க்கப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = 75º 00'

ஸ்டேசன் A-யின் திருத்தம் = (+) 0º 30'

AB-யில் திருத்தப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = 75º 30'

கூட்டவும் = 180º 00'

AB-யின் திருத்தப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = 255º 30'

AB-யில் பார்க்கப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = 254º 30'

ஸ்டேசன் B-யில் திருத்தம் = (-) 1º 00'

BC-யில் பார்க்கப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = 115º 30'

ஸ்டேசன் B-யில் திருத்தம் = (+) 1º 00'

திருத்தப்பட்ட BC-யின் முன்னால் பேரிங் = 116º 30'

கூட்டுக = 180º 00'

BC-யின் திருத்தப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = 296º 30'

BC-யில் பார்க்கப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = 296º 30'

				திருத்தப்பட்டவை	
கோடு	முன்னால் பேரிங் (F.B.)	பின்னால் பேரிங் (B.B.)	திருத்தம் (Correction)	முன்னால் பேரிங் (F.B.)	பின்னால் பேரிங் (B.B.)
AB	75^0 00’	254^0 30’	(+) 0^0 30’ at ‘A’	75^0 30’	255^0 30’
BC	115^0 30’	296^0 30’	(+) 1^0 00’ at ‘B’	116^0 30’	296^0 30’
CD	165^0 30’	345^0 30’	Nil at ‘C’	165^0 30’	345^0 30’
DE	225^0 00’	44^0 00’	Nil at ‘D’	225^0 00’	45^0 00’
EA	304^0 30’	125^0 00’	(+) 1^0 00’ at ‘E’	305^0 30’	125^0 30’

உதாரணம் 2 (Example 2): காம்பஸ் கருவியில் ட்ராவர்ஸ் சர்வே செய்யும்பொழுது கீழ்க்கண்ட பேரிங்குகள் எடுக்கப்பட்டன. அங்கு லோக்கல் அட்ராக்சன் இருக்கும் என எதிர்பார்க்கப் படுகிறது.

கோடு	முன்னால் பேரிங்	பின்னால் பேரிங்
AB	N 46^0 00’E	S 46^0 00’W
BC	S 60^0 30’E	N 61^0 30’W
CD	S 10^0 30’E	N 9^0 00’W
DA	N 79^0 00’W	S 79^0 30’E

எந்த ஸ்டேசனில் லோக்கல் அட்ராக்சன் இருக்கும் என எதிர்பார்க்கின்றாய். ஒவ்வொரு கோட்டின் சரியான பேரிங்குகளை கண்டுபிடி

தீர்வு (Solution): முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங்குகளின் எண் மதிப்பு லோக்கல் அட்ராக்சனால் பாதிப்பு இல்லை. பரிசோதித்ததில், ஸ்டேசன் A மற்றும் B-யில் லோக்கல் அட்ராக்சன் இல்லை. ஸ்டேசன் C மற்றும் D-யில் லோக்கல் அட்ராக்சன் உள்ளது. அதை சரி செய்ய வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

AB-யின் முன்னால் மற்றும் பின்னால் சரியாக உள்ளது.

BC-யின் முன்னால் பேரிங் = S 60º 30' E

திருத்தப்பட்ட BC-யின் பின்னால் பேரிங் = N 60º 30' W

BC-யில் பார்க்கப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = N 61º 30' W

வித்தியாசம் = (+) 1º 00' C-யில் பிழை

CD-யில் பார்க்கப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = S 10º 30' E

C-யில் திருத்தம் = (-) 1º 00'

திருத்தப்பட்ட CD-யின் முன்னால் பேரிங் = S 9º 30' E

திருத்தப்பட்ட CD-யின் பின்னால் பேரிங் = N 9º 30' W

CD-யில் பார்க்கப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = N 9º 00' W

வித்தியாசம் = (-) 0º 30'D-யில் பிழை

DA-யில் பார்க்கப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = N 79º 30' W

D-யில் திருத்தம் = (+) 0º 30'

DA-வில் திருத்தப்பட்ட முன்னால் பேரிங் = N 79º 30' W

திருத்தப்பட்ட DA-வின் பின்னால் பேரிங் = S 79º 30' E

DA-வில் பார்க்கப்பட்ட பின்னால் பேரிங் = S 79º 30' E

ஆகையால் A-யில் பிழை இல்லை.

திருத்தப்பட்டது			குறிப்புகள்	கவனிக்கப்பட்டவை	
கோடு	முன்னால்	பின்னால் பேரிங்	முன்னால் பேரிங்	பின்னால் பேரிங்	திருத்தம்
AB	N 46^0 00'E	S 46^0 00'W	NIL at 'A'	N 46^0 00' E	S 46^0 00' W
BC	S 60^0 30'E	N 61^0 30'W	NIL at 'B'	S 60^0 30' E	N 60^0 30' W
CD	S 10^0 30'E	N 9^0 00'W	-1^0 00' at C	S 9^0 30' E	N 9^0 30' W
DA	N 79^0 00'W	S 79^0 30'E	+ 0^0 30' at D	N 79^0 30' W	S 79^0 30' E

உதாரணம் 3 (Example 3): முடிவுற்ற ட்ராவர்சை காம்பஸ் மூலம் எடுக்கப்பட்ட பேரிங்குகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கோடு	முன்னால் பேரிங்	பின்னால் பேரிங்
AB	74º 30'	256º 00'
BC	107º 00'	286º 30'
CD	224º 30'	44º 30'
DA	308º 00'	127º 00'

எந்த ஸ்டேசன்கள் லோக்கல் அட்ராக்சனால் பாதிக்கப்பட்டது. சரியான பேரிங்குகளை கண்டு பிடிக்கவும். வீழ்ச்சி 2º 00 மேற்கில் உள்ளதால், ட்ரு பேரிங்கை கண்டுபிடி.

தீர்வு (Solution): CD என்ற கோட்டின் முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங்குகளின் வித்தியாசம் சரியாக 180º ஆகும். ஆகையால் ஸ்டேசன்கள் C மற்றும் D-யில் லோக்கல் அட்ராக்சன் இல்லை. அடுத்து எடுத்த பேரிங்குகள் சரியாக உள்ளது. CD-யின் முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங்குகள் சரியாக உள்ளது.

DA-வின் முன்னால் பேரிங் = 308º 00'

கழிக்கவும் = 180º 00'

திருத்தப்பட்ட DA-வின் பின்னால் பேரிங் = 128º 00'

பார்க்கப்பட்ட DA-வின் பின்னால் பேரிங் = 127º 00'

வித்தியாசம் = (-) 1º 00' A-வில் பிழை

பார்க்கப்பட்ட AB-யின் முன்னால் பேரிங் = 74º 30'

திருத்தம் =(+)1º 00'

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பார்க்கப்பட்ட AB-யின்
முன்னால் பேரிங் = 75º 30'

கூட்டவும் = 180º 00'

பார்க்கப்பட்ட AB-யின்
பின்னால் பேரிங் = 255º 30'

பார்க்கப்பட்ட AB-யின்
பின்னால் பேரிங் = 256º 00'

வித்தியாசம் = (+) 0º 30-B-யில் பிழை

பார்க்கப்பட்ட BC-யின் முன்னால் பேரிங்
= 107º 00'

B-யில் திருத்தம் = (-) 0º 30

திருத்தப்பட்ட BC-யின்
முன்னால் பேரிங் = 106º 30'

கூட்டவும் = 180º 00'

திருத்தப்பட்ட BC-யின்
பின்னால் பேரிங் = 286º 30'

பார்க்கப்பட்ட BC-யின்
பின்னால் பேரிங் = 286º 30'

ஆகையால் இது சரிதான்.

ஸ்டேசன் C-யில், கொடுக்கப்பட்ட BC-யின் பின்னால் பேரிங், லோக்கல் அட்ராக்சனால் பாதிப்பு இல்லை. திருத்தப்பட்ட கோடுகளின் பேரிங், அதனுடைய ட்ரு பேரிங்கில் 2º 00வை கழிப்பதால், கோட்டின் திருத்தப்பட்ட பேரிங் கிடைக்கும். இதன் காந்தபுல வீழ்ச்சி மேற்கில் உள்ளது. இதன் முடிவுகள் அட்டவணையில் பார்க்கலாம்.

கோடு	பார்ப்பவர்		திருத்தம்	திருத்தப்பட்டது		வீழ்ச்சி	உண்மை		குறிப்பு
	F.B	B.B		F.B	B.B		F.B	B.B	
AB	74^{0} 30’	256^{0} 00’	(+) 1^{0} at A	75^{0} 30’	255^{0} 30’	Declination being 2^{0} 00’ W T.B of a line = MB - 2^{0}	73^{0} 30’	253^{0} 30’	Stations C and D are free from local attraction
BC	107^{0} 00’	286^{0} 30’	(-) 0^{0} 30’ at B	106^{0} 30’	286^{0} 30’		104^{0} 30’	284^{0} 30’	
CD	224^{0} 30’	44^{0} 30’	0^{0} at C	224^{0} 30’	44^{0} 30’		222^{0} 30’	42^{0} 30’	
DA	308^{0} 00’	127^{0} 00’	0^{0} at D	308^{0} 00’	128^{0} 00’		306^{0} 00’	126^{0} 00’	

இரண்டாவது முறை (Second Method): எல்லா ஸ்டேசன்களிலும் எடுக்கப்பட்ட உட் கோணங்களை கணக்கீடு செய்து தியரிட்டிக்கல் (Theoretical) கோணத்தின் கூட்டுத்தொகை மற்றும் கோணங்களை சரி செய்தல். பிறகு பாதிக்கப் படாத லைன் மூலம் ஆரம்பிக்க வேண்டும் மற்றும் இந்த உட்கோணங்களைப் பயன்படுத்தி கோணங்களை சரி செய்ய வேண்டும். இவ்வாறாக வெற்றியுடன் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும்.

உதாரணம் 4 (Example 4):AB, BC, CD மற்றும் DA-ஆகிய கோட்டின் பேரிங்குகள் வருமாறு எந்த ஸ்டேசன் லோக்கல் அட்ராக்சனால் பாதிக்க வில்லை என்றும் மற்றும் சரியான பேரிங்குகளை கண்டுபிடித்து வேலை செய்யவும்.

கோடு	முன்னால் பேரிங்	பின்னால் பேரிங்
AB	46º 00'	226º 00'
BC	119º 30'	299º 00'
CD	170º 00'	351º 00'
DA	280º 00'	99º 30'

தீர்வு (Solution): பேரிங் கோடுகளின் மதிப்புகளை சோதித்தப்பின், AB-யின் முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங் மட்டும் 180ºக்கு வித்தியாசப்படுகிறது. ஆகையால் A மற்றும் B ஸ்டேசன்கள் மட்டும் லோக்கல் அட்ராக்சனால் பாதிக்கவில்லை. மற்றும் AB-யின் முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங்குகள் சரியானவை. இப்பொழுது உண்மையான (True) உட்கோணங்கள் பார்க்கப்பட்ட பேரிங் கோடுகளுக்கு இடையே கணக்கீடு செய்ய வேண்டும்.

Fig 1ல் இருந்து

∠A = 99^{0} 30’ - 46^{0} 00 = 53^{0} 30’

∠B = 226^{0} 00’ - 119^{0} 30’ = 106^{0} 30’

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$\angle C = 299^0 00' - 170^0 00' = 129^0 00'$

$\angle D = 351^0 00 - 280^0 00 = 71^0 00'$

$\angle A = 53^0 30'$	Theoretical Check
$\angle B = 106^0 30'$	$(2n - 4) 90^0$
$\angle C = 129^0 00'$	$(2x 4 – 4) 90^0$
$\angle D = 71^0 00'$	$4 x 90^0 = 360^0$

மொத்தம் $360^0 00'$

AB-யின் முன்னால் பேரிங்	= $46^0 00'$
கூட்டல்	= $180^0 00'$

AB- யின் முன்னால் பேரிங்	= $226^0 00'$
∠B கழிக்கவும்	= $106^0 30'$

BC-யின் முன்னால் பேரிங்	= $119^0 30'$
கூட்டல்	= $180^0 00'$

BC-யின் திருத்தப்பட்ட பின்னால் பேரிங்	= $299^0 30'$
∠ C கழிக்கவும்	= $129^0 00'$

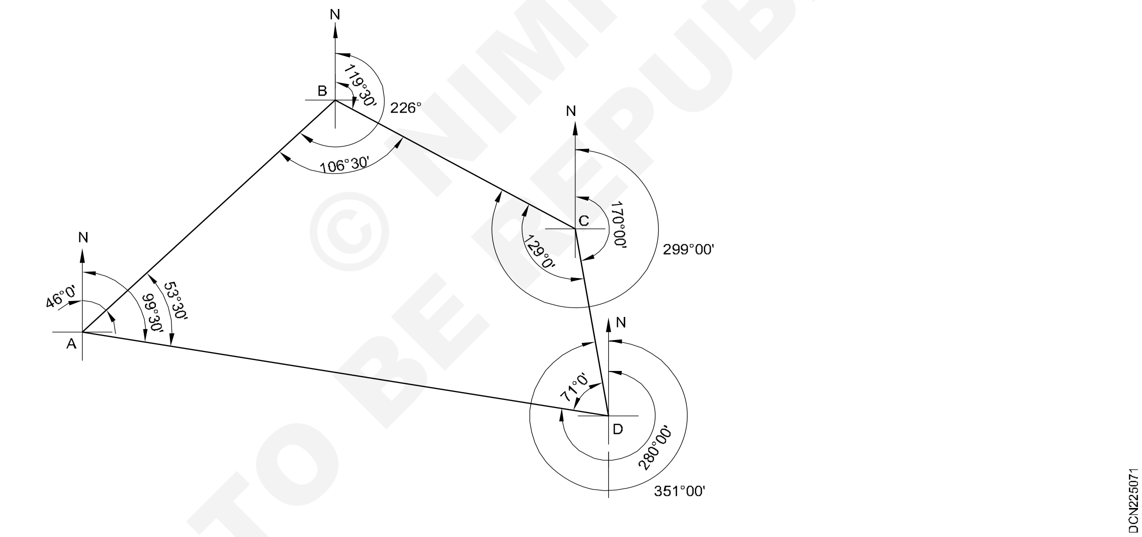
CD-யின் திருத்தப்பட்ட முன்னால் பேரிங்	= $170^0 30'$
கூட்டல்	= $180^0 00'$

CD-யின் திருத்தப்பட்ட முன்னால் பேரிங்	= $350^0 00'$
∠D கழிக்கவும்	= $71^0 00'$

DA-யின் திருத்தப்பட்ட முன்னால் பேரிங்	= $279^0 30'$
கழிக்கவும்	= $180^0 00'$

AB -யின் முன்னால் பேரிங்	= $46^0 00'$

Fig 1



A-ஸ்டேசனில் எடுக்கப்பட்ட AB-யின் முன்னால் பேரிங் ஒத்துப்போகின்றது. இந்த ஸ்டேசன் லோக்கல் அட்ராக்சனால் பாதிக்கவில்லை.

பயிற்சி 1 (Exercise 1) காம்பஸ் டிராவர்சில் கீழ்க் கண்ட பேரிங்குகள் எடுக்கப்பட்டன.

கோடு	முன்னால் பேரிங்	பின்னால் பேரிங்
AB	$80^0 30'$	$260^0 00'$
BC	$130^0 30'$	$311^0 30'$
CD	$240^0 30'$	$60^0 30'$
DA	$290^0 30'$	$11^0 00'$

லோக்கல் அட்ராக்சனை சரி செய்யவும், மற்றும் வீழ்ச்சி 1° 30' W மற்றும் ட்ரு பேரிங்குகளை கணக்கிடவும்.

பயிற்சி 2 (Exercise 2): காம்பஸ்சில் முடிவுற்ற ட்ராவர்சின் பேரிங்குகள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

கோடு	முன்னால் பேரிங்	பின்னால் பேரிங்
AB	S 37^0 30'E	N 37^0 30' W
BC	S 43^0 15'W	N 44^0 15' E
CD	N 73^0 00'W	S 72^0 15' E
DE	N12^0 45' E	S13^0 15' W
EA	N60^0 00' E	S59^0 00'' W

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிழையாக எடுக்கப்பட்ட பேரிங்குகளை சரி செய்து அதன் உட்கோணங்களை கணக்கிடவும்.

காம்பஸ் சர்வேயில் அனுமதிக்கப்பட்ட பிழை (Premissible Error in Compass Surveying): அனுமதிக்கப்பட்ட பிழை 7½ நிமிடத்திற்கு அதிகமாக இருக்க கூடாது ஆனால் காந்த மாறுதல் மற்றும் வீழ்ச்சியின் மாறுபாடு ஆகியவற்றால் ஏற்படும் பிழை 10 நிமிடத்திற்கு அதிகமாக இருக்க கூடாது.

காம்பஸ் ட்ராவர்சை படமாக வரைதல் (Plotting of a Compass Traverse): வரைபட தாளில் ட்ராவர்சை படமாக வரைவதற்கு முன் முதலில் ரப்ஸ்கெட்ச் (Rough Sketch)சை தாளில் வரைய வேண்டும்.

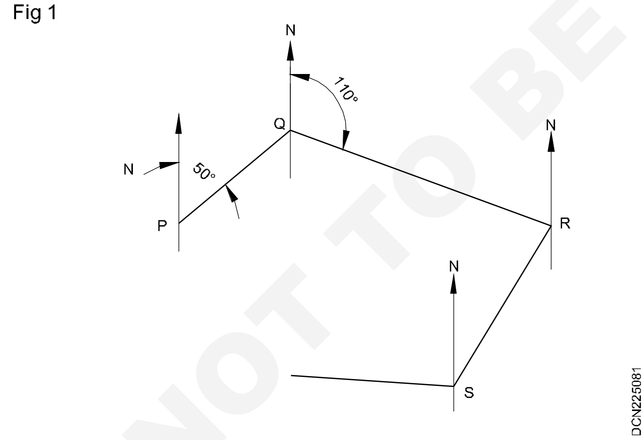
இதன் மூலம், பிளானின் வடிவம் மற்றும் அளவுகள் அறியலாம். இதன் மூலம் சிறந்த முறையில் வரைபட தாளில் வரையலாம்.

வரைவதற்கு முன்னால், பார்க்கப்பட்ட பேரிங் மற்றும் திருத்தப்பட்ட பேரிங்குகளை கணக்கீடு செய்ய வேண்டும்.

ட்ராவர் சர்வேயை பிளாட் செய்வதற்கு முன்னால் கீழ்க்கண்ட முறைகளை கடைபிடிக்க வேண்டும்.

பேரலல் மெரிடியனை ஒவ்வொரு ஸ்டேசனில் வரைய வேண்டும் (By parallel meridian through each station) (Fig 1)

Fig 1



ஆரம்ப புள்ளி 'P'-யை பேப்பரில் குறிக்க வேண்டும்.

இந்த P-புள்ளியில் இருந்து மேக்னெடிக் மெரிடியனை வரைய வேண்டும்.

பாகைமானி உதவியுடன், PQ கோட்டின் பேரிங்கை பிளாட் செய்யவும்.

PQ கோட்டின் நீளத்தை தகுந்த ஸ்கேலால் குறிக்கவும்.

இப்பொழுது ஸ்டேசன் Q என்ற புள்ளி பொருத்தப்படுகிறது.

Q-வில் இருந்து, P-க்கு இணையாக மெக்னெடிக் மெரிடியனை வரைக.

QR என்ற பேரிங் கோட்டினை வரைக மற்றும் QR-க்கு சமமான நீளத்தை குறிக்கவும்.

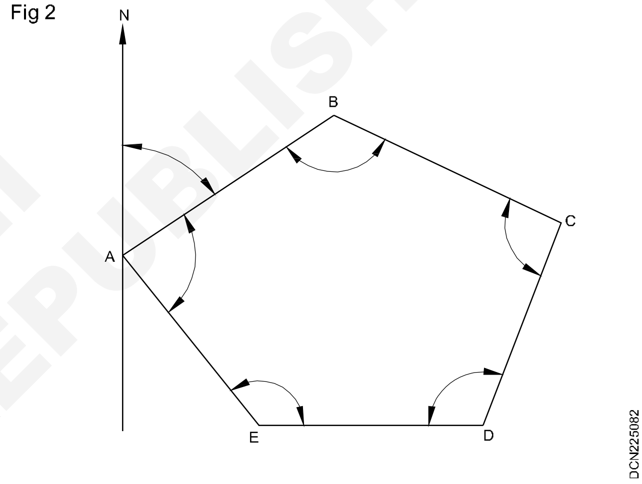
கோடுகள் வரைந்து முடியும் வரை இச்செய்முறையை தொடர்ந்து செய்ய வேண்டும்.

ட்ராவர்ஸ் முற்றுப் பெற்றால், கடைசி கோடு, ஆரம்ப புள்ளியான P-யில் ஒருங்கிணையும்.

அவ்வாறு இணையவில்லை என்றால் இதற்கு குளோசிங் பிழை (closing error) எனப்படும்.

உட்கோண முறையினால் (By Included Angle Method) (Fig 2)

Fig 2



உட்கோண முறையில் பிளாட் செய்வதற்கு முன்னால், பார்க்கப்பட்ட பேரிங்குகளை திருத்தப்பட்ட பேரிங்குகளாக முதலில் கணக்கிட வேண்டும்.

திருத்தப்பட்ட பேரிங்குகளுடன், உட் கோணங்களையும் கணக்கீடு செய்ய வேண்டும்.

ஆரம்ப புள்ளி A-யில் இருந்து, மெக்னடிக் மெரிடியனை வரைக. A-யில் இருந்து, பேரிங் கோடு AB-யை வரைக. மற்றும் AB கோட்டை அதன் நீளத்திற்கு தகுந்த ஸ்கேலால் வரையவும். இப்படியாக B-ஸ்டேசனை குறிக்கவும்.

B-யில் இருந்து, ABC என்ற உட்கோணம் வரைக.

மேற்கூறிய செய்முறைப்படி, எல்லா ஸ்டேசன்களும் பேரிங்குகளை வரைய வேண்டும்.

காகித கோணமானி முறையில் (By Paper Protractor) (Fig 3)

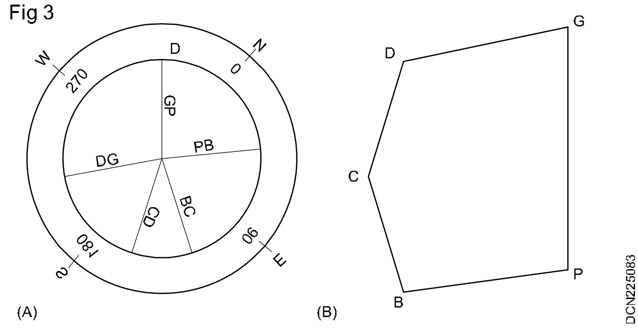
வரைபட தாளில் '0' என்ற புள்ளியை முதலில் குறிக்கவும். பெரிய வட்ட வடிவமான காகித

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கோணமானி உதவியுடன் (Fig 3a) மெக்னெடிக் பேரிங்கை அடிப்படையாகக் கொண்டு, ஒவ்வொரு பேரிங் கோடுகளை வரைக.

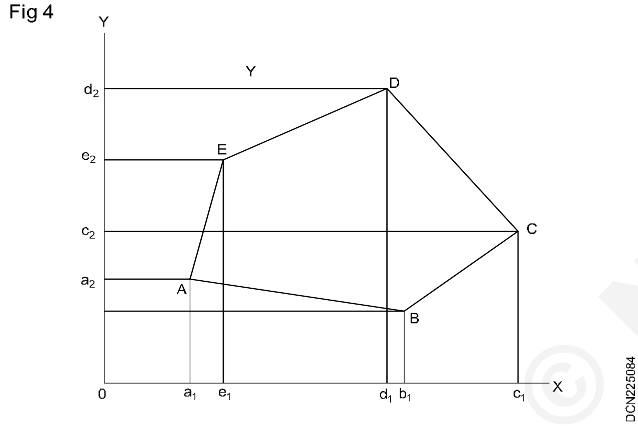
எல்லா கோடுகளையும் சரியான திசையில் இடம் மாற்றி (transfer) வரையவும். (Fig 3b)

Fig 3



செவ்வக கோ-ஆர்டினேட் முறையில் (By Rectangular Co-ordinate Method) (Fig 4)

Fig 4



முதலில், ட்ராவர் புள்ளிகளை பிளாட் செய்யும் பொழுது, அதனுடைய கோ-ஆர்டினேட்டுகள் 'x'-அச்சு மற்றும் 'y' அச்சில் பிளாட் செய்யப்படும் 'x'-அச்சும் 'y' -அச்சும் 'O' புள்ளியில் சந்திக்கும் OX-என்ற கோடு மெக்னெடிக் மெரிடியனை குறிக்கும்.

- ஒவ்வொரு புள்ளியும், அதனுடைய ஆதார அச்சில் தனியாக பிளாட் செய்யப்படும். முதலில், கோ-ஆர்டினேட்டின் ஒவ்வொரு புள்ளியும் கணக்கிட வேண்டும்.

தியோடலைட் கருவியை பயன்படுத்தும்-பொழுது முக்கியமாக இம்முறையில் ட்ராவர்சை பிளாட் செய்ய வேண்டும்.

- பிளாட் செய்யும் வகையில் இது மிகவும் துல்லியமானது.
- இம்முறையில் பிழைகள் கூடுதல் (accumulate) ஆகாது.

குளோசிங் பிழை மற்றும் அதை கிராப்பிகல் மூலம் சரி செய்தல் (Closing Error and its Graphical Adjustment): முடிவுற்ற ட்ராவர்சை பிளாட் செய்யும்பொழுது ஆரம்ப புள்ளி மற்றும் கடைசி புள்ளியுடன் இணைய வேண்டும். மற்றபடி கடைசி புள்ளி முதல் புள்ளியுடன் இணையவில்லை என்றால் இதற்கு குளோசிங் பிழை அல்லது குளேசரின் பிழை எனப்படும்.

> **நீளங்களை தவறாக அளப்பதாலும் மற்றும் பேரிங் கோடுகளை தவறாக பிளாட் செய்வதாலும் குளோசிங் பிழைகள் ஏற்படுகிறது.**
>
> **அனுமதிக்கப்பட்ட வரையை விட குளோசிங் பிழை அதிகமானால், ஃபீல்டு வேலையை திரும்பவும் செய்ய வேண்டும். ஆனால் அனுமதிக்கப்பட்ட பிழைக்குள் இருந்தால் இந்த ட்ராவர்சை சரி செய்துக் கொள்ளலாம்.**

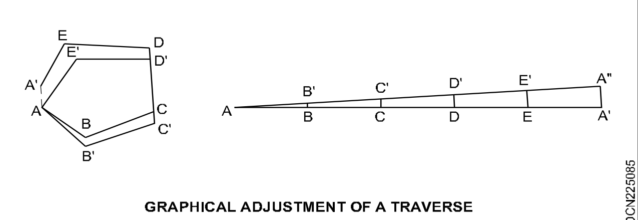
கோண அளவுகள் மற்றும் நீட்டல் அளவுகள் மிகவும் துல்லியமாக இருந்தால், ட்ராவர்சை கிராப்பிகல் மூலம் சரி செய்து விடலாம். இது பௌடிச் விதியை (Bowditch's Rule) அடிப்படையாகக் கொண்டது.

> **நீளத்தின் விகிதாச்சாரத்தின்படி, நீளத்தையும் அதே மாதிரி பேரிங் கோடுகளையும் திருத்தம் செய்யலாம்.**

கிராப்பிகல் மூலம், காம்பஸ் ட்ராவர்சை சரி செய்யலாம். கீழே குறிப்பிட்டபடி.

செய்முறை (Procedure) (Fig 5)

Fig 5



GRAPHICAL ADJUSTMENT OF A TRAVERSE

ட்ராவர்ஸ் சர்வேயில் பார்க்கப்பட்ட மேக்னெடிக் பேரிங் மற்றும் நீள அளவுகளைக் கொண்டு ABCDEA என்ற முடிவுற்ற ட்ராவர்சாக பிளாட் செய்யப்பட்டது. A என்பது ஆரம்ப ஸ்டேசன். Aவை லொக்கேஷனாக வைத்து பிளாட் செய்யப்பட்டது. ஆகையால் AA' என்பது குளோசிங் பிழையாகும்.

திருத்துதல் (Adjustment)

1 ட்ராவர்சின் சுற்றளவுக்கு சமமாக AA' என்ற ஒரு நேர்க்கோட்டை தகுந்த ஸ்கேலால் வரைக.

2 A A"க்கு இணையாக மற்றும் குளோசிங் பிழைக்கு சமமாக AA'வரைக மற்றும் A A"-வை இணைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 B, C, D மற்றும் E வழியாக இணைகோடுகள் வரைக. இக்கோடுகள் B' C' D' மற்றும் E' புள்ளிகளை சந்திக்கும்.

4 B, C, D மற்றும் E ஆகிய பிளாட்டடு (plotted) ஸ்டேசன் வழியாக இணைகோடுகள் வரைக. மற்றும் BB' CC' DD' மற்றும் EE' இவை பிழைகளுக்கு சமம். இதை A'A" இணையாக வரைக.

5 AB'C, D'EA ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கவும். இதன் மூலம் திருத்தப்பட்ட ட்ராவர்ஸ் பிளாட் கிடைக்கும்.

காம்பஸ் சர்வேயில் குறைபாடுகள் ஏற்பட காரணங்கள்

1 கருவியில் குறைபாடுகள்

2 கையாளுவதில் ஏற்படும் குறைபாடுகள்

3 இயற்கையில் ஏற்படும் குறைபாடுகள்

i கருவியில் உள்ள குறைபாடுகள் (Instrument Error)

1 காந்த ஊசியானது நேராக இல்லாமல் இருப்பது

2 பிவாட் (pivot) வளைந்து இருப்பது.

3 ஊசியானது காந்த சக்தியை இழந்து இருப்பது.

4 பிவாட் பாயின்ட்டின் முனை மழுங்கி இருப்பது.

5 ஊசியானது கிடை மட்டமாகவோ அல்லது தடையில்லாமல் பிவாட் மீது இயங்குவது காந்த ஊசியின் சரிவாகும்.

6 பிளேன் ஆப் சைட் செங்குத்தாக இல்லாமல் இருப்பது.

7 செங்குத்து முடி கனமாக இருப்பது அல்லது லூசாக (loose) ஆக இருப்பது.

8 லைன் ஆப் சைட் ஆனது அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வட்டத்தின் மையத்தின் வழியே செல்லாமல் இருப்பது.

ii கையாளுவது மற்றும் பார்வையால் ஏற்படும் குறைகள் (Errors due to manipulation and sighting)

1 காம்பஸ்சை துல்லியமாக சென்டரிங் செய்யாமை.

2 துல்லியமாக புள்ளிகளை பார்க்காமை.

3 கவனக் குறைவாக அளவுகள் எடுப்பது மற்றும் பதிவு செய்வது.

4 பை செக்டிங் (Biseting) மற்றும் ரேஞ்சிங் தவறாக செய்தல்.

5 துல்லியமாக லெவலிங் எடுக்காமல் இருப்பது.

iii இயற்கையில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் (Errors due to external influences)

1 வீழ்ச்சியின் வேறுபாடுகள்

2 லோக்கல் அட்ராக்சன்

3 காந்த வேறுபாடுகள்

4 காந்தப் புயல், பூகம்பம் போன்ற மாறுபாடுகள், மோசமான பருவ நிலையின் காரணமாக.

காம்பஸ்சை சோதிப்பது மற்றும் சரி செய்வது (Testing and Adjustments of the Compass)

காம்பஸ்சை சோதிப்பது மற்றும் சரி செய்வது பற்றி கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளது.

1 காம்பஸ்சை லெவல் செய்யும் பொழுது ஊசி அல்லது வளையம் கிடைமட்டமாக இருக்க வேண்டும். அவ்வாறு இல்லை என்றால் கிடைமட்டமாக வைப்பதற்கு ஊசியின் உயர்ந்த முனையில் ஒரு நகரும் எடை (rider) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இந்த எடையை சரிவின் அளவைப் பொறுத்து மைய அச்சை நோக்கியோ மைய அச்சில் இருந்து விலக்கியோ நகர்த்தி ஊசியை கிடைமட்டமாக பொருத்திக் கொள்ளலாம்.

2 ஊசி மிகவும் சென்சிட்டிவானது (sensitive) ஆகையால் இது மேக்னெடிக் மெரிடியன் திசையைத் தவிர வேறு திசையில் உட்காராது. ஊசியை நகர்த்துவதற்கு இரும்புத் துண்டு, அல்லது சாவிக் கொத்து போன்றவற்றை அதன் அருகில் எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். மீண்டும் சரியாக அமர்ந்த பிறகு, மீண்டும் அளவுகள் எடுக்க வேண்டும்.

இரண்டு அளவுகளும் சமமாக இருந்தால் பிவாட் (pivot)ல் எந்த விதமான உராய்வும் இல்லை என்றும், மற்றும் ஊசி திறனுடன் இயங்குகின்றது என்ற அறியலாம். அளவுகள் வேறுபட்டால் பிவாட் (pivot) முனையை ஆயில் ஸ்டோன் (oil stone) மூலம் கூர்மையாக்க வேண்டும். பார் மேக்னெட் மூலம் ஊசியை மீண்டும் காந்த தன்மை ஏற்படுத்த வேண்டும்.

3 பார்க்கும் பொருளை எதிர் திசையில் இருக்குமாறு அமைக்கவும் பார்வைக்கு இடையே குதிரை முடியை (Horse Hair) இழுத்து அமைக்க வேண்டும். N மற்றும் S என்று குறித்த எழுத்து வழியாக செல்லும்.

4 வெளிப்புற குறைபாட்டால், ஏதாவது குறைகள் கண்டுபிடித்தால் முன்னால் பேரிங் மற்றும் பின்னால் பேரிங் கோடுகளின் சரியாக 180° வித்தியாசம் இருக்க வேண்டும். இந்த வேலை சரியாக இருந்தால் எந்த விதமான வெளிப்புற குறைபாடு தாக்கங்கள் இல்லை என்று அறியலாம்.

பிளேன் டேபிள் சர்வேயில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் (Instrument used in plane table surveying)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **பிளேன் டேபிளை விவரிக்கவும்**
- **பிளேன் டேபிளில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் பெயர்களை தெரிவிக்கவும்**
- **பிளேன் டேபிளின் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள், கட்டுமானம் மற்றும் உபயோகங்களை விவரி**
- **லெவலிங், சென்டரிங் மற்றும் ஓரியன்டேசன் ஆகியவற்றை பிளேன் டேபிளில் செய்வதை விவரிக்கவும்**
- **பிளேன் டேபிளை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்று விவரி.**

பிளேன் டேபிளிங் (Plane tabling): கிராப்பிகல் முறையில் செய்யப்படும் சர்வே பிளேன் டேபிள் சர்வே எனப்படும். இதில் பீல்டு வேலை மற்றும் பிளாட்டிங் செய்வது ஆகிய இரண்டும் அடுத்து அடுத்து பிளேன் டேபிளில் செய்யப்படுகிறது

ஏற்கனவே செய்யப்பட்ட முக்கோண சர்வேயில், ஸ்டேசன்களுக்கு இடையில் விடுபட்டு போன விபரங்களை எடுப்பதற்கு பிளேன் டேபிள் மிகவும் தகுதியானது.

சிறிய வகை மேப் அல்லது மீடியம் அளவு மேப் தயாரிக்க இம்முறை பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகிறது. இவ்வகை சர்வேயில் டோப்போ கிராப்பிகல் (Topographical) சர்வே போல் மிக துல்லியமாக அளவுகள் எடுக்க இயலாது.

பிளேன் டேபிளில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள்

- பிளேன் டேபிள் மற்றும் டிரிபாட் (Plane Table with Tripod)
- அலிடேட் (Alidade)

பிளேன் டேபிளில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள்

- ரசமட்டம் (Spirit Level)
- டிரஃப் காம்பஸ் (Trough Compass)
- தூக்கு குண்டுடன் பிளம்பிங் போர்க் (Plumbing fork with plumb-bob)
- தண்ணீர் உறிஞ்சாத கவர் (water proofing cover)

பிளேன் டேபிள் மற்றும் டிரிப்பாட் முதலியன (Plane table with tripod etc.): நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட தரமான தேக்கு அல்லது பைன் மரத்தில் பிளேன் டேபிள் செய்யப் படுகிறது. மற்றும் பல அளவுகளில் கிடைக்கின்றது.

- சிறிய அளவு = 50 செ. மீ. x 40 செ. மீ. x 1.5 செ. மீ.
- நடுத்தரம் = 50 செ. மீ. x 50 செ. மீ. x 1.5 செ. மீ.
- பெரியது = 75 செ.மீ. x 60 செ. மீ. x 1.5 செ. மீ.

இது டிரிப்பாட் மீது வைத்து லெவல் செய்யப்படுகிறது. செங்குத்து அச்சிற்கு சுழற்ற வேண்டும். மற்றும் கிளாம்ப் (clamp) செய்ய வேண்டும். பலகையின் (Board) மேல் பகுதி சம தளமாக இருக்க வேண்டும். பொதுவாக டிரிப்பாட் திறந்து மற்றும் மடிக்க கூடியதாக இருக்கும் (Fig 1) இதனால் ஓர் இடத்தில் இருந்து வேறு ஒரு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்ல எளிதாக இருக்கும்.

ஒரு நல்ல பிளேன் டேபிளின் தகுதிகள் (Qualities of a good plane table)

- பட்டர்பிளை நட்ஸ் (Butterfly nuts) கால்களையும், பிளேன் டேபிளையும் இணைக்கின்றது..
- பிளேன் டேபிலுக்கு அடியில் உள்ள பிளேட்டுடன் கிளாம்பு பொருத்தப்பட்டு உள்ளது.

அலிடேட் (The Alidade): நேரான விளிம்பு கொண்டது அலிடேட், இது ஒரு பார்க்கும் கருவி ஆகும். இரண்டு வகையான அலிடேட் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

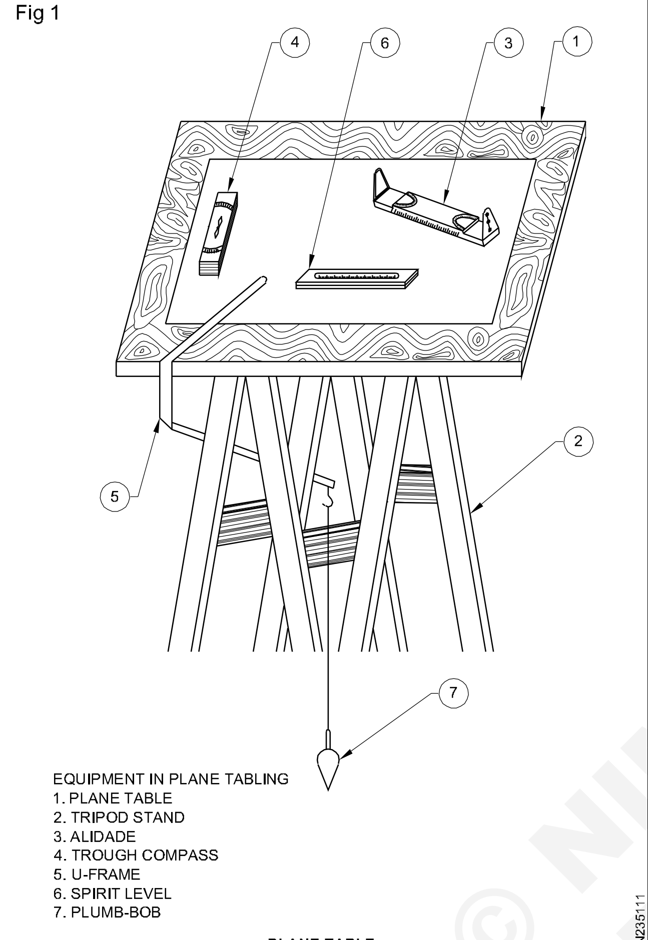
- பிளைன் அலிடேட் (Plain Alidade)
- டெலஸ்கோபிக் அலிடேட் (Telescopic Alidade)

பிளைன் அலிடேட் (Plain Alidade): இது உலோகம் அல்லது மரத்தால் செய்யப்பட்ட ரூல் (Rule) மற்றும் இரண்டு முனைகளிலும் இரண்டு வேன்கள் (vanes) அமைந்து இருக்கும் வேன்கள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

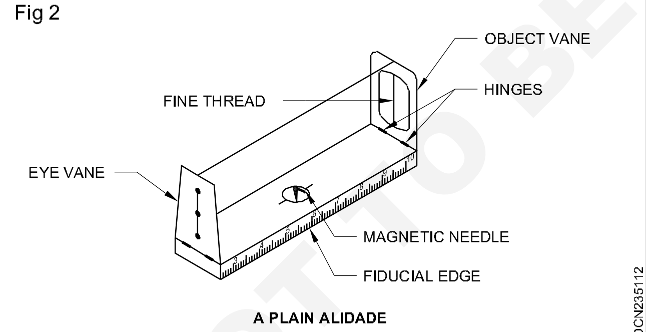
(vanes) கீல்களால் (Hinge) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். அலிடேடை பயன்படுத்தாத போது ரூளை மடித்து வைக்கலாம் (Fig 2)

Fig 1



PLANE TABLE

Fig 2



A PLAIN ALIDADE

இதில் ஒரு வேன், பார்க்கும் காட்டி (vane) ஆகும். இதில் நேராக பிளவு (Silt) இருக்கும், அதில் மூன்று துளைகள் இருக்கும். அதில் ஒன்று மேலேயும், மற்றொன்று கீழேயும் மற்றும் ஒன்று நடுப் பகுதியிலும் இருக்கும்.

மற்றொரு காட்டிக்கு, நோக்கும் காட்டி (object vane) என்று பெயர், ஒப்பனாக (open) இருக்கும். இதில் முடியானது (Hair) மேல் பிளவு மற்றும் கீழ் பிளவில் இழுத்து கட்டப்பட்டு இருக்கும். இந்த பிளவின் மூலம், பார்க்கும் கோடும் (line of sight) ரூலிங் விளிம்பும் இணையாக இருக்கும்.

ஸ்டேசனில் பொருத்தப்பட்ட பிளேன் டேபிளின் மையத்தை (அதாவது ஸ்டேசனின் மையம்) குறிக்க அலிடேடை சுழற்ற வேண்டும். இதன் மூலம் நாம் பார்க்கும் பார்வைகள் ஸ்டேசன் மூலமாக பார்க்கப்படுகிறது. இரண்டு காட்டிகளும் (vane) பிளேன் டேபிள் பரப்பிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும். அலிடேடின் ஓர்க்கிங் முனை பிடுசியல் முனை (fiducial edge) எனப்படும்.

பொருட்கள் தாழ்வாக இருந்தால் அதனுடைய முன்தோற்றம் (Elevation) அல்லது சரிவு தோற்றம் (depressions) காண்பதற்கு பிளைன் அலிடேட் பயன்படுகிறது.

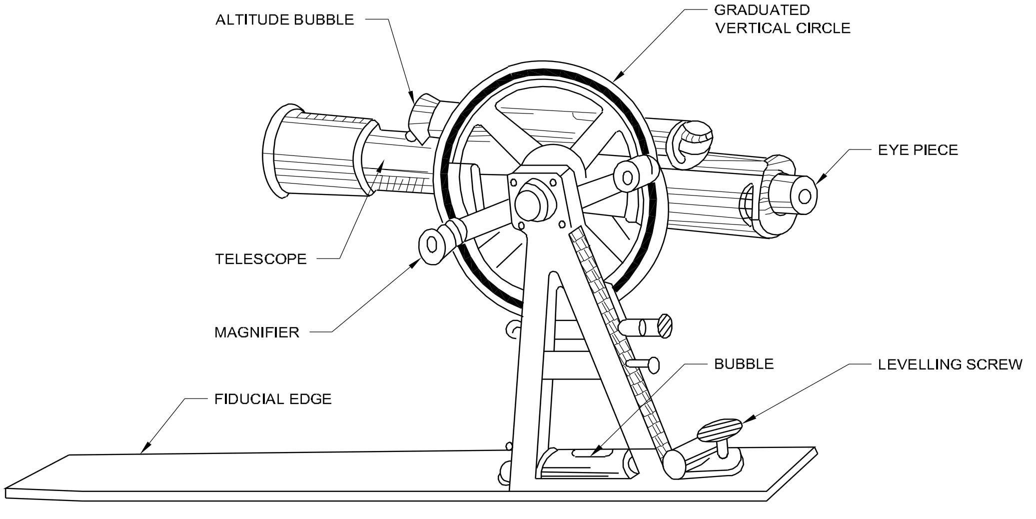
டெலஸ்கோபிக் அலிடேட் (Telescopic alidade): சாய்வான கோணத்தில் பார்ப்பதற்கு இவ்வகை அலிடேட் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் தூரத்தில் உள்ளவைகளையும், மற்றும் துல்லியமாகவும் பார்க்கலாம். இதில் சிறிய டெலஸ்கோப்புடன் லெவல் டியூப் (Level tube) பொருத்தப்பட்டு உள்ளது. கிடைமட்ட அச்சில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட ஸ்கேல் உள்ளது. கிடைமட்ட அச்சானது A-பிரேமில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது கனமான உலோக ரூலரை தாங்குகின்றது. இதன் ஒரு பக்கத்தை ரூலராக, ஓர்க்கிங் முனையாக பயன்படுத்தலாம். (Fiducial edge) இதன் மூலம் கோடுகள் வரையலாம். செங்குத்து வட்டம் மூலம் எலிவேசன் கோணம் மற்றும் டிப்ரசன் கோணம் ஆகிய இரண்டையும் படிக்கலாம். (Fig 3)

ரச மட்டம் (Spirit Level): இதில் சிறிய உலோக டியூப் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதில் சிறிய நீர்க் குமிழ் மத்தியில் இருக்கும். ரச மட்டத்தின் அடிப்பாகம் தட்டையாக இருக்கும். இதனால் டேபிள் மீது வைக்க இயலும். நீர்க் குமிழ் மையத்திலேயே இருந்தால், டேபிள் கிடைமட்டமாக இருக்கும். (Fig 4)

டிரப் காம்பஸ் (அ) மேக்னெடிக் காம்பஸ் (Trough Compass or Magnetic Compass): டிரப் காம்பஸ்சில், காந்த ஊசி சுழலும் அச்சில், மையத்தில் தடையின்று நகருமாறு அமைந்து உள்ளது. வரைபட தாளில், மேக்னெடிக் மெரிடியன் திசையை குறிக்க பயன்படுத்தப் படுகிறது. மேலும், வடக்கு திசையை நோக்கி டேபிளை ஓரியன்டேசன் செய்ய பயன்படுகிறது. காம்பஸ்சின் இரண்டு விளிம்புகளும் நேர்க்கோடாக இருக்கும். அதன் அடிப்பாகம் தட்டையாக இருக்கும். காந்த ஊசி சென்சிட்டிவானது (Sensitive) மற்றும் தடையின்றி சுழலும். (Fig 5)

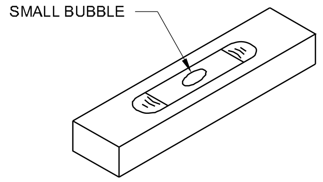
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



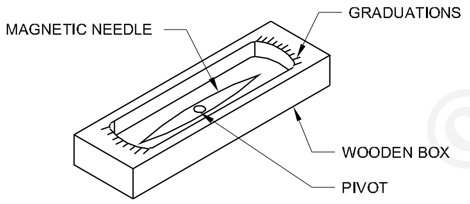
A TELESCOPIC ALIDADE

Fig 4



SPIRIT LEVEL

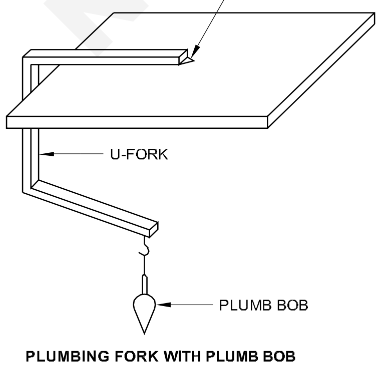
Fig 5



TROUGH COMPASS

பிளம்பிங் போர்க் மற்றும் தூக்கு குண்டு (Plumbing fork with bob): இது ஹேர்பின் (Hair pin) வடிவில் இருக்கும். மற்றும் சமமான நீளத்தில் இரண்டு கைகள் கொண்டது. இது உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட பிரேம். தாழ்வான கையின் முனையில் தூக்கு குண்டை தொங்க விட வேண்டும். (Fig 6)

Fig 6



PLUMBING FORK WITH PLUMB BOB

மேல் பக்க கை, டேபிள் மீதும் மற்றும் கீழே உள்ள கை டேபிளுக்கு கீழே மையத்திலும், தூக்கு குண்டு, தரையில் குறிக்கப்பட்ட குறிக்கு நேராக தொங்கும் இடத்திலும். மேல் பக்கம் உள்ள கையின் முனையும், கீழ்புறத்தில் உள்ள கையின் முனையும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் இருக்கும்.

ஸ்டேசன் மீது டேபிளை மையப்படுத்துவதற்காக பிளம்பிங் போர்க் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வரைபட தாளில், பிளாட் செய்யக் கூடிய பாயிண்ட் தெரியும். ஆரம்பத்தில் தரைப் புள்ளியில் இருந்து வேலை ஆரம்பிக்கும் இடத்தின் புள்ளியும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் இருக்கும். இப்புள்ளியை வரைபடத்தில் குறிக்க வேண்டும்.

பிளேன் டேபிளை செட்டிங் அப் செய்தல் (Setting up the plane table): மூன்று விதமாக பிளேன் டேபிளை செட்டிங் அப் செய்யப்படுகிறது.

1 பிளேன் டேபிளை லெவலிங் செய்தல் (Levelling the Plane Table)

2 பிளேன் டேபிளை சென்டரிங் செய்தல் (Centering the Plane Table)

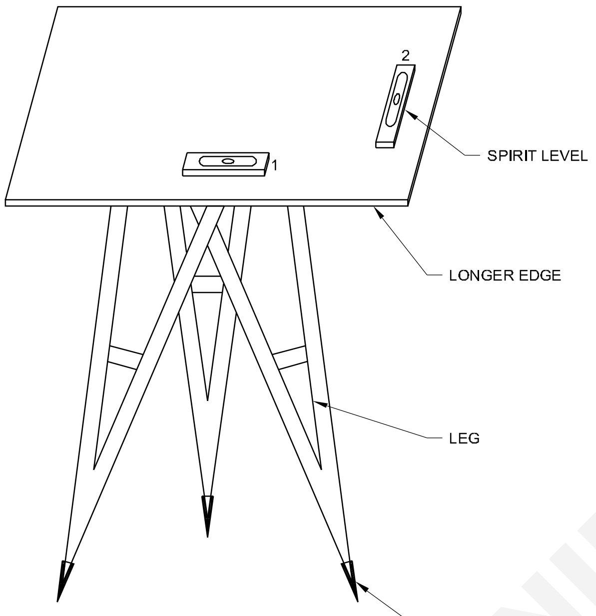
3 பிளேன் டேபிளை ஓரியன்டேசன் செய்தல் (Orienting the Plane Table)

1 பிளேன் டேபிளை லெவலிங் செய்தல் (Levelling the plane table)

பிளேன் டேபிள் மேல் பகுதி கிடைமட்டமாக இருக்க வேண்டும் ரஃப் (rough) மற்றும் சிறிய ஸ்கேல் அளவில் வேலைகள் இருந்தால் பிளேன் டேபிளின் கிடைமட்டத்தை கண் பார்வையாலேயே முடிவு செய்யலாம். பெரிய அளவில் வேலை செய்வதாக இருந்தால் ரச

மட்டத்தை பயன்படுத்தி, டேபிளின் கிடைமட்டத்தை அமைக்கலாம். இந்த லெவலிங் மிக முக்கியமான மலைப் பிரதேசங்களில், பாயிண்டுகள் உயரமான லெவலிலும் மற்றும் மற்ற பாயிண்டுகள் கீழ் லெவலிலும் இருக்கும். ஆகையால் ரச மட்டத்தை பயன்படுத்தி லெவல் செய்ய வேண்டும். (Fig 7)

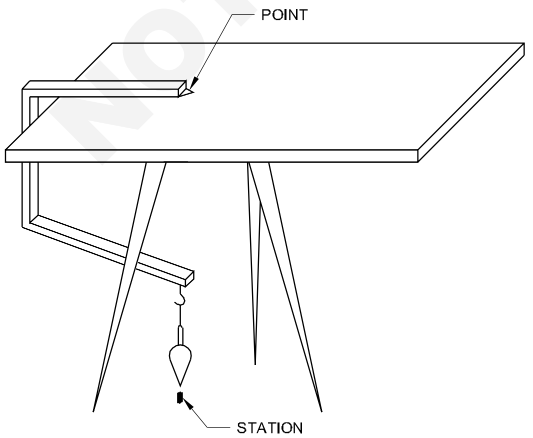
Fig 7



LEVELLING THE PLANE TABLE

2 பிளேன் டேபிலை சென்டரிங் செய்தல் (Centering the plane Table): பிளேன் டேபிலின் லொக்கேஷன், கிரவுண்ட் ஸ்டேசன் நிலைக்கு மேலே செங்குத்தாக, வரைபட தாளில் குறிக்க வேண்டும். ரப்வேலைகளுக்கு மிகச் சரியான ஸ்டேசனின் மையப் புள்ளி தேவை இல்லை. ஆனால் பெரிய ஸ்கேலில் மேப் வரைவதற்கு மற்றும் துல்லியமான வேலைகளுக்கு, சரியான சென்டரிங் தேவைப்படுகிறது. (Fig 8)

Fig 8

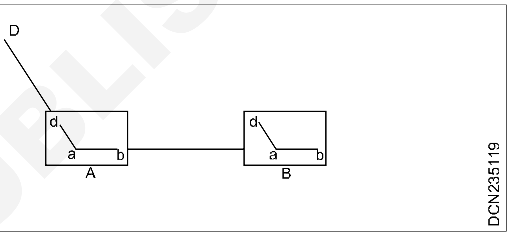


CENTERING THE STATION

3 பிளேன் டேபிளை ஓரியன்டேசன் செய்தல் (Orienting the plane table): பிளேன் டேபிளை ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் அமைக்கும் முறை. இக்கோடு ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் உள்ள பொருளை பிளானில் குறிப்பது தரையின் திசைக்கு இணையாக இருக்கும். ஒரு இன்ஸ்ட்ருமெண்ட் ஸ்டேசனை விட அதிகமாக இருந்தால், ஓரியண்டேசன் தேவை. ஓரியண்டேசன் செய்யவில்லை என்றால், டேபிள் பல நிலைகளில் இணையாக இருக்காது. இதன் பலன் மொத்தமாக மேப் பாதிக்கப்படும். சென்டரிங்கும் ஓரியண்டேசனும் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்து உள்ளது. ஓரியண்டேசனில், டேபிளை செங்குத்து அச்சில் சுழற்றினால், சென்டரிங் மாறுபடும்.

பின் பார்வை மூலம் ஓரியண்டேசன் (Orientation by Back Sighting) (Fig 9)

Fig 9



டேபிளை ‘B’-ஸ்டேசனில் பொருத்தவும். அதை ‘b’ என வரைபட தாளில் குறிக்கவும். ‘ab’ என்ற கோடு A-யின் பின்னால் (Back) ஸ்டேசன் ஆகும். தரையின் மீது உள்ள BA ஓரியண்டேசன் மூலம் ‘ba’ தாளில் வரையப்பட்டு முடிந்தது. ‘ba’ மீது அலிடேடை வைக்கவும். ஸ்டேசன் ‘A’வை இரண்டாக பிரிக்கும் (bisect) வரை டேபிலை நகர்த்தவும். இந்நிலையில் கிளாம் (clamp) செய்யவும்.

காந்த ஊசி மூலம் ஓரியண்டேசன் செய்தல் (Orientation by Magnetic Needle): முதல் ஸ்டேசனைத் தவிர, மற்ற எந்த ஸ்டேசனையும் டேபிளை ஓரியண்ட் செய்யும்பொழுது டிரப் காம்பஸ் மூலம் மெரிடியனை தாளில் வரையக் கூடாது. ஏனென்றால் முதல் ஸ்டேசனிலேயே மெரிடியனை வரையப்படுகிறது. முதல் ஸ்டேசனில் டேபிளை நகர்த்தவும், ஊசி முனையானது ‘0’ பூஜ்யம் ஸ்கேலுக்கு எதிராக இருக்க வேண்டும். வடக்கு - தெற்கு திசையில். இந்நிலையில் டேபிளை கிளாம்ப் செய்யவும் இம்முறையில் வேகமாக செயல்பட முடியும் ஆனால் காந்த சக்தி உள்ள பகுதிகளில் இம்முறை பயன்படாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளேன் டேபிள் சர்வே செய்யும் முறை (Method of Plane Table Survey)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பிளேன் டேபில் சர்வே செய்யும் முறைகள்**
- **பிளேன் டேபில் சர்வேயில் ஓரியண்டேசன் முறை**
- **பிளேன் டேபில் சர்வேயில் இன்டர்செக்சன் முறை.**

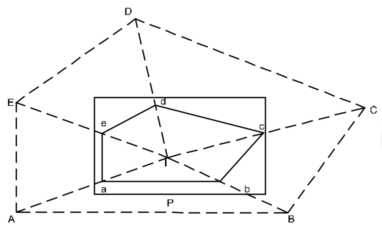
பிளேன் டேபில் சர்வே செய்யும் நான்கு முறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- ரேடியேசன் (Radiation)
- இன்டர்செக்ஷன் (Intersection)
- டிராவர்சிங் (Traversing)
- ரிசெக்ஷன் (Resection)

ரேடியேசன் முறை (Radiation Method)

பிளேன் டேபிளை ஒரே ஒரு ஸ்டேசனில்தான் செட் அப் செய்ய வேண்டும். பல பாயிண்டுகளை, கருவியின் ஸ்டேசனில் இருந்து, ஒவ்வொரு பாயிண்டுகளையும் ரேடியேட் செய்து கோடுகள் ஸ்கேலுக்கு வரையப்படுகிறது. ஒவ்வொரு நீளமும் ஸ்டேசன் புள்ளியில் இருந்து அளக்கப்படும். (Fig 1)

Fig 1



DCN235121

- எல்லா பாயிண்டுகளும் பார்வையில் தெரியும்படியாக ‘p’ என்ற புள்ளியை தேர்வு செய்யவும்.
- ‘p’-யில் டேபிளை செட் அப் மற்றும் லெவல் செய்து கிளம்ப் செய்யவும்.
- வரைபட தாளில் ‘p’ புள்ளியை தேர்வு செய்யவும். இப்புள்ளியை ‘U’ பிரேம் உதவியுடன் தரையில் உள்ள ‘p’-க்கு செங்குத்தான மேலே ‘p’-யை குறிக்க வேண்டும்.
- தரையில் உள்ள ஸ்டேசன் ‘p’-க்கு பதிலாக வரைபட தாளில் ‘p’ புள்ளியாக குறிக்கப் படுகிறது.
- டரப் காம்பஸ் (trough compass) உதவியுடன் வரைபட தாளின் வலது மூலையில் மேக்னெடிக் மெரிடியன் திசையை குறிக்கவும்.
- அலிடேடை ‘p’ புள்ளியில் தொடுமாறு வைத்துக் கொண்டு A, B, C, D மற்றும் E ஆகிய பல புள்ளிகளை நோக்கி அமைக்கவும். மற்றும் அலிடேட் பிடுசியல் விளிம்பு (fiducial) வழியாக ரேடியல் கோடுகள் வரையவும்.
- PA, PB, PC, PD மற்றும் PE ஆகிய ரேடியல் நீளத்தை டேப் மூலம் அளக்கவும்.
- கோடுகளின் நீளங்களை தகுந்த ஸ்கேலுக்கு பிளாட் செய்யவும். a, b, c, d, e ஆகிய எல்லா புள்ளிகளையும் வரைபட தாளில் இணைக்கவும்.

குறிப்பு: சிறிய பரப்பளவு கொண்ட இடங்களை சர்வே செய்வதற்கு இம்முறை பயன்படும். இதில் ஒரே ஸ்டேசனில் இருந்து சர்வே செய்யப் படுகிறது.

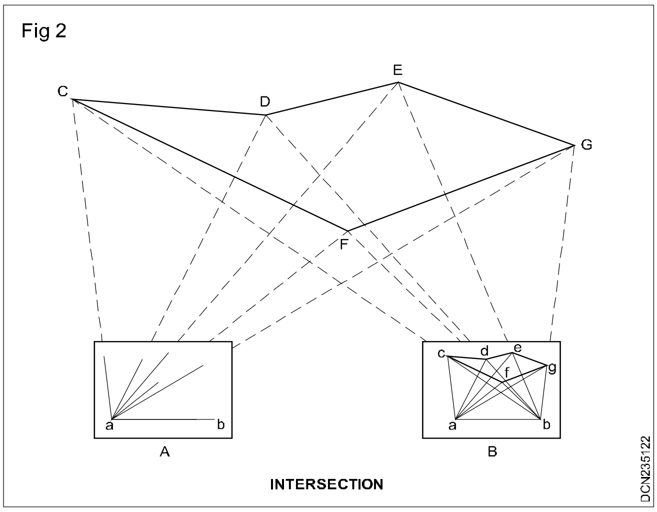
மற்ற முறைகளோடு சேர்த்தும் ஒன்றாக சர்வே செய்யப்படும். விபரங்கள் ஸ்டேசனில் இருந்து டேப் நீளத்திற்குள் இருக்க வேண்டும்.

இன்டர்செக்ஷன் முறை (Intersection Method)

- இம்முறையில், இரண்டு இன்ஸ்ட்ருமெண்ட் ஸ்டேசன்களில் இருந்து வரைபட தாளில் இரண்டு ரேஸ்கள் (rays) மூலம் இன்டர்செக்ஷன் செய்து புள்ளிகள் குறிக்கப்படுகிறது.
- இரண்டு ஸ்டேசன்களை இணைக்கும் கோடுதான் பேஸ் லைன் (Base line) எனப்படும்.
- பீல்டில் (field) எடுக்கப்படும் நீட்டல் அளவு இது மட்டும்தான்.
- விபரங்களை குறிக்க பயன்படுகின்றது. அடுத்து பயன்படுத்தப்போகும் விபரங்களின் பாயிண்டுகளையும் குறிக்கப்படுகிறது.
- அருகில் செல்ல முடியாத பொருட்கள், துண்டு துண்டாக உள்ள எல்லைகள், ஆறுகள் ஆகியவற்றை பிளாட் செய்ய பயன்படுகிறது.
- மலைப் பிரதேசங்களில் சர்வே செய்வதற்கு மிகவும் பொருத்தமானது. இதில் கிடைமட்ட தூரத்தை அளக்க இயலாது. கிடைமட்ட தூரத்தை அளப்பது கடினமானது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்முறை (Procedure) (Fig 2)



- தரையின் மீது A மற்றும் B புள்ளிகளை தேர்வு செய்யவும். இந்த இரண்டு புள்ளிகள் மூலம் பார்வையில் உள்ள புள்ளிகளை பிளாட் செய்ய முடியும்.
- A-ஸ்டேசனில் பிளேன் டேபிளை செட் அப் செய்து, லெவல் செய் ‘a’ புள்ளியை வரைபட தாளில் குறிக்கவும். இப்புள்ளியானது தரையில் உள்ள ஸ்டேசன் A-யில் செங்குத்தாக மேலே உள்ளது.
- டிரப் காம்பஸ் மூலம் மேக்னெடிக் மெரிடியன் திசையை வரைபட தாளின் வலது பக்கம் மூலையில் குறிக்கவும்.
- அலிடேடை ‘a’ புள்ளியில் தொடுமாறு வைத்துக் கொண்டு ஸ்டேசன் B-யை பார்க்கவும் மற்றும் 1, 2, 3 ஆகிய புள்ளிகளையும் பார்க்கவும் மற்றும் அப்புள்ளிகளை நோக்கி கோடுகள் வரையவும்.
- வரைந்த கோடுகளை 1, 2, 3 என்ற எண்களால் குறிக்கவும். பின்னால் எந்த விதமான குழப்பமும் ஏற்படாது.
- AB-என்ற பேஸ் கோட்டின் நீளத்தை டேப் அல்லது செயின் மூலம் அளக்கவும். ஸ்கேலுக்கு ‘ab’-யின் தூரத்தை ‘a’ B வழியாக குறிக்கவும்.
- தரையில் உள்ள ஸ்டேசன் B-யோடு ஒத்த ‘b’ பாயிண்டை வரைபட தாளில் வரைக.
- ‘B’ ஸ்டேசனுக்கு கருவியை மாற்றவும் மற்றும் செட் அப் மற்றும் லெவல் செய்யவும். இப்பொழுது ‘b’ புள்ளியானது, தரையில் உள்ள B-பாயிண்டிற்கு சரியாக மேலே உள்ளது.
- ‘ba’ வழியாக அலிடேடை வைத்து, A-ஸ்டேசன் பார்வையில் தெரியும் வரை டேபிளை நகர்த்தவும் பிறகு கிளாம்ப் செய்யவும். இவ்வாறு ஓரியண்ட் செய்யவும்.
- ‘b’ புள்ளியில் தொடுமாறு அலிடேடை வைக்கவும். பிறகு ‘a’-யில் இருந்து முன்பு பார்த்த அதே பொருட்களை (அதாவது) 1, 2, 3, 4 ஆகியவற்றை பார்த்து கோடுகள் வரையவும்.
- ‘a’-யில் இருந்து வரையும் கோடுகள் ஏற்கனவே வரைந்த கோடுகளை இன்டர்சென்ஷன் செய்யும்.

பிளேன் டேபிள் சர்வேயில் டிராவர்சிங் முறை (Traversing method of plane table survey)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பிளேன் டேபிள் சர்வேயில் டிராவர்ஸ் முறையை தெரிவிக்கவும்**
- **பிளேன் டேபிள் சர்வேயில் டிராவர்ஸ் முறையை செயல்படுத்துவது.**

டிராவர்சிங் (Traversing)

– பிளேன் டேபிளில் இது ஒரு முக்கியமான முறையாகும். மற்றும் காம்பஸ் மற்றும் தியோடலைட் கருவிகளில் செய்யப்படும் டிராவர்சிங் போலவேதான் இதிலும் செய்யப்படுகிறது.

– முடிவுற்ற டிராவர்ஸ் அல்லது முடிவில்லா டிராவர்ஸ் ஆகியவை ரன்னிங் சர்வே லைன் மூலம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 1)

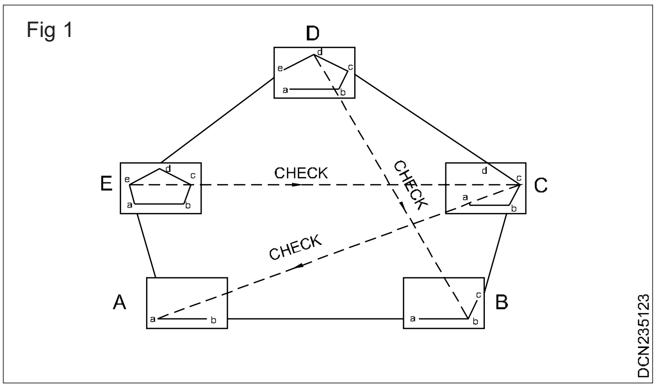
– வழக்கமான முறையில் ஆப்செட் (offsets) எடுக்கப்பட்டு விபரங்கள் குறிக்கப்படுகிறது. (அதாவது) ரேடியேசன் முறையில் அல்லது இன்டர்செக்ஷன் பிளேன் டேபிள் முறையில்

செய்முறை (Procedure)

- தரையின் மீது A, B, C, D என்ற டிராவர்ஸ் ஸ்டேசனை தேர்வு செய்யவும்.
- ஏதாவது ஒன்றின் மீது பிளேன் டேபிளை செட் செய்யவும். அந்த ஸ்டேசன் ‘A’-வாக இருக்கட்டும். ‘a’-புள்ளியை வரைபட தாளில் குறிக்கவும். A-வின் மீது டேபிலை செட் அப் செய்து லெவல் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- டிரப் காம்பஸ் உதவியுடன் வரைபட தாளில் வலது மூலையில் மேக்னெடிக் மெரிடியன் திசையை குறிக்கவும்.
- அலிடேட் 'a' புள்ளியை தொட்டுக் கொண்டும் 'B'-யை நோக்கியும் மற்றும் ஒரு கோடு வரைக. (Fig 1)



- AB-யின் நீளத்தை அளக்கவும். மற்றும் அதை ஸ்கேலுக்கு 'ab' என்று குறிக்கவும். இவ்வாறு 'b'-யை வரைபட தாளில் குறிக்கவும். இது தரையின் மீது உள்ள ஸ்டேசன் 'B'-யை குறிக்கின்றது.
- அருகில் உள்ளவற்றை ஆப்செட் மூலம் வழக்கமான முறையில் குறிக்கவும் அல்லது ரேடியன் முறையில் மற்றும் தூரத்தில் உள்ள பொருட்களை இன்டர்செக்ஷன் முறையில் செய்யப்படும்.
- கருவியை மாற்றி 'B'-ஸ்டேசனில் செட் அப் மற்றும் லெவல் செய்யவும். 'b' என்பது B ஸ்டேசனும் மேலே உள்ளது. ba-வழியாக அலிடேடை வைக்கவும். A ஸ்டேசன் தெரியும் வரை டேபிளை நகர்த்தவும். பிறகு கிளாம்ப் செய்யவும்.
- B-யை தொடுமாறு அலிடேடை வைத்து C-யைப் பார்த்து கோடு வரைக.
- BC-கோட்டை அளக்கவும் மற்றும் ஸ்கேலுக்கு 'bc' வரைக.
- ஸ்டேசன் B-யில் இருந்து சுற்றியுள்ள பொருட்களை லொக்கேட் செய்யவும்.
- மற்ற ஸ்டேசன்களிலும் இம்முறையை செயல்படுத்தவும். ஒவ்வொரு ஸ்டேசனிலும் முன் பார்வை மற்றும் பின் பார்வையை மீதம் உள்ள ஸ்டேசன்களிலும் பிளாட் செய்யவும்.

சோதித்தல் (Check)

எங்கு எல்லாம் தேவையோ அங்கு இடையில் சோதனை செய்யவும். C-யில் இருந்து பார்த்தால் A தெரியும். C வரை செய்த வேலையை, C-யில் அலிடேடை வைத்து A-வை பார்க்க வேண்டும். இதே மாதிரி 'a'-வை தொடுமாறு வைத்து மற்ற செக் லைன்களை DB, EC ஆகியவற்றை சோதிக்கவும்.

எந்த ஸ்டேசனும் பார்வையில் இல்லை என்றால், நன்கு தெரிந்த பொருள் அதாவது கட்டிடத்தின் மூலை, ஏற்கனவே வரைபட தாளில் குறிக்கப்பட்டு இருந்தால், அந்த புள்ளியை செக் செய்வதற்கு பயன்படுத்தலாம்.

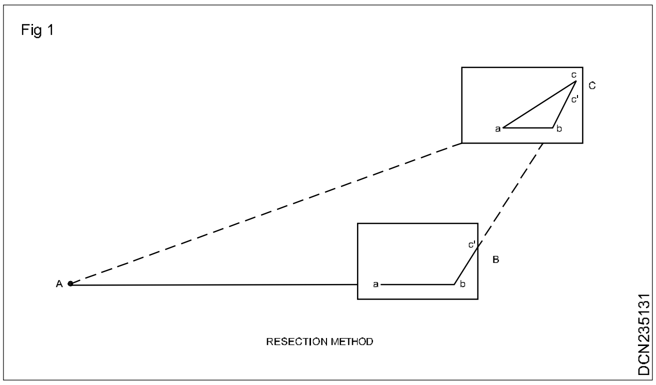
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பிளேன் டேபிள் சர்வேயில் ரிசெக்ஷன் முறை (Resection method of plane table survey)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***பிளேன் டேபில் சர்வேயில் ரிசெக்ஷன் முறையை விவரி.***

***ரிசெக்ஷன் முறை* (Resection method) (Fig 1)**

- இம்முறையை பயன்படுத்தி, ஸ்டேசன் பாயிண்டுகளை குறிக்க மட்டும் பயன் படுகிறது.
- ரிசெக்ஷனின் முக்கிய அமைப்பு, வரைபட தாளில் பிளாட் செய்யப்பட்ட ஸ்டேசன் பாயிண்டை, பிளேன் டேபிள் மூலம் அமைத்தல்.
- ஸ்டேசனை குறித்தப் பிறகு, அங்கு உள்ள பொருட்களை குறிப்பதற்கு ரேடியேசன், (அ) இன்டர்செக்ஷன் அல்லது இரண்டு முறைகளாலும் சர்வே செய்யப்படுகிறது.
- தரையின் மீது AB-என்ற பேஸ் லைனை (Base Line) வரைக.
- தூரத்தை துல்லியமாக அளக்கவும் மற்றும் வசதியான நிலையில் 'ab'-யை பிளாட் செய்யவும்.
- B-ஸ்டேசனில் டேபிளை செட் அப் செய்து லெவல் செய்யவும். மற்றும் 'b' பாயிண்ட் B-க்கு மேலே செங்குத்தாக உள்ளது. 'ab' வழியாக அலிடேடை வைத்து டேபிளை ஓரியண்ட் செய்யவும். மற்றும் A-புள்ளியை பைசெக்ட் ஆகும் வரை டேபிளை நகர்த்தவும் பிறகு கிளாம்ப் செய்யவும். (Fig 1)



- 'b'-யை தொடுமாறு அலிடேடை வைத்து 'c'-யைப் பார்த்து ரிசெக்ஷன் முறையில் பிளாட் செய்யவும்.
- 'BC'-யின் தூரத்தை தீர்மானிக்கவும். 'C'-பாயிண்டை நோக்கி நகரவும். இதன் மூலம் C-யின் நிலையை தோராயமாக குறிக்கப் படுகிறது.
- தரையின் மீது உள்ள C-பாயிண்டுக்கு கருவியை மாற்றவும் மற்றும் செட் அப் செய்து லெவல் செய்யவும்.
- 'B'-யில் இருந்து பின்னால் பேரிங் மூலம் டேபிளை ஓரியண்ட் செய்யவும். மற்றும் கிளாம்ப் செய்யவும்.
- 'a'-வில் அலிடேடை வைத்து, ஸ்டேசன் 'A'-வை பார்க்கவும். மற்றும் கோடு வரை.
- முன்பு வரைந்த 'b' கோட்டை இன்டர் செக்ட் செய்யும்பொழுது 'C' பாயிண்ட் கிடைக்கின்றது. (அதாவது) 'C'-தான் உண்மையான பொசிசனாகும்.
- தேவைப்பட்டால், வேறு ஸ்டேசன்களை லொக்கேட் செய்து, மேற்கூறிய முறையில் சர்வே செய்யலாம். இதற்கு பேக்ரே (Back ray) முறை எனப்படும்.

இரண்டு பாயிண்ட் மற்றும் மூன்று பாயிண்ட் மூலம் லொகேட் மற்றும் புதிய கட்டிடத்தை பிளாட் செய்யவும் (Locate and plot new building by two point and three point problem)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***ரிசெக்ஷன் பற்றி விவரிக்கவும்***
- ***இரண்டு மற்றும் மூன்று பாயிண்ட் பிராபளத்தை விவரிக்கவும்***
- ***லெக்மேன்ஸ் (Lehman's) விதியை விளக்கவும்***
- ***பிளேன் டேபிலில் ஏற்படும் பிழைகளை பட்டியலிடு***
- ***நன்மைகள் மற்றும் தீமைகளை விவரிக்கவும்.***

***ரிசெக்ஷன் முறை* (Resection Method):** பிளேன் டேபிள் மூலம், ஸ்டேசன் பாயிண்டை குறிக்க ஸ்டேசனில் இருந்து பேக் ரேஸ் மூலம், ஏற்கனவே லொக்கேட் செய்த புள்ளியை வரைபட தாளில் பிளாட் செய்வதற்கு ரிசெக்ஷன் எனப்படும்.

இந்த முறையில், தெரிந்த பாயிண்டுகள் மூலம் வரையப்படுகிறது வரைபட தாளில் ஏற்கனவே லொக்கேசன்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளது பிளேன் டேபிளை ஓரியண்ட் செய்யும்பொழுது, கோடுகள் இன்டர் செய்யும் பொழுது, ஏற்கனவே எடுக்கப்பட்டவைகள் திருத்தப் படுகிறது ஆகையால், அறிமுகம் இல்லாத ஸ்டேசனில் டேபிலை ஓரியண்ட் செய்யப் படுகிறது.

கீழ்க்கண்ட ஏதாவது ஒரு முறையில் தீர்வு காணப்படுகிறது.

1 இரண்டு பாயிண்ட் பிராப்ளம் (Two - point problem)

2 மூன்று பாயிண்ட் பிராப்ளம் (Three - point problem)

1 இரண்டு பாயிண்ட் பிராப்ளம் (Two - point problem)

இரண்டு நன்கு அறிமுகமான பொருளை நோக்கி பார்க்கும் பொழுது அவை கருவியின் ஸ்டேசனில் இருந்து பார்க்க கூடியதாக இருக்கும். இவைகள் ஏற்கனவே பிளானில் வரையப்பட்டவைகள். ஏற்கனவே அமைத்த கருவியின் ஸ்டேசனை மீண்டும் நிறுவுவதுதான் இரண்டு பாயிண்ட் பிராப்ளம் எனப்படும்.

Fig 1-ல் A மற்றும் B ஆகியவை நன்கு அறிமுகமான பொருட்கள்.

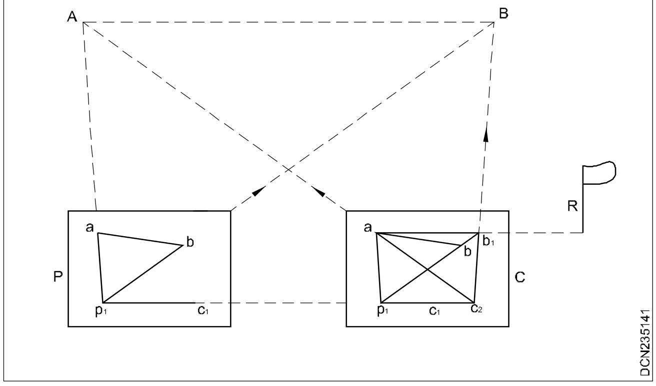
a' மற்றும் b' ஆகியவை பிளானில் வரையப் பட்ட நிலைகள் ஆகும்.

'C' என்பது கருவியின் ஸ்டேசன். மற்றும் 'C' என்பது பிளானில் உள்ள தேவையான நிலையாகும். கருவியின் ஸ்டேசனைக் கண்டுபிடிக்க 'P' பாயிண்ட் உதவும். இந்த

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

புள்ளி பிளேன் டேபிலில் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். 'R' என்பது ரேஞ்சிங் ராடின் நிலையாகும்.

Fig 1

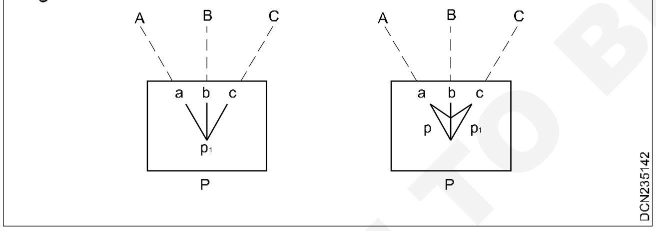


2 மூன்று பாயிண்ட் பிராப்ளம் (Three - point problem)

பிளானில் மூன்று பாயிண்டுகளை நிறுவுவதற்காக, கருவியின் ஸ்டேசன் மூலமாக மூன்று பொருள்களையும் பார்த்து உறுதி செய்து மற்றும் கருவியின் மூலமாக பார்த்தவைகள் ஏற்கனவே வரைபடத்தில் பிளாட் செய்யப்பட்டவைகளாகும்.

Fig 2-ல் A, B மற்றும் C ஆகிய மூன்று பொருளும் நன்கு விவரிக்கப்பட்டவை a, b மற்றும் c ஆகியவை பிளானில் பிளாட் செய்யப்பட்ட நிலையாகும். 'p' என்பது கருவியின் ஸ்டேசன் ஆகும் மற்றும் 'p' என்பது பிளானில் தேவையான நிலையாகும்.

Fig 2



மூன்று பாயிண்ட் பிராப்ளம் இவ்வாறு தீர்க்கப்படுகிறது

1 மெக்கானிக்கல் முறை (Tracing paper method)

2 கிராப்பிக்கல் முறை (Bessel's method)

3 டிரையல் மற்றும் எர்ரர் முறை (Trial and Error method)

1 மெக்கானிக்கல் முறை அல்லது டிரேசிங் பேப்பர் முறை (Mechanical or Tracing Paper Method)

இம்முறையில், பிளாட் செய்யப்பட்ட வரைபட தாளின் மீது டிரேசிங் பேப்பரை வைத்து (a, b மற்றும் c), தெரிந்த பொருட்களை (A, B மற்றும் C) ஆகியவற்றை வரைய வேண்டும். தெரிந்த பொருளை நோக்கி, பின்புற கோட்டினை (ray) டிரேசிங் பேப்பரில் வரையவும். மூன்று ரேஸ்களும் (rays) இன்டர்செக்ட் செய்யும். இந்த மூன்று ரேஸ்களும், கருவியின் நிலையை (position) டிரேசிங் பேப்பரில் காட்டும் டிரேசிங் பேப்பரை ஒட்டாமல், டிரேசிங் பேப்பரை பிளாட்டட் நிலைக்கு சரி செய்வதால், டிரேசிங் பேப்பர், புதிய கருவியின் ஸ்டேசன் பெற்று இருப்பதை பிளேன் டேபிள் காட்டும்.

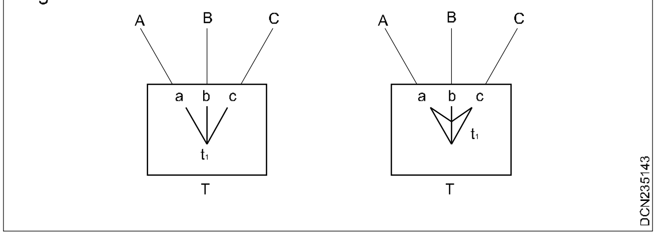
2 கிராப்பிகல் (அ) பெசல்ஸ் முறை (Graphical or Bessel's Method)

இம்முறையில் மூன்றில் இரண்டு தெரிந்த ஆப்செக்ட் பாயிண்டுகள் இருக்க வேண்டும். மற்றும் அவைகள் வரைபட தாளில் வரையப் பட்டுள்ள நிலையில் மற்றும் அதன் மூலம் பிராப்ளத்தை தீர்வு செய்ய வேண்டும்.

மெக்கானிக்கல் முறை (Mechanical Method): இம்முறைக்கு டிரேசிங் பேப்பர் முறை எனப்படும்.

- 'T'-யில் பிளேன் டேபிளை செட் செய்யவும்.
- டிரப் காம்பஸ் மூலம், சரியான நிலைக்கு பிளேன் டேபிளை ஓரியண்ட் செய்து கிளாம்ப் செய்யவும்.
- டிரேசிங் பேப்பரை பிளேன் டேபிள் மீது பொருத்தவும். டிரேசிங் பேப்பரில் தோராயமான பாயிண்ட் 't'-யை தேர்வு செய்யவும். இது ஸ்டேசன் பாயிண்ட் 'T'-யை குறிக்கின்றது. (Fig 3)

Fig 3



- அலிடேடின் உதவியுடன் 't_1'-ஐ தொடும் படியாக, A, B மற்றும் C ஸ்டேசன்களை பார்க்கவும். மற்றும் இதை நோக்கி வரையவும்.
- ஒட்டப்படாத டிரேசிங் பேப்பர் மற்றும் பிளேன் டேபிள் மீது நகர்த்தவும். அடுத்தடுத்து a, b மற்றும் c என்ற மூன்று புள்ளிகள் வழியாக ரேய்ஸ் (rays) செல்லும் வரை செய்யவும். 't_1' பாயிண்டை தேர்வு செய்து வரையவும். கிடைத்த பாயிண்ட் தான் நமக்கு தேவையான 'T'-பாயிண்ட். (படம் 3)

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

- டிரேசிங் பேப்பரை விளக்கவும்.
- பிளேன் டேபிளை தளர்த்தவும். (unclamped), அலிடேடை 'ta'-வில் வைத்து, ஸ்டேசன் A-வை பை செக்ட் செய்யும் வரையில் டேபிளை நகர்த்தவும்.
- சோதிக்க, அலிடேட் மூலம் B மற்றும் C ஸ்டேசன்களை பார்க்கவும். b மற்றும் c மையத்தில் வந்தால், ரேய்சை (rays) வரையவும்.
- சரியாக இருந்தால் இந்த ரேய்ஸ்கள் T-வழியாக செல்ல வேண்டும். அவ்வாறு இல்லை என்றால் ஒரு சிறிய முக்கோணம் பிழையாக உருவாகும். மற்றும் இதை டிரையல் மற்றும் எர்ரர் முறையில் சரி செய்யப்படும்.

பெசல்ஸ் முறை (Bessels method)

- இது மிகவும் எளிமையான கிராப்பிக்கல் முறை மற்றும் இது பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகிறது.
- கருவியின் ஸ்டேசன் 'T'யில் பிளேன் டேபிளை செட் அப் மற்றும் லெவல் செய்யவும்.
- 'p' ஸ்டேசன் தெரியும் வரை டேபிளை நகர்த்தவும்.
- பிளேன் டேபிளை கிளாம்ப் செய்யவும்.
- 'r'-ஐ தொடுமாறு அலிடேடை வைக்கவும் மற்றும் பார்வை ϕ மற்றும் ரே (Ray) rϕ-வை வரைக. (Fig 4A)

படம் 4B (Fig 4B)

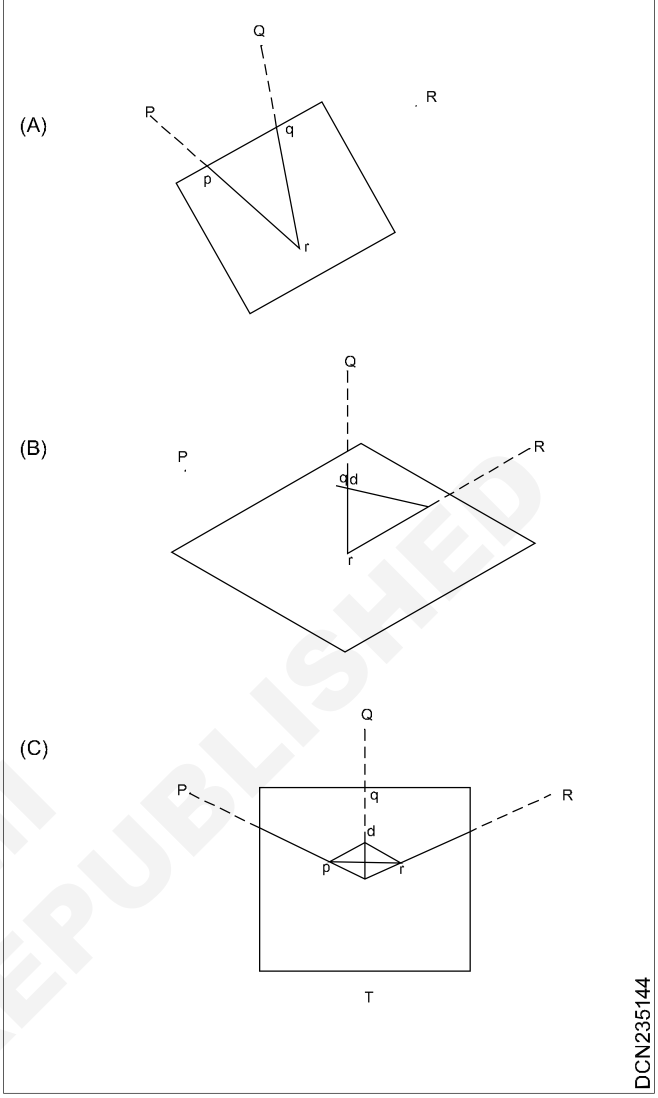
பிளேன் டேபிளின் கிளாம்பை தளர்த்தவும். 'rp'-வழியாக அலிடேடை வைக்கவும். 'R'-ஸ்டேசனின் R-பைசக்ட் (Bisect) ஆகும் வரையில் டேபிளை நகர்த்தவும். (அதாவது r என்பது R-ஐ நோக்கி)

பிளேன் டேபிளை கிளாம்ப் செய்யவும். 'p'-யை தொடுமாறு அலிடேடை அமைக்கவும். மற்றும் Q-வரை பார்க்கவும். மற்றும் ஒரு ரே (ray) PQ. இது முன்பு வரைந்த rQ ரேவை (Ray) d-புள்ளியில் இன்டர்செக்ட் செய்யும்.

படம் 4C (Fig 4C)

'dq' வழியாக அலிடேடை அமைக்கவும். 'Q' தெரியும் வரையில் டேபிளை நகர்த்தவும் மற்றும் டேபிளை கிளாம்ப் செய்யவும். இது ஓரியண்டேசனை திருத்துவதாகும். e.e (p என்பது dq-வில் இருக்க வேண்டும். அதே போல pQ மற்றும் Rr.)

Fig 4



அலிடேடை p-யில் p-யை பார்க்கவும். மற்றும் ரேவை (ray) வரைக. dq என்ற ரேவை p-யில் மேற்கூறிய ரே இன்டர்செக்ட் செய்கின்றது. p-என்பது கருவியின் ஸ்டேசன் ஆகும்.

சோதனை நோக்கத்திற்காக, r-என்ற மையத்தில் அலிடேடை வைக்கவும். R-ஐ பைசெக்ட் செய்யவும் மற்றும் ரேவை வரைக. Rr என்ற இந்த ரேயானது 'p' வழியாக செல்கிறது. இதன் வேலை சரியாக உள்ளது.

டிரையல் மற்றும் எர்ரர்முறை (By Trial and Error Method): மேற்கூறிய மூன்று முறைகளை காட்டிலும் இம்முறையில் துல்லியமாகவும் மற்றும் துரிதமாகவும் செய்யப்படும். இம் முறைக்கு முக்கோண பிழை முறை (Triangle of Error Method) எனப்படும். கருவியின் ஸ்டேசன் பிளேன் டேபில் மீது உள்ள வரைபட தாளில் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இம்முறையில், பிளேன் டேபிள் தெரிந்த ஆப்ஜெக்ட் உள்ள இடங்களில் செட் அப் மற்றும் லெவல் செய்யப்படும். தெரிந்த ஆப்ஜெக்ட் A, B மற்றும் C-யின் நிலைகளை, வரைபடதாளில் 'a', 'b' மற்றும் 'c' என்று குறிக்கப்பட்டுள்ளது. காம்பஸ் அல்லது கண் பார்வையிலேயே டேபிளை ஓரியண்ட் செய்யப்படுகிறது. அலிடேடை பயன்படுத்தி, பிளாட் செய்யப்பட்ட பாயிண்டுகளை பார்க்கவும் மற்றும் பேக் ரேஸ் (Back rays) வரையவும். தோராயமாக ஓரியண்ட் செய்யப் படுவதால் ஒரே புள்ளி வழியாக ரேஸ்கள் செல்லாது. ஆனால் ஒரு சிறிய முக்கோணம் தோன்றும் இதற்கு முக்கோண பிழை எனப்படும்.

மீண்டும் டிரைய் செய்து, இந்த முக்கோணத்தை நீக்க வேண்டும். ஆகையால் மூன்று ரேஸ்கள் A_a, B_b, மற்றும் C_c ஆகியவைகள் ஒரே புள்ளியில் கடக்கும். இதுதான் நமக்கு தேவையான புள்ளி (p) முக்கோண பிழையை லெக்மேன்ஸ் விதி (Lehmann's Rules)யை பயன்படுத்தி மதிப்பீடு செய்யலாம்.

தரையில் உள்ள பாயிண்டுகள் A, B மற்றும் C ஆகிய புள்ளிகளை இணைத்தால் முக்கோணம் உருவாகும். இதற்கு பெரிய முக்கோணம் என்று பெயர். இந்த புள்ளிகள் வழியாக வட்டம் அமைந்தால் இதற்கு பெரிய வட்டம் எனப்படும்.

லெக்மேன்ஸ் விதிகள் (Lehmann's Rules)

– ஒவ்வொரு ரேஸ்சுக்கும் பாயிண்ட் 'p'-யின் தூரம், A_a, B_b, C_c இவற்றின் தூரம் p-யில் இருந்து A, B மற்றும் C தூரமும் விகிதத்தில் இருக்கும்.

– A, B மற்றும் C ஆகிய ஒவ்வொரு பாயிண்டையும் பார்க்கும் திசையில் 'p' பாயிண்ட்டும் அதே பக்கத்தில் தெரிகின்றது. அதே பக்கத்தில் மூன்று ரேஸ்களும் A_a, B_b, மற்றும் C_c அதாவது இவைகள் வலது பக்கமோ அல்லது இடது பக்கமோ இந்த மூன்று ரேஸ்களும் இருக்கும். (Fig 5(ii))

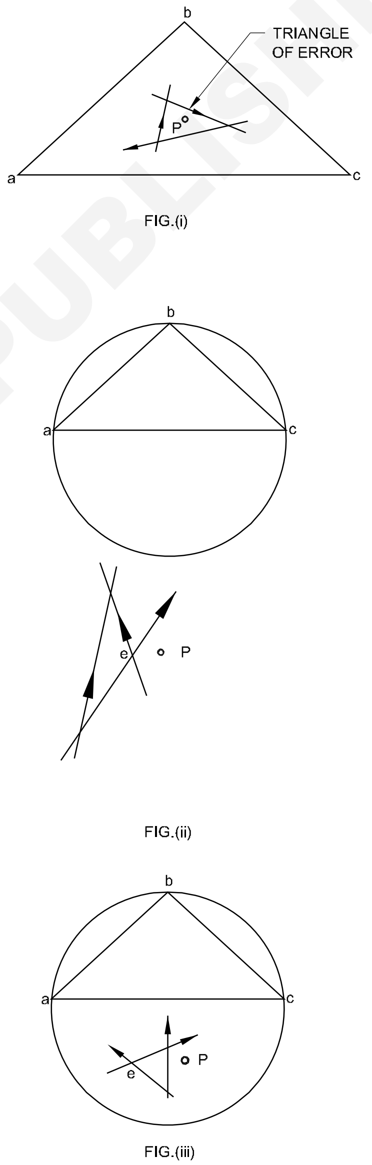
– இரண்டு விதிகளையும் கடைபிடித்தால், கருவியின் ஸ்டேசன் p-என்பது 'ABC' என்ற பெரிய முக்கோணத்திற்கு வெளியே இருக்கும். முக்கோணத்தின் பிழை 'abc'-க்கு வெளியில் இருக்கும். மற்றும் தேவையான பாயிண்ட் 'p' என்பது முக்கோண பிழை வெளியில் இருக்கும். (Fig 5 (ii) மற்றும் (iii))

– இதே மாதிரி, கருவியின் ஸ்டேசன் 'p'-என்பது 'ABC' என்ற பெரிய முக்கோணத்திற்கு உட்புறம் இருக்கும். முக்கோணத்தின் பிழை 'abc'-க்கு உட்புறம் இருக்கும். 'p' என்பது முக்கோண பிழையானது உட்புறம் இருக்கும். (Fig 5 (i))

மேற்கூறிய விதிகளுக்கு உதவியாக மேலும் இரண்டு விதிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

• ஸ்டேசன் பாயிண்ட் 'p' பெரிய வட்டத்திற்கு வெளியே இருந்தால் 'p' பாயிண்ட் எப்பொழுதும் ரேஸ் (ray) பக்கத்திலேயே இருக்கும் பெரும்பாலான பாயிண்ட்டுகள் மற்ற இரண்டு ரேஸ்களையும் இன்டர்செக்ட் செய்யும் (e) (Fig 5 (ii))

Fig 5



DCN235145

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ஸ்டேசன் பாயிண்ட் 'p' பெரிய முக்கோணத்திற்கு 'ABC'-க்கு வெளியில் இருந்தால் ஆனால் உட்புறத்தில் பெரிய வட்டம் அதாவது பெரிய வட்டத்தின், மூன்று வட்டப் பகுதிகளில், ஏதாவது ஒன்றில் பெரிய முக்கோணம் அமைகின்றது. மையப் புள்ளியை நோக்கி ரேஸ் வரையப்படுகிறது. இது 'p'- பாயிண்ட்டுக்கு இடையில் அமைகின்றது. மற்ற இரண்டு ரேஸ்களும் e-யில் இன்டர்செக்ட் செய்கின்றது (Fig 5 (iii))

பிளேன் டேபிளின் பிழைகள் (Errors in Plane Tabling)

பிளேன் டேபிளில் பொதுவாக ஏற்படக் கூடிய பிழைகள்

1 கருவியின் பிழை (Instrument Error)

2 கையாளும் விதத்தில் ஏற்படும் பிழைகள் மற்றும் பார்வையினால் (Error or Manipulation and Sighting)

3 பிளாட்டில் பிழை (Error of Plotting)

கருவியின் பிழை (Instrumental Error)

– பிளேன் டேபிளின் மேற்பரப்பு சமதளமாக இல்லாமல் இருப்பது.

– அலிடேடின் விளிம்பு நேர்க்கோடாக இல்லாமல் இருப்பது.

– அலிடேடின் பார்வை பேஸ்சிற்கு (Base) செங்குத்தாக இல்லாமல் இருப்பது.

– பிளேன் டேபிள் மற்றும் டிரிபாட்டை தளர்த்தியாக பொருத்தி இருப்பது.

– குறைபாடுள்ள டிரப் காம்பஸ்.

கையாளுதல் மற்றும் பார்ப்பதில் பிழைகள் (Errors of manipulation and sighting)

- போர்டு கிடைமட்டமாக இல்லாமல் இருப்பது.
- டேபிள் துல்லியமாக மையத்தில் இல்லாமல் இருப்பது.
- டேபிளை முறைப்படி கிளாம்ப் செய்யாமல் இருப்பது.
- ஆப்ஜெக்ட்டை சரியாக பார்க்காமல் இருப்பது.
- வரைபட தாளில், ஸ்டேசன் பாயிண்ட்டில், அலிடேட் சரியான மையத்தில் அமைக்காதது.
- ஸ்டேசன் பாயிண்ட் மூலமாக ரேஸ் (Rays)சை துல்லியமாக வரையாதது.
- டேபிளை சரியாக ஓரியண்ட் செய்யாதது.

பிளாட் செய்யும் பொழுது ஏற்படும் பிழைகள் (Error of Plotting)

- நல்ல தரமான வரைபட தாளை பயன் படுத்துதல் மற்றும் இழுத்து சரியான முறையில் போர்டில் பொருத்துவது.
- வரைபடம் மற்றும் பயன்படுத்தும் ஸ்கேல் ஆகியவற்றில் அக்கறை கொள்ளுதல்.

பிளேன் டேபிள் சர்வேயில் ஏற்படும் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் (Advantages and disadvantages of plane table surveying)

நன்மைகள் (Advantages)

- வேகமாக செயல்படும் முறை
- ஃபீல்டு நோட்டு புத்தகம் தேவை இல்லை. ஆகையால் தவறான பதிவுகள் தவிர்க்கப் படுகிறது.
- கோணங்கள் மற்றும் நீட்டல் அளவுகள் அளக்கப்படுவது இல்லை. ஆனால் கிராப்பிகல் மூலமாக அளக்கப்படுகிறது.
- ஃபீல்டிலேயே பிளாட் செய்யப்படுகிறது. அதனால் அளவுகள் விடுபட்டு போவதற்கு வாய்ப்பில்லை.
- அலுவலகத்தில் வேலைகள் குறைந்து விடுகிறது.
- பிளாட் செய்தவைகளை, சுலபமாக வேலை செய்த இடத்திலேயே சோதிக்கலாம்.
- இன்டர்செக்ஷன் மற்றும் ரிசெக்ஷன் முறையில் சர்வே செய்யும்பொழுது, கணக்கீடு தவிர்க்கப்படுகிறது.
- மற்ற வகை சர்வேயை விட குறைந்த செலவில் செய்யலாம்.
- மிகப்பெரிய திறன் தேவை இல்லை.

தீமைகள் (Disadvantages)

- மீண்டும் வேறு ஸ்கேலுக்கு பிளாட் செய்யும் பொழுது ஃபீல்டு நோட் இல்லை என்றால் சில சமயம் சிரமமாக இருக்கும்.
- பெரிய ஸ்கேலுக்கு சர்வே செய்வதற்கும் மற்றும் துல்லியமான வேலைகளுக்கும் பயன்படாது.
- கருவியானது கனமாக இருக்கும் மற்றும் பல உபகரணங்கள் உண்டு அவைகள் தளர்ந்து விடும் அல்லது காணாமல் போவதற்கும் வாய்ப்பு உண்டு.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- மழைகாலங்கள் மற்றும் குளிர்காலங்கள், காற்று ஆகியவற்றால் சர்வே செய்வதற்கு தடையாக இருக்கும்.
- அடர்ந்த காட்டுப் பகுதிகளில் சர்வே செய்ய இயலாது.
- மற்ற வகை சர்வேக்களை ஒப்பிடும்பொழுது, ஒரு நாளிலேயே ஃபீல்டு வேலைகளும் பிளாட்களும் செய்ய வேண்டி இருக்கும்.

பரிசோதித்தல் மற்றும் பிளேன் டேபிளை சரி செய்தல் (Testing and adjustment of plane table)

i போர்டு (Board)

போர்டின் மேல் பகுதி பிளேன் சர்பேசாக இருக்க வேண்டும்.

சோதித்தல் மற்றும் சரிசெய்தல் (Test and adjustment)

- எல்லா திசைகளிலும் ஸ்ட்ரெயிட் எட்ஜ்-ஐ (straight edge) சோதிக்கவும்.
- போர்டின் புற பரப்பு சமதளமாக இல்லாமல், இருந்தால், பாகங்களை மாற்றவும் அல்லது சேண்ட் பேப்பரிங் (sand papering) செய்யவும் அல்லது பிளேனிங் (planning) செய்ய வேண்டும்.

ii போர்டின் புறப்பரப்பளவு, கருவியின் குத்து அச்சிற்கு (Vertical Axis) செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும் (The surface of the board should be perpendicular to the vertical axis of the instrument)

சோதித்தல் (Test)

- ஸ்டேசன் மீது பிளேன் டேபிளை செட் அப் மற்றும் லெவல் செய்தல்.
- ரச மட்டத்தை பிளேன் டேபிள் மீது வைக்கும் பொழுது, அதன் நீர்க்குமிழ் மையத்தில் இருக்க வேண்டும்.
- டேபிளை 180° திருப்பவும், மற்றும் நீர்க்குமிழ் மையத்தில் உள்ளதா அல்லது இல்லையா என்று பார்க்க வேண்டும்.
- ரச மட்டத்தை முன்பு இருந்த நிலையில் மாற்றி 90°-க்கு வைக்கவும். ரச மட்டத்தில் நீர்க்குமிழ் மையத்தில் உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.
- கருவியை குத்து அச்சிற்கு பின்பக்கமாக திருப்பினால் ரச மட்டத்தின் நீர்க்குமிழ் மையத்தில் உள்ளதா என்று பார்க்க வேண்டும். அவ்வாறு இருந்தால் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் சரியாக உள்ளது.

சரிகட்டுதல் (Adjustment)

- நீர்க்குமிழ் மையத்தில் இல்லை என்றால், இது தோன்றக்கூடிய பிழையாகும். (பகுதி பிழையாகும்) போர்டுக்கு கீழே பேக்கிங் செய்தால் சரியாகும்.
- நீர்க்குமிழ் மையத்தில் வரும் வரை மேற்கூறிய செய்முறை திரும்பத் திரும்ப செய்ய வேண்டும்.

iii அலிடேடின் பிடுசியல் விளிம்பு (அல்லது) ரூலிங் விளிம்பு நேர்க்கோடாக இருக்க வேண்டும் (The fiducial edge (or) ruling edge of the alidade should be a straight line)

சோதனை (Test)

- அலிடேட் நீளத்திற்கு சமமான இரண்டு புள்ளிகள் வரைபட தாளில் தேர்வு செய்யவும்.
- இந்த இரண்டு புள்ளிகளையும் விளிம்புகள் மூலம் நேர்த்தியான கோடு வரைக.
- அலிடேடை திருப்பவும். (முனக்கு முனை)
- கடைசி புள்ளியில் அலிடேடை வைத்து கோடு வரைக.
- இந்த இரண்டு கோடுகளும் அலிடேடின் உட்புற கோடுகளாகும். அலிடேட் சரியாக உள்ளது.

சரிகட்டுதல் (Adjustment)

அலிடேட் சரியாக இல்லை என்றால், விளிம்புகளை பைலிங் (filling) செய்யவும் பிறகு மீண்டும் சோதனை செய்யவும்.

iv அலிடேடில் பொருத்தப்பட்ட ரசமட்டத்தின் அச்சு, அலிடேடின் பேஸ்சுக்கு (Base) இணையாக இருக்க வேண்டும் (The axes of the spirit levels mounted on the alidade should be parallel to the base of the alidade)

சோதனை (Test)

- டேபிள் மீது அலிடேடை வைக்கவும்.
- டேபிளின் புட் ஸ்குருவை (Foot Screw) சரி செய்து, அலிடேடில் உள்ள லெவலின் நீர்க்குமிழியை மையத்திற்கு கொண்டு வர வேண்டும்.
- அலிடேடின் இந்த நிலையை குறிக்க வேண்டும்.
- அலிடேடை தூக்கி பின்புறமாக 180°-க்கு வைத்து குறிக்கவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- அலிடேடின் நீர்க்குமிழ் மையத்தில் இருந்தால், சரியாக உள்ளது.

சரிகட்டுதல் (Adjustment)

- நீர்க்குமிழ் மையத்தில் இல்லை என்றால், நீர்க்குமிழ் மையத்திற்கு கொண்டு வர பாதி பிழை முறையில், லெவல் டியூப்பால் சரி செய்ய வேண்டும். மற்றும் அடுத்த பாதியை புட் ஸ்குரு மூலம் சரி செய்ய வேண்டும்.
- நீர்க்குமிழ் மையத்திற்கு வரும் வரையில் இச்செய்முறையை தொடர வேண்டும்.
- இதே முறையில், இரண்டாவது லெவல் டியூபையும் சோதிக்கவும்.

v அலிடேடில் பார்க்கும் அமைப்பு அலிடேடின் பேஸ்சுக்கு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும் (The sight vanes of the alidade should be perpendicular to the base of the alidade)

சோதனை (Test)

பிளைன் அலிடேடாக இருந்தால் (In case of plain alidade)

- கருவியில் இருந்து சிறிது உயரத்தில் பிளம்பை தொங்க விட வேண்டும்.
- லெவல் செய்யப்பட்ட டேபிள் மீது அலிடேடை வைக்கவும். நீண்ட குறுகிய பிளவில் மற்றும் நோக்கும் காட்டியில் உள்ள செங்குத்தான முடியானது பிளம் ரூலுக்கு இணையாக இருக்க வேண்டும்.

சரிகட்டுதல் (Adjustment)

- பிளம் லைனுக்கு இணையாக இல்லை என்றால் சைட்டின் அடிபாகத்தை (Base) நகர்த்தி சரி செய்யவும் (சில சமயங்களில் அடிபாகத்தில் பேக்கிங் செய்வது உண்டு)

டெலஸ்கோபிக் அலிடேடாக இருந்தால்:

சரிகட்டுதல் (Adjustment)

1 டெலஸ்கோப்பின் கிடைமட்ட அச்சுவிற்கு, காலிமேசன் கோடு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும்.

2 கிடைமட்ட அச்சு கண்டிப்பாக அலிடேடின் அடிபாகத்திற்கு (Base) இணையாக இருக்க வேண்டும்.

3 பார்க்கும் கோடு கிடைமட்டமாக இருந்தால், செங்குத்தான வட்டத்தில் பூஜ்யம் இருக்க வேண்டும்.

4 பார்க்கும் கோட்டிற்கு, டெலஸ்கோப்பின் அச்சின் லெவல் இணையாக இருக்க வேண்டும்.

பிளேன் டேபிள் சர்வே செய்யும் பொழுது கவனிக்க வேண்டிய பொதுவான அறிவுரைகள் (General Instructions While Surveying Plane Table)

பிளேன் டேபிள் சர்வே செய்யும் பொழுது மனதில் கொள்ள வேண்டியவைகள்

தரையின் மீது ஸ்டேசன்களை A, B, C, D என்று குறிக்க வேண்டும். அதே மாதிரி பிளேன் டேபிள் மீது உள்ள வரைபட தாளில் அதற்கு ஒத்த எழுத்துக்கள் a, b, c, d என்று குறிக்க வேண்டும்.

- பிளேன் டேபிளை ஓரியண்டேசன் செய்யும் பொழுது மட்டும் தான் டேபிளை திருப்ப வேண்டும். ஓரியண்டேசனுக்குப் பிறகு டேபிளை கிளாம்ப் செய்ய வேண்டும்.
- ஆப்ஜெக்டை பார்க்கும் பொழுது, பிளேன் டேபிள் கிளாம்ப் செய்த நிலையில் இருக்க வேண்டும். ஆப்ஜெக்டை பைசெக்ட் (bisect) செய்யும் பொழுது அலிடேடை மட்டும் தான் நகர்த்த வேண்டும்.
- அலிடேடின் ஓர்க்கிங் முனை (fiducial edge) பிளாட் செய்யும் ஸ்டேசன் பாயிண்டில் ஆப்ஜெக்டை பார்க்கும் பொழுது, புள்ளியை தொட்டுக் கொண்டு இருக்க வேண்டும்.
- அந்த ஸ்டேசனில் சர்வே வேலை முடியும் வரையில் அலிடேடின் விளிம்பு ஸ்டேசனின் பின்னின் இடது பக்கத்தை (pin) தொட்டுக் கொண்டு இருக்க வேண்டும்.
- கூடுமான வரையில் வரைபட தாளை சுத்தமாக வைத்து இருக்க வேண்டும்.

ஒவ்வொரு ஸ்டேசனிலும் பிளேன் டேபிளை செட் அப் செய்ய வேண்டும். முதல் ஸ்டேசனுக்கு இணையாக இருக்க வேண்டும். இது தான் பிளேன் டேபிளின் நோக்கம்.

எப்பொழுதுமே, பின் பார்வை மூலம் ஓரியண்டேசன் செய்வது நல்லது. இது காந்த ஊசி முறையைக் காட்டிலும் சிறந்தது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் (Construction) பயிற்சி 1.11.53&54 க்கான தொடர்பு கருத்தியல்
டிராப்ட்ஸ்மேன் சிவில் (Draughtsman Civil) - தச்சு வேலை (Carpentry joints)

மர வேலை இணைப்புகள் - I (Carpentary joints - I)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***மர வேலை மற்றும் இணைப்பை விவரிக்கவும்***
- ***மர வேலையில் உள்ள பல வகையான கலைச் சொற்களை விவரி***
- ***இணைப்பின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக***
- ***இணைப்பின் வகைகளை தெரிவித்தல்***
- ***நீள இணைப்புகளின் வகைகளை விளக்குக.***

முன்னுரை (Introduction): தற்பொழுது மரம் ஒரு மதிப்புமிக்க கட்டிடப் பொருளாகும். இவை எங்கும் எளிதில் கிடைப்பதில்லை. இதனால் மர இணைப்புகள் மற்றும் நிலையாக பதிக்கப்படும் பொருட்களை இணைக்கும் பொழுது கவனமுடன் செயல்பட வேண்டும். இதை பார்க்கும் பயிற்சியாளர்கள் சரியான இணைப்பை சரியான நிலையில் தேர்வு செய்து இணைப்பை பொருத்த வேண்டும்.

மர வேலையில் உள்ள கலைச் சொற்கள் (Technical Terms in Carpentary): மர வேலையில் பொதுவாக கீழ்கண்ட கலைச்சொற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அறுத்தல் (Sawing): மரக்கட்டையை வாள் (saw) கொண்டு அறுக்கும் முறைக்கு அறுத்தல் எனப்படும்.

ஷூட்டிங் (Shooting): மரத்துண்டின் விளிம்பை முகப்பிற்கு நேராகவும், சதுரமாகவும் ஒழுங்குப் படுத்துவது.

சேம்பரிங் (Chamferring): சேம்பரிங் என்பது மரத்துண்டின் விளிம்பு அல்லது முனையை குறிக்கும். இதன் விளிம்பு சரிவாக இருக்கும். பொதுவாக இதன் விளிம்பு 45° கோணத்தில் சரிவாக இருக்கும். இச்சரிவானது 45° -யை தவிர்த்து காணப்பட்டால் அதற்கு பிவெல் (bevel) எனப்படும்.

இழைத்தல் (Planing): மரக்கட்டையில் இருந்து தேவையற்றவைகளை நீக்க இழைப்புளி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இழைப்புளி மூலம் மரக்கட்டையின் பரப்புகள் நேர்த்தியாகிறது.

மைட்ரிங் மற்றும் ஸ்கிரைபிங் (Mitring and scribing): இரண்டு மர உறுப்புகள் கோணத்தில் இணைக்கும் செய்முறைக்கு மைட்ரிங் என்று பெயர். மோல்டிங்கின் (moulding) ஒரு முனையை செதுக்கி, அதனுள் மற்றொரு மோல்டின் முனையை பொருத்தும் முறைக்கு ஸ்கிராபிங் என்று பெயர்.

மோல்டிங் (Moulding): பலவிதமான கட்டுமான அலகுகளை கையினாலோ அல்லது இயந்திரத்தின் மூலமாகவோ வடிவமைப்பதற்கு மோல்டிங் என்று பெயர்.

ரிபேட்டிங் (Rebating): ஒரு மரத்துண்டின் விளிம்பில் செவ்வக வடிவில் பள்ளம் அமைத்து அந்த விளிம்பில் அல்லது டங் (tongue) போன்ற அமைப்புள்ள மற்றொரு மரத்துண்டை அதனுள் பொருத்த வேண்டும்.

ஹவுசிங் (Housing): ஒரு முனையின் முழுவதும் மற்றொரு உறுப்பின் போதுமான நீண்ட பள்ளத்தில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

குரூவ் மற்றும் குரூவிங் (Groove and grooving): மரத்துண்டில் ஏற்படுத்தப்படும் பள்ளத்திற்கு குரூவிங் (grooving) என்று பெயர். பள்ளமானது ரேகைகளுக்கு (grain) இணையாக இருந்தால் அது பிளக் குரூவிங் எனப்படும். பள்ளமானது ரேகைகளுக்கு குறுக்கே இருந்தால் அதற்கு கிராஸ் குரூவிங் (cross grooving) என்று பெயர்.

நோசிங் (Nosing): செங்குத்தாக மேலே இருந்து தொங்கும் விளிம்பின் பரப்பிற்கு நோசிங் என்று பெயர்.

ஸ்டட்டிங் (Studding): மர சுவற்றில் சிறிய மர பேட்டனை (battens) பொருத்துவது லேத் (laths) மற்றும் பலகையை (boards) ஆணியால் இணைப்பது.

பேட்டன் (Battens): பலகை இணைப்பின் மீது நீளமான துண்டு மரத்தை ஆணியால் இணைப்பது.

பலகை ஒட்டுதல் (Veneering): மரத்தின் மொத்த வெளிப்புற பகுதி அல்லது ஒரு பகுதியின் பரப்பை அழகுபடுத்த பலகையை ஒட்டுவதற்கு, பலகை ஒட்டுதல் எனப்படும் (Veneering).

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

***பீடு* (Bead):** *மரத்தில் பரப்பில் அல்லது விளிம்பில் வட்டமாகவோ அல்லது அரை வட்டமாகவோ மோல்டிங் அமைத்தல்.*

***கட்டுமான பணியில் அடிப்படையான இணைப்புகள்* (Principles covering the construction of joint):** *மர கட்டுமானத்தில், மர இணைப்புகளின் பங்கு முக்கியமானது. இவை தோற்றத்தை மேலும் அழகுபடுத்துகிறது. கட்டுமானத்திற்கு உறுதியை அளிக்கின்றது. மற்றும் கட்டுமானத்திற்கு வசதியாகவும் உள்ளது. எவ்வாறாயினும் மர கட்டுமானத்தில் இது ஒரு பலம் இழந்த பகுதியாகும். பேராசியர் ரேங்கின்* (Prof. Rankine) *கீழ்கண்ட பொதுவான அடிப்படையை மர இணைப்பு கட்டுமானத்திற்கு பரிந்துரைத்து இருக்கின்றார்.*

வெட்டி இணைக்கும் பொழுது, உறுப்புகள் குறைந்த அளவில் பலம் இழக்குமாறு அமைக்க வேண்டும்.

ஒவ்வொன்றின் புறப்பரப்பளவு, இணைப்பில் சிறிது விலகி இருக்க வேண்டும். இணைப்பின் மீது வரும் விசையானது இணைப்பதற்கு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும். இணைப்பின் புறப்பரப்பளவு அமைக்கும் போது, துல்லியமாக பொருத்த வேண்டும். இதனால் அழுத்தம் பரவலாக பரவும்.

உறுப்புகளை இணைக்கும் இணைப்பின் விகிதாசாரத்தில் அமைந்திருக்க வேண்டும். உறுப்புகளின் பலத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும்.

வெட்டுத்தகைவு அல்லது இறுக்கு விசையால் இணைப்புகள் பாதிக்காதவாறு இணைப்பு பொருட்கள் வடிவமைத்து பொருத்த வேண்டும்.

பொதுவாக சாதாரண இணைப்புகளாக இருக்க வேண்டும்.

***இணைப்பின் வகைகள்* (Classification of Joints):** *இணைப்புகள் கீழ்கண்ட ஆறு வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.*

i *நீள இணைப்புகள்* (Lengthening joints)

ii *அகல இணைப்புகள்* (Widening joints)

iii *கோண இணைப்புகள்* (Angle joints)

iv *சாய்வான சோல்டர் இணைப்பு* (Oblique – shouldered joint)

v *பேரிங் இணைப்பு* (Bearing joint)

vi *ப்பிரேம்டு இணைப்பு* (Framed joint)

1 *நீள இணைப்பு* (Lengthening joints): *இவ்வகை இணைப்பு நீளவாட்டு இணைப்பு அல்லது ஸ்பிலைசுடு* (spliced) *இணைப்பு எனப்படும். இந்த இணைப்பின் மூலம் உறுப்புகளின் நீளத்தை அதிகரிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிரேமிடு கட்டமைப்பு* (framed structure) *நிலைமைக்கு ஏற்ப நீள அமைப்பின் முறை செயல்படுத்தப்படுகிறது.*

நீள இணைப்பில் பல வகைகள் உண்டு

1 *லேப்டு ஜாயிண்ட்* (Lapped joint)

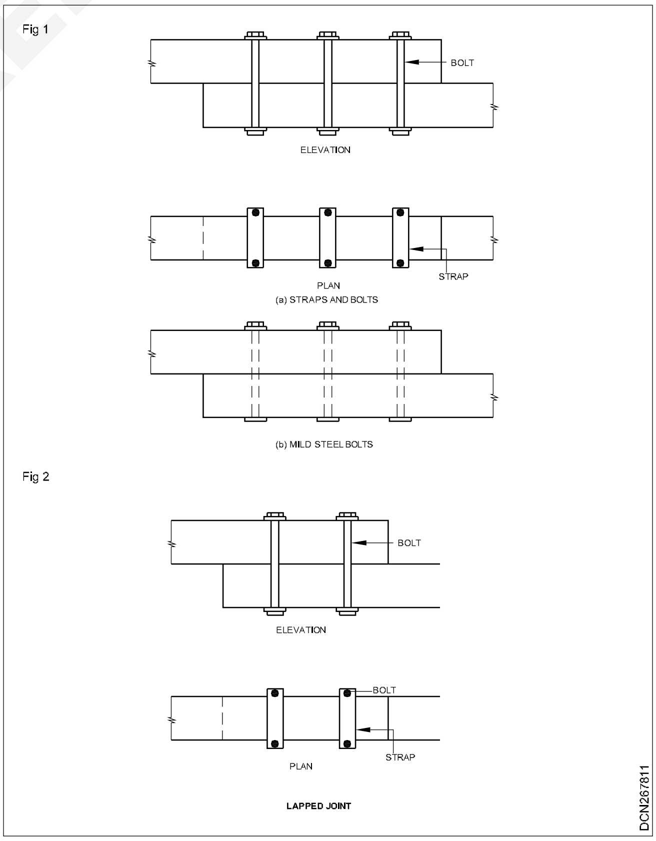
2 *ஃபிஸ்டு ஜாயிண்ட்* (Fished joint)

3 *ஸ்கார்ப்புடு ஜாயிண்ட்* (Scarfied joint)

4 *டேபில்டு ஜாயிண்ட்* (Tabled joints)

1 *லேப்டு ஜாயிண்ட்* (Lapped joint) (Figs 1 & 2)

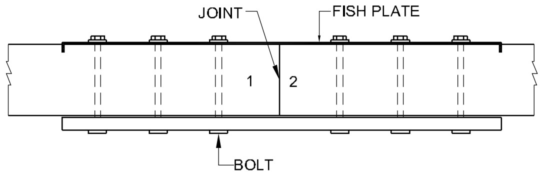
இது ஒரு சாதாரண இணைப்பாகும். இரண்டு மரத்துண்டுகள் ஒன்றின் மீது ஒன்று குறுகிய நீளத்திற்கு வைக்கப்படும். அதன் பிறகு இரும்பு ஸ்டிராப்ஸ் (straps) *அல்லது ஸ்டிரப்ஸ்* (stirrups) *மூலம் மரத்துண்டுகள் கட்டப்படும். இரும்பு ஸ்டிராப்பை* (strap) *பலப்படுத்த அதன் பக்கங்களில் போல்ட் பொருத்தப்படும். உறுப்பில் ஏற்படும் இழு வரிசையை* (tensile stress) *போல்ட் மூலமாக மரத்துண்டுகள் மூலம் செலுத்தப்படுகிறது.*



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 ஃபிஸ்டு ஜாயிண்ட் (Fished joint) (Fig 3)

Fig 3

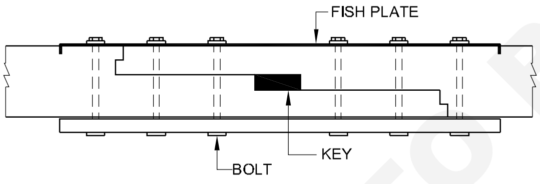


FISHED JOINT

இந்த இணைப்பில் இரண்டு உறுப்புகளின் முனைகள் சதுரமாக வெட்டப்பட்டு ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்படுகிறது. மரம் அல்லது இரும்பு பிஷ் பிளேட்டை (iron fish plate) எதிர் எதிர் பக்கத்தில் வைத்து போல்ட் மூலம் இறுக்க வேண்டும். போல்ட்டை ஜிக் ஜாக் (zig-zag) முறையில் அமைக்க வேண்டும். அதனால் அந்த குறுக்கு வெட்டு தோற்றத்திலும் ஒரே ஒரு போல்ட் தெரியும். இணைப்பின் வலிமையை அதிகரிக்க பிளேட்டின் இரு முனைகளையும் சிறிது வளைத்து, மரத்துண்டில் அழுத்தி பொருத்தப்படும். இணைப்பை பலப்படுத்த கீ (Keys) பொருத்தப்படுகிறது. இந்த இணைப்புகள் ரப் (rough) மற்றும் தற்காலிக கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது அதாவது சாரம் அமைத்தல், முட்டுக் கொடுத்தல், சென்டரிங் முதலியன.

3 ஸ்கார்ப்புடு ஜாயிண்ட் (Scarfied joint) (Fig 4)

Fig 4



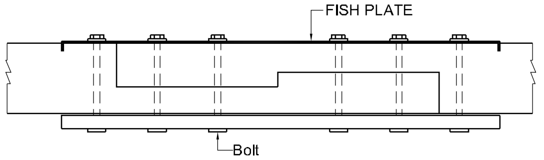
SCARFED JOINT OR SPLICED JOINT

இவ்வகை இணைப்பில், ஒரு உறுப்பின் முனை நீட்டப்பட்டுள்ளது. மற்றும் மற்றொரு துண்டின் முனையில் அதற்கு தேவையான அளவில் பள்ளம் அமைக்கப்படும். இரண்டு துண்டுகளையும் ஒன்றாக இணைக்க போல்ட், ஸ்டிராப், ஃபிஷ் பிளேட் மற்றும் கீ பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை இணைப்பு நல்ல தோற்றத்தை கொடுக்கும். உறுப்புகள் ஒரே அளவு உயரம் அடைகின்றது.

4 டேபில்டு ஜாயிண்ட் (Tabled joints) (Fig 5)

இழு விசை (tension), இறுக்க விசை ஆகிய இரு விசைக்கும் தாங்கும் வகையில் இந்த இணைப்பு அமைந்துள்ளது. இது ஸ்ஃபிளைசிடு (spliced) இணைப்பை போன்று இருக்கும். ஆனால் விசேஷமான வடிவில் இரண்டு துண்டுகளையும் வெட்டி உருவாக்கப் படுகிறது. மற்றும் ஃபிஷ் பிளேட், போல்ட், கீ ஆகியவை மூலம் இத்துண்டுகள் இணைக்கப் படுகிறது.

Fig 5



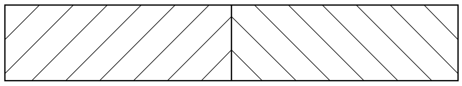
TABLED JOINT

ii அகல இணைப்புகள் (Widening Joint): இவ்வகை இணைப்பை பக்க இணைப்பு அல்லது பலகை இணைப்பு (boarding joints) எனப்படும். பலகையின் அகலத்தை விரிவுபடுத்த இந்த இணைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் உறுப்புகளின் முனைகள், முனையோடு இணையாக அமைக்கப்படுகிறது. மரக்கதவுகள், தரைகள், மேஜைகள் முதலியவற்றில் இவ்வகை இணைப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

a பட் ஜாயிண்ட் (Butt joints) (Fig 6)

இந்த இணைப்பு ஸ்கொயர் பிளைன் (square plain) அல்லது சாதாரண இணைப்பு எனப்படும். சாதாரண நோக்கத்திற்காக பயன்படுத்தப் படுகிறது.

Fig 6

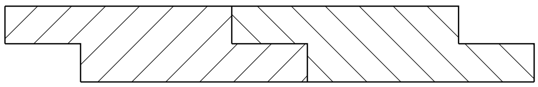


BUTT JOINT

b ரிபேட்டடு ஜாயிண்ட் (Rebated joints) (Fig 7)

வெட்டிய பகுதியை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அமைக்கப்படும் மரக்கட்டை சுருங்கிய பிறகு, இந்த இணைப்பினால் தூசு பாயாது.

Fig 7



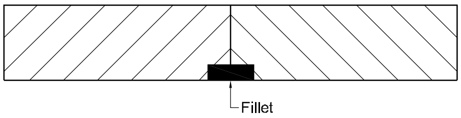
REBATED JOINT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரிபேட்டடு மற்றும் பில்லட்டு ஜாயிண்ட் (Rebated and filleted joints) (Fig 8)

இவ்வகை இணைப்பில் மர பில்லட்டை (wooden fillet) ரிபேட்டு (rebated) பகுதியில் சிறிய பள்ளத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை இணைப்பை தொழிற்சாலை தரைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

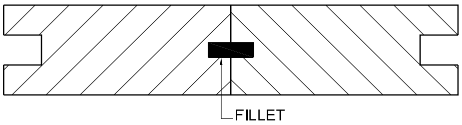
Fig 8



REBATED AND FILLETED JOINT

பிளக்குடு மற்றும் டங்கிடு ஜாயிண்ட் (Ploughed and Tongued joint) (Fig 9): இரண்டு துண்டுகளில் பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டு, அதில் வுட்டன் பில்லட்டை பொருத்தப்படுகிறது.

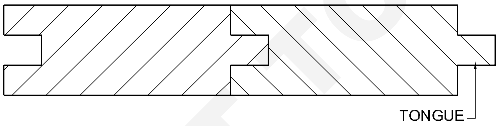
Fig 9



PLOUGHED AND TONGUED JOINT

டங்கிடு மற்றும் குருவுடு ஜாயிண்ட் (Tongued and grooved joint) (Fig 10): பில்லட்டை ஒரு மரத்துண்டிலும் மற்றும் பள்ளத்தை மற்ற துண்டிலும் அமைக்க வேண்டும்.

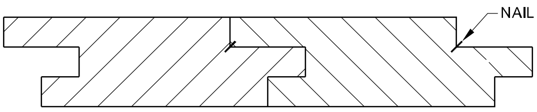
Fig 10



TONGUED AND GROOVED JOINT

ரிபேட்டட், டங்கிடு மற்றும் குருவ்டு ஜாயிண்ட் (Rebated, tongued and grooved joint) (Fig 11)

Fig 11



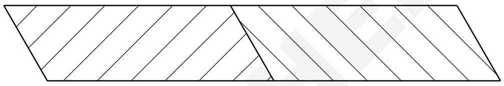
REBATED, TONGUED AND GROOVED JOINT

டங்கிடு மற்றும் குருவுடு இணைப்போடு கூடுதலாக ரிபேட் இணைப்பு அமைந்துள்ளது. இதில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஆணிகள் வெளிப் பார்வைக்கு தெரியாது.

ஸ்பிளேயிடு ஜாயிண்ட் (Splayed Joint) (Fig 12)

மரத்துண்டின் முனைகள் ஸ்பிளேயிடாக அமைந்துள்ளது. இந்த இணைப்பு சாதாரண நோக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் இது பட் இணைப்பை (butt joint) விட மேன்மை ஆனது.

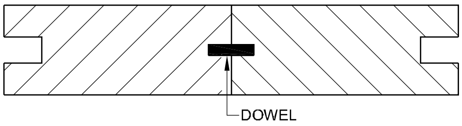
Fig 12



SPLAYED JOINT

டவுல்டு ஜாயிண்ட் (Dowelled Joint) (Fig 13): ஒவ்வொரு மரத்துண்டின் முனையின் மையப் பகுதியில் பள்ளம் அமைக்கப்படுகிறது. மற்றும் அதில் கன்மெட்டல் (gun metal), பித்தளை, வெண்கலம் அல்லது செம்பு பின்கள் (dowels) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இது மிகவும் வலிமையான இணைப்பாகும்.

Fig 13

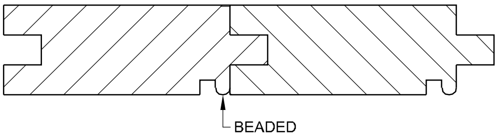


DOWELLED JOINT

மேச்சிடு மற்றும் பீடடு ஜாயிண்ட் (Matched and beaded joint) (Fig 14)

இந்த இணைப்பு டங் மற்றும் குருவ் (tongued and grooved) முறையில் அமைக்கப்படுகிறது. ஒரு பக்கம் நல்ல தோற்றத்தை கொடுக்க ஸ்பெஷல் மோல்டிங் (special moulding) அமைக்கப்படுகிறது.

Fig 14



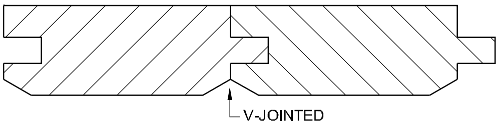
MATCHED AND BEADED JOINT

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

மேச்சிடு மற்றும் V - ஜாயிண்ட் இணைப்பு (Matched and V- Jointed Joint) (Fig 15)

இது பீடடு ஜாயிண்ட் (beaded joint) போல இருக்கும், ஆனால் V- வடிவில் சரிவாக அமைந்திருக்கும்.

Fig 15



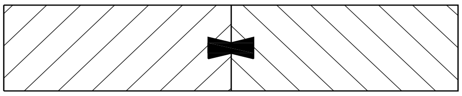
Matched and v-Jointed Joint

DCN26781F

புறாவால் இணைப்பு (Dovetailed joint) (Fig 16)

புறாவால் வடிவிலுள்ள அமைப்பு, அதை ஒத்த பள்ளத்தில் பொருத்தப்படுகிறது.

Fig 16



DOVETAILED JOINT

DCN26781G

மர வேலை இணைப்புகள் - II (Carpentry joints - II)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பேரிங் இணைப்பைப் பற்றி விவரித்தல்**
- **கோண இணைப்பை (மூலை இணைப்பு) விவரித்தல்**
- **பலவித இணைப்பான்கள் மற்றும் அதன் பயன்களை விவரித்தல்.**

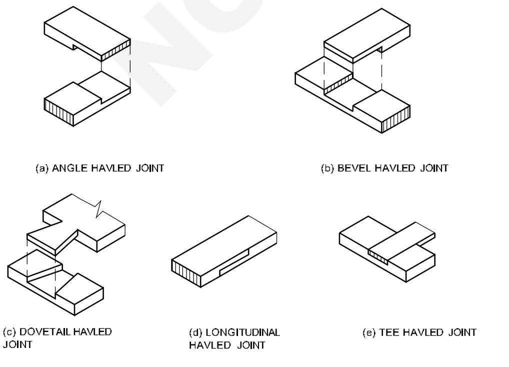
பேரிங் இணைப்பு (Bearing joint): இரண்டு உறுப்புகள் ஒன்றோடு ஒன்று செங்கோணத்தில் இணைந்தால் அது பேரிங் இணைப்பு எனப்படும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டவைகள் பேரிங் வகைகள் (Bearing joints are of the following types)

1 ஹால்வுடு இணைப்பு (Halved Joint) (Fig 1)

இதில் ஒவ்வொரு உறுப்பையும் பாதி கனத்திற்கு வெட்டி எடுத்து அரை செங்கோணத்தில் பொருத்தப்படுகிறது. இதனால் இரண்டு உறுப்புகளில் மேல் பகுதி சமமட்டமாக இருக்கும். இவ்விணைப்பில் பல வகைகள் உள்ளன. அவை கோண ஹால்வுடு இணைப்பு, லாங்கிடியூடினல் ஹால்வுடு ஜாயிண்ட், டீ ஹால்வுடு ஜாயிண்ட், பிவெல்டு ஹால்வுடு ஜாயிண்ட் மற்றும் டவ்டெய்ல் ஹால்வுடு ஜாயிண்ட்.

Fig 1



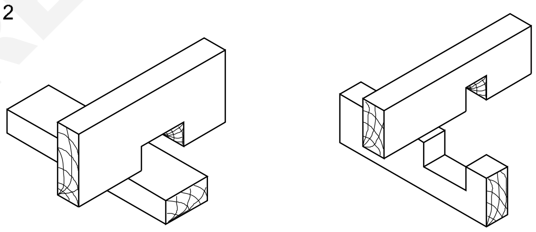
HALVED JOINT

DCN267821

2 நாட்சிடு ஜாயிண்ட் (Notched Joint) (Fig 2)

நாட்ச் (Notch) வெட்டை ஒன்று அல்லது இரண்டு துண்டுகளிலும் அமைக்கப்படுகிறது. முதலில் உள்ளது ஒற்றை நாட்ச் இணைப்பு அதே சமயம் மற்றொன்று இரண்டு நாட்ச் இணைப்பாகும்.

Fig 2



NOTCHED JOINT

DCN267822

3 காக்டு ஜாயிண்ட் (Cogged joint) (Fig 3)

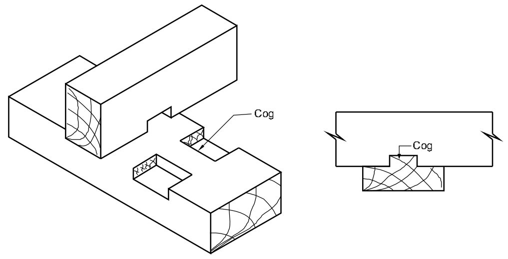
மேலே உள்ள மரத்துண்டில் சிறிய நாட்ச் வெட்டப்படும், கீழ் பக்கம் உள்ள மரத்துண்டில் நாட்ச்கள் அமைத்து, மையப்பகுதியில் புரொஜக்சன் இருக்கும். இந்த புரொஜக்சன் காக் (cog) எனப்படும். மேல் பக்கத்துண்டில் உள்ள சிறிய நாட்ச் இந்த காக்கில் பொருத்தப்படுகிறது.

4 ஹவுஸ்டு ஜாயிண்ட் (Housed Joint) (Fig 4)

ஒரு உறுப்பின் முனை, அதன் மொத்த கனமும் சிறிதளவு தூரத்திற்கு மற்றொரு உறுப்பில் பொருத்தப்படுகிறது. இவ்வகை இணைப்புகள் படிகட்டுகளில் ஹவுஸ்டு ஸ்டிரிங்காக (housed strings) பயன்படுத்தப் படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

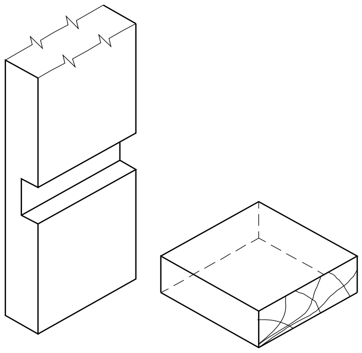
Fig 3



COGGED JOINT

DCN267823

Fig 4



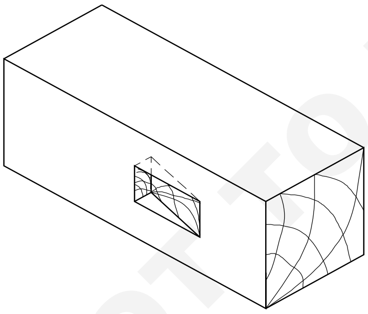
HOUSED JOINT

DCN267824

5 சேஸ் மார்டிஸ் இணைப்பு (Chase – Mortise joint) (Fig 5)

ஏற்கனவே பொருத்தப்பட்ட உறுப்பிற்கு உதவியாக இந்த இணைப்பு பயன்படுத்தப் படுகிறது. முதன்மையான உறுப்பில் ஆப்பு (wedge) வடிவில் ஒரு பள்ளம் அமைக்கப் படுகிறது. டெனான் (tenon) வடிவ அமைப்பு இந்த தாழ்ந்த குறியுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

Fig 5



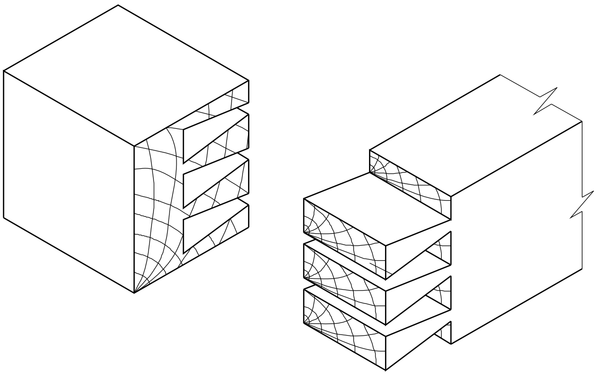
CHASE-MORTISE JOINT

DCN267825

6 புறாவால் இணைப்பு (Dove –tailed joint) (Fig 6)

ஒவ்வொரு உறுப்பின் துண்டுகளையும் ஆப்பு (wedge) வடிவில் வெட்டப்பட்டு, மற்றொரு உறுப்பின் துண்டுகளுடன் ஊக்கு போல் இணைப்பது. இந்த இணைப்பு வளைவான ஸ்கைலைட் (sky-lights) மற்றும் பெட்டிகளின் மூலைகள், கேபிநெட், டிராயர் முதலியவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 6



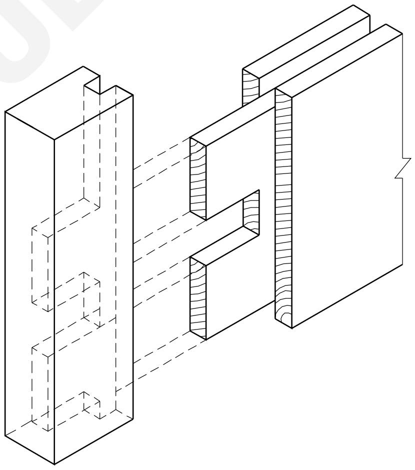
DOVE-TAILED JOINT

DCN267826

7 துளை மற்றும் கூர் இணைப்புகள் (Mortise and tenon joint) (Fig 7)

ஒரு உறுப்பில் வெட்டப்பட்ட கூர் அதாவது டங் (tongue) அல்லது டெனான் மற்றொரு உறுப்பில் உள்ள ஸ்லாட் (slot) எனப்படும், துளையில் (mortice) பொருத்தப்படுகிறது.

Fig 7



MORTICE AND TENON JOINT

DCN267827

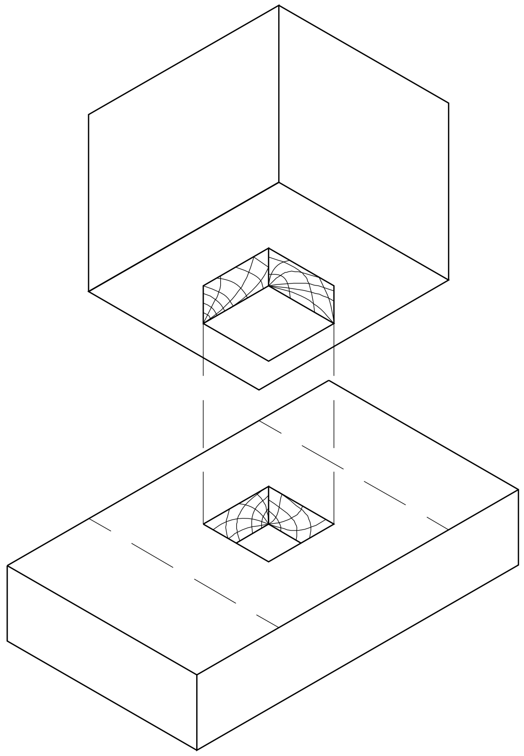
8 ஜாகில் (அல்லது) ஸ்டம்ப் (அல்லது) ஸ்டப் டெனான் ஜாயிண்ட் (Joggle or Stump or Stub tenon Joint) (Fig 8)

மரத்தடுப்பு சுவற்றின் கீழ்பகுதியில் (sill) உள்ள சட்டத்தில் ஸ்டட்டாக (stud) பயன்படுத்தப் படுகிறது. இரு துளை மற்றும் கூர் இணைப்பை போன்று உள்ளது. இதில் கூர் டெனான் இணைப்பு நீளம் சிறியதாக இருக்கும் மற்றும் துளை முழுவதும் கூர் நீட்டிப்பதில்லை.

9 ப்ரிடில் இணைப்பு (Bridle Joint) (Fig 9): இந்த இணைப்பு பொதுவாக வுட்டன் டிரஸ்சிஸ் (wooden trusses) ஸ்டிர்ட்ஸ் (struts) மற்றும் டைஸ்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 8

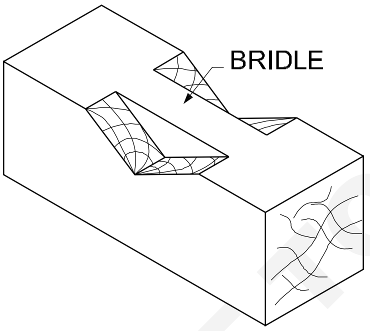


JOGGLE OR STUMP OR STUB TENON JOINT

DCN267828

(ties) சந்திக்கும் இடத்தில் பயன்படுகிறது. ஒரு மரத்துண்டில் மூலையில் மார்டிஸ் வடிவில் வெட்டப்பட்டு ப்ரிடிலுடன் (bridle) பொருத்தப் படுகிறது. அல்லது மற்றொரு துண்டில் வெளிப்புறம் நீட்டி இருக்கும்.

Fig 9



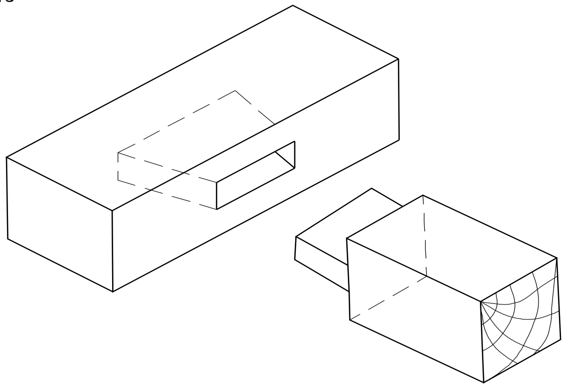
BRIDLE JOINT

DCN267829

10 ஃபாக்ஸ் டெயில் வெட்ஜிங் ஜாயிண்ட் (Fox-tail Wedging joint) (Fig 10)

சிறிது புறாவால் வடிவில் வெட்டப்பட்டு மற்றொரு உறுப்பின் கனத்தை விட குறைவான ஆழத்திற்கு மார்டிஸ் (mortice) செய்து பொருத்தப்படும். டெனானில் இரண்டு சாக்கெட்டுகள் (sockets) செய்து ஆப்புகளை பொருத்த வேண்டும். இந்த முழு அமைப்பையும் மார்டிஸ்சில் நுழைக்க வேண்டும்.

Fig 10



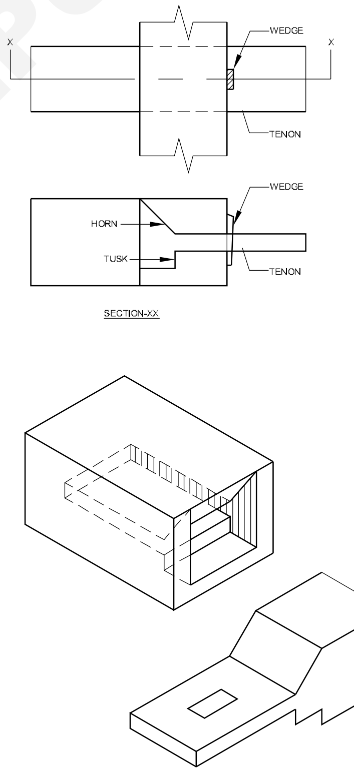
FOX-TAIL WEDJING JOINT

DCN26782A

11 டஸ்க் டெனான் ஜாயிண்ட் (Tusk-tenon joint) (Fig 11)

மரத்துண்டுகளை இணைக்க பொதுவாக இந்த இணைப்பு பயன்படுத்தப் படுகிறது. இந்த இணைப்பு மிகவும் உறுதியானது. டெனான், டஸ்க் மற்றும் ஹார்ன் (horn) ஆகிய இணைப்புகள் வடிவமைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை இணைப்பில் உறுப்புகள் சமமான கனம் இருக்கும். ஒவ்வொன்றும் செங்கோணத்தில் இருக்கும்.

Fig 11



TUSK-TENON JOINT

DCN26782b

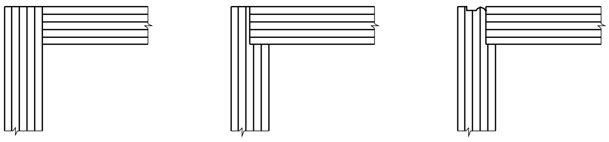
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆங்கில் ஜாயிண்ட் (கார்னர் ஜாயிண்ட்) (Angle Joint (Corner Joint)): இரண்டு உறுப்புகளும் சேரும் போது கோணத்தில் சேரும். இந்த இணைப்பில் பசையும் மற்றும் ஆணிகள் கொண்டு உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது.

கோண இணைப்பில் பொதுவாக பயன்படும் இணைப்புகள் (Following are the commonly used angle joints)

1 **பட் ஜாயிண்ட் (Butt joint) (Fig 12):** இதனுடைய உறுப்புகள் முனையோடு இணையாக இணைக்கப்படுகிறது. நல்ல தோற்றத்திற்காக இந்த இணைப்புகள் ரிபேட்டடு (rebated) மற்றும் பீடட் (beaded) முறையில் இணைக்கப்படுகிறது.

Fig 12

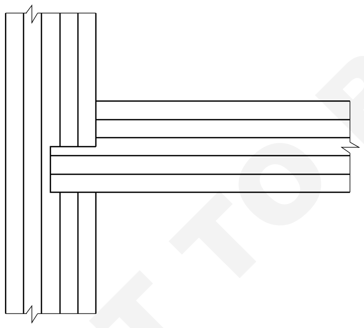


BUTT JOINT

DCN26782c

2 **குருவ்டு மற்றும் டங்கிடு ஜாயிண்ட் (Grooved and tongued joint) (Fig 13):** ஒரு உறுப்பின் நீட்டிய முனை மற்றொரு உறுப்பில் உள்ள குருவில் (groove) பொருத்தப்படுகிறது.

Fig 13



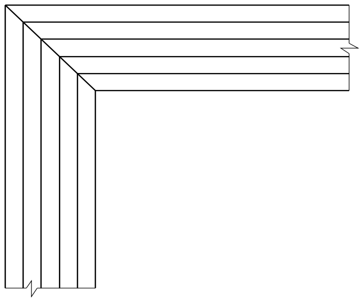
GROOVED AND TONGUED JOINT

DCN26782D

3 **பிளைன் மைட்ரேட் ஜாயிண்ட் (Plain Mitred Joint) (Fig 14):** இந்த இணைப்பில் இரண்டு உறுப்புகளில் மூலையை கோண வடிவில் வெட்டி இணைக்கப்படுகிறது.

4 **மைட்ரேட் மற்றும் ஃபெதர்டு ஜாயிண்ட் (Mitred and feathered joint) (Fig 15):** மைட்ரேட் இணைப்பில் மேலும் ஒரு மெம்பர் (member) அதாவது ஃபெதர் பொருத்தப்படுகிறது.

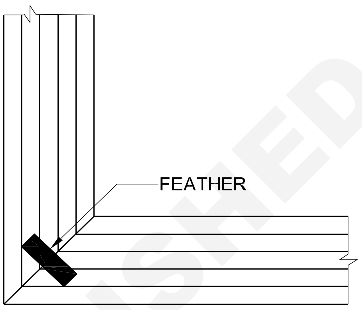
Fig 14



PLAIN MITRED JOINT

DCN26782E

Fig 15

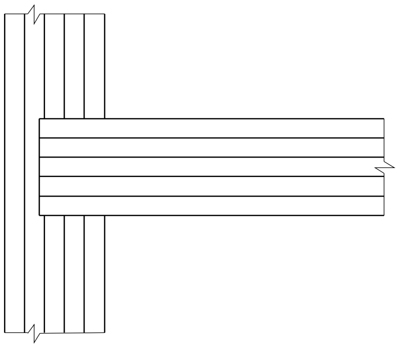


MITRED AND FEATHERED JOINT

DCN26782F

5 **ஹவுஸ்டு ஜாயிண்ட் (Housed Joint) (Fig 16):** இதில் ஒரு உறுப்பு முழுவதுமாக மற்றொரு உறுப்பின் பள்ளத்தில் பொருத்தப்படுகிறது.

Fig 16



HOUSED JOINT

DCN26782G

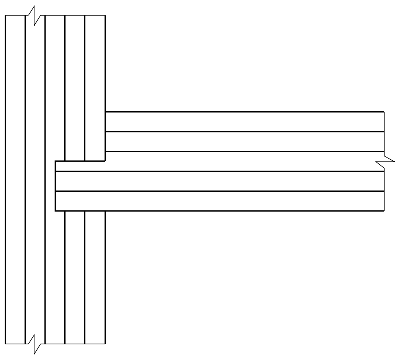
6 **ஷோல்டர்டு மற்றும் ஹவுஸ் ஜாயிண்ட் (Shouldered and house joint) (Fig 17):** உறுப்பின் ஒரு பகுதி மட்டும் மற்றொருஉறுப்பின் பள்ளத்தில் பொருத்தப்படுகிறது.

7 **டவ் டெயில் ஹவுஸ்டு ஜாயிண்ட் (Dove tailed housed joint) (Fig 18):** இது ஒரு பிரத்யேகமான ஒரு ஹவுஸ் இணைப்பு. ஒரு ஹவுஸ்டு மெம்பர் மற்றொரு டவ் டெய்ல் வடிவத்தில் நீட்டப்பட்டு வெட்டப்படுகிறது.

8 **மைட்ரேட் மற்றும் ரிபேட்டட் ஜாயிண்ட் (Mitred and rebated joint) (Fig 19):**மைட்ரேட் இணைப்போடு கூடுதலாக ரிபேட் இணைப்புடன் அமைப்பது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

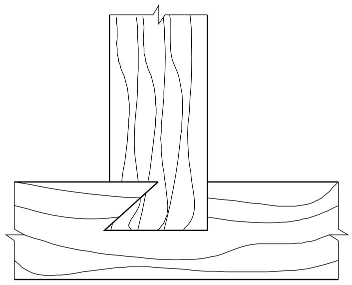
Fig 17



SHOULDERED AND HOUSED JOINT

DCN26782H

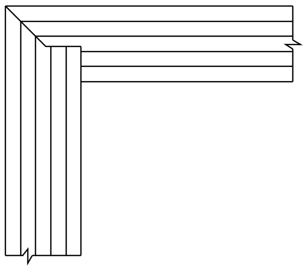
Fig 18



DOVETAILED HOUSED JOINT

DCN26782I

Fig 19

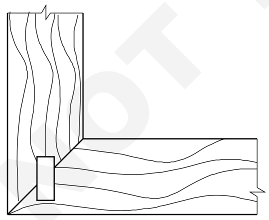


MITRED AND REBATED JOINT

DCN26782J

9 மைட்ரேட், ரிபேட்டட் மற்றும் ஃபெதர்டு ஜாயிண்ட் (Mitred, rebated and feathered joint) (Fig 20): மைட்ரேட் மற்றும் ரிபேட்டட் இணைப்போடு ஃபெதர்டு இணைப்புடன் அமைப்பது.

Fig 20

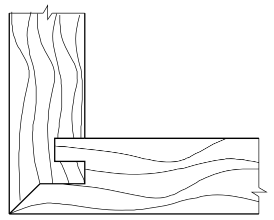


MITRED, REBATED AND FEATHERED JOINT

DCN26782K

10 டங்குடு குருவ்டு மற்றும் மைட்ரேட் ஜாயிண்ட் (Tongued Grooved and Mitred Joint) (Fig 21): மைட்ரேட் இணைப்பின் கீழ் முனையில், டங் மற்றும் குருவ் அமைக்கப் படுகிறது. இதன் தோற்றம் மேம்படுகிறது.

Fig 21



TONGUED GROOVED AND MITRED JOINT

DCN26782L

ஆப்லிக் ஷோல்டர்ட் ஜாயிண்ட் (Oblique-shouldered Joint): இந்த இணைப்பில் இரண்டு உறுப்புகள் செங்கோணத்தில் இணையாமல் மற்ற கோணங்களில் இணைகின்றன, அதாவது டிம்பர் டிரஸ் கட்டுமானம்.

கீழே பலவகையான ஆப்லிக் ஜாயிண்ட்ஸ் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1 பிரிடில் ஜாயிண்ட்

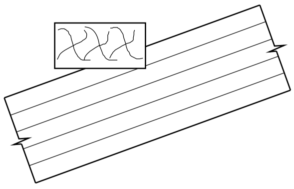
2 மைட்ரட் ஜாயிண்ட்

3 டவ்டெயில் ஹால்வுடு ஜாயிண்ட்

மேற்கூறிய இணைப்புகள் ஏற்கனவே கூறப்பட்டுள்ளது. இதில் உறுப்புகள் செங்கோணத்தில் அமையாமல் மற்ற கோணங்களில் அமைந்திருக்கும்.

4 பேர்ட்ஸ் மவுத் ஜாயிண்ட் (Birds Mouth Joint) (Fig 22)

Fig 22



BIRDS MOUTH JOINT

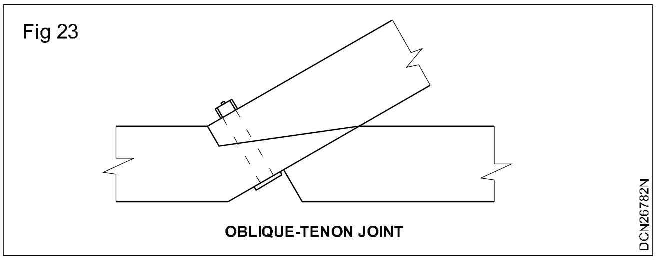
DC2102EM

ஆங்குலர் நாட்ச் (angular notch) ஆக வெட்டப்பட்ட பகுதிக்கு பேர்ட்ஸ் மவுத் (birds mouth) எனப்படும். இதை முதன்மையான உறுப்பில் வெட்டப்படும். மற்றொரு உறுப்பின் ஒரு பகுதி இதனுள் நுழைத்து பொருத்தப்படும்.

5 ஆப்லிக் டெனான் ஜாயிண்ட் (Oblique – tenon Joint) (Fig 23)

இரண்டு உறுப்புகளும் பெரிய அளவில் இருக்கும் போது கிடைமட்ட உறுப்புடன் மற்றொரு உறுப்பு சாய்வாக பொருத்துவது. சாய்வான உறுப்பு டெனான் ஆப்லிக் இவை கிடைமட்ட உறுப்பில் அதற்குண்டான இடத்தில் பொருந்துகிறது. போல்ட், கீ, ஸ்டிராப் போன்றவற்றின் மூலம் இணைப்பை பலப்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

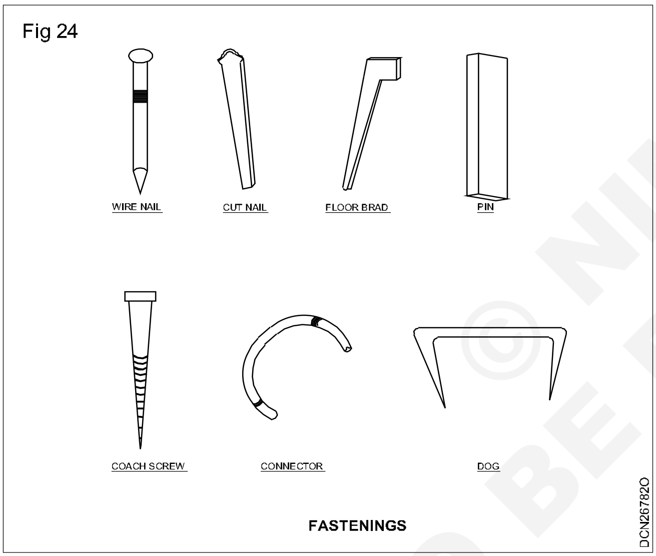


OBLIQUE-TENON JOINT

பிரேமிங் ஜாயிண்ட் (Framing Joint): கதவுகளின் பிரேம், ஜன்னல்கள், வென்டிலேட்டர்கள் ஆகியவைகள் செய்வதற்கு இந்த இணைப்புகள் பயன்படுகிறது. இவை பேரிங் ஜாயிண்ட் போன்றவை ஆனால் பேரிங் இணைப்பை போல் விசையை தாங்காது இந்த இணைப்பின் மூலம் கலை நயமிக்க மோல்டிங் செய்ய இயலும்.

இணைப்பான்கள் மற்றும் கருவிகள் (Fastenings and Tools) (Fig 24)

மர இணைப்பை பலப்படுத்த கீழ்கண்ட இணைப்பான்கள் தேவைப்படுகின்றன.



FASTENINGS

1 **கம்பி ஆணிகள் (Wire-nails):** இது வட்டம் (அ) ஓவல் (oval) வடிவில் இருக்கும். இது தேனிரும்பு (wrought iron) அல்லது எஃகினால் செய்யப்பட்டு இருக்கும்.

2 **கட் நெயில்ஸ் (Cut-nails):** வெட்டு தோற்றத்தில் டிரிப்பிசாய்டல் (trapezoidal) வடிவில் இருக்கும் மற்றும் குறைந்த நீளத்தில் இருக்கும்.

3 **தரை ஆணிகள் (Floor nails):** இது வெட்டுதலைப் பகுதி ஆகும். இது தரைப் பலகையை தோற்றத்தில் அதன் ஒரு முனை சரிவான செவ்வகமாக இருக்கும், அதன் மற்றொரு முனை இணைக்க பயன்படுகிறது.

4 **பின்ஸ் (Pins):** இவை சிறிய மரத்துண்டுகள், கதவு மற்றும் ஜன்னல் ஷட்டர்களை (window shutters) இணைக்க பயன்படுகின்றது.

5 **திருகு ஆணிகள் (Screws):** இணைப்புகளை உறுதிபடுத்த செய்யப்படுகிறது. இது கெட்டியாக பிடித்துக் கொள்ளும் தன்மை கொண்டது. இதன் தலை வட்டமாகவும் அல்லது கவுண்டர் சங்காகவும் இருக்கும்.

6 **கோச் திருகு ஆணி (Coach Screw):** இதன் தலை சதுரமாக இருக்கும். இதை ஸ்பேனர் உதவியுடன் திருப்ப வேண்டும்.

7 **போல்ட் (Bolts):** பெரிய அளவுகள் உள்ள மெம்பர்களில் பயன்படுகின்றது. இதனுடன் வாஷர் மற்றும் நட்டுகள் பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதனால் மரம் பாதிப்பதை தடுக்கின்றது.

8 **ஸ்பைக்ஸ் (Spikes):** இவைகள் பெரிய ஆணிகள், இதன் நீளம் 10 முதல் 15 செ.மீ வரை இருக்கும். பெரிய உறுப்புகளை இணைக்க பயன்படும்.

9 **கனெக்டர்ஸ் (Connectors):** இவைகள் இரும்பு வளையங்கள் அல்லது வளைவான தகர துண்டுகள் (corrugated sheet pieces) உறுப்புகளை இணைத்த பிறகு இதை பொறுத்த வேண்டும்.

10 **டாக் (Dog):** இது V- வடிவம் உள்ள தேனிரும்பு, இதன் கூர் முனைகள் மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. தற்காலிக கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

11 **டவுல்ஸ் (Dowels):** இவை சிறிய மரத்துண்டுகள், இதன் மூலம் மெம்பர்களை இணைப்பதால் அதன் பரப்பு ஒரே சமதளமாக இருக்கும்.

12 **சாக்கெட் (Socket):** இவை தேனிரும்பு (அ) வார்ப்பு இரும்பால் செய்யப்படுகிறது. உறுப்புகளின் முனைகளை பாதுகாக்க பயன்படுகிறது. சாக்கெட்டை உறுப்பின் அடிப்பாகத்தின் முனையில் பொருத்தினால் அதற்கு ஷூஸ் (shoes) எனப்படும்.

13 **ஸ்டிராப்ஸ் (Straps):** இவை எஃகு (அ) தேனிரும்பால் செய்யப்பட்டவை. இரண்டு மரத்துண்டுகளை இணைக்க பயன்படுகிறது. ஸ்டிராப்பின் அகலம் 40மி.மீ முதல் 50மி.மீ. அதன் கனம் அதன் மீது வரும் விசையைப் பொருத்தது.

14 **பிஷ் பிளேட் (Fish plate):** இவை மரம் (அ) எஃகு தகடாகும். மர இணைப்பில் எதிர்புற பக்கங்களில் பொருத்தப்படும். இந்த பிஷ் பிளேட்டுகள் போல்ட் மூலம் இறுக்கப்படும் போல்ட்டுகள் மரத்தின் உள்ளே நுழைத்து பொருத்தப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

15 வெட்ஜர் (Wedger): இது ஒரு சரிவான மரத் துண்டு ஆகும். மார்டிஸ் மற்றும் டெனான் இணைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கதவின் வகைகள் - I (Types of doors - I)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கதவுகள் மற்றும் ஜன்னல்களை பற்றி விவரித்தல்**
- **கதவுகள் மற்றும் ஜன்னல்கள் அமைக்கப்படும் இடங்கள் மற்றும் தன்மைகளை விவரித்தல்**
- **கலைச் சொற்களைப் பட்டியலிடு**
- **கதவுகளின் அளவுகளை உறுதிபடுத்து**
- **டோர் பிரேமை விவரித்தல்**
- **கதவுகளின் வகைகளை விவரி**
- **கதவுகளின் பாகங்களுக்கு ஏற்ப, அதன் வகைகளை விவரித்து கூறுதல்.**

கட்டிடத்தில் கதவுகளும் ஜன்னல்களும் தவிர்க்க முடியாத பாகங்களாகும். இவை மரம், எஃகு, கண்ணாடி ஆகியவற்றால் தயார் செய்யப் படுகிறது. இதன் மூலம் மனிதர்கள் பொருட்கள், வெளிச்சம் மற்றும் காற்றோட்டம் ஆகியவை நடைபெறுகின்றன.

வரையறை (Definition): கதவு சுவற்றில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. திறந்து மூடக் கூடியது. கட்டிடத்திற்கு உள்ளே செல்ல கதவு பயன்படுகிறது.

அடிப்படையில் இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டது கதவு

1 கதவு சட்டம் (Door frame) மற்றும்

2 கதவு ஷட்டர் (Door shutter)

டோர் பிரேம் மூலம், டோர் ஷட்டர் நிலையாக நிற்கின்றது. டோர் பிரேமை ஹோல்ட் பாஸ்ட் தாங்குகிறது. ஜன்னலும் சுவற்றில் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. ஜன்னல் மூலம் உள்ளிருந்தே வெளிப்புற தோற்றத்தை காணலாம். ஒரு ஜன்னலும் இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டது.

1 ஜன்னல் பிரேம்

2 ஜன்னல் ஷட்டர் (Window shutter)

கதவுகள் மற்றும் ஜன்னல்கள் அமைக்கப்படும் இடங்கள் (Location of doors and windows): ஒரு கட்டிடத்தின் கதவுகள், ஜன்னல்கள் அமைக்கும் பொழுது பின்வருவன வற்றை மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

1 கட்டுமானத்தில் கதவுகளின் எண்ணிக்கையை குறைவாக இருக்கும் படி அமைக்க வேண்டும். அதிக அளவில் கதவுகள் அமைத்தால் தடங்கல் மற்றும் நடமாடுவதற்கு அதிக பரப்பளவை பயன்படுத்த வேண்டியிருக்கும்.

2 கதவுகளை தேவைக்கு ஏற்ப அமைக்க வேண்டும். நீள சுவற்றின் மையத்தில் கதவுகள் அமைக்கக் கூடாது. கதவுகள் அறையின் மூலையின் அருகில், மூலையில் இருந்து, 20 செ.மீ தூரத்தில் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

3 ஒரு அறையில் இரண்டு கதவுகள் இருந்தால், கதவுகள் எதிர் எதிர் திசையில் அமைக்கப்பட வேண்டும். இதனால் சிறந்த காற்றோட்டம் மற்றும் வெளிச்சம் போதுமான அளவிற்கு அறையின் உட்பகுதியில் கிடைக்கும்.

4 பரவலான வெளிச்சம் மற்றும் குடியிருப்பவர்களின் தனிமை ஆகியவற்றை கருத்தில் கொண்டு, ஜன்னல்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அளவுகளை தீர்மானம் செய்ய வேண்டும்.

5 ஜன்னல்களுக்கான இடங்களை தேர்வு செய்யும் போது உட்புற அலங்காரம், வீட்டு மரச்சாமான்கள் முதலியவற்றை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

6 சிறந்த காற்றோட்டத்திற்கு ஜன்னல்கள் அறையின் எதிரெதிர் திசையில் அமைக்கப் பட வேண்டும்.

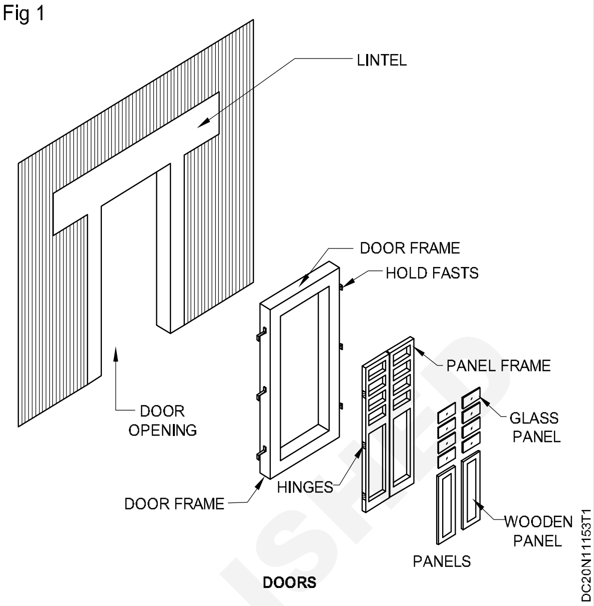
7 ஜன்னல்கள் அறையின் வடபுறத்தில் அமைப்பதால், அறைக்கு அதிக அளவில் காற்று கிடைக்கும். அல்லது காற்று வரக் கூடிய பிரபலமான திசையில் அமைக்கலாம்.

8 ஜன்னல்களின் கீழ்ப்பகுதி (Sill) அறையின் தரை மட்டத்தில் இருந்து 70 செ.மீ முதல் 80 செ.மீ வரையிலான உயரத்தில் அமைக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

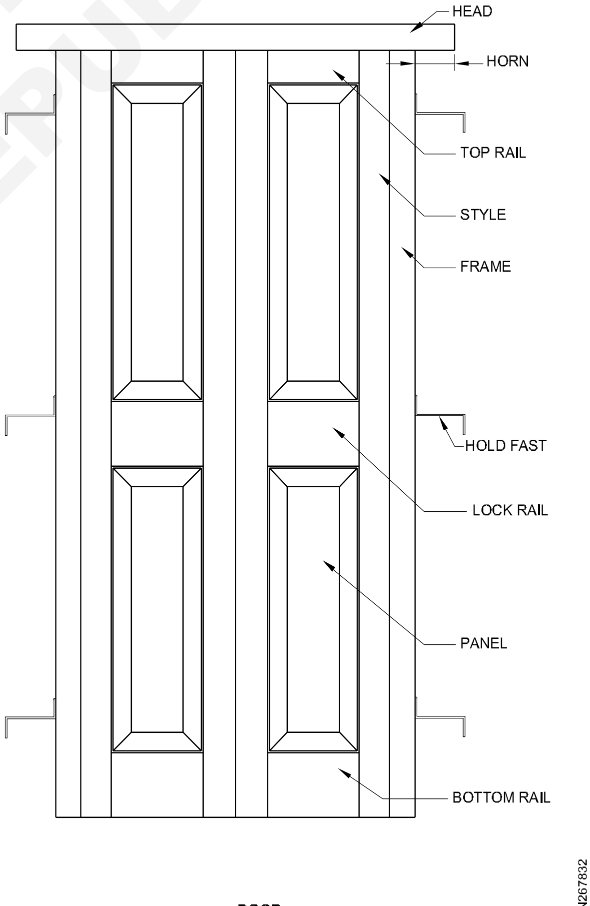
வ.எண்	சொற்கள் (Terms)	படம் (Figure)
1	**நிலை (Frame):** கிடையான மற்றும் செங்குத்தான சட்டங்களின் சேர்க்கை கதவுச் சட்ட தொகுப்பு எனப்படும். இச்சட்டங்களுக்கு இடையே கதவு பொருத்தப்படுகிறது.	
2	**ஷட்டர் (Shutters):** கதவு மற்றும் ஜன்னலின் திறக்கக் கூடிய அமைப்பு	
3	**ஹெட் (Head):** கதவு அமைப்பின் மேலே உயரத்தில் உள்ள மரச்சட்டத்திற்கு ஹெட் என்று பெயர்.	
4	**அடிச்சட்டம் (Sill):** இது கதவு சட்டத்தின் அடியிலுள்ள மரச் சட்டம்	
5	**கொம்பு (Horn):** நிலை மேற்புறமும், கீழ்புறமும் கிடைச் சட்டங்கள் நீட்டப்பட்டு இருக்கும்.	
6	**நீள் சட்டம் (Style):** கதவின் ஓரங்களில் அமைந்த நீண்ட மரச்சட்டம், நீள் சட்டம் எனப்படும்.	
7	**மேல் சட்டம் (Top rail):** இது சட்டத் தொகுப்பின் மேலே உள்ள கிடைமட்ட சட்டம்	
8	**பூட்டுசட்டம் (Lock rail):** சட்ட தொகுப்பின் நடுவில் உள்ள கிடைமட்ட சட்டம்	
9	**கீழ்சட்டம் (Bottom rail):** சட்டத் தொகுப்பின் அடியிலுள்ள கிடையான சட்டம், கீழ்சட்டம் எனப்படும்.	
10	**இணைக்கும் சட்டம் (Cross rail):** கிடைமட்டமாக இருக்கும் மற்றொரு சட்டம் இணைக்கும் சட்டமாகும். இது மேல் மற்றும் கீழ்சட்டங்களை இணைக்கின்றது.	
11	**கதவு சட்டம் (Panel):** சட்டத் தொகுப்பின் உள்ளடக்கிய பரப்பு	
12	**முல்லியன் (Mullion):** இது பிரேமினுடைய செங்குத்து பாகம். இது கதவு அல்லது ஜன்னல் ஆகியவற்றின் திறப்புகளை செங்குத்தாக மேற்கொண்டு பிரிப்பதற்காக பயன்படுகிறது.	

Fig 1



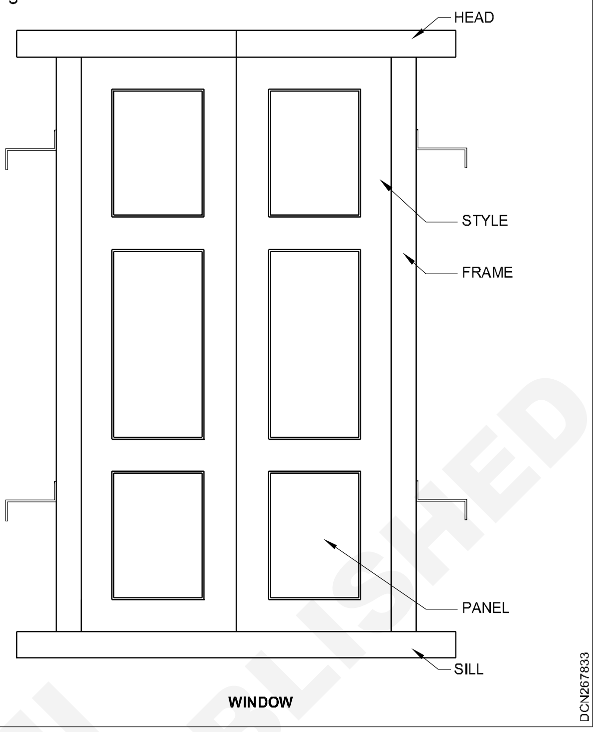
DOORS

Fig 2



DOOR

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வ.எண்	சொற்கள் (Terms)	படம் (Figure)
13	**டிரான்சம் (Transom):** இது ஒரு சமமட்டமான பாகம் ஆகும். இது ஜன்னலின் திறப்பை சமமட்டமாக மேற்கொண்டு பிரிப்பதற்கு பயன்படுகிறது.	Fig 3 
14	**ஹோல்டு பாஸ்ட் (Hold fast):** ஸ்டீல் பிளேட்டை பொதுவாக, Z- வடிவில் வளைத்து, கதவு பிரேமையும், ஜன்னல் பிரேமையும் சுவற்றில் ஒரு நிலையில் நிறுத்தி வைப்பதற்கு பயன்படுகிறது.	
15	**ரிபேட் (Rebate):** டோர் பிரேமில் டோர் ஷட்டருக்கு இடம் அளிப்பதற்காக உண்டாக்கப்பட்ட பள்ளத்திற்கு ரிபேட் என்று பெயர்.	
16	**ஷேஷ் (Sash):** கண்ணாடியை பொருத்துவதற்காக பயன்படுத்தப் படும் பிரேமினுடைய ஒரு தனிப்பட்ட வகை ஆகும்.	
17	**லூவெர்ஸ் (Louvers):** இது ஒரு மரத்துண்டு ஆகும். இது பிரேமில் சாய்வான நிலையில் பொருத்தப் பட்டு இருக்கும்.	
18	**ஆர்க்கிடிரேவ் (Architrave):** நீண்ட குறுகிய துண்டுகளை (strip) பொதுவாக மோல்ட் (அ) ஸ்பிளே செய்து திறப்பை சுற்றி பொருத்தப் படுகிறது.	

கதவுகளின் அளவுகள் (Size of Doors): பெரிய பொருட்களும் மற்றும் உயரமான மனிதர்களும் எளிதாக சென்று வருவதற்கு ஏற்ப கதவின் அளவுகள் அமைக்க வேண்டும். விதிகள் படி, கதவின் உயரம் 1.80 மீட்டருக்கு குறைவாக இருக்கக் கூடாது. கதவின் அகலம் இரண்டு மனிதர்கள் ஒரே நேரத்தில் தோளோடு தோள் ஒட்டியபடி இணைந்து செல்லும் அளவிற்கு இருக்க வேண்டும். பொதுவான அகலம் - இந்தியாவில் பயன்படுத்தப்படும் உயரத்தின் விகிதம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1 அகலம் = 0.40 முதல் 0.60 உயரம்

2 உயரம் = (அகலம் + 1.2) மீட்டர்

பலவகை கட்டிடங்களில் பொதுவாக உபயோகிக்கும் கதவுகளின் அளவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

I குடியிருப்பு கட்டிடங்களின் கதவுகள்

a வெளிப்புற கதவு = 1.00 x 2.00 மீ to 1.10 x 2.00 மீ

b உட்புற கதவு = 0.90 x 2.00 மீ to 1.00 x 2.00 மீ

c குளியல் அறை மற்றும் கழிப்பறை = 0.70 x 2.00 to 0.8 x 2.00 மீ

d கார் நிறுத்தும் இடம் = 2.25 மீ (உயரம்) x 2.25 மீ அகலம் to 2.25மீ (உயரம்) x 2.40 மீ அகலம்

II பொது கட்டிடங்கள் அதாவது பள்ளிக் கூடம், மருத்துவமனை, நூலகம் முதலியன.

a 1.2 மீ x 2.00மீ

b 1.2 மீ x 2.10மீ

c 1.20 மீ x 2.25 மீ

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டோர் பிரேமை சுற்றி எல்லா பக்கங்களிலும் 5 மி.மீ இடைவெளி விட வேண்டும். இதனால் டோர் பிரேமை எளிதாக பொருத்த இயலும் என்று இந்திய தரச்சான்று அறிவித்து உள்ளது. மாடுலின் (modules) எண்ணிக்கையையும் பொருத்து, அகலம் மற்றும் உயரத்தின் ஒப்பன் முடிவு செய்யப்படுகிறது. ஒரு மாடுல் 100 மி.மீ ஆகும்.

உதாரணத்திற்கு (Example): 8 DS 20 என்பது கதவு ஒப்பனைக் குறிக்கின்றன. இது 8 மாடுலுக்கு சமம் (8x 100=800மி.மீ) மற்றும் உயரம் = 20 மாடுல்ஸ் (20 x 100 = 2000மி.மீ) இது ஒரு ஷட்டரைக் குறிக்கும்.

'D' என்பது டோர் ஒப்பனிங்கை குறிக்கும் மற்றும் இந்த எழுத்து சிங்கில் ஷட்டரைக் குறிக்கும். 10DT 21 என்பது டோர் ஒப்பனிங்கை குறிக்கும்.

ஒப்பனிங் அகலம் = 10 x 100 = 1000மி.மீ

ஒப்பனிங் உயரம் = 21 x 100 = 2100 மி.மீ

D - என்பது கதவை குறிக்கும்

T - என்பது இரண்டு ஷட்டரை குறிக்கும்.

கதவுகளின் அளவுகளைப் பொருத்து ஷட்டரின் கனம் 20,25 அல்லது 30 மி.மீ இருக்கும்.

கதவு சட்டம் (Door frame): கிடைமட்டம் மற்றும் செங்குத்து மெம்பர்களை ஒருங்கிணைத்து டோர் பிரேம் தயார் செய்யப்படுகிறது. இதில் டோர் ஷட்டர் பொருத்தப்படுகிறது. செங்குத்து மெம்பர் போஸ்ட் (posts) எனப்படும். போஸ்டை இணைக்கும் கிடைமட்ட மெம்பர் ஹெட் (head) எனப்படும். இருபுறமும் ஆர்ன் (horn) அமைந்திருக்கும். டோர் பிரேமின் இரண்டு பக்கம் மற்றும் மேல் பகுதியில் 5மி.மீ இடைவெளி விட்டு அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

டோர் பிரேம் கீழ்கண்ட பொருட்களால் செய்யப்படுகிறது.

1 மரம் (Timber)

2 ஸ்டீல் செக்ஷன் (Steel Section)

3 அலுமினியம் செக்ஷன் (Aluminum section)

4 காங்கிரீட் (Concrete)

5 கருங்கற்கள் (Stone)

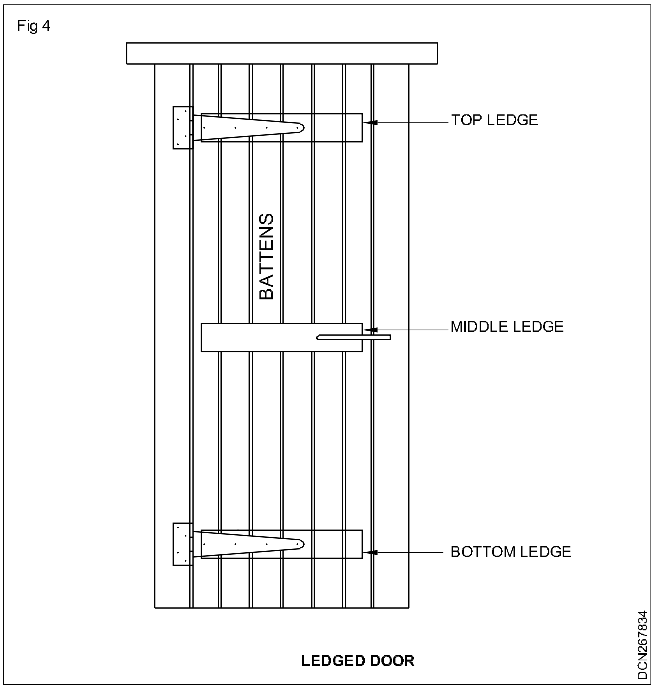
மேற்கூறியவற்றில் பொதுவாக, டிம்பர் பிரேம் (timber frames) அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எப்படி இருப்பின் தொழிற்சாலை போன்ற இடங்களில் ஸ்டீல் பிரேம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அலுமினியம் பிரேம் விலை உயர்ந்தது. குடியிருப்பு கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு நிதி ஆதாரம் தேவை. மரத்தின் நிலை அதிகரித்து உள்ளதால், நகரப்பகுதிகளில் காங்கீரிட் பிரேம் முக்கியத்துவம் அடைந்துள்ளது.

வகைப்பாடுகள் (Classifications)

பாகங்களைப் பொருத்து	கட்டுமான முறையைப் பொருத்து	செயல்படுவதைப் பொருத்து	மெட்டல் டோர்
பேட்டன் மற்றும் லெட்ஜ்டு டோர்	பிரேம்டு மற்றும் பேனல்டு டோர்	ரிவால்விங் டோர்	மிருது எஃகு டோர்
பேட்டன் லெட்ஜ்டு மற்றும் பிரேசுடு டோர்	கண்ணாடி அல்லது ஷேஷ் டோர்	நகரும் கதவுகள்	காருகேட்டட் ஸ்டீல் டோர்
பேட்டன் லெட்ஜ்டு மற்றும் பிரேம் டோர்	ப்ளஸ் டோர்	ஸ்விங் டோர்	ஆலோ மெட்டல் டோர்
பேட்டன் லெட்ஜ்டு பிரேசுடு மற்றும் பிரேம் டோர்	லூவர் டோர்	கொலாப்சிபல் டோர்	மெட்டல் கவர் பிளைவுட் டோர்
	ஒயர் கேஜ்டு டோர்	ரோலிங் ஸ்டீல் ஷட்டர் டோர்	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

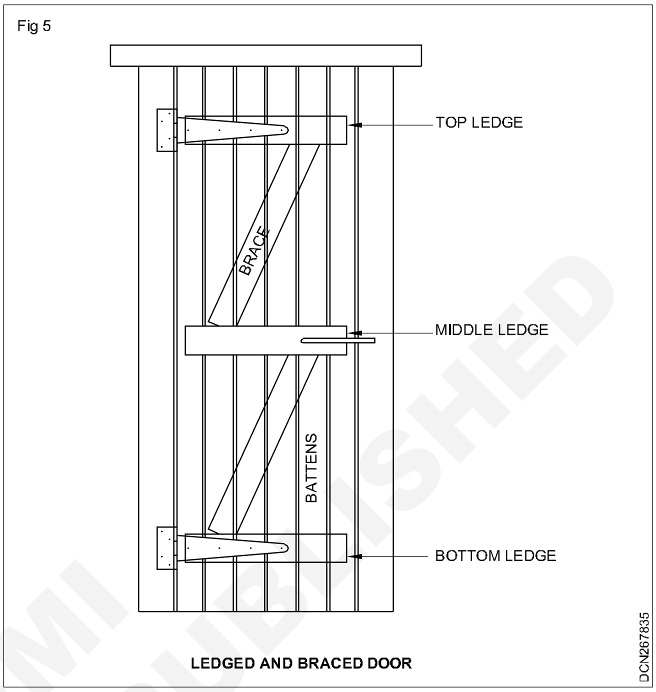
பேட்டன் மற்றும் லெஜ்டு டோர் (Battened and ledged doors) (Fig 4)



இது சாதாரண வகையைச் சேர்ந்த கதவு ஆகும். நல்ல தோற்றமும் முக்கியத்துவம் இல்லாத குறுகலான இடங்களில் இது பயன்படுத்தப் படுகிறது. இந்த கதவில் உள்ள செங்குத்தான துண்டிற்கு பேட்டன் என்று பெயர். இந்த பேட்டன்களை பொதுவாக கூர் மற்றும் காடி (groove) தாங்கும் செய்யப்பட்டு சமமட்டமாக ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். மரத் துண்டுகளை சமமட்டமாக தாங்கும் துண்டுகளுக்கு லெட்ஜஸ் (ledges) என்று பெயர். பேட்டனின் பொதுவான அளவு 10 செ.மீ முதல் 15 செ.மீ அகலம் மற்றும் 20 மி.மீ முதல் 30 மி.மீ கனம் ஆகும். பேட்டன்கள் மீது பொதுவாக மூன்று லெட்ஜஸ் மேல்பக்கம், மத்தியில், கீழ்பக்கம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த கதவானது லெட்ஜஸ் மீது பொருத்தமான மர திருகு ஆணியை பயன்படுத்தி பொருத்தப்பட்ட T- கீலினால் தொங்குகிறது.

பேட்டன் லெஜ்டு மற்றும் பிரேசுடு டோர் (Battened ledged and braced doors) (Fig 5)

இந்த கதவானது லெஜ்டு டோர் போல் உள்ளது. இதில் பிரேசஸ் எனப்படும் சாய்வான பாகம் பொருத்தப்பட்டு இருக்கின்றது. பிரேசஸ் பொதுவாக 10 செ.மீ முதல் 15 செ.மீ வரை அகலமும் 30 மி.மீ கனமும் கொண்டதாக இருக்கும். பிரேசானது கதவிற்கு உறுதியைக் கொடுக்கின்றது. இந்த கதவுகள் அகலமான திறப்புகள் தேவைப்படும் இடங்களில் பயன்படுத்தலாம். பிரேசானது தொங்கும் பக்கத்தில் இருந்து மேல் நோக்கி சாய்ந்து இருக்கும். இது இறுக்கு விசையைத் தாங்கும் ஆனால் இழு விசையைத் தாங்காது.



பேட்டன் லெஜ்டு மற்றும் பிரேம் டோர்ஸ் (Battened ledged and framed doors):

ஸ்டைல்ஸ் என்ற செங்குத்தான துண்டுகளின் அமைப்பைக் கொண்ட ஷட்டருக்கான ஒரு பிரேம் செய்யப்பட்டு இருக்கின்றது. இது கதவிற்கு உறுதியையும் நல்ல தோற்றத்தையும் கொடுக்கின்றது. ஸ்டைல்ஸ் ஆனது பொதுவாக 10 செ.மீ அகலம் மற்றும் 40 மி.மீ கனம் உடையதாக இருக்கும். லெட்ஜஸ் வழக்கம் போல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்டைல்சின் கனமானது லெட்சின் கனம் மற்றும் பேட்டனினுடைய கனம் ஆகியவற்றிற்கு சமமாக இருக்கும்.

பேட்டன் லெஜ்டு பிரேம் மற்றும் பிரேசுடு டோர் (Battened ledged framed and braced doors):

இது பேட்டன் லெஜ்டு மற்றும் பிரேம் டோர் போன்றது. ஆனால் இதில் பிரேஸ் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகை கதவு உறுதியானது, பலமானது, ஆகையால் இதை வெளிப்புற கதவாக பயன்படுத்தலாம். பிரேசானது தொங்கும் பக்கத்தில் இருந்து மேல் நோக்கி சாய்ந்திருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

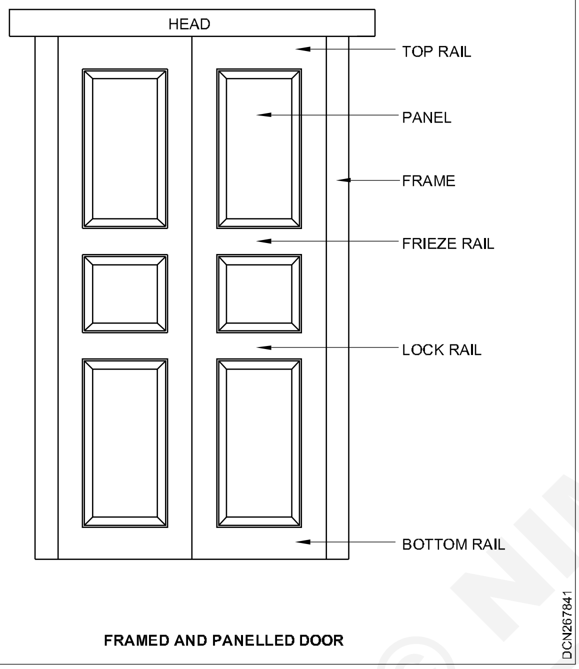
கதவின் வகைகள் - II (Types of doors - II)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கட்டுமான முறையில் உள்ள பலவகையான, கதவுகள் பற்றி விவரித்தல் (பிரேம் மற்றும் பேனல் டோர், கண்ணாடி அல்லது ஷேஷ் டோர்)**
- **கட்டுமான முறையில் உள்ள பலவகையான கதவுகள் பற்றி விவரித்தல் (பிளஷ் டோர், லூவர்டு டோர் மற்றும் ஓயர் கேஜ்டு டோர்)**

பிரேம்டு மற்றும் பேனல்டு டோர் (Framed and panelled door) (Fig 1)

Fig 1



FRAMED AND PANELLED DOOR

இது அனைத்து வகை கட்டிடங்களுக்கும் பயன்படுத்தும் பொதுவான கதவு ஆகும். இவை மிகவும் உறுதியானது பேட்டன் கதவைக் காட்டிலும் நல்ல தோற்றம் உடையது. ஸ்டைல்ஸ் என்ற செங்குத்து பாகம் மற்றும் ரெயில்ஸ் என்ற சமமட்டமான பாகம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு இந்த கதவானது ஒரு பிரேமின் அமைப்பில் இருக்கும். பேனலுக்கு இடம் அளிப்பதற்காக பிரேமில் உள்ள ஸ்டைல்ஸ் மற்றும் ரெயில்ஸ் ஆகியவற்றின் உள்பக்க முனைகள் முழுவதும் காடி எடுக்கப்பட்டு இருக்கும். இந்த பேனல்கள் மரம், பிளைவுட், பிளாக்போர்டு A.C தகடு அல்லது கண்ணாடியும் கூட செய்யப்படுகிறது. பேனல் டோரில் பல வகைகள் உள்ளன. அவைகளில் சில

- சிங்கில் பேனல் டோர்கள்
- இரண்டு பேனல் டோர்கள்
- மூன்று பேனல் டோர்கள்
- பல பேனல் டோர்கள்

சிறிய அளவு கொண்ட ஒரு கதவும் (leaf) மற்றும் பெரிய திறப்பிற்கு இரண்டு கதவும், பயன்படுத்தப் படுகிறது. இரட்டைக் கதவின் ஒவ்வொரு கதவிற்கும் தனித்தனியே பிரேம் உண்டு மற்றும் கீல்கள் அதன் ஜாம்மில் (jamb) பொருத்தப்படும்.

பிரேம் மற்றும் பேனல் டோரின் முக்கிய பகுதிகள் (Features of framed and panelled door):

ஸ்டைல்ஸ் ஒரே துண்டினால் ஆனது. இது மேலிருந்து கீழ் வரை பொருத்தப்படுகிறது.

பலவகையான ரெயில் (டாப் ரெயில், பாட்டம் ரெயில் மற்றும் இடைப்பட்ட ரெயில்) ஸ்டைலின் இரண்டு முனைகளிலும் இணைக்கப் படுகிறது.

ஸ்டைலும், ரெயிலும், டெனான் மற்றும் மார்டிஸ் இணைப்பின் மூலம் இணைக்கப் படுகிறது.

டாப் ரெயில் மற்றும் ரெயில் அகலத்தை விட பாட்டம் ரெயில் மற்றும் லாக் ரெயிலின் அகலம் அதிகம்.

பிரேம் முழுவதும் எல்லா பக்கங்களிலும் காடி எடுக்கப்படுகிறது. இதில் பேனல் பொருத்தப் படுகிறது.

இரண்டு பக்கமும் கூடுதலாக டிம்பர் பீடிங் (timber beading) எடுக்கப்படுகிறது. இதனால் கதவின் முகப்பு தோற்றம் அதிகரிக்கின்றது.

ஸ்டைலின் குறைந்தபட்ச அகலம் 100 மி.மீ மற்றும் பாட்டம் ரெயில், டாப் ரெயிலின் குறைந்தபட்ச அகலம் 150 மி.மீ

மரத்தால் செய்த பேனலில் குறைந்தபட்ச அகலம் 150 மி.மீ அதன் கனம் 20 மி.மீ

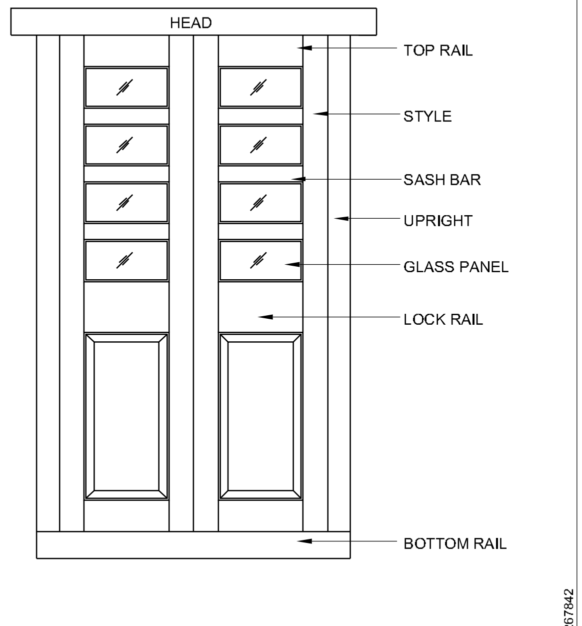
சிங்கில் பேனல் டிம்பரின் பரப்பளவு 0.5^2 அதிகமாக இருக்க கூடாது. இந்த விதி பிளைவுட் பேனல், ஹார்ட் போர்ட் பேனலுக்கு பொருந்தாது.

கண்ணாடி (அ)ஷேஷ் டோர் (Glazed or sash door) (Fig 2)

கதவுகள் மற்றும் ஜன்னல்கள் மூலம் அதிக அளவு வெளிச்சம் தேவைப்படும் அறைகளுக்கு இந்த கதவுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அல்லது அடுத்த அறையில் இருந்து அறையின் உட்புறத்தை பார்க்க தேவைப்பட்டால் இக்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



GLAZED OR SASH DOOR

கதவை அமைக்கலாம். இவ்வகை கதவுகள் குடியிருக்கும் வீடுகள், அலுவலகங்கள், மருத்துவமனைகள், பள்ளிகள், காலேஜ் ஆகியவற்றிற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. முழுக்கதவும் கண்ணாடியில் அல்லது ஒரு பகுதி கண்ணாடியிலும் மற்ற பகுதி பேனலாகவும் அமைக்கப்படும். கண்ணாடி பகுதிக்கும் பேனல் பகுதிக்கும் உள்ள விகிதம் 2:1அதாவது இக்கதவில் 1/3rd பகுதி உயரம் கீழே பேனல் செய்யப்பட்டும் 2/3rd பகுதி உயரம் மேலே கண்ணாடியால் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். கதவில் உண்டாக்கப்பட்ட ரிபேட்டில் கண்ணாடி வைக்கப்பட்டு கம்பி ஆணியால் மரத்துண்டுகள் பொருத்தப்படுகின்றன. புட்டி (putty) அல்லது மரத்துண்டுகள் (wooden sash) பிரேமுடன் பொருத்தப்படுகின்றன. ஒரு பகுதி கண்ணாடி அமைந்த கதவில், சில சமயம் லாக் ரெயில் வரை ஸ்டைல்ஸ் அமைத்து முகப்பு தோற்றத்தை அதிகரித்து அல்லது கண்ணாடி பேனலின் பரப்பை அதிகரிப்பது, இவ்வாறு ஸ்டைலின் அகலத்தை லாக் ரெயில் வரை குறைப்பதற்கு ஸ்டைலின் அளவை குறைப்பது எனப்படும் அல்லது கன் ஸ்டாக் ரெயில் (gun stock rail) (அ) கன் ஸ்டாக் ஸ்டைல் (gun stock style).

பிளஷ் டோர்* (Flush Door):* இவ்வகை கதவுகள் வழவழப்பான பரப்பை கொண்டவை. எனவே தற்காலத்தில் அதிகமாக பயன்பாட்டில் உள்ளன. எளிமையான கட்டுமானம், மலிவானது,. மற்றும் மிகவும் உறுதி வாய்ந்தவை. இக்கதவை குடியிருப்பு கட்டிடங்கள், பொது கட்டிடங்கள் மற்றும் வியாபார கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது. திடமானதும் (solid) (அ) செமி சாலிட் ஸ்கெலிடன் (semi-solid skeleton) அல்லது இரண்டு பக்கமும் பிளைவுட் அல்லது வினீர் (veneers) முதலியவற்றால் மூடப்பட்டு இருக்கும். இந்த கதவு இணைப்பில்லா தோற்றம் மற்றும் நேர்த்தியான பாலிஷ் செய்ய இயலும்.

பிளஷ் டோரில் இரண்டு வகைகள் உண்டு (Flush dooors are of two types)

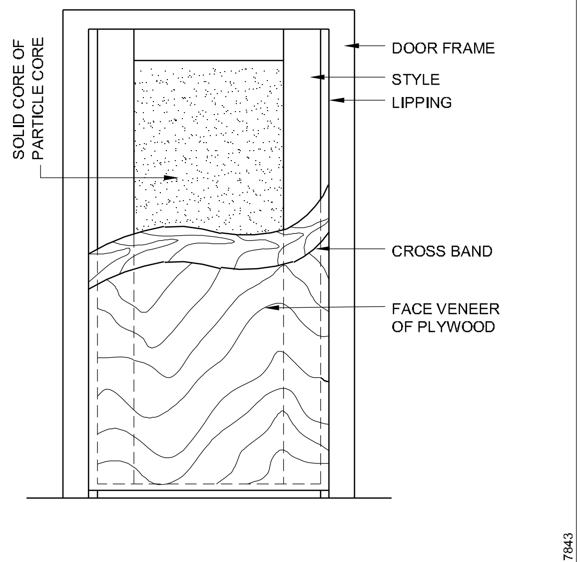
a சாலிட் கோர் (அ) லேமினேட்டட் கோர் பிளஷ் டோர்

b ஹாலோ கோர் (அ) செல்லுலார் கோர் பிளஷ் டோர் (பிரேம்டு)

a *சாலிட் கோர் (அ) லேமினேட்டட் கோர் பிளஷ் டோர்* (Solid core or laminated core flush door) (Figs 3 & 4): இக்கதவின் ஸ்டைல் மேல் மற்றும் கீழே உள்ள ரெயிலின் அகலம் 75மி.மீ குறையாமல் இருக்க வேண்டும். பிரேமின் உட்புறம் பிளாக்போர்டு அல்லது பார்டிகல் போர்டு பொருத்தப்படும்.

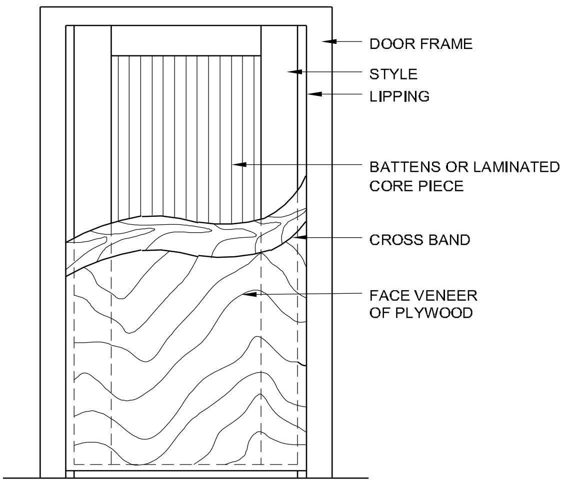
லேமினேட்டட் கோர் பிளஸ் டோரில் உள்ள வுட்டன் ஸ்டிரிப்பின் அதிகபட்ச அகலம் 25 மி.மீ ஒவ்வொன்றும் பசையால் இணைக்கப்படுகிறது. எல்லா ஸ்டிரிப்பின் நீளமும் சம அளவில் இருக்கும். இவை வெளி பிரேமுடன் ஹவுசிங் முறையில் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். ஸ்டைல்கள், மேலேயுள்ள மற்றும் கீழே உள்ள ரெயிலின் அகலம் 75 மி.மீக்கு குறைவாக இருக்க கூடாது.

Fig 3



SOLID CORE FLUSH DOOR

Fig 4



LAMINATED CORE FLUSH DOOR

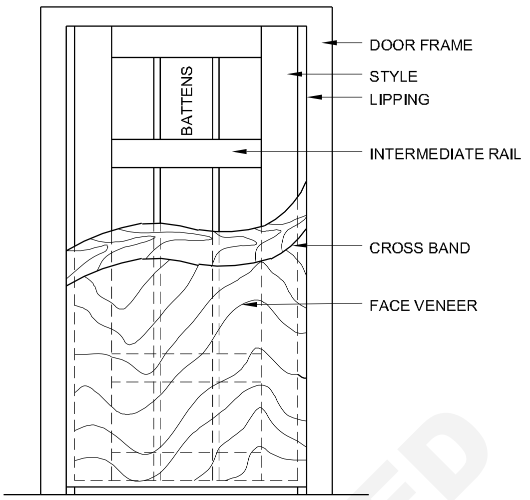
ஒவ்வொரு கோர் வகையிலும் பிளைவுட் பலகையை இரண்டு பக்கமும் பசையால் அழுத்தத்துடன் ஒட்டப்படுகிறது. இதற்கு மாற்றாக தனியாக கிராஸ் பேண்ட் (cross bands) மற்றும் பேஸ் வினினீர் (veneers) ஆகியவற்றை இரண்டு புறமும் பசையால் ஒட்டப்படுகிறது. கோர் கிரையின் (grains) கிராஸ் பேண்டுக்கு செங்குத்தாக பொருத்த வேண்டும். இவ்வகை கதவுகள் உறுதியுடன் இருக்கும். ஆனால் எடை அதிகமாக இருக்கும். மற்றும் அதிக பொருட்கள் தேவைப்படும்.

b ஹால்லோ (அ) செல்லுலார் கோர் பிளஷ் டோர் (பிரேம்டு பிளஷ் டோர்) (Hollow or cellular core flush door (Framed flush door)) (Fig 5)

இக்கதவில், ஸ்டைல், மேல் மற்றும் கீழே உள்ள ரெயில் மற்றும் குறைந்த பட்சம் இரண்டு இடைப்பட்ட ரெயில் ஆகிய ஒவ்வொன்றின் குறைந்தபட்ச அகலம் 75மி.மீ பிரேமின் உட்பகுதியில் சம இடைவெளியில் பேட்டன்கள் அமைக்க வேண்டும். பேட்டனின் குறைந்தபட்ச அகலம் 25மி.மீ இதன் மூலம் வெற்றிட பரப்பளவை 500 செ.மீ^{2} -க்கு கட்டுப்படுத்த இயலும்.

செல்லுலார் கோர் பிளவு டோரின் பிரேமில் ஸ்டைல், மேலே மற்றும் கீழே உள்ள ரெயிலின் அகலம் 75மி.மீ, வெற்றிடத்தை சம இடைவெளியில் பேட்டன் வுட் அல்லது பிளைவுட்டை நிரப்ப வேண்டும். இதன் அகலம் 25மி.மீ பேட்டன்கள் செங்குத்தாக அடுத்தடுத்து வெற்றிடத்தில் அடுக்க வேண்டும். இந்த பேட்டன்கள் 25 செ.மீ^{2} மேல் இருக்கக் கூடாது.

Fig 5



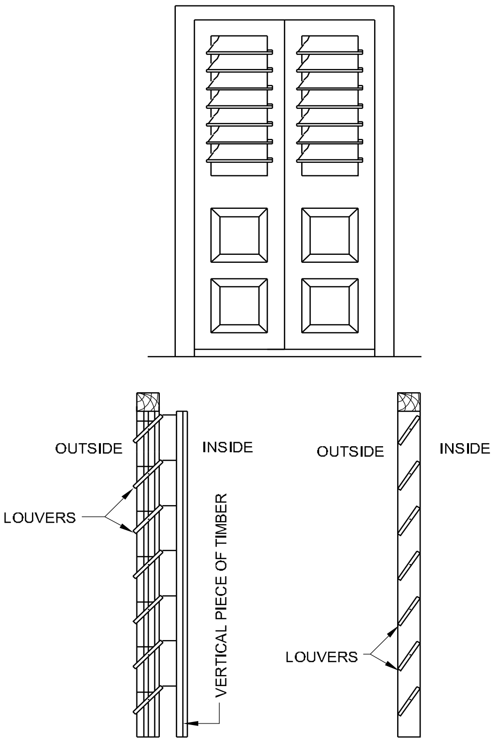
HOLLOW OR CELLULAR CORE FLUSH DOOR

மொத்த வெற்றிடம், ஷட்டரின் மொத்த பரப்பளவில் 40% மேல் இருக்கக் கூடாது.

இரண்டு வகைகளிலும், பிளைவுட் ஷீட் (அ) கிராஸ் பேண்ட் மற்றும் பேஸ் வினீர்களை ஷட்டரின் இரண்டு புறமும் பசையைக் கொண்டு அழுத்தத்தால் ஒட்ட வேண்டும்.

லுவேர்டு அல்லது வெனிஷியன் கதவு (Louvred or Venetian Door) (Fig 6)

Fig 6



LOUVERED OR VENITIAN DOOR

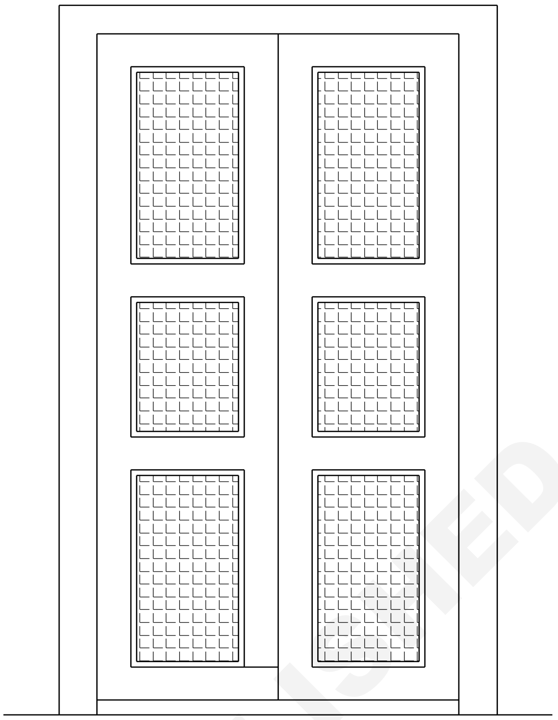
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயற்கையான காற்றோட்டம் மற்றும் தனிமை நிலைமை எங்கு தேவைப்படுகிறதோ அங்கு இவ்வகை கதவுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த கதவுகளில் தூசு படியும், அதை சுத்தம் செய்ய சிரமமாக இருக்கும். இவ்வகை கதவுகள் குடியிருப்பு கட்டிடங்கள் மற்றும் பொது கட்டிடங்களின் குளியல் அறை, கழிப்பறையில் பயன்படுத்தலாம். கதவின் முழு உயரத்திற்கும் லூவர்கள் அமைக்கலாம். அல்லது ஒரு பகுதி லூவராகவும் மற்ற பகுதி பேனலாகவும் இருக்கலாம். லூவர்கள் வரிசையாக அமைக்கப்படுகின்றன. இதில் பொருத்தப்படும் லூவர்களை சாய்வாக அமைப்பதால் வெளியில் இருந்து நேரடியாக அறையின் உள்ளே பார்க்க முடியாது. ஆனால் காற்றோட்டம் கிடைக்கும். பின்புறம் உள்ள லூவர் விளிம்பு செங்குத்து மரத்துண்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. செங்குத்து மரத்துண்டை மேலும் கீழும் நகர்த்துவதன் மூலம் லூவர்கள் இயக்கப்படுகிறது. இயங்கும் லூவர்கள் மற்றும் இயங்காத லூவர்களும் உண்டு. லூவர்கள் மரம், கண்ணாடி அல்லது பிளைவுட்டால் செய்யப்படுகிறது.

ஒயர் கேஜ்டு டோர் (Wire gauged doors) (Fig 7)

இவ்வகை கதவுகள் ஈக்கள், கொசுக்கள், பூச்சிகள் ஆகியவை வராமல் தடுக்கின்றது. இதில் ஒயர் மெஸ் பேனலாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஆகையால் காற்றோட்டம் ஏற்படும். இவ்வகை கதவுகள் பொதுவாக உணவு அருந்தும் அறை, உணவகம், இனிப்பு கடைகளில் உள்ள

Fig 7



WIRE GAUGED DOOR

DCN267847

அலமாரிகள் ஆகிய இடங்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது. இக்கதவு மர பிரேம் ஓர்க்கால் தயார் செய்யப்படுகிறது. இந்த பிரேமில் செங்குத்து ஸ்டைல் கிடைமட்ட ரெயில் மற்றும் ஒயர் மெஸ் பேனல் ஆகியவை அடங்கும். ஒயர் கேஜை ஆணிகள் மற்றும் டிம்பர் பீடிங்கால் இணைக்கப் படுகிறது. பொதுவாக இக்கதவு இரண்டு ஷட்டர்கள் கொண்டது. முழுவதும் பேனலாகவும் மற்றும் வெளிப்புற ஷட்டர் ஒயர் கேஜ் பேனலாகும்.

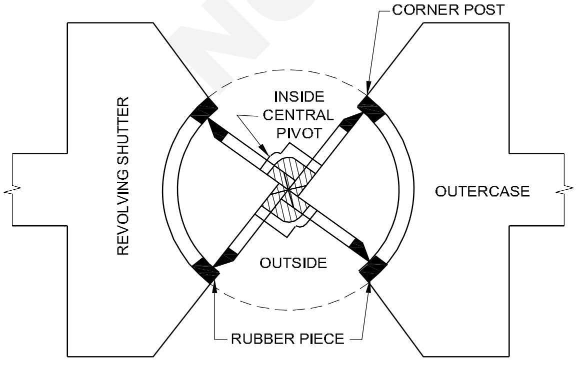
கதவின் வகைகள் - III (Types of doors - III)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கதவின் செயல்பாட்டின்படி வகைப்படுத்தப்பட்ட கதவுகளை விவரித்தல்.**

சுழலும் கதவு (Revolving Doors) (Fig 1)

Fig 1



REVOLVING DOOR

DCN267851

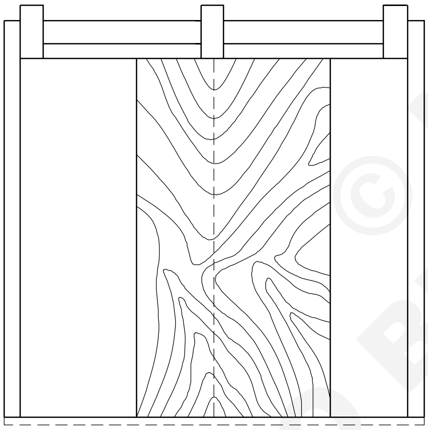
இக்கதவுகள் பொது கட்டிடங்களில் மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது நூலகம், அருங்காட்சியகம் மற்றும் போங்கு முதலிய கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக்கட்டிடங்களின் பார்வையாளர்கள் தொடர்ந்து வருவார்கள். இவ்வகை கதவுகளில் ஒரு நபர் உள்ளே செல்லலாம். அதே சமயம் ஒரு நபர் வெளியில் வரலாம். செயல்படாத நேரத்தில் தானாகவே மூடிக் கொள்ளும். இக்கதவு குளிர் சாதனம் பொருத்திய கட்டிடங்களுக்கு ஏற்றது மற்றும் ஆண்டு முழுவதும் கடுமையான காற்று வீசும் பகுதியில் உள்ள கட்டிடங்கள் இவ்வகை கதவுகளை பயன்படுத்துவதால் கடுமையான

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

காற்றைத் தடுக்க முடியும். இக்கதவின் மையத்தில் உள்ளவை முல்லியன் (mullion) எனப்படும். அதில் நான்கு ஷட்டர்கள் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். முல்லியன் அல்லது செங்குத்து டிம்பரின் அடியில் பால் பேரிங் தாங்குகிறது. மேல் பகுதியில் புஷ் பேரிங் உள்ளது. இதனால் சுழலும் போது எந்த விதமான அதிர்வும் (jerk), உராய்வு மற்றும் சத்தம் ஏற்படுவதில்லை. ஷட்டர் முழுவதும் கண்ணாடி பேனல் அல்லது ஒரு பகுதி கண்ணாடி மற்ற பகுதி பேனலும் இருக்கும். ஷட்டர் மற்றும் முல்லியனை தலை வாசலில் அமைக்க வேண்டும். செங்குத்து இரப்பர் துண்டை ஷட்டர் உராயும் பகுதியில் பொருத்த வேண்டும். இதனால் காற்று வெளியேறுவதை தடுக்கலாம். போக்குவரத்து அதிகமாக இருக்கும் நேரங்களில் ரேடியேடிங் ஷட்டரை மடித்து விடலாம். வழியையும் மூடி விடலாம்.

நழுவிச் செல்லும் அல்லது நகரும் கதவுகள் (Sliding Door) (Fig 2)

Fig 2



SLIDING DOOR

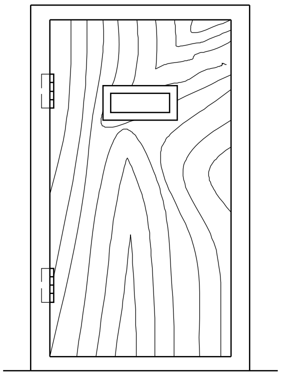
DCN267852

நகரும் கதவுகளில் ஷட்டரானது ரன்னர் (runner) மற்றும் கைடு ரெயிலினால் (guide rails) பக்கங்களில் நகருகிறது. இந்த ஷட்டர்கள் ஒன்று அல்லது பல இலைகளை உடையதாக இருக்கும். இது ஒரு பக்கத்திலோ அல்லது இரண்டு பக்கங்களிலோ நகரும் தன்மை உடையது. சுவற்றில் இடைவெளி இருக்கும். கதவை நகர்த்தும் போது அந்த இடைவெளியில் கதவு நகரும். அல்லது சுவரை ஒட்டி நிற்கும். நகரும் கதவுகள் நகரும் போது எந்தவிதமான இடையூறுகளையும் உண்டு பண்ணாது. இந்த நகரும் கதவுகள் சேமிப்பு கிடங்குகளின் வாயில்கள், கடைகள், விளம்பர அறைகள் (show rooms) ஆகிய இடங்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது. இந்த கதவுகளில் கைப்பிடி, பூட்டும் வசதி மற்றும் தடுத்து நிறுத்தும் அமைப்பு ஆகியவை பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

ஸ்விங் டோர் (Swing Door) (Fig 3)

இந்த ஸ்விங் டோர் ஆனது டபுள் ஆக்ஷன் ஸ்பிரிங் ஹின்ஞ்ச் (spring hinge) என்று கூறப்படும் தனிப்பட்ட கீலை கொண்டதாக இருக்கும். பொதுவாக இவ்வகை கதவுகளில் ஒரு ஷட்டர் இருக்கும். ஆனால் இரண்டு ஷட்டரும் பயன்படுத்துவது உண்டு. மீட்டிங் ஸ்டைலில் ரிபேட் இருக்காது. மூடும் போது மூடுகின்ற விளிம்பு செக்மெண்டல் (segmental) வடிவில் இயங்கும். கதவை பயன்படுத்தும் போது ஒரு சிறிய தள்ளுதலை செய்தால் ஸ்பிரிங் ஹின்ஞ்ச் ஆனது ஷட்டரை திறக்கும் அல்லது மூடும் நிலைக்கு செயல்படுகின்றது. கதவு திரும்பும் போது விசையுடன் திரும்பும். ஆகையால் விபத்தை தடுக்க, கதவு முழுவதும் கண்ணாடியாலோ அல்லது peep hole-ஐ கண் மட்டத்திற்கு கதவில் பொருத்தலாம். படம் 3-ல் காண்க.

Fig 3



SWING DOOR

DCN267853

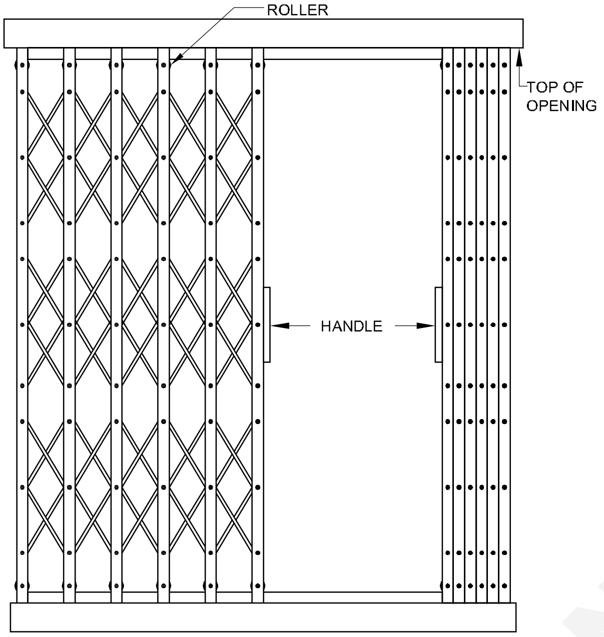
கொலாப்சிபல் ஸ்டீல் டோர் (Collapsible Steel Door) (Fig 4)

மைல்டு ஸ்டீல் பிரேமில் கொலாப்சிபல் டோர் தயார் செய்யப்படுகிறது. இரண்டு செங்குத்து மைல்டு ஸ்டீல் சேனல்கள் அகலம் 15 முதல் 20 மி.மீ வரை. சேனலின் ஹாலோ (hollow) பகுதியின் உட்புறம் இணைக்கப்படுகிறது. இதனால் செங்குத்து இடைவெளி ஏற்படுகிறது. இந்த சேனல் அலகுகள் 100-120 மி.மீ இடைவெளியில் அமைக்கப்படுகிறது. Braced டயகனல்லாக 10 முதல் 20 மி.மீ அகலம் மற்றும் 5 மி.மீ கனம் கொண்ட ஃபிளாட் இரும்பை பயன்படுத்தப் படுகிறது. இந்த டயகனல் தான்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஷட்டரை மூடவும் திறக்கவும் செய்கின்றது. கதவை திறப்பதற்கு அல்லது மூடுவதற்கு லேசாக தள்ளவோ அல்லது இழுக்கவோ செய்ய வேண்டும். இவ்வகை கதவிற்கு ஹின்ஞ்ச் தேவையில்லை. இக்கதவுகள் காம்பவுண்ட் கேட், குடியிருப்பு கட்டிடங்கள், ஷெட், சேமிப்பு கிடங்கு முதலிய இடங்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

Fig 4

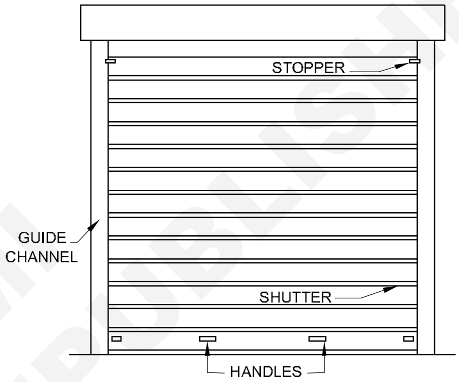


COLLAPSIBLE STEEL DOOR

சுருட்டி திறந்து மூடக் கூடிய இரும்பு கதவுகள் (Rolling Steel Shutter) (Fig 5)

இக்கதவுகள் பிரேம், டிரம் மற்றும் மெல்லிய ஸ்டீல் பிளேட் ஷட்டராகவும் அல்லது இரும்பு ஷீட் கனம் 1மி.மீ ஆகியவைகளால் அமைக்கப் பட்டது. பிரேமில் 25 மி.மீ கனத்திற்கு பள்ளம் (grooves) உள்ளது. டிரம்மின் மேல் பகுதியில் கிடைமட்ட ஷாப்ட் மற்றும் ஸ்பிரிங் அமைக்கப் பட்டுள்ளது. டிரம்மின் விட்டம் 20 செ.மீ - 30 செ.மீ ஷட்டர் சுழல்வதன் மூலம் சுருட்டப் படுகிறது. லேசாக இழுத்தோ அல்லது அழுத்தியோ ஷட்டரை திறந்து மூட முடியும். இக்கதவுகள் மிகவும் உறுதியானது மற்றும் எளிதாக மேல் நோக்கியும், கீழ் நோக்கியும் இயக்க முடியும். தரையில் எந்த வித தடையும் ஏற்படுவதில்லை. பொதுவாக இவ்வகை கதவுகள் சேமிப்பு கிடங்குகள், கடைகள், விளம்பர அறைகள் ஆகிய இடங்களில் பயன்படுகின்றன. தீ எதிர்ப்பு சக்தி கொண்டது. ஆனால் சுமாரான தோற்றம் உடையது. இயக்கும்போது சத்தம் ஏற்படும்.

Fig 5



ROLLING STEEL DOOR

ரோலிங் ஷட்டர் இரண்டு வகைப்படும் (Rolling Shutters are two types)

1 திறக்கும் பகுதி 10மீ²க்கு குறைவாக இருந்தால் புல் புஷ் (Pull push) வகை ஷட்டரை பொருத்த வேண்டும்.

2 திறக்கும் பகுதி 10மீ² விட அதிகமாக இருந்தால் மெக்கானிக்கல் கியர் டைப் (Mechnical gear) பொருத்த வேண்டும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ஜன்னல்கள் மற்றும் வென்டிலேட்டர்கள் (Windows and ventilators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஒரு அறைக்கு தேவையான ஜன்னல்கள், அமைக்கும் இடம், அளவுகளை தேர்வு செய்தல் ஆகிய காரணிகளை தெரிவித்தல்**
- **ஜன்னல்களைப் பற்றி இந்திய தரச் சான்றின் பரிந்துரையை விவரித்தல்**
- **பல வகையான ஜன்னல்கள் மற்றும் வென்டிலேட்டர்களை பற்றி விவரித்தல்.**

முன்னுரை (Introduction)

ஜன்னல்கள் (Windows): காற்றோட்டத்திற்கும், வெளிச்சத்திற்கும் ஜன்னல்கள் தேவைப் படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் ஒளி புகும் கண்ணாடி அல்லது ஒளி புகாத கண்ணாடி பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏற்கனவே அறிவித்தபடி ஒரு அறையின் பரப்பளவில் 10 முதல் 15% குறையாமல் ஜன்னல்களை வெளி சுவற்றில் அமைக்க வேண்டும். சிறிய பரப்பளவு உள்ள அறைக்கு அதன் சதவிகிதம் அதிகமாக இருக்கும்.

வென்டிலேட்டர்கள் (Ventilators): வென்டிலேட்டர்கள் என்பது உயரம் குறைவான ஜன்னல் போன்று இருக்கும். இவை கதவு (அ) ஜன்னல் மீது பொருத்தப்படும். வென்டிலேட்டர்கள் கண்ணாடி பேனலால் பொருத்தப்படும். மற்றும் பாதுகாப்பு காரணத்திற்காக ஸ்டீல் கிரில் (steel grill) பொருத்தப்படுகிறது.

ஜன்னல் (Windows): ஒரு அறைக்கு தேவையான ஜன்னல்கள், அமைக்கும் இடம், அறையின் அளவுகள் ஆகியவற்றை தேர்வு செய்வதற்கு ஆன காரணிகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1 அறையின் அளவுகள்

2 அறையின் இருப்பிடம்

3 அறையின் பயன்பாடு

4 சுவற்றின் திசை

5 காற்றின் திசை

6 சீதோஷ்ண நிலை அதாவது ஈரத்தன்மை, வெப்ப நிலை

7 தேவையான அளவிற்கு வெளிப்பார்வை

8 கட்டிடத்தின் வெளிப்புறத்தின் கலைநயமிக்க வேலைப்பாடுகள்

கீழ்கண்ட தோராயமான விதிகளை (thumb rules) காரணிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Based on these factors the following thumb rules are in use)

1 ஜன்னலின் அகலம் 1/8 (அறையின் அகலம் + அறையின் உயரம்)

2 சீதோஷ்ண நிலையைப் பொருத்து, அறையின் பரப்பளவில், ஜன்னலின் மொத்த பரப்பளவு 10-12% இருக்க வேண்டும்.

3 அறையின் கன அளவில், ஒவ்வொரு 30 - 40 கனமீட்டருக்கு ஜன்னலின் திறப்பு குறைந்த பட்சம் 1 சதுர மீட்டர் இருக்க வேண்டும்.

4 பொது கட்டிடங்களுக்கு, அதன் தரை பரப்பளவில் ஜன்னலின் குறைந்தபட்ச பரப்பளவு 20%.

5 தேவையான இயற்கை ஒளி கிடைக்க, கண்ணாடி பேனலின் பரப்பளவு, குறைந்தபட்சம் தரை பரப்பளவில் 8-10% இருக்க வேண்டும்.

இந்திய தரச்சான்று அறிவுறுத்தல்படி, ஜன்னல் சட்டத்தின் அளவுகள் பிரேமை பொருத்துவதற்கு, திறப்பின் எல்லா பக்கங்களிலும் 5 மி.மீ பார்டர் விட வேண்டும். பிரேமில் அகலம் மற்றும் உயரத்தின் திறப்பு எத்தனை பகுதி என்பதை குறிக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு பகுதியும் 100 மி.மீ. 6ws 12 என்பது சிங்கில் ஷட்டர் ஜன்னலின் திறப்பு ஆகும். அதன் அகலம் 6 பகுதிக்கு சமம்.

அதாவது 6 x 100 = 600 மி.மீ மற்றும்

உயரம் 12 பகுதிக்கு சமம்.

அதாவது 12 X 100 = 1200 மி.மீ

இந்திய தரச் சான்றின் ஜன்னல் ஷட்டர் மற்றும் பிரேமின் திறப்பு அளவுகள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வ.எண்	தகுதி	திறப்பின் அளவு	ஜன்னல் சட்டத்தின் அளவு	ஜன்னல் ஷட்டரின் அளவுகள்
1	6 WS 12	600 x 1200	590 x 1190	560 x 110
2	10 WT 12	1000 x 1200	990 x1190	460 x 1100
3	12 WT 12	1200 x 1200	1190 x 1190	560 x 1100
4	6 WS 13	600 x 1300	590 x 1290	560 x 1200
5	10 WT 13	1000 x 1300	990 x 1290	460 x 1200
6	12 WT 13	1200 x 1300	1190 x 1290	560 x 1200

ஜன்னலின் வகைகள் (Types of Windows): கட்டிடங்களில் பொதுவாக பயன்படுத்தும் ஜன்னலின் வகைகள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

1 பிக்ஸ்டு ஜன்னல்

2 பிவோட் ஜன்னல்

3 இரட்டை தொங்கும் ஜன்னல் (Double hung window)

4 சட்டமுடைய ஜன்னல் (Casement window)

5 தள்ளு ஜன்னல் (Sliding window)

6 ஷேஷ் ஜன்னல் (Sash window)

7 லூவர்டு ஜன்னல் (Louvered window)

8 உலோக ஜன்னல்

9 பே ஜன்னல் (Bay window)

10 கிலியர்ஸ்டோரி ஜன்னல் (Clerestorey window)

11 டார்மர் ஜன்னல் (Dormer window)

12 மூலை ஜன்னல் (Corner window)

13 கேபிள் ஜன்னல் (Gable window)

14 லேன்ட்ரன் ஜன்னல் (lantern window)

15 ஸ்கை லைட் (Sky lights)

16 வென்டிலேட்டர்ஸ் (Ventilators)

17 கம்பைன்டு ஜன்னல் மற்றும் வென்டிலேட்டர்ஸ் (Combined windows and Ventilators).

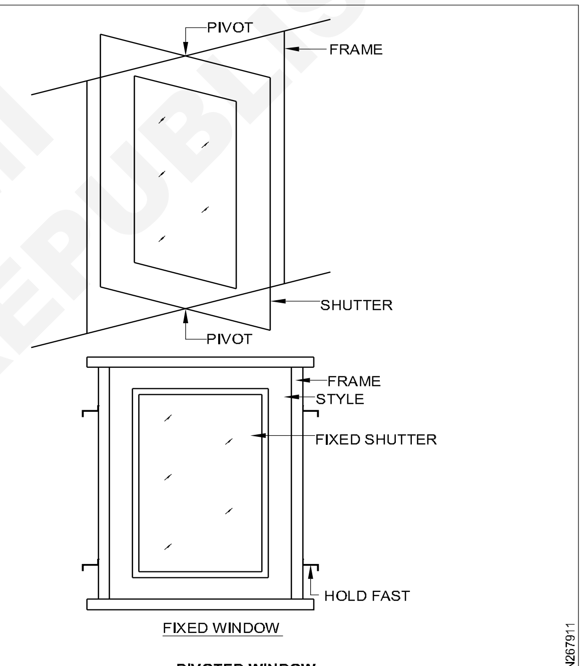
பிக்ஸ்டு ஜன்னல் (Fixed Window) (Fig 1)

இவ்வகை ஜன்னல் வெளிச்சத்திற்காக மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றும் பார்வைக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது இவ்வகை ஜன்னலில் பிரேமுடன் ஷட்டர் பொருத்தப்படுகிறது. ஜன்னல் பிரேமில் உள்ள காடி (rebate) அமைப்பதில்லை. ஷட்டர் முழுவதும் கண்ணாடியில் ஆனது.

பிவோட் ஜன்னல் (Pivoted window) (Fig 1)

இவ்வகை ஜன்னல் ஷட்டர், ஜன்னல் பிரேமில் பிவோட் பொருத்தப்பட்டு அச்சில் சுழலும். ஜன்னல் பிரேமில் ரிபேட் கிடையாது. பிவோட்டின் அமைப்புக்கு ஏற்ப ஷட்டர் கிடைமட்டமாகவோ அல்லது செங்குத்தாகவோ சுழலும்.

Fig 1

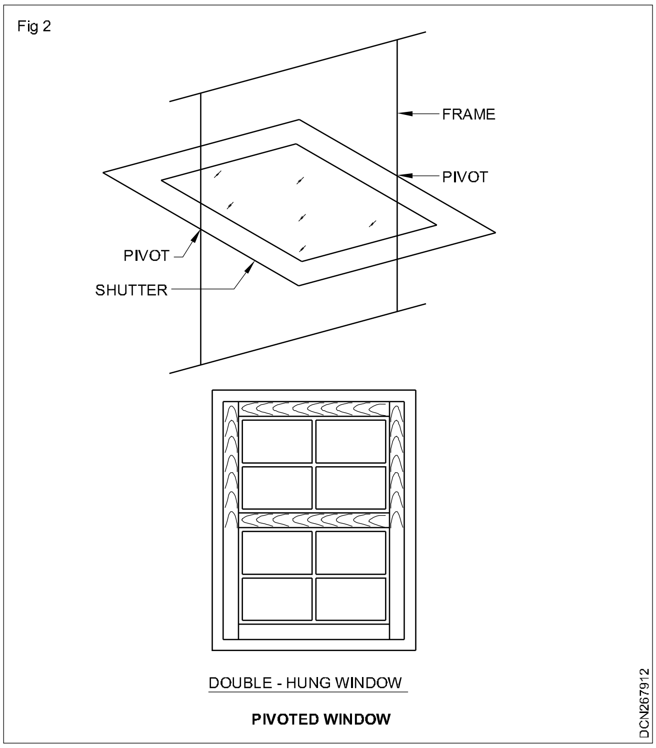


PIVOTED WINDOW

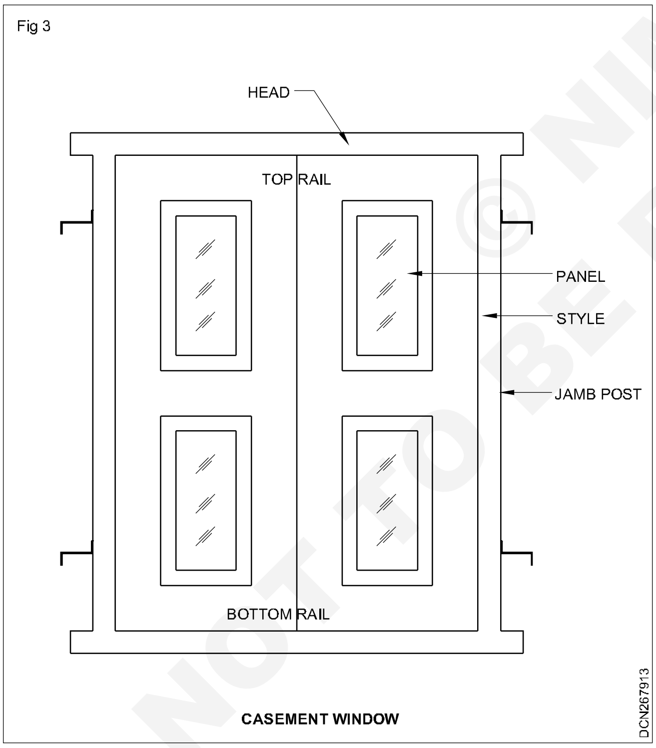
இரட்டை தொங்கும் ஜன்னல் (Double – hung window) (Fig 2)

இவ்வகை ஜன்னலில் இரண்டு ஷட்டர்கள், ஒன்றின் மீது ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. பிரேமில் உள்ள பள்ளத்தில் (groove) ஷட்டர் செங்குத்தாக அமுக்கி செல்லும். ஒவ்வொரு ஷட்டரிலும் உலோக எடையை சங்கிலி மூலம் தொங்கவிடப்பட்டு இருக்கும். உலோக எடையை சங்கிலியால் இழுப்பதன் மூலம் ஷட்டரை மேல் பகுதியிலோ அல்லது அடிப்பகுதியிலோ திறக்க இயலும். இவ்வாறு இயக்குவதன் மூலம் காற்றோட்டத்தை கட்டுப்படுத்தலாம். மேலும் ஷட்டரை சுத்தம் செய்வது மிகவும் எளிது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



சட்டமுடைய ஜன்னல் (Casement window) (Fig 3)

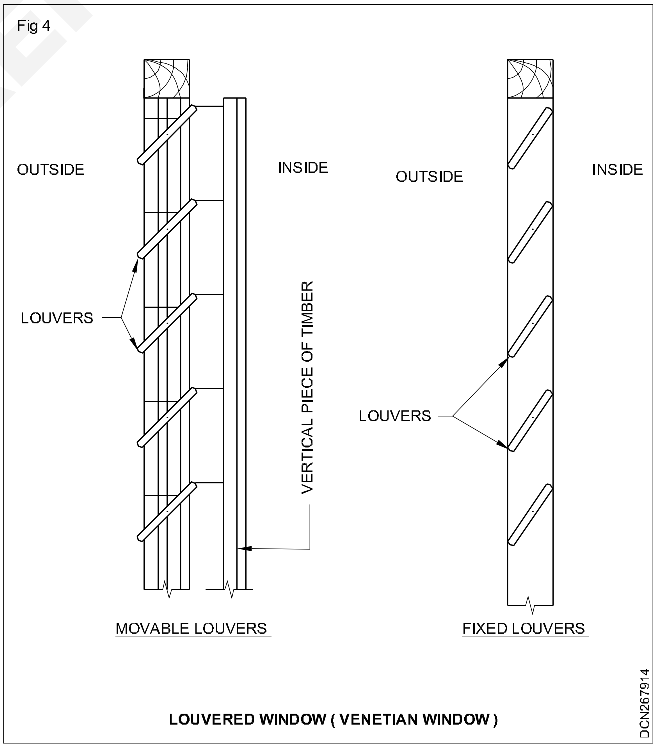


கதவை திறப்பது போலவே ஜன்னலையும் திறப்பதால் இதற்கு சட்டமுடைய ஜன்னல் எனப்படும். ஜன்னல் பிரேமில் காடி இருப்பதால், அதில் ஷட்டர் பொருந்துகிறது. ஷட்டரில் உள்ள ஸ்டைல், டாப் ரெயில், பாட்டம் ரெயில் மற்றும் இன்டர்மிடியட் ரெயில் ஆகியவை பேனல்களை பிரிக்கின்றன. இந்த பேனல்கள் கண்ணாடியாகவோ அல்லது கண்ணாடி அல்லாதவையாகவோ அல்லது ஒரு பகுதி கண்ணாடி இல்லாமலோ இருக்கலாம். இவ்வகை ஜன்னல் இரண்டு ஷட்டராக இருந்தால் வெளிப்புறம் உள்ள ஷட்டர் ஒயர் கேஜ்டு பேனலாக இருக்கும்.

தள்ளு ஜன்னல் (Sliding Window): இவ்வகை ஜன்னலின் ஷட்டர்கள் ரோலர் மீது நகர்ந்து செல்லும் மற்றும் நகரும் கதவைப் போல் கிடைமட்டமாக அல்லது செங்குத்தாக நகரும்.

ஷேஷ் அல்லது கண்ணாடி ஜன்னல் (Sash or glazed window): இவ்வகை ஜன்னல் ஷட்டரில் இரண்டு செங்குத்து ஸ்டைல்கள் மேல் சட்டம் மற்றும் கீழ் சட்டம் அமைந்துள்ளது. ஜன்னல் ஷட்டரின் பேனலுக்கான இடம் ஸ்டைலுக்கும் ரெயிலுக்கும் இடையில் உள்ளது. இப்பேனல்களில் ஷேஷ் பார்களைப் பொருத்தி சிறிய பேனல்களாக பிரிக்கப்பட்டு அதில் கண்ணாடி பேனல்கள் பொருத்தப்படுகின்றன. கண்ணாடி பேனல்களை நிலையாக பொருத்துவதற்கு புட்டி அல்லது பில்லட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை கிளேசிங் பீட் (glazing beads) எனப்படும்.

லூவர்டு ஜன்னல் (வெனிஷியன் ஜன்னல்) (Louvered window (Venetian window)) (Fig 4)



லூவர்டு கதவைப் போல், இந்த ஜன்னலிலும், லூவர்கள் பொருத்தப்படுகிறது. ஜன்னல்கள் மூடி இருந்தாலும் காற்று தாராளமாக வரும் அதே சமயம் அறையின் தனித்தன்மை இரகசியம் போன்றவற்றை போதுமான அளவிற்கு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாதுகாக்கின்றது. மேல்சட்டம் கீழ்சட்டம் மற்றும் இரண்டு ஸ்டைல்கள் ஷட்டரில் உள்ளன. லூவரில் பொருத்துவதற்கு வசதியாக காடி எடுக்கப்பட்டு இருக்கும். லூவர்கள் 45^0 கோணத்தில் சாய்வாக அமைந்திருக்கும். இவை நிலையாக பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

உலோக ஜன்னல் (Metal window): தற்பொழுது இவ்வகை ஜன்னல்கள் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பொதுவாக, பொது கட்டிடங்களில் மிருது எஃகு, துத்தநாகம் பூசப்பட்ட மிருது எஃகு (glavanised mild steel), அலுமினியம், வெண்கலம், தூய்மையான எஃகு (stainless steel) ஆகிய உலோகங்களால் ஜன்னல்கள் தயார் செய்யப்படுகிறது.

வெண்கலம் அலுமினியம் மற்றும் தூய்மையான எஃகால் தயார் செய்யப்பட்ட ஜன்னல்கள் சிறந்தவை. இவை மிக அழகாகவும், நேர்த்தி ஆகவும் நீண்ட நாட்கள் உழைக்கும் தன்மை மற்றும் தூசுகள் படியாது. மேற்கூறிய உலோகங்களை விட மிருது எஃகு மலிவானது. மிருது எஃகால் செய்யப்பட்ட ஜன்னல் மிகவும் சிக்கனமானது. ஆகையால் எல்லா வகையான கட்டிடங்களிலும் மிருது எஃகு ஜன்னல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எஃகு ஜன்னல்கள், கட்டுமான திறப்பில் நேரடியாக பொருத்தப் படுகிறது. அல்லது மரச்சட்டத்தின் மூலம் திறப்பு சுவற்றில் பொருத்தப்படுகிறது. இச்சுவர் ஏதாவது எடையை தாங்குகிறாதா என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும். பொதுவாக ஜன்னலின் திறப்பு ஜன்னல் சட்டத்தின் அளவை விட சிறிது பெரிதாக இருக்கும். திறப்பில் சட்டத்தை பொருத்திய பிறகு கட்டுமான வேலை பூர்த்தி செய்யப்படுகிறது.

உலோக ஜன்னலை பொருத்தும் முறை (எஃகு ஜன்னல்) (Method of fixing metal windows (Steel windows)): ஏற்கனவே உள்ள திறப்பில் ஜன்னல் சட்டத்தை பொருத்துவதற்கு முன் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். ஜன்னல் சட்டத்தின் சரியான நிலையை கோடுகள் வரைந்து குறிக்க வேண்டும்.

சட்டத்தில் பொருத்த வேண்டிய துளையின் இடைவெளியை அளக்க வேண்டும். இந்த அளவை திறப்பில் சாக்கால் (chalk) குறியீடு செய்ய வேண்டும்.

செங்கல் கட்டுமானத்தில் 5மீ^{2} அளவில் துளைகள் அமைக்க வேண்டும். ஹோல்டு பாஸ்ட் (hold fast) அல்லது லெக்ஸ் (legs) அமைக்க 5 -10 செ.மீ ஆழம் சுவற்றில் அமைக்க வேண்டும். இதுவே கருங்கல் கட்டுமானம் அல்லது ஆர்.சி.சி கட்டுமானமாக இருந்தால் துளை அமைப்பது கடினம். அதனால் கட்டுமானம் செய்யும் பொழுதே லெக்ஸ் அல்லது மர பிளக் பொருத்துவதற்கு ஏதுவாக தேவையான இடத்தில் துளைகள் அமைக்க வேண்டும். இதனால் ஜன்னல் சட்டத்தை இந்த பிளக் மூலம் துத்தநாகம் பூசப்பட்ட எஃகு திருகு அல்லது மரத்திருகு மூலம் பொருத்தப்பட வேண்டும்.

திறப்பில் ஜன்னல் சட்டத்தை பொருத்தும் பொழுது, சட்டத்தை ஒழுங்குப்படுத்த அல்லது வரிசைபடுத்த மர ஆப்பை பொருத்தி ஒழுங்குபடுத்த வேண்டும். இருப்பினும் ஜன்னல் சட்டத்திற்கும் திறப்பிற்கும் இடையே சிறிய இடைவெளி இருந்தால் தற்காலிகமாக மர ஆப்பை பொருத்தி சட்டத்தை ஒழுங்குபடுத்த வேண்டும். பிறகு ஜன்னல் சட்டத்தை திருகு மூலம் இறுக்க வேண்டும்.

இடைவெளியில் சிமெண்ட் கலவை பயன்படுத்தி துளைகளை அடைக்க வேண்டும். கலவை உறுதியானதும் மர ஆப்புகளை அப்புறப்படுத்த வேண்டும். பிறகு அந்த இடத்தில் சிமெண்ட் கலவையைக் கொண்டு அடைக்க வேண்டும்.

உலோக ஜன்னல்களுக்கு கீழ்கண்ட முன்னெச்சரிக்கைகளை கடைபிடிக்க வேண்டும் (Following precaution is to be taken in metal windows)

சட்டம் மற்றும் ஷேஷ் ஆகிய உலோக ஜன்னலின் உறுப்புகளின் மூலைகளை சரியாக பற்ற வைக்க வேண்டும்.

உலோக ஜன்னல் துருபிடிக்காமல் இருக்க தகுந்த முன்னெச்சரிக்கை எடுக்க வேண்டும்.

கண்ணாடி பேனல்கள் சரியான நிலையில் பொருத்த வேண்டும். சிமெண்ட் அல்லது பிட்டுமினஸ் மாஸ்டிக் (bituminous mastic) படுகையில் உலோக சட்டத்தை அமைக்க வேண்டும். இதன் மூலம் ஈரம் மற்றும் மழைநீர் நுழைவதை தடுக்கலாம்.

ஜன்னலை திறப்பில் பொருத்துவதற்கு முன்னால், ஷட்டர் நன்றாக திறந்து மூட முடிகின்றதா என்பதை சரி பார்க்க வேண்டும்.

கண்ணாடி வேலைகள் செய்வதற்கு முன்னால், ஜன்னலில் கைப்பிடியை பொருத்த வேண்டும்.

சாரங்கள் அல்லது மற்ற தாங்கும் பொருட்களை ஜன்னல் மீது சாய்வாக நிறுத்தக் கூடாது. இல்லை என்றால் ஜன்னல் கண்ணாடிகளுக்கு பழுது ஏற்படும்.

கட்டுமான திறப்பின் பக்கங்களை சரியாக பிளம் மூலம் லெவல் செய்ய வேண்டும்.

மர ஜன்னல்களை விட உலோக ஜன்னல்களின் நன்மைகள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன (Following are the advantages of steel windows over wooden windows)

உலோக ஜன்னல்கள் தொழிற்சாலையில் தயார் செய்யப்படுகின்றது. அதனால் மர ஜன்னல்களின் அளவை விட உலோக ஜன்னல் அளவுகள் துல்லியமாக இருக்கும்.

சீதோஷ்ண நிலைக்கு ஏற்ப மர ஜன்னல்கள் சுருங்கும். அல்லது விரிவடையும் ஆனால் உலோக ஜன்னலில் அவ்வாறு ஏற்படாது.

உலோக ஜன்னல்கள் அழகிய தோற்றத்தை கொடுக்கும்.

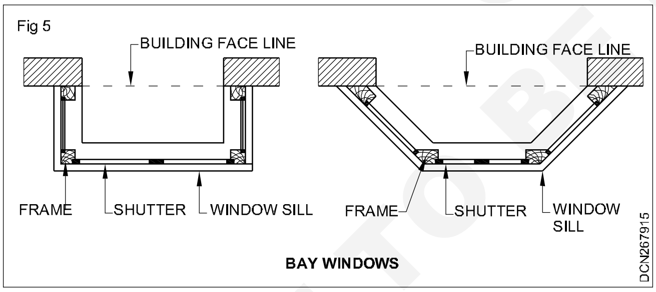
உலோக ஜன்னல்களின் உறுப்புகள் அகலமற்று இருக்கும்.

அதனால் வெளிச்சம் மற்றும் காற்றோட்டம் கிடைக்கும்.

உலோக ஜன்னல் தீ எதிர்ப்பு மற்றும் பூச்சிகளால் அரிப்பு ஏற்படாது.

மர ஜன்னலுடன் ஒப்பிடும் போது உலோக ஜன்னல்கள் உறுதியானது மற்றும் நீண்ட நாட்கள் உழைக்கும்.

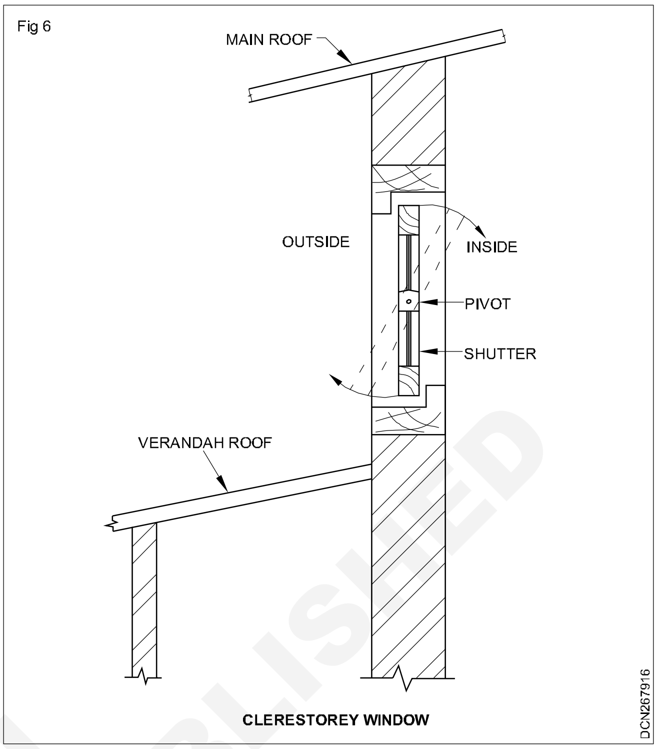
பே ஜன்னல்கள் (Bay windows) (Fig 5)



BAY WINDOWS

இந்த ஜன்னல்கள் ஒரு அறையினுடைய வெளிப்பக்க சுவற்றில் வெளியே நீட்டிக் கொண்டு இருக்கும். இந்த ஜன்னல்களின் நீண்டு இருக்கும் அமைப்பு செவ்வகம், சதுரம், வட்டம், முக்கோணம் அல்லது எந்த வடிவத்திலும் அமைந்திருக்கும். திறக்கும் பரப்பை அதிகரிக்கின்றது. அதனால் வெளிச்சம் மற்றும் காற்று அதிகரிக்கின்றது. அறையின் பரப்பளவை அதிகரிக்கின்றது. கட்டிடத்தின் தோற்றத்தை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது.

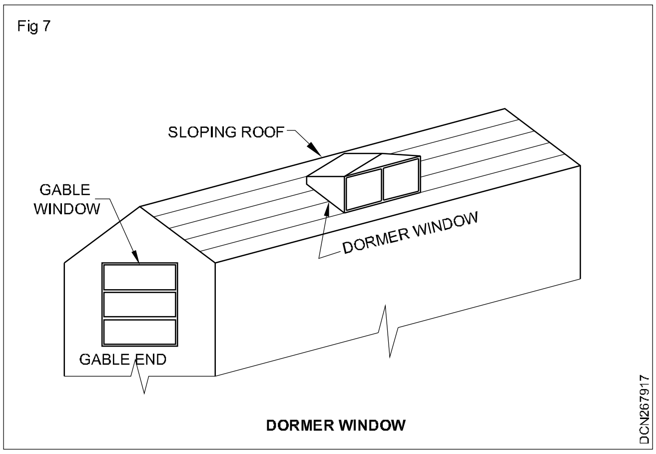
கிளியர் ஸ்டோரி ஜன்னல் (Clere – storey window) (Fig 6)



CLERESTOREY WINDOW

முதன்மையான கூரையின் அருகில் இவ்வகை ஜன்னல்கள் பொருத்தப்படுகின்றன. பிவோட்டடு ஜன்னல்கள் இங்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வகை ஜன்னல் மூலம் அறையின் உட்புறம் அதிக வெளிச்சம் கிடைக்கின்றது. கட்டிடத்தின் தோற்றத்தை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது.

டார்மர் ஜன்னல் (Dormer Window) (Fig 7)



DORMER WINDOW

இது செங்குத்து ஜன்னல்கள் ஆகும். இவை சாய்வான கூரைகளின் மீது அமைக்கப்படுகிறது. இதன் முக்கிய நோக்கம் அறைகளுக்கு வெளிச்சம் மற்றும் காற்று உள்ளே செல்வதற்கு அமைக்கப்படுகிறது. இந்த ஜன்னல்கள் கலை நயமிக்க தோற்றத்தை கொடுக்கின்றது.

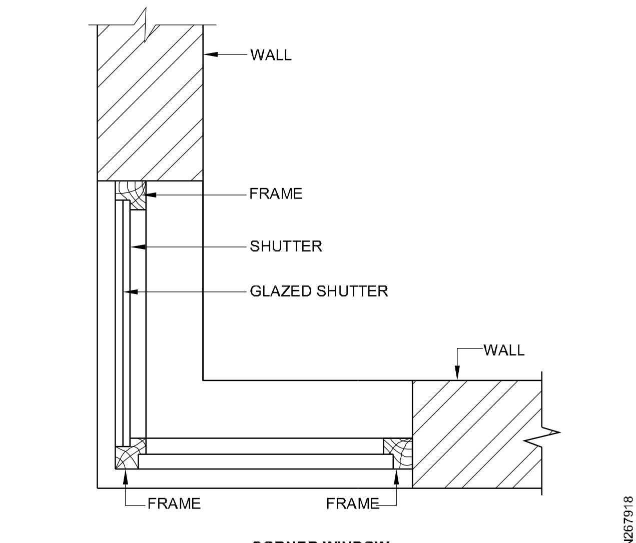
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேபிள் ஜன்னனல் (Gable Window) (Fig 7)

கேபிள் ஜன்னல்கள் செங்குத்தான ஜன்னல்கள். இவைகள் சரிவான கூரையின் (pitched roof) கேபிளின் முடிவில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

மூலை ஜன்னல் (Corner window) (Fig 8)

Fig 8



CORNER WINDOW

இந்த வகையான ஜன்னல்கள் கட்டிடத்தில் உள்ள அறையின் மூலையில் அமைக்கப்படுகிறது. இவைகள் இரண்டு பார்க்கும் பக்கங்களையும், இரண்டு செங்குத்து திசைகளை கொண்டதாக இருக்கும். அவைகளைத் தவிர வெளிச்சம் மற்றும் காற்று ஆகியவை நுழைவதற்காக இரண்டு திசைகள் உள்ளன. ஒரு தனிப்பட்ட லிண்டலை மூலையில் அமைக்கப்படுகின்றது. மூலையில் உள்ள செங்குத்துச் சட்டம் மிகவும் கனம் உள்ளதாக இருக்கும்.

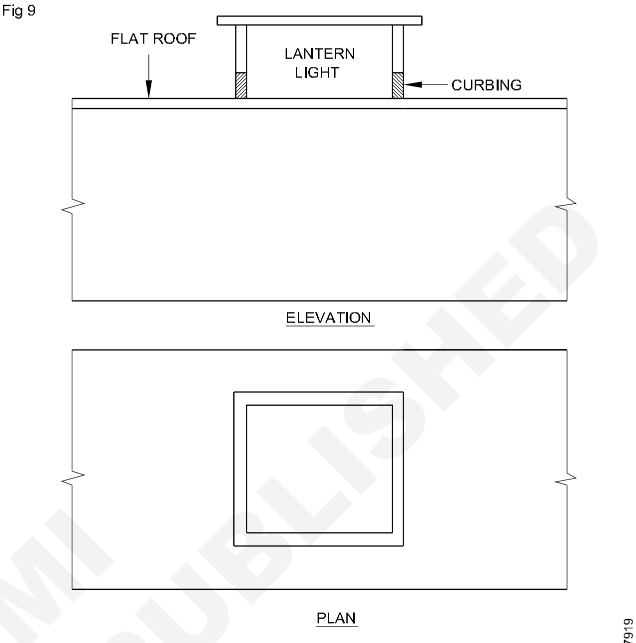
லேன்டர்ன்ஸ் ஜன்னல் (Lantern Window) (Fig 9)

வெளிப்பக்க சுவற்றிலுள்ள ஜன்னல்களில் இருந்து வரும் வெளிச்சம், காற்று போதுமானதாக இல்லாமல் இருக்கும் போது இந்த ஜன்னல்கள் தட்டையான கூரையின் மீது கட்டிடங்களின் உள் பாகத்திற்கு அதிக வெளிச்சம் கிடைப்பதற்காக பொருத்தப் படுகிறது. இந்த ஜன்னல்கள் சதுரம், செவ்வகம் மற்றும் வளைவாக இருக்கும். கண்ணாடி பேனல்கள் பொதுவாக ஷட்டரில் பொருத்தப் பட்டு இருக்கும். அதிக வெளிச்சம் கிடைக்க பிவோட் ஜன்னல் பொருத்தப்படும்.

ஸ்கை லைட் (Sky light) (Fig 10)

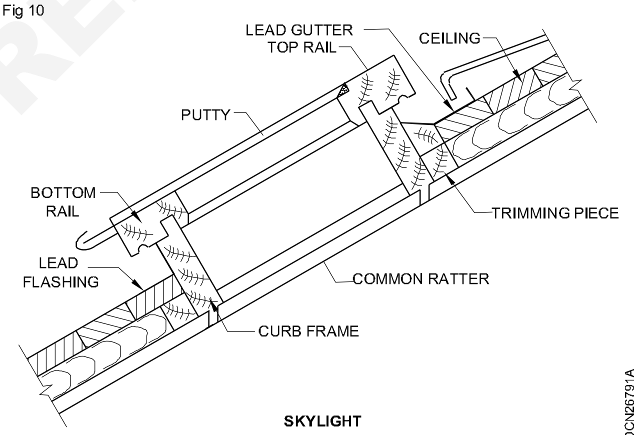
சாய்வான கூரையில் ஸ்கை லைட்டை பொருத்துவார்கள். இதன் மூலம் வெளிச்சம் கிடைக்கும். ஜன்னல்கள் கூரையின் சாய்வான பரப்பின் உச்சிக்கு மேலே நீண்டு இருக்கும். மற்றும் சாய்வான கூரைக்கு இணையாக இருக்கும். ஸ்கை லைட்டை திறப்பதற்கு ஏற்றதாக காமன்ராப்டர் (common rafters) வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இவ்வகை ஜன்னல்கள் மூலம் இயற்கையான வெளிச்சம் கிடைக்கும்.

Fig 9



LANTERN WINDOW

Fig 10



SKYLIGHT

வென்டிலேட்டர்ஸ் (Ventilators): இது ஜன்னலைப் போலவே இருக்கும். ஆனால் இதன் அளவு சிறியதாக இருக்கும். இந்த வென்டிலேட்டர்கள் ஜன்னல்களை காட்டிலும் அதிகமான உயரத்தில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். பொதுவாக கூரையின் மட்டத்திற்கு 30 - 50 செ.மீ வரை குறைவாக பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். பொதுவாக ஷட்டர்கள் கண்ணாடியால் செய்யப்பட்டு இருக்கும். மற்றும் கிடைமட்டமாக பிவோட்டில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். ஷட்டரின் மேல்முனை அறைக்கு உள்பக்கத்தில் திறக்கின்றது. மற்றும் ஷட்டரின்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கீழ்ப்பக்க முனை கட்டிடத்தின் வெளிப்பக்கம் திறக்கின்றது. ஆதலால் மழை நீரானது உள்ளே வராமல் தவிர்க்கப்படுகின்றது.

ஜன்னல் அல்லது கதவுடன் இணைந்த வென்டிலேட்டர்கள் (Ventilators combined with window or door): கதவு அல்லது ஜன்னலின் மேல் பகுதியில் வென்டிலேட்டர்கள் அமைக்கப் படுகிறது. இவ்வகை வென்டிலேட்டர்கள் ஃபேன் லைட் (Fan light) எனப்படும். ஃபேன் லைட்டின் அமைப்பு ஷேஷ் ஜன்னல் போன்று இருக்கும். இவ்வகை வென்டிலேட்டர்கள் மேல் பகுதியில் கீல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மற்றும் வெளிப்புறம் திறக்க இயலும். மாறுதலாக வென்டிலேட்டரின் ஷட்டர் கீழ்பகுதியிலும் கீல் பொருத்தப்படும்.

இணைப்புகள் மற்றும் இணைப்பான்கள் (Fixtures and fastenings)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இணைப்புகள் மற்றும் இணைப்பான்கள் பற்றி விவரித்தல்.**

முன்னுரை (Introduction): இணைப்புகளை இணைக்க மற்றும் பராமரிப்பு செய்வதற்கு பலவகையான இணைப்பான்கள் உள்ளன. பலவகையான இணைப்பான்களின் நோக்கம் மற்றும் மிக முக்கியமான வகைகளை பற்றி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இணைப்புகள் மற்றும் இணைப்பான்கள் (Fixtures and fastenings): கதவுகள், ஜன்னல்கள் மற்றும் வென்டிலேட்டர்களுக்கு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பலவகையான இணைப்புகள் மற்றும் இணைப்பான்கள்

1 கீல்கள் (Hinges)

2 போல்ட்டுகள் (Bolts)

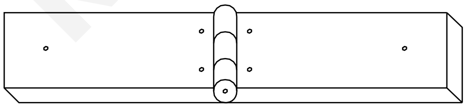
3 கைப்பிடிகள் (Handles)

4 பூட்டுகள் (Locks)

1 கீல்கள் (Hinges): கீழ்கண்ட பலவகையான கீல்கள் கதவுகள், ஜன்னல்கள் மற்றும் வென்டிலேட்டர்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

a பேக் ஃபிளாப் கீல் (Black flap hinge): எங்கு மெல்லிய ஷட்டர்கள் உள்ளதோ அங்கு இதை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஷட்டரின் பின்புறம் மற்றும் பிரேமில் பொருத்தப் படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1

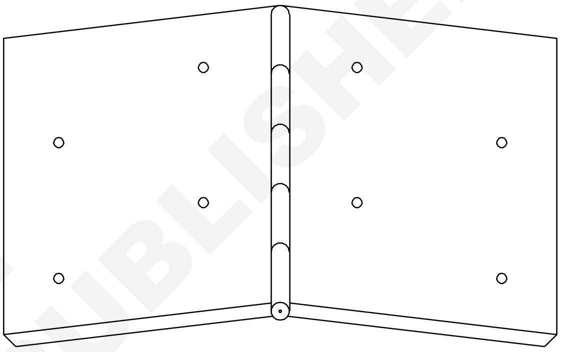


BACK FLAP HINGE

DCN267921

b பட் கீல் (Butt Hinge): கதவு மற்றும் ஜன்னல் ஷட்டர்கள் சட்டத்தில் இணைப்பதற்கு இவ்வகை கீல்கள் பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகின்றன. (Fig 2)

Fig 2

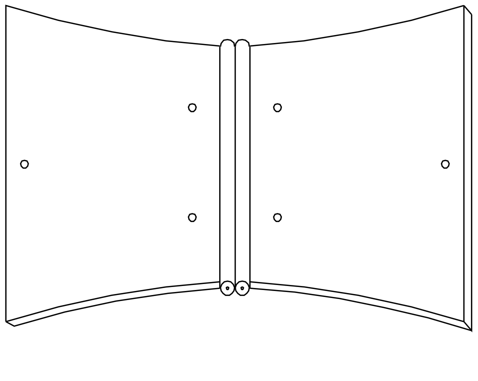


BUTT HINGE

DCN267922

c கவுண்டர் பிளாப் கீல் (Counter-Flap hinge): இவ்வகை கீலில் மூன்று பாகங்கள் மற்றும் இரண்டு மையங்கள் உள்ளன. இவ்வகை கீலை பொருத்தினால் ஷட்டர்களை பின்புறமும் மடக்க இயலும். (Fig 3)

Fig 3



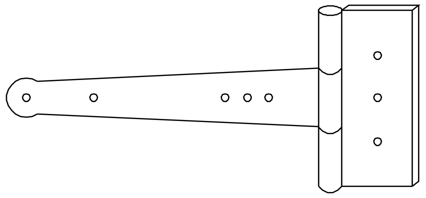
COUNTER - FLAP HINGE

DCN267923

d கார்நட் கீல் (Garnet hinge): இவ்வகை கீலை T-கீல் என்றும், கூறப்படுகிறது. இவை பொதுவாக பேட்டன், லெட்ஜ்டு மற்றும் பிரேசுடு கதவுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

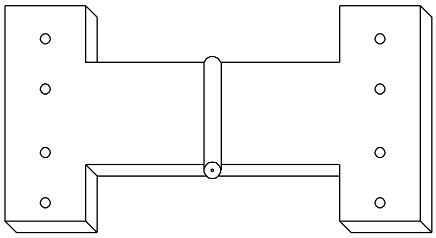


GARNET HINGE

DCN267924

e பார்லிமெண்டரி கீல் (Parliamentary Hinge): இந்த கீல் ஷட்டரை திறக்கும் போது, ஷட்டரானது அவற்றிற்கு இணையாக இருக்கும் அகலமற்ற இடங்களில் ஷட்டரை திறக்கும் போது தடங்கள் இல்லாமல் இருக்க இவ்வகை கீல்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 5)

Fig 5

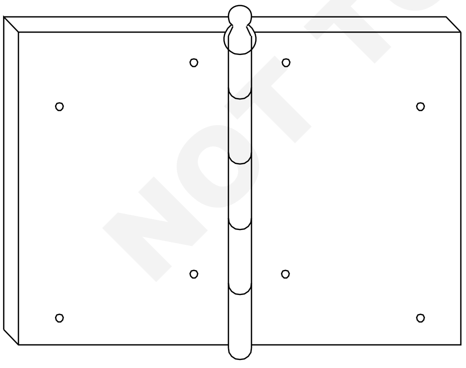


PARLIAMENTARY HINGE

DCN267925

f பின் ஹின்ஞ்ச் (Pin hinge): இவ்வகை ஹின்ஞ்ச் கனமான ஷட்டர் கதவுகளுக்கு பயன்படுகிறது. ஹின்ஞ்ச் மையத்தில் உள்ள பின்னை கழற்ற முடியும். மற்றும் இரண்டு இலைகள் அல்லது ஹின்ஞ்சின் ஸ்டிராப்புகள் தனித்தனியே பிரேம் மற்றும் ஷட்டருடன் பொருத்த முடியும். (Fig 6)

Fig 6

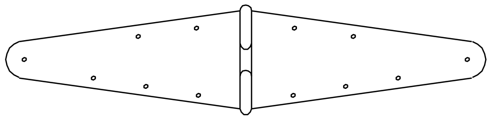


PIN HINGE

DCN267926

g ஸ்டிராப் ஹின்ஞ்ச் (Strap hinge): இந்த கீல்கள் லெட்ஜ்டு மற்றும் பிரேமிடு கதவுகள் மற்றும் மோட்டார் வண்டிகள் பழுது பார்க்கும் இடம், நிலையான இடங்கள், கேட்டுகள் போன்றவற்றிற்கு பயன்படுத்தப் படுகின்றன. (Fig 7)

Fig 7

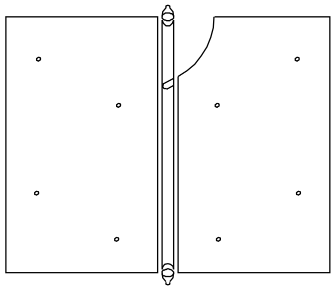


STRAP HINGE

DCN267927

h ஸ்பிரிங் ஹின்ஞ்ச் (Spring hinges): ஒரு திசையில் வேலை செய்யும் அல்லது இரண்டு திசையில் வேலை செய்யும் ஸ்பிரிங் ஹின்ஞ்ச் ஆனது சுழலும் கதவுகளுக்கு (swinging doors) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு திசையில் வேலை செய்யும் கீல் ஆனது கதவின் ஷட்டரானது ஒரே ஒரு திசையில் வேலை செய்யும் கீல் ஆனது கதவின் ஷட்டரானது ஒரே ஒரு திசையில் திறப்பபதற்கு மட்டும் பயன்படுத்தப் படுகிறது. இரண்டு திசையில் வேலை செய்யும் கீலானது ஷட்டரை இரண்டு திசைகளிலும் சுற்றுவதற்காக பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஸ்பிரிங்கினுடைய இயக்கத்தினால் கதவானது தானாகவே மூடிக் கொள்கிறது. (Fig 8)

Fig 8



SPRING HINGE

DCN267928

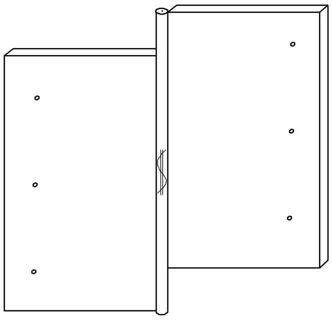
i ரெய்சிங் பட் ஹின்ஞ்ச் (Rising butt hinge): இந்த வகை கீல்கள் அறையினுடைய கதவு தரை விரிப்பு உடையதாக இருக்கும். கதவை திறக்கும் போது 10 செ.மீ உயரம் இந்த கதவு தானாகவே மூடிக் கொள்ளும். இவைகள் சாதாரண பட் ஹின்ஞ்சிற்கு பதிலாக பயன் படுத்தப்படுகிறது. (Fig 9)

2 போல்டு (Bolts): கதவுகள் மற்றும் ஜன்னல்களில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகையான போல்ட்கள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

a அல்டிராப் போல்ட்டு (Aldrop bolt): பேட் லாக் (pad locks) பயன்படுத்தப்படும் வெளிப்புற கதவுகளுக்கு இவ்வகை அல்டிராப் போல்ட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 10)

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

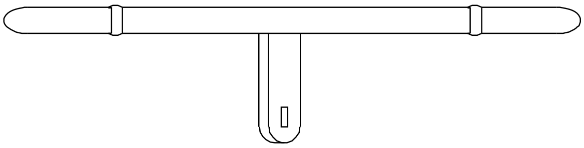
Fig 9



RISING BUTT HINGE

DCN267929

Fig 10

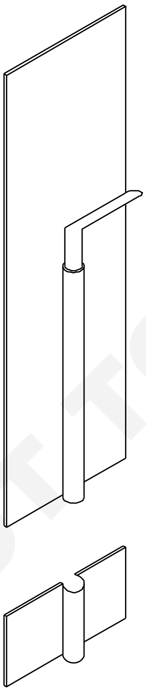


ALDROP

DCN26792A

b பேரல் போல்டு (Barrel bolt): இவ்வகை போல்ட் கதவின் பின்புறம் பொருத்த பயன்படுத்தப்படுகிறது. கதவு சட்டத்தில் சாக்கெட் பொருத்தப்பட்டு, பிளேட்டானது ஷட்டருக்குள் நுழையும் போது அமைந்து இருக்கும். (Fig 11)

Fig 11

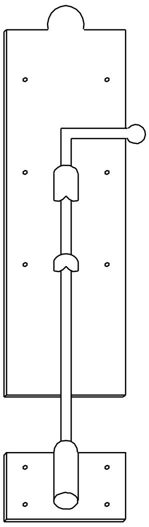


BARREL BOLT

DCN26792B

c டவர் போல்டு (Tower bolt): இது பேரல் போல்டு போல் அமைந்திருக்கும். இவ்வகை போல்டில் இரண்டு அல்லது மூன்று வளையங்கள் (staples) அமைந்திருக்கும். (Fig 12)

Fig 12

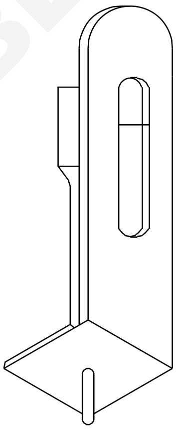


TOWER BOLT

DCN26792C

d ஃபிளஷ் போல்ட் (Flush bolt): கதவின் சமதள பரப்பில் அமைக்க இவ்வகை போல்ட் பயன் படுத்தப்படுகிறது. (Fig 13)

Fig 13



FLUSH BOLT

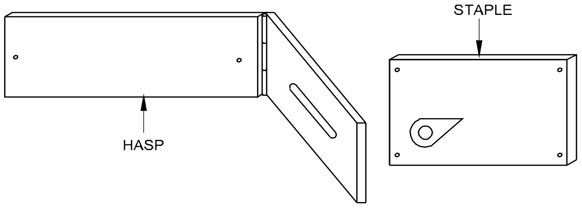
DCN26792D

e தாழ்ப்பாள் மற்றும் வளையம் (Hasp and Staple bolt): இவை வெளிப்புற கதவில் பூட்டுடன் சேர்ந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது. தாழ்ப்பாள் ஆனது கதவினுடைய சட்டத்திலும் மற்றும் வளையம் ஆனது பிரேமிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். (Fig 14)

f லாட்ச் (Latch): இது இரும்பினால் செய்யப்பட்டது இதன் ஒரு முனையில் லீவர் பிவோட் (lever pivoted) இருக்கும். இந்த லீவர் தாழ்ப்பாள் மற்றும் வளையத்தில் இருக்கும். கதவின் உட்புற பகுதியில் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். (Fig 15)

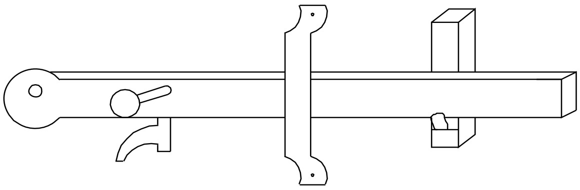
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 14



HASP AND STAPLE BOLT

Fig 15

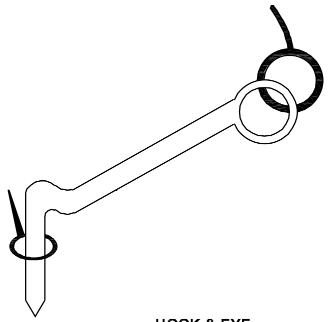


LATCH

பூட்டுகள் (Locks):

a ஊக்கும் வளையமும் (Hook and Eye): ஜன்னல் திறந்து இருந்தாலும் அதே நிலையில் வைத்து இருக்க இவை பயன்படுகின்றன. (Fig 16)

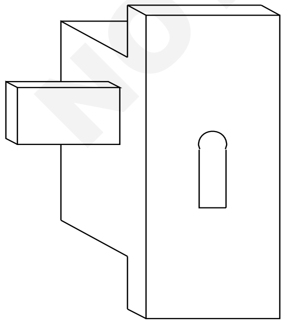
Fig 16



HOOK & EYE

b கப்போர்டு லாக் (Cup-board lock): இவை பாதுகாப்புக்காக கதவில் பொருத்தப் படுகிறது. (Fig 17)

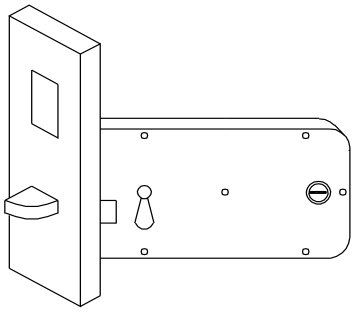
Fig 17



CUP - BOARD LOCK

c துளைப்பூட்டு (Mortice lock): இது கதவின் விளிம்பில் பொருத்தப்படுகிறது. (Fig 18)

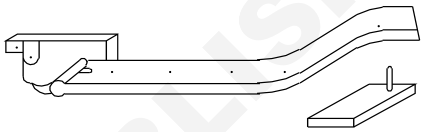
Fig 18



MORTICE LOCK

d பெக் ஸ்டே (Peg Stay): இவை ஸ்டீல் ஜன்னலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. திறக்கும் அகலத்தை துளையின் மூலம் சரி செய்யப் படுகிறது. இந்த அமைப்பு பெக் ஸ்டேயில் உள்ளது. (Fig 19)

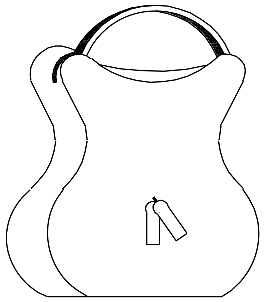
Fig 19



PEG STAY

e தொங்கும் பூட்டு (Pad lock): டிராப் போல்ட் (drop bolts) மற்றும் தாழ்ப்பாள் மற்றும் வளையம் போல்ட் பயன்படுத்தினாலும் பாதுகாப்பிற்காக தொங்கு பூட்டு பயன் படுத்தப்படுகிறது. (Fig 20)

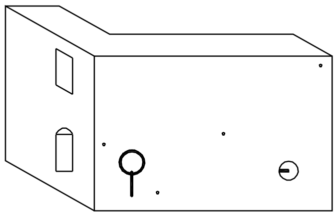
Fig 20



PAD LOCK

f தொட்டி பூட்டு (Rim Lock): மெல்லிய கதவுகளுக்கு இதை பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 21)

Fig 21



RIM LOCK

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

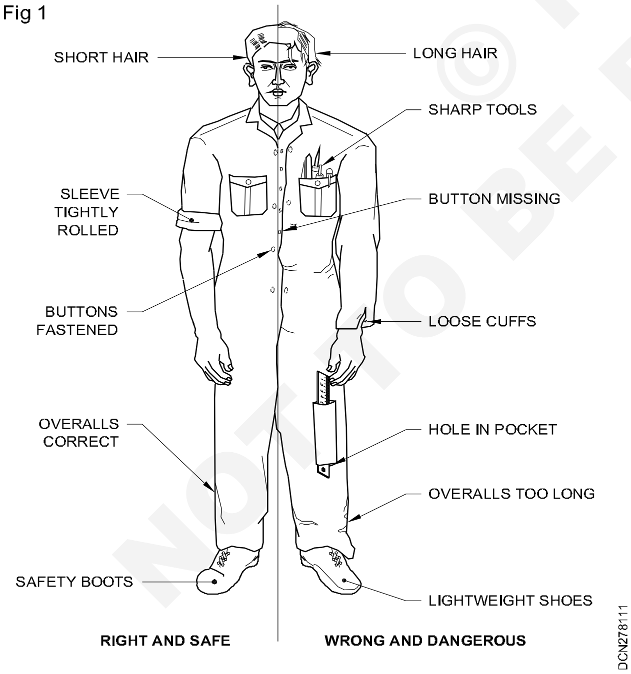
பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை (Safety Precaution)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவத்தைக் கூறுதல்**
- **ஒரு இயந்திரப் பணிமனையில் கவனத்தில் கொள்ளவேண்டிய பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகளை வரிசைப்படுத்துதல்**
- **கவனத்தில் கொள்ளவேண்டிய தனிநபர் பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகளை வரிசைப்படுத்துதல்**
- **இயந்திரங்களில் பணி செய்யும்போது கவனத்தில் கொள்ளக்கூடிய பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகளை வரிசைப்படுத்துதல்.**

பொதுவாக விபத்துகள் தானாக அவைகளாகவே நேர்வதில்லை. அவைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பெரும்பான்மையான விபத்துகள் தவிர்க்கப்படக் கூடியவையே. ஒரு நல்ல தொழிலாளி பல்வேறு பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகளை அறிந்தவராக இருக்கும் பட்சத்தில், அவர் தன்னையும் தனது சக பணியாட்களையும் விபத்துக்களுக்கு ஆளாகாமல் தடுத்து விட முடியும் மற்றும் உபகரணங்களையும் சேதம் ஏதும் ஏற்படாது தடுக்க முடியும். இதனை அடைவதற்கு ஒவ்வொரு தனிநபரும் பாதுகாப்பு வழிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



பணிமனைகளில் பாதுகாப்பு என்பது பெரு வாரியாக 3 வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

- பொதுவான பாதுகாப்பு (General Safety)
- தனிநபர் சுயபாதுகாப்பு (Personal Safety)
- இயந்திரப் பாதுகாப்பு (மெஷின் பாதுகாப்பு/ Machine Safety)

பொதுவான பாதுகாப்பு (General Safety)

- தரை மற்றும் நடைபாதையை சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- பணிமனையில் கவனமாக நடந்து செல்லவேண்டும் ஓடக்கூடாது.
- இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் இயந்திரத்தை விட்டு வேறு எங்கும் செல்லகூடாது..
- ஒரு இயந்திரத்தைத் தொடவோ அல்லது கையாளவோ நீங்கள் அங்கீகரிக்கப் படாதவரை அவ்வாறு செய்யகூடாது.
- தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் பளுவுக்கு அடியில் நடந்து செல்லகூடாது,
- பணியில் இருக்கும்போது வேடிக்கை செய்து காட்டிக் கொண்டு இருக்ககூடாது.
- பணிப்பொருளுக்குப் பொருத்தமான சரியான கருவிகளை பயன்படுத்தவும்.
- அதனை அதற்குரிய சரியான இடத்தில் கருவிகளை வைக்கவும்.
- சிந்திய எண்ணெயை உடனடியாகத் துடைத்து விடவும்.
- தேய்மானமோ அல்லது சேதமோ அடைந்த கருவிகளை உடனடியாக மாற்றிவிடவும்.
- கம்ப்ரெஸ் பண்ணப்பட்ட காற்றை உங்களுக்கு அல்லது உங்கள் சக பணியாட்களுக்கு நேராக ஒரு போதும் திருப்பாதீர்கள்.
- பணிமனையில் போதுமான அளவு வெளிச்சம் உள்ளதா என்பதை உறுதிப் படுத்திக் கொள்ளவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- இயந்திரம் இயங்காமல் இருக்கும் சமயத்தில் மட்டும் அதனை சுத்தம் செய்யுங்கள்.
- உலோகப் பிசிறுகளை அகற்றி விடவும்.
- ஒரு இயந்திரத்தை இயக்கத் தொடங்கும் முன்பாக அதனைப் பற்றி முழுமையாக எல்லாவற்றையும் அறிந்து கொள்ளுங்கள்.

சுய பாதுகாப்பு (Personal safety)

1 முழுமையாக ஒற்றை ஆடையை அல்லது பாய்லர் ஷீட் ஒன்றை அணியவும்.

2 எல்லா பட்டன்களையும் போட்டுக் கொள்ளவும்

3 டைஸ் மற்றும் ஸ்கார்வ்ஸ் (ties and scarves) உபயோகிக்காதீர்கள்.

4 முழங்கைக்கு மேலே இறுக்கமாக ஸ்லீவ்களைச் சுருட்டி வைத்துக் கொள்ளவும்.

5 பாதுகாப்புக் காலணி அல்லது பூட்ஸ் அணியவும்.

6 தலைமுடி குறைவாகக் குட்டையாக இருக்குமாறு வெட்டவும்.

7 கைக்கடிகாரம், மோதிரம் அல்லது சங்கிலி அல்லது (செயின்) அணியகூடாது.

8 இயந்திரத்தின் மீது ஒரு போதும் சாயாதீர்கள்.

9 குளிரூட்டும் திரவத்தில் கைகளைச் சுத்தம் செய்யாதீர்கள்.

10 மெஷின் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்போது பாதுகாப்புக் கவசங்களை அகற்றாதீர்கள்.

11 விரிசல் அடைந்த அல்லது சிதறிய கருவிகளை ஒருபோதும் பயன் படுத்தாதீர்கள்.

12 கீழ்க்கண்டவாறு சரியாக ஆகும்வரை இயந்திரத்தை ஸ்டார்ட் பண்ணாதீர்கள்.

- பணிப்பொருள் உறுதியாக பிடிக்கப் பட்டிருக்க வேண்டும்.
- ஊட்டம் தரும் ஃபீடு மெஷினரி நியூட்ரலில் இருக்க வேண்டும்.
- வேலை செய்யும் இடம் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும்.

13 மெஷின் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் போது க்ளாம்ப்ஸ் (clamps) அல்லது பிடிக்கும் கருவிகளை அட்ஜஸ்ட் பண்ணாதீர்கள்.

14 மின்சாதனங்களை ஈரக்கையால் ஒருபோதும் தொடாதீர்கள்.

15 தவறான மின்சாதனங்களை ஒருபோதும் உபயோகிக்காதீர்கள்.

16 மின் இணைப்புகள் (எலக்ட்ரிக்கல் கனெக்ஷன்ஸ்) எல்லாம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரீஷியனால் மட்டுமே செயய்யப் பட்டது என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.

17 உங்கள் பணியில் கவனம் இருக்கட்டும். அமைதியான மனோபாவத்தைக் (calm attitude) கொண்டிருங்கள்.

18 மெத்தாடிக்கல் (Methodical) வரிசைக்கிரமமாக செயலாற்றவும்.

19 பணியைச் செய்து கொண்டிருக்கும் போது மற்றவர்களோடு உரையாடிக் கொண்டு இருக்காதீர்கள்.

20 பிறர் கவனத்தைச் சிதறச் செய்யாதீர்கள்.

21 ஓடிக் கொண்டிருக்கும் இயந்திரத்தினை வெறும் கையினால் நிறுத்த முயற்சிக்காதீர்கள்.

மெஷின் பாதுகாப்பு (Machine Safety)

- ஏதேனும் தவறாகச் சென்றால் உடனடியாக இயந்திரத்தை ஸ்விட்ச்சை நிறுத்தவும்.
- இயந்திரத்தை சுத்தமாக வைத்திருக்கவும்.
- தேய்மானம் அடைந்த அல்லது சேதம் அடைந்த துணைக் கருவிகள், பிடிக்கும் உபகரணங்கள் நட் (nut) போல்ட் (bolt) இவைகளை உடனுக்குடன் மாற்றவும்.
- எப்படி இயக்க வேண்டும் என்பதைச் சரிவர அறிந்து கொண்ட பின்னரே ஒரு இயந்திரத்தை ஆப்பரேட் (Operate) பண்ண முயற்சிக்க வேண்டும்.
- மின்சாரத்தை ஆஃப் (off) பண்ணாதவரை கருவிகளை அல்லது பணிப் பொருளை (work piece) அட்ஜஸ்ட் பண்ணாதீர்கள்.
- இயந்திரத்தின் வேகத்தை மாற்றும் முன்னர் இயந்திரத்தினை நிறுத்தவும்.
- ஸ்விட்ச் ஆஃப் பண்ணும் முன்னதாக தானியங்கி ஃபீடுகளைத் (automatic feeds) துண்டிக்கவும்.
- இயந்திரத்தை ஸ்டார்ட் செய்யும் முன்பாக எண்ணெய் அளவை சோதிக்கவும்.
- எல்லாப் பாதுகாப்புக் கவசங்களும் அது அதற்குரிய இடத்தில் இருக்கும்போது மட்டுமே மெஷினை இயக்க வேண்டும். அவ்வாறு இல்லாதவரை ஒருபோதும் இயந்திரத்தை ஸ்டார்ட் பண்ணக் கூடாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- இயந்திரத்தை நிறுத்திய பிறகே அளவுகள் எடுக்க வேண்டும்.
- கனம் அதிகம் உள்ள பணிப் பொருட்களை ஏற்றும் போது மற்றும் இறக்கும் போது படுக்கை (பெட்/bed) மீது மரத்துண்டுகளை உபயோகிக்கவும்.
- பாதுகாப்பு என்பது ஒரு தத்துவம் அதனைப் புரிந்து கொள்ளவும்.
- பாதுகாப்பு என்பது ஒரு பழக்க வழக்கம். அதனை வளர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பாதுகாப்பு அடையாளங்கள் (Safety signs)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***மூன்று வகையான சாலை பாதுகாப்பு அடையாளங்களைப் பட்டியலிடுதல்***
- ***சாலைகளின் மீது அடையாளக் குறியீடு செய்வதை விவரித்தல்***
- ***பல வகையான காவல் துறையினரின் கை அடையாளக் குறியீடுகள் மற்றும் லைட் சிக்னல்களை விவரித்தல்***
- ***மோதல் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களைப் பட்டியலிடுதல்.***

பழங்காலத்தில் சாலை லோக்கோமோட்டிவ்வில் சிவப்பு நிற கொடியைப் பகலிலும், சிவப்பு நிற லாந்தர் விளக்கை இரவு நேரங்களிலும் சாலை அடையாளங்களாக ஏந்திச் செல்வார்கள். பாதுகாப்பு என்பது மிக முக்கிய முதன்மையான போக்குவரத்து உந்துதல் (motive) ஆகும்.

சாலை அடையாளக் குறியீடுகளின் வகைகள் (Kinds of road signs)

- கடைப்பிடிக்க வேண்டிய குறியீடு (Mandatory)
- எச்சரிக்கை குறியீடு (Cautionary)
- தகவல் குறியீடு (Informatory)

கடைப்பிடிக்க வேண்டிய அடையாளக் குறியீடு (Mandatory sign) (Fig 1)

Fig 1

கடைப்பிடிக்க வேண்டிய அடையாளக் குறியீட்டை மீறினால் தண்டனை பெற வேண்டியிருக்கும். எ.கா நில், வழிவிடு எல்லைக் கோடு, தடைசெய்யப்பட்டது, வாகனங்களை நிறுத்தக் கூடாது போன்ற கட்டாயக் குறியீடுகள்.

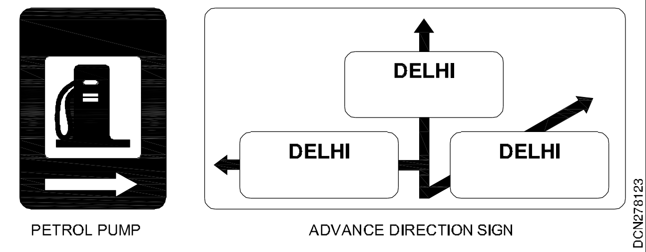
எச்சரிக்கை அடையாளக் குறியீடு (Cautionary signs) (Fig 2)

Fig 2

முன்னெச்சரிக்கை அடையாளக் குறியீடுகள் எப்பொழுதும் பாதுகாப்பானது. சாலைகளின் குறுக்கே மனிதர்கள் கடப்பதற்குரிய கோடுகள் (pedestrians) செய்யக் கூடியவை மற்றும் செய்யக் கூடாதவை (Do's and don'ts) சைக்கிளில் செல்பவர், பஸ் பயணிகள் மற்றும் வாகன ஓட்டுநர்கள்.

தகவல் அடையாளக் குறியீடு (Information signs) (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மூலாதாரமான மின்சாரம் (Elementary of electricity)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **அணு மற்றும் மின்சாரம் பற்றி விவரி**
- **அணுவின் அமைப்பை விவரி**
- **கடத்திகள், இன்சுலேட்டர் மற்றும் பகுதி கடத்திகள் விவரி.**

அறிமுகம் (Introduction)

இன்றைய மிக பயனுள்ள ஆற்றல்களில் ஒன்று மின்சாரம் ஆகும். நவீன உலகின் இயந்திரங்கள் மற்றும் மின் சக்திக்கும் இடையே தொடர்பு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

மின்சாரம் பாய்ந்துக் கொண்டிருப்பதை மின்னோட்டம் (current) என்கிறோம். அதே நேரத்தில் பாயாமலிருக்கும் மின்சாரம் நிலை மின்சாரம் (static electricity) எனப்படும்.

நிலையான மின்சாரத்திற்குரிய உதாரணங்கள் (Example of Electric current)

- குடியிருப்புகளுக்கான மின் விநியோகம், தொழிலகங்களுக்கான மின் விநியோகம்.

நிலையான மின்சாரத்திற்குரிய உதாரணங்கள் (Examples of static electricity)

- கார்பட் விரித்திருக்கும் அறையிலுள்ள கதவின் கைபிடியிலிருந்து மின் அதிர்ச்சி ஏற்படுதல்
- சீப்பில் காகிதம் ஈர்க்கப்படுகிறது.

பருப்பொருளின் அமைப்பு (Structure of matter)

மின்னோட்டத்தை அறிந்து கொள்ள பருப்பொருளின் (matter) அமைப்பை நன்கு புரிந்து கொள்ள வேண்டும். மின்சாரம் என்பது பருப்பொருளின் மூலப்பொருளாகிய அணு (எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள்) ஆகியவற்றின் கூட்டமைப்பைப் பொருத்து அமையும். அனைத்து பருப்பொருட்களும் இக் கூட்டமைப்பில் உருவானவையே. எனவே இவை “மின்னாற்றல்” எனப்படும்.

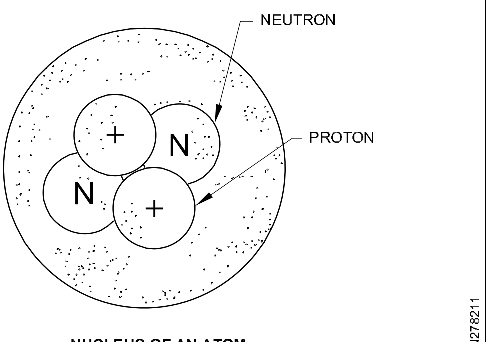
இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதும், நிறையுடையதுமான அனைத்தும் பருப்பொருள் எனப்படும். அனைத்து மேட்டர்களும் மூலக்கூறுகள் (molecules) என்று அழைக்கப்படும். இது கண்ணுக்குப் புலப்படாத சிறிய துகள்களால் ஆனது. ஒரு பொருளுக்கான குணங்களைக் கொண்டு பொருளினுடைய மிகச்சிறிய துகளே மூலக்கூறு எனப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு மூலக் கூறுகளையும் வேதியியல் ரீதியாக சிறு சிறு பகுதிகளாகப் பிரிக்க முடியும். ஒரு மூலக்கூறின் மிகச்சிறிய பகுதியே அணு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த அணுவில் எலக்ட்ரான் , புரோட்டான், நியூட்ரான் ஆகிய 3 துணுக்குகள் (particles) உள்ளன. புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் அணுவின் மையப்பகுதி, நியுக்கிளியஸ்-ல் உள்ளன. எலக்ட்ரான் நியுக்கிளியஸ்-ஐ சுற்றியுள்ள வட்டப்பாதையில் (orbits) சுற்றி வருகின்றன.

அணுவின் அமைப்பு (Atomic structure)

நியூக்கிளியஸ் (The Nucleus): நியூக்கிளியஸ் என்பது அணுவின் மையப்பகுதியாகும். Fig 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இதில் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும், அடங்கி உள்ளன.

Fig 1



NUCLEUS OF AN ATOM

புரோட்டான்கள் (Protons)

புரோட்டான்கள் நேர்மின்னேற்றம் பெற்றவை. இது எலக்ட்ரானின் நிறையை விட 1840 மடங்கு நிறையுடையதாகும். இது நியுக்ளியஸின் நிரந்தரமான பாகமாகும். இவைகள் மின்னோட்டத்திலோ அல்லது மின் மாற்றத்திலோ செயல்படுவதில்லை.

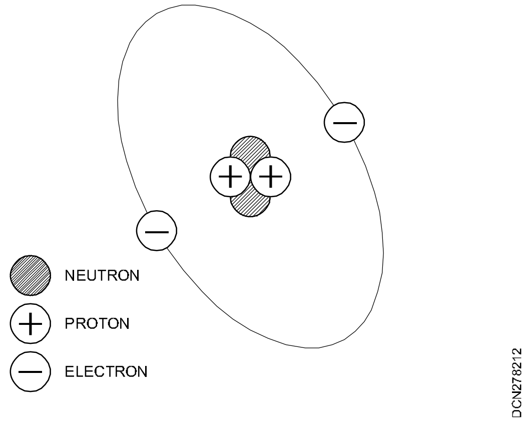
எலக்ட்ரான்கள் (Electron)

இது அணுவின் நியூக்ளியஸ் (nucleus) யைச் சுற்றி வரும் மின்துகள் ஆகும். (Fig 2) இது எதிர் மின்னேற்றத்தை பெற்றுள்ளது. இது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

புரோட்டானை விட மூன்று மடங்கு அதிக விட்டத்தினை கொண்டது. இது அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையும், எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்கும்.

Fig 2



நியூட்ரான் (Neutron)

நியூட்ரான் என்பது மிகச்சிறிய அதனுடைய துகளே ஆகும். அது எந்தவித மின்னேற்றம் இல்லாமல் சமன் நிலையுடையது. இவைகள் மின்னணுவியலில் அவ்வளவு முக்கியமானவை அல்ல.

ஆற்றல் அடுக்குகள் (Energy shells)

ஒரு அணுவில் உள்ள மின்னணு (electrons) அதிலுள்ள நியூக்ளியஸ்ஸை சுற்றியுள்ள அடுக்குச் சுற்று வட்டப்பாதையில் (orbits) அமைக்கப் பட்டிருக்கும். ஒரு செல் (shell) என்பது ஒரு வட்டச்சுற்றுப்பாதையின் அடுக்கு அல்லது ஆற்றலின் நிலையளவு (energy level) அடுக்கு ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களில் அடுக்குகளாகும். நியூக்ளியஸ் அருகில் உள்ள அடுக்கு ‘K’ என்ற எழுத்தில் அடையாளப் படுத்தப்பட்டு வெளிப்பாகத்தை நோக்கி ‘L’ ‘M’ ‘N’ எனக் குறிக்கப்பட்டு அடையாளப்படுத்தப் பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் அதிகப் படியான எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும். (Fig 3) ஆற்றல் அடுக்கு நிலையிலும் அதில் அடங்கக்கூடிய மின்னணுக்கள் அதிகபட்ச எண்ணிக்கையாகவும் அதன் தொடர்பை (Fig 3) காட்டுகிறது.

கொடுக்கப்பட்ட அணுவின் மொத்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை தெரிந்தால் ஒவ்வொரு அடுக்குச் சுற்றிலும் எவ்வளவு மின்னணுக்கள் (electrons) இருக்கும் என்பதை அறிய முடியும். ஒவ்வொரு வட்டச்சுற்றுப்பாதை அடுக்கிலும், முதலாவது சுற்றில் ஆரம்பித்து வரிசைக்கிரமமாகக் அதிகபட்ச எண்ணிக்கை எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக, ஒரு செம்பு அணுவில் 29 எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. அவைகள் 4 சுற்று அடுக்குகளில் (orbite) நிரம்பியிருக்கும். ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை (Fig 4) காட்டுகிறது.

Fig 3

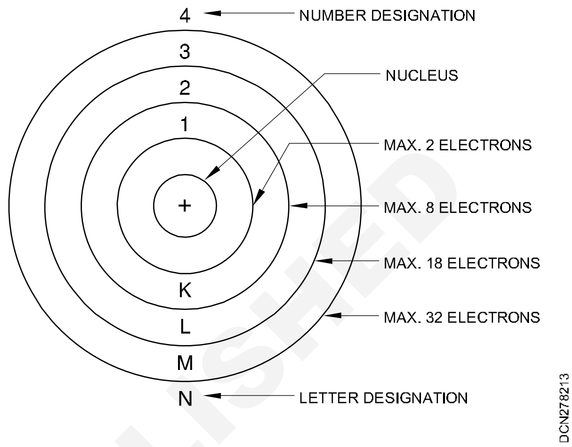
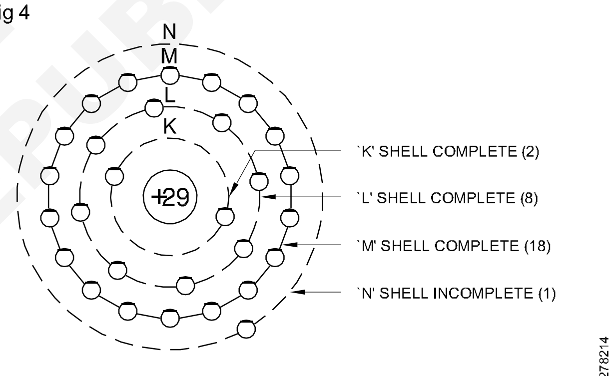


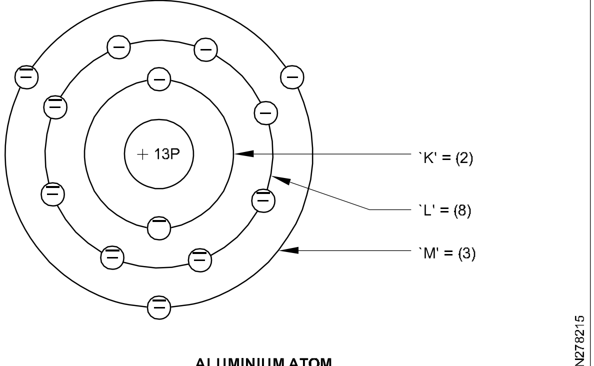
Fig 4



COPPER ATOM

இதே போன்ற அலுமினிய அணுவில் உள்ள 13 எலக்ட்ரான்கள் 3 அடுக்குகளில் உள்ள நிலையை Fig 5 காட்டுகிறது.

Fig 5



ALUMINIUM ATOM

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்னணு பகிர்மானம் (Electron distribution)

அணுக்களின் வேதியியல் (chemical) மற்றும் மின் செயல்பாடுகள் (electrical) அவற்றில் நிரப்பப் பட்டுள்ள பலவகையான அடுக்குகள், மற்றும் துணை அடுக்குகளைப் பொறுத்தே அமைகின்றன.

அணுக்கள் வேதியியலின் செயல்பாட்டில் உள்ள உயிர் அணுக்கள் அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அல்லது முற்றிலும் நிரப்பட்டதற்கு குறைவானதாகவும் இருக்கும். முற்றிலுமாக நிரப்பப்பட்ட அணுக்கள் செயலற்றவைகளாக உள்ளன. இவைகள் தனிமங்கள் (inert elements) என அழைக்கப்படுகின்றன. செயல்படா தனிமங்கள் யாவும் வாயுக்களாகும். அவை வேதியியல் பூர்வமாக மற்ற தனிமங்களோடு இணைவதில்லை.

உலோகங்கள் கீழ்கண்ட குணங்களைப் பெற்றுள்ளன (Metals possess the following characteristics)

- அவைகள் நல்ல மின்கடத்திகளாகும்.
- அணுவில் புறவட்டச்சுற்றில் (outer most orbit) உள்ள மற்றும் துணை சுற்றில் (sub-shells) உள்ள எலக்ட்ரான்கள் ஓர் அணுவிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு எளிதாகக் கடத்தக்கூடியவை.
- அணுக்கள் துணுக்குகள் (material) வழியே ஆற்றலை எடுத்துச் செல்கின்றன.

அணுவின் இறுதி வெளிச்சுற்றிலுள்ள எலக்ட்ரான்களுக்கு இணை திறன் (valence) எலக்ட்ரான்கள் என்று பெயர். இவைகள் மையக்கருவிலிருந்து அதிக தூரத்தில் இருப்பதாலும், மையக்கருவிற்கும், இணை திறன் எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை குறைவாக உள்ளது. எனவே இவைகளை எளிதாக வெளியேற்ற முடியும். புறச்சுற்றிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட இணைதிறன் எலக்ட்ரான் இப்பொழுது ஃப்ரீ எலக்ட்ரான் (free electron) எனப்படும். பொதுவாக இப்படிப்பட்ட ஃப்ரீ எலக்ட்ரான்கள் கடத்தியில் (conductor) ஓடுவதைத்தான் மின்னோட்டம் என கூறப்படுகிறது. ஆகவே எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின்முனையிலிருந்து நேர்மின்முனை (positive) வழியாகச் செல்கின்றன. ஆனால் மரபு மின்னோட்ட (conventional current) விதியின்படி, மின்னோட்டம் ஆனது பாசிடிவிலிருந்து நெகடிவ் முனையை நோக்கி செல்வதாகத்தான் கருதப்படுகிறது.

மின் கடத்திகள், இன்சுலேட்டர்கள் மற்றும் செமி கன்டக்டர்கள் (Conductors, Insulators and Semiconductors)

மின் கடத்திகள் (Conductors): ஒரு பொருளில் உள்ள பல ஃப்ரீ எலக்ட்ரான்களை அப்பொருள் தன்னுள்ளே எளிதாக செல்வதற்கு அனுமதித்தால் அப்பொருள் மின் கடத்தி (conductors) எனப்படும். பொதுவாக கடத்திகளில் உள்ள நிரப்பப்படாத முற்றுப்பெறாத இணைதிறன் (valence) செல்களில் ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும். பெரும்பாலான உலோகங்கள் நல்ல கடத்திகளாகும் (good conductors) சில பொதுவான நல்ல கடத்திகள் காப்பர் , அலுமினியம், துத்தநாகம், ஈயம், தகரம், யுரேகா, நிக்ரோம், வெள்ளி மற்றுத் தங்கம் முதலியன.

இன்சுலேட்டர்கள் (Insulators)

ஒரு பொருளில் வெகு சில சுய மின்னணுக்கள் (free electrons) தன்னுள்ளே எலக்ட்ரான்களை செல்ல தடை ஏற்படுத்துவதற்கு இன்சுலேட்டர் எனப்படும். பொதுவாக, இன்சுலேட்டர்களில் முற்றுப்பெற்ற நிரம்பிய இணைதிறன் செல்களில் ஐந்து, ஆறு அல்லது ஏழு எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும். சில பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் இன்சுலேட்டர்கள் காற்று, கண்ணாடி, ரப்பர், பிளாஸ்டிக், தாள், பி.வி.சி (PVC), ஃபைபர் (fibre) மைகா முதலியன.

செமி கன்டக்டர்கள் (Semiconductors)

ஒரு பொருளில் (material) எளிதில் கடத்திகளின் குணங்களும், இன்சலேட்டர்களின்களின் குணங்களும் அமையப் பெற்றிருப்பின் அது செமி கன்டக்டர்கள் (Semiconductors) என அழைக்கப் படுகிறது. செமி கன்டக்டர்களில் இணைதிறன் செல்களில் நான்கு எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும்.

தூய்மையான செமி கன்டக்டர் (pure semi conductor) களுக்கு பொதுவான எடுத்துக் காட்டுகள், சிலிகான், ஜெர்மானியம் (germanium) சிறப்புத் தன்மையுடன் உருவாக்கப்பட்ட செமி கன்டக்டர்கள் நவீன எலக்ட்ரானிக் பொருட்களை அதாவது டையோடு (diodes), டிரான்சிஸ்டர் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் சிப்ஸ் (integrated circuit chips) போன்றவைகளாகத் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒயரிங் - எலக்ட்ரிக்கல் (Wiring - Electrical)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஒயரிங் முறையை விவரி**
- **ஒயரிங்கிற்கு தேவையான பொருட்களை பட்டியலிடு**
- **ஒயரிங் வேலைக்கு பயன்படும் கருவிகளை பட்டியலிடு**
- **பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கையை விவரி.**

முன்னுரை (Introduction)

மின்சாரம் என்பது ஒரு வகையான திறன். பார்க்கவோ அல்லது உணரவோ இயலாது. மின்சார பல்பு, ஹீட்டர், மோட்டார் (அ) மின்சாரத்தால் இயங்கக் கூடிய வானொலிப் பெட்டி ஆகியவற்றின் மூலம் மின்சாரத்தை அறியலாம். மின்சாரம் இல்லாமல் வானொலிப் பெட்டியை இயக்கக் முடியாது. தற்காலத்தில் மின்சாரம் என்பது வாழ்க்கையின் ஒரு பகுதியாகி விட்டது. மின்சாரம் இல்லாத உலகத்தை நம்மால் கற்பனை செய்யக் கூட இயலாது. சிவில் பொறியாளர்களின் முழுமையான ஒத்துழைப்பில் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்வது மற்றும் மின்சாரத்தை பகிர்ந்து அளிக்கவும் பயன்படுகிறது. புதிய கட்டிடங்கள் கட்டும் பொழுது திருப்தியாகவும், சிக்கனமாகவும் ஒயரிங் மற்றும் கருவிகள் பொருத்துவதற்கு ஏற்றவாறு வடிவமைக்கப்படுகிறது,

ஒயரிங் முறைகள்

1 தற்காலிக ஒயரிங்
- a ப்ளக்சிபில் ஒயர் ஒயரிங்
- b க்ளீட் ஒயரிங்

2 நிரந்திர ஒயரிங்
- a கேசிங் கேப்பிங் ஒயரிங்
- b CTS/TRS ஒயரிங்
- c லெட் ஷீட்டட் ஒயரிங்
- d கான்டியூட் பைப் ஒயரிங்
- e டக்ட் ஒயரிங்

தற்காலிக ஒயரிங் (Temporary wiring)

1 ப்ளக்சிபில் ஒயர் ஒயரிங் (Flexible wire wiring)

இவ்வகை ஒயரிங்கில் பிளக்சிபல் PVC ஒயரை பயன் படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை ஒயரிங்கை ஒரு மாதம் வரை பயன்படுத்தலாம். திருமணம், பொருட்காட்சி போன்ற இடங்களில் அலங்கார விளக்குகள் அமைக்கப் பயன்படுகிறது. இவைகளுக்கு பொதுவாக ஒரு மெயின் சுவிட்ச் பொருத்தப்படுகிறது.

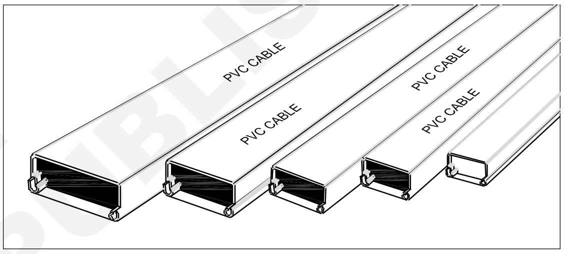
2 க்ளீட் ஒயரிங் (Cleat wiring)

இது ஒரு திறந்தவெளி ஒயரிங். இவை VIR அல்லது PVC ஒயர்கள் மூலம் அமைக்கப் படுகிறது. இந்த ஒயரிங்கை ஒரு ஆண்டு வரை உபயோகப் படுத்தலாம். பீங்கான் கிளியட்டுகள் (Porcelain cleats) ஒயரை தாங்குகின்றன.

நிரந்திர ஒயரிங் (Permanent wiring)

1 கேசிங் கேப்பிங் ஒயரிங் (Casing caping wiring) (Fig 1)

Fig 1



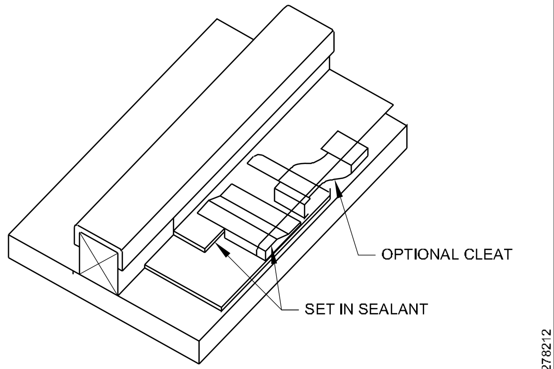
CASING CAPING WIRING

DCN278211

இவ்வகை ஒயரிங் கடந்த 50 ஆண்டுகளாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. தற்பொழுது இதன் பயன்பாடு குறைந்து விட்டது. இந்த கேசிங்கில் இரண்டு காடிகள் (grooves) இருக்கும். இதன் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படும்.

2 CTS/TRS ஒயரிங் (Fig 2)

Fig 2



C T S/T R S WIRING

DCN278212

இவ்வகை ஒயரிங் மரப்பலகையில் அமைக்கப் படுகிறது. அதனால் இதற்கு பேட்டன் ஒயரிங் எனப்படும். ஒயரை பிடித்துக் கொள்ள கிளிப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

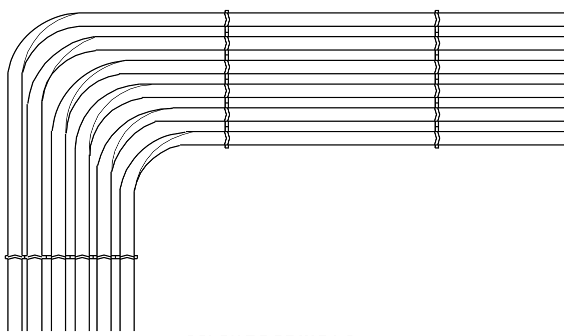
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 லெட் ஷீத்தடு ஒயரிங் (Lead sheathed wiring)

இது பேட்டன் ஒயரிங்கைப் போன்றது. ஆனால் ஒயருக்குப் பதிலாக லெட் ஷீத்தடு ஒயரிங் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இயந்திரங்களால் பாதிக்காமல் இருக்க ஒயர் மீது ஈயக் கவசம் அமைந்துள்ளது.

4 கான்டியூட் பைப் ஒயரிங் (Conduit pipe wiring) (Fig 3)

Fig 3

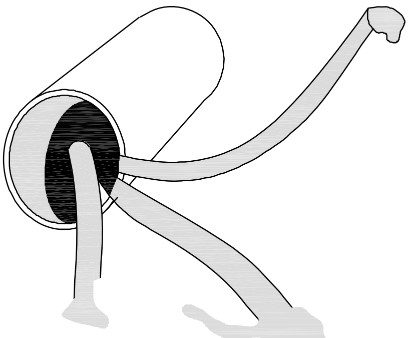


CONDUIT PIPE WIRING

சிங்கில் அல்லது த்ரீ பேஸ் ஒயரிங்கிற்கு இவ்வகை ஒயரிங் மிகவும் பொருத்தமாக இருக்கும். இதில் a) லைட் கேஜ் கான்டியூட் பைப்கள் (light gauge conduit pipes) b) ஹெவி கேஜ் கான்டியூட் பைப் (heavy gauge conduit pipe) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த ஒயரிங்கில் VIR (அ) PVC ஒயர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகள், கிடங்குகள், பணிமனை (factories, godowns, workshops) போன்ற இடங்களில் பயன்படுகின்றன.

5 டக்ட் ஒயரிங் (Duct wiring) (Fig 4)

Fig 4



DUCT WIRING

இதற்கு கன்சீல்டு ஒயர் என்ற பெயரும் உண்டு. வரைபடத்தின்படி சுவர்கள் மற்றும் தரைகளில் காடி எடுக்கப்பட்டு, அந்த காடியில் கான்டியூட் ஒயரிங் செய்யப்படுகிறது. கடைசியில் ஒயரிங்கை சிமெண்டால் பூசப்படுகிறது. சோதனை பெட்டிகள், ஜங்ஷன் பெட்டிகள், வட்டமான விளக்குகள் மற்றும் சுவிட்சு போர்டுகள் சுவர் மற்றும் சீலிங்குகளுக்கு வெளியே தெரியும்.

படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போல் (5 முதல் 12) க்கு குறிப்பிற்கும் மற்றும் சில கருவிகளுக்கும் கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணை 1 மற்றும் 2 கருவிகள் மற்றும் உலோகமும் பொதுவாக பயன்படுத்துவதற்காகவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை 1 (Table 1)

ஒயரிங்குக்கு தேவையான பொருட்கள் (Materials for Wiring)

வ. எண்.	பொருட்கள்	விபரங்கள்
1	எலக்டிரிக்கலுக்கு தேவையான	சுவிட்சிகள், ஹோல்டர், சாக்கெட் ப்யூஸ், கட் அவுட், சீலிங் ரோஸஸ் ஆகியவை அடங்கும்.
2	ஒயர்கள்	பொதுவாக VIR மற்றும் PVC ஒயர்கள் பயன்படுகிறது. ஆனால், தேவைக்கேற்ப TRS என்ற வெதர் ப்ரூப் ஒயர்கள் (weather proof wires) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3	மர திருகு ஆணிகள்	மரப் பொருட்கள், வட்ட பிளாக்குகள் ஆகியவற்றை பொருத்துவதற்குப் பயன்படுகின்றது. 12 மிமீ முதல் 60 மி.மீட்டரில் பலவகை அளவுகளில் கிடைக்கின்றன
4	பீங்கான் மற்றும் PVC பைப்கள்	இவ்வகை பைப்புகள் தண்ணீரை எதிர்க்கும் தன்மை கொண்டது. அவற்றின் குறுக்கே அல்லது கன்சீல்டு ஒயரிங் செய்யும் பொழுது பயன்படுத்தப்படுகிறது.
5	மர போர்டுகள் மற்றும் பிளக்	சுவிட்சஸ் மற்றும் சாக்கெட் போன்றவற்றை செவ்வக வடிவ தேக்கு மர போர்டில் பொருத்தப்படுகிறது.

வ. எண்.	பொருட்கள்	விபரங்கள்
6	டிஸ்ட்ரீப்யூஷன் போர்டு (Distribution boards)	பலவகையான சர்க்யூட்டில் கட் அவுட் அமைக்க பயன்படுகிறது.
7	மெயின் ஸ்விட்ச் போர்டுகள் (Main switch boards)	மீட்டர் போர்டுக்கு அருகில் இது பொருத்தப் படுகிறது. மெயின் சுவிட்ச், ஃப்யூஸ் கட்-அவுட், நியூட்ரல் லிங்க், எர்திங் டெர்மினல்ஸ் ஆகியவை அடங்கும்.
8	மீட்டர் போர்டு	மின்சார விநியோகத் துறை மூலமாக பொருத்தப் படுகிறது. நியூட்ரல் லிங்க் ஆகியவை அடங்கும். இந்த மீட்டர் சீல் வைக்கப்பட்டதாகும்.

அட்டவணை 2 (Table 2)

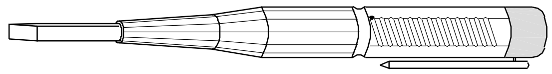
கருவிகள் (Tools

வ.எண்.	கருவியின் பெயர்	உபயோகம்
1	போக்கர் (Poker)	போர்டில் பைலட் துளை போட பயன்படுகிறது.
2	கத்தி (Knife)	இன்சுலேட்டர்களை களைவதற்கு
3	நோஸ் ஃப்ளையர்ஸ் (Nose pliers)	முக்கிய இடத்தில் ஒயரை பிடித்துக் கொள்ளவும், சிறிய நட்டுகளை திருகவும் மற்றும் கழட்டவும், ஒயரை முறுக்கவும்
4	அட்ஜஸ்டபில் பிளையர்ஸ் (Adjustable pliers)	தகடு மற்றும் பிற பொருட்களை பிடித்துக் கொள்ள
5	காம்பினேஷன் பிளையர்ஸ் (Combination pliers)	ஒயரின் சரியான பிடிப்பிற்கும், வளைப்பதற்கும் மற்றும் வெட்டுவதற்கும்
6	ரின்ஞ்ச் (Wrench)	திருகவும் மற்றும் திருகை கழற்றவும்
7	பென்ஞ்ச் வைஸ் (Bench vice)	கருவிகளை பிடித்துக் கொள்ள
8	திருப்புளி (Screw driver)	திருகுகளை இறுக்கவும் மற்றும் திருகுகளை கழற்றவும்
9	கோல்டு உளி (Cold chisel)	கட்டுமானங்களில் துளை போடுதல்
10	மர உளி (Wood chisel)	மரப்பலகைகளில் குறுகிய நீண்ட துவாரம் அமைப்பது
11	பைப் வைஸ் (Pipe vice)	G.I. பைப்புகளை பிடித்துக் கொள்ள
12	அரங்கள் (Files)	கத்தியை கூர்மை செய்ய
13	டேப்ஸ் (Taps)	திரட் (thread) போடுவதற்கு
14	கேஜ் (Gauge)	ஒயரின் கனத்தை அளப்பதற்கு
15	சென்டர் பன்ச் (Centre punch)	துளை போடுவதற்கு முன் குறியீடு செய்தல்
16	தூக்கு குண்டு (Plumb bob)	ஒயரிங் செய்யும் பொழுது அவற்றில் செங்குத்து கோடு அமைக்க
17	கீ ஹோல் ஸ்குரு (Key Hole screw)	கீ ஹோல் அமைக்க, வளைவாக மரத்தை வெட்டுவதற்கு
18	டெனன் சா (Tenon saw) பொருட்களை வெட்டுவதற்கு	பேட்டன்ஸ், கேசிங் (battens, casing) போன்ற மர ஒயரிங் பொருட்களை வெட்ட
19	ஹேண்ட் டிரில்லிங் இயந்திரம் (Hand drilling machine)	துளைகள் போடுவதற்கு
20	சுத்தியல் (Hammer)	ரிவிட்டிங்கிற்கும், சிப்பிங்கிற்கும் (riveting, chipping)
21	ரேட்சாட் பிரேஸ் (Ratchet brace)	மரத்தில் பெரிய விட்டமுள்ள துளைகளை போடுவதற்கு

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வ.எண்.	கருவியின் பெயர்	உபயோகம்
22	ஸ்டாக் மற்றும் டை (Stock and die)	G.I. பைப் மற்றும் கான்ட்யூட் பைப்புகளில் மரை போட
23	சால்டரிங் அயர்ன் (Soldering iron)	ஒயர் இணைப்புகளை பற்ற வைத்தல்
24	நியான் டெஸ்டர் (Neon tester)	தற்பொழுதுள்ள மின்சாரத்தை சோதனை செய்ய

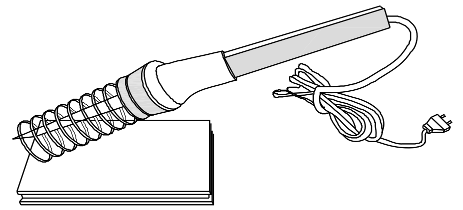
Fig 5



TESTER

DCN278215

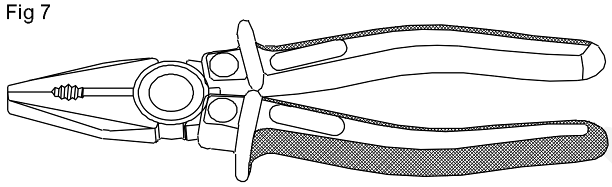
Fig 6



SOLDER IRON

DCN278216

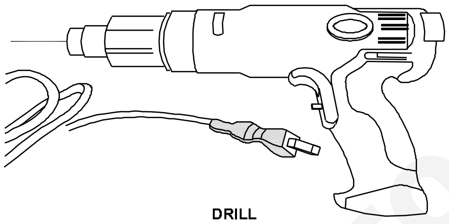
Fig 7



NOSE PLIERS

DCN278217

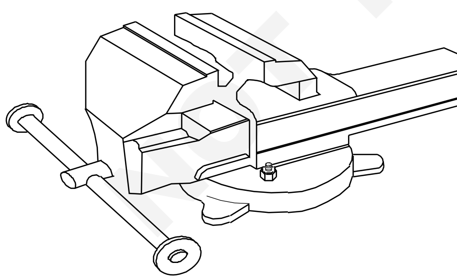
Fig 8



DRILL

DCN278218

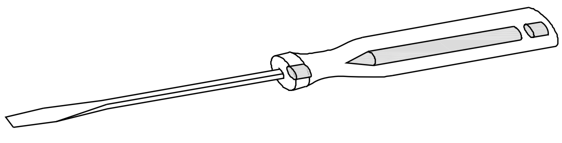
Fig 9



BENCH VICE

DCN278219

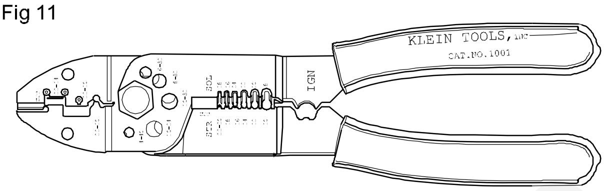
Fig 10



SCREW DRIVER

DCN27821A

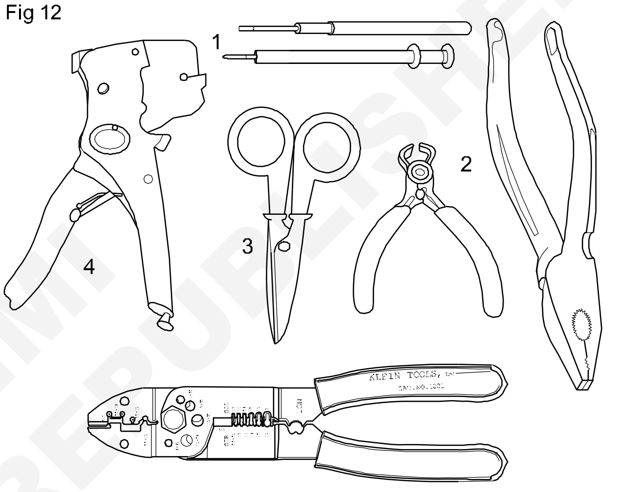
Fig 11



WIRE STRIPPER

DCN27821B

Fig 12



OTHER TOOLS

DCN27821C

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள் (Safety Precautions)

1 பாதுகாப்பு இல்லாத ஒயர் அல்லது மின்சாரம் உற்பத்தி செய்கின்ற ஒயர் ஆகியவற்றை தொடக்கூடாது. ஏனென்றால் இதனால் மின் தாக்குதல் ஏற்படும்.

2 மின்னோட்டம் உள்ள ஒயரில் வேலை செய்வதற்கு முன்னோட்டத்தை நிறுத்த வேண்டும்.

3 மின்னோட்டம் உள்ள ஒயரை கையில் தொடுவது அல்லது வேலை செய்யும் நபரைத் தொடுவது.

4 பாதுகாப்பு பெல்ட் அணியாமல் மின் கம்பங்களில் வேலை செய்யக் கூடாது.

5 ஒயரில் வேலை செய்யவில்லை என்று உறுதி செய்துக் கொண்ட பிறகே மின்னோட்டத்தை ஓடச் செய்ய வேண்டும்.

6 மின்னோட்டம் உள்ள ஒயரை எர்த்தாக (earthed) பயன்படுத்தக் கூடாது.

7 ஃப்யூஸ் ஒயரை மாற்றுவதற்கு முன்பு, மின்னோட்ட நிறுத்தம் சாதனத்தை நிறுத்தி வைக்க வேண்டும்.

8 எல்லா வகையான சாதனங்களையும் முறையாக எர்த் செய்ய வேண்டும். இதன் மூலம் மின் அதிர்ச்சியை தடுக்க இயலும்.

9 மின்னோட்டத்தை ஓடச் செய்யும் அல்லது நிறுத்தம் செய்யும் சாதனம் இல்லாமல் மின்னோட்ட ஒயர் இருக்கக் கூடாது.

10 சாக்கெட்டில் (socket) இருந்து பிளக்கை வெளியில் எடுக்கும் பொழுது, கவனத்தோடும் மற்றும் சரியாகவும் செயல்பட வேண்டும்.

11 எர்த் பிளேட்டை, தரை மட்டத்திற்கு கீழே தேவையான ஆழத்திற்கு புதைக்க வேண்டும்.

12 மின்சார ஒயர் மற்றும் மின் கடத்தி ஆகியவற்றில் தீ பிடித்தால் தண்ணீரை ஊற்றி அணைக்கக் கூடாது. முதலில் அந்த லைனில் உள்ள மின்னோட்டத்தை நிறுத்த வேண்டும். மற்றும் உலர்ந்த மணலை பயன்படுத்த வேண்டும். மற்றும் தீ அணைப்பானை பயன்படுத்த வேண்டும். தீயை அணைக்க தீ அணைப்பானை பயன்படுத்த வேண்டும்.

13 மேஜை மின்விசிறி, மின்சார இஸ்திரிப் பெட்டி, மின்சார கெட்டில் அல்லது டோஸ்டர் (electric kettle or toaster) ஆகிய மின் சாதனங்கள் பயன்படுத்தாத பொழுது, மின்னோட்த்தை தடை செய்வதற்கு பதிலாக, பிளக்கை வெளியே எடுத்து விடுவது சிறந்த ஆலோசனை ஆகும்.

14 வேலைகள் செய்யும் பொழுது தகுதி வாய்ந்த மின் கருவிகளை பயன்படுத்த வேண்டும்.

15 ஆண்டிற்கு ஒரு முறை எர்த் ரெசிஸ்டன்சை (earth resistance) பரிசோதிக்க வேண்டும். இது 5 ஓம்ஸ்க்கு அதிகமானால், அதை உடனடியாக குறைக்க வேண்டும்.

16 கடைகளில் முதல் உதவி பெட்டிகளை எப்பொழுதும் வைத்திருக்க வேண்டும்.

17 ஏதாவது விபத்து ஏற்பட்டால், பாதிக்கப் பட்டவரை, மருத்துவரிடம் அழைத்து செல்வதற்கு முன் அவருக்கு முதலுதவி அளிக்க வேண்டும்.

தொழிலுக்காக கைக் கருவிகள் - விவரக் குறிப்பு (Trade hand tools - specification)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மின் பணியாளருக்கு தேவையான கருவிகளைப் பட்டியலிடு**
- **கருவிகளை குறிப்பிடவும் மற்றும் ஒவ்வொரு கருவியின் பயனைக் கூறுக**
- **மின்பணியாளரின் கைக் கருவிகளை எவ்வாறு கவனமுடன் பராமரிப்பது என்பதை விளக்குதல்.**

கம்மியர் (wireman) பொதுவாக மிகவும் பயன்படுத்தப்படும். கருவிகளின் பட்டியல்.

குறடு (Pliers)

இக்கருவியின் மொத்த நீளத்தை மில்லி மீட்டரில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இக்குறடு மின் சம்பந்தப் பட்ட வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் கைப்பிடியில் கடத்தாப் பொருட்களால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

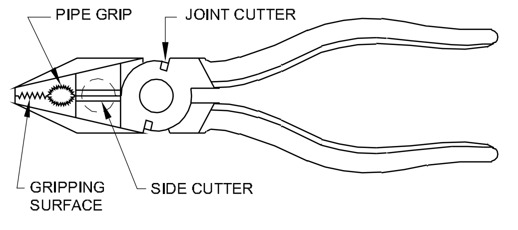
1 பைப் கிரிப், சைடு கட்டர், மின் கடத்தா பொருட்களால் ஆன கைப்பிடி ஆகியவைகளைக் கொண்ட குறடு (Combination pliers with pipe grip, side cutter and insulated handle)

BIS 3650 (Fig 1)

அளவுகள் 150 மி.மீ, 200 மி.மீ ஆகியவை

இது ஃபோர்ஜ்ட் ஸ்டீல் (forged steel) ஆல் செய்யப்பட்டது. இது ஒயரிங்கை இணைக்கும் பொழுதும் மற்றும் பழுது பார்க்கும் பொழுதும் வெட்டுவதற்கு, முறுக்குவதற்கு, இழுப்பதற்கு மற்றும் சிறிய ஜாப்பை உறுதியாகப் பிடித்துக் கொள்ளவும் பயன்படுகிறது.

Fig 1



COMBINATION SIDE CUTTING PLIERS
(ENGINEER'S PLIERS, COMBINATION PLIERS)

2 தட்டையான நோஸ் பிளையர்ஸ் (Flat nose pliers)

BIS 3552 (Fig 2)

அளவுகள் 100 மி.மீ, 150 மி.மீ, 200 மி.மீஆகியவை

தட்டையான பொருட்கள் அதாவது மெல்லிய தகடுகளைப் பிரித்துக் கொள்வதற்கு தட்டையான நோஸ் பிளையர் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

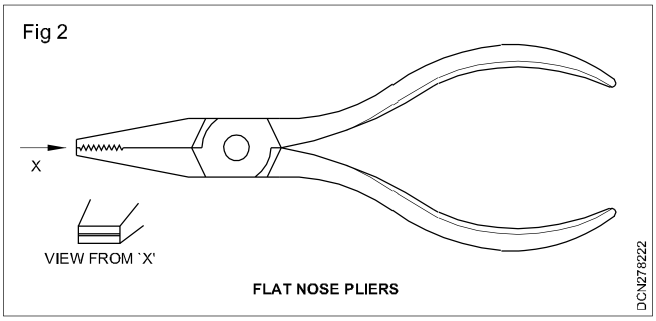


Fig 2

FLAT NOSE PLIERS

3 நீளமான நோஸ் பிளையர்ஸ் (அ) ஸ்னிப் நோஸ் பிளையர்ஸ் (Long nose pliers or (snip nose pliers)) *சைடு கட்டர்* **BIS 3552 (Fig 3)**

அளவுகள் 100 *மி.மீ,* 150 *மி.மீ ஆகியவை*

விரல்கள் நுழைய முடியாத இடங்களில், சிறிய பொருட்களை பிடித்துக் கொள்வதற்கு நீளமான நோஸ் பிளையர் பயன்படுகிறது.

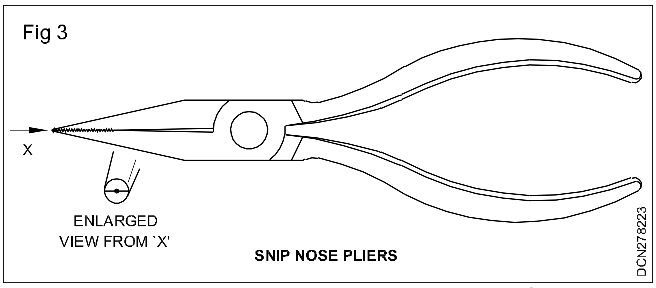


Fig 3

SNIP NOSE PLIERS

4 சைடு கட்டிங் பிளையர்ஸ், டயகோணல் கட்டிங் பிளையர்ஸ் (Side cutting pliers) (Diagonal cutting pliers))

BIS 4378 (Fig 4)

அளவுகள் 100 *மி.மீ,* 150 *மி.மீ ஆகியவை*

சிறிய விட்டமுள்ள (4 *மிமீ விட்டத்திற்கு குறைவாக) செம்பு மற்றும் அலுமினியம் ஒயரை வெட்டுவதற்கு பயன்படுகிறது.*

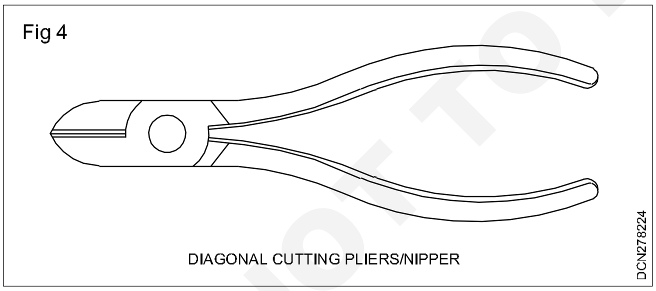


Fig 4

DIAGONAL CUTTING PLIERS/NIPPER

5 ரவுண்டு நோஸ் பிளையர்ஸ் (Round nose pliers)

BIS 3568 (Fig 5)

அளவுகள் 100 *மி.மீ,* 150 *மி.மீ ஆகியவை*

கொக்கியாகவும் மற்றும் லூப்பாகவும் (hooks and loops) *செய்வதற்கு ரவுண்டு நோஸ் பிளையர்ஸ் பயன்படுகிறது.*

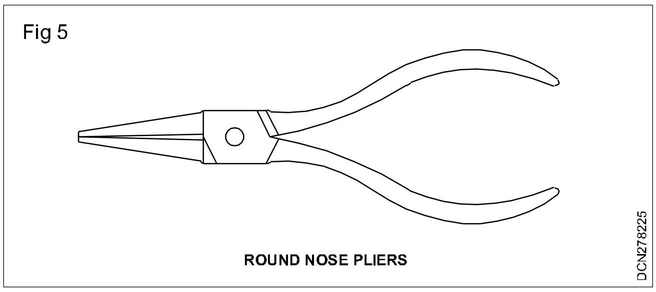


Fig 5

ROUND NOSE PLIERS

குறடுகளின் பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance of pliers)

- *குறடுகளை* (pliers) *சுத்தியலாக பயன்படுத்தக் கூடாது.*
- *பெரிய அளவுகளைக் கொண்ட செம்பு அல்லது அலுமினியம் ஒயர்கள் மற்றும் கடினமான ஸ்டீல் ஒயர்களை குறடுகளால் வெட்டக் கூடாது.*
- *வேலை செய்யும் பொழுது கைப்பிடியில் உள்ள இன்சுலேஷன் பாதிக்கப்படாமல் செயல்பட வேண்டும்.*
- *இணைப்பு பகுதிகளில் எண்ணெய் போட வேண்டும்.*

5 திருப்புளி BIS 844 (Fig 6) (Screwdriver BIS 844) (Fig 6)

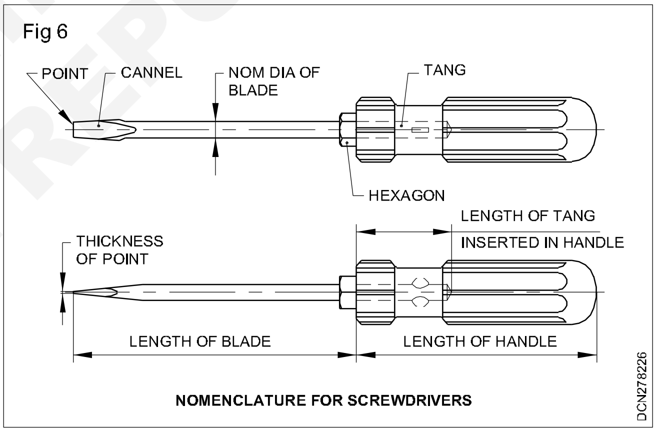


Fig 6

NOMENCLATURE FOR SCREWDRIVERS

மின் பணிகளில் பயன்படும் திருப்புளியின் கைப்பிடிகளில் பிளாஸ்டிக் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். திருப்புளியின் அளவு, அதன் விவரம் மற்றும் அதனுடைய பிளேடு நீளம் மி.மீட்டரில் குறிக்கப்படும். பொதுவான திருப்புளி முனைகளின் அளவு (பிளேடு முனையின் கனம்) மற்றும் தண்டின் விட்டம்.

உதாரணம் - 75 *மிமீ* x 0.4 *மிமீ* x 2.5 *மிமீ*

- 150 *மிமீ* x 0.6 *மிமீ* x 4 *மிமீ*

- 200 *மிமீ* x 0.8 *மிமீ* x 5.5 *மிமீ*

திருப்புளியின் கைப்பிடிகள் மரம் அல்லது செல்லுலாஸ் அசிடேட் (cellulose acetate) *ஆகியவற்றால் செய்யப்படுகிறது.*

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திருகு ஆணி குறுக்காகவோ அல்லது தளர்த்துவதற்கோ திருப்புளி பயன்படுகிறது. திருகு ஆணியில் உள்ள பள்ளத்தில், திருப்புளியின் முனை சரியாக பொருத்தினால் தான் அதிக திறமையுடன் திருகு ஆணியை செலுத்த முடியும். மற்றும் திருகு ஆனியின் தலை பாதிப்பு ஏற்படாமல் தவிர்க்க முடியும்.

திருப்புளியின் நீளமும், விசையின் சுழற்சியும் விகிதத்தில் இருக்கும். சிறிய வேலைகளுக்கு, தகுதியான சிறிய திருப்புளியை தேர்வு செய்யவும். மற்றும் அதை மாதிரி பெரிய வேலைகளுக்கும் தேர்வு செய்யவும்.

திருப்புளி - பிலிப்ஸ் (Screwdriver – Philips)

நட்சத்திர தலை திருகு ஆணியை (star headed screws) திருகுவதற்கு இது பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

i திருப்புளியை நெம்புகோலாக பயன்படுத்தக் கூடாது. பயன்படுத்தினால் திருப்புளியின் தண்டு வளைந்து விடும். இதனால் திருப்புளியை மீண்டும் பயன்படுத்த இயலாது.

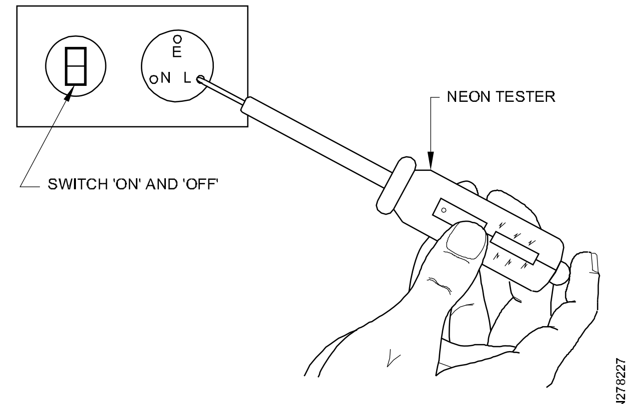
ii திருப்புளியின் முனையை சரியான வடிவில் வைத்து இருக்கவும். மற்றும் மிக அரிதாக முனையை சரியான வடிவமைக்க கிரைண்ட் செய்யப்படும்.

7 நியான் டெஸ்டர் BIS 5579 -1985 (Neon tester BIS 5579 -1985) (Fig 7)

இதனுடைய ஒர்க்கிங் வோல்டேஜ் 100 முதல் 250 வோல்ட். ஆனால் 500 வோல்ட் வரை செயல்படும்.

இதில் கண்ணாடி குழாயில் நியான் வாயு நிரப்பப்பட்டு இருக்கும். அதன் முனைகளில் எலக்ட்ராட் (electrode) இருக்கும். அதிகபட்ச வோல்டேஜில் 300 மைக்ரோ ஆம்ஸ் (micro-amps) வரை மின்சாரத்தின் வரம்பு ஆகும். அதிக அளவு மின்தடை, தொடர் இணைப்பில் ஒரு முனையில் இணைக்கப்படுகிறது. தற்பொழுது செலுத்தப் படுவதை லேம்ப் (lamp) மூலம் அறியலாம். அதன் முனை பிராப் (probe) போன்றோ அல்லது திருப்புளி ஒரு முனையில் இருக்கும். தற்பொழுது உள்ள சப்ளையை, நியான் டெஸ்டரின் முனையால் தொட்டால் மற்றும் பித்தளை ஆனது, நியான டெஸ்டரை கையால் தொடுவதால் லேம்ப் ஆனது ஒளிருகின்றது.

Fig 7



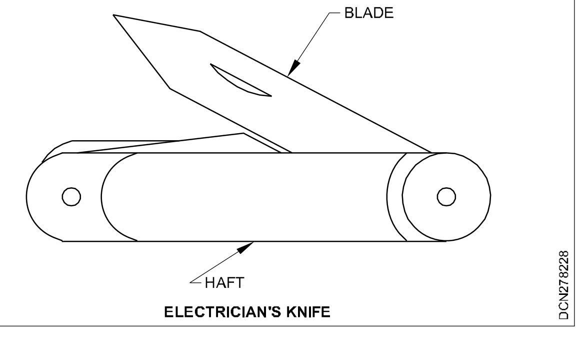
NEON TESTER

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- குறிப்பிடப்பட்ட வோல்டேஜை விட அதிகமாக இருந்தால் நியான் டெஸ்டரை பயன்படுத்தக் கூடாது.
- சர்க்யூட் முழுமையாக உள்ளதா என்பதை எர்த் மூலம் சோதிக்கும் பொழுது ஒரு கையானது அவரை தொடும்படியாக நிற்க வேண்டும்.
- சிறிய வேலைகளுக்கு மட்டும் திருப்புளி முனை நியான் டெஸ்டரை பயன்படுத்த வேண்டும்.

8 மின்பணியாளரின் கத்தி (டபுள் பிளேடு) (Electrician's Knife (Double blade)) (Fig 8)

Fig 8



ELECTRICIAN'S KNIFE

கத்தியின் அளவு பற்றிய விவரம், இதனுடைய பெரிய பிளேடின் நீளம், உதாரணம் 50 மிமீ, 75 மிமீ.

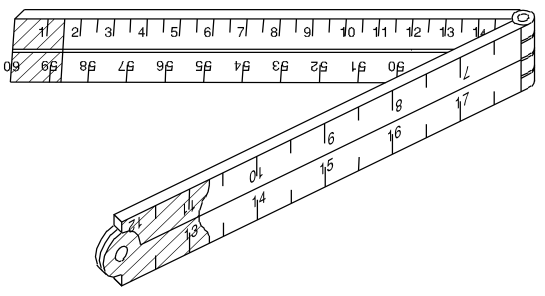
கேபிளின் இன்சுலேஷன் பாகத்தை உரிப்பதற்கும், ஒயரிங் பரப்புகளை சுத்தம் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. ஒரு பிளேடு கூர்மையாக இருக்கும். இதன் மூலம் கேபிளின் மேற்பரப்பை உரிப்பதற்கும் மற்றும் ரஃப் எட்ஜ் பிளேடு (rough edged blade) மூலம் ஒயரின் புறபரப்புகளை சுத்தம் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- ஒயரை வெட்டுவதற்கு பயன்படுத்தக் கூடாது.
- துரு பிடிக்காமல் இருக்க வேண்டும்.
- ஒரு பிளேடை கூர்மையான நிலையில் வைத்து இருக்க வேண்டும்.
- கத்தியை பயன்படுத்தாத பொழுது, மடக்கி வைக்க வேண்டும்.

9 நான்கு மடிப்பு பாக்ஸ் வுட் ரூல் 600 மிமீ (Four-fild box wood rule 600 mm) (Fig 9)

Fig 9

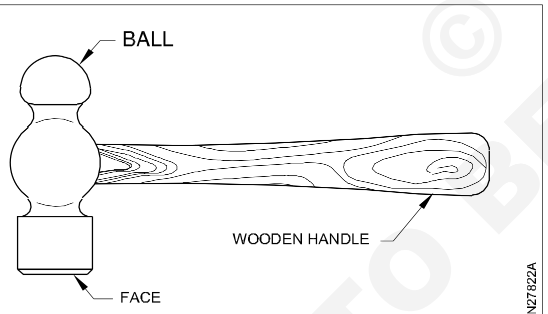


FOUR-FOLD BOX WOOD RULE

குறைந்த நீளத்தை அளக்க பயன்படுகிறது. இதை பயன்படுத்தாத பொழுது மடக்கி வைக்க வேண்டும்.

10 பால் பீன் சுத்தியல் (Ball Pein Hammer) (Fig 10)

Fig 10



BALL PEIN HAMMER

சுத்தியலின் தலை எடையைக் கொண்டு, சுத்தியல் அளவு குறிக்கப்படுகிறது. உதாரணம் 125 கிராம், 250 கிராம் ஆகியவைகள் பிரத்தியோகமான எஃகால் சுத்தியல் செய்யப்படுகிறது. ஆணி அடிப்பதற்கு, நேர்ப்படுத்துவதற்கு மற்றும் வளைவு வேலைகளுக்கு பயன்படுகிறது. கைப்பிடி கனமான மரத்தால் செய்யப்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

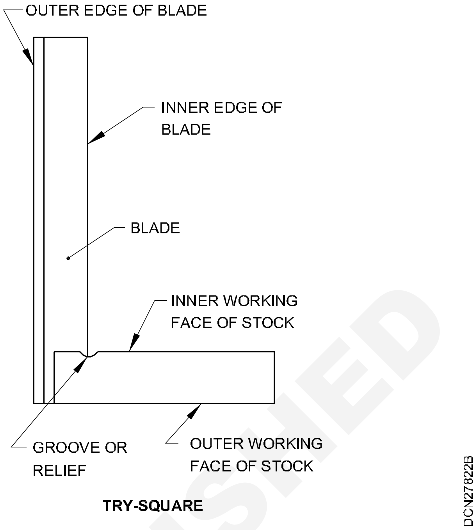
i எண்ணெய், கிரீஸ் மற்றும் எளிமையான பொருட்களில் சுத்தியலை பயன்படுத்தக் கூடாது.

ii சுத்தியலின் மேற்பரப்பில் எண்ணெய், கிரீஸ் மற்றும் எளிமையான பொருட்கள் ஒட்டிக் கொண்டு இருக்கக் கூடாது.

11 டிரை-ஸ்கொயர்: (என்ஜினியர்ஸ் ஸ்கொயர்) (Try-square: (Engineer's square)) (Fig 11)

BIS 2103

Fig 11



TRY-SQUARE

இதன் அளவுகள் பிளேடின் நீளத்தை அடிப்படையாக கொண்டது.

உதாரணம் - 5 மிமீ x 35 மிமீ

- 100 மிமீ x 70 மிமீ

- 100 மிமீ x 100 மிமீ ஆகியவை

இதில் இரண்டு வகைகள் உண்டு. ஒன்று பிவெல்ட் விளிம்புடன் (beveled edge) கைப்பிடி, மற்றொன்று தட்டையான விளிம்பு (flat edge) கைப்பிடி இல்லாமல் பொருளின் சமதளம், செங்குத்து மற்றும் செங்கோணம் ஆகியவற்றை சோதிக்க பயன்படுகிறது. இரண்டு நேரான பிளேடுகள், ஒன்றோடு ஒன்று செங்கோணத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இவை டிரை ஸ்கொயர் எனப்படும். இரும்பு பிளேடு கைப்பிடிக் கொண்டு ரிவிட் (rivet) செய்யப்பட்டுள்ளது. கைப்பிடி வார்ப்பு இரும்பால் செய்யப்படுகிறது. கைப்பிடி, வார்ப்பின் விளிம்பிற்கு எதிராக இருக்கும்.

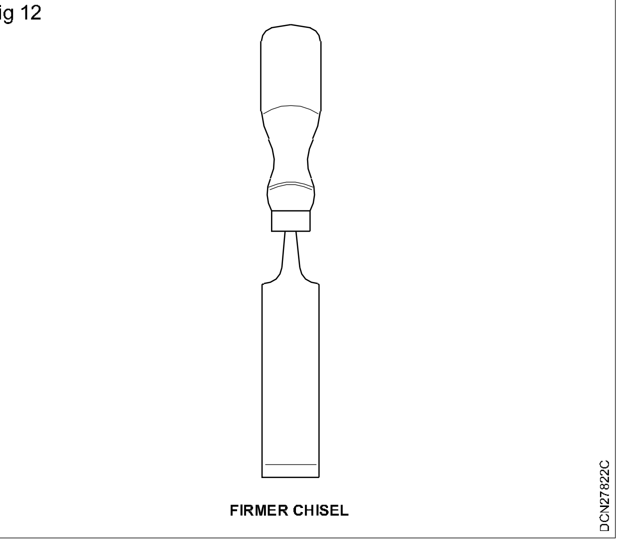
இதை சுத்தியலாக பயன்படுத்தக் கூடாது.

12 ஃபர்மர் உளி (Firmer Chisel) (Fig 12)

இதன் பிளேடு வார்ப்பு இரும்பாலும், கைப்பிடி, மரத்தாலும் செய்யப்பட்டது. பிளேடின் நீளம் 150 மிமீ. பிளேடின் அகலத்தை வைத்து தான் இதன் அளவுகள் 12 மிமீ, 18 மிமீ, 25 மிமீ. மரத்தை சிப்பிங் (chipping), சுரண்டுதல் (scraping) மற்றும் பள்ளம் (grooving) செய்யவும் பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 12



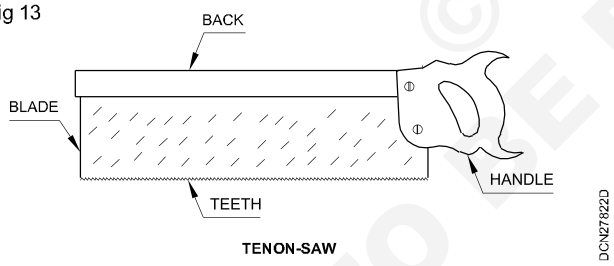
பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- திருகு ஆணியை திருகுவதற்காக பயன்படுத்தக் கூடாது.
- இதில் மரச் சுத்தியை பயன்படுத்தலாம்.
- Grind on a water stone and sharpen on an oil stone.
- ஆணி அடித்துள்ள இடங்களில் இதை பயன்படுத்தக் கூடாது.

13 டெனான் – ரம்பம் (Tenon – saw) (Fig 13)

BIS 5123, BIS 5130, BIS 5031

Fig 13



பொதுவாக டெனான் ரம்பத்தின் நீளம் 250 அல்லது 300 மிமீ மற்றும் ஒவ்வொரு 25.4 மி.மீட்டருக்கு 8 முதல் 12 பற்கள் இருக்கும். பிளேடின் அகலம் 10 செமீ, மர பேட்டன் (wooden batten), கேசிங் கேப்பிங் (casing capping) பலகைகள் மற்றும் வட்டமான பிளாக்குகள் (round blocks) போன்ற மெல்லிய பொருட்களை வெட்டுவதற்கு பயன்படுகிறது.

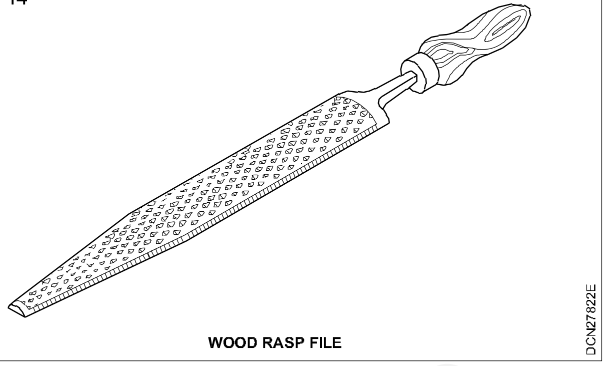
பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- துருப்பிடிக்காமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- பயன்படுத்தாமல இருக்கும் பொழுது கிரீஸ் பூசி வைக்க வேண்டும்.

14 மர ராஸ்ப் பைல் (Wood rasp file) (Fig 14)

BIS 1931

Fig 14

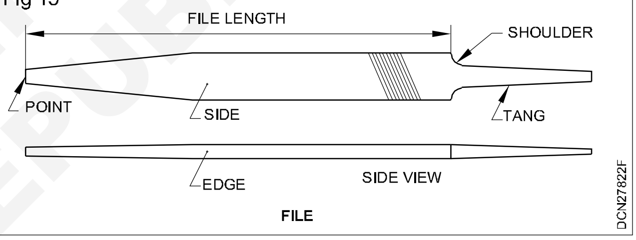


பொருள் நேர்த்தியாக இல்லாமல் இருக்கலாம் என்றால் பொருள் மரப் பொருட்களை அரத்தால் ராவப்படும். இவ்வகை அரம் அரை வட்ட வடிவில் இருக்கும். ஒரு கூர்மையான ஒரு அடுக்கு வெட்டும் பற்கள் உண்டு.

15 அரம் (Files) (Fig 15)

BIS 1931

Fig 15



இவை அவற்றின் பெயரளவு (nominal) நீளத்தால் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

உதாரணம் 150 மிமீ, 200 மிமீ, 250 மிமீ, 300 மிமீ ஆகியவை.

இந்த அரத்தில் வெவ்வேறு பல் எண்ணிக்கையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த அரம் பார்வேடு ஸ்ட்ரோக்கில் (forward stroke) தான் வெட்டும். பலவகையான நீளம் மற்றும் செக்ஷனில் கிடைக்கும். (உதாரணம். ஃப்ளாட் Flat, அரை வட்டம் (half round), வட்டம், சதுரம், முக்கோண வடிவம்) இதன் தரம் ரஃப் (rough), பாஸ்டர்டு (bastard) இரண்டு வெட்டு மற்றும் மிருதுவான மற்றும் சிங்கில் மற்றும் டபுள் கட்.

உலோகத்தில் உள்ள மெல்லிய சிப்ஸ்களை நீக்க இந்த அரம் பயன்படுகிறது. இந்த அரம் வார்ப்பு இரும்பால் செய்யப்படுகிறது. டாங்யைத் (tang) தவிர மற்ற பகுதிகள் கடினப்படுத்தப்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

i அரத்தை சுத்தியலாக பயன்படுத்தக் கூடாது.

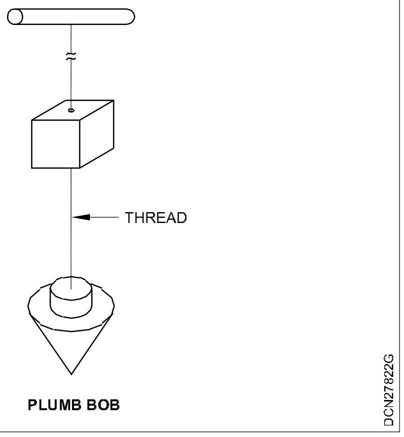
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii கைப்பிடி இல்லாத அரத்தை பயன்படுத்தக் கூடாது.

iii அரத்தை தூக்கி எரியக் கூடாது. ஏனென்றால் பற்கள் பாதிக்கப்படும்.

16 தூக்கு குண்டு (Plumb bob) (Fig 16)

Fig 16



இது கூர்மையான முனை கொண்டது. மையத்தில் உள்ள துளை வழியாக நூலில் கட்டி தொங்க விடப்பட்டு இருக்கும். Fig 16-ல் காண்க. கட்டிட சுவர் செங்குத்தாக உள்ளதா என்று பார்க்க பயன்படுகிறது.

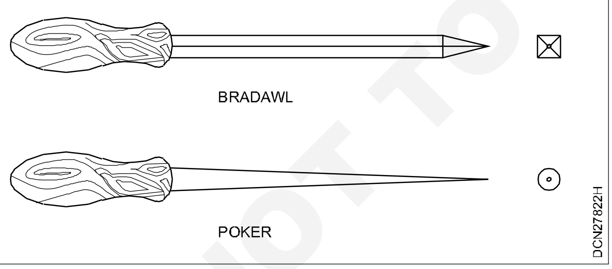
பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

தரையின் மீது போடக் கூடாது.

17 பிரெட்வெல் ஸ்கொயர் பாய்ண்டட் (அ) போக்கர்) (Bradawl square pointed) (or poker) (Fig 17)

BIS 1035-1982

Fig 17



இதனுடைய நீளம் மற்றும் விட்டம், உதாரணம். 150 மிமீ x 6 மிமீ.

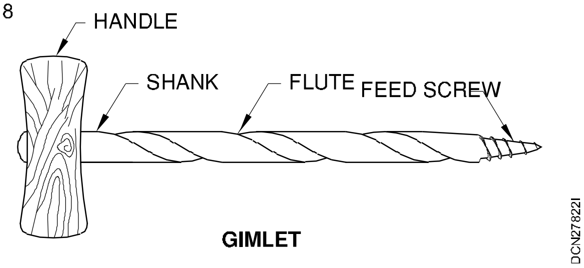
இது நீண்ட கூர்மையான கருவி. மரப் பொருட்களில் திருகு ஆணியை பொருத்துவதற்கு முன்னால் துளை போடுவதற்கு பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- உலோகங்களில் துளை போடுவதற்கு பயன்படுத்தக் கூடாது.
- கூர்மையான நிலையை பாதுகாக்க வேண்டும்.

18 கிம்லெட் (Gimlet) (Fig 18)

Fig 18



மரப்பொருட்களில் சிறிய துளைகள் போடுவதற்கு பயன்படுகிறது. போரிங் முனையும் மற்றும் மர கைப்பிடியும் உள்ளது. இதன் அளவுகள் அதன் விட்டத்தைப் பொருத்து உள்ளது. உதாரணம் 3 மிமீ, 4 மிமீ, 5 மிமீ, 6 மிமீ

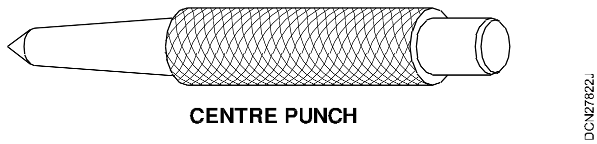
பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- கைப்பிடி இல்லாமல் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- ஆணியைஅடிக்க பயன்படுத்தக் கூடாது.
- துளை போடும் பொழுது நேராக பிடிக்க வேண்டும். இல்லையென்றால் திருகு பகுதி சேதம் ஏற்படும்.

19 செண்டர் பன்ச் (Centre Punch) (Fig 19)

BIS 7177

Fig 19



செண்டர் பன்ச்-யின் நீளம் மற்றும் பாடியின் விட்டம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. உதாரணம். 100 மிமீ x 8 மிமீ. செண்டர் பன்ஞ்ச் முனையின் கோணம் 90º.

உலோகத்தின் மீது மார்க் செய்யவும். மற்றும் துவாரமிடுவதற்கு முன்பாக துளை போடுதல். இது டூல் ஸ்டீலில் செய்யப்படுகிறது. முனைகள் கடினமாக்கப்படுகிறது.

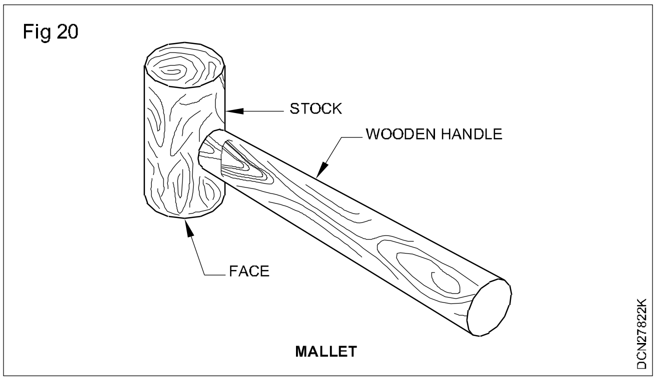
பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- முனையை கூர்மையாக வைத்திருக்க வேண்டும் மற்றும் சரியான கோணத்திலும் இருக்க வேண்டும்.
- தலையில் ஏற்படும் பாதிப்பை தடுக்க வேண்டும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

20 மர சுத்தி (Mallet) (Fig 20)

Fig 20



தலையின் விட்டம் அல்லது சுத்தியின் எடையைக் கொண்டு அளவுகள் நிர்ணயம் செய்யப்படுகிறது.

உதாரணம் - 50 மிமீ x 150 மிமீ

- 75 மிமீ x 150 மிமீ அல்லது
500 கிராம் 1 கிலோ

கடினமான மரம் அல்லது நைலானால் செய்யப்படுகிறது. பார்மர் உளியை (firmer chisel) நுழைப்பதற்கு (driving) பயன்படுகிறது. இரும்பு தகடுகளின் வளைவுகளை நேர்படுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது. மோட்டார் பாகங்களை இணைக்கப் பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

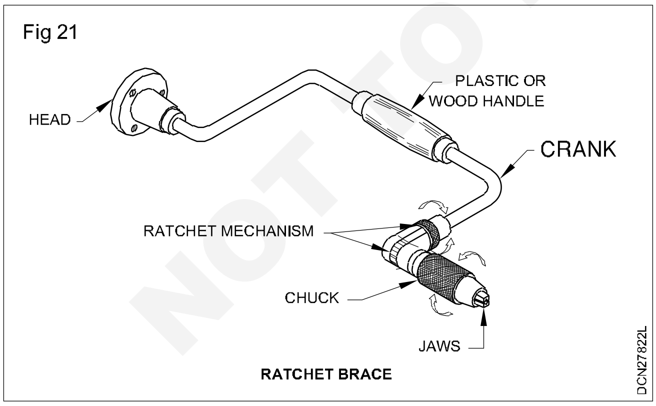
i ஆணியை பொருத்துவதற்கு பயன்படுத்தக் கூடாது.

ii ஸ்டீல் மற்றும் இரும்பு போன்ற கடினமான உலோகங்களில் பயன்படுத்தக் கூடாது.

1 ரேட்சாட் பிரேஸ் (Ratchet brace) (Fig 21)

BIS 7042

Fig 21

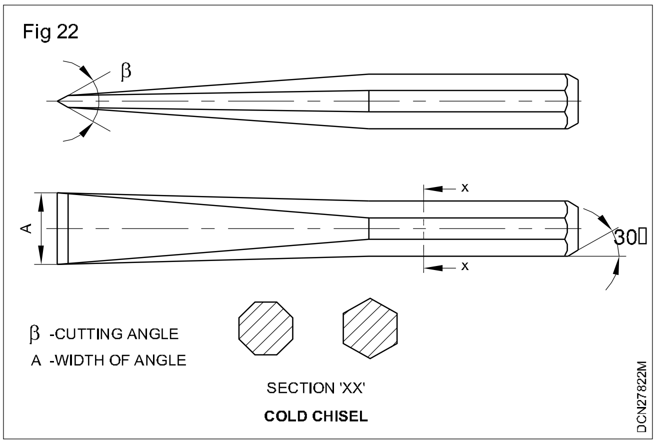


டிரில் பிட் (drill bit)-யின் அளவைக் கொண்டு ரேட்சாட் பிரேசின் அளவு நிர்யணக்கப்படுகிறது. உதாரணம் 0-6 மிமீ, 0-12 மிமீ. மரப்பலகையில் துளை போடுவதற்கு பயன்படுகிறது.

2 பிளாட் கோல்ட் உளி (Flat cold chisel) (Fig 22)

BIS 402

Fig 22



இதன் பொதுவான அகலம் மற்றும் நீளம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அதாவது - 14 மிமீ x 100 மிமீ
- 15 மிமீ x 150 மிமீ
- 20 மிமீ x 150 மிமீ ஆகியவை

இதன் உருவ அமைப்பு வட்டமாகவோ அல்லது அறுங்கோணமாகவோ (hexagon) இருக்கும்.

இது ஹை கார்பன் ஸ்டீலால் தயார் செய்யப்படுகிறது. அதன் வெட்டுக் கோணம் 35° முதல் 45° வரை இருக்கும். உளியின் வெட்டும் விளிம்பு கடினமாக்கப்பட்டுள்ளது. சுவற்றில் துளை போடுவதற்கு இது பயன்படுகிறது.

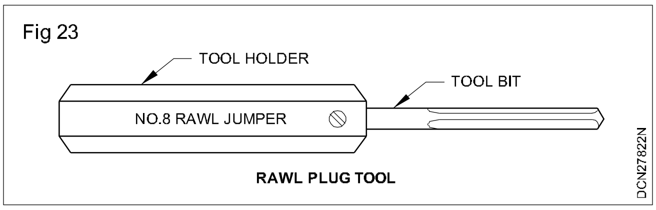
பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

– உளியின் விளிம்பை தேவையான கோணத்திற்கு பராமரிக்க வேண்டும்.

– உளியை கிரைண்டிங் செய்யும் பொழுது கூலண்ட் (coolant) அடிக்கடி பயன்படுத்த வேண்டும். இதனால் உளி டெம்பர் தன்மையை இழக்காது.

23 ராவல் பிளக் டூல் மற்றும் பிட் (Rawl plug tool and bit) (Fig 23)

Fig 23



இதன் அளவு எண்களைப் பொருத்தது. எண்கள் அதிகரித்தால் பிட்டின் (bit) கனமும் அதிகரிக்கும். அதே மாதிரி பிளக்கின் (plug) கனமும் குறைவு. உதாரணம் எண்கள் 8, 10, 12,14 ஆகியவைகள்.

ராவல் பிளக் டூலின் (rawl plug tool) இரண்டு பாகங்கள் உண்டு. டூல் பிட் (tool bit) மற்றும் டூல் கைப்பிடி (tool holder), டூல் ஸ்டீலால் டூல் பிட்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

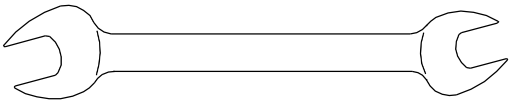
செய்யப்படுகின்றது. மற்றும் இதன் கைப்பிடி தேனிரும்பால் செய்யப்படுகிறது. செங்கல் சுவர், கான்கிரீட் சுவர் மற்றும் சீலிங் ஆகியவற்றில் துளை போடுவதற்கு பயன்படுகிறது. ராவல் பிளக்கில் உபகரணங்கள் பொருத்தப்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- ஒவ்வொரு முறையும் சுத்தியல் அடிக்கும் பொழுது லேசாக கைப்பிடியை சுழற்ற வேண்டும்.
- கருவியை நேராக பிடிக்க வேண்டும்.
- தரையின் மீது வீசி எறியக்கூடாது.
- தலைப்பாகம் பாதிக்காமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

24 ஸ்பானர்: டபுள் எண்டட் (Spanner: double ended) (Fig 24)

Fig 24



DOUBLE ENDED OPEN JAW SPANNER

ஸ்பானரின் அளவுகள் அதில் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். அதனால் நட்டுகளுக்கு (nuts) தேவையானதை தேர்வு செய்யலாம். பல அளவுகள் மற்றும் வடிவத்திலும் கிடைக்கின்றன.

டபுள் எண்டட் ஸ்பானரின் அளவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

10-11 மிமீ

12-13 மிமீ

14-15 மிமீ

16-17 மிமீ

18-19 மிமீ

20-22 மிமீ

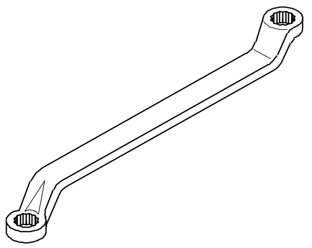
நட்டு மற்றும் போல்டுக்களை கழட்டவும், இறுக்கவும் ஸ்பானர் பயன்படுகிறது. இது கேஸ்ட் ஸ்டீலால் (cast steel) செய்யப் படுகிறது. பல அளவுகளில் கிடைக்கின்றது மற்றும் இவை சிங்கில் எண்ட் மற்றும் டபுள் எண்ட் (single or double ends) ஸ்பானராக கிடைக்கின்றது.

25 ரிங் ஸ்பேனர் செட் (Ring spanner set) (Fig 25)

BIS 2029

குறுகலான இடம் மற்றும் ஹை லிவரெஜ் தேவைப்படும் இடங்களில் இவ்வகை ஸ்பானர் பயன்படுகிறது.

Fig 25

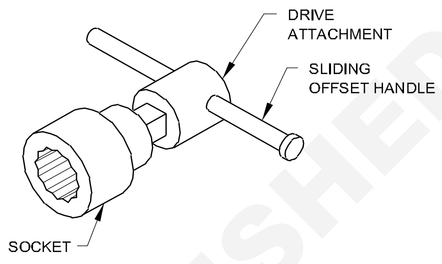


RING SPANNER

26 சாக்கெட் (பாக்ஸ்) ஸ்பானர் (Socket (box) Spanner) (Fig 26)

BIS 7993, 7991, 6129

Fig 26



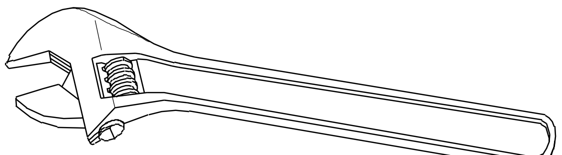
SOCKET SPANNER

குறுகலான இடம் மற்றும் ஆழமான இடம் ஆகிய இடங்களில் நட்டு அல்லது போல்ட்டை பொருத்துவதற்கு பயன்படுகிறது.

27 சிங்கிள் எண்டட் ஓப்பன் ஜா அட்ஜடபிள் ஸ்பானர் (Single ended open jaw adjustable spanner) (Fig 27)

BIS 6149

Fig 27



ADJUSTABLE SPANNER

வேலையின் போது நேரத்தை சேமிக்கலாம். மூவபிள் ஜா (movable jaw) ஆப்பரேட்டிவ் திருகு (operating a screw) மூலம் சரி செய்யப்படுகிறது. இதை மங்கி ரின்ச் (monkey wrench) என்றும் கூறுவது உண்டு. 150, 200, 250 மிமீ அளவுகளில் கிடைக்கின்றது.

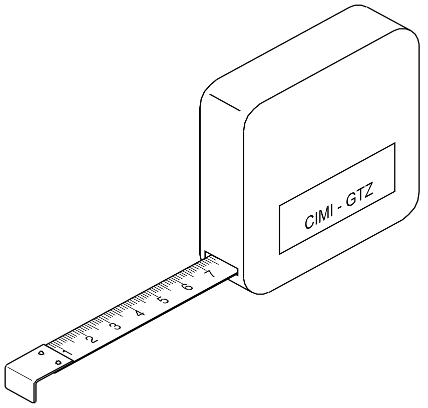
பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- நட்டு மற்றும் போல்டுக்கு தகுந்த சரியான ஸ்பானரை பயன்படுத்த வேண்டும்.
- ஸ்பானரை சுத்தியலாக பயன்படுத்தக் கூடாது.
- ஸ்பானரை பயன்படுத்தும் பொழுது, சுத்தியலால் தட்டக் கூடாது.
- ஜாவில் (jaw) கிரீஸ் மற்றும் எண்ணெய் இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

28 அளக்கும் ஸ்டீல் டேப் (Measuring Steel tape) (Fig 28)

Fig 28



MEASURING STEEL TAPE

முதல் முழு நீளத்திற்கும் அளக்க இயலும்.

உதாரணம். பிளேடின் அகலம் 12 மிமீ நீளம் 2 மீட்டர்.

இந்த டேப்பானது மெல்லிய ஸ்டீல் பிளேடால் செய்யப்படுகிறது. இதில் அளவுகள் குறிக்கப் பட்டு இருக்கும்.

ஒயரிங் செய்யும் பொழுது அதன் நீளங்களை அளப்பதற்கும் மற்றும் பொதுவான அளவுகளை அளக்கவும் பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- கவனமுடன் கையாள வேண்டும். இல்லை யென்றால் டேப்பில் குறிக்கப்பட்ட அளவுகள் மறைந்து விடும்.

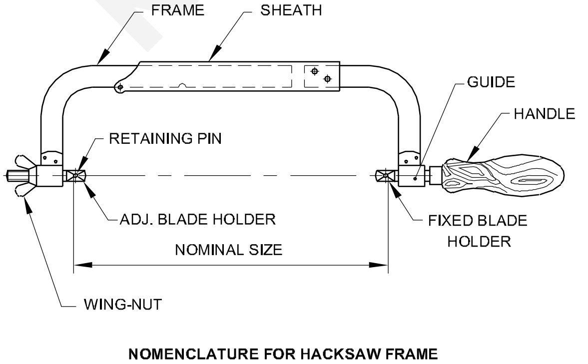
29 உலோகங்களை அறுக்கும் ரம்பம் (Hacksaw) (Fig 29)

BIS 5169 – 1986 பிரேம்கள்

BIS 2594 – 1977 பிளேடுகள்

நிக்கல் பூசப்பட்ட ஸ்டீல் பிரேமால் செய்யப் பட்டது. 250 மிமீ முதல் 300 மிமீ வரையில் உள்ள பிளேடுகளை இதில் பொருத்த முடியும். பிளேடின், பற்களின் கூர்மை கைப்பிடிக்கு எதிர் திசையில் இருக்க வேண்டும். இதனால் பார்வேர்ட் ஸ்ட்ரோக்கில் (forward stroke) வெட்டும். உலோகங்களை வெட்டுவதற்கு பொதுவாக பயன்படுகிறது.

Fig 29



NOMENCLATURE FOR HACKSAW FRAME

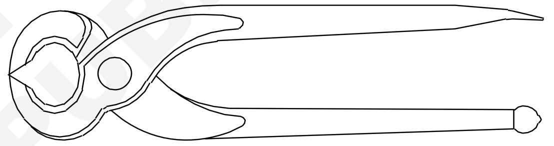
பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- பிளேடை சரியான முறையில் பொருத்தி இருக்க வேண்டும்.
- வெட்டும் பொழுது கூலண்டை (coolant) பயன்படுத்த வேண்டும்.
- வெட்டும் பொழுது நேராக இருக்க வேண்டும்.
- ரிட்டன் ஸ்ட்ரோக்கில் (return stroke) ரம்பத்தை லேசாக உயர்த்த வேண்டும்.
- மிகவும் வேகமாக ரம்பத்தை பயன்படுத்தக் கூடாது.

30 பின்சர்ஸ் (Pincers) (Fig 30)

BIS 4195

Fig 30



PINCERS

இதன் நீளங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. உதாரணம். 100 மிமீ, 150 மிமீ, 200 மிமீ.

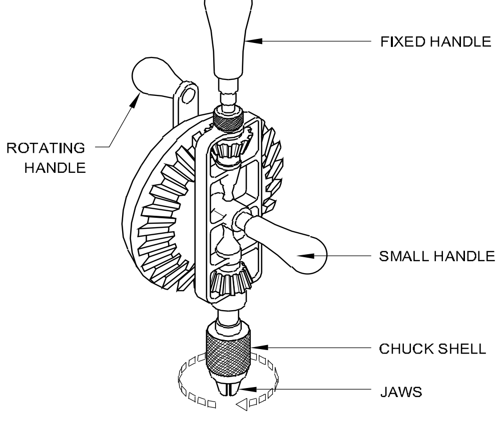
மரத்தில் இருந்த அளவுகளை வெளியில் எடுப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- இதை சுத்தியலாக பயன்படுத்தக் கூடாது.

31 கை டிரில் (Hand dril) (Fig 31)

Fig 31



HAND DRILL

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ட்விஸ்ட் டிரில் பிட்ஸ் (twist drill bits) அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதை பொருத்திக் கொள்ளலாம். உதாரணம், 6 மிமீ, 0-12 மிமீ திறனாகும் (capacity).

மெல்லிய உலோகத் தகடு அல்லது மரப் பொருட்கள் ஆகியவற்றால் துளைகள் போடுவதற்கு இத்தகைய டிரில் பயன்படுகிறது.

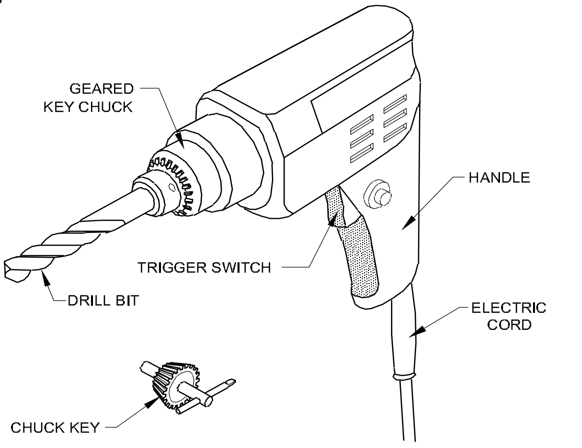
32 எடுத்து செல்லக் கூடிய மின்சார டிரில்லிங் இயந்திரம் (Portable Electric Drilling Machine) (Fig 32)

மின் வசதி இருந்தால், பவர் டிரில்லிங் இயந்திரம் மிகவும் உறுதியானது. மரம் மற்றும் உலோக பொருட்கள் மீது மிக துல்லியமாக துளைகள் போட இயலும்.

பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Care and maintenance)

- இயந்திரத்தில் உள்ள இயங்கும் பகுதிகளுக்கு எண்ணெய் இட வேண்டும்.
- ஜாவில் டிரில் பிட்டை உறுதியாக பொருத்த வேண்டும்.
- டிரில்லிங் செய்வதற்கு முன்பு, செண்டர் பன்ஞ்ச் மூலம் மார்க் செய்ய வேண்டும்.

Fig 32



ELECTRIC DRILLING MACHINE

- டிரில் பிட்டை வெளியில் எடுக்கும் பொழுது, சக்கை (chuck) எதிர் திசையில் நகர்த்த வேண்டும்.
- சிறிய பிட்டுகளில் அதிகமான அழுத்தத்தை கொடுக்கக் கூடாது.
- மின்சார டிரில்லிங் இயந்திரம் இருந்தால் சரியான முறையில் எர்த் செய்ய வேண்டும் மற்றும் இன்சுலேஷன் செய்ய வேண்டும்.

வீட்டு ஒயரிங் அமைப்பது (Domestic wiring installation)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தேவையான பரிசோதனைக்காகவும் மற்றும் வீட்டு ஒயரிங் அமைப்பதற்கும் மற்றும் அதன் பொருட்களை ஆய்வு செய்தலினைப் பற்றி விவரிக்கவும்**
- **வீட்டு ஒயரிங் அமைக்கும் பொழுது, எந்த வகையான சோதனை செய்யப்பட்டது மற்றும் அதன் தேவைகள் பற்றி விவரி**
- **கீழ்கண்ட சோதனைகளின் செய்முறையை விவரி**
  - **தொடர்ச்சி சோதனை**
  - **எர்த் இணைப்பின் செயல்திறன்**
  - **மின் கடத்திகளுக்கு இடையே கடத்தாப் பொருள் சோதனை**
  - **மின் கடத்தி மற்றும் எர்த்களுக்கு இடையே கடத்தாதப் பொருள் சோதனை**
  - **காந்த சக்தி (polarity)**
- **சர்க்யூட்டில் சரியான ஃப்யூசஸ் (fuses) மற்றும் லோடையும் (load) கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும் மற்றும் சர்க்யூட் கேபிள் கொள்ளளவு (circuit cable capacity) முதலியவ்றை விவரிக்கவும்.**

பொதுவாக சோதனை செய்வதற்கு தேவையானவைகள் (Ref: BIS 732 – (பகுதி III) 1982)

இந்திய மின்சார சட்டவிதி, 1950-யின்படி, மின் சாதனங்கள் பொருத்தி முடிவதற்கு முன் அல்லது ஏற்கனவே உள்ள சாதனங்களுடன் கூடுதலாக அமைக்க வேண்டியிருந்தால் சர்வீஸ் கொடுக்க மேற்கண்ட விதிகளின் படி சோதனை செய்ய வேண்டும். குறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால், அவைகள் சரி செய்யப்பட வேண்டும். அவ்வாறு சரி செய்த பின் மீண்டும் சேதாதனை செய்யப் பட வேண்டும்.

வழக்கமான சோதனைகள் செய்யப்பட வேண்டும். சர்வீஸ் இணைப்பு கொடுத்த பிறகும், மின் சாதனங்களின் நிலையை சோதிக்க வேண்டும்.

ஏற்கனவே உள்ள சர்வீஸ் இணைப்பின், கூடுதலாக ஒயரிங் செய்து கருவிகளை பொருத்தினால், கூடுதலாக இணைத்தவற்றை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பரிசோதித்து பூர்த்தி செய்யப்பட்ட பிறகு ஓர் பரிந்துரை செய்ய வேண்டும்.

தனிப்பட்ட உபகரணங்கள் மற்றும் பொருட்களை அமைத்து இருந்தால் பொதுவாக இந்திய தரம் சான்று உள்ளதா என்று பார்க்க வேண்டும். அவ்வாறு இந்திய தரம் சான்று இல்லாத உபகரணமாக இருந்தால் அதற்கு தகுந்த அதிகாரியின் சான்றிதழ் தேவை.

அமைப்பதற்கான விவரங்கள் (Specification of the installation)

ஒயரிங் வேலை பூர்த்தி அடைந்தவுடன், அது சம்பந்தப்பட்ட அலுவலர் பொதுவான சோதனை செய்வார். இந்திய மின்சார கழகத்தின் சட்டம், 1956-ன் படி உள்ளதா என்று பார்க்க வேண்டும். இதனுடன் எல்லா விதமான கருவிகள், பிட்டிங்குகள், உபகரணங்கள், ஒயர்கள்/ கேபிள்கள் (equipments, fittings, accessories, wires/ cables) ஆகியவற்றை அமைக்க தேவையானவைகள் மற்றும் லோடு தாங்கும் அளவிற்கு அதன் தரம் மற்றும் லே அவுட் படி அமைந்துள்ளதா என்பதையும் சோதிக்க வேண்டும். நேர்த்தியாக செய்யப்பட்டுள்ளதா, சர்க்யூட் முறை எளிதாக அறிய முடிகின்றதா, இறுதி முனைகள் உறுதியாக பொருத்தப் பட்டுள்ளதா மற்றும் அழுத்தம் சராசரி பகுதிகளிலும் உள்ளதா என்பதை பாதுகாப்பு கருவியை பயன்படுத்தி முழுமையாக சோதனை செய்ய வேண்டும். பலவிதமான கருவிகளை பயன்படுத்தி பல சோதனைகள் செய்யப்பட வேண்டும்.

லைட்டிங் சர்க்யூட்டை சோதனை செய்தல் (Items to be inspected in lighting circuit)

லைட்டிங் சர்க்யூட்கள் (Lighting Circuits) லைட்டிங் சர்க்யூட்டை பின்வருமாறு சோதனை செய்ய வேண்டும்.

1 தொழிற்சாலைகளில், லைட்டிங் போர்டுகள் மற்றும் சுவிட்சு கன்ட்ரோல் ஆகியவற்றை மரப்பெட்டி மற்றும் போர்டுகளை தவிர்க்க வேண்டும்.

2 நியூட்ரல் இணைப்பிற்கு டபுள்-போல் ஸ்விட்ச்- ஃப்யூஸ்கள் (double-pole switch-fuses) பயன் படுத்த வேண்டும். இவை லைட்டிங் கன்ட்ரோலுக்கு பயன்படுகிறது. நியூட்ரலுக்கு ஃப்யூஸ் தேவை இல்லை.

3 லைட்டிங் சர்க்யூட் பிளக் பாயிண்டுகள் 3-பின் (3-pin) வகையை பயன்படுத்த வேண்டும். மூன்றாவது பின் தகுந்த முறையில் எர்த் செய்ய வேண்டும்.

4 பொதுவான இடங்களில், எளிதில் உடைக்க முடியாத ஸ்விட்ச், சாக்கெட் மற்றும் பிளக்குகள் பயன்படுத்த வேண்டும்.

5 தொழிற்சாலைகளில் மூடப்பட்ட கான்டியூட் (conduit) மூலம் லைட்டிங் ஒயரிங்கை செய்ய வேண்டும். மற்றும் கான்டியூட்டை முறையாக எர்த் செய்ய வேண்டும். அல்லது அதற்கு பதிலாக ஆர்மோர்ட் கேபிளில் (armoured cable) ஒயரிங் செய்ய வேண்டும்.

6 பிளக் பாய்ண்ட், பொருத்தப்பட்ட பொருட்கள் மற்றும் கருவிகள் ஆகியவற்றுக்கு எர்த்திங் அமைக்க வேண்டும். லைட்டிங் அமைப்புகளுக்கு தனியே எர்த்திங் செய்ய வேண்டும்.

7 எங்கெல்லாம் இணைப்புகள் உள்ளதோ அதாவது கடத்திகள் அல்லது கடத்திகள் ஒன்றை குறுக்கிடும் பொழுதும் தகுந்த இணைப்புகளும் மற்றும் ஜன்ங்ஷன் பெட்டிகள் (junction box) பயன்படுத்த வேண்டும்.

8 கார்ட்ரிட்ஜ் ஃப்யூஸ் (Cartridge fuse) யூனிட்ஸ் இருக்கும் இடங்களில் கார்ட்ரிட்ஜ் (Cartridge) ஃப்யூஸ் மட்டும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

9 டிஸ்ட்ரிப்யூஷன் போர்டு, ஸ்விட்சு போர்டு, இணை மெயின் போர்டு மற்றும் ஸ்விட்சுகள் இவைகளைப் பற்றி தெளிவாக மற்றும் நிலையான குறியீட்டால் பெயிண்டிங் செய்ய வேண்டும்.

10 போலாரிட்டியை ஏற்கனவே சோதிக்கப் பட்டது. மற்றும் எல்லா ஃப்யூஸ்களும் மற்றும் சிங்கிள்-போல் (single –pole) சுவிட்சுகள், ஃபேஸ் கண்டக்டரில் (phase conductor) மட்டும் இணைக்க வேண்டும்.. மற்றும் சாக்கட்-அவுட்லெட்டில் ஒயரிங்கை சரியாக இணைக்க வேண்டும்.

11 டிஸ்ரிப்யூஷன் போர்டில் தனியாக நாக்-அவுட் (knock-out) அமைக்க வேண்டும்.

12 கான்டியூட்டில் (conduit) முனைகளை ஒயரிங் லெட் (wiring lead) வைத்து மூட வேண்டும்.

13 வெளிப்புறத்தில் பொருத்தப்படும் பொருட்கள், சீதோஷ்ன நிலையை தாங்கும் தன்மையுடையதாக இருக்க வேண்டும். அதே மாதிரி தீ பற்றக் கூடிய பகுதிகளில் பொருத்தப்படும் பொருட்கள், சுவிட்ச் ஆகியவை தீ எதிர்ப்பு பொருளாக இருக்க வேண்டும்.

14 டெர்மினேஷன் ஒயர்களை முறையாக டெர்மினல் கனெக்டரில் பயன்படுத்த வேண்டும். மற்றும் எல்லா இழைகளையும் (ஒயர்கள்) டெர்மினலில் நுழைக்க வேண்டும்.

15 கண்டக்டர் மற்றும் உபகரணங்களை இணைக்க ஃப்ளட் எண்டட் ஸ்குரூ (Flat ended screws) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

16 ஸ்பிரிங் வாஷருக்கு ஆதரவாக ஃபிளாட் வாஷர் பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் முனையை இணைக்க பயன்படுகிறது.

17 கான்டியூட்டில் எத்தனை ஒயர்கள் என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள பகுதி II BIS 732.

பொருத்தப்பட்ட பகுதியை சோதித்தல் (Testing of Installation)

பரிசோதனைக்குப் பிறகு, கீழ்கண்ட சோதனைகளை செய்ய வேண்டும். கருவியை பொருத்துவதற்கு முன் அல்லது ஏற்கனவே பொருத்தப்பட்டவைகளுடன் புதிதாக பொருத்தப்பட்டவைகளுக்கு சர்வீஸ் கொடுப்பது பொறியாளரின் அனுமதியுடன்தான் எந்த ஒரு மின்சார சம்பந்தப்பட்ட சோதனைகளையும் செய்ய வேண்டும். மற்றும் பாதுகாப்பு வசதிகளையும் உறுதி செய்துக் கொள்ள வேண்டும்.

இன்சுலேஷன் டெஸ்டர் (insulation tester) மூலமாக சோதனை செய்யப்படுகிறது. DC வோல்டேஜின் தரம், பொருத்தப்பட்ட கருவியின் வோல்டேஜ் போல் இரு மடங்கு இருக்க வேண்டும். நடுத்தர வோல்டேஜ் சர்க்யூட்டில் 500 V-க்கு அதிகமாக தேவை இல்லை.

1 தொடர்ச்சியான (அ) ஓப்பன் சர்க்யூட்

2 நல்ல பலன் அளிக்கும் எர்த் இணைப்புகள்

3 இன்சுலேஷன் சோதனை

- கடத்திகளுக்கு இடையில்
- கடத்திகளுக்கும் எர்த்களுக்கும் இடையில்

4 போலாரிட்டி சோதனை

1 தொடர்ச்சியான (அ) ஓப்பன் சர்க்யூட் (Continuity or open circuit test)

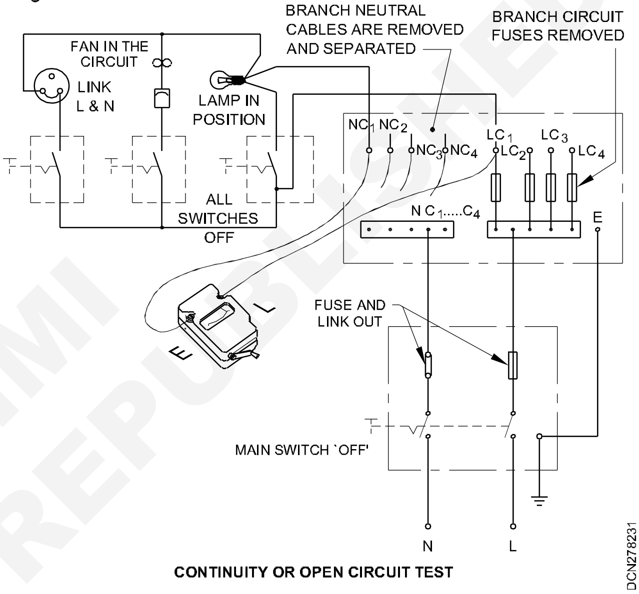
சப்-சர்க்யூடில் உள்ள தொடர்ச்சியான கேபிளை பரிசோதித்தல். இந்த சோதனையை செய்வதற்கு முன்பு, முதன்மையான மற்றும் எல்லா டிஸ்டிரிப்யூஷன் சர்க்யூட் ஃப்யூசையும் கழற்ற வேண்டும்.

ஒவ்வொரு சர்க்யூட்டிலும் ஃபேசும் (phase) மற்றும் நியூட்ரலும் டிஸ்ரிப்யூஷன் போர்டில் இருந்து கண்டுபிடித்து அதை தனியாக ஆக்க வேண்டும்.

பல்புகளை பொருத்தவும். சீலிங் ரோசுடன் (ceiling roses) மின்விசிறியை இணைக்கவும் மற்றும் ரெகுலேட்டர், சுவிட்சுகள், எல்லா சாக்கெட் அவுட்லெட்களையும் (socket outlets) ஃபேஸ் மற்றும் நியூட்ரலில் (phase and neutral) இணைக்கவும்.

மெக்கர் டெர்மினல் (megger terminal) E மற்றும் L-ல் தனிப்பட்ட சர்க்யூட் ஃபேஸ் மற்றும் நியூட்ரலை இணைக்கவும். Fig 1-ல் காண்க.

Fig 1



CONTINUITY OR OPEN CIRCUIT TEST

ஒவ்வொரு சுவிட்சுகளை ஆஃப் மற்றும் ஆன் ('ON' and 'Off') செய்யவும். மெக்கர் பூஜ்யம் அளவை காட்டும் மற்றும் தொடர்ந்து காட்டும் இரு வழி சுவிட்சை இயக்கினால் சோதனையின் சரியான முடிவு கிடைக்கும்.

சுவிட்சு ஆன் (ON) நிலையின் இருந்தாலும், தொடர்ச்சியாக இல்லை என்பதை மெக்கர் காட்டினால், அந்த குறிப்பிட்ட சர்க்யூட் திறந்து இருப்பதாக கருத வேண்டும். மற்றொருபுறம் சுவிட்ச் ஆன் மற்றும் ஆஃப் ('ON' and 'Off') நிலையில் இருக்கும் போவது, மெக்கர் தொடர்ச்சியை காட்டுகிறது. அந்த குறிப்பிட்ட சர்க்யூட் ஷார்ட்டாகிறது (short).

சுவிட்சை ஆன் செய்வதற்கு முன், சாக்கெட் பாயிண்டில் உள்ள ஷார்டிங், இணைப்புகளையும் மற்றும் ஃபேஸ்களையும் ஃப்யூசையும் இணைத்து மற்றும் நியூட்ரலையும் இணைக்கவும்.

2 நல்ல பலன் அளிக்கும் எர்த் இணைப்புகள் (Testing the effectiveness of earth connection)

எர்த்தின் திறமையை பரிசோதிக்க கீழ்கண்ட சோதனைகள் செய்யப்படுகிறது.

a எர்த்தின் தொடர்ச்சி, கடத்தியின் தொடர்ச்சி (ECC) மின் தடையை அளப்பது.

எர்த்தின் தொடர்ச்சி, மின் கடத்தியின் தடை ஆகியவற்றின் மதிப்பு ஒரு ஓம்-மைக் (1 Ohm) காட்டிலும் அதிகமாக இருக்க கூடாது.

b எர்த் ரெசிஸ்டன்ஸ் எலக்ரோடு (earth resistance of electrod) அளத்தல்.

எர்த் ரெசிஸ்டென்ஸ் எலக்ரோடின் மதிப்பு ஓம்ஸ்சை விட அதிகமாக இருக்கக் கூடாது அல்லது சர்க்யூட்டில் எர்த்தில் தவறு ஏற்பட்டால் அதில் பொருத்தப்பட்ட பாதுகாப்பு கருவி திறமையுடன் செயல்படும்.

3 ஒயரிங் அமைப்பில் இன்சுலேஷன் சோதனை (பார்வை: BIS732 பகுதி II- 1982) (Insulation test in wiring installation) (Ref: BIS732 Part II- 1982)

கீழ்கண்ட சோதனைகள் செய்ய வேண்டும் (The following tests shall be done)

a இன்சுலேஷன் தடையை அளப்பதற்கு இன்சுலேஷன் டெஸ்டர்/மெக்கரின் வோல்டேஜின் தரம் சிஸ்டத்தின் வோல்டேஜ் போல் இரு மடங்கு (நடுத்தர வோல்டேஜ் சிஸ்டத்திற்கு 500 மெக்கர் போதுமானது) மெக்கரின் டெர்மினல்கள் எர்த்தையும் மற்றும் மொத்த சிஸ்டத்தின் மின் கடத்தியுடன் இணைக்க வேண்டும் (அ) ஏதாவது ஒரு பகுதியின் எல்லா ஃப்யூஸ்களையும் மற்றும் எல்லா சுவிட்சுகளையும் ஆஃப் செய்ய வேண்டும். மற்றும் எர்த் செய்யப்பட்ட ஒயரிங், எல்லா லேம்புகளின் அமைப்பு (அ) இரண்டு போல்களின் அமைப்பு மற்றபடி DC வோல்டேஜில் இணைக்கப்படுகிறது. ஒர்க்கிங் வோல்டேஜை விட இரண்டு மடங்கு குறைவாக இருக்கக் கூடாது. மற்றும் நடுத்தர வோல்டேஜ் சர்க்யூட்டில் 500 வோல்ட்டை விட அதிகமாக இருக்கக் கூடாது. இதன் சப்ளை மூன்று ஒயர் மூலமாக பிரிக்கப் படுகிறது. (AC (அ) DC) (அ) பாலி ஃபேஸ் (poly-phase) முறையில், நியூட்ரல் போல் (neutral pole) எர்த்துடன் இணைக்கப்படுகிறது. இவை நேரிடையாகவோ அல்லது மின்தடை மூலமாகவோ சேர்க்கப்படுகிறது. ஒர்க்கிங் வோல்டேஜ், வெளியே அல்லது ஃபேஸ் கண்டக்டர் மற்றும் நியூட்ரலுக்கும் இடையே பராமரிக்கப்படுகிறது.

b இன்சுலேஷனில் மின்தடை மெகா ஓம்ஸ் ஆகும். அதை அளக்க (a) சர்க்யூட்டில் உள்ள பல பாயிண்டுகளை வகுத்தால் 50-ஐ விடக் குறைவாக வரக்கூடாது. மொத்த அமைப்பிற்கும் அதற்கு தேவையாக இன்சுலேஷன் மின்தடை ஒரு மெகா ஓம்ஸ்-ஐ விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

c வெப்பப்படுத்தல் மற்றும் பவர் அமைப்புகள் மற்றும் மின்சார குறியீடுகள் ஆகியவற்றை ரியோஸ்டாட் (rheostat) கட்டுப்படுத்தும். விரும்பினால் சோதனையின் பொழுது சர்க்யூட்டின் இணைப்பை நீக்கலாம். ஆனால் இந்த நிகழ்வால், இன்சுலேஷனின் மின்தடை கேசுக்கும் (அ) ஃபிரேம் ஒர்க்கிற்கும் (case or framework) இடையே இருக்கும். ரியோஸ்டாட்டில் இயங்கும் எல்லா பகுதிகளும், அமைப்புகளும் மற்றும் குறிகள் ஆகியவை இந்திய தர சான்றிற்கு குறைவாக இருக்கக் கூடாது (அ) அவ்வாறு தரச்சான்று குறிப்புகள் இல்லாமல் இருந்தால் அரை மெகா-விற்கு குறையாமல் இருக்க வேண்டும்.

d இன்சுலேஷன் மின்தடையை இவ்வாறு கூட அளக்கலாம். எல்லா மின் கடத்திகளையும் ஒரு போலில் (pole) இணைக்க வேண்டும். அல்லது சப்ளையின் ஓம்ஸ் மின் கடத்தியும் மற்றும் எல்லா மின் கடத்திகளையும் மையத்தில் உள்ள ஒயரை நியூட்ரல் மூலம் மற்றொரு போல் ஃபேஸ்யின் கடத்தியின் (phase conductor) சப்ளையில் இணைக்கப்படும். இரண்டு போல்களுக்கு இடையே உள்ள எல்லா உலோக இணைப்புகளையும் நீக்கிய பிறகு இவ்வாறாக சோதனை செய்ய வேண்டும். இந்த சூழ்நிலையில் இன்சுலேஷன் மின்தடை அமைப்புகளின் மின் கடத்தி குறிப்பிடப்பட்டுள்ள (b)-படி குறைவாக இருக்கக் கூடாது.

மின் அமைப்புகள் பூர்த்தி அடைந்தவுடன் (அல்லது அமைப்புகள் விரிவுப்படுத்தி இருந்தால்) ஒப்பந்தகாரர் சான்றிதழ் கொடுக்க வேண்டும். அதில் மேற்பார்வையாளரும் கையொப்பம் இட வேண்டும். குறிப்பிட்ட சான்றிதழ் படிவம் உள்ளூர் மின் பகிர்மானம் அலுவலகத்தில் கிடைக்கும்.

இன்சுலேஷன் மின்தடை மற்றும் மின் கடத்திக்கும் இடையே (Insulation resistance between conductors): இவ்வகை சோதனையில்,

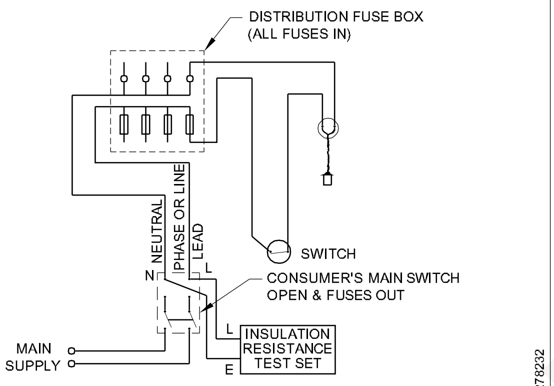
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மெயினை சுவிட்ச் ஆஃப் (switch off the mains) செய்து மற்றும் ஃப்யூஸ் கேரியரை (fuse carriers) அகற்ற வேண்டும்.

ஹோல்டரில் இருந்து எல்லா லேம்புகளையும் கழற்றி விட வேண்டும். எல்லா அமைப்புகளையும் மின் துண்டிப்பு செய்ய வேண்டும். எல்லா சுவிட்சுகளையும் ஆன் (ON) நிலையில் வைக்க வேண்டும்.

டிஸ்ட்ரிப்யூஸ்சன் பியூஸ்களை அதன் நிலையில் வைக்க வேண்டும் பகிர்ந்து அளிக்கும் ஃப்யூஸ்கள் அதன் நிலையிலேயே இருக்கட்டும். மெக்கரின் ஒரு முறை ஃபேஸ் கேபிளுடன் மற்றொன்று நியூட்ரல் Fig 2-ல் காண்க.

Fig 2



INSULATION RESISTANCE TEST BETWEEN CONDUCTORS

மெக்கரை சுழற்றவும், இன்சுலேஷன் மின் தடையை மெகா ஓமில் அளக்கவும்.

மெகா ஓம்-ன் அளவுகள் கீழ்கண்ட மூன்று முறைகளில் ஏதாவது ஒன்றில் மிகக் குறைந்த அளவுகள் கிடைத்தால், அதாவது இன்சுலேஷன் மின் தடையானது கடத்திக்கும் மற்றும் எர்த்துக்கும் இடையே

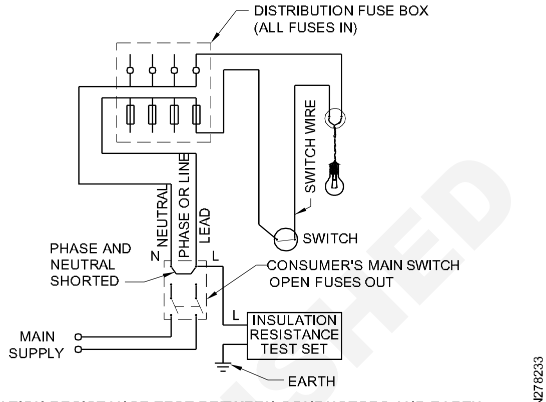
இன்சுலேஷன் மின்தடை, கடத்திக்கும் எர்த்துக்கும் இடையே (Insulation resistance between conductors and earth)

இவ்வகை சோதனையில், மெயின் சுவிட்சை ஆஃப் ('OFF') செய்யவும். மற்றும் மெயின் ஃப்யூஸ் கேரியரை நீக்கவும். எல்லா பகிர்ந்தளிக்கும் ஃப்யூஸ்களை 'IN' நிலையிலும், லேம்புகள் ஹோல்டரில் பொருத்தி இருக்க வேண்டும். மற்றம் மின்விசிறி மற்றும் லைட் ஆகிய சுவிட்சுகள் 'IN' நிலையில் இருக்கட்டும். எல்லா அமைப்புகளையும், சாக்கெட்டில் இருந்து பிளக்கை நீக்கவும் மற்றும் ஃபேஸை ஷார்ட் செய்யவும். மற்றும் சாக்கெட்டின் நியூட்ரலை ஜம்பர் ஒயருடன் இணைக்கவும்.

கேபிளின் ஃபேஸ் மற்றும் நியூட்ரலை வெளியில் போகும் டெர்மினலை மெயின் சுவிட்சுடன் இணைக்கவும் மற்றும் மெக்கர் டெர்மினல் லீடை (lead) குறுகிய கேபிளுடன் இணைக்கவும். (Fig 3) மெக்கரின் மற்றொரு லீடை எர்த்துடன் இணைக்கவும். மெக்கரை சுழற்றவும்.

இவ்வாறு அளவுகள் கிடைக்கின்றன. கீழ்கண்ட மூன்று முறைகளில் கிடைக்கும் மதிப்பை விட குறைவாக இருக்கக் கூடாது.

Fig 3



INSULATION RESISTANCE TEST BETWEEN CONDUCTORS AND EARTH

முறை 1: நிர்ணயம் செய்யப்பட்ட மதிப்பு B I S-ன்படி

$$\text{இன்சுலேஷன் மின் தடையின் நிர்ணயம் செய்யப்பட்ட மதிப்பு} = \frac{50}{\text{சர்க்யூட்டில் உள்ள பாயிண்டுகளின் எண்ணிக்கை}} \text{ m}\Omega$$

இங்கு சுவிட்ச், லேம்ப் ஹோல்டர் மற்றும் சாக்கெட் ஆகியவற்றை தனி பாயிண்டுகளாக எடுக்கப்பட்டுள்ளது.

முறை 2: IE விதி தெரிவிப்பது, கருவிகளின் அமைப்பில் மின் கசிவு, அக்கருவியின் முழுமையான மின் லோடின் 1/5000 பங்கிற்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும்.

இன்சுலேஷன் மின்தடையின் மதிப்பு

$$= \frac{\text{சப்ளை வோல்டேஜ் வோல்டில்}}{\text{மின்கசிவு}} \Omega$$

மின்கசிவு

$$= \frac{\text{சப்ளை வோல்டேஜ் வோல்டில்}}{\text{மின்கசிவு}} \Omega$$

$$= \frac{\text{அமைப்பின் மின்னோட்டத்தின் முழு லோடு}}{5000}$$

$$= \frac{\text{சப்ளை வோல்டேஜ் வோல்டில் x 5000}}{\text{அமைப்பின் மின்னோட்டத்தின் முழு லோடு}} \Omega$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$= \frac{\text{சப்ளை வோல்டேஜ் வோல்டில் x 5000 x } 10^{-6}}{\text{அமைப்பின் மின்னோட்டத்தின் முழு லோடு}} \ m\Omega$$

முறை 3: தம்ப் ரூல் (Thumb rule)

> **அமைப்பின் இன்சுலேஷனின் மின் தடையின் அளவுகள் ஒரு மெகா ஓம்-க்கு குறைவாக இருக்கக் கூடாது.**

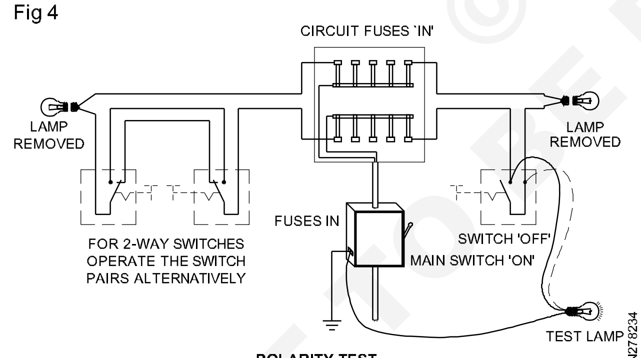
காந்த சக்தி பரிசோதனை (Polarity test)

சுவிட்சுகள் ஃபேஸ் உடன்/லைவ் கேபிளில் (phase/live cable) இணைக்கப்பட்டுள்ளதா (அ) இணைக்கவில்லையா? என்பதை சோதிப்பது தான் போலாரிட்டி பரிசோதனை எனப்படும்.

இந்த சோதனை செய்வதற்கு லேம்ப் ஹோல்டரில் இருந்து லேம்பை கழற்ற வேண்டும். மின்விசிறியின் ரெகுலேட்டரை ஆஃப் ('OFF') நிலையில் வைக்க வேண்டும். மெயின் மற்றும் டிஸ்ட்ரிப்யூஷன் போர்டுகளில் ஃப்யூஸை பொருத்தி இருக்க வேண்டும்.

சுவிட்சு மூடியை கழற்றவும் மற்றும் சுவிட்சை ஆன் ('ON') செய்யவும், டெஸ்ட் லேம்ப்பின் ஒரு முனையை எர்த் மின் கடத்தி தொடர்பிலும் மற்றும் மற்றொரு முனையின் டெஸ்ட் லேம்ப் சுவிட்சு டெர்மினலலிலும் மாற்றி அமைக்க வேண்டும். (Fig 4)

Fig 4



POLARITY TEST

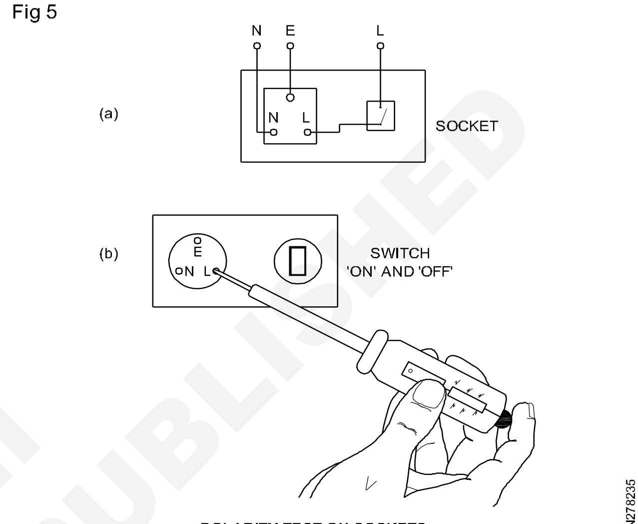
டெஸ்ட் லேம்ப்பின் ஒளி, ஃபேஸ் அல்லது லைவ் கேபிளை (phase or live cable) ஸ்விட்ச் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

மேலும் போலாரிட்டி சோதனை மூலம் சாக்கெட்டை சோதிக்கலம்.

- கனெக்டின் வலது பக்கம் உள்ள துளையில் ஃபேஸ் ஒயர் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. (Fig 5)
- ஃபேஸ் ஒயரை சுவிட்சு மூலம் பொருத்தப் படுகிறது.

இந்த சோதனையில், சாக்கெட்டின் வலதுபுறம் உள்ள துளையில் நியான் டெஸ்டரை செலுத்தப்படுகிறது. Fig 5-ல் காண்க. கட்டுப்படுத்தும் சுவிட்சு ஆன் ('ON') செய்யப் பட்டுள்ளது. சுவிட்ச் 'ON-யில் இருக்கும் பொழுது நியான் டெஸ்டர் ஒளிரும். மற்றும் சுவிட்சை 'OFF' செய்தால் எரியாது. சரியான போலாரிட்டியை தெரிவிக்கின்றது. பழைய அல்லது புதிய ஒயரிங் அமைப்புகளில், பாதுகாப்பிற்காக இத்தகைய பரிசோதனை செய்யப்படுகிறது.

Fig 5



POLARITY TEST ON SOCKETS

சர்க்யூட்டிற்கு தேவையான தரமான ஃப்யூஸ் (Necessity of correct rating fuse in a circuit)

மின்சாரம் பாய்ந்து செல்லும் தடத்தில் உருக்கு கம்பி மிகவும் முக்கியமானது. அதிகப்படியான மின் சக்தி ஓட்டத்தை தடுக்கின்றது. அதிக மின்சாரம் பாய்ந்து செல்வதையும், எர்த் ஃபால்ட் (earth fault) அல்லது குறுக்கு மின்னோட்ட பாதை ஆகியவற்றை தடுக்கின்றது. இம்மாதிரி நேரங்களில் வழக்கமானதை விட கூடுதலாக மின்னோட்டம் இருந்தால், உருக்கு கம்பி உருகி விடும். மற்றும் மின்சாரம் பாய்ந்து செல்லும் தடம் ஓப்பன் ஆகிவிடும்

மின்சார லோடைப் (load) பொருத்தும் அல்லது மின்சாரம் பாய்ந்து செல்லும் தடத்தின் கேபிளைப் பொருத்தும். இதில் எது லோயர் ரேட்டிங்கோ (lower rating) அதைப் பொருத்தலாம். 10 ஆம்ஸ் (amps) லோடு தேவை என்றால், 5 ஆம்ஸ் கேபிள் கொள்ளளவு பொருத்த வேண்டும். உருக்கு கம்பியின் திறன் 5 ஆம்ஸ். இந்த நிலைமை செய்முறையில் சாத்தியம் இல்லை. லோடை சவிட்ச் ஆன் ('ON') செய்யும் பொழுது, உருக்கியின் திறன் குறைய வாய்ப்பு உள்ளது. இதற்கு பதிலாக 10 ஆம்ஸ் உருக்கியை பொருத்தினால், கேபிள்கள் அதிக வெப்பம் அடையும். இதனால் தீ விபத்து ஏற்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின் சுற்று கேபிளில் அதிகமான கெப்பாசிட்டியும், ஆனால் இணைக்கப்பட்ட லோடானது, கேபிள் கெப்பாசிட்டியை விட குறைவாகவும் இருக்க வாய்ப்பு உண்டு. இவ்வாறு இருந்தால், அதற்கு ஏற்ப உருக்கியின் தரத்தை பயன்படுத்த வேண்டும். எர்த் ஃபால்ட் அல்லது குறுக்கு மின்சுற்று (earth fault or short circuit) ஆகியவை ஏற்பட்டால் உருக்கியானது வெடித்து சிதறும் மற்றும் மின் சுற்று ஓப்பன் ஆகிவிடும். இதனால் ஷாக் ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டு. அல்லது தீ விபத்து ஏற்படும். இதற்கு உருக்கியின் தரத்தை அதிகப்படுத்துவதால் ஷாக் மற்றும் தீ விபத்தை தடுக்கலாம்.

ஆகையால், கடைசியாக சரியான உள்பரிமானம் கொண்ட உருக்கியை மின் சுற்றில் அமைக்க வேண்டும். உடனடியாக உருக்கியின் உள் பரிமானத்தை நிர்ணயம் செய்ய முடியவில்லை என்றால், சரியான ப்யூஸ் ஒயரை எடுத்து மாற்றாக பயன்படுத்தலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தளங்கள் (தரை) (Floor) (Ground)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- தளங்களைப் பற்றி விவரி
- நோக்கம்
- தளத்திற்கான பொருட்கள் மற்றும் தளத்திற்கான பொருட்களை தேர்வு செய்யும் பொழுது பாதிக்கும் காரணிகள்
- தளத்தின் பாகங்கள்
- தளத்தின் வகைகள்

முன்னுரை (Introduction)

பிலிந்த் லெவல் அல்லது தரைதளம் (basement) மற்றும் கூரை மட்டம் என பிரிக்கப்படுகிறது. இவை திடமான கட்டுமானம் எனப்படும். இவ்வகை கட்டுமானத்திற்கு தளங்கள் (floors) எனப்படும். தளத்தின் மேற்பரப்புகள் (floorings) எனப்படும். தரைக்கு சற்று மேலே பேஸ்மெண்ட் அளவில் கட்டப்படும் தளம் தரை தளம் எனப்படும். தரைக்கு கீழ் கட்டப்படும் தளம் பேஸ்மெண்ட் தளம் எனப்படும். இத்தளங்களை நேரடியாக தரையின் மீது கட்டப்படுகிறது. எந்த தளங்களும் தேவைப்படுவதில்லை. ஆனால் தேவையான தகுந்த தளம் அமைக்க வேண்டும். அதோடு கட்டிடத்திற்குள் ஈரம் வராமல் தடுக்க தெர்மல் இன்சுலேன் (thermal insulation) அமைக்க வேண்டும்.

வரையறை (Definition)

கட்டுமான அமைப்பு அடிப்படையில் கிடைமட்டமாகும், கட்டிடத்தை பல லெவல்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் அதிக அளவில் வசதிகளை உருவாக்கவும், இடங்களை சரியான முறையில் பயன்படுத்தவும் முடிகின்றது. கட்டிடங்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்றாகவும், அடுக்காகவும் அமைக்கப்படுகிறது. இக்கட்டிடத்தில் குடியிருப்போர், மரச்சாமான்கள் (furniture) மற்றும் கட்டிட கருவிகள் ஆகியவைகளை தாங்குகின்றன.

நோக்கம் (Purpose)

தளங்கள் அமைப்பதன் நோக்கம் குறைந்த இடத்தில் அதிக வசதியை உருவாக்கவும். அடுக்கு தளங்களை ஏற்படுத்துதல் மேலும் குடி இருப்போர், அறைகலன் (furniture) மற்றும் கட்டிட தளங்களை தாங்குதல் ஆகும்.

தளத்தின் மேற்பார்வைகளுக்கான பொருட்கள் (Flooring Materials)

தளத்தின் மேற்பரப்பு அழகிய தோற்றத்துடன் அமைக்க, பல வகையான பொருட்கள் பயன் படுத்தப்படுகிறது. பொதுவாக பயன்படுத்தப் படும் பொருட்களின் வகைகள்

1 மண் (Mud)

2 முரம் (Muram)

3 செங்கல் (Bricks)

4 ஃப்ளாக் ஸ்டோன்கள் (Flag Stones)

5 காங்கிரீட் (Concrete)

6 டேர்ரசோ (Terrazzo)

7 மொசைக் (Mosaic)

8 ஓடுகள் (Tiles)

9 சலவை கற்கள் (Marble)

10 கிரானோலிதிக் ஃபினிஷ் (Granolithic Finish)

11 மரம் (Wood or timber)

12 தார்(Asphalt)

13 ரப்பர் (Rubber)

14 லினோலியம் (Linoleum)

15 தக்கை (Cork)

கட்டிடத்தில் தேர்வு செய்யக் கூடிய தள மேற்பரப்புகளின் காரணிகள் (Factors affecting the selection of flooring materials)

1 **தோற்றம் (Appearance):** பொருட்கள் அழகிய தோற்றம் கொண்டதாகவும் மற்றும் சிறந்த வர்ணம் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

2 **சுத்தம் (Cleanliness):** சுத்தம் செய்வதற்கு சுலபமாகவும் மற்றும் எண்ணெய், கிரீஸ் போன்றவற்றை எதிர்க்கும் தன்மை இருக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 **வசதி (Comfort):** நல்ல தெர்மல் இன்சுலேஷன் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். வசிப்பவர்களுக்கு வசதியாகவும் இருக்க வேண்டும்.

4 **செலவு (Cost):** நியாயமான செலவாக இருக்க வேண்டும்.

5 **தண்ணீரை உட்செலுத்தாமை (Damp resistance):** தண்ணீரை உறிஞ்சாத பொருட்களாக இருக்க வேண்டும்.

6 **உழைக்கும் காலம் (Durability):** தேய்மானம் மற்றும் வேதியியல் எதிர்ப்பு தன்மை.

7 தீ எதிர்ப்பு (Fire resistant)

8 சுலபமான பராமரிப்பு

9 தளத்தை பயன்படுத்தும் பொழுது ஒலி ஏற்படாமல் இருத்தல்.

10 வழுக்காத மேற்பரப்பு ஆனால் சுத்தம் செய்வதற்கு ஏற்ற வழவழப்பான மேற்பரப்பு.

தளத்தின் பாகங்கள் (Components of Floor)

தளங்கள் முக்கியமான இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டது.

1 சப்-ஃப்ளோர் - பேஸ் கோர்ஸ் (அ) ஃப்ளோர் பேஸ் (Sub floor – base course or floor base)

2 ஃப்ளோர் கவரிங் (அ) சிம்ப்ளி ஃப்ளோரிங் - (Floor covering or simply flooring)

சப்-ஃப்ளோர் (Sub Floor): தரை தளத்தில் மேற்பரப்பு பொருட்களை தாங்குவது மற்றும் அதன் மீது வரும் எடைகளை (super imposed load) தாங்குவது.

ஃப்ளோர் கவரிங் (Floor covering):

இவை வழவழப்பாகவும், சுத்தமாகவும், நீர் உறிஞ்சாத மற்றும் நீண்ட காலம் உழைக்கும் தன்மையுடன் இருக்க வேண்டும்.

தளத்தின் வகைகள் (Types of floor)

தளங்கள் முக்கியமாக இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

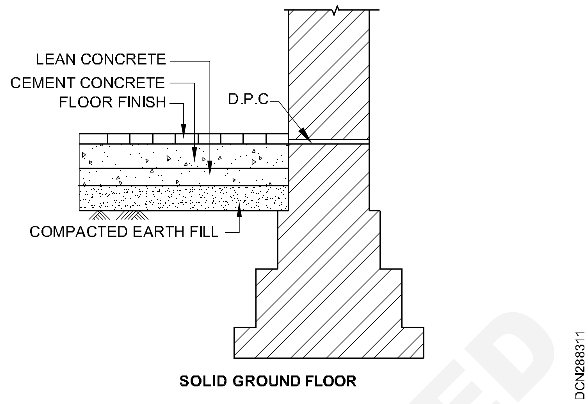
1 தரை தளம் (Ground Floor)

2 மேல் தளம் (Upper floor)

தரை தளம் (அடித்தள தளம்) Ground floor (basement floor) (Fig 1)

தரை தளம் நேரடியாக தரை பரப்பில் அமைகின்றது. அதனால் இது தரை தளம் எனப்படுகிறது. இதற்கு எந்த தளமும் தேவை இல்லை. தரை தளத்தின் முக்கியமான பிரச்சினை, ஈரத்தை உறிஞ்சுதல் மற்றும் தெர்மல் இன்சுலேஷன் ஆகும். இக்காரணத்திற்காக 1:4:8 காங்கிரீட் கலவையை படுகையாக பயன் படுத்தப்படுகிறது.

Fig 1



SOLID GROUND FLOOR

தரை தளத்திற்கு பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் (Material used for ground floor)

மண் தளங்கள் (Mud floors)

1 இவ்வகை தளங்கள் மலிவானது, உறுதியானது மற்றும் ஓரளவிற்கு நீர் உறிஞ்சாது.

2 கட்டுமானம் சுலபமானது மற்றும் எளிதான பராமரிப்பு கொண்டது.

3 இது மிக சிறந்த தெர்மல் இன்சுலேஷன் கொண்டது.

4 தரையை நன்றாக தயார் செய்ய வேண்டும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஈரமான மண் (பெரும் பாலும் நீர் உறிஞ்சாத) 25 செ.மீ கனத்திற்கு பரப்ப வேண்டும். 15 செ.மீ கனத்திற்கு வரும் வரை தரையை திம்சு (rammed) போட வேண்டும்.

5 தரை உலரும் போது வெடிப்புகள் ஏற்படும். அதை தடுக்க திம்சு போடுவதற்கு முன், சிறு, சிறு துண்டுகளாக வெட்டப்பட்ட வைக்கோலை (chopped straw) ஈர மண்ணுடன் கலந்து பரப்ப வேண்டும்.

6 சில சமயங்களில் கெட்டிப்படுத்தப்பட்ட லேயர் மீது மாட்டு சாணத்தை மண்ணுடன் கலந்து ஒரு மெல்லிய லேயராக பரப்ப வேண்டும்.

7 சில சமயங்களில், சிமெண்ட்டுடன் மாட்டு சாணத்தை கலந்து (1:2 முதல் 1:3) ஒரு மெல்லிய லேயராக பூச வேண்டும்.

முரம் தளங்கள் (Muram floors)

1 பாறைகளின் துகள்கள் முரம் எனப்படும். இது இணைப்பு பொருளாக பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 ஏற்கனவே தயார் செய்யப்பட்ட சப் கிரேடில் (sub grade) 15 செ.மீ. கனத்திற்கு முரத்தை பரப்ப வேண்டும்.

3 இதன் மீது, தூள் முரம் (powdered muram) 2.5 செ.மீ கனத்திற்கு பரப்ப வேண்டும். மற்றும் அதன் மீது தண்ணீரை தெளிக்க வேண்டும்.

4 இதன் பிறகு இதன் பரப்பை நன்றாக திம்சு செய்ய வேண்டும்.

5 திம்சு செய்த பிறகு, அதன் மேற்பரப்பில் 6 மி.மீ கனத்திற்கு தண்ணீர் தேக்க வேண்டும்.

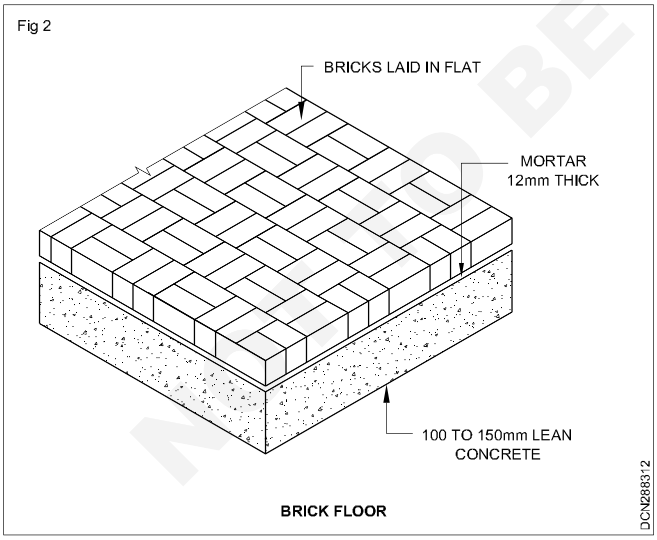
6 இதன் மேற்பரப்பை, வேலை செய்பவர்கள் கால்களால் நன்றாக மிதிக்க வேண்டும். முரத்தின் கிரீம் (cream) மேல் பகுதிக்கு வரும் வரை காலால் மிதிக்க வேண்டும்.

7 மேற்பரப்பை லெவல் செய்ய வேண்டும். மற்றும் அதே நிலையில் ஒரு நாள் இருக்க வேண்டும். அதன் பிறகு மீண்டும் மர திம்சால் மேற்பரப்பை திம்ச செய்ய வேண்டும்.

8 பிறகு இதன் மேற்பரப்பை மாட்டு சாணத்தால் மெழுக வேண்டும். மற்றும் இரண்டு நாட்களுக்கு, காலை நேரங்களில் மீண்டும் திம்சு செய்ய வேண்டும்.

9 கடைசியாக, மண் மற்றும் மாட்டு சாணம் கலவையை, தரை தளத்தின் மீது ஒரு கோட்டிங் (coating) பூச வேண்டும்.

செங்கல் தரைகள் (Brick floors) (Fig 2)



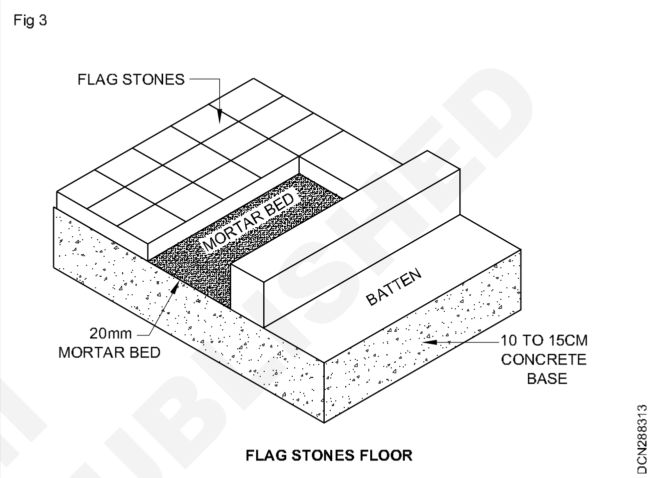
BRICK FLOOR

1 இவ்வகை தரைதளம், எளிமையான கட்டுமான வகையை சேர்ந்தது. சேம இருப்பு (store), கிடங்கு (Godowns), பண்டக சாலை (Warehouses) ஆகிய இடங்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

2 பயன்படுத்தப்படும் செங்கல்கள், ஒரே மாதிரியான வடிவம், நிறம் மற்றும் நல்ல தரம் உள்ளதாக இருக்க வேண்டும்.

3 1:8:16 விகித சாதாரண சிமெண்ட் காங்கிரீட் 10 முதல் 15 செ.மீ கனத்திற்கு பரப்பி அதன் மீது செங்கல்லை பிளாட்டாகவோ அல்லது அதன் விளிம்பையோ (Flat or on edge) பொருத்த வேண்டும்.

ஃப்ளாக் ஸ்டோன் தரை (Flag Stone Floor) (Fig 3)



FLAG STONES FLOOR

1 ஏதாவது லேமினேட் மணல் கற்களில் இருந்து ஃப்ளாக் ஸ்டோன் (Flag stone) கிடைக்கின்றது. இதன் கனம் 2 செ.மீ முதல் 4 செ.மீ இருக்கும்.

2 இந்த ஸ்டோன் ஸ்லாபை காங்கிரீட் பரப்பின் மீது அமைக்க வேண்டும்.

3 இந்த சப் சாயிலை (sub soil) முறைப்படி இறுக்க வேண்டும். இதன் மீது 10 முதல் 15 செ.மீ கனத்திற்கு சுண்ணாம்பு காங்கிரீட் அல்லது லீன் சிமெண்ட் (lean cement) காங்கிரீட்டை அமைக்க வேண்டும்.

4 அதன் பிறகு, ஃப்ளாக் ஸ்டோன்-ஐ (ஸ்டோன் ஸ்லாப்) (Stone slabs) 20 முதல் 25 மிமீ கனமுள்ள படுகை கலவை மீது அமைக்க வேண்டும்.

5 இவ்வாறு ஸ்லாப்பை அமைக்கும் போது இரண்டு எதிர், எதிர் மூலையில் இருந்து, இரண்டு பக்கங்களில் இருந்து அடுக்க வேண்டும்.

6 இரண்டு மூலையில் உள்ள சிலாப்பை, கயிற்றின் மூலம் இழுத்து மட்டமாக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 மற்ற ஸ்லாப்களை பொருத்தும் பொழுது, அதன் மேல்பகுதி கயிற்றை தொட்டுக் கொண்டு இருக்க வேண்டும்.

8 ஒரு குறிப்பிட்ட ஸ்லாப் கயிறு மட்டத்தை விட குறைவாக இருந்தால் அதை அகற்றி விட்டு, வேறு ஒரு ஸ்லாப்பை புதிய கலவையை ஒரு அடுக்காகப் பயன்படுத்தி பொருத்த வேண்டும்.

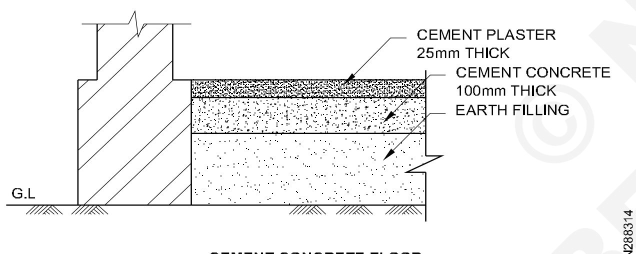
9 ஸ்டோன் ஸ்லாப் சரியாக செட் ஆனதும் இணைப்பில் உள்ள கலவையை 15 முதல் 20 மிமீ ஆழத்திற்கு ரேக்டு அவுட் (raked out) செய்ய வேண்டும். மற்றும் பிறகு 1:3 சிமெண்ட் கலவையை ஃப்ளஷ் பாய்ண்ட் (flush point) செய்ய வேண்டும்.

10 தண்ணீர் வழிந்தோட தரையின் மேற்பரப்பில் சரியான அளவிற்கு சரிவு ஏற்படுத்த வேண்டும்.

11 மேற்கூறிய வேலையை சரியான முறையில் நீராற்ற செய்ய வேண்டும்.

சிமெண்ட் காங்கிரீட் தரை (Cement Concrete) floor (Fig 4)

Fig 4



CEMENT CONCRETE FLOOR

1 தரை அமைப்பில் இது ஒரு முக்கியமான தரையாகும். இவை பொதுவாக குடியிருப்புகள், வர்த்தக கட்டிடங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலை கட்டிடங்களுக்கு பயன் படுத்தப்படுகிறது.

2 இது மலிவானது, நீடித்து உழைக்க கூடியது, மிகவும் எளிதான கட்டுமானம் கொண்டது.

3 இத்தரை இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டது. (1) பேஸ் காங்கிரீட் (base concrete) மற்றும் மேல் பகுதி அல்லது மேற்பரப்பு (topping or wearing surface)

4 பேஸ் கோர்ஸ் (base course) 7.5 முதல் 10 செ.மீ கனம் உடையது. பின் சிமெண்ட் காங்கிரீட் (1:3:6 முதல் 1:5:10) அல்லது சுண்ணாம்பு காங்கிரீட்டில் 40% கலவை 1:2 விகிதத்தில் சுண்ணாம்பு-மணல் (அல்லது 1 சுண்ணாம்பு: 1 சுர்க்கி (Surkhi):1 மணல்) மற்றும் பொதுவாக 40 மி.மீ அளவுள்ள 60% கோர்ஸ் ஜல்லி கற்கள்.

5 நன்று இறுக்கப்பட்ட மண் தரையின் மேற்பரப்பை மட்டம் செய்து பேஸ் கோர்சுக்கு தயார் செய்ய வேண்டும்.

6 இப்பரப்பை நன்றாக நீராற்ற வேண்டும்.

7 பேஸ் காங்கிரீட் கடினமானதுடன், அதன் மேற்பரப்பை கடினமான விளக்குமாறால் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

8 தரையின் மேற்பரப்பை தண்ணீரால் ஈரமாக்க வேண்டும். அதிகப்படியான தண்ணீரை வெளியேற்ற வேண்டும்.

9 மேல் பகுதியை சதுரம் அல்லது செவ்வக பேனலாக, கண்ணாடி அல்லது சாதாரண ஆஸ்பட்டாஸ் ஸ்டிரிப்ஸ் (glass or plain asbestos strips) அல்லது மரத்துண்டுகளை (wooden battens) படுகை கலவையில் அமைக்க வேண்டும்.

10 தரையின் மேல் பகுதி 1:2:4 சிமெண்ட் கலவையை தேவையான கனத்திற்கு (பொதுவாக 4 செ.மீ) பேனலை ஒரே முறையில் அமைக்க வேண்டும்.

11 ஒழுங்குமுனை சட்டத்தால் காங்கிரீட்டின் மேல்பகுதியை சமமாக பரப்ப வேண்டும். மற்றும் அதற்கு மேற்பரப்பில் காங்கிரீட்டின் கிரீம் வரும் வரையில் நன்று திம்சு செய்து மற்றும் மர ப்ளோட் (wooden float) மூலமும் சமன்படுத்தப்படும்.

12 இரும்பு கொல்லூறு (Steel trowel) மூலம் மேற்பரப்பு வழவழப்பாக தயார் செய்யப்படும்

13 இவ்வாறு தயார் செய்யப்பட்ட தரையை 12 முதல் 20 மணி நேரம் வரை சூரிய ஒளி, மழை மற்றும் பிற சேதங்கள் ஆகாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.

14 ஏழு முதல் பதினான்கு நாட்கள் வரை சரியான முறையில் அதன் பரப்புகளை நீராற்ற வேண்டும்.

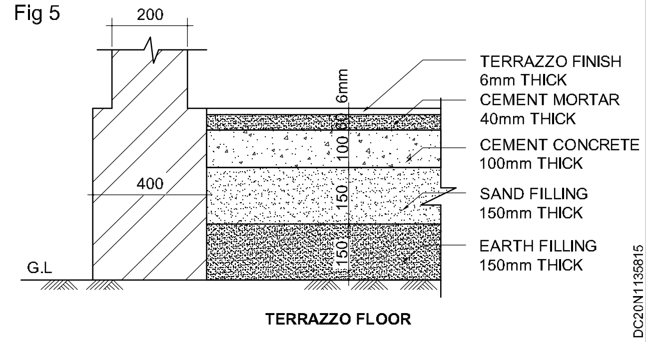
டெர்ராசோ தரை (Terrazzo floor) (Fig 5)

1 இவ்வகை தரைக்கு பலவகையான நிறங்கள் கொண்ட பளிங்கு தூள்கள் (marble chips) ஜல்லிகற்களாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2 1:2 முதல் 1:3 விகிதத்தில் டெர்ரசோ இருக்கும். அதாவது கன அளவில் ஒரு பங்கு சிமெண்ட், இரண்டு முதல் மூன்று பங்கிற்கு பளிங்கு தூள்கள்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



TERRAZZO FLOOR

3 75 செ.மீ கனத்திற்கு பேஸ் காங்கிரீட் தயார் செய்யப்படும்.

4 இதன் மீது 1:3 சிமெண்ட் கலவை 34 மிமீ கனத்திற்கு பரப்பப்படும். மற்றும் அதன் பரப்பின் மீது கோணல் மாணலாக கோடுகள் (zigzag line) குறிக்கப்படும். மேற்பரப்பை நீராற்றப்படும்.

5 சிமெண்ட் மற்றும் பளிங்கு தூள்கள் ஈர கலவையாக்க வேண்டும். அதன் பிறகு 20 மிமீ கனத்திற்கு பரப்ப வேண்டும்.

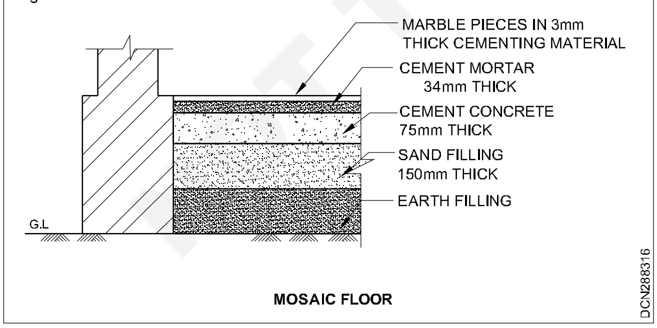
6 சொர சொரப்பான சாணைக்கல் (coarse carborandom stone) மூலம் முதல் கோட் பாலிஷ் செய்யப்படும். இரண்டாவது கோட்டை நேரத்தியான சாணைக்கல் (finely grained carborandom stone) மூலம் செய்யப்படும்.

7 பளபளப்பான மேற்பரப்பை ஏற்படுத்த மெழுகின் மூலம் கடைசி கோட் பாலிஷ் செய்யப்படுகிறது.

8 இவ்வகை தரைகள் குடியிருப்பு கட்டிடங்கள், குளியல் அறை, க்ளாக் ரூம் (Clock room) ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.

மொசைக் தரை (Mosaic floor) (Fig 6)

Fig 6



MOSAIC FLOOR

1 உடைந்த பளபளப்பான சைனா ஓடுகள் அல்லது சிமெண்ட் ஓடுகள் அல்லது பளிங்கு ஓடுகளை பலவகையான வடிவமைப்பில் அமைப்பது மொசைக் தரை எனப்படும்.

2 இத்துண்டுகளை விரும்பிய வடிவம் மற்றும் அளவுகளில் வெட்டப்படும்

3 காங்கிரீட் தரைக்கு தயாரித்ததைப் போலவே இதற்கும் காங்கிரீட் அடித்தளம் தயார் செய்யப்படுகிறது. அந்த அடித்தளமானது 5 முதல் 8 செ.மீ கனத்திற்கு சுண்ணாம்பு – சுர்ரீகி (lime – surkhi) கலவையை பரப்பி லெவல் செய்யப்படுகிறது.

4 ஒரு பங்கு பளிங்கு தூள், ஒரு பங்கு சிமெண்ட் மற்றும் இரண்டு பங்கு நீர்த்த சுண்ணாம்பு (slaked lime) ஆகியவற்றின் கலவையை பேஸ்ட் (paste) போல் செய்து 3 மிமீ கனத்திற்கு காங்கிரீட் தளத்தின் மீது பரப்ப வேண்டும். மற்றும் 4 மணி நேரத்திற்கு உலர வேண்டும்.

5 உடைந்த சிறிய ஓடுகள் அல்லது பல்வேறு நிறத்தில் உள்ள துண்டு பளிங்கு கற்கள் பல வடிவத்தில் அமைக்கப்படும் மற்றும் சிமெண்ட் அடுக்கில் சுத்தியால் தட்டி மட்டமாக அமைக்கப்படும்.

6 ஸ்டோன் ரோலர் (stone roller) இப்பரப்பின் மீது ஓட்டப்படும்.

7 இப்பரப்பின் மீது தண்ணீரை தெளிக்க வேண்டும்

8 இப்பரப்பை ஒரு நாள் உலரவிட வேண்டும். அதன்பிறகு கூழாங்கற்களைக் கொண்டு (pumice stone) தேய்க்க வேண்டும்.

9 பரப்பை வழவழப்பாக பாலிஷ் செய்ய வேண்டும்.

10 இரண்டு வாரம் உலரவிட்ட பின்புதான் பயன்படுத்த வேண்டும்.

டைல்டு தரைகள் (Tiled floors)

1 முதலில் கடினமான படுகையை மட்டமாக்கி அல்லது 15 செ.மீ கனத்திற்கு சாதாரண சிமெண்ட் காங்கிரீட் தரையை தயார் செய்ய வேண்டும்.

2 இதன் மீது 1:1 என்ற விகிதத்தில் மெல்லிய சிமெண்ட் கலவை அமைக்க வேண்டும்.

3 பிறகு ஏற்கனவே தயார் செய்யப்பட்ட சிமெண்ட் காங்கிரீட் ஓடுகள் அல்லது களிமண் ஓடுகளை கவனத்துடன் அமைக்க வேண்டும். கலவையால் இணைப்புகளை இணைக்க வேண்டும். இணைப்பின் கனம், காகித கனம் அளவிற்கு வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 இணைப்புகளில் உள்ள அதிகப்படியான கலவைகளை ரம்பத்தூள் மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். நீராற்றுதலுக்குப் பிறகு நன்றாக தேய்த்து பாலிஷ் செய்ய வேண்டும்.

பளிங்கு தரை (Marble Floor)

1 இது உயர்தரமான தரை வகையை சேர்ந்தது. குடியிருப்பு கட்டிடங்கள், மருத்துவமனை, சானிடோரியம், கோவில்கள் முதலான கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இத்தரையை கூடுதலாக சுத்தம் செய்ய வேண்டி இருக்கும்.

2 பல அளவுகளில் பளிங்கு ஓடுகள் பொருத்தப் படுகிறது. பொதுவாக செவ்வகம் அல்லது சதுர வடிவில் அமைக்கப்படுகிறது.

3 காங்கிரீட் தளத்திற்கு தயார் செய்யப்படும் பேஸ் காங்கிரீட்டைப் போலவே இதற்கும் தயார் செய்யப்படுகிறது.

4 இந்த பேஸ் காங்கிரீட் மீது, 20 மிமீ கனத்திற்கு படுகை அமைக்கப்படுகிறது. இந்த கலவை 1:4 சிமெண்ட், மணல் கலவை அல்லது (சுண்ணாம்பு புட்டி) (lime putty): 1 (சுர்க்கி) (surkhi): கோர்ஸ் மணல் (coarse sand) கலவையை ஒவ்வொரு ஸ்லாப் பரப்பிற்கு கீழே பரப்பப்படுகிறது.

5 பளிங்கு ஸ்லாப்பை எடுத்து விட்டு, இடைவெளிகளில் புதிய கலவையை, படுகை கலவையாக பயன்படுத்த வேண்டும்.

6 இக்கலவையை சிறிது கடினத் தன்மை அடைந்ததும், இதன் மீது சிமெண்ட் ஸ்லர்ரியை (cement slurry) பரப்ப வேண்டும். ஸ்லாப்பின் விளிம்புகளில் ஏற்கனவே சிமெண்ட் ஸ்லர்ரி பூசப்பட்டு இருக்கும். இந்த ஸ்லாப்பை தகுந்த இடத்தில் அமைக்க வேண்டும்.

7 மர சுத்தியால் மெதுவாக அழுத்த வேண்டும். இதனால் சிமெண்ட் பேஸ்ட் கசிந்து வெளியில் வரும். இதை துணியால் துடைத்து சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

8 ஒரு வார காலத்திற்கு இதன் பரப்பை நீராற்ற வேண்டும்.

கிரனோலித்திக் தரைகள் (Granolithic floors)

1 காங்கிரீட் பரப்பின் மீது இது ஃப்பினிஷிங் (finished coat) கோட்டாக பயன்படுகிறது.

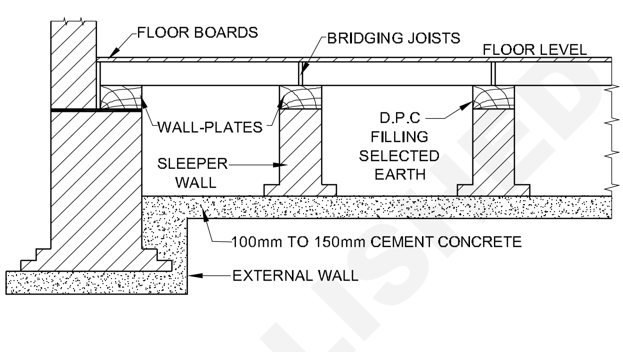
2 1:1:2 அல்லது 1:1:3 விகிதத்தில் காங்கிரீட் கலவை பயன்படுத்தப்படுகிறது. பேசால்ட் (basalt) சுண்ணாம்பு கற்கள் (lime stone) அல்லது குவார்ட்ஸ் (quartz) ஆகிய கற்களை ஜல்லி கற்களாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3 பேஸ் சிமெண்ட் காங்கிரீட்டும், கிரனோலித்திக் காங்கிரீட்டும் சேர்ந்து அமைவு (set) ஆனது ஒரே கட்டுமானமாக மாறுகின்றது.

4 இதன் குறைந்தபட்ச ஃபினிஷ்ஷிங் கனம் 12 மிமீ.

மரத்தரைகள் (Wooden floors) (Fig 7)

Fig 7



BASEMENT OR GROUND FLOOR OF TIMBER

1 மலை பிரதேசங்கள் மற்றும் எங்கு மரங்கள் அதிக அளவில் கிடைக்கின்றதோ அங்கும் மற்றும் குளிர்ச்சியான பிரதேசங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2 நடனமாடும் கூடம், நாடக மன்றம் ஆகிய இடங்களில் இத்தகைய தரை பயன்படுகிறது.

3 இவ்வகை தரையில் பயன்படுத்தப்படும் மரங்கள் தரமானதாகவும், நன்றாக பதப்படுத்தப்பட்டதாகவும் மற்றும் வெடிப்புகள், முடிச்சுகள், வளைந்து இருத்தல் மற்றும் எந்த குறைகளும் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும்.

ஆஸ்பால்ட் தரை (Asphalt floor)

1 ஆஸ்பால்ட் தரை பலவித நிறங்கள் மற்றும் பலவிதமான அமைப்பில் அமைப்படுகிறது.

2 இயற்கை ஆஸ்பால்ட், பிட்டுமேன், கல் நார், மற்றும் மினரல் பிக்மெண்ட் (natural asphalt, bitumen, asbestos fiber and mineral pigments) போன்ற பொருட்களால் ஆஸ்பால்ட் டைல் (asphalt tile) செய்யப்படுகிறது. மற்றும் பல விதமான அளவுகள் மற்றும் பலவித நிறங்களில் தயார் செய்யப்படுகிறது.

3 கருப்பு அல்லது வண்ண ஆஸ்பால்ட்டுடன் மார்பல் சிப்ஸ் கலந்து ஆஸ்பால்ட் டெர்ரசோ தயார் செய்யப்படுகிறது.

4 வெப்ப நிலையில் டெர்ரசோ பொருத்தப் படுகிறது. மற்றும் அதன் பரப்பை கொல்லூறு (trowel) மூலம் சமன்படுத்தப்படுகிறது.

5 இந்த தரையில் தண்ணீர் புகாது. (இடைவெளி கிடையாது) வர்மின் ஃப்ரூப் (vermin proof) தூசுப்படியாது மற்றும் இணைப்பு இல்லாதது.

6 தரை அதிக அளவில் தேய்மானம் ஏற்படக் கூடிய இடங்களான பால் பண்ணைகள், சாராய தொழிற்சாலை, மருத்துவமனைகள், கடைகள், ஓட்டல்கள், லோடிங் ப்ளாட்பார்ம்ஸ் (loading platforms), நீச்சல் குளம், கூரைகள் போன்ற இடங்களில் இவ்வகை தரைகள் பயன்படுகின்றன.

ரப்பர் தரை (Rubber floor)

1 பலவகையான வடிவிலும், நிறத்திலும், ஷீட்டாகவும், ரப்பர் ஓடுகளாகவும் உள்ளன.

2 தூய்மையான ரப்பருடன், பஞ்சு நூல், கிரானுரலேட்டட் கார்க் (granulated cork) அல்லது கல் நார் (asbestos fibre) ஆகியவைகள் இணைப்பு பொருளாக ரப்பர் ஷீட் தயாரிக்கும் பொழுது ஒட்டும் பசையால் பொருத்தப்படுகிறது.

3 காங்கிரீட் தளம் அல்லது மரத் தளத்தின் மீது ஒட்டும் பசையால் ரப்பர் ஷீட் பொருத்தப் படுகிறது.

4 ரப்பர் தரை மிருதுவானது மற்றும் ஒலி எழுப்பாது.

5 இது மிகவும் விலை உயர்ந்த கட்டுமானம்.

6 அலுவலகம் அல்லது பொது கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

லினோலியம் தரை (Linoleum floor)

1 இது சுருள் வடிவத்தில் கிடைக்கின்றது. காங்கிரீட் அல்லது மரத் தரையின் மீது நேரடியாக பரப்பப்படுகிறது.

2 ஆக்சிடைஸ்டு லின்சீடு ஆயில் கம் (oxidized linseed oil in gum), ரெசின்ஸ் (resins), நிறம், மரத் தூள், கார்க் தூள் மற்றும் பிற இணைப்பு பொருட்களை கலந்து லினோலியம் ஷீட் தயார் செய்யப்படுகிறது.

3 இந்த ஷீட்கள் சாதாரணமாகவும் அல்லது உருவங்களை பதித்தும் மற்றும் இதன் கனம் 2 முதல் 6 மிமீ மற்றும் 2 முதல் 4 மீட்டர் அகலம் கொண்டது.

4 லினோலியம் டைல்ஸ் ஆக கூட கிடைக்கின்றது. மேலும் பல வடிவங்களிலும் உள்ளன. காங்கிரீட் தளம் அல்லது மரத் தரையின் மீது பசையை பயன்படுத்தி பொருத்தப்படுப்படுகிறது.

5 லினோலியம் ஷீட் தரை மீது விரித்தும் அல்லது தரையின் மீது பசையால் ஒட்டியும் அமைக்கப்படுகிறது.

6 லினோலியம் ஷீட்டால் மூடப்பட்ட தரை கவர்ச்சிகரமானது, மிருதுவானது நீண்ட நாட்கள் உழைக்கும், மலிவானது மற்றும் தரையை சுத்தப்படுத்தவது சுலபமானது.

7 இத்தரையின் மீது தண்ணீர் அல்லது ஈரம் பட்டால், இத்தரை பாதிக்கப்படும்.

8 குளியல் அறை, சமையல் அறை முதலிய இடங்களில் பயன்படுத்த இயலாது.

தக்கை தரை (Cork floor)

1 இத்தரையால் எந்தவிதமான ஒலியும் ஏற்படாது. நூலகம், திரையரங்கம், ஆர்ட் கேலரி (art galleries), ஒலிபரப்பு நிலையம் (broadcasting station) போன்ற இடங்களில் இத்தரை பயன்படுகிறது.

2 ஓக் மரத்தின் (oak tree), வெளிப்புற மட்டையில், கார்க் தயார் செய்யப்படுகிறது. இது தக்கை விரிப்பாகவும் (cork carpet) மற்றும் தக்கை ஓடுகளாகவும் (cork tiles) கிடைக்கின்றது.

3 இது சாச்சுரேட்டடு பெல்ட் (saturated felt) அடுக்கு (layer) மூலம் காங்கிரீட் தளத்தின் மீது பொருத்தப்படுகின்றது.

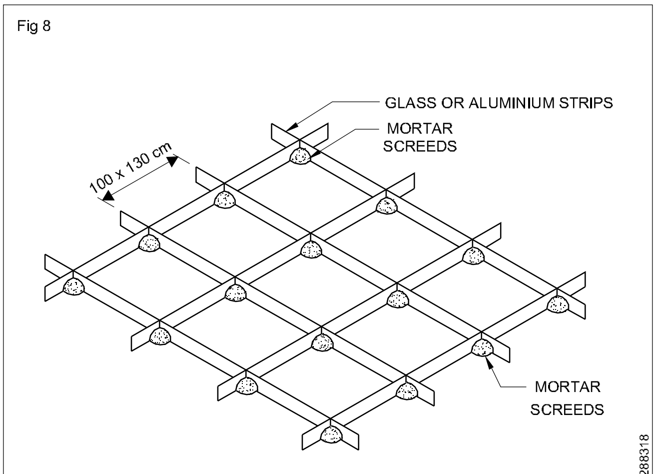
4 கிரானுல்ஸ் கார்க்குடன் (granules cork) லின்சீட் (linseed) ஆயிலை வெப்பப்படுத்தி அமுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு கேன்வாசை (canvas) உருளை வடிவில் தயார் செய்யப் படுகிறது.

5 உயர்தரமான கார்க், ஷியரிங் (shearing) அமுத்தத்தால் 12 மிமீ கனத்திற்கு தயார் செய்யப்படுகிறது.

கண்ணாடி தரை (Glass floor) (Fig 8)

1 இது ஒரு சிறப்பு நோக்கத்திற்கு பொருத்தப் படுகிறது. மேல் தளத்தில் இருந்து கீழ் தளத்தை பார்க்கும் நோக்கத்துடன் இத்தரை அமைக்கப்படுகிறது. மேல் தளத்தில் இருந்து பேஸ்மெண்ட் (basement) தளத்திற்கு ஒளியை தருகின்றது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



METHOD OF FIXING GLASS STRIPS FOR CONCRETE FLOOR

2 கண்ணாடியின் அமைப்புகள் ஓடுகளாகவும் அல்லது ஸ்லாப் கனமாகவும் கிடைக்கின்றது. இதன் கனம் 12 முதல் 30 மிமீ.

3 சட்டங்களில் கண்ணாடிகள் நெருக்கமாக பொருத்தப்படுகின்றன. அதனால் கண்ணாடி மற்றும் சட்டங்கள் எதிர் பார்க்கும் எடையை தாங்கும்.

4 கண்ணாடி தரை மிகவும் விலை உயர்ந்தது. மற்றும் பொதுவாக இவ்வகை தரையை பயன்படுத்துவது இல்லை.

பிளாஸ்டிக் அல்லது PVC தரை (Plastic or PVC floor)

1 இது பிளாஸ்டிக் பொருளால் தயார் செய்யப்படுகிறது. அதனால் இதை பாலி வினையல் குளோரைடு (Poly Vinyl Chloride) (P.V.C) எனப்படுகிறது. ஒரு வடிவத்தில் பலவகையான அளவுகள் மற்றும் பல வகையான நிறங்களில் கிடைக்கின்றது.

2 குடியிருப்பு கட்டிடங்கள் அதே மாதிரி குடியிருப்பு இல்லாத கட்டிடங்களில் இவ்வகை ஓடுகளை அதிக அளவில் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

3 இவ்வகை ஓடுகள் காங்கிரீட் தளத்தின் மீது பொருத்தப்படுகிறது.

4 குறிப்பிட்ட ஒட்டும் பசையை தரையின் மீது பூச வேண்டும். அதே மாதிரி P.V.C ஓட்டின் பின்புறமும் தடவ வேண்டும். இவ்வாறு பசையை ஒட்டுவதற்கு நாட்ச்சிடு கொல்லூறுவை (notched trowel) பயன்படுத்த வேண்டும்.

5 ஓட்டை ஒட்டுவதற்கு தேவையான பசையை செட் செய்ய வேண்டும். (இதை 30 நிமிடத்திற்குள் செய்து முடிக்க வேண்டும்) 5 கிலோ எடை உள்ள மர உருளையை லேசாக அழுத்தி உருட்ட வேண்டும். மற்றும் கசிந்து வெளிவரும் பசையை துடைத்து விட வேண்டும்.

6 தரையை பயன்படுத்தும் முன் வெது வெதுப்பான சோப் தண்ணீரால் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். இந்த தரை மிருதுவானது. வழவழப்பானது, பார்வைக்கு அழகானது மற்றும் சுத்தம் செய்வது எளிதானது.

7 இத்தரை விலை உயர்ந்தது மற்றும் வழுக்கும் தன்மைக் கொண்டது. எளிதில் பாதிப்பு ஏற்படும், எளிதில் தீப்பற்றக் கூடியது.

மேல் தரை தளங்கள் (Upper floors)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **மேல் தரைதளங்களைப் பற்றி விவரி**
- **நோக்கம்**
- **மேல் தரை தளத்தின் வகைகள்**
- **தரையை தேர்வு செய்தல்.**

முன்னுரை (Introduction)

மேல் தரைதளம் அடிப்படையில் கட்டுமானத்தின் காரணியாகும். மற்றும் பொதுவாக கட்டுமான வடிவமைப்பு தேர்வு செய்யும் தரைதளத்தை பொருத்தது. மேல் தரை தளத்தை சுவர்கள் அல்லது தூண்கள் தாங்குகின்றது. ஆகையால் முக்கியமான விஷயம் அதன் உறுதி மற்றும் உறுதி சம நிலை. (stability) எடைகளை தாங்கும் அளவிற்கும் கட்டிடங்களுக்கு பயன்படும் அளவிலும் அமைந்து இருக்கும். மேலும் தரையின் எடையும் மற்றும் தடுப்பு அவற்றின் எடையையும் தாங்கும் அளவிற்கு மேல் தரையில் கட்டுமானத்தை வடிவமைக்கப்பட்டு இருக்கும். எவ்விதமாயினும் தரைதளம் அமைப்பது போன்றே இதுவும் அமைக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தரைகள்

மரத்தரைகள்

- ஒரு ஜாயிண்டு மரத்தரை
- இரண்டு ஜாயிண்டு மரத்தரை
- பிரேம்டு அல்லது மூன்று ஜாயிண்டு மரத்தரை

கலப்பு தரைகள்

- இரண்டு ப்ளாஞ்ச் ஸ்டோன் தரை
- ஃபில்லர் ஜாய்ஸ்ட் தரை
- ஜாக் ஆர்க் தரை
- ஆர்.சி.சி தரை
- ஹாலோ பிளாக் (அ) ரிப் தரை
- ப்ரீ காஸ்ட் கான்கிரீட் தரை

வரையறுப்பு (Definition)

தரை தளத்திற்கு மேலே அமைக்கப்படும் இத்தரைக்கு மேல் தரை எனப் கூறப்படும்.

நோக்கம் (Purpose)

குறுகிய இடத்தில் அதிகமான இடைவெளியை ஏற்படுத்த தரையை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அமைக்கப்படுகிறது. மரச்சாமான்கள், கட்டிடக் கருவிகள் ஆகியவற்றை வைப்பதற்கு குடி இருப்பவர்களுக்கு வசதியாகின்றது.

தரையின் வகைகள் (Types of floor)

கட்டுமானப் பொருட்கள் மற்றும் கட்டுமான அமைப்பைக் கொண்டு தரைகள் வகைப்படுத்தப் படுகிறது

மரத்தரை (Timber Floor)

மரங்கள் எளிதாக கிடைக்கும் குன்று பகுதிகளில் இவ்வகை தரைக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கப் படுகிறது. பொதுவாக நடனங்கள், மற்றும் நாடகங்கள் நடக்கும் அரங்கத்தில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

A ஒரு ஜாயிஸ்ட் மரத்தரை (Single joist timber floor) (Fig 1)

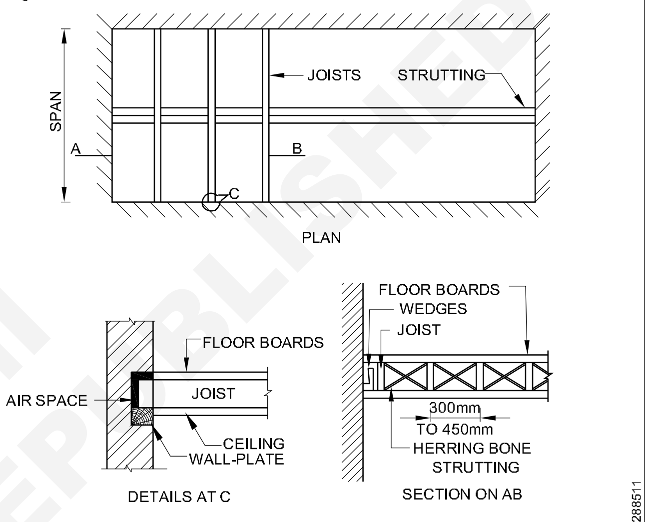
1 இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையே உள்ள அகலம் (span) 3.6 மீட்டருக்கு மேல் இருக்கக் கூடாது.

2 இத்தரையில் ஒரு ஜாயிஸ்ட் மட்டும் இருக்கும். இது தரை பலகையின் (floor boards) கீழ் அமைந்திருக்கும்.

3 ஜாயிஸ்டுகள் 300 மிமீ முதல் 450 மிமீ வரை மத்திய தூரத்தில் வைக்கப்படுகின்றன.

4 ஜாயிஸ்டுகளின் முனைகள் சுவர் பிளேட்டின் மீது தாங்கும்படி வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

Fig 1



DETAILS OF SINGLE JOIST TIMBER FLOORS

5 இரண்டு சுவர்களுக்கும் இடையில் உள்ள அகல தூரம் 2.4 மீட்டருக்கு அதிகரிக்கும் பொழுது அகலத்தின் மத்தியில் (mid span) ஹெரிங் போன் ஸ்ட்ரட்டிங் (herring bone strutting) வைக்கப்படும்.

6 ஸ்ட்ரட்டின் (struts) முனையை ஆணியில் ஜாயிஸ்ட் உடன் இணைக்கப்படும்.

7 சுவர் மற்றும் ஜாயிஸ்ட் ஆகியவற்றிற்கு இடையிலான முனைகளில் ஆப்புகள் (wedges) பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

B இரண்டு ஜாயிஸ்ட் மரத்தரை (Double joist timber floor) (Fig 2)

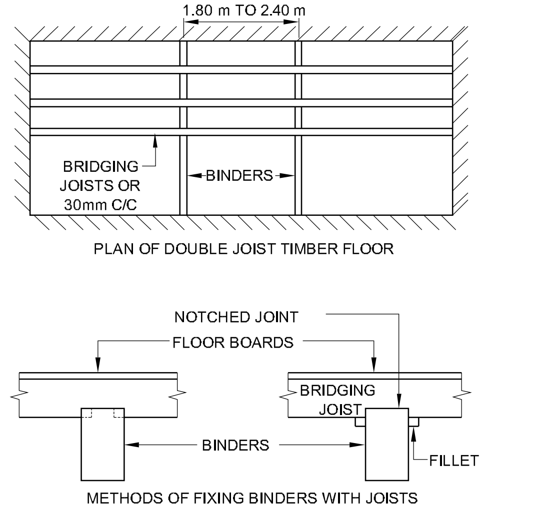
1 இவ்வகையான தரைகள் ஒரு ஜாயிஸ்ட் மரத்தரையை விட உறுதியானது ஆகும். இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் 7.5 மீட்டர் வரை இருக்கும்.

2 இடையில் பயன்படுத்தப்படும் பாகத்திற்கு பைண்டர் (binder) எனப்படும். இது பிரிட்சிங் ஜாயிஸ்டில் (bridging joists) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 பைண்டர் முனைகள் மரத்தினால் ஆன அல்லது கல்லினால் ஆன துண்டுகள் (blocks) மீது வைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

Fig 2

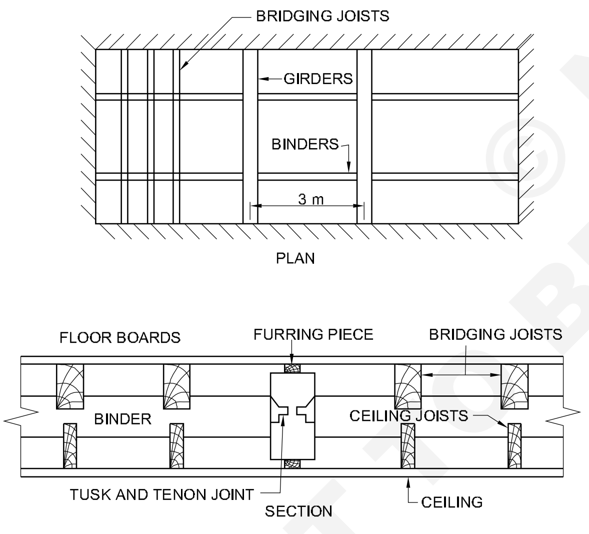


DOUBLE JOIST TIMBER FLOOR

DCN288512

C பிரேம்டு அல்லது மூன்று ஜாயிஸ்ட் மரத்தரைகள் (Framed or triple joist timber floor) (Fig 3)

Fig 3



DETAILS OF FRAMED TIMBER FLOORS

DCN288513

1 இந்த வகையான மரத்தரைக்கு இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையிலான அகலம் 7.5 மீட்டருக்கு அதிகமாக இருக்கும் இடங்களில் பொருத்தப்படும்.

2 இந்த வகை தரையில் உள்ள இண்டர்மீடியட் சப்போட்டிற்கு (Intermediate support) கர்டர்கள் (girders) எனப்படும். இவை பைண்டரை (binder) தாங்குகிறது.

3 இந்த கர்டர்களின் மத்திய தூரம் 3 மீட்டர் ஆகும்.

4 பைண்டர்களின் முனைகள் அயர்ன் ஸ்டிரப்புகளை (iron stirrups) தாங்ககின்றன. இவை கர்டருடன் (girders) இணைக்கப் படுகிறது.

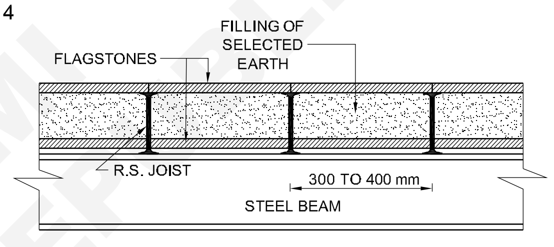
5 கர்டர்களின் முனைகள் கருங்கல் சுவர் அல்லது காங்கிரீட் டெம்ப்ளட் (stone or concrete templates) மீது வைக்கப்படுகிறது.

கலப்பு தரை (Composite floor)

ஒரு பொருளுக்கு மேல் பயன்படுத்தினால் அதற்கு கலப்பு தரை எனப்படும். இ.வ்வகைத் தரைகள் தீ எதிர்ப்பு மற்றும் ஒலி தடுப்புகள் மரத் தரையைவிட அதிகமாக இருக்கும். இத்தரையை எளிதில் சுத்தம் செய்யலாம். மற்றும் தூய்மையை பராமரிக்கலாம். இத்தரைகள் இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையே மிகப்பெரிய இடைவெளியில் பயன்படுத்தலாம்.

A இரட்டை ஃப்ளாக்ஸ்டோன் தரை (Double flagstone floor) (Fig 4)

Fig 4



DOUBLE FLAGSTONE FLOOR

DCN288514

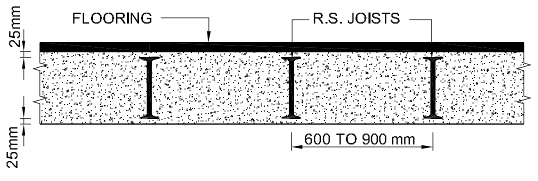
1 ஃப்ளாக் ஸ்டோன்கள் இரண்டு அடுக்குகளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2 இதனுடைய ஸ்பேன் 4 மீட்டர் மட்டுமே மற்றும் ஸ்டீல் ஜாய்ஸ்ட் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

3 ஃப்ளாக் ஸ்டோனின் மேல் அடுக்கு மட்டும் நேர்த்தியாக செய்யப்படுகிறது.

B ஃபில்லர் ஜாயிஸ்ட் தரை (Filler joist floor) (Fig 5)

Fig 5



FILLER JOIST FLOOR

DCN288515

1 காங்ரீட்டின் சிறிய ஆர்.எஸ்.ஜே (R S J) செக்ஷன்கள் அமைக்கப்படும்.

2 சுவற்றின் மீது அல்லது ஸ்டீல் பீம் (steel beam) மீது ஜாயிஸ்ட்டு வைக்கப்படும்.

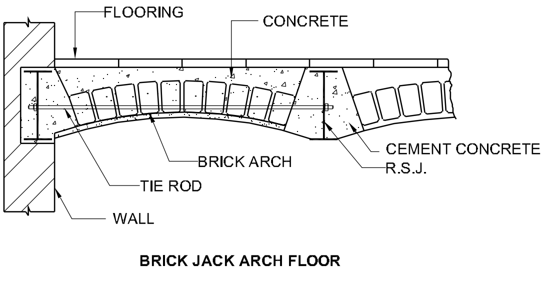
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 வலுவாக்கப்பட்ட ஜாயிஸ்ட்டாக செயல் படுகிறது.

4 ஜாயிஸ்ட் சுற்றி காங்கிரீட்டால் மூடப் பட்டுள்ளது.

C ஜாக் ஆர்ச் தரை (Jack arch floor) (Fig 6)

Fig 6



BRICK JACK ARCH FLOOR

1 செங்கல் அல்லது காங்கிரீட்டால் கட்டப்படும் ஆர்ச்சுகள் மைல்டு ஸ்டீல் ஜாயிஸ்ட் (mild steel joist) கீழ் ஃப்ளாஞ்ச். (lower flange) தாங்குகிறது.

2 இந்த ஜாயிஸ்ட்டுகள் 800 மிமீ முதல் 1200 மிமீ மத்திய இடைவெளியில் அமைக்கப்படுகிறது.

3 ஆர்ச்சின் உயரம் 100 மிமீ முதல் 200 மிமீ வரை.

4 அதன் உச்சியில் (crown) கான்ங்கிரீட்டின் குறைந்தபட்ச கனம் 150 மிமீ.

D ஆர்,சி.சி தரை (R.C.C floor)

1 இத்தரையில் காங்கிரீட்டும் ஸ்டீல் பார்-ம் (Steel bar) பயன்படுத்தப்படுகிறது. தரையின் எடைக்கு ஏற்ப விட்டங்கள் மற்றும் அடுக்குகள் (Beams and slabs) வடிவமைக்கப் படுகிறது.

2 ஆர்.சி.சி ஸ்லாபின் கனம் 80 மிமீ முதல் 150 மிமீ வரை வேறுபடும் மற்றும் முதன்மையான வலுவூட்டும் (reinforcement) 9 மிமீ முதல் 12 மிமீ விட்டம் வரை வேறுபடும்.

3 4 மீ அல்லது அதற்கும் மேலே இருந்தால் ஆர்.சி.சி பீம் அமைக்கலாம்.

4 அமைப்பிடம், இடைவெளி மற்றும் கம்பிகளை வளைப்பது ஆகியவற்றை கவனமுடன் முடிவு செய்ய வேண்டும்.

5 ஆர்.சி.சி என்பது கேஸ்ட்-ன்-சிட்டு (cast –in-situ) அல்லது ப்ரீகாஸ்ட் (pre-cast) ஆக இருக்கலாம். முதலில் கூறியவை பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6 ஆர்.சி.சி தரையின் மீது, தேவையான தரையின் மேற்பரப்பை அமைக்கலாம்.

7 ஆர்.சி.சி தரையை குறைந்த செலவில் அமைக்கலாம். நீண்ட காலம் உழைக்கும், தீ எதிர்ப்பு திறன் கொண்டது மற்றும் கட்டுமானம் எளிது.

8 ஒலியை வெளிப்படுத்தும் தன்மை கொண்டது.

9 மற்ற வகை தரைகளை கட்டுவதை விட, ஆர்.சி.சி தரையை வேகமாக அமைக்கலம்.

10 தட்டையான சிலாப்பிற்கு (flat slab) வலுவூட்டும் கம்பிகளை அமைக்கும் பொழுது, இரு வழிமுறை (two-way system) அல்லது நான்கு வழிமுறையில் (four-way system) அமைக்க வேண்டும்.

11 சாதாரண எடையுள்ள நிலையாக இருந்தால் இரு வழிமுறையே போதுமானது.

ஹாலோ பிளாக் அல்லது ரிப் தரை (Hollow block or rib floor)

1 தரையின் சுய எடையை குறைக்க களிமண் அல்லது காங்கிரீட்டால் செய்யப்பட்ட பிளாக்குகள் (blocks) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2 இவ்வகை தரைகள் சிக்கனமானவை, தீ எதிர்ப்பு, ஒலி கடத்தாது மற்றும் எடை குறைவாக இருக்கிறது.

3 பிளம்பிங் மற்றும் மின் அமைப்புகள் ஹாலோ பிளாக் மூலம் அமைக்கப்படுகிறது. இதனால் வெளிப்புறத் தோற்றம் பாதிப்பது இல்லை.

4 இவ்வகை தரைகள் மருத்துவமனை, உணவு விடுதி, பள்ளிகள், அலுவலகங்கள் முதலிய இடங்களில் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

ப்ரீ-காஸ்ட் காங்கிரீட் ப்ளோர் (Pre-cast concrete floor)

1 ப்ரீ-காஸ்ட் காங்கிரீட் கட்டுமானத்தின் தொழில் நுட்பம் வளர்ச்சி அடைந்ததால், ப்ரீ காஸ்ட் யூனிட் தரைகள் தயாரிப்பது சாத்தியமானது.

2 ப்ரீ-காஸ்ட் யூனிட்கள் தேவையான அளவில் கிடைக்கின்றன. அதனால், கையாள்வது, எடுத்து செல்வது மற்றும் பொருத்துவது எளிதாக உள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 இவை சுவர் அல்லது உத்திரத்தின் உதவியுடன் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.

4 ஒவ்வொரு யூனிட்டின் பக்கங்களிலும் காடி groove) அமைந்து இருக்கும். இதனால் அடுத்த யூனிட்டை காடியில் பொருத்த இயலும்.

5 இந்த யூனிட்கள் எடை குறைவாக இருக்கும். இதனால் கட்டுமான செலவு குறையும்.

6 இந்த தரை தீ எதிர்ப்பும் மற்றும் ஒலி தடுக்கும் தன்மை கொண்டது.

7 கட்டுமானம் நடைபெறும் போது, ஃபார்ம் ஒர்க் தேவைப்படாது.

8 இவை வெப்பத்தை தடுக்கும் தன்மைக் கொண்டது.

தரையை தேர்வு செய்தல் (Choice of floor)

கீழ்கண்ட முறைகளில் தரையை தேர்வு செய்யப்படுகிறது.

1 இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம். (Span)

2 தரையின் மீது உள்ள அதிகபட்ச எடை.

3 கட்டுமானத்தின் வகை.

4 கட்டுமானப் பொருட்கள் மற்றும் தொழிலாளர்கள் கிடைப்பது பொருத்து.

5 நோக்கம் அல்லது கட்டுமானத்தின் பயன்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செங்குத்தான போக்குவரத்து (Vertical transportation)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***செங்குத்தாக ஏற்றுக்கொண்டு செல்லும் பலவகைகளை பட்டியலிடுதல்***
- ***சாய்தளம் (ramp) விவரித்தல்***
- ***சாய்தளத்தின் அமைப்பை விவரித்தல்***
- ***சாய்தளத்தின் பயன்படுத்தும் பொருட்கள் மற்றும் நோக்கம் பற்று தெரிவித்தல்***
- ***படிகட்டு, சாய்தளம் மற்றும் ஏணி ஆகியவற்றின் சரிவை தெரிவித்தல்.***

முன்னுரை (Introduction)

கட்டிடங்களில் பல தளங்களுக்கு சென்று அமைக்கப்பட்ட அமைப்பிற்கு Vertical transportation எனறு பெயர்.. ஒரு தளத்திற்கு மேல் அமைந்துள்ள கட்டிடங்களுக்கு குறைந்தபட்சம் ஒரு செங்குத்து போக்குவரத்து அமைப்பு தேவை, கட்டிடங்களை வடிவமைக்கும் பொழுது செங்குத்து போக்குவரத்துக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்க வேண்டும் மற்றும் கட்டிடங்களில் தீ பற்றினால் குடியிருக்கும் மக்கள் எளிதில் தப்பி செல்வதற்கான வாய்ப்புகள் இருக்க வேண்டும்.

Fig 1

பலவிதமான கட்டிடங்களில் பயன் படுத்தப்படும் பலவகையான செங்குத்து போக்குவரத்து அமைப்பு (Types of vertical transportation used in different buildings)

- *சாய்தளம்* (Ramps)
- *ஏணி* (Ladder)
- *படிகள்* (Stair) (Fig 1)
- *நகரும் படிகட்டுகள்* Lifts (Elevators)
- *மின்தூக்கிகள்* (Lift Escalators)

மேற்கண்ட வகைகளில் குடியிருப்பு கட்டிடங்களில் பெம்பாலும் படிகட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் மின்தூக்கியும். பொது கட்டிடங்களில் மின் தூக்கிகள் மற்றும் நகரும் படிகள் அமைக்கப் படுகிறது.

சாய்தளம் (Ramps) (Fig 2&3)

வரையறுப்பு (Definition)

சாய்தளம் என்பது சரிவான மேற்பரப்பைக் கொண்டது. படிகட்டுக்கு பதிலாக இது பயன் படுகிறது, தளங்களுக்கு இடையே இணைப்பாக பயன்படுகின்றது. அதிக அளவிற்கு மக்கள் அல்லது வண்டிகளில் ஒரு தரையில் இருந்து மற்றொரு தரை தளத்திற்கு செல்லும் பொழுது இது மிகவும் பயன்படுகிறது.

Fig 2

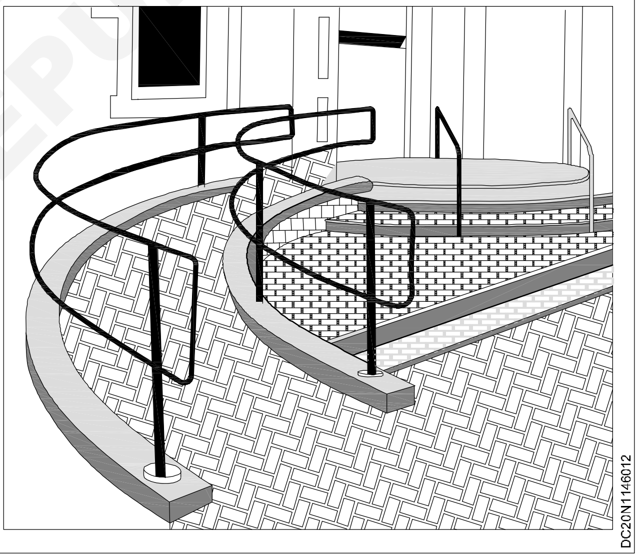
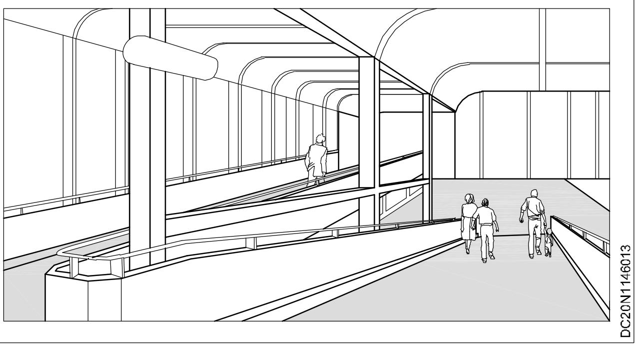


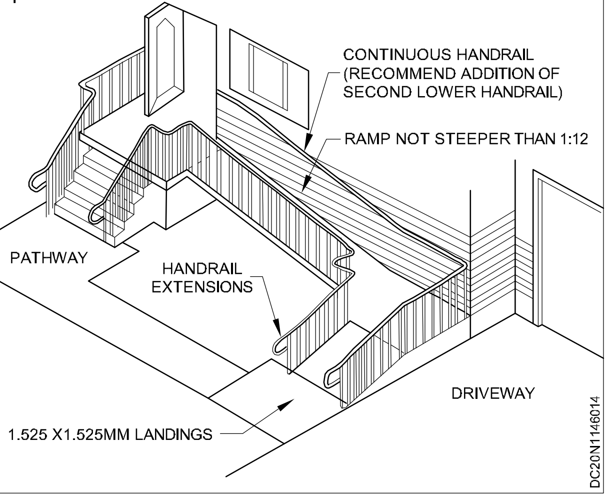
Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சாய்தளத்தின் முக்கியமான அமைப்புகள் கிழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன (The important features of the ramps are as follows) (Fig 4)

Fig 4



- குறைந்தபட்ச சரிவு 10 க்கு 1, அதிகபட்ச சரிவு 15 க்கு 1.
- வடிவம் நேராக இருக்க கூடாது.
- இரண்டு பக்கமும் கைப்பிடி பொருத்த வேண்டும்.
- மருத்துவ மனையில் உள்ள சாய்தளத்தின் குறைந்த பட்ச அகலம் 2.25 மீ.
- சாய்தளம் அமைக்கும் பொழுது தரைதளத்தில் இருந்து மேல் தளம் வரை திறந்த வெளியில் அமைக்க வேண்டும்.
- கார் நிறுத்தமிடம், ரயில் நிலையங்கள், விளையாட்டு திடல், டவுன் ஹால், மருத்துவமனை போன்ற இடங்களில் இது பயன்படுகிறது.

பொருட்கள் (Materials)

கற்கள் அல்லது பாறைகள், செங்கல், மரம், ஸ்டீல், சாதாரண கான்கிரீட், வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட் ஆகிய பொருட்கள் கட்டுமானத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நோக்கம் (Purpose)

கட்டிடங்களில் பல தளங்களுக்கு போக வர.

வண்டிகள், ஊனமுற்றவர்கள் ஆகியோர் சுலபமாக இயக்குவதற்கு பெரிய கட்டிடங்களின் இனிய தோற்றத்தை அதிகரித்தல்.

ஏணி (Ladder) (Figs 5 & 6)

இவை மரம், உலோகம் அல்லது கயிறு (rope) ஆகியவற்றால் அமைகின்றது. பொதுவாக இரண்டு வரிசையாக பார்கள் (bars) அல்லது ஏணிபடி (rungs) தேவையான இடைவெளியில் அமைக்கப்படும். இதன் மூலம் ஏணியில் ஏறி இறங்கலாம்.

Fig 5

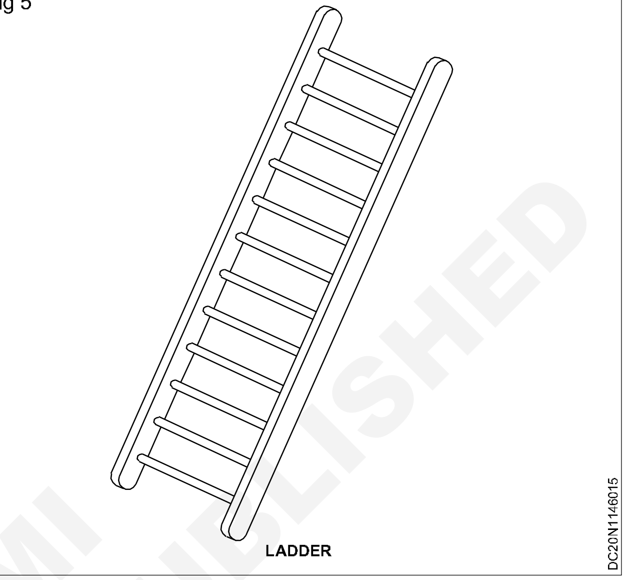
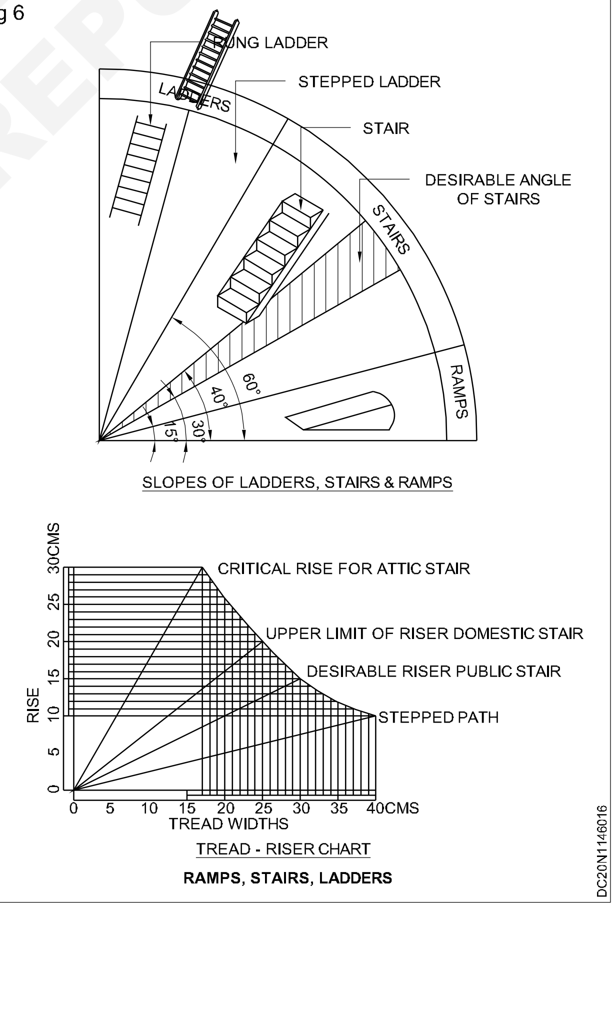


Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

படிகள் (Stairs)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **படிகள், படிகட்டுகள் பற்றி விவரித்தல்**
- **கலைச் சொற்களை பட்டியலிடு**
- **பலவகையான படிகளை பற்றி விவரித்தல்.**

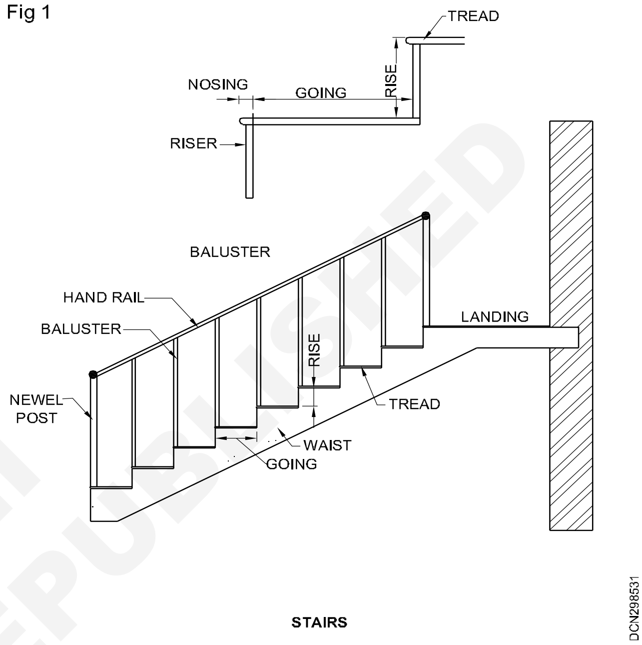
முன்னுரை (Introduction)

படிகளானது கட்டிடங்களில் ஒரு மாடியில் இருந்து மற்றொரு மாடிக்கு செல்லக் கூடிய படிகளாகும். கட்டிடங்களின் வேறுபட்ட மாடிகளுக்கு இடையில் ஏறுவதற்கும் (ascent) இறக்குவதற்கும் (descent) படிகள் தேவையான அளவிற்கு அமைக்கப்படுகிறது. இது சுலபமாகவும், வசதியாகவும் இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு இருந்தால் இதற்கு படிகட்டுகள் (Stair-case) எனப்படும்.

வரையறை (Definition)

படிகளானது கட்டிடங்களில் ஒரு மாடியில் இருந்து மற்றொரு மாடிக்கு செல்லக்கூடிய படிகட்டுகளின் கூட்டு அமைப்பு ஆகும். கட்டிடங்களினுடைய வேறுபட்ட மாடிகளுக்கு மற்றும் நிற்கும் மேடை (landing) இடையில் ஏறுவதற்கும், இறங்குவதற்கும் படிகள் அமைக்கப்படுகிறது. ஒரு கட்டிடத்தின் அறையிலோ அல்லது வசிக்கும் இடத்திலோ படிகள் அமைக்கப்பட்டு இருந்தால் அதற்கு படிகட்டுகள் (stair case) எனப்படும். ஒரு திறந்த பகுதியானது படிகளினால் உண்டாக்கப்பட்டு இருந்தால் அதற்கு வழிப்படி (stair way) எனப்படும். இவை எல்லா அறைகளுக்கும் எளிதில் செல்லக் கூடிய முறையில் அமைக்க வேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



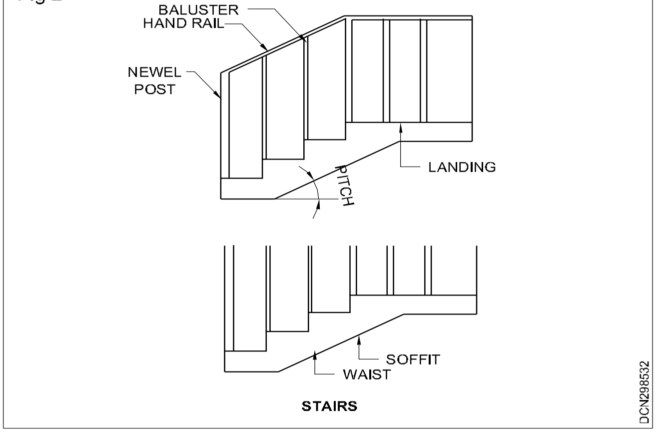
கீழேயுள்ள தொழில் நுட்ப சொற்கள் படிகட்டுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (Fig 1-3)

வ.எண்	நிபந்தனை	வரையறை
1	திரட்	படியின் கிடைமட்ட மேல்பகுதி
2	கோயிங் (Going)	இது இரண்டு தொடர்ச்சியான முகப்பிற்கும், ரெய்சர்களின் இடையே உள்ள சமமட்டமான தூரம் ஆகும்.
3	ரெய்சர் (Riser)	இது படியின் செங்குத்தான முன் பகுதியாகும்
4	ரெய்ஸ் (Rise)	இது அடுத்தடுத்தாற் போல் உள்ள இரண்டு திரட்டுகளின் முன்பக்கத்திற்கு இடையே உள்ள செங்குத்து உயரம்
5	பிளைட் (Flight)	நிற்கும் இடங்களுக்கு (landings) இடையிலான படியினுடைய இடைவிடாத தொடர்ச்சியான பாகம் ஆகும்.
6	நோசிங் (Nosing)	ரெய்சரின் (riser) முகப்பிற்கு அப்பால் உள்ள திரட்டில் நீண்டுள்ள பகுதியாகும்.
7	ஸ்கோடியா (Scotia)	படியின் தோற்றத்தை அதிகரிப்பதற்காகவும், நோசிங்கை மேலும் உறுதிபடுத்தவும் அமைக்கப்படுகிறது
8	வாக்கிங் லைன் (Walking Line)	படியில் ஏறும் போதும் இறங்கும் போதும் தோராயமாக நாம் உபயோகிக்கும் பகுதிக்கு வாக்கிங் லைன் எனப்படும். இது தோராயமாக கைப்பிடியின் மத்தியல் இருந்து 45 செ.மீ இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

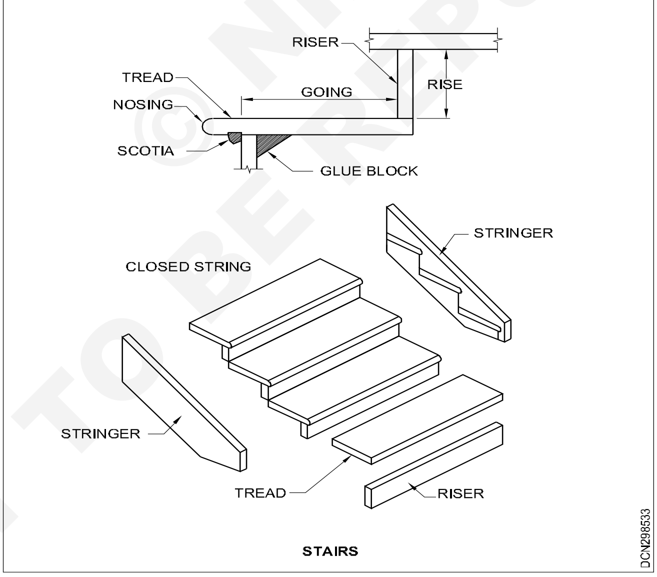
9	ஹெட் ரூம் (Head room)	ஒரு பிளைட்டின் (flight) நோசிங்கிற்கும் மற்றும் பிளைட்டின் அடிப்பாகத்தின் மேல் பகுதிக்கும் இடையே உள்ள செங்குத்து உயரம்
10	ரன் (Run)	கிடைமட்ட பிளேனில் படிகளின் மொத்த நீளம் இதனுடன் லேண்டிங் நீளத்தையும் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். (Fig 2)

Fig 2



11	சோப்பிட் (Soffit)	படியின் கீழ் பரப்பிற்கு சோப்பிட் என்று பெயர்.
12	வெயிஸ்ட் (Waist)	ஆர்.சி.சி படிகட்டில் சிலாப்பின் கனம்
13	ஸ்டிங்கர்ஸ் (Stringers)	மர படிகட்டின் சரிவான அமைப்பு ஸ்டிரிங்கர்ஸ் எனப்படும். மரத்தூலமாக படிகளைத் தாங்குகிறது.

Fig 3



14	ஸ்டிரிங் (String)	படிகட்டின் சரிவினை அமைப்பு இது படிகட்டுகளின் முனைகளை தாங்குகிறது
	a கட் அல்லது ஓப்பன் ஸ்டிரிங் (Cut or open string)	வெட்டப்பட்ட அல்லது திறந்த ஸ்டிரிங், அதன் மேல் முனை வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இதில் படியின் முனைகள் பொருத்தப்படும். (Fig 3).
	b குளோஸ்டு அல்லது அவுசுடு ஸ்டிரிங் (A closed or housed string	குளோஸ்டு அல்லது ஹவுஸ்டு ஸ்டிரிங், படியின் முனைகள் ஹவுசுடு செய்து இணையான நேரான ஸ்டிரிங் முனைகளை இணைக்க வேண்டும். (Fig 3 -ல் காண்க).
15	பிட்ச் (Pitch)	தரைக்கும் படிகட்டுக்கும் உள்ள சரிவான கோணம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

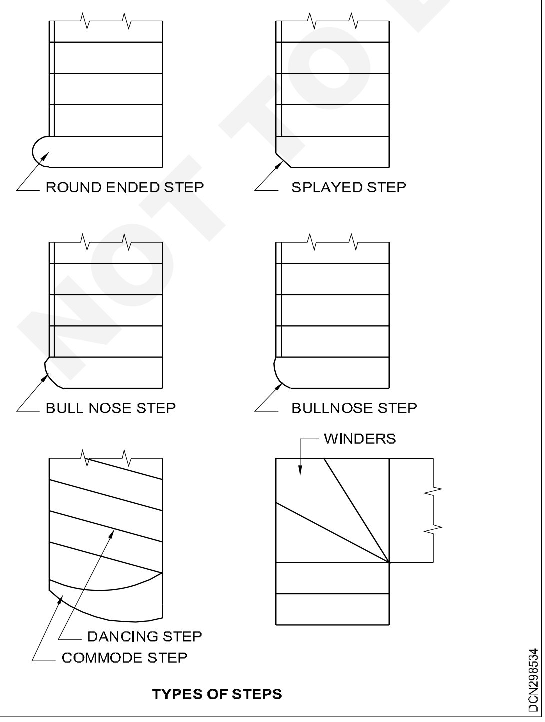
16	நிற்கும் மேடை (Landing)	படிகளின் இரண்டு பிளைட்டிற்கும் (flights) இடையிலான சமமட்டமான நிற்கும் மேடை. இந்த நிற்கும் மேடையானது திசை மாறுவதற்கு பயன்படுகிறது.
17	பாலுஸ்டர் (Baluster)	ஸ்டிரிங் மற்றும் கைப்பிடிக்கு இடையில் கைப்பிடியை தாங்குவதற்காக செங்குத்தாக பொருத்தப்பட்ட பாகம் ஆகும்.
18	கைப்பிடி (Handrail)	ஸ்டிரிங்கின் மீது சாய்வாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் ரெயில்
19	நெவல் போஸ்ட் (Newel post)	இது செங்குத்தான பாகம். இது ஸ்டிரிங்கின் உடைய முனைகள் மற்றும் கைப்பிடிகளின் முனைகள் சேர்ப்பதற்காக பிளைட்டின் முனையில் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.
20	பாலுஸ்டிரேடு அல்லது பேரிஸ்டர் (Balustrade or Barrister)	பாலுஸ்டர் மற்றும் கைப்பிடியோடு சேர்ந்த பிரேம் ஓர்க் ஆகும்.

படிகள் (STEPS): இது படிகட்டுகளின் (stairs) ஒரு பகுதியாகும். இதன் மூலம் ஏற இறங்க இயலும். இதில் திரட் (tread) மற்றும் ரைசர் (riser) அமைந்துள்ளது. பல படிகள் கொண்டது தான் படிகட்டுகள் (stairs) எனப்படும்.

படிகளின் வகைகள் (Fig 4)

வ.எண்	நிபந்தனை	வரையறை
1	ஃபிளையர்	இது சாதாரண படிகட்டு, ஃப்ளானில் செவ்வக தோற்றத்தில் இருக்கும்.
2	புல் நோஸ் ஸ்டெப்	பிளானில் கால் பகுதி வட்ட வடிவில் இருக்கும் மற்றும் பிலைட்டின் அடிபாகத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3	கம்மோடு ஸ்டெப்	இப்படியின் ரெய்ஸ் மற்றும் திரட் (tread) வளைவாக இருக்கும்.
4	டான்சிங் ஸ்டெப்	பொதுவான மையத்தில் இருந்து இப்படிக்கு ரேடியட் (radiate) செய்யக்கூடாது.
5	ரவுண்டு எண்டடு ஸ்டெட்	இது புல்நோஸ் (bull nose) ஸ்டெப் போன்று இருக்கும். ஆனால் இரண்டு முனைகளும் பிளானில் அரை வட்ட வடிவில் இருக்கும்.
6	ஸ்பிளேயிடு ஸ்டெப்	பிளானில் ஒரு முனை அல்லது இரண்டு முனைகளை ஸ்பிளேயிடாக இருக்கும்.
7	வைன்டர்	படி சரிவாக (Taper) இருக்கும் மற்றும் பிலைட்டின் திசையை மாற்றக்கூடியது (Fig 4).

Fig 4

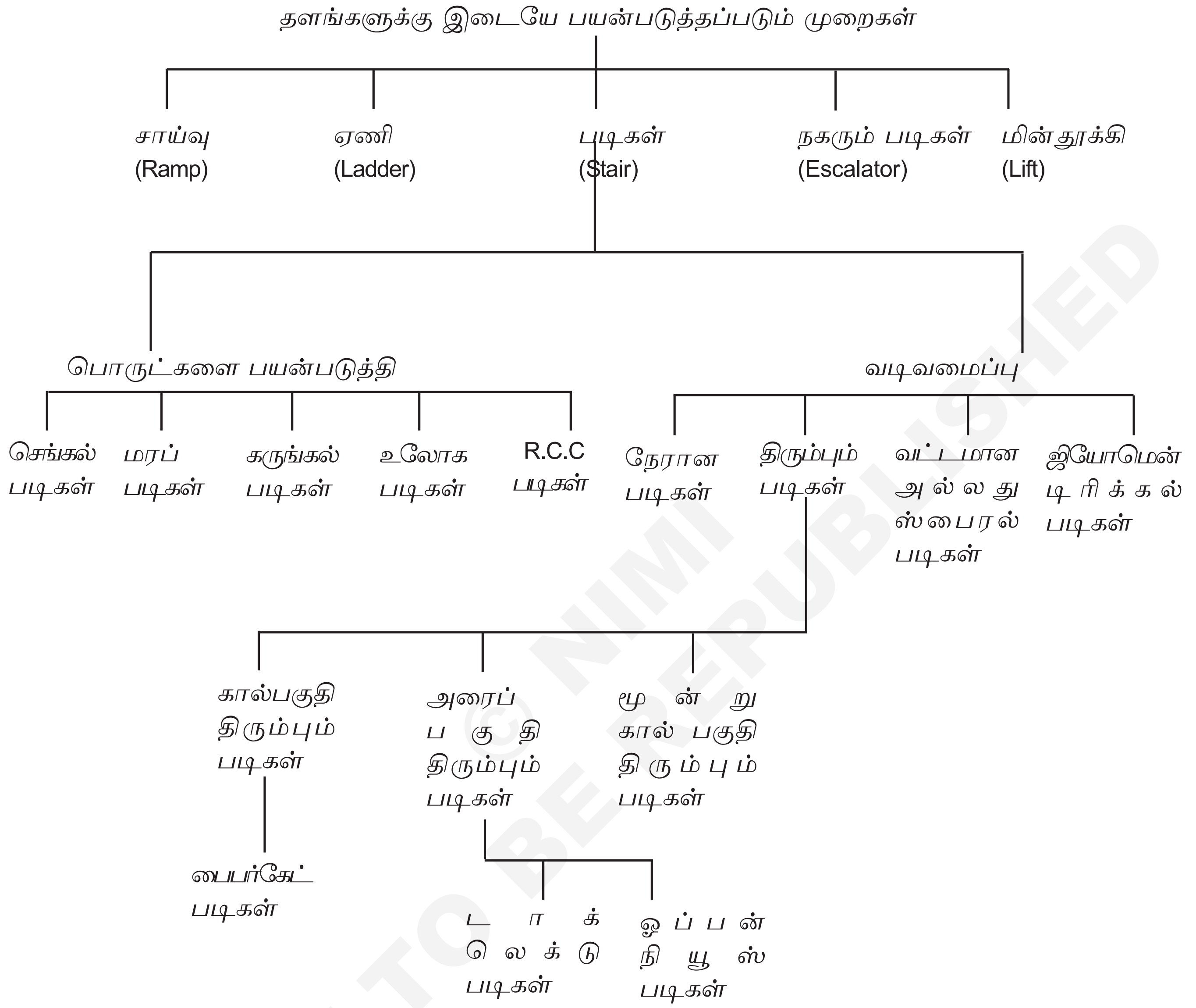


TYPES OF STEPS

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வடிவமைப்பால் வகைப்படுத்தப்பட்ட படிகட்டுகள் (Classification of stairs according to shape)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **செங்குத்து இயக்கங்களை வகைப்படுத்து**
- **வடிவமைப்பால் வகைப்படுத்தப்பட்ட படிகட்டுகளை விவரித்தல்.**



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

படிகள் (Stair)

படிகளின் வகைகள் (Types of stairs)

கீழ்கண்டவாறு படிகள் வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

A நேரான படிகள் (Straight stair)

B திரும்பும் படிகள் (Turning stair)

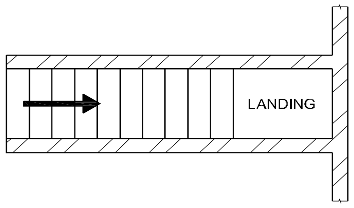
C வட்டமான அல்லது ஸ்பைரல் படிகள் (Circular or spiral stair)

D ஜியோமென்டரி படிகள் (Geometrical stair)

A நேரான படிகள் (Straight stair): எல்லா படிகளும் ஒரே திசையை நோக்கி அமைந்திருக்கும். இவ்வகை படிகளில், தொடர்ச்சியான ஒரு வரிசையோ அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தொடர்ச்சியான

படிகளோ இருக்கும். தேவையான அளவிற்கு இடவசதி இல்லை என்றால் இவ்வகை படியை பயன்படுத்தப்படும். இது அகலம் குறுகலாக இருக்கும் (Fig 1).

Fig 1



STRAIGHT STAIR

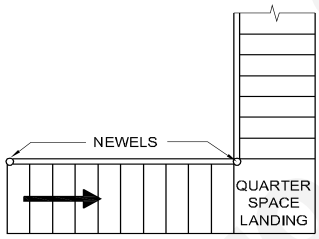
B திரும்பும் படிகள் (Turning stair): திரும்பும் படிகள் என்பது பிளைட்ஸ் (flights) திரும்புவதால் ஏற்படுகிறது. வழக்கமான திரும்பும் படிகளின் வகைகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1 கால் பகுதி திரும்பும் படிகள் (Quarter-turn stair)

- i பைப்பர்கேட்டடு படிகள் (Biffurcated stair)
- ii அரைப்பகுதி திரும்பும் படிகள் (Half-turn stair)
- iii மூன்று கால் பகுதி திரும்பும் படிகள் (3-Quarter-turn stair)

1 கால் பகுதி திரும்பும் படிகள் (Quarter-turn stair) (Fig 2): ஒரு செங்கோண அமைப்பின் மூலம் திரும்பும் படிகள் கால் பகுதி திரும்பும் படிகள் என அழக்கப்படுகிறது.

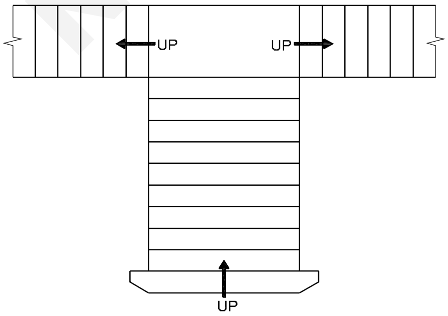
Fig 2



QUARTER - TURN STAIR

i பைப்பர்கேட்டடு படிகள் (Biffurcated stair) (Fig 3)

Fig 3



BIFURCATED STAIR

கால் பகுதி திரும்பும் படிகள் கிளைகளாக இரண்டு பிளைட்டாக மாறுகிறது. நிற்கும் மேடையை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இது தான் பைப்பர்கேட்டடு படிகள் ஆகும்.

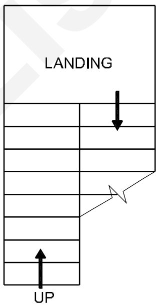
ii அரைப்பகுதி திரும்பும் படிகள் (Half-turn stair)

இரண்டு செங்கோண அமைப்பின் மூலம் இதன் திசைகள் மாறுகின்றது. டாக் லெக்குடு படிகள் மற்றும் ஓப்பன் நியூவல் படிகள் அரைப்பகுதி திரும்பும் படிகள் வகையைச் சார்ந்தது.

- a டாக் லெக்குடு படிகள் (Dog-legged stair)
- b ஓப்பன் நியூவெல் படிகள் (Open-newel stair)

a டாக் லெக்குடு படிகள் (Dog-legged stair) (Fig 4)

Fig 4

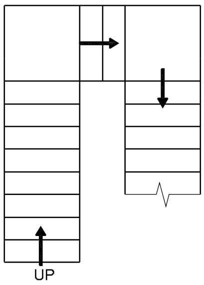


DOG LEGGED STAIR

இந்த தொடர் படிகளானது எதிர் திசையை நோக்கி தொடர்ந்து செல்கிறது. மேலும் இரண்டு தொடர்புகளிடையே இடைவெளி கிடையாது. இந்த படிகளுக்காக இருக்கும் மொத்த அகலமானது படிகளின் அகலத்திற்கு இரண்டு மடங்கு சமமாக உள்ள இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

b ஓப்பன் நியூவெல் படிகள் (Open-newel stair) (Fig 5)

Fig 5

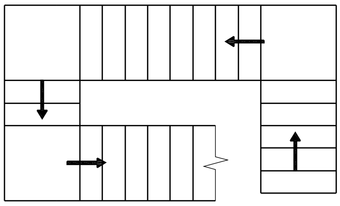


OPEN NEWEL STAIR

தொடர்புகளுக்கு இடையில் வெல் அல்லது திறப்பு அமைந்திருக்கும். இந்த வெல் ஆனது செவ்வகமாகவோ அல்லது ஏதாவது ஜியோமென்டிரிகல் வடிவில் இருக்கும். இந்த வெல்லினுடைய இடத்தில் மின் தூக்கியை பயன்படுத்தலாம். படிகளுக்கு உண்டான இடம் படியின் அகலத்தை விட இரண்டு மடங்கிற்கு மேல் அதிகமாக உள்ள இடங்களில் இந்த வகை படிகளை பயன்படுத்தலாம்.

iii மூன்று கால் பகுதி திரும்பும் படிகள் (3-Quarter-turn stair) (Fig 6)

Fig 6

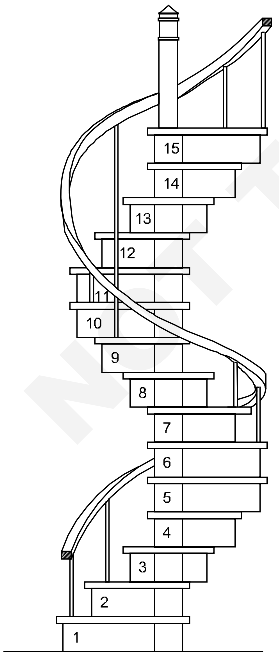


THREE QUARTER-TURN STAIR

ஒரு படியானது மூன்று செங்கோண அமைப்பின் மூலம் திரும்பும் தன்மையை உடையதாக இருந்தால் அதற்கு மூன்று கால் பகுதி திரும்பும் படிகள் எனப்படும். படத்தில் காண்க. இதில் ஒப்பன் வெல் (open well) அமைந்துள்ளது.

C வளைவான படிகள் (Circular helical or spiral stair) (Fig 7)

Fig 7

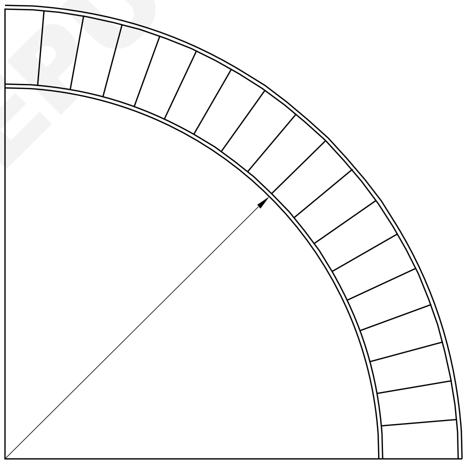


CIRCULAR OR HELICAL OR SPIRAL STAIR

இந்த வகை படிகளில் இதன் ஸ்டெப்ஸ் ஆனது மத்தியில் இருந்து ரேடியேட் (radiate) செய்யப்படுகிறது. இதன் தொடர் படிகள் வளைந்து சுற்றும் தன்மை உடையது. மேலும் இந்த வளைந்து சுற்றும் தன்மையானது தேவையான திருப்பங்கள் மூலமாகவும் தொடர்ந்து அமைந்திருக்கும். இந்த சுருள் சுருளான (winders) படிகள் வார்ப்பட இரும்பு (cast-Iron) மிருதுவான ஸ்டீல் அல்லது கான்கிரீட்டால் செய்யப்பட்டு இருக்கும். சுருள் சுருளான படியின் உருவ அமைப்பு மற்றும் கட்டிட அமைப்பு மிகவும் சிக்கலான ஒன்றாகும். கான்கிரீட்டினால் உண்டாக்கப் பட்ட இந்த சுருள் சுருளான படியானது ஸ்டீலைக் கொண்டு பலப்படுத்தும் பொழுது கனம் அதிகரிக்கின்றது. இதனால் சிக்கலான நிலைமை ஏற்படுகிறது. கான்கிரீட்டால் செய்யப்பட்ட இந்த படிகள் விலை வாய்ந்ததாகும். குறிப்பிட்ட இடங்களில் இவ்வகை படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

D ஜியோமென்ட்டிரிக்கல் படிகட்டுகள் (Geometric Stair) (Fig 8)

Fig 8



GEOMETRICAL STAIR

இப்படிகளானது எந்த ஒரு ஜியோமென்டரிக்கல் வடிவத்திலும் இருக்கலாம். இதற்கு எந்த ஒரு நெவல் போஸ்டும் (newel post) தேவையில்லை. இந்த படிகளின் கைப்பிடிகள் தொடர்ச்சியாக எந்தவொரு திருப்பமும் இல்லாமல் இருக்கும். இப்படிகளை அமைக்க தனித்திறன் வேண்டும். ஒப்பன் நெவல் படியை விட ஜியோமென்டிரிக்கல் படிகட்டுகள் பலவீனமானவை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருட்களால் வகைப்படுத்தப்பட்ட படிகட்டுகள் மற்றும் நல்ல படிகட்டிற்கு தேவையானவைகள் (Classifications stair according to material and requirements of good stair)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **பொருட்களால் வகைப்படுத்தப்பட்ட படிகட்டுகள்**
- **ஒரு நல்ல படிகட்டிற்கு தேவையானவைகள் பற்றி விளக்குதல்**
- **கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள் படி, படிகட்டுகளை வடிவமைக்கவும்.**

முன்னுரை (Introduction)

படிகட்டுகளை வடிவமைக்கும் பொழுது கீழ்கண்டவற்றை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். படியில் ஏறி இறங்கும் பொழுது சுலபமாகவும், வேகமாகவும் மற்றும் பாதுகாப்புடன் இருக்க வேண்டும்.

பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களால் வகைப்படுத்தப்பட்ட படிகட்டுகள் (Classification of stair according to materials used)

கீழ்கண்ட பொருட்கள் பொதுவாக படிகள் கட்டுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 கருங்கல் படிகள் (Stone stair)

2 மரப் படிகள் (Wooden stair)

3 செங்கல் படிகள் (Brick stair)

4 உலோக படிகள் (Metal stair)

5 ஆர்.சி.சி படிகள் (R.C.C stair)

கருங்கல் படிகள் (Stone Stair)

கடினமான, தண்ணீர் உறிஞ்சாத மற்றும் தீயை எதிர்க்கும் தன்மைக் கொண்ட கற்களையே படிகள் கட்ட பயன்படுத்தப்படுகிறது. பண்டக சாலை, தொழிற்சாலைகளில் இவ்வகை படிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

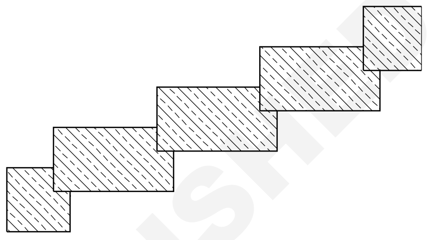
கட்டுமானம் (Construction)

கருங்கல் படி கட்டுமானம் கீழ்கண்ட ஏதாவது ஒரு முறையில் கட்டப்படுகிறது.

a செவ்வக படிகள் (Rectangular step) (Fig 1)

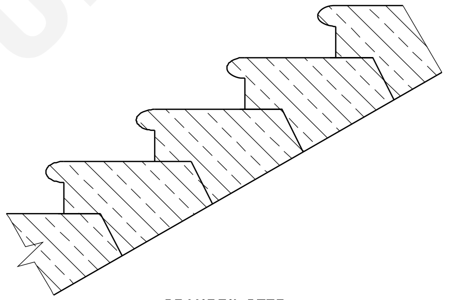
செவ்வக படிகளின் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் ஓவர் லாப் (overlap) 25 மி.மீ முதல் 40 மி.மீ இவ்வாறு செய்வதால் கற்களை வெட்டுதல் மற்றும் டிரஸ்ஸிங் செய்யும் கூலி சேமிக்கப்படுகிறது.

Fig 1



b ஸ்பென்ட்ரல் ஸ்டெப் (Spandril step) (Fig 2)

Fig 2



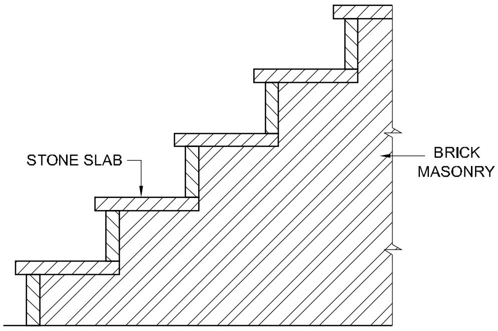
பிளைன் சாப்பிட்டாக (soffit) கற்களை வெட்டி அமைக்கப்படுகிறது. படத்தில் காண்க. ஹெட் ரூம் தேவைப்படும் இடத்தில் இவை பயன்படுகின்றன. சாப்பிட்டின் (soffit) தோற்றம் நேர்த்தியானது மற்றும் ஸ்பேன்ட்ரல் ஸ்டெப்பின் முனைகள் அதனுடைய எடையை குறைக்கின்றன. இப்படியின் முனைகள் சதுரமாக சுவற்றுக்குள் அமைக்கப்படுகிறது. அதனால் கிடைமட்ட சீட் (horizontal seating) அல்லது பேரிங் அமைகின்றது. சாப்பிட் (soffit) நொருங்குகிறது அல்லது மோல்ட் செய்யப்படுகிறது.

c பில்ட் அப் ஸ்டெப் (Build up step) (Fig 3)

2 செ.மீ முதல் 5 செ.மீ அளவில் மெல்லிய கனமுள்ள கற்களை அறுத்து திரட்டையும், ரெய்சரையும் தயார் செய்வது. இக்கற்களை கான்கிரீட்டின் முகப்பிலோ அல்லது செங்கல் முகப்பிலோ அமைக்கப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



BUILT-UP STEP

தாங்குதல் மற்றும் பொருத்துதல் (Support and fixing)

கற்களை தாங்குதல் மற்றும் பொருத்துதலை இந்த நான்கு வழிகளில் ஏதாவது ஒரு வழியை கடைபிடிக்கவும்.

1 படிகளின் இரு முனைகளையும் சுவற்றின் மீது பொருத்த வேண்டும். படியின் அகலம் 1.2 மீட்டர் வரை இருந்தால் அதன் குறைந்தபட்ச பேரிங் 10 செ.மீ மற்றும் அதன் அகலம் 1.2 மீட்டருக்கு மேல் இருந்தால் அதன் பேரிங் 20 செ.மீ.

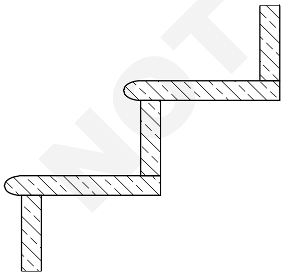
2 படியின் ஒரு முனை சுவற்றிலும் மற்றொரு முனை பிடிப்பு இல்லாமலும் இருந்தால் (unsupported) அதற்கு கேண்டி லீவர் ஸ்டெப் (cantilever step) எனப்படும். இவ்வகை படிகளின் நீளம் 1.2 மீட்டருக்கு மேல் இருக்கக் கூடாது.

3 படியின் ஒரு முனை சுவற்றிலும் மற்றொரு முனை ஸ்டீல் ஒர்க்கிலும் தாங்கி நிற்கும்.

4 படியின் இரு முனைகளும் ஸ்டீல் ஒர்க் தாங்கி நிற்கும்.

d திரட் மற்றும் ரெய்சர் ஸ்டெப் (Tread and Riser step) (Fig 4)

Fig 4



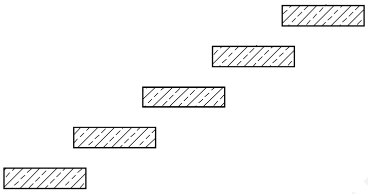
TREAD AND RISER STEP

மரப்படிகளுக்கு பதிலாக கருங்கல் திரட் மற்றும் ரெய்சர் அமைக்கப்படுகிறது. கருங்கல் சிலாப் திரட் மற்றும் ரெய்சர் ஆகியவை டவல் (dowels) இணைப்பின் மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. படத்தில் காண்க.

e கேண்டிலிவர் திரட் சிலாப் ஸ்டெப் (Cantilever tread-slab step) (Fig 5)

இவ்வகை படிகட்டில் திரட் மட்டும் இருக்கும். இதனால் இக்கருங்கல் சிலாப்பில் ரெய்சர் இல்லாமல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை படிகள் செவ்வக வடிவிலோ அல்லது முக்கோண வடிவிலோ இருக்கும்.

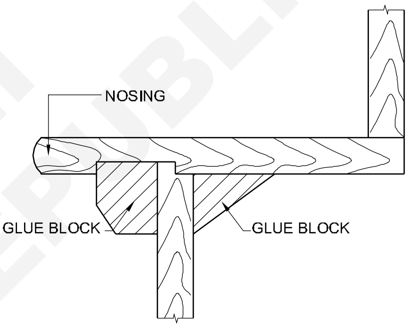
Fig 5



CANTILEVER TREAD-SLAB STEP

2 மரப்படிகட்டு (Wooden Stair) (Timber stair) (Fig 6)

Fig 6



WOODEN STAIR

இவ்வகை படிகள் எடை குறைவாக இருக்கும். இப்படிகள் குடியிருப்பு பகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மிகவும் குறைந்த தீ எதிர்பு சக்தி கொண்டது. உயரமான குடியிருப்பு கட்டிடங்கள் மற்றும் பொது கட்டிடங்களுக்கு இவ்வகை படிகட்டுகள் தகுதியற்றவை. சில சமயங்களில் கடினமான மரத்தை (அதாவது மகாகனி) (Mahogany) காகித கனத்தில் பயன்படுத்துவது உண்டு. பதப்படுத்தப்பட்ட மரம், காளாக்களால் பாதிப்பு இல்லாமலும் பூச்சிகளால் தாக்கப்படாத மற்றும் சிதைவு ஏற்படாத மரத்தை பயன்படுத்த வேண்டும். இதில் படிகள், சாய்வான ஸ்டிரிங் (string) தாங்குகிறது. இந்த ஸ்டிரிங் தரைக்கும் மற்றும் நிற்கும் பகுதிக்கும் (landing) இடையில் உள்ளது. மேலும் தாங்குவதற்காக பேரர் (bearer) அல்லது கேரேஜ் (carriage) ஆகியவற்றின் மேல் திரட் அமைக்கப்படுகிறது.

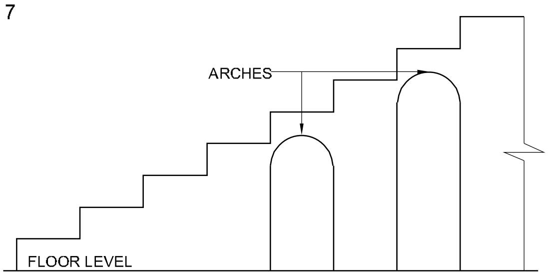
©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திரட்டின் கனம் 32 மி.மீக்கு (1½) அங்குலம்) குறையாமல் இருக்க வேண்டும். மற்றும் ரெய்சரின் கனம் 25 மி.மீக்கு குறையாமல் இருக்க வேண்டும்.

திரெட்டின் கனத்தை விட அதிக அளவில் நோசிங் (nosing) வெளிப்புறம் நீட்டி இருக்கக் கூடாது. ஸ்டிங்கரின் கனம் 30 - 50மி.மீ மற்றும் ஆழம் 25 - 40மி.மீ நிற்கும் பகுதியின் பலகையை டங் மற்றும் குருவ் (tongued and grooved) முறையில் இணைக்க வேண்டும். இது சுவற்றில் தாங்கும்.

3 செங்கல் படிகள் (Brick Stair) (Fig 7)

Fig 7



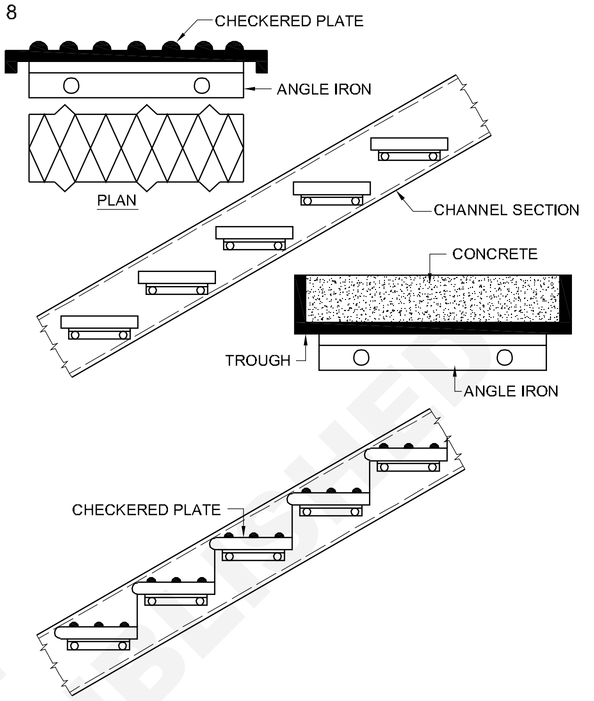
BRICK STAIR

இவ்வகை படிகள் அதிக அளவில் பயன்படுத்து இல்லை, தேவைப்பட்டால் வளைவு (arch) அல்லது திறப்பாக செங்கல் கட்டுமானத்தில் படிகள் அமைக்கப் படுகின்றன. படத்தில் காண்க. இப்படிகள் குறைந்த செங்கல்களால் கட்டப்படுகின்றன. மற்றும் கூடுதலான இட வசதி ஏற்படுகிறது. அதில் அலமாரிகள் (cupboards) அமைக்கலாம். செங்கலால் படிகள் கட்டினால் திரெட்டின் நீளம் 1½ செங்கல்லும் அதன் உயரம் இரண்டு அடுக்கு செங்கல் உயரம் இருக்க வேண்டும். செங்கல் திரட் மற்றும் ரெய்சரை தகுதியான தரைதள பொருட்களைக் கொண்டு பூர்த்தி செய்ய வேண்டும்.

4 உலோக படிகட்டுகள் (Metal Stair) (Fig 8)

வெளிப்புறத்தில் தீ பற்றினால், தப்பி செல்வதற்கு பொதுவாக உலோக படிகட்டுகள் அமைப்பதுண்டு. இப்படிகள் வார்ப்பு இரும்பு, வெண்கலம், மிருது எஃகு ஆகிய உலோகங்களால் தயார் செய்யப்படுகிறது. பொதுவாக உலோக படிகட்டுகள் தொழிற்சாலைகள், கிடங்குகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உலோக படிகட்டில் ஸ்டிங்கர்களை (stringers) சேனல் செக்ஷனும் மற்றும் திரட்டுகள் மற்றும் ரெய்சர்கள் ஆங்கில்களும் (angles) தாங்குகின்றன. இவைகள் ஸ்டிங்கரோடு இணைக்கப்பட்டு உள்ளன. திரட்டும் ரெய்சரும் ஒரே யூனிட்டாக இருக்கும் அல்லது தனித்தனி யூனிட்டாகவும் இருக்கும். உலோக பேலஸ்டார் (baluster) கைப்பிடி பைப்போடு (pipe) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

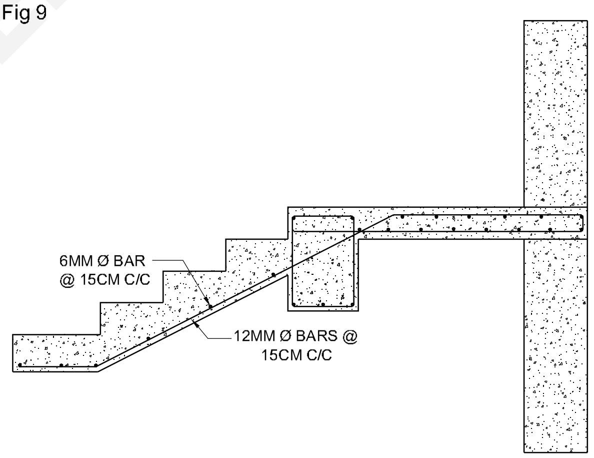
Fig 8



METAL STAIR

ஆர். சி.சி படிகள் (R.C.C Stair) (Fig 9)

Fig 9



R.C.C. STAIR

எல்லாவிதமான கட்டுமானங்களிலும் இவ்வகை படிகட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தேய்மானத்தை தடுக்கும், மற்ற படிகட்டுகளை விட இதற்கு தீ எதிர்ப்பு திறன் அதிகம். தேவையான அளவு மற்றும் வடிவத்தில் சுலபமாக வார்க்க இயலும். இதன் மேற்பரப்பிற்கு சலவைக்கற்கள், ஓடுகள் முதலியவற்றை பயன்படுத்தலாம். இப்படிகளை சுலபமாக பராமரிக்கலாம். பலம், நீடித்த உழைப்பு அழகிய தோற்றம் ஆகியவற்றை நம் தேவைக்கு ஏற்ப வடிவமைத்து கொள்ளலாம். ஆர்.சி.சி படிகட்டை

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9-ல் காண்க. ஆர்.சி.சி வடிவமைப்பிற்கு ஏற்ப வலுவூட்டும் கம்பிகளை எவ்வாறு அமைப்பது என்ற விளக்கம் கிடைக்கும் இப்படிகள் காஸ்ட் -இன் - சைட் (cast-in-sites) அல்லது பிரிகாஸ்டாக (pre - cast) இருக்கலாம்.

ஒரு நல்ல படிகட்டிற்கு தேவையானவைகள் (Requirements of a good stairs)

கீழ்கண்டவற்றை ஒரு நல்ல படிகட்டை வடிமைக்கும் பொழுது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

i **லே அவுட்டை வடிவமைத்தல் (Design of layout) :** தளத்தின் உயரம் தெரிந்தால் எத்தனை திரட்கள் மற்றும் ரெய்சர்கள் தேவை என்பதை அறியலாம்.

a கதவுகள், ஜன்னல்கள், தாழ்வாரம் முதலியவற்றின் அமைப்புகளை அறிந்தால், முதல் மற்றும் கடைசி ரெய்சரை முடிவு செய்ய இயலும்.

b ரெய்சரின் உயரத்தை வசதிக்க ஏற்ப கற்பனை செய்யவும்.

c ரெய்சரின் மொத்த எண்ணிக்கையை கண்டுபிடிக்க, தரைதளத்தின் மொத்த உயரத்தை ரெய்சரின் உயரத்தால் வகுக்க வேண்டும்.

d திரட்டின் எண்ணிக்கை = ரெய்சரின் எண்ணிக்கை -1

மேல் தளத்தின் தரையும் மேல் படிக்கட்டின் திரட்டும் ஒரே சமநிலையில் இருப்பதால் இவ்வாறு ஏற்படுகிறது.

உதாரணம்:

தரையின் உயரம் = 3.5 மீட்டர் ரெய்சர் 14 செ.மீ

திரட்டின் எண்ணிக்கை = $\frac{3.50}{0.14}$ =25 nos

இரண்டு பிளைட்டில் (flight) திரட்டின் எண்ணிக்கை = 25 -2 =23 எண்ணிக்கை

இடவசதியைப் பொருத்து படிகட்டின் வகையை தேர்வு செய்யப்படும்.

திரட் மற்றும் ரெய்சர் (Tread and Riser)

சிரமம் இல்லாமல் ஏறி இறங்க திரட்டும் ரெய்சரும் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் அமைக்க விதிகள் உள்ளன. பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் திரட்டுக்கும் ரெய்சருக்கும் உள்ள விகிதங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

i ரெயிஸ் செ.மீட்டரில் + கோயிங் செ.மீட்டரில் = 40 to 45

ii ரெயிஸ் செ.மீட்டரில் X கோயிங் செ.மீட்டரில் = 426 (தோராயமாக)

iii 2 ரெயிஸ் செ.மீட்டரில் X கோயிங் செ.மீட்டரில் = 60 (தோராயமாக)

ரெய்சை 14 செமீ என்றும் கோயிங்கை 30 செமீ என்றும் நிலையாக எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

ரெயிஸ் மற்றும் கோயிங்கின் மற்றொரு பொருத்தம் 15 X 28 செ.மீ, 16 X 26 செ.மீ 17 X 24 செ.மீ

5 **பொருட்கள் மற்றும் வேலைத்திறன் (Materials and workman ship):** திடமான பொருட்கள் மற்றும் வேலைத்திறனுடன் கட்டுமானம் செய்யப்பட்ட படிகட்டுகள், உறுதியையும், நீண்ட நாட்கள் உழைக்கும் தன்மையையும் பெற்று இருக்கும்.

6 **அகலம் (Width)**: ஒருவர் பக்கத்தில் ஒருவராக இரண்டு நபர்கள் செல்லும் வகையில் படியின் அகலம் இருக்க வேண்டும். மற்றும் பர்னிச்சர்கள், குறைந்தபட்ச படியின் அகலம் 80 செ.மீ

7 **பிட்ச் (Pitch):** படியின் சாய்வு அல்லது சரிவானது கிடைமட்டத்திற்கு 30° முதல் 45° கோணத்தில் அமைக்க வேண்டும்.

8 **ஹெட் ரூம் (Head room):** ஹெட் ரூம் உயரம் 2 மீட்டருக்கு குறைவாக இருக்க கூடாது.

9 **பிளைட் (Flight):** ஒரு பிளைட்டில் 12 படிகளை விட அதிகமாக இருக்கக் கூடாது. அல்லது கடைசியாக 15 இருக்கலாம். மற்றும் மூன்று படிகளுக்கு குறைவாகவும் இருக்கக் கூடாது. வசதியாகவும் மற்றும் பாதுகாப்பாகவும் படியில் செல்ல தேவையான நிற்கும் இடங்கள் (landing) அமைக்க வேண்டும்.

10 **வைண்டர்ஸ் (Winders):** இவ்வகை படிகளை கூடுமானவரை தவிர்க்க வேண்டும். தவிர்க்க முடியாத காரணங்களால் அமைக்க வேண்டியிருந்தால் பிளைட்டின் மேல் பகுதியை தவிர்த்து விட்டு கீழ் பகுதியில் அமைக்க வேண்டும்.

11 **கைப்பிடி (Hand rail):** ஒரு பிளைட்டில் மூன்று படிகளுக்கு மேல் அமைத்து இருந்தால் ஒரு பக்கமாவது கைப்பிடியை பொருத்த வேண்டும்.

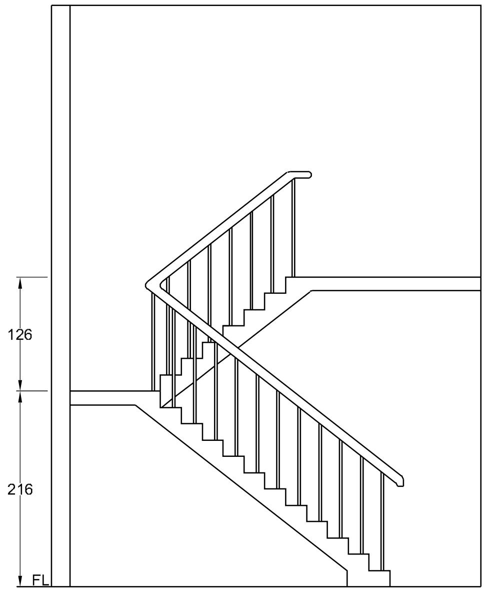
12 **லொக்கேஷன் (Location):** படிகட்டுகளை கட்டிடத்தின் சரியான லொக்கேஷனில் அமைக்க வேண்டும் மற்றும் நல்ல வெளிச்சம் நல்ல காற்றோட்டம் மற்றும் அணுகுவதற்கு எளிதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேள்விகள் (Problem) (Fig 10)

1 குடியிருப்பு கட்டிடத்தின் படிகட்டின் உட்புற அளவுகள் 2m X 4.6m. தளத்தின் உயரம் 3.3 மீ மற்றும் ஆர்.சி.சி சிலாப்பின் கனம் 12 செ.மீ இக்கட்டிடத்திற்கு ஆர்.சி.சி சிலாப் படிகட்டு லேஅவுட்டை வடிவமைக்கவும்.

Fig 10



Section

டாக் லெக்கிடு (dog - legged) படிகட்டை அமைக்கவும்

ரெய்சர் உயரம் வசதிக்கேற்ப அமைக்கவும் = 18 cm

மொத்த உயரம் = 3.30 + 0.12 = 3.42 m

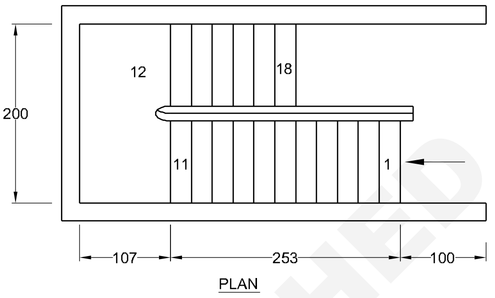
ரெய்சரின் உயரம் = 18 cm

$$\text{ரெய்சரின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{தளத்தின் மொத்த உயரம்}}{\text{ரெய்சரின் உயரம்}}$$

$$\text{ரெய்சரின் எண்ணிக்கை} = \frac{3.42}{0.18}$$

= 19 எண்ணிக்கை

Fig 11



வசதிக்கு ஏற்ப ரெய்சரின் எண்ணிக்கையை இரண்டு பிளைட்டுக்கு பிரிக்கவும். முதல் பிளைட்டில் 12 எண்ணிக்கையும் மற்றும் இரண்டாவது பிளைட்டில் 7 எண்ணிக்கையாக பிரிக்கவும்.

முதல் பிளைட்டில் படியின் எண்ணிக்கை = 12 - 1 = 11 எண்ணிக்கை

இரண்டாவது பிளைட்டில் படியின் எண்ணிக்கை = 7 - 1 = 6 எண்ணிக்கை

டாக் லெக்குடு படிகட்டின் பிளான் மற்றும் வெட்டு தோற்றம் மேல்கண்ட மதிப்பின் படி வடிவமைத்து வரையவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்தூக்கி அல்லது எலிவேட்டர்ஸ் (Lift or elevators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **மின்தூக்கி அல்லது எலிவேட்டர்ஸ்க்கு முகவுரை**
- **பொருட்கள்**
- **நோக்கங்கள்**
- **கட்டுமானங்கள்.**

மின்தூக்கி அல்லது எலிவேட்டர்ஸ்க்கு முகவுரை (Introduction of lift or elevators)

இரண்டு நோக்கத்திற்காக மின்தூக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பயணிகள் மற்றும் சாமான்கள் (goods). ஆரம்பத்தில் சிறிய நகரும் கை டிராலிகள் (trolleys) பயன்படுத்தப்பட்டன. மக்கள் நகரும் நாற்காலியை (wheelchairs) பயன்படுத்தினர். மற்றும் சில சமயங்களில் தள்ளும் நாற்காலியை பயன்படுத்தி வந்தனர். இதன் பிறகு தான் பிரயாணிகளின் மின் தூக்கி (lift) வழக்கத்திற்கு வந்தது. இவ்வகை மின் தூக்கிகள் மருத்துவமனையில் மருத்துவ படுக்கை எடுத்து செல்வதற்கு ஏற்ப வசதி செய்யப்பட்டது.

பிரயாணிகளின் மின்தூக்கியில் தானியங்கி கதவுகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இருந்த போதிலும் சிறிய கட்டிடங்களில் கீல் கதவுகள் பொருத்தப்படுகின்றன. இந்த இரண்டு நிலையிலும் பாதுகாப்பு இன்டர்லாக் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதனால் கதவுகள் திறந்திருந்தால் மின்தூக்கி இயங்காது.

பெரும்பாலும் நடுத்தர அலுவலக கட்டிடங்களில் பொருட்களை எடுத்துச் செல்ல தனியாக ஒரு மின்தூக்கி தேவைப்படாது. பெரும்பாலும் பொருட்கள் சிறிய அளவிலேயே இருக்கும். அதனால் அவற்றை பிரயாணிகளின் மின்தூக்கியிலேயே எடுத்தச் செல்லலாம். தொழிலக கட்டிடங்கள், ஷாப்பிங் மால் (shopping malls) மற்றம் பெரிய சில்லறை கடைகள் ஆகிய இடங்களில் பொருட்களை எடுத்துச் செல்ல தனியாக மின்தூக்கி அமைக்கப்படும்.

சிறிய அளவில் பொருட்களை எடுத்துச் செல்லும் மின்தூக்கிலும் பிரயாணிகளின் மின்தூக்கியில் உள்ள தானியங்கி கதவுகளைப் போல் இதிலும் அமைந்து இருக்கும். பெரிய மின்தூக்கிகளின் கதவுகளை மின் தூக்கியை இயக்குபவர் பிரயாணிகளின் மின்தூக்கியைப் போல் கதவை திறந்து மூடுவார். இதிலும் கதவுகள் திறந்து இருந்தால் ஷேப்டிலாக் மின் தூக்கியை இயக்காது. கதவை மூடினால் தான் மின்தூக்கி இயங்கும்.

மின்தூக்கி அல்லது எலிவேட்டர் வரையறை (Definition of lift or elevator) (Fig 1)

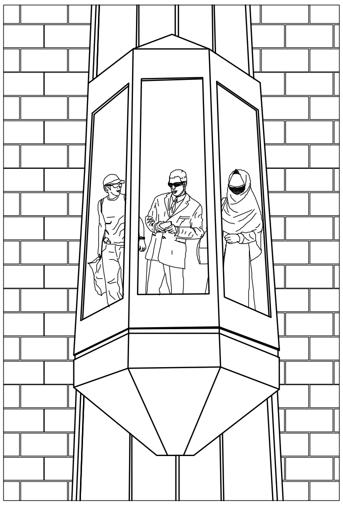
மின்தூக்கி/ எலிவேட்டர் ஒரு வகையான செங்குத்தாக இயங்கும் கருவியாகும். மக்களையும் பொருட்களையும் கட்டிடங்களின் தரை தளத்திற்கு இடையே இயங்கி நகர்ந்து செல்கின்றது.

இவைகள் பொதுவாக மின் மோட்டார்கள் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. கேபிள்கள் அல்லது கவுண்டர் வெயிட் சிஸ்டம் (counter weight system) அதாவது உயர்த்துதல் அல்லது பம்ப் மூலம் ஹைட்ராலிக் திரவத்தை சிலிண்டரிக்கல் பிஸ்டன் மூலம் உயர்த்துதல் ஜாக் (jack) போல.

வகைகள், அளவுகள் தேவையான எலிவேட்டரின் எண்ணிக்கைகளை உறுதிபடுத்துதல்

- வகை மற்றும் எவ்வளவு எடுத்துச் செல்ல வேண்டும்.
- செங்குத்தாக இயங்க வேண்டிய மொத்த உயரம் (எத்தனை தளங்கள் கொண்டது மற்றும் ஒவ்வொரு தளத்திற்கும் இடையே உள்ள உயரம்)
- சராசரியான பயண நேரம் மற்றும் விரும்பும் எலிவேட்டரின் வேகம்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டிடங்களுக்கு எலிவேட்டரை திட்டமிடும் போது கவனிக்க வேண்டிய காரணிகள்

- எலிவேட்டர் ஷாப்டின் அளவுகள், பொருட்கள் மற்றும் கட்டமைப்புக்கான கருவிகள்
- எலிவேட்டர் மற்றும் உயர்த்தும் கருவிகளை தாங்கும் கட்டமைப்பு தேவை.
- எலிவேட்டர்ஸ், உயர்த்தும் மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் கருவிகள் ஆகியவற்றிற்கு தேவையான இட வசதிகள்
- மின்சக்தி மற்றும் அதை கட்டுப்படுத்தும் கருவிகள் தேவை.
- எலிவேட்டர்ஸ் பேங்கிற்கு தேவையான லாபி (Lobby) இடம் தேவை.

நகரும் படிகள் (Moving stairs) (escalator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***நகரும் படிகளை விவரிக்கவும்***
- ***நகரும் படிகளின் அமைப்புகள்***
- ***கட்டுமானங்கள்.***

நகரும் படிகளை வரையறை (Definition of moving stairs (escalators)) (Fig 1)

இந்த படிகளுக்கு நகரும் படிகள் எனப்படும் அல்லது மின்சார இயக்கத்தால் எப்பொழுதும் பிளைட் நகர்ந்து கொண்டேயிருக்கும். இந்த நகரும் படிகள் சுற்றும் டிரம்மால் (drum) இயங்குகின்றது. மேல் பகுதியில் சில படிகள் மற்றும் கீழ் பகுதியில் சில படிகள் ஒரே மட்டமாகவே இருக்கும். மனிதர்கள் அந்த படியில் நிற்கும் போது நகரும் படியானது மேல்நோக்கியோ அல்லது கீழ்நோக்கியோ இயங்கும்.

நகரும் படிகளின் அமைப்புகள் (Feature of escalators)

நகரும் படிகளின் மிக முக்கியமான அமைப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

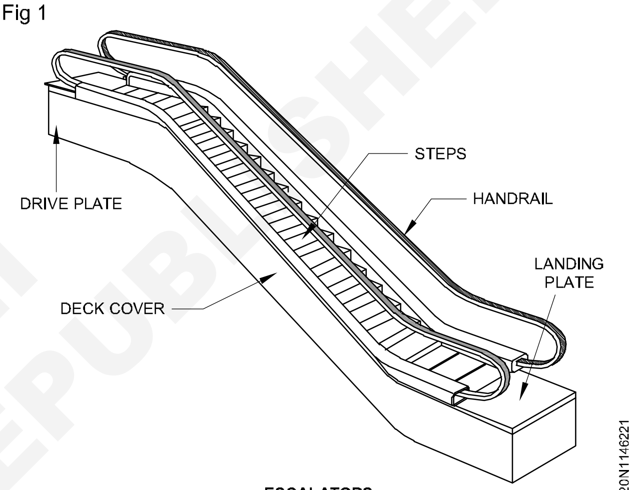
முக்கியமான பாகங்கள் (Essential parts)

நகரும் படிகளுக்கு மிக முக்கியமான மூன்று பாகங்கள் உள்ளன. ஸ்டீல் டிரஸ்டு பிரேம் ஓர்க், கைப்பிடி மற்றும் முடிவில்லாத பெல்ட்டுடன் படிகள். துல்லியமான டிராக் (track) தயார் செய்து ஸ்டீல் டிரஸ்சுடன் இணைக்கப்படுகிறது. மற்றும் இந்த டிராக் மீது தான் படிகள் நகருகின்றன.

வேகம் மற்றும் சாய்வு (Speed and slope)

ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட நகரும் படியின் வேகம் 450 மி.மீ/ நொடி நகரும்படியானது சரிவான பாலம் போன்று இரண்டு அடுத்தடுத்த தரைக்கு இடையில் அமைந்துள்ளது. இதனுடைய பிட்ச் அல்லது கிடைமட்டத்திற்கான சாய்வு 30° ஆகும். (Fig 1)

Fig 1



ESCALATORS

வடிவமைப்பு (Design)

நகரும் படியின் பல வகையான பாகங்கள் அது தாங்கும் எடையை பொருத்து கவனமுடன் வடிவமைக்கப்படுகிறது. ஒரு தரை தளத்தின் உயரத்திற்கு வடிவமைப்பது தான் மிக முக்கிய காரணியாகும். ஸ்டேர் வெல்லை (stair well) சுற்றி கட்டுமான பிரேமை அமைக்க வேண்டும். இதனால் நகரும் படிகள் தனியாக அமைந்திருக்கும். தரையின் எடை, கைப்பிடி போன்ற எடைகளை இந்த கட்டுமான பிரேம் தாங்கும்.

இடம் (Location)

கட்டிடத்தில் நகரும் படிகளை அமைப்பதற்கு முன், பயன்படுத்துவோரின் எண்ணிக்கையை கவனமுடன் கணிக்க வேண்டும் அல்லது புதிய கட்டுமானம் என்றால் நகரும் படியை எந்த இடத்தில் அமைப்பது எங்கு அதிக அளவில் பயன்படுத்துவார்கள் என்பதை கவனிக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிறுவுதல் (Installation)

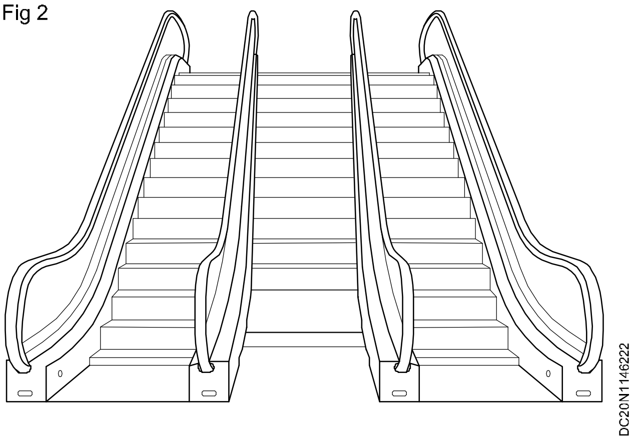
நகரும் படியின் பல வகையான பாகங்கள் தொழிற்சாலையில் தயார் செய்யப்படுகிறது. மற்றும் அவைகளை பொருத்தும் இடத்திற்கு கொண்டு வர வேண்டும். பொருத்தும் பொழுது மிகவும் கவனமுடன் செயல்பட வேண்டும். படியின் ஒவ்வொரு பாகமும் அதற்குண்டான பகுதியுடன் இணைக்க வேண்டும். இவ்வாறு அமைப்பதன் மூலம் படிகள் நன்றாக இயங்கும். பொதுவாக நகரும் படிகள் ஒரு ஜதையாகத்தான் பொருத்துவார்கள்.

i மேல்நோக்கி இயங்குதல் (upward movement) மற்றும்

ii கீழ்நோக்கி இயங்குதல் (downward movement): (Fig 2)

இந்த யூனிட்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக பொருத்தப்படும்.

Fig 2



நன்மைகள் (Advantages)

நகரும் படிகள் குறைந்த மின் சக்தியில் இயங்குகிறது. அதன் கொள்ளளவு மிகப் பெரிய அளவில் உள்ளது. ஆப்பரேட்டரின் உதவி இல்லாமலேயே தொடர்ந்து இயங்க கூடியது. வியாபாரக் கட்டிடங்கள், ரயில்வே, விமான நிலையம் போன்ற இடங்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

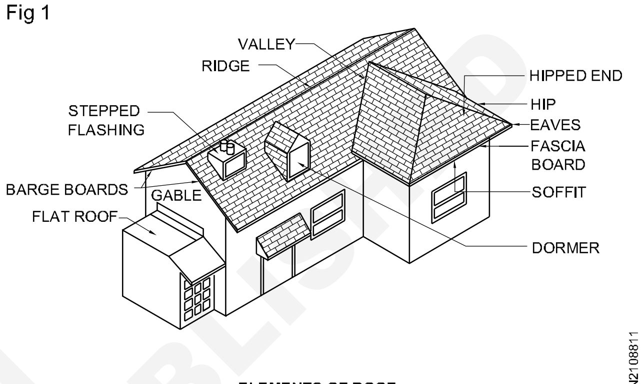
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கூரைகள் (Roofs)

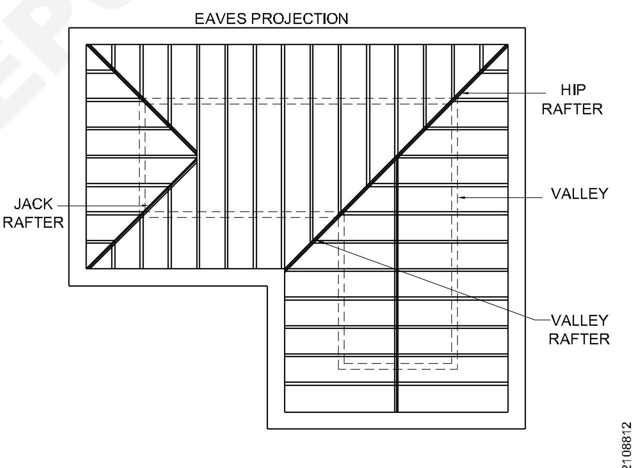
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***கூரையைப் பற்றி விவரி***
- ***கூரையின் பாகங்களை கண்டுபிடி***
- ***கூரையின் வகைகளை கூறுக***
- ***சாய்வான கூரையின் அமைப்பை கூறுக***
- ***சாய்வான கூரையை விவரி.***

முன்னுரை (Introduction)

கூரையானது கட்டிடத்தின் மிகவும் உயர்ந்த பாகம் ஆகும். கூரையானது கூரைகளை மறைப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படும் கட்டிட மூலப் பொருட்களை தாங்குகிறது. அடிப்படையில் கூரையானது டிரசஸ்கள் (trusses), போர்ட்டல்ஸ் (portals), பீம்கள் (beams), ஸ்லாப்ஸ் (slabs) மற்றும் டோம்ஸ் (domes) ஆகியவை, ஏ.சி ஷீட் (AC sheet), ஜி. ஐ ஷீட் (G,I sheet), மரப்பலகைகள் (Wooden shingles), டைல்ஸ் (tiles) முதலியவை கூரைகளை மறைப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படும் பொருள்களாகும்.



ELEMENTS OF ROOF



ELEMENTS OF ROOF

வரையறை (Definition)

மழை, பனி, வெயில் மற்றும் காற்று ஆகியவற்றில் இருந்து கட்டிடத்தை பாதுகாக்க கூரை அமைக்கப்படும்.

கூரையின் கூறுகள் (Elements of roof) (Figs 1 & 2)

ஸ்பேன் (Span): *இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையே உள்ள கிடைமட்ட தூரம்.*

ரைஸ் (Rise): *ரிட்ஜ்-ன் மேல் பக்கத்திற்கும் மற்றும் சுவற்றின் தகட்டிற்கும்* (wall plate) *இடையே உள்ள செங்குத்து உயரம்.*

ரிட்ஜ் (Ridge): *ரிட்ஜ் கோட்டில் பொருத்தப் பட்ட ஒரு மரத்துண்டிற்கு ரிட்ஜ் எனப்படும்.*

ராஃப்ட்டர்ஸ் (Rafters): *இது ரிட்ஜ் முதல் ஈவ்ஸ்* (eaves) *வரையில் அமைந்துள்ள சாய்வான மரப்பாகம் ஆகும்.*

காமன் ராஃப்ட்டர் (Common Rafter): *இது ரிட்ஜ் முதல் ஈவ்ஸ் வரை அமைந்துள்ள சாய்வான மரம். இவைகள் கூரையை மூடும் பொருட்களை தாங்ககின்றன.*

பிரின்ஸ்பிள் ராஃப்ட்டர் (Principal rafter): *இவ்வகை ராஃப்ட்டர் பர்லினை* (purlins) *தாங்குகின்றன.*

ஜாக் ராஃப்ட்டர் (Jack rafter): *இந்த ராஃப்ட்டர் ஆனது காமன் ராஃப்பட்டர் நீளத்தைவிட குறைவாக இருக்கும்.*

ஹிப் ராஃப்ட்டர் (Hip rafter): *இரண்டு சாய்வான சந்திப்பில் இவை பொருத்தப்படுகிறது.*

பேட்டன் (Batten): *இது மரப்பலகைகளாகும். கூரையின் மீது பொருத்தப்படுகிறது.*

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கிளியட் (Cleat): கிளியட்ஸ் என்பது சிறிய மரத்துண்டு. இது பர்லினை (purlin) தாங்கி கொள்வதற்காகவும், நழுவுவதில் இருந்து தடுப்பதற்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிட்ச் (Pitch): கூரையின் சரிவிற்கு பிட்ச் எனப்படும்.

பர்லின் (Purlin): காமன் ராஃப்ட்டரை தாங்கி கொள்வதற்காக பிரின்சிபல் ராஃப்ட்டர் மீது சமமட்டமாக பொருத்தப்பட்ட மரத்துண்டிற்கு பர்லின் எனப்படும்.

ஈவ் போர்டு (Eave Board): இந்த போர்டுகள் காமன் ராஃப்ட்டரின் கடைசி பகுதியில் ஈவ்ஸ்-ல் (eaves) பொருத்ததப்பட்டு இருக்கும். கூரையை மறைக்கும் பொருளின் கடைசி முனையானது இதன் மீது அமைந்து இருக்கும்.

வேலி (Valley): கூரையின் பரப்புகள் ஒன்றோடு மற்றொன்று சந்திக்கும் பொழுது உட் கோணங்களை ஏற்படுத்துகிறது.

சுவர் பிளேட்டுகள் (Wall plate): காமன் ராஃப்ட்டர்களை ஏற்றுக் கொள்வதற்காக அவற்றின் மீது வைக்கப்பட்டு இருக்கும். இது நீளமான மரப்பாகம் ஆகும்.

பார்ஜ் போர்டு (Barge board): இந்த மர போர்டுகள் அல்லது பலகைகள் கூரையின் கேபில் (gable) முனையில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

வெர்ஜ் போர்டு (Verge): இது ஈவ்ஸ் மற்றும் ரிட்ஜ் ஆகியவற்றிற்கு இடையில் அமைந்து இருக்கும்.

கேபில் (Gable): சரிவு கூரையின் முனையில் அமைந்துள்ள சுவரின் மேல் பகுதி முக்கோண வடிவில் இருக்கும்.

டெம்பிளேட் (Template): இவைகள் கற்களினால் அல்லது கான்கிரீட் பலகையினால் ஆரமாகவோ அல்லது செவ்வகமாகவோ துண்டுகளாக (block) இருக்கும். இவைகள் சுவற்றின் பரப்பின் மீது பளுவை பரவ செய்வதற்காக பீம் (beam) டிரஸ்ஸிற்கு (truss) கீழே வைக்கப்பட்டுள்ளன.

கூரையின் வகைகள் (Classification of Roofs): கூரைகள் கீழே குறிப்பிட்டுள்ளபடி மூன்று வகைகளாக பிரக்கப்பட்டுள்ளது.

i பிட்ச்டு (Pitched roof)

ii தட்டையான அல்லது டெர்ரஸ்டு ரூப் (Flat roof or terraced roof)

iii வளைவான ரூப் (Curved roof)

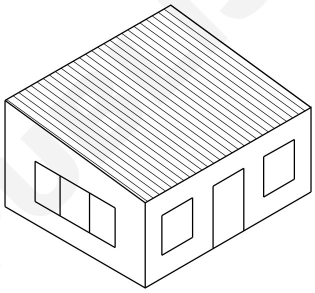
i பிட்ச்டு (Pitched roof)

சாய்வான கூரைக்கு பிட்ச்டு ரூப் எனப்படும்.

சாய்வான கூரைகள் அடிப்படையில் கீழ்கண்டவாறு அமைந்துள்ளது.

1 **சாய்வான கூரை (Lean to roof):** சாய்வான கூரைகளில் இது மிகவும் சாதாரணமானது. ஸ்பேன் (span) சிறிய அளவில் உள்ள அறைகள் அல்லது தாழ்வாரம் ஆகிய இடங்களில் அமைக்கப்படுகிறது. கட்டிடங்களில் இதன் சாய்வானது ஒரே ஒரு பக்கத்தில் மட்டும்தான் அமைந்து இருக்கும். (Fig 3)

Fig 3

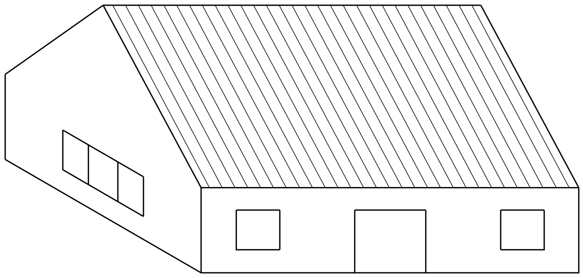


LEAN TO ROOF

DCN2108813

2 **முகப்பில் கூரை (Gable roof):** சாய்வான கூரையில் இது பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதன் சாய்வானது இரண்டு திசைகளில் இருக்கும். இந்த இரண்டு சாய்வுகளும் ரிட்ஜில் (ridge) சந்திக்கும். இதன் முகப்பு முனையில் செங்குத்து முக்கோணம் ஏற்படும். (Fig 4)

Fig 4



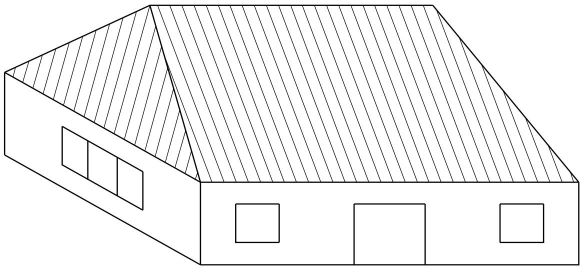
GABLE ROOF

DCN2108814

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 **ஹிப் கூரை (Hip roof):** இவ்வகை கூரையில் சாய்வான நான்கு திசைகளிலும் அமைந்து இருக்கும். சாய்வான முனைகளில் முக்கோணம் ஏற்படும். (Fig 5)

Fig 5

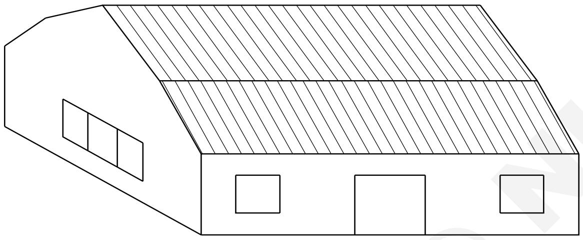


HIP ROOF

DCN2108815

4 **கேம்ப்ரல் கூரை (Gambrel roof):** கேம்ப்ரல் கூரை கேபல் (gable) கூரை போன்று இருக்கும். சாய்வுகள் இரண்டு திசைகளில் இருக்கும். ஆனால், ஒவ்வொரு சாய்விலும் இடைவெளி இருக்கும். படத்தில் காண்க. (Fig 6)

Fig 6

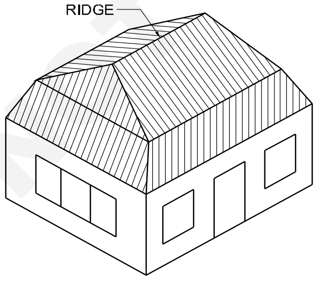


GAMBREL ROOF

DCN2108816

5 **மேன்சர்டு கூரை அல்லது வளைவான கூரை (Mansard roof or curved roof):** மேன்சர்டு கூரை என்பது ஹிப் கூரை (hip roof) போன்று நான்கு திசைகளிலும் சாய்வு அமைந்து இருக்கும். ஆனால் ஒவ்வொரு சாய்விலும், இடைவெளி இருக்கும். இவ்வாறு சாய்வுகள் அமைந்திருக்கும். (Fig 7)

Fig 7

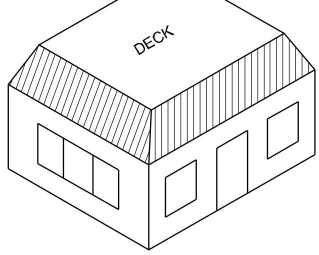


MASARD ROOF

DCN2108817

6 **டெக் கூரை (Deck roof):** டெக் கூரையானது நான்கு திசைகளிலும் ஹிப் கூரைபோல் சாய்வாக இருக்கும். ஆனால் அதன் மேற்புறத்தில் டெக் அல்லது சமதள பரப்பு ஏற்படும். (Fig 8)

Fig 8



DECK ROOF

DCN2108818

வரையறை (Definition): கிடைமட்டத்திற்கு 10°.க்கு மேல் உள்ள எல்லா வகையான சாய்வுகளும் சரிவு கூரைகள் எனப்படும்.

சாய்வான கூரைகளின் வகைகள் (Types of pitched roof)

சாய்வான கூரைகளை மேலும் விரிவாக பிரிக்கப் பட்டுள்ளது.

1 சிங்கில் கூரை (Single roof)

2 டபுள் கூரை (பர்லின் கூரை (Double roof) (Purlin roof)

3 டிரஸ்டு கூரை (பிரேம் கூரை) (Trussed roof) (Frame roof)

1 சிங்கில் கூரை (Single roof)

இவ்வகை கூரையில் ரேஃப்ட்டர் (rafter) மட்டும் இருக்கும். இது ரிட்ஜ் (ridge) மீது வைக்கப்பட்டு இருக்கும். இவ்வகை கூரையானது 5 மீட்டர் ஸ்பேன் (span) வரையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றபடி 2.5 மீட்டருக்கு அதிகமான பயன் படுத்தினால் ராஃப்ட்டரின் அளவுகள் அதிகரிக்கும். இதனால் கூடுதலாக செலவாகும்.

சிங்கில் கூரையானது நான்கு வகைப்படும்.

a சாய்வான கூரை அல்லது தாழ்வாரக் கூரை அல்லது ஷெட் கூரை.

b கப்பில் கூரை (Couple roof)

c கப்பில் க்ளோஸ் கூரை (Couple close roof)

d காலர் பீம் கூரை (Collar beam roof)

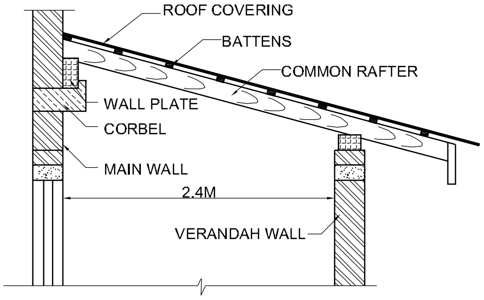
a சாய்வான கூரை (Lean to roof) (Fig 9)

சாய்வான கூரைகளில் இது சாதாரண கூரையாகும். இதன் சாய்வாது ஒரே ஒரு பக்கத்தில் மட்டும்தான் அமைந்து இருக்கும். அறை அல்லது தாழ்வாரத்தின் சுவர் ஒரு பக்கம் அல்லது தூண்கள் உயரமாக இருக்கும். ஒரு மீட்டர் மத்திய தூரங்களுக்கு இடையில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஸ்டீல் கார்பல் (steel corbel) அல்லது ஸ்டோன் கார்பல் (stone corbel) அல்லது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மர கார்பல் (wooden corbel) ஆகியவற்றின் மீது மரத்தினாலான சுவர் பிளேட்டுக்ள வைக்கப் பட்டு இருக்கின்றன. இக்கூரையின் சாய்வு 30° ராஃப்ட்டர் ஆனது சுவற்றில் உள்ள பிளேட்டின் மீது இணைக்கப்படுகிறது. ஈவ்ஸ் போர்டு, பேட்டான் (battens) மற்றும் கூரையை மூடும் பொருள் ஆகியவைகள் ராஃப்ட்டர் மீது வைக்கப்படுகின்றன. படத்தில் காண்க. இவ்வகை கூரைகள் பொதுவாக ஷெட்டுகள் (sheds), முதன்மை கட்டிடத்தோடு இணைந்துள்ள அவுட்-அவுஸ்கள் (out- houses), தாழ்வாரம் முதலியன இதன் அதிகபட்ச ஸ்பேன் (span) 2.4 மீ

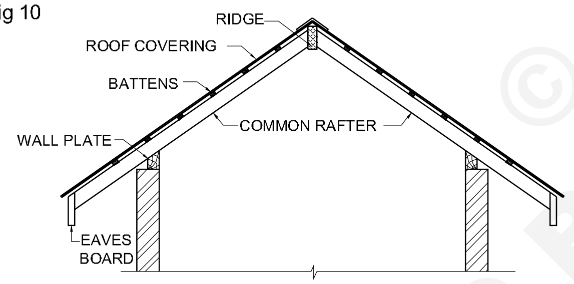
Fig 9



LEAN TO ROOF

b கப்பில் கூரை (Couple Roof) (Fig 10)

Fig 10

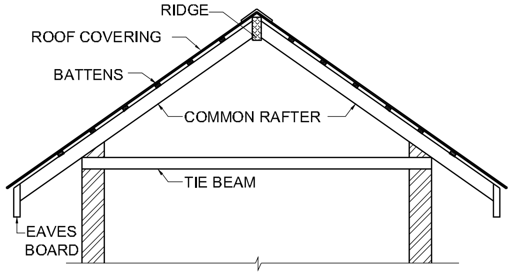


COUPLE ROOF

காமன் ராஃப்ட்டர்கள் எதிர்பக்க சுவர்களில் இருந்து மேல் நோக்கிய சாய்வை உடையதாக இருக்கும். இவைகள் ரிட்ஜ் தண்டின் மத்தியில் சந்திக்கும். படத்தில் காண்க. காமன் ராஃப்ட்டர்களின் ஒவ்வொரு முனையும் உறுதியாக இணைக்கப்படுகிறது. இதன் ஒரு முனை ரிட்ஜ் மீதும் மற்றும் மற்றொரு முனை வால் பிளேட்டில் (wall plate) பொருத்தப்படும். கூரையின் கீழ் முனையானது அவற்றை வெளியில் அழுத்தத்தை பரவ செய்யும். இக்கூரையை 3.6 மீட்டர் வரை அகலம் உள்ள இடங்களுக்கு பயன்படுத்தலாம்.

c கப்பில் க்ளோஸ் கூரை (Couple close Roof) (Fig 11)

Fig 11

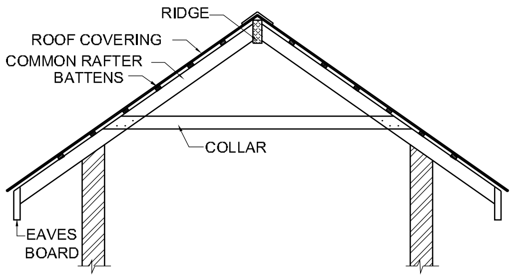


COUPLE CLOSE ROOF

இந்த கூரையானது கப்பில் கூரையைப் போலவே இருக்கும். ஆனால் இதில் காமன் ராப்ட்டர்களின் முனைகளானது டை பீமில் (tie beam) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். படத்தில் காண்க. இந்த டை பீம் ஆனது காமன் ராஃப்ட்டர்களை சுவற்றிற்கு வெளியே பரவுவது மற்றும் தாக்குதல் ஆகியவற்றில் இருந்து தடுப்பதற்கு உதவுகின்றது. இந்த டை பீம்-ஐ சீலிங் ஜாயிஸ்ட்டாக (ceiling joist) பயன்படுத்தலாம். கப்பில் குலோஸ் கூரையை 42 மீட்டர் அகலம் வரை சிக்கனமாக பயன்படுத்தலாம். இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையிலான தூரம் அதிகமாக இருந்தால். இதன் ராப்ட்டர்களின் மீது அதிக அளவு சுமை ஏற்படும் அதனால் இதனுடைய மத்திய ராப்டர் வளையும் அல்லது தொய்வு ஏற்படும்.

d காலர் பீம் கூரை (Collar beam roof) (Fig 12)

Fig 12



COLLAR BEAM ROOF

இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையே உள்ள அகலம் அதிகம் ஆகும் பொழுதும் அல்லது பளுவானது அதிகரிக்கும் பொழுதும் கூரையானது வளையும் தன்மை உடையது. இதை தடுக்க காலர், பீமானது பொதுவாக 1/3 பாகம் முதல் 1 ½ பாகம் வரையில் அவற்றில் இருந்து ரிட்ஜ் வரையில் உள்ள செங்குத்து உயரத்துதில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இவ்வகை கூரையை இரண்டு சுவர்களுக்கும் இடையே உள்ள அகலம் 5 மீட்டர் வரை பயன்படுத்தலாம். காலர் கீழே இருக்கும் பொழுது கூரையானது உறுதி தன்மை அடைகின்றது. காலர் பீம் கொடுக்கப்பட்ட கூரையானது அறைக்கு மிகவும் உயரமாக இருக்கும். இரண்டு காலர் பீம்களும் ஒன்றை ஒன்று குறுக்கே சந்திப்பது சிசருடைய (scissors) தோற்றதை கொடுக்கும்படி அமைந்து இருக்கும். இதற்கு காலர் மற்றும் சிசரிஸ் (scissors roof) கூரை எனப்படும்.

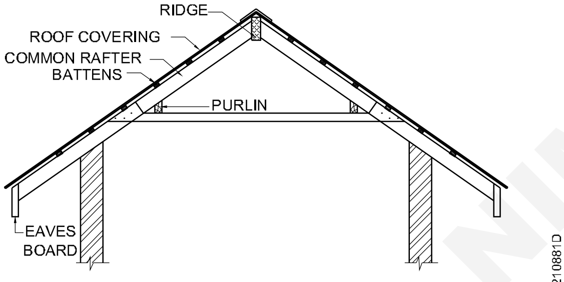
II டபுள் பர்லின் கூரை (Double (Purlin) Roof) (Fig 13)

இவ்வகை கூரைகள் அடிப்படையில் இரண்டு கூறுகள் கொண்டது.

i ராஃப்ட்டர் (Rafter)

ii பர்லின் (Purlin)

Fig 13



DOUBLE (PURLIN) ROOF

பர்லின் ஆனது ராஃப்ட்டரை தாங்கி கொள்வதற்காக இடையில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. மற்றும் அதன் முனைகள் அவற்றின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. காமன் ராஃப்ட்டரின் அளவை சிக்கனமான முறையில் குறைப்பதற்காக இடையில் தாங்குவதற்கு பர்லினுடைய அமைப்பில் பர்லின்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவ்வகை கூரைக்கு ராஃப்ட்டர், மற்றும் பர்லின் கூரை எனப்படுகிறது. ராஃப்ட்டர்கள் (42-60 செ.மீ மைய இடைவெளியில்) அமைக்கப்படுகிறது. இப்படியாக ஒவ்வொரு ராஃப்ட்டரும் மூன்று விதங்களில் தாங்குகின்றன.

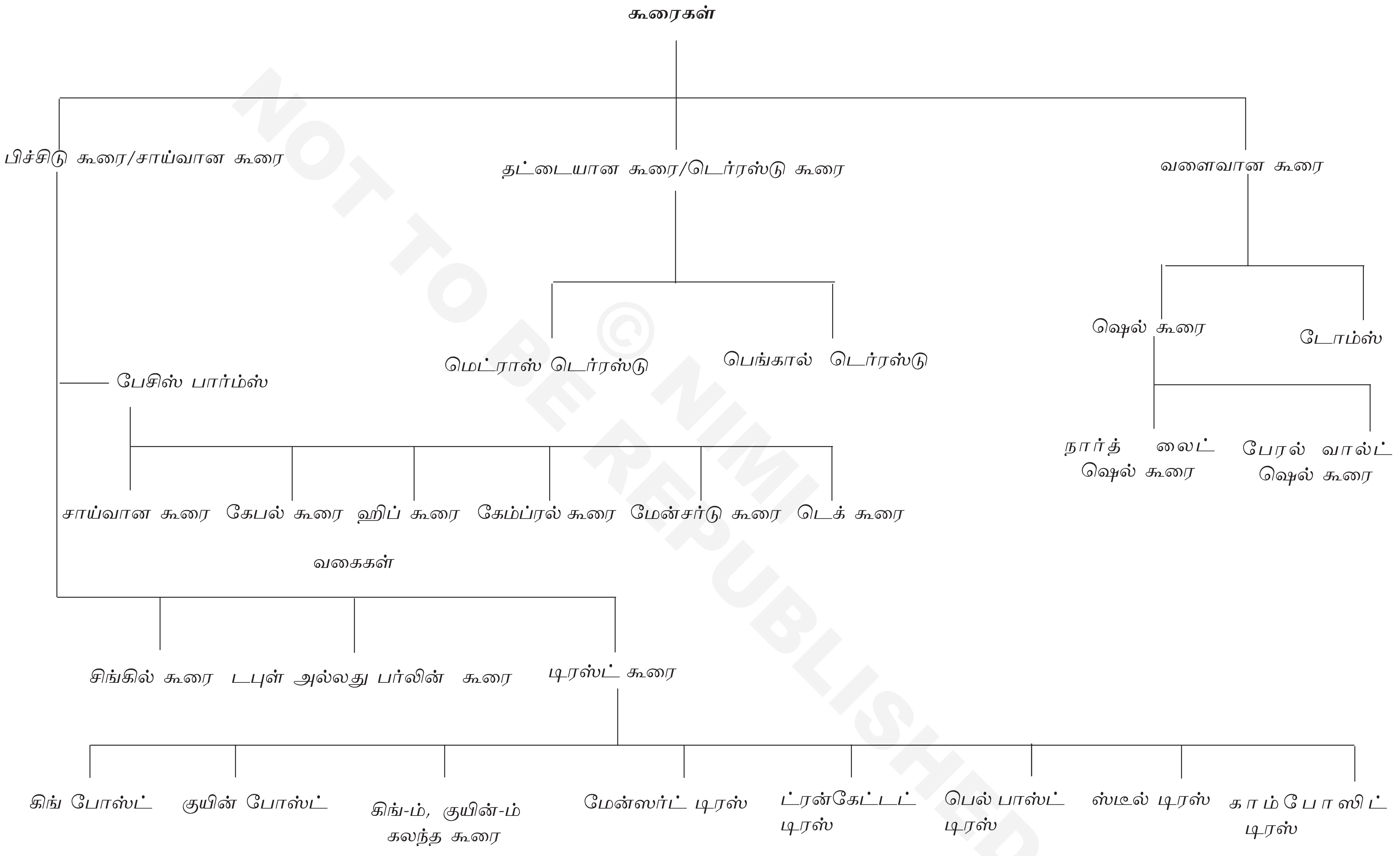
i கீழ் பகுதி சுவற்றின் மீது வால் பிளேட் (wall plate) முழுமைக்கும்.

ii மேல் பகுதி ரிட்ஜ் பீமினால்

iii மத்தியில் பர்லினால்.

பெரிய கூரைகளுக்கு ஒவ்வொரு ராஃப்படரையும் தாங்குவதற்கு இரண்டு அல்லது மூன்று பர்லின்கள் பொருத்தலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிரஸ்டு கூரை (Trussed roof)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **டிரஸ்டு கூரையை பற்றி விவரி**
- **டிரஸ்டு கூரையின் அடிப்படையை வரைக**
- **டிரஸ்டு கூரையின் அமைப்பு மற்றும் பயன்கள் பற்றி விவரிக்கவும்.**

முன்னுரை (Introduction)

இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையிலான அகலம் 4.8 மீட்டருக்கு அதிகமாக இருக்கும் பொழுது பர்லினுக்கு (purlin) உள் பக்கம் தாங்கும் சுவர்கள் அல்லது தடுப்புகள் இல்லாமல் இருக்கும் பொழுது பயன்படுத்தும் பிரேமினுடைய (frame) உருவ அமைப்பிற்கு டிரஸ்சஸ் (truss) என்று பெயர்.

டிரஸ்சுடு கூரை (Trussed roof)

இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையே உள்ள அகலம் 5 மீட்டருக்கு அதிகமானால் மற்றும் பர்லினுக்கு உள் பக்கம் தாங்கும் சுவர்கள் இல்லாமல் இருப்பது மற்றும் பிரேமின் உருவ அமைப்பிற்கு டிரஸ்சஸ் எனப்படும். அறையின் நீளத்தின் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் அமைக்கப் படுகிறது. டிரஸ்சசுக்கு வரையறுக்கப்பட்ட ஸ்பேன் (Span) 3 மீட்டர். இக்கூரையில் மூன்று அமைப்புகள் உள்ளன.

a **ராஃப்ட்டர்கள் (Rafters):** கூரையின் அமைப்புகள் தாங்குகின்றன.

b **பர்லின்கள் (Purlins):** ராஃப்ட்டர்களுக்கு இடையில் தாங்குகின்றன.

c **டிரஸ் (Truss):** பர்லின் முனைகளை தாங்குகின்றன. டிரஸ்சஸ் ஸ்பேன் (trusses span) ஒரே திசையில் உள்ளது. அதில் ஒரு ஜதை ராஃப்ட்டர்கள் அதன் மீது உள்ளது. ரிட்ஜ் துண்டு அல்லது ரிட்ஜ் பீம் (ridge beam) ஆகியவற்றை டிரஸ் தாங்குகின்றன.

பலவகையான டிரஸ்கள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

1 கிங் போஸ்ட் டிரஸ் (King post truss)

2 குயின் போஸ்ட் டிரஸ் (Queen post truss)

3 கிங் போஸ்ட் மற்றும் குயின் போஸ்ட்-ன் கலப்புகள் (Combination of king post and queen post truss)

4 மேன்சார்டு டிரஸ் (Mansard truss)

5 டிரன்கேட்டர் டிரஸ் (Truncated truss)

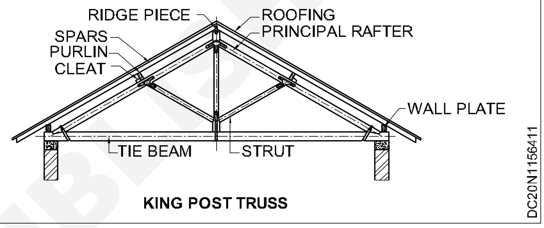
6 பெல்-பாஸ்ட் டிரஸ் (Bel - fast truss)

7 ஸ்டீல் டிரஸ் (Steel truss)

8 காம்போஸிட் டிரஸ்ட் (Composite truss)

1 கிங் போஸ்ட் டிரஸ் (King post truss) (Fig 1)

Fig 1



இந்த டிரஸ்சின் மத்தியில் உள்ள போஸ்டிற்கு கிங் போஸ்ட் (King post) என்று பெயர். கிங் போஸ்ட்-ஐ, பீமிற்காக ஒரு தாங்கும் அமைப்பை உண்டாக்குகிறது. சாய்வான அமைப்பிற்கு ஸ்டிரட்ஸ் (struts) எனப்படும். சாய்வான திசையில் பிரின்சிபல் ராஃப்ட்டர் வளைவதில் இருந்து தடுப்பதற்காக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 5-8 மீட்டர் வரையிலான இடைவெளிக்கு (span) இவ்வகை டிரஸ் பொருந்தும்.

தகுதியான இணைப்புகள் மூலம் ராஃப்ட்டருடன் டை பீம்களையும்., பிரின்சிபல் ராஃப்ட்டருட்டன் கிங் போஸ்ட்டையும், கிங் போஸ்ட்டுன் டை பீமையும் மற்றும் ஸ்டிராட்டின் (strut) முனையையும் இணைக்க வேண்டும். மேற்கூறிய இணைப்புகளை ஸ்டிராப்ஸ் (straps) போல்ட் மூலம் மேலும் பலப்படுத்த வேண்டும். படத்தில் காண்க. கிங் போஸ்ட் டிரஸ்-ன் மைய தூரம் 3 மீட்டர்.

2 குயின் போஸ்ட் டிரஸ் (Queen post truss) (Fig 2)

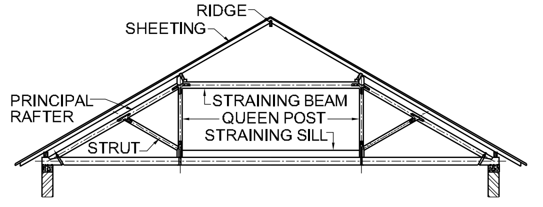
குயின் போஸ்ட் டிரஸ் ஆனது கிங் போஸ்ட் டிரஸ்-ல் இருந்து வேறுபட்டு இருக்கும். இது குயின் போஸ்ட் என்று கூறக்கூடிய இரண்டு செங்குத்து பாகங்களை உடையது. குயின் போஸ்டின் மேல் முனையானது ஸ்டிரேயினிங்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பீம் (straining beam) என்று அழைக்கப்படுகிறது. சமமட்டமான பாகத்தில் நேரான நிலையில் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். ஸ்டிரெயினிங் சில் (straining sill) ஆனது ஸ்டிரட் (strut) நகராமல் நிலையாக நிற்பதற்கு டை பீமின் மீது குயின் போஸ்ட்டுக்கு இடையில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். மேலும் குயின் போஸ்ட்டை தாங்குவதற்கு பர்லின் பொருத்தப்பட்டுள்ளதை படத்தில் காண்க.

8 - 12 மீட்டர் வரையிலான இடைவெளியில் (span) இவ்வகை டிரஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தகுதியான இணைப்புகள் மூலம் பாகங்களை இணைக்க வேண்டும். குயின் போஸ்ட்டுகளின் மைய தூரம் 3 மீட்டர்.

Fig 2



QUEEN POST TRUSS

3 கிங் போஸ்ட் மற்றும் குயின் போஸ்ட்-ன் கலப்புகள் (Combination of king post and queen post truss)

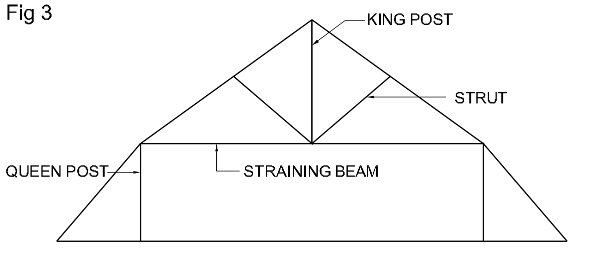
இவ்வகை கலப்பு டிரஸ் 18 மீட்டர் வரையிலான இடைவெளியில் (span) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஸ்பேன் (span) அதிகமான இருப்பதால் குயின் போஸ்டை பலப்படுத்துவதற்காக மேலும் ஒரு செங்குத்து உறுப்பு பொருத்தப்படுகிறது. இவை பிரின்சஸ் போஸ்ட் (princess post) எனப்படும். இவை இரண்டு பக்கமும் இருக்கும். fig 3-ல் காண்க.

4 மேன்சார்டு டிரஸ் (Mansard truss) (Figs 3 & 4)

மேன்சார்டு டிரஸ் என்பது இரண்டு அடுக்கு டிரஸ் ஆகும். மேல் பகுதி கிங் போஸ்ட் டிரஸ்ட்-ம் கீழ்பகுதி குயின் போஸ்ட் டிரஸ்ட்-ம் அமைந்து இருக்கும். இப்படியாக கிங் போஸ்ட் டிரஸ் மற்றும் குயின் போஸ்ட் டிரஸ் ,இணைந்துள்ளது.

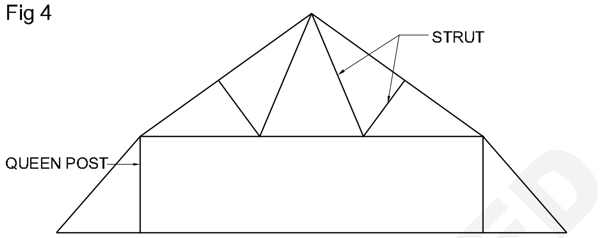
மேன்சார்டு டிரஸ்-ல் இரண்டு சாய்வுகள் (pitches) உண்டு. மேலே உள்ள பிட்ச் (கிங் போஸ்ட் டிரஸ்) 30° - 40° வரையிலும் மற்றும் கீழே உள்ள பிட்ச் (குயின் போஸ்ட் டிரஸ்) 60°-70° வரையிலும் இருக்கும்.

Fig 3



MANSARD TRUSS

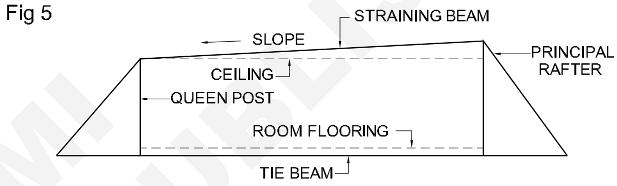
Fig 4



MANSARD TRUSS

5 டிரன்கேட்டர் டிரஸ் (Truncated truss) (Fig 5)

Fig 5

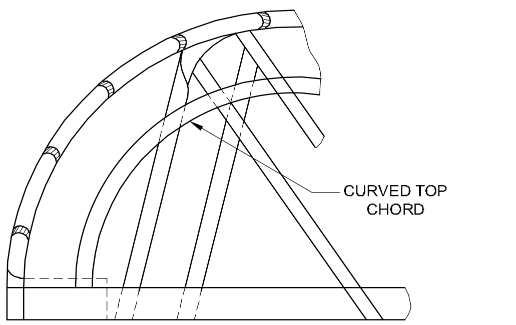


TRUNCATED TRUSS

இது மேன்சார்டு டிரஸ் போலவே தோன்றும். ஆனால் அதன் மேல் பகுதி தட்டையாகவும் (flat) ஒரு பக்கம் சிறிய அளவில் சாய்வாகவும் (slope) இருக்கும். படத்தில் காண்க. அறைகளுக்கு தேவைப்பட்டால் இவ்வகை கூரையை பயன் படுத்திக் கொள்ளலாம்.

6 பெல்-பாஸ்ட் டிரஸ் (Bel - fast truss) (Fig 6)

Fig 6



BEL - FAST TRUSS

இவ்வகை டிரஸ் வளைந்து (bow) காணப்படும். மெல்லிய கனம் உள்ள மரங்களைக் கொண்டது. இதன் மேல் பகுதியின் கார்டு (chord) வளைவாக இருக்கும். எடை குறைவான கூரைப் பொருட்களை பயன்படுத்துவதாக இருந்தால் 30 மீட்டர் ஸ்பேன் (span) வரை பயன்படுத்தலாம். இந்த கூரைக்கு லேட்டிஸ்டு ரூப் டிரஸ் (latticed roof truss) எனப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 ஸ்டீல் டிரஸ் (Steel truss) (Figs 7 & 8)

Fig 7

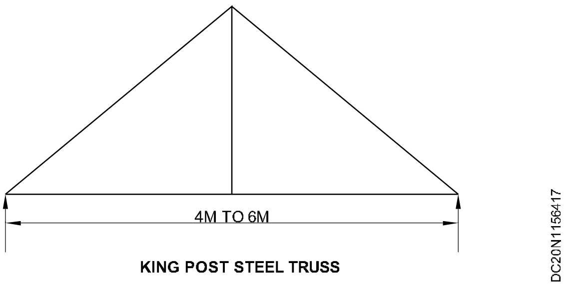
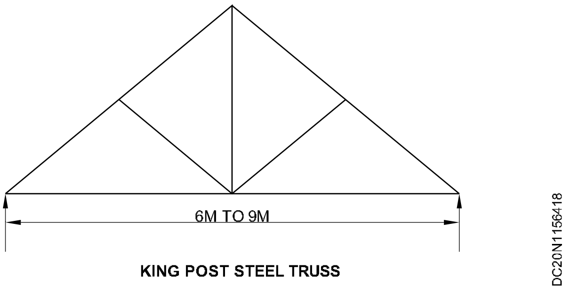


Fig 8



ஸ்பேன் 10 மீட்டருக்கு அதிகமானால், மர டிரஸ் (timber truss) எடை அதிகமாகவும் மற்றும் சிக்கனமாகாது. மிருது எஃகு, ரோல்டு செக்ஷனாக (rolled section) எளிதில் பல வடிவங்களில் கிடைக்கின்றது.. அதாவது சேனல்ஸ் (channels), T-செக்ஷன் மற்றும் பிளேட் ஆகிய வடிவங்கள், பெரும்பாலான ரூப் டிரஸ்கள் ஆங்கில் (angle) மூலம் நிர்மானிக்கப் படுகிறது. ஏனென்றால் இழுவிசை மற்றும் இறுக்கு விசை ஆகும். இரண்டு விசைகளையும் தாங்குத் திறன் கொண்டது. மேலும் இவைகளை இணைப்பதும் சுலபமாகும். ஸ்பேன் (span), எடை மற்றும் காற்றின் அழுத்தம் ஆகியவைகளை கணக்கில் கொண்டு உறுப்புகளின் அளவுகள் மற்றும் இணைப்புகள் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

பலவகையான ஸ்டீல் ரூப்கள் மற்றம் பலவகையான ஸ்பேன்களுக்கு ஏற்ப படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (Figs 9 to 17)

Fig 9

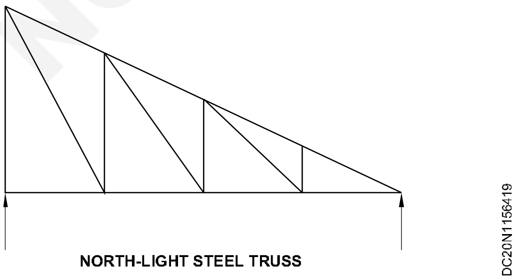


Fig 10

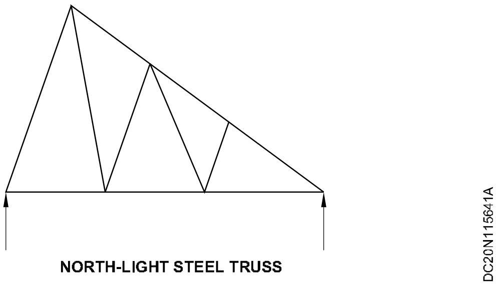


Fig 11

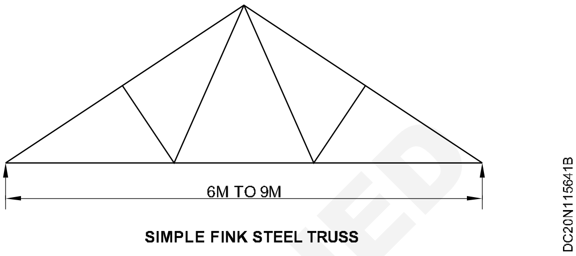


Fig 12

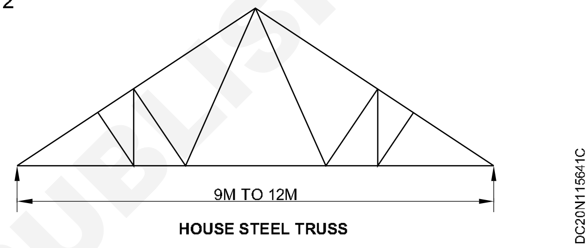


Fig 13

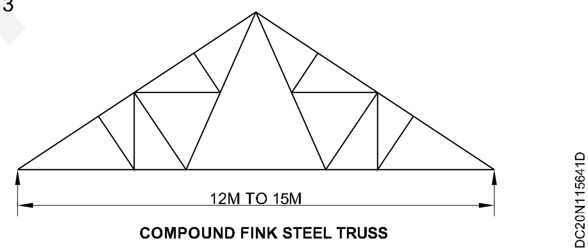


Fig 14

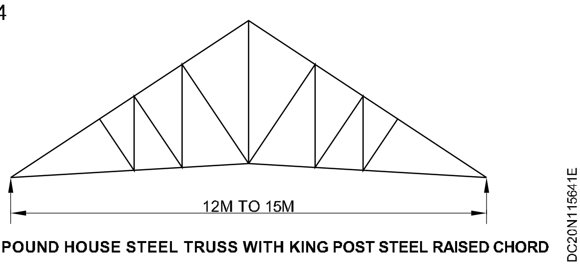
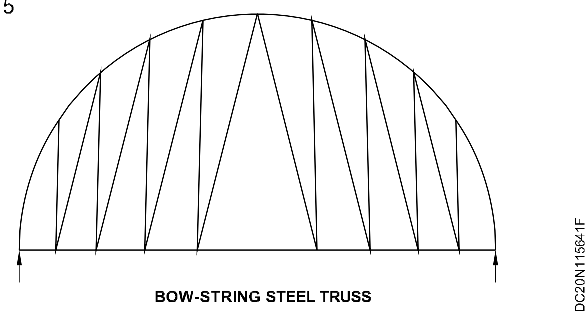
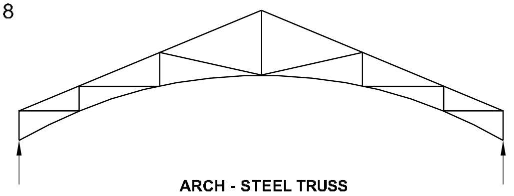


Fig 15



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 18



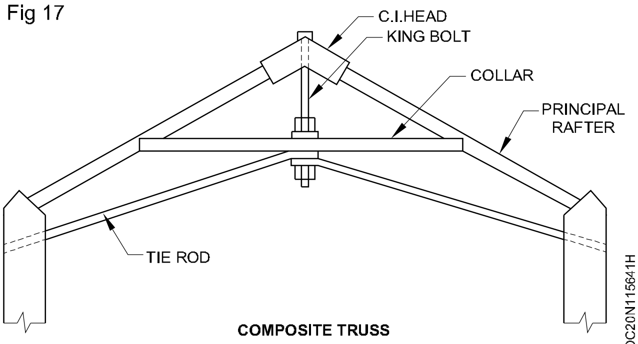
ARCH - STEEL TRUSS

DC20N115641G

8 காம்போஸிட் டிரஸ்ட் (Composite truss) (Fig 17)

மரம், எஃகு, தேனீரும்பு போன்ற பொருட்களைால் ஆனது காம்போசிட் டிரஸ். எஃகு பயன்படுத்துவதால் இழுவிசையை தாங்குகிறது. இவ்வகை டிரஸ் எடை குறைவானவை மற்றும் சிக்கனமானவை.

Fig 17



COMPOSITE TRUSS

DC20N115641H

மர டிரஸ்சை விட எஃகு டிரஸ்-ல் உள்ள நன்மைகள்:-

1 ஸ்டீல் டிரஸ்-க்கு தேவையான மூலப் பொருட்கள், தேவையான அளவுகளில் எளிதில் கிடைக்கின்றன. மற்றும் மிக குறைந்த அளவே கழிவுப் பொருள் ஏற்படுகிறது.

2 தீ பிடிக்காது மற்றும் செல் அரிக்காது.

3 லேசான எடையுள்ளது மற்றும் எந்த வடிவிலும் செய்யலாம்.

4 மர டிரஸ்சுடன் ஒப்பிடும் போது இவை உறதியானவை மற்றும் நீண்ட காலம் உழைக்கக் கூடியவை..

5 எளிதில் குறைகளை நீக்கும் திறனால் சுலபமாகவும் மற்றும் வேகமாகவும் நிறுவ முடியும்.

தட்டையான கூரை (Flat roof)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தட்டையான கூரை பற்றி விவரிக்கவும்**
- **நன்மை மற்றும் தீமைகளை தெரிவிக்கவும்**
- **தட்டையான கூரை கட்டுமானம் பற்றி விவரிக்கவும்**
- **தட்டையான கூரை மற்றும் சாய்வான கூரையில் இருந்து டிரைனேஜ் (drainage) செய்யும் முறையை தெரிவிக்கவும்.**

முன்னுரை (Introduction)

தட்டையான கூரை (அல்லது) டெர்ரஸ்டு கூரை (Flat roof or terraced Roof)

கூரையானது சமதளமாக இருந்தால் அதற்கு தட்டையான கூரை எனப்படும். எந்த ஒரு கூரையும் துல்லியமான தட்டையாக இருக்காது. இந்த கூரை ஒரு திசையில் மழை நீர் சுலபமாகவும், வேகமாகவும், வழிந்தோடுமாறு அமைந்திருக்கும். ஃப்ளாக் ஸ்டோன் (flag stone), ஆர்.எஸ்.ஜே (RSJ), ஆர்.சி.சி (R.C.C) வலுவூட்டப் பட்ட செங்கல் வேலை, ஜாக் ஆர்ச் ரூப் (Jack arch roo)f மற்றும் ப்ரீ காஸ்ட் சிமெண்ட் (pre-cast cement) பிளாக் ஆகியவற்றின் மூலம் மேற்கூறிய கூரை அமைக்கப்படுகிறது. தட்டையான கூரையின் சரிவு கிடைமட்டத்திற்கு 10°-க்கு அதிகமாகாமல் இருக்க வேண்டும்.

தட்டையான கூரையின் நன்மைகள் (Advantages of Flat roof)

1 விளையாடும் இடம், தோட்டம், தூங்குவதற்கு மற்றும் விழா கொண்டாட்டம் ஆகியவற்றை அமைக்க பயன்படுகிறது.

2 கட்டுமானம் மற்றும் பராமரிப்பு எளிது.

3 சாய்வான கூரையை ஒப்பிடும் போது இக்கூரைக்கு தீ எதிர்ப்பு அதிகம்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

4 புயல் போன்றவற்றை தாங்கி நிற்க கூடியது.

5 சாய்வான கூரைக்கு பால்ஸ் சீலிங் (false ceiling) தேவை, ஆனால் இக்கூரைக்கு தேவை இல்லை.

6 எதிர்காலத்தில், தட்டை கூரையின் மீது மேல் கொண்டு தரைகளை அமைக்க இயலும்.

தீமைகள் (Disadvantages)

1 நீண்ட ஸ்பேன்களுக்கு தட்டையான கூரையை அமைக்க இயலாது. ஆனால், தூண்கள் மற்றும் பீம்கள் அமைத்து கட்டலாம்.

2 சரிவு சரியாக அமையாவிட்டால், மேற்பரப்பில் தண்ணீர் ஆங்காங்கே தோன்றும்.

3 உயர்ந்த வெப்பநிலை மாறுதலால் கூரையின் மேற்பரப்புகளில் வெடிப்புகள் ஏற்பட்டு அதிகரிக்கும்.

பலவகையான தட்டை கூரைகளின் கட்டுமானங்கள் (Type of flat roof construction)

மற்ற தரைகளைப் போல் தட்டையான கூரைகளும் கட்டப்படுகின்றன. சீதோஷ்ண நிலைகளான மழை, வெப்பம், பனி முதலியவற்றை தாங்கும் தன்மை உடையதாக இருக்க வேண்டும். இதன் காரணமாக, மேல் பரப்பு தேவையான அளவிற்கு சரிவு அமைக்கப் படுகிறது. இரண்டு பக்கம் அல்லது நான்கு பக்கங்களிலும் சரிவாக கட்டப்படுகிறது. மழை நீர், பனி ஆகியவற்றால் பாதிக்காமல் இருக்கும். நீர் உட்புகாத பெருட்கள் கொண்டு அமைக்கப் படுகிறது. உயர்ந்த வெப்ப நிலை மாறுதலால் எற்படும் விளைவை தடுக்க இன்சுலேஷன் லேயர் (insulation layer) அல்லது இன்சுலேட்டிங் மெட்டீரியல் (insulating material) கொண்டு கட்டுமானம் செய்ய வேண்டும்.

1 மண்ணால் அமைக்கப்பட்ட மொட்டை மாடி கூரை (Mud Terrace Roof)

2 செல்கல்-கான்கிரீட் டெர்ரஸ் கூரை (மெட்ராஸ் டெர்ரஸ் உள்பட) (Brick-Concrete Terrace Roofs) (Including Madras Terrace Roof)

3 ஜேக் ஆர்ச் தட்டை கூரைகள் (Jack Arch Flat Roofs)

4 ஆர்.சி.சி அல்லது வலுவூட்டப்பட்ட செங்கல் ஸ்லாப் கூரை மற்றும் (R.C.C or Reinforced Brick Slab Roofs and)

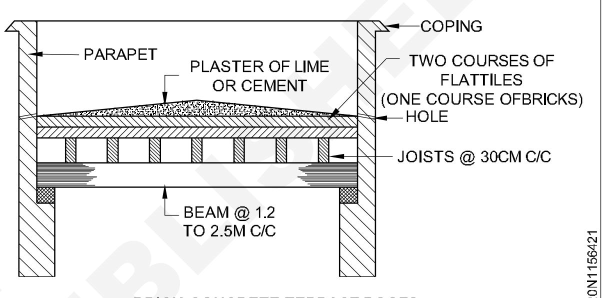
5 பெங்கால் டெர்ரஸ் கூரைகள் (Bengal Terrace Roofs)

1 மண்ணால் அமைக்கப்பட்ட மொட்டை மாடி கூரை (Mud Terrace Roof)

இவ்வகை கூரை மலிவானது மற்றும் நீர் புகாதது. குறைந்த மழை உள்ள இடங்களில் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நல்ல வெள்ளை மண் (good white earth) மற்றும் அதிக அளவில் சோடியம் உப்பு கலந்து (large percentage of [sodium salts) இருக்கும். இத்தகைய மண் கொண்டு தரை அமைக்கப்படுகிறது.

2 செல்கல்-கான்கிரீட் டெர்ரஸ் கூரை (மெட்ராஸ் டெர்ரஸ் உள்பட) (Brick-Concrete Terrace Roofs) (Including Madras Terrace Roof) (Fig 1)

Fig 1



BRICK-CONCRETE TERRACE ROOFS

எங்கு மழை அதிகமாக உள்ளதோ மற்றும் மட் டெர்ரஸ் (mud terrace) திருப்திகாரமாக தண்ணீர் கசியாத தன்மை இல்லாமல் இருந்தால் அங்கு கீழ்கண்ட ஒரு முறையில் கட்டுமானம் செய்யப் படுகிறது.

ஒரு முறையில், Fig 1-ல் காண்க. தேவைப்பட்ட அளவுகளில் பீம்கள் அல்லது கர்டர்கள் (girders) அறையின் குறுக்கே தேவையான இடைவெளியில் அவற்றின் மீது வைக்கப் படுகிறது. அதாவது மர பிளேட் அல்லது கற்கள் 1.2 மீட்டர் முதல் 2.5 மீட்டர் இடைவெளியில் அமைக்கப்படுகிறது.

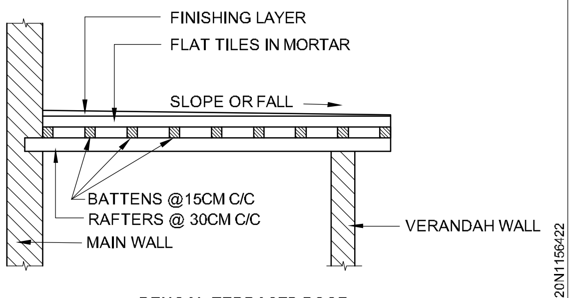
ஜாயிஸ்டுகள் (joists) பீம்-ற்கு செங்கோணமாக அதன் மேல் அமைக்கப்படும். மற்றும் இடைவெளி 30 செ.மீ. ஜாயிஸ்டின் மீது இரண்டு அடுக்கு ஃப்ளாட் டைல்ஸ் (flat tiles) அல்லது ஒரு அடுக்கு செங்கல், அடுக்கப்படும். மற்றும் சுண்ணாம்பு அல்லது சிமெண்ட் கலவையை பயன்படுத்தக்கூடும்

கடைசியில் 7.5 முதல் 10 செ.மீ கனத்திற்கு சுண்ணாம்பு அல்லது சிமெண்ட் கலவையால் பூசப்படும் மற்றும் மேற்பரப்பை நன்றாக பாலிஷ் செய்யப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

• **பெங்கால் டெர்ரஸ்டு ரூப் (Bengal terraced roof) (Fig 2)**

Fig 2



BENGAL TERRACED ROOF

கட்டுமானத்தின் செய்முறை வருமாறு

1 ராஃப்ட்டர்கள் 13-15 செ.மீ தாழ்வாக அமைக்கப்படும். ராஃப்ட்டரின் ஒரு முனை முதன்மை சுவற்றில் 20 செ.மீ ஆழத்திற்கு உள்ளே பொருத்தப்படும். மற்றும் மற்றொரு முனை தாழ்வார சுவற்றின் மீதோ அல்லது பிரசும்மர் (bressumer) மீது வைக்கப்படும். பிரசும்மர் என்பது ஒரு பீம். அது லிண்டல் மீது வைக்கப்படுகிறது. சுவற்றின் திறப்பின் மீது பொருத்தப்படுகிறது.

2 15 செ.மீ இடைவெளியில் பேட்டன்கள் (Battens) ராஃப்ட்டர் மீது செங்கோணமாக பொருத்தப்படுகிறது.

3 பேட்டன் (batten) மீது ஒரு அடுக்கு ஃப்ளாட் டைல்ஸ் (flat tiles) கலவையுடன் பொருத்தப் படுகிறது.

4 இறுதியில் கூரையின் மேற்பரப்பை கீழ்கண்ட ஏதாவது ஒரு முறையில் பூர்த்தி செய்யப் படுகிறது.

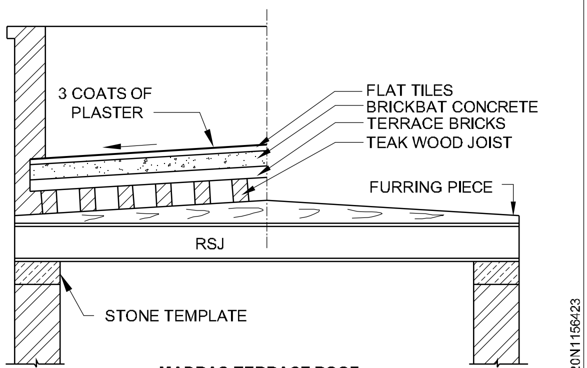
   a இரண்டு அல்லது மூன்று அடுக்கு ஃப்ளாட் டைல்ஸ் அடுக்கப்படுகிறது. மற்றும் 2 அல்லது 3 கோட் பிளாஸ்டர் (coat of plaster) பூசிய பிறகு அதன் மேற்பரப்பை நன்றாக தேய்த்து பாலிஷ் செய்ய வேண்டும்.

   b 40 மிமீ கனத்திற்கு பைன் ஜல்லி (fine jelly) கான்ங்கிரீட்டை முதல் அடுக்கு ஃப்ளாட் டைல்ஸ் (flat tiles) மீது அமைக்க வேண்டும்.

5 இவ்வகை கூரையை தாழ்வாரம் அமைக்க பொதுவாக வங்காள மாநிலத்தில் பயன் படுத்தப்படுகிறது. அதனால் இதற்கு பெங்கால் டெர்ரஸ் கூரை (Bengal terrace roof) எனப்படுகிறது.

• **மெட்ராஸ் டெர்ரஸ் ரூப் (Madras terrace roof) (Fig 3)**

Fig 3



MADRAS TERRACE ROOF

கட்டுமானத்தின் செய்முறை வருமாறு:-

i ஆர்.எஸ்.ஜே மீது ஃப்பரிங் பீஸ் (furring piece) வைக்கப்படுகிறது. இதனால் தட்டையான கூரைக்கு தேவையான சரிவு அமைகின்றது. இந்த ஃப்பரிங் துண்டின் மீது டீக் வுட் ஜாயிஸ்ட் (Teakwood joists) பொருத்தப் படுகிறது.

ii பிரத்தியேகமாக தயார் செய்யப்பட்ட டெர்ரஸ் பிரிக் (terrace brick) ஜாயிஸ்டுக்கு டயகனலாக (diagonal) ஒரு அடுக்கு அமைக்க வேண்டும். பொதுவாக செங்கல்-ன் அளவு 15 செ.மீ X 75 செ.மீ X 25 செ.மீ மற்றும் இவை சுண்ணாம்பு கலவையுடன் எட்ஜ் (edge) முறையில் அடுக்கப்படும்.

iii செங்கல் அடுக்கு செட் (set) ஆன பிறகு, ஒரு அடுக்கு செங்கல் ஜல்லி காங்கிரிட் அமை. 75 மிமீ கனத்திற்கு செங்கல், ஜல்லி காங்கிரீட் அமைக்க வேண்டும். மற்றும் 3 பங்கு செங்கல், ஜல்லி 1 பங்கு கிராவல் (gravel) மற்றும் மணல் மற்றும் 50% சுண்ணாம்பு இவைகள் கன அளவில் கணக்கிடப்படுகிறது.

iv 3 நாட்களுக்கு இந்த கான்ங்கிரீட்டை திம்சு (rammed) செய்ய வேண்டும் மற்றும் செட் ஆவதற்கு.

v கான்ங்கிரீட்டின் மீது ஃபிளாட் டைல்ஸை (Flat tiles) அடுக்க வேண்டும். 50 மிமீ கனத்திற்கு இரண்டு அடுக்குகளாக அமைக்க வேண்டும்.

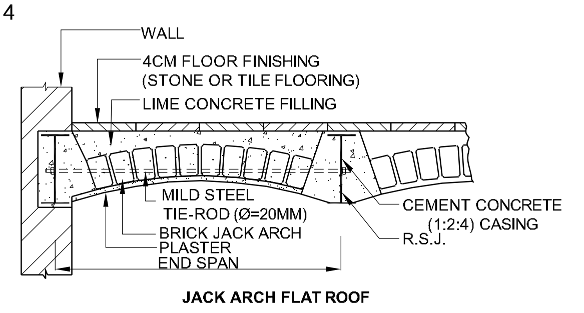
vi இறுதியாக கூரையின் மேற்பரப்பை 3 கோட் பிளாஸ்டர் (coat of plaster) மூலம் பூச வேண்டும். படத்தில் காண்க. 30-க்கு 1 என்ற சரிவை அமைக்க வேண்டும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

vii மதராஸ் மாகாணத்தில் (தமிழ்நாடு) இவ்வகை தட்டையான கூரை அதிக அளவில் பயன் படுத்தப்படுகிறது. அதனால் இதற்கு மெட்ராஸ் டெர்ரஸ் கூரை எனப்படுகிறது.

3 ஜேக் ஆர்ச் தட்டை கூரைகள் (Jack Arch Flat Roofs) (Fig 4)

Fig 4

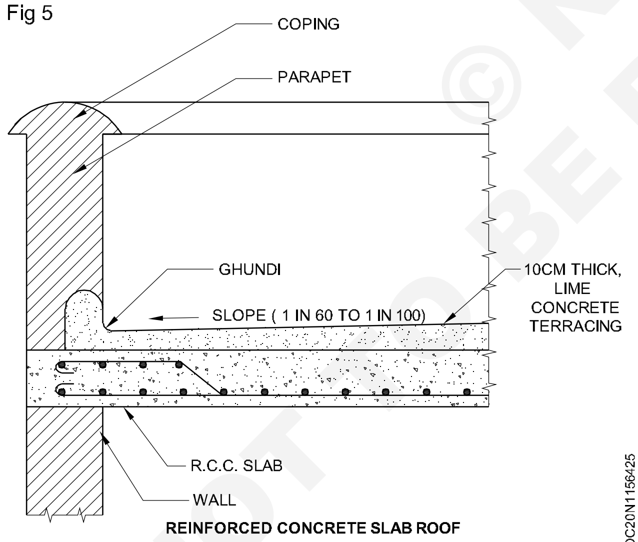


JACK ARCH FLAT ROOF

ஜேக் ஆர்ச் தட்டை கட்டுமானம் போலவே இவ்வகை கூரையும் கட்டப்படுகிறது. இதன் மேற்பரப்பில் பாதுகாப்பு அடுக்கு அமைக்கப்பட்டு உள்ளது. இது சீதோஷ்ண நிலையில் இருந்து பாதுகாக்க பயன்படுகிறது.

4 வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட் அல்லது வலுவூட்டப்பட்ட செங்கள் ஃப்ளாட் ரூப் (Reinforced Concrete or Reinforced Brick Flat Roofs) (Fig 5)

Fig 5



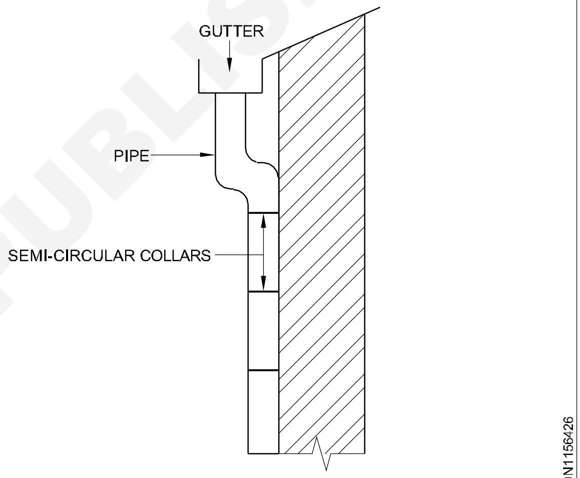
REINFORCED CONCRETE SLAB ROOF

ஆர்.சி.சி அல்லது ஆர்.பி (R.C.C or R.B) தரைகள் போலவே ஆர்.சி.சி அல்லது ஆர்.பி தட்டையான கூரையும் அமைக்கப்படுகிறது. அதாவது மழை, பனி, வெப்பம் முதலியன 10 செ.மீ கனமுள்ள சுண்ணாம்பு கான்கிரீட்டுடன் சில வாட்டர் ப்ரூப் (waterproofing) பொருட்களும் சேர்க்கப் படுகிறது. இக்கலவையை ஆர்.சி.சி (அ) ஆர்.பி சிலாப் மீது பரப்பப்படுகிறது. இந்த அடுக்கு, தண்ணீர் கசிவை தடுக்கின்றது. இந்த சுண்ணாம்பு கான்கிரீட்டை நன்றாக கையினால் கை பீட்டரால் (hand beaters) கடினமாக்க வேண்டும். நீர் உறிஞ்சுவதை தடுத்தும் மற்றும் இறுக்குதல். சுவர்கள் சந்திக்கும் இடங்களில் கான்கிரீட் டெர்ராஸ் 10-15 செ.மீ உள்ளே அமைக்க வேண்டும். மற்றும் அவ்விடங்களை வளைவாக பினிஷ் செய்ய வேண்டும். இதனால் சுவர் சந்திப்பில் தண்ணீர் தங்குவதையும், கசிவதையும் தடுக்கலாம்.

சுண்ணாம்பு டெர்ரஸ் சிறிது சரிவாக அமைக்க வேண்டும். வழக்கமாக 60-க்கு 1 முதல் 100 வரை அமைக்கப்படுகிறது. இதனால் மழை நீர் எளிதாகவும், வேகமாகவும் வழிந்தோடும்.

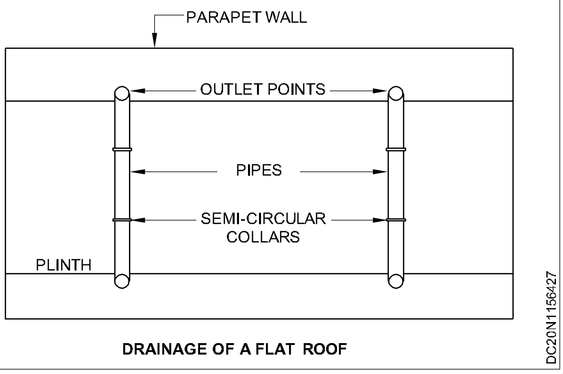
சரிவான கூரைகள் மற்றும் தட்டையான கூரைகளில் வடிகால் அமைத்தல் Drainage of pitched and flat roofs (Figs 6 & 7)

Fig 6



DRAINAGE OF A PITCHED ROOF

Fig 7



DRAINAGE OF A FLAT ROOF

சாய்வான கூரை அல்லது தட்டையான கூரை மீது விழும் மழை நீரை வெளியேற்றுவது மிக முக்கியம். சாய்வான கூரையாக இருந்தால் கட்டர்-ஐ (gutter) சரிவின் முனையில் பொருத்தப்படும் படம் 6-ல் காண்க. இந்த கட்டரை கூரையின் முழு நீளத்திற்கும் பொருத்தப்படும். தகுதியான இடத்தில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெளியேறும் பகுதி இருக்கும். அப்பகுதியில் மழை நீர் வெளியேறும் குழாய் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

இதுவே தட்டையான கூரையாக இருந்தால் கட்டர்ஸ் தேவைப்படாது. இந்த தரையில் சரிவு அமைந்து இருக்கும். இச்சரிவின் வழியாக மழை நீர் வெளியோடும் பகுதிக்கு ஓடி வரும். படம் 7-ல் காண்க. மழை நீர் குழாய் மூலம் தண்ணீர் வெளியேறி தரைமட்டத்திற்கு வரும்.

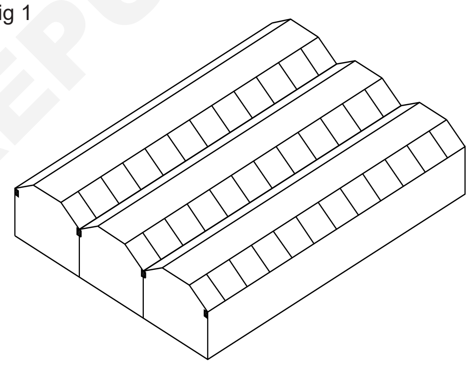
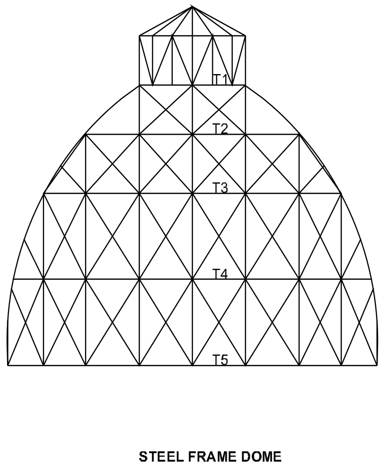
வளைவான கூரை (Curved roof)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வளைவான கூரையை விவரிக்கவும்**
- **வளைவான கூரையின் அடிப்படை அமைப்பு மற்றும் உபயோகம் பற்றி விவரித்தல்.**

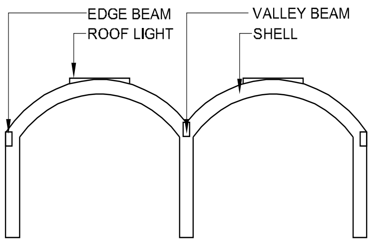
முன்னுரை (Introduction)

சாய்வான கூரையை சிறிது மாறுதல் செய்து வடிவமைக்கப்படுகிறது. மிகப்பெரிய பரப்பு கொண்ட இடங்களில் கலை நயத்துடன் தற்காலங்களில் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஷெல் ரூப் (shell roofs) மற்றும் டூம்ஸ் (domes) ஆகியவைகள் வளைவான கூரை வகையை சேர்ந்தவை. இவை பெரிய கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அதாவது தொழிற்சாலைகள், நினைவு சின்னங்கள், நூலகம், திரை அரங்கங்கள், பொழுது போக்கு இடங்கள் முதலியன மரம் அல்லது ஆர்.பி.சி கட்டுமானம் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் இரண்டு வகையான ஷெல் ரூப் உள்ளது.

வளைவான கூரைகளின் வகைகள்

பெயர்	விளக்கம்	படம்
நார்த் லைட் ஷெல் ரூப் (North light shell roof)	பெரிய கட்டமைப்புகளுக்கு இந்த ஷெல் ரூம் பயன் படுகிறது. அதாவது தொழிற் சாலைகள். இவைகள் வடக்கு திசையில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.	Fig 1  NORTH LIGHT SHELL ROOF DCN2108928
டூம் (Dome)	இது கலை அமைப்பிற்கு அடிப்படையாக அறியப் படுகிறது. அரை கோணத்தில் மேல் பகுதி வெற்றிடமாகும். பலவகையான பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அழகான தோற்றம் அளிக்கின்றது.	Fig 2  STEEL FRAME DOME DCN2108929

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பெயர்	விளக்கம்	படம்
பேரல் வால்ட் : ஷெல் ரூப் (Barrel vault : shell roof)	வட்ட வடிவமாக செங்கல் கட்டிடம் கட்டுவதற்கு இத்தகைய கூரை பயன் உள்ளதாக இருக்கும்.	Fig 3  BARREL VAULT SHELL ROOF

சாய்வான கூரையை மறைப்பதற்கான கூரை பொருட்கள் (Roof covering for pitched roofs)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- பலவகையான சாய்வு கூரையின் கூரைகளை மறைப்பதற்காக பயன்படும் கூரைப் பொருட்கள்.

சாய்வான கூரையை மறைப்பதற்கான கூரைப் பொருட்கள் (Roof covering for pitched roof)

சாதாரண கூரையின் மீது பொருத்தும் கூரைப் பொருட்கள் ஒரு முக்கியமான பாகம் ஆகும். ரூப் பிரேம் ஒர்க் மீது இவை அமைக்கப்படுகின்றது. இவை மழை, பனி, சூரியன், காற்று மற்றும் சுற்றுசூழலையும் தடுக்கின்றன.

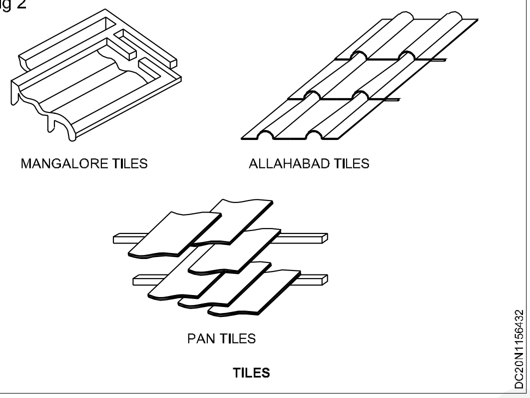
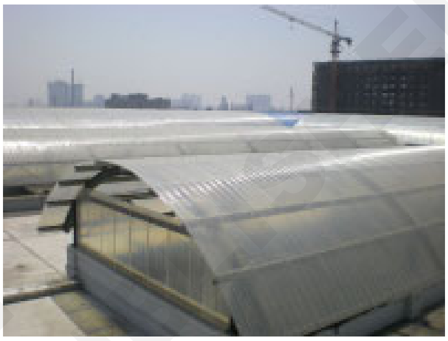
சாய்வான கூரைக்கு தேவையான கூரைப் பொருட்களை தேர்வு செய்வதற்கு முன் கவனிக்க வேண்டியவைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1 இடத்தின் பருவ நிலை
2 கட்டிட அமைப்பு
3 ஆரம்ப செலவு மற்றும் பராமரிப்பு செலவு
4 உழைக்கும் திறன்
5 பொருட்கள் கிடைக்கும் நிலையை பொருத்தது
6 நிர்மானிக்கும் வசதிகள்
7 ரூப் பிரேம் ஒர்க்கின் வகைகள்
8 தீ மற்றும் வெப்பத்தில் இருந்து பாதுகாப்பு
9 இடத்திற்கு ஏற்ப விசேஷமான அமைப்பு

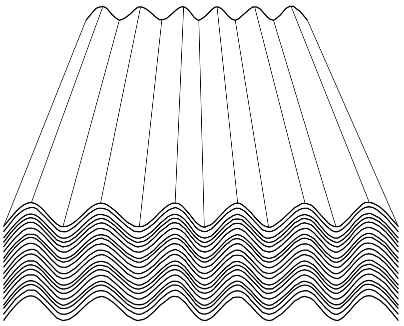
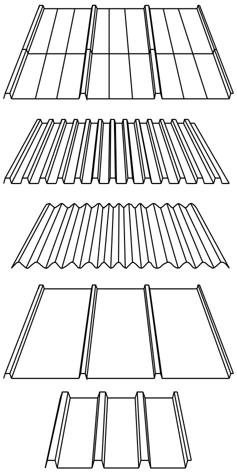
கூரையை மறைக்கும் கூரை பொருட்கள்

பெயர்	விளக்கம்	படம்
ஓலை (Thatch)	ஷெட்கள் (sheds) மற்றும் கிராமங்களில் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப் படுகிறது. இவை மலிவானவை மற்றும் குறைந்த எடை உள்ள பொருள். காற்றில் உறுதியாக இருக்காது. பேட்டன் (batten) மீது இவை பொருத்தப் படுகிறது.	Fig 1

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பெயர்	விளக்கம்	படம்
ஓடுகள் (Tiles)	பலவகையான ஓடுகள் பெரிய அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சாய்வான கூரையை மறைப்பதற்காக பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.	Fig 2  TILES
பாலி கார்போனேட் ஷீட்கள் (Poly carbonate sheets)	இது புதுவகையான பொருள். அதிகமான உறுதி உள்ளது. வெப்பத்தை கடத்தாது. மற்றும் ஒளியை கடத்தும். சீதோஷ்ண நிலையை தடுக்கும். மற்றும் UV-யை தடுக்கும்.	Fig 3 
கண்ணாடி (Glass)	பல அளவுகளில் கட்டுமான கண்ணாடி ஸ்லாப் கிடைக்கின்றது. பைபர் கண்ணாடி உறுதியானவை மற்றும் கனமானவை. நன்றாக ஒளியை கடத்தும் மற்றும் நல்ல தோற்றம் உடையது.	Fig 4
சிலேட்கள் (Slates)	இது அடுக்கு பாறைகளில் இருந்து கிடைக்கின்றது. பெரிய அளவுகளில் தயார் செய்யப்படுகிறது. சுரங்கம் அல்லது குவாரிகளில் கிடைக்கின்றது.	Fig 5
ஆஸ்பெஸ்டாஸ் சிமெண்ட் ஷீட் (ஏ.சி. ஷீட்) (Asbestos cement sheets) (AC sheets)	சிமெண்டுடன் 15% கல் நாரை (asbestos fibres) கலந்து பேஸ்ட்டாக தயார் செய்து உருளையால் (rollers) அழுத்தப்பட்டு காடிகள் (grooves) அல்லது பற்கள் (teeth) போன்று வரிசையாக காருகேஷன் (corrugation)	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பெயர்	விளக்கம்	படம்
	அமைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை ஷீட்கள் தொழிற்சாலைகள், வண்டிகள் நிறுத்துமிடம் (garages), பெரிய ஹால் போன்ற இடங்களில் பயன் படுத்தப்படுகிறது. பலவகையான அமைப்பில் கிடைக்கின்றன. அதாவது பிக் சிக்ஸ் ஷீட் (big six sheet), ஸ்டேண்டர்டு ஷீட், (standard sheet) ட்ரப்பர்ட் ஷீட் (Trafford sheet)	Fig 6 
ஷிங்கல்ஸ் (Shingles)	நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட மரங்களில் இருந்து சிறு துண்டுகளாக உடைத்தும் அல்லது அவற்றால் அழுத்தும் மர ஷிங்கல்ஸ் அல்லது ஓடுகள் கிடைக்கின்றன. மலைப் பிரதேசங்களில் பயன் படுத்தக்கூடாது. சிலேட் அல்லது ஓடுகள் அமைக்கும் முறையிலேயே இதுவும் அமைக்கப்படுகிறது.	Fig 7
காருகேட்டட் கால்வனைஸ்டு அயர்ன் ஷீட் (Corrugated galvanized iron sheet)	தட்டையான தேனிரும்பு தகடுகளை ரோலர் (roller) மூலம் அழுத்த காடிகள் (grooves) அல்லது பற்கள் (teeth) மற்றும் பிறகு துத்தநாகத்தை (zinc) பூசி தயார் செய்யப்படுகிறது. காருகேஷன் (Corrugation) அமைப்பதால் உறுதியும் மற்றும் விரைப்புத் தன்மையும் ஏற்படுகிறது.	Fig 8 
ரூபராய்டு (Ruberoid)	இது எடை குறைவானது. விளையும் தன்மை மற்றும் தண்ணீரை உறிஞ்சாது. வெப்பத்தாலும் அல்லது குளிர்ச்சியால் பாதிக்காது. மற்றும் தீயால் பாதிக்காது. உருளை வடிவில் கிடைக்கும்	Fig 9

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அறிமுகம் மற்றும் லெவலிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்கள் (Introduction and terms used in levelling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **levelling என்பதை வரையறை செய்தல்**
- **levelling பயன்களைப் பற்றிக் கூறுதல்**
- **levelling-கில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு சொற்களை விவரித்தல்.**

அறிமுகம் (Introduction)

பூமியின் பரப்பின் மேல் இருக்கும் பல்வேறு இடங்களின் (புள்ளிகளின்) (points) தொடர்பு உயரங்களைத் (relative heights) தீர்மானிக்கும் கலை இதுவாகும். செங்குத்துத் தளத்தில் இருக்கும் அளவுகள் (measurements) சம்பந்தப்பட்டவற்றைக் கையாளும் நில அளவை பற்றிய பாடத்தின் கிளைப்பகுதி (branch of surveying) ஆனது லெவலிங் (levelling) எனப்படும்.

பயன்கள் (Uses)

லெவலிங் ஆனது, பொதுவாகக் கீழ்கண்ட நோக்கங்களுக்காக மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

1 நீர்த் தேக்கங்கள் (பெரிய ஏரி/reservoirs) அணைக்கட்டுகள் (dams), barrages முதலானவற்றிற்கான இடங்களை தேர்வு செய்வதற்காக contour map தயாரிப்பதற்கு, மற்றும் சாலைகள் (road), இருப்புப்பாதைகள் (railways), நீர்பாசனக் கால்வாய்கள் (irrigation canals) முதலானவற்றின் alignments-ஐ fix பண்ணுவதற்கு levelling கையாளப்படுகிறது.

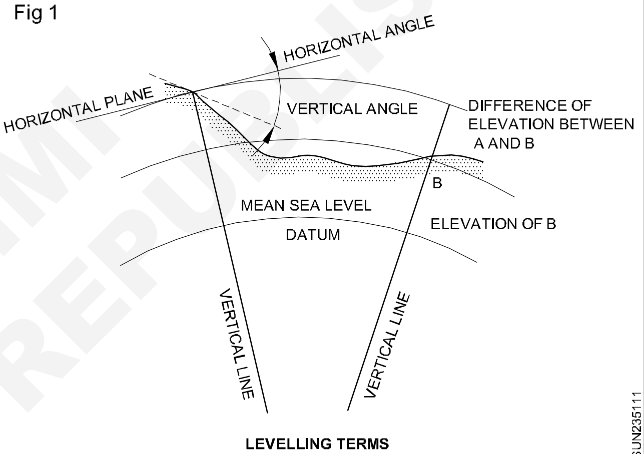
2 ஒரு மலையின்/ குன்றின் மேல் உள்ள வெவ்வேறு முக்கியப் புள்ளிகளின் உயரத்தைத் (altitudes/கடல் மட்டத்தில் இருந்து ஒன்றின் உயரம்) தீர்மானிப்பதற்கு அல்லது பூமியின் பரப்பிற்குக் கீழ் அல்லது மேல் உள்ள வெவ்வேறு இடங்களின்/ புள்ளிகளின் (points) reduced levels-ஐ அறிந்து கொள்ள லெவலிங் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

3 நில வேலைகளின் (earth work) அளவினைத் தீர்மானிக்கும் விதமாக, (சாலைகள், இருப்புபாதைகள், நீர்பாசனக் கால்வாய் முதலான) திட்டப் பணியின் (project) ஒரு நீளவாட்டு (longitudinal) section மற்றும் குறுக்கு வெட்டு (cross) section -ஐத் தயாரிப்பதற்காக levelling மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

4 தண்ணீர் வழங்கும் திட்டம், கழிவு (sanitary) அல்லது சாக்கடைக் கழிவு நீக்க அமைப்புக்கான (drainage schemes) ஒரு விளக்க நில வரைபடம் (layout map) தயாரிப்பதற்கு levelling உதவுகிறது.

பயன்படுத்தப்படும் சொற்கள்/ வார்த்தைகள் (Terms used) (Fig 1)

Fig 1



LEVELLING TERMS

1 லெவல் சர்பேஸ் (Level surface)

அனைத்துப்புள்ளிகளிலும் (இடங்களிலும்/ at all points) புவிஈர்ப்பு விசையின் திசைக்கு (direction of gravity) normal ஆக இருக்கும் பரப்பு ஆனது, level surface என்றறியப்படுகிறது. ஒரு level surface -ன் மேல் உள்ள அனைத்துப் புள்ளிகளும் பூமியின் மையத்தில் (centre of the earth) இருந்து, சம தூரத்தில் (equidistant) இருக்கும் எனவே இது ஒரு வளைவான பரப்பு (ஒரு curved surface ஆகும் இது அனைத்துப் புள்ளிகளிலும் plumb line-க்கு (ஒரு சுவர் முதலியவற்றின் நிமிர்வு நிலையை மற்றும் நீரின் ஆழத்தை அளப்பதற்கான கயிற்றில் தொங்க விடப்படும் ஈயக்குண்டு, தூக்கு நூல்) செங்குத்தாக (perpendicular-ஆக) இருக்கும். உதாரணம்: ஒரு இயக்கமற்ற/ அசைவற்ற ஏரியின் (still lake) பரப்பு (surface)

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

2 லெவல் லைன் (Level line)

ஒரு level surface-ன் மேல் இருக்கும் ஒரு கோடு (a line lying) ஆனது level line எனப்படும். இது எல்லா இடத்திலும் (at all points), plumb line-க்கு normal ஆக இருக்கும்.

3 கிடைமட்டப் பரப்பு (Horizontal surface)

எந்தப் புள்ளியிலும் level surface-க்கு tangential ஆக இருக்கும் ஒன்று கிடைமட்டப் பரப்பு (horizontal surface) எனப்படும்.

4 கிடைமட்டக் கோடு (Horizontal line)

ஒரு கிடைமட்டப் பரப்பில் (horizontal surface) இருக்கும் கோடு ஒரு கிடைமட்டக் கோடு (horizontal line) எனப்படுகிறது. இது level line-க்கு tangential ஆக இருக்கும் ஒரு நேர் கோடு (straight line) ஆகும்.

5 செங்குத்துக் கோடு (Vertical line)

Level line-க்குச் செங்குத்தாக இருக்கும் ஒரு கோடு செங்குத்துக் கோடு (vertical line) எனப்படும். இது மேலும் plumb line என்றும் அறியப்படுகிறது. ஏனெனில் இது பூமியின் (earth) மையம் (centre) வழியாகக் கடந்து செல்கிறது.

6 செங்குத்துத் தளம் (Vertical plane)

அதிக எண்ணிக்கையிலான செங்குத்துக் கோடுகளைத் (vertical lines) தன்னுள் கொண்டிருக்கும் ஒரு தளம் செங்குத்துத் தளம் (Vertical plane) என்றறியப்படுகிறது.

7 செங்குத்துக் கோணம் (Vertical angle)

ஒரு செங்குத்துத் தளத்தில் (vertical plane), ஒரு கிடைமட்டக் கோட்டிற்கும் (horizontal line) மற்றும் ஏதாவது ஒரு கோட்டிற்கும் இடையிலான அளக்கப்படும் கோணம் (angle measured) செங்குத்துக் கோணம் (vertical angle) என்பதாகும்.

8 ஆதாரப் பரப்பு (டேட்டம் சர்பேஸ்) (Datum surface)

Datum surface என்பது ஒரு கற்பனையான (imaginary) அல்லது ஏதேனும் arbitrarily ஆக யூகிக்கப்பட்ட (assumed) level surface ஆகும். இதிலிருந்து இந்தப் பரப்புக்கு மேலேயோ அல்லது கீழேயோ உள்ள புள்ளிகளின்/ இடங்களின் செங்குத்துத் தூரங்கள் (vertical distances) அளக்கப்படுகின்றன. இந்தியாவின் Great Trigonometrical Survey (G.T.S) department (துறையினால்) ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட (adopted) datum surface என்பது மும்பையின் சராசரி கடல் மட்டம் ஆகும். இது பூஜ்யமாக (zero) எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

சராசரிக் கடல் மட்டம் (Mean Sea Level) (M.S.L.) என்பது அலைகளின் (tides) அனைத்து நிலைகளுக்குமான கடலின், சராசரி உயரம் (average height) ஆகும். இது 19 வருடங்கள் என்ற நீண்ட நெடுங்காலங்களுக்கான hourly tides-ன் (அலைகளின்) சராசரி (average) ஆகும்.

9 எலிவேஷன் (Elevation)

எந்தவொரு புள்ளியின் (any point) elevation என்பது datum surface-க்கு மேலேயுள்ள செங்குத்து உயரம் அல்லது datum surface-க்குக் கீழேயுள்ள ஆழமோ ஆகும். இது மேலும் Reduced Level (R.L) என்றும் அறியப்படுகிறது.

10 எலிவேஷனில் வேறுபாடு (Difference in elevation)

எலிவேஷனில் உள்ள வேறுபாடு (difference in elevation) என்பது இரண்டு புள்ளிகளின் (two points) வழியாகக் கடந்து செல்லும் (passing through) level surfaces-க்கு இடையிலானச் செங்குத்துத் தூரம் (vertical distance) ஆகும்.

11 பெஞ்ச் மார்க் (Bench Mark) (B.M.)

தெரிந்த எலிவேஷனின் (known elevation) reference point ஆனது பெஞ்ச் மார்க் எனப்படும்.

12 Line of collimation

ஒரு line of collimation என்பது, diaphragm-ன் cross-hairs மற்றும் object glass-ன் optical centre ஆகியவற்றின் intersection மற்றும் அதன் தொடர்ச்சியை (continuation) இணைக்கும் கோடு (line joining) ஆகும். இது மேலும் வேறுவிதமாக பார்வைக்கோடு (line of sight) என்றும் அறியப்படுகிறது.

13 டெலஸ்கோப்பின் அச்சு (Axis of the telescope)

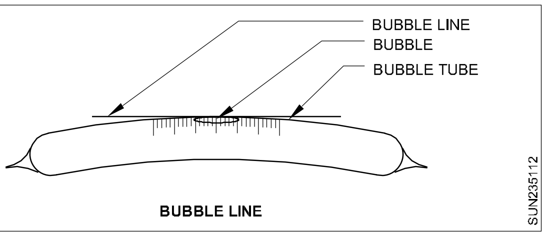
டெலஸ்கோப்பின் அச்சு (axis of the telescope) என்பது, object glass-ன் optical centre-ஐயும் மற்றும் eye piece-ன் மையத்தையும் (centre) இணைக்கும் (joining) கோடு ஆகும். பொதுவாக, ஒரு perfect levelling உபகரணம் எனும் பட்சத்தில், axis of telescope -ம் மற்றும் line of collimation -ம் ஒன்றில் ஒன்று coincides ஆகிறது. (coincides each other)

14 குமிழ் கோடு (Bubble line)

ஒரு bubble line என்பது ஒரு கற்பனையான கோடு (imaginary line) ஆகும். இது bubble tube-ன் மையப் புள்ளியில் (at its middle point) bubble tube-ன்

நீளவாட்டு வளையத்திற்கு (longitudinal curve) tangential ஆகச் செல்லும் ஒரு கற்பனைக் கோடு ஆகும். குமிழ் (bubble) மையத்தில் இருக்கும் போது இக்கோடு கிடைமட்டமாக இருக்கும் (Fig 2).

Fig 2



15 செங்குத்து அச்சு (Vertical axis)

கிடைமட்டத் நீளத்தில் (horizontal plane) டெலஸ்கோப் ஆனது எந்தவொரு அச்சின் வழியாகச் சுழல்கிறதோ அது செங்குத்து அச்சு (vertical axis) அதாவது axis of rotation ஆகும் பொதுவாக செங்குத்து அச்சு என்பது உபகரணத்தின் மையத்தில் இருந்து அதனை level பண்ணும் போது உள்ள plumb line ஆகும்.

16 பேக் சைட் (Back sight) (B.S.)

உபகரணத்தை அமைவு செய்து லெவல் செய்த பிறகு, ஒரு புள்ளி மீது அல்லது தெரிந்த elevation மீது (அதாவது B.M அல்லது C.P.hold பண்ணப்பட்ட ஒரு levelling staff மீது எடுக்கப்படும் first sight ஆனது back sight ஆகும். இதனால் line of collimation ஆனது பாயிண்டிற்கு மேலே அல்லது கீழே இருக்கிறது என்ற உயரத்தின் அளவை (amount of height) இது கொடுக்கிறது. மற்றும் line of collimation-னின் R.L-ஐக் கணக்கிடுவதற்கு சர்வேயருக்கு உதவுகிறது. இது மேலும் 'positive அல்லது plus sight என்றும் அறியப்படுகிறது. ஏனெனில், line of collimation -னின் R.L-ஐப் பெறுவதற்கு எந்தப் புள்ளி மீது இது எடுக்கப்பட்டதோ அந்தப் புள்ளியின் R.L உடன் இந்த reading ஆனது கூட்டப்படுகிறது. (Except in the case of Inverted Staff readings.)

17 ஃபோர் சைட் (Fore sight) (F.S.)

உபகரணத்தை (instrument) shift பண்ணும் முன்னர் தெரியாத elevation-னின் (C.P.) point மீது held பண்ணப்பட்ட ஒரு levelling staff மீது எடுக்கப்படும் கடைசிப் பார்வை (last sight) ஆனது fore sight எனப்படும். எதனால் the point ஆனது line of collimation-க்கு மேலே அல்லது கீழே இருக்கிறது என்ற உயரத்தின் அளவை இது கொடுக்கிறது. மற்றும் புள்ளியின் R.L-ஐக் கணக்கிடுவதற்கு சர்வேயரை தகுதி உள்ளவராக்குகிறது. இது மேலும் negative அல்லது minus sight என்றும் அறியப்படுகிறது. ஏனெனில் point-ன் R.L.-ஐப் பெறுவதற்கு line of collimation -னின் R.L.–ல் இருந்து இந்த reading ஆனது கழிக்கப்படுகிறது. (subtracted)

18 இன்டர்மீடியட் சைட் (Back sight) (B.S.)

தெரியாத elevation-ன் ஒரு பாயிண்ட் மீது held பண்ணப்பட்ட ஒரு levelling staff மீது back sight-க்கும் மற்றும் fore sight-க்கும் இடையில்/நடுவில் எடுக்கப்பட்ட பார்வை ஆனது, intermediate sight எனப்படுகிறது. இந்த reading ஆனது R.L. of line of collimation-ல் இருந்து separate பண்ணப்படுவதால் இது மேலும் minus அல்லது negative sight என்று அறியப்படுகிறது.

19 பாயிண்ட்டை மாற்றம் செய்தல் (Change point) (C.P.)

ஒரு பாயிண்ட்டில் இருந்து மற்றொன்றுக்கு உபகரணத்தை ஷிப்ட் பண்ண உதவும் ஒன்று ஒரு change point எனப்படுகிறது. முந்தைய மற்றும் உபகரணத்தின் புதிய நிலைகளில், இருந்து எந்தப் புள்ளி மீது fore sight மற்றும் back sight அளவுகள் இரண்டும் எடுக்கப்படுகிறதோ அந்த பாயிண்ட் இதுவாகும். Stable மற்றும் well defined objects ஆனவை change point ஆகத் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. ஒரு பெஞ்ச் மார்க்கைக் கூட நாம் ஒரு change point ஆக எடுத்துக் கொள்ளலாம். இது மேலும் வேறு விதமாக turning point என்றும் அறியப்படுகிறது.

20 உபகரணத்தின் உயரம் (Height of instrument) (H.I.)

உபகரணம் கச்சிதமாக (perfectly) இருக்கும் போது, line of collimation-னின் reduced level -ன் elevation ஆனது உபகரணத்தின் உயரம் ஆகும். இது மேலும் வேறு விதமாக Height of collimation என்றும் அறியப்படுகிறது. (இது நிலத்தில் இருந்து டெலஸ்கோப்பின் உயரமல்ல)

பெஞ்ச் மார்க்கின் வகைகள் (Types of bench marks)

நிரந்தரத் தன்மை மற்றும் துல்லியம் ஆகியவற்றைச் சார்ந்து அதற்கேற்ப, பெஞ்ச் மார்க்குகளைக் கீழ்கண்டவாறு நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1 G.T.S. Bench Mark

2 Permanent bench mark

3 Temporary bench mark

4 Arbitrary bench Mmrk

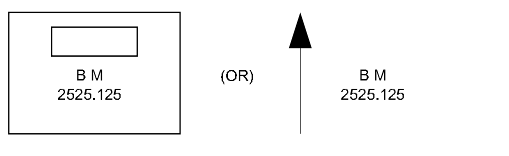
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 GTS (Great trigonometrical survey) bench mark

Datum ஆக மும்பையில் mean sea level-க்கேற்ப, நாடு முழுமையிலும் 100 km இடைவெளிகளில் இருந்து இந்திய நில அளவைத் துறையால் (survey of India department) உருவாக்கப்பட்ட bench mark ஆனது GTS bench mark என்று அறியப்படுகிறது. அவற்றின் நிலைகள் (positions) மற்றும் reduced levels ஆனவை GTS maps -களிலும் மற்றும் catalogues-களில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

2 Permanent bench mark (Fig 3)

Fig 3



MARKING OF B M

கிலோ மீட்டர் அடையாளக் கற்கள், கட்டிடத்தின் பீடங்கள், ஓரங்கள், பாலங்களின் parapets-ன் மேற்பகுதி முதலானவை போன்ற சில நிரந்தர புள்ளிகளின் மேல் PWD போன்ற பல்வேறு அரசாங்கத் துறைகளால் மற்றும் பிற பொறியியல் முகமைகள் போன்றவற்றால் GTS bench mark இடையில் உருவாக்கப்பட்ட bench mark இவைகளாகும்.

3 தன்னிச்சையான அல்லது யூகிக்கப்பட்ட அளவுகோல் (Arbitrary bench mark)

சிறு அளவிலான சமன் செய்யும் வேலைகளுக்கு, (levelling work) எந்தவொரு வசதியான, நன்கு வரையறை செய்யப்பட்ட பாயிண்ட்டை (இடத்தை), ஒரு அளவுகோலாக (bench mark) யூகித்துக் கொள்ளலாம். மற்றும் இந்த bench mark-ஐ அடிப்படையாகக் கொண்டு மற்ற இடங்களின் உயரங்கள் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இப்படிப்பட்ட அளவுகோலை தன்னிச்சையான (arbitrary) அல்லது யூகிக்கப்பட்ட (assumed) bench mark என்றறியப்படுகிறது.

4 தற்காலிக அளவுகோல் (Temporary bench mark)

ஒரு நாளில் முடிவில் நடைபெற்ற பணி போன்ற குறுகிய காலத்திற்காக உருவாக்கப்பட்ட அளவுகோல்கள் ஆனவை, தற்காலிக (temporary) bench mark என்றழைக்கப்படுகிறது. பணிகள் இந்த bench mark-ல் இருந்து மீண்டும் தொடங்கப்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெவலிங்கின் நோக்கம் - ஆட்டோ லெவல் - டம்பி லெவல் - டில்டிங் லெவல் (Principle of Levelling - Auto Level - Dumpy Level - Tilting Level)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **லெவலிங்கின் நோக்கத்தை விளக்குக**
- **லெவலிங் செய்வதற்கு தேவையான உபகரணங்களை பட்டியலிடு**
- **லெவல் பகுதிகளை விவரிக்கவும்.**

லெவலிங்கின் நியமங்கள் (Principle of levelling): கிடைமட்ட பார்வைக் கோட்டில் இருந்து (Horizontal line of sight) கீழே அல்லது மேலே உள்ள புள்ளிகளின் குத்துயரங்களை கண்டுபிடிப்பதே இதன் நோக்கமாகும். லெவல் மற்றும் லெவலிங் ஸ்டாப் மூலம் இதை அடைய முடிகின்றது.

லெவலிங் செய்வதற்கு தேவையான கருவிகள் (Instruments required for levelling): லெவலிங் செய்வதற்கு தேவையான இரண்டு கருவிகளின் பெயர்கள்

1 லெவல்

2 லெவலிங் ஸ்டாப்.

1 லெவல் (The level): லெவல் என்பது, லெவலிங் செய்யும்பொழுது கிடைமட்ட பார்வைக் கோட்டை அமைப்பதற்கு லெவலிங் கருவியானது கீழ்க்கண்ட முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டது.

1 லெவலிங் ஹெட் (levelling head)

2 லிம்ப் பிளேட் (limb plate)

3 டெலஸ்கோப் (Telescope)

4 நீர்க் குமிழி குழாய் (Bubble Tube)

5 ட்ரைபாட் ஸ்டாண்டு (Tripod stand)

1 லெவலிங் ஹெட் (Levelling head): லெவலிங் கருவியின் முக்கியமான மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட ட்ரை பாட் பிளேட் உள்ளது. ஒவ்வொரு பகுதியிலும் பந்து மற்றும் குழிவு (ball and socket) அமைப்புடைய லெவலிங் திருகுகள் உள்ளன. இந்த லெவலில் திருகுகள் டெலஸ்கோப்பில் பொருத்தப்பட்டுள்ள நீர்க்குமிழியை அதன் ஓட்டத்தின் மையத்தில் கொண்டு வரப் பயன்படுகிறது. டெலஸ்கோப்பின் உள்ளே உள்ள திடமான சுழலும் அச்சு டிரைபாட் பிளேட்டில் உள்ள கூம்பு வடிவில் உள்ள குழியில் பொருத்தப்

பட்டு குத்து அச்சைக் குறிக்க பயன்படுகிறது. இந்த லெவலிங் பகுதியானது கருவியை டிரைப்பாட்டின் மீது பொருத்த ஏதுவாக அமைந்து உள்ளது.

2 **லிம்ப் பிளேட் (Limb plate):** லிம்ப் பிளேட் என்பது ஆதாரத்தின் உதவியுடன் டெலஸ்கோப்பை பொருத்த உதவும் ஒரு பகுதியாகும். இதனுடைய கீழ்ப்பகுதியில் லெவலிங் ஹெட்டில் உள்ள குழிவான அமைப்பில் பொருத்தப்படுவதற்காக ஒரு திட அச்சு உள்ளது. இந்த அச்சானது இதன் வெளிப் புறத்தில் சுழன்று இதன் அடிப் பகுதியில் லாக்கிங் நட் (Locking nut) மூலம் பொருத்தப்படுகிறது.

3 **டெலஸ்கோப் (Telescope):** டெலஸ்கோப் என்பது கருவியின் முக்கிய பாகம் ஆகும். இது லெவலிங்கின் போது அடிப்படை பார்வைக் கோட்டை அமைத்து அளவுகளைக் காண பயன்படுகிறது. டெலஸ்கோப்பில் குறுக்கு வெட்டு இழைகளுடைய டயபிரம் (diaphragm) மற்றும் லென்ஸ் பொருத்தப்பட்ட ஒன்றுக்குள் ஒன்று செல்லும்படியாக இரண்டு குழாய்கள் உள்ளன. இந்த குழாய்களின் நகரும் தன்மையைப் பொருத்து இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

i வெளிப்புறமாக குவியும் டெலஸ்கோப் (External Focussing Telescope)

ii உட்புறமாக குவியும் டெலஸ்கோப் (Internal Focussing Telescope)

1 **வெளிப்புறமாக குவியும் டெலஸ்கோப் (External focusing telescope):** இந்த டெலஸ்கோப்பில் ஒரே மைய அச்சில் உள்ள இரு குழாய்கள் ரேக் (rack) மற்றும் பினியன் (Pinion) அமைப்பால் ஒன்றுக்குள் ஒன்று செல்லும்படியாக அமைந்துள்ளது. டெலஸ்கோப்பில் உள்ள குவிய வைக்கும் திருகின் மூலம் இந்த நகரும் நிழ்ச்சி ஏற்படுகிறது. இந்த குழாயில் ஒன்று மற்றொன்றின் மேல் வெளிப்புறமாக நகர்வதால் இதன் நீளம் மாறுபடுகிறது. ஆகவே இதை வெளிப்புறமாக குவியும் டெலஸ்கோப் எனப்படுகிறது.

2 **உட்புறமாக குவியும் டெலஸ்கோப் (Internal focussing telescope):** இந்த வகை டெலஸ்கோப்பில் ஒன்றுக்குள் ஒன்று செல்லும் குழாய்களில் வெளிப்புறமாக உள்ள குழாயில் பார்க்கும் அமைப்பும், நோக்கும் அமைப்பும், இரு முனைகளிலும் பொருத்தப் பட்டு இருக்கும். உட்புறமுள்ள குழாய்களில் இரு குவி லென்ஸ்கள் (Concave lens) டயபிரத்திற்கும் (diaphragm), நோக்கும் கண்ணாடிக்கும் இடையே, முன்னே நகரும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. உட்புறமாக உள்ள குழாய் வெளிப்புற குழாய்க்கு உள்ளேயே நகருவதால் டெலஸ்கோப்பின் நீளம் மாறுவதில்லை. ஆகவே இதனை உட்புறமாக குவியும் டெலஸ்கோப் எனப்படுகிறது.

3 **நீர்க் குமிழி குழாய் (Bubble tube):** நீர்க் குமிழி குழாய் என்பது பித்தளை குழாயினுள் பிளாஸ்டர் ஆஃப் பாரீஸ் (Plaster of Paris) கொண்டு பொருத்தப்பட்ட கண்ணாடிக் குழாய் ஆகும். இதன் பெரும்பான்மையான பகுதி ஆல்கஹால் அல்லது ஈத்தர் அல்லது இவை இரண்டினாலோ நிரப்பப்பட்டு மீதமுள்ள பகுதி காற்றுக் குமிழி இடம் பெற்று இருக்கும். லெவலிங் ஹெட்டில் உள்ள அடித் திருகைக் கொண்டு இந்த காற்றுக் குமிழியை மையத்திற்கு கொண்டு வரலாம். இந்த குழாயின் மையத்தில் இருந்து இரண்டு புறமும் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். இதன் ஒவ்வொரு பிரிவும் 2 மி.மீட்டரைக் குறிக்கும். இந்த நீர்க் குமிழி குழாயானது கேப்ஸ்டெய்ன் (Capstain) திருகைக் கொண்டு டெலஸ்கோப்பின் மேல்புறத்தில் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இது லெவல் குழாய் (level tube) எனப்படும். இந்த நீர்க் குமிழியானது மையத்தில் உள்ள போது இதன் வழியாக வரையும் தொடு கோட்டிற்கு நீர்க்குமிழி கோடு (bubble line) எனப்படும். குமிழியானது மையத்தில் இருக்கும் பொழுது நீர்க்குமிழி கோடானது கிடைமட்டமாக இருக்கும்.

4 **ட்ரைபாட் ஸ்டாண்டு (Tripod stand):** ட்ரைபாட் ஸ்டாண்டு என்பது கருவியைப் பயன்படுத்தும்போது தாங்கி நிற்க பயன்படுத்துவதாகும். இது மூன்று கால்களையுடைய ஒரு அமைப்பு ஆகும். இந்த கால்கள் மகாகனி (mohagany) என்ற கடினமான மரத்தால் ஆனது. மற்றும் அடிப்பகுதியில் எஃகிலான கூரான அமைப்பு உள்ளதால் நிலத்தில் நிலையாகப் பொருத்துவதற்கு ஏதுவாக இருக்கும் இந்த டிரைபாடானது நிலையாக இருக்க வேண்டும். இல்லையெனில் கருவியின் இருப்பிடத்தைப் பாதிக்கும். இதன் உச்சிப் பகுதியில் உள்ள வெளிப்புறத் திருகானது கருவியின் உட்புறத் திருகிற்கு ஏற்ப பொருத்துவதற்கு ஏதுவாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெவலின் வகைகள் (Types of Levels): லெவலின் வெவ்வேறு வகைகள்

1 டம்பி லெவல் (Dumpy level)

2 வை (அ) ஒய் லெவல் (Wye or Y level)

3 குக்ஸ் ரிவர்சபில் லெவல் (Cooke's reversible level)

4 குஷ்ஷிங் லெவல் (Cushing's level)

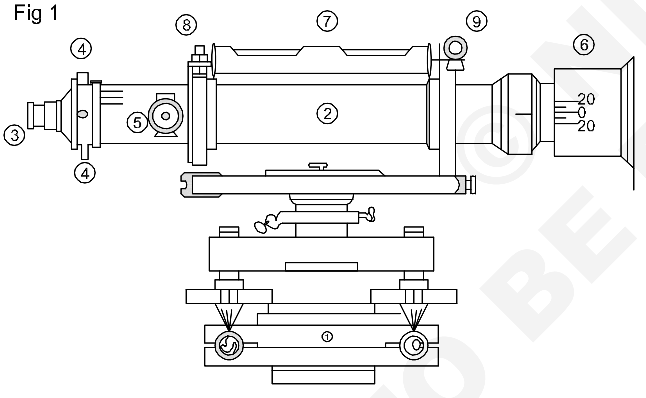
5 டில்டிங் லெவல் (Tilting level)

6 ஆட்டோமேட்டிக் லெவல் (Automatic level)

1 டம்பி லெவல் (The Dumpy level) (Fig 1)

டம்பி லெவல் என்பது எளிய மற்றும் உறுதியான மற்றும் கைக்கு அடக்கமான கருவியாகும். டெலஸ்கோப்பானது அதன் ஆதாரங்களில் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இதை நீள வாட்டு அச்சில் சுழற்றவோ அல்லது அதன் ஆதாரங்களில் இருந்து அகற்றவோ முடியாது. இந்த கருவியானது மிகவும் நிலையானதாகவும் மற்றும் நிரந்தர அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் கொண்டது. இது 'Y' லெவலைக் காட்டிலும் மிகவும் உறுதியானது.

Fig 1

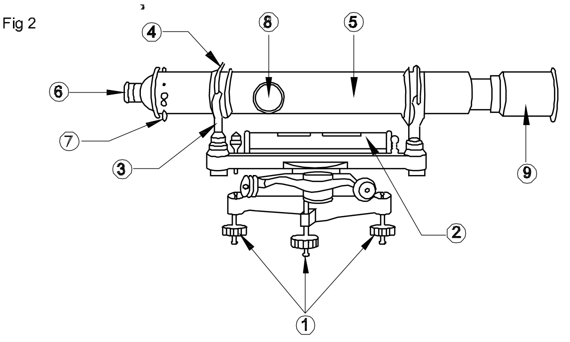


DUMPY LEVEL

2 வை (அ) ஒய் லெவல் (The Wye or Y level) (Fig 2)

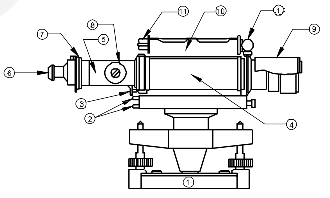
இது ஒரு நுட்பமான கருவியாகும். இதில் பல பாகங்கள் தளர்வாகவும் மற்றும் திறந்த பாகங்களாகவும் இருக்கும். இதனால் உராய்வு ஏற்பட்டு தேய்மானம் அடையும். 'Y' சப்போர்டில் (support) இருந்து டெலஸ்கோப்பை நீக்கலாம் மற்றும் முனைக்கு முனை தலைகீழாக திருப்பலாம். (socket) இதை நீளவாட்டு அச்சில் சுழற்றலாம்.

Fig 2



3 குக்ஸ் ரிவர்சபில் லெவல் (Cooke's reversible level): டம்பி மற்றும் 'Y' லெவல் ஆகிய இரண்டின் அமைப்புகளைக் கொண்டதுதான் குக்ஸ் ரிவர்சபில் லெவல். ஸ்டாப் திருகை தளர்த்தினால் டெலஸ்கோப்பானது சாக்கெட்டில் (socket) நீளவாட்ட அச்சில் சுழலும். மற்றும் சாக்கெட்டில் இருந்து திரும்ப பெறலாம். மற்றும் அதற்கு பதிலாக வேறு ஒன்று பொருத்தலாம். (Fig 3)

Fig 3



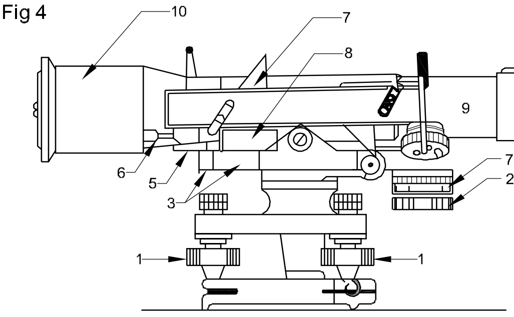
4 குஷ்ஷிங் லெவல் (Cushing's level): இதில், டெலஸ்கோப்பை சாக்கெட்டில் இருந்து அகற்றவும் அல்லது நீளவாட்ட அச்சில் சுழற்றவும் இயலும். எவ்வாறாயினும் பார்க்கும் கண்ணாடி மற்றும் நோக்கும் கண்ணாடிகள் (object glass) அகற்றக் கூடியவைகள் மற்றும் எதிர் எதிர் முனைக்கு டெலஸ்கோப்பை மாற்றி அமைத்துக் கொள்ள முடியும் மற்றும் இரண்டு காலர்களையும் (collars) இதேபோல் பார்க்கும் கண்ணாடியையும் சுழற்ற இயலும்.

5 மார்டன் (டில்டிங்) லெவல் (The Morden (Tilting level)): இக்கருவியில், டெலஸ்கோப் நீளவாட்டு அச்சில் மெதுவாக சுழலும். அதனால் இதற்கு டில்டிங் லெவல் என்று

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பெயர். இதில் மிக முக்கியமானவை, குத்து அச்சானது செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும் என்பதில்லை. அதனால் காலிமேசன் கோடு செங்குத்தாக இருக்காது ஒவ்வொரு பாயிண்டிலும், டெலஸ்கோப்பை டில்டிங் திருகால் சரி செய்ய வேண்டும். அவ்வாறு செய்தால்தான் காலிமேசன் கோடு கிடைமட்டமாக இருக்கும். இக்கருவி துல்லியமான வேலைகளுக்காக தயார் செய்யப்பட்டது. (Fig 4)

Fig 4



1. LEVELLINGS SCREWS.
2. MICROMETER SCREW
3. CROSS LEVELS
4. SCALE
5. MILLED HEAD
6. CLAMP SCREW
7. PRISM
8. REDECTOR
9. TELESCOPE
10. RAY SHADE

TILTING LEVEL

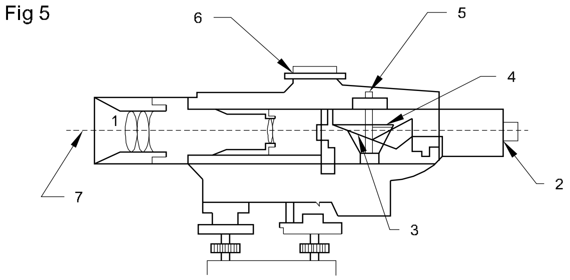
DCN245314

6 **ஆட்டோமேட்டிக் லெவல் (Automatic level):** ஆட்டோமேட்டிக் லெவலை தன்னிச்சையான லெவல் கருவி எனப்படும். இக்கருவியானது தன்னிச்சையாக லெவலாகும் கருவியாகும். இதுவே இந்த கருவிக்கும் மற்ற கருவிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் ஆகும். முன்பு கூறிய லெவலில், நீண்ட பார்வைக் கோட்டை, கையால் நீர்க்குமிழை இயக்க வேண்டும். ஆனால் இக்கருவியில் தானியங்கி முறையில் செயல்படுகின்றது. இதில் உள்ள காம்பன்சேடிவ் கருவியை (Compensating) டில்ட் (tilt) காம்பன்சேட்டர் எனப்படுகிறது. இது பென்டுலம் போல் தொங்கும். டெலஸ்கோப் மூலமாக ஒளியின்ரே (Rays) செலுத்தப்படுகிறது. (Fig 5)

ஆட்டோ லெவலை பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் (Advantages of using auto level)

1 **செய்முறை வசதியானது (Operational comfort):** அளவுகள் எடுக்கும்பொழுது களைப்பு ஏற்படாது. லெவல் எடுக்கும் பொழுது கண்ணிற்கும் மற்றும் கைகளுக்கும் நடுக்கம் ஏற்படாது மற்றும் கையை பயன்படுத்தி அளவுகள் எடுக்க வேண்டியது இல்லை. சூரிய ஒளி தாக்கத்தில் இருந்து

Fig 5



1. OBJECTIVE LENS
2. EYEPIECE
3. COMPENSATOR OBJECT
4. COMPENSATOR SUSPENSION
5. MAGNETIC DAMPENING SYSTEM
6. SIGHTING COLLIMATOR
7. LINE OF SIGHT

AUTO LEVEL - CROSS SECTIONAL VIEW

DCN245315

இக்கருவியை பாதுகாக்க வேண்டியது இல்லை.

2 **மிகத் துல்லியமானது (High precision):** இன்வார் ஸ்டாப்பில் சராசரி பிழை அதன் 5 மி.மீ. பகுதியில் அதன் ஒவ்வொரு கிலோ மீட்டருக்கும், அதன் முன்னால் லெவலிங் மற்றும் பின்னால் லெவலிங்கில் அதனுடைய வேறுபாடு ± 0.5 முதல் 0.8 மி. மீட்டராகும்.

3 **மிக வேகமானது (High Speed):** மற்ற லெவலிங்கில் செய்யும் வேலையை, இதில் பாதி நேரத்தில் செய்து முடிக்கலாம். இதனால் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வேலையை முடிப்பதால் ஏற்படும் நன்மை. இதனால் பிழைகள் தவிர்க்கப்படுகிறது.

4 **பிழைகள் இல்லாதது (Freedom for Errors):** டெலஸ்கோப்பை இமேஜில் (image) பொருத்தி, லெவலிங் ராடை பொருள்களில் முறையாக வரிசையாக பொருத்த வேண்டும். இவ்வாறு அமைக்கும்பொழுது களைப்பு இல்லாமல் இருக்கும். நீர்க்குமிழ் மையத்தில் வருவதற்கு வேகமாகவும், சிம்பிளாகவும் செயல்படும்.

5 **அனைத்து வேலைகளுக்கும் பயன்படக் கூடியது (Freedom from external influences):** வெளிப்புற தாக்குதல்கள் அதாவது சதுப்பு நிலம், மழை, காற்று, சூரியன், மேகக் கூட்டத்தால் ஒளி இழப்பு, காந்தப் பகுதி, தொடர்ச்சியான அதிர்ச்சி, போக்குவரத்தால் ஏற்படும் அதிர்ச்சி ஆகியவற்றால் லெவலிங் வேலை தடைபடாது.

6 **செயல்படுத்தும் வரிசை (Range of application):** நடுத்தரம் மற்றும் பெரிய திட்ட அளவிற்கு இந்த லெவல் பயன்படுத்தப் படுகிறது. 3வது முதல் முதலாவது வரிசைப்படி பென்ச் மார்க்கில் செட் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெவலிங் ஸ்டாப் - அதனுடைய அளவுகள் மற்றும் வகைகள் (Levelling Staff - Its Graduation and Types)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **லெவலிங் ஸ்டாப்பை விவரிக்கவும்**
- **லெவலிங் ஸ்டாப்பின் வகைகளை விவரித்தல்**
- **பல வகையான லெவலிங் ஸ்டாப்பின் அமைப்புகளை விவரித்தல்.**

லெவலிங் ஸ்டாப் (Levelling Staff): லெவலிங் ஸ்டாப் என்பது, மரத்தால், நேரான, செவ்வகமான மீட்டர் மற்றும் சிறிய அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட ஒரு அமைப்பாகும். இதன் அடிப்பாகத்தில் பூஜ்யம் அளவு குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். இதன் உதவியுடன் பார்வைக் கோட்டிற்கு (line of sight) மேல் மற்றும் கீழ் உள்ள புள்ளிகளின் உயரத்தையோ அல்லது தாழ்வையோ கண்டுபிடிக்கலாம். பொதுவாக இது நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட மரத்தாலானது.

லெவலிங் ஸ்டாப்பில் உள்ள அளவீடுகள் ஒரு மீட்டரை பத்து முக்கிய பிரிவுகளாகக் கொண்டு ஒவ்வொரு பிரிவும் 10 செ. மீ. அல்லது 1 டெ. மீ. உடையதாக இருக்கும். பின்பு இந்த ஒவ்வொரு முக்கிய பிரிவும் 20 சம உட்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு பிரிவும் 5 மி. மீ. அகலமுடைய ஒன்று விட்டு ஒன்று கருப்பு மற்றும் வெள்ளை வர்ணமுடையதாக இருக்கும். எனவே மிகச் சிறிய அளவு 5 மி. மீ. (அ) 0.005 மீட்டராக இருக்கும். ஒவ்வொரு மீட்டர் அளவிலும் உள்ள ஒரு முக்கிய பிரிவுகள் 1 முதல் 9 வரை கருப்பு வர்ணத்தில் எழுதப்பட்டு இருக்கும். மீட்டர் அளவைகள் 1, 2, 3, ... என்று சிவப்பு வர்ணத்தில் எழுதப்பட்டு இருக்கும். இந்த எண்களின் மேல் பகுதியும் அளவுக் குறியீடுகளின் மேல் பகுதியும் ஒருங்கிணைந்து இருக்கும். பார்ப்பதற்கு வசதியாக 5 மற்றும் 9 ஆகிய எண்கள் முறையே V மற்றும் N என்று குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். குழப்பம் ஏற்படாமல் இருக்க 2 மற்றும் 6 எண்களை தலை கீழாக எழுதப்பட்டு இருக்கும்.

ஸ்டாப்புகளின் வகைகள் (Types of staff): லெவலிங் ஸ்டாப்புகளை அதன் அப்சர்வேசனைப் பொருத்து இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1 செல்ப் ரீடிங் ஸ்டாப் (Self reading staff)

2 டார்கெட் ஸ்டாப் (Target staff)

செல்ப் ரீடிங் ஸ்டாப் (Self reading staff): அளவு எடுப்பவரால் டெலஸ்கோப்பின் மூலம் நேரடியாக அளவுகளைக் காண உதவும் ஸ்டாப் ஆகும். இந்த ஸ்டாப் அதன் அமைப்பைப் பொருத்து கீழ்கண்டவாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

i திடமான ஸ்டாப் (Solid staff)

ii மடிக்கும் ஸ்டாப் (Folding staff)

iii டெலஸ்கோப்பிக் ஸ்டாப் (Telescopic staff)

iv இன்வார் ஸ்டாப் (Invar staff)

i திடமான ஸ்டாப் (Solid staff): திடமான ஸ்டாப் என்பது ஃபைன் அல்லது டியோடர் போன்ற நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட மரங்களாலானது. இது பொதுவாக 3 மீட்டர் நீளமுள்ள ஒரே பகுதியாகும். இவை 75 மி. மீ. அகலமும், 25 மி. மீ. முதல் 40 மி. மீ. வரை தடிமனும் கொண்ட குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தைக் கொண்டது. இந்த ஸ்டாப்பில் இணைப்புகள் இல்லாமல் ஒரே பகுதியாக இருப்பதால் அளவுகள் துல்லியமாக கிடைக்கின்றன. அதே நேரத்தில் இது எடுத்துச் செல்வதற்கு உகந்ததல்ல.

ii மடிக்கும் ஸ்டாப் (Folding staff): மடிக்கும் ஸ்டாப் என்பது 2 மீட்டர் நீளமுள்ள இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்ட நன்றாக பதப்படுத்தப் பட்ட மரத்தாலானது. இதன் மொத்த நீளம் 4 மீட்டர். இந்த இரண்டு பகுதிக்கும் கீலால் (Hinge) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இது 75 மி. மீ. அகலமும், 18 மி. மீ. தடிமனாகவும் உள்ள குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தைக் கொண்டது. இதிலுள்ள இணைப்பு கீழ்க்கண்டவாறு அமைந்துள்ளது.

a ஸ்டாப்பை பயன்படுத்தாதபோது இரண்டு நீளத்தில் மடிக்கலாம்.

b இந்த இரண்டு பகுதிகளையும் எளிதாக கையாலுவதற்காக தனித்தனியாகப் பிரிக்கலாம்.

c இந்த இரண்டு பகுதிகளையும் இணைக்கும் போது, இந்த இணைப்பு மிகவும் உறுதி ஆகவும் மற்றும் ஸ்டாப் மிக நேரானதாகவும் இருக்கும்.

ஸ்டாப்பை பயன்படுத்தும்போது அதன் அடிப்பகுதியில் ஏற்படும் தேய்மானங்களைத் தடுக்க பித்தளை முடி பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

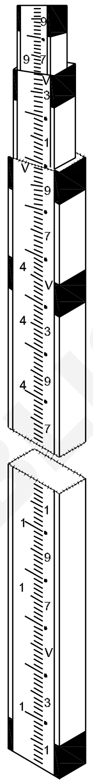
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iii டெலஸ்கோப்பிக் ஸ்டாப் (Telescopic staff): டெலஸ்கோப்பிக் ஸ்டாப் என்பது ஒன்றுக்குள் ஒன்று செல்லும்படியான மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட ஸ்டாப் ஆகும். இந்த ஸ்டாப் முழுவதையும் நீட்டிய பின் இதன் மொத்த உயரம் 4 மீட்டர் அல்லது 5 மீட்டராக இருக்கும். இதில் 4 மீட்டர் அளவுடைய டெலஸ்கோப் ஸ்டாப்பில் மேல் உள்ள 1.25 நீளமுள்ள திடமான பகுதியானது மத்தியில் உள்ள 1.25 மீட்டர் நீளமுள்ள பகுதியினுள் செல்லும்படியாகவும் மத்தியில் உள்ள பகுதி கீழே இருக்கும். 1.5 மீட்டர் நீளமுள்ள பெட்டியினுள் செல்லும்-படியாகவும் அமைந்து இருக்கும். பித்தளையிலான ஸ்பிரிங் மடிப்புகள் நீட்டிய பகுதிகளை அதன் இருப்பிடத்தில் தக்க வைத்துக் கொண்டிருக்கும். (Fig 1)

iv இன்வார் ஸ்டாப் (Invar staff): இன்வார் ஸ்டாப்பின் நீளம் 3 மீட்டர் மரத்தாலான ஸ்டாப்பில் இன்வார் பேண்ட் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. பேண்டில் அளவுகள் மில்லி மீட்டரில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. துல்லியமான லெவலிங் வேலைகளுக்கு பயன்படுகின்றது.

2 டார்கெட் ஸ்டாப் (Target staff): டார்கெட் ஸ்டாப் என்பது ஸ்டாப் பிடித்திருப்பவரே அளவுகள் காணும்படியும் கருவி வைத்து இருப்பவர் ஸ்டாப்பில் உள்ள இலக்கை (Target) பார்க்கும்படியாகவும் அமைந்து இருக்கும் இந்த ஸ்டாப்பில் நகரும்படியான இலக்கு பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இந்த இலக்கில் கருவி வைத்து இருப்பவரின் குறிப்புப்படி டயபிரத்திலுள்ள கிடைமட்ட வெட்டு இழையும் இலக்கிலுள்ள மையக் கோடும் ஒன்று சேரும் வரை சரி செய்யும் படியான வெர்னியர் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஸ்டாப் பிடித்திருப்பவரால் அளவுகள் எடுக்கப்பட்டு குறிக்கப்படுகிறது. இந்த வகையான ஸ்டாப் நீண்ட தூரங்களை உடைய பொருட்களைப் பார்ப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

Fig 1



TELESCOPIC STAFF

DCN245511

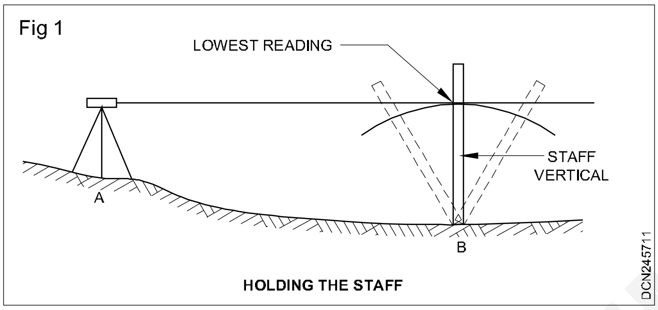
©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெவலிங் ஸ்டாப்பை பிடித்தல் - லெவலிங் கருவியை தற்காலிகமாக சரி செய்தல் (Holding of levelling staff - Temporary adjustments)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **லெவலிங் ஸ்டாப்பை பிடிப்பது மற்றும் படிப்பது**
- **பல்வேறு லெவல்களை சரி செய்தல் பற்றி விளக்குதல்**
- **லெவலிங் கருவியை தற்காலிகமாக சரி செய்தல்**
- **ஸ்டாப்மேன் மற்றும் லெவல் மேன்களுக்கு அறிவுரைக் கூறுதல்**
- **அப்சர்வேஷன் செய்யும்பொழுது பயன்படுத்தப்படும் கையினால் சைகை செய்வதை விவரித்தல்.**

ஸ்டாப்பை பிடித்தல் (Holding the Staff) (Fig 1)



அளவுகள் எடுக்கும்பொழுது, ஸ்டாப்பை செங்குத்தாக பிடித்துக் கொண்டு இருக்க வேண்டும். ஸ்டாப் மேன் ஸ்டாப்புக்கு பின்னால் நிற்க வேண்டும், குதிக்கால் இணைந்து இருக்க வேண்டும், ஸ்டாப்பின் அடிப்பகுதி ஸ்டாப் மேனில் இரண்டு விரல்களுக்கு இடையில் இருக்க வேண்டும். ஸ்டாப்பானது இரண்டு உள்ளங்கைகளுக்கு இடையே முகத்திற்கு நேராக இருக்க வேண்டும். ஸ்டாப் செங்குத்தாக இல்லை என்றால் அளவுகளை அதிகமாக காட்டும்.

துல்லியமான லெவலிங்கிற்கு, மடிக்ககூடிய வட்டமான லெவலை பயன்படுத்த வேண்டும் அல்லது சாதாரண லெவலிங்கில் பெண்டுலம் தூக்கு குண்டை பயன்படுத்த வேண்டும். ஸ்டாப்பை மெதுவாக முன்பக்கம் சாய்க்க வேண்டும் அதாவது லெவலை நோக்கி மற்றும் லெவலை பின்நோக்கி மற்றும் பிழையை தவிர்க்க குறைந்தபட்ச அளவை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

ஸ்டாப்பை படித்தல் (Reading the Staff)

கீழ்க்கண்ட வரிசைப்படி ஸ்டாப்பை ரீடிங் செய்ய வேண்டும்.

i லெவலிங் கருவியை கவனமுடன் செட் அப் செய்ய வேண்டும். ஸ்டேசன் மீது செங்குத்தாக பிடித்துக் கொண்டுள்ள ஸ்டாப்பை நோக்கி டெலஸ்கோப்பை திருப்பவும்.

ii ஸ்டாப்பை இரண்டு செங்குத்து முடிகளுக்கு இடையே இருக்குமாறு லெவலை நகர்த்த வேண்டும். மேலும் ரீடிங் ஸ்டாப்பை கிடைமட்ட முடிகளுக்கு இடையே இருக்க வேண்டும். அவ்வாறு இல்லை என்றால் லேசாக சாய்க்க வேண்டும். ஒரு முடி உள்ள லெவலாக இருந்தால் செங்குத்து முடியும் கிடைமட்ட முடியும் வெட்டிக் கொள்ளும் இடத்தில் உள்ள அளவை எடுக்க வேண்டும்.

iii நீர்க்குமிழ் மையத்தில் இருக்க வேண்டும். அவ்வாறு இல்லை என்றால், டெலஸ்கோப்பிற்கு அருகில் உள்ள புட் ஸ்குருவை பயன்படுத்தவும். மற்றும் கிடைமட்ட குறுக்கு முடியில் ஸ்டாப்பின் அளவுகள் தெரியும் முதலில் சிவப்பு அளவுகளை குறிக்கவும், பிறகு கருப்பு எண்கள் மற்றும் கடைசியாக இடைவெளிகளை எண்ண வேண்டும். படித்ததை பதிவு செய்யவும்.

டெலஸ்கோப் வழியாக பார்க்கும்பொழுது ஸ்டாப்பின் அளவுகள் தலைகீழாக இருந்தால், ஸ்டாப்பை மேல் நோக்கி படிக்க வேண்டும்.

டார்கெட் ஸ்டாப்பை பயன்படுத்தினால், இதே செய்முறையை பயன்படுத்த வேண்டும். ஆனால் கருவிமேன் அறிவுரைப்படி ஸ்டாப் மேன் டார்கெட்டை செட் அப் செய்ய வேண்டும். மற்றும் ஸ்டாப்மேன் ரீடிங்கை எடுத்து பதிவு செய்ய வேண்டும்.

லெவலை சரிசெய்தல் (Adjustments of the level)

இதில் இரண்டு வகையாக சரி செய்யப்படுகிறது.

1 நிலையாக (Permanent)

2 தற்காலிகமாக (Temporary)

1 நிலையாக (Permanent): கருவியின் அடிப்படை கோடுகளின் தொடர்பை நிலை

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிறுத்துவதற்காக கருவியை நிலையாக சரி செய்யப்படுகிறது. ஒரு முறை இதை செய்தால், கருவியைப் பொருத்து, இந்த நிலையான அமைப்பு நீண்ட நேரம் இருக்கும். பல வகையான ஸ்டாப் ரீடிங்கை எடுப்பதற்கு முன்னால், கருவியை செட் அப் செய்வதற்கு தற்காலிகமாக சரி செய்யப்படுகிறது.

2 **லெவலை தற்காலிகமாக சரி செய்வது (Temporary adjustments of the level):** கருவியை இடம் மாற்றும்பொழுது மற்றும் புதிய நிலையில் கருவியை செட் அப் செய்யும் பொழுது அச்சுவை செங்குத்தாக சுழற்றுவது மற்றும் ஒவ்வொரு முறையும் இணையாக உள்ளதை நீக்குதல். இந்த செயல்பாட்டிற்கு கருவியை செட் அப் செய்தல் எனப்படும். மற்றும் கீழ்க்கண்ட வரிசைப்படி செய்யவும்.

1 ஸ்டாண்டில் கருவியை பொருத்துதல் (Fixing the instrument on stand)

2 லெவல் செய்தல் (Levelling up the instrument)

3 குவிய வைத்தல் (Focussing)

1 **ட்ரைபாட் ஸ்டாண்டின் மேல் கருவியை பொருத்துதல் (Fixing level with tripod stand):** கருவியை அமைத்தல் என்பது கருவியை ட்ரைபாட்டின் (tripod) மேல் பொருத்துவதாகும். பொருத்திய பிறகு ட்ரைபாட்டின் கால்களை சரி செய்து கருவியின் அடிப்பாகம் ஓரளவு கிடைமட்டமாக இருக்குமாறு செய்து, பின்பு ட்ரைபாட்டின் கால்களை நிலத்தில் அழுத்தி நிலைப்படுத்த வேண்டும்.

ஒன்றை நினைவு கொள்ள வேண்டும், அலைன்மெண்டில் (alignment) எந்த ஸ்டேசனிலும் (அ) பாயிண்டிலும் செட் அப் செய்வதில்லை.

2 **லெவல் செய்தல் (Levelling up the instrument):** லெவலிங் திருகுகள் மூலம், கால்களை தோராயமாக சரி செய்யப்படுகிறது.

கால்கள் மூலம் லெவல் செய்தல் (Levelling by legs): எல்லா திருகுகளையும், அதன் மைய ஓட்டத்திற்கு கொண்டு வர வேண்டும். மற்றும் கருவியை, விரும்பிய நிலையில், வசதியான உயரத்திற்கு மற்றும் அதன் டிரைபிரேச் பிளேட்டை (Tribrach plate) கிடைமட்ட நிலைக்கு கொண்டு வர வேண்டும். ட்ரைபாட்டின் ஏதாவது இரண்டு கால்களை நிலத்தில் கைகளால் அழுத்தி நிலைப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும் மற்றும் இந்த இரண்டு கால்களுக்கு இணையாக டெலஸ்கோப்பை திருப்ப வேண்டும்.

பிறகு மூன்றாவது காலை இடது அல்லது வலது புறம் நகர்த்தவும் அல்லது நீர்க்குமிழ்க் குழாயை அதனுடைய முந்தைய மையப் பகுதிக்கு, இரண்டு நிலைகளிலும் வர வேண்டும். இதன் மூலம் நேரம் சேமிக்கப்படுகிறது. எல்லா லெவலிங்குகளும் ட்ரைபாட் லெக் மூலம் செய்யப்படுகிறது.

புட் ஸ்குரு மூலம் லெவலிங் செய்தல் (Levelling by foot-screws): டெலஸ்கோப்பை ஏதாவது இரு திருகிற்கு இணையாக வரும்படி வைக்க வேண்டும். பின்பு இந்த திருகுகளை உட்புறமாகவோ அல்லது வெளிப்புறமாகவோ ஒரே சமயத்தில் திருகுவதன் மூலம் நீண்ட நீர்க்குமிழியை அதன் ஓட்டத்தின் மையத்தில் கொண்டு வர வேண்டும். பின்பு நீர்க்குமிழிக் குழாயை மூன்றாவது திருகிற்கு மேல் அமையுமாறு 90°-க்கு சுழற்ற வேண்டும். நீர்க்குமிழி அதனுடைய வட்டத்தின் மையத்தில் வரும்படியாக மூன்றாவது திருகை ஏதாவது ஒரு திசையில் சுற்ற வேண்டும். (Fig 2)

மூன்றாவது திருகை பயன்படுத்தி, குறுக்கு, நீர்க்குமிழியை மையத்திற்கு கொண்டு வர வேண்டும். இச்செய்முறையை இரண்டு நீர்க் குமிழிகளும் மையத்திற்கு வரும் வரை செய்ய வேண்டும். கருவியானது நிலையாக சரி செய்யப் பட்டு இருந்தால் நீர்க்குமிழிகள் எல்லா திசைகளிலும் நகரும்.

i கூடுமான வரையில் கருவியை திடமான தரையின் மீது அமைக்க வேண்டும். இல்லை என்றால் ரீடிங் எடுக்கும்பொழுது கால்கள் தரையில் இறங்கி விடும். திடமான தரையில் அமைக்க இயலவில்லை என்றால் கால்களை நன்றாக திடமாக உறுதியுடன் தரையின் மீது அமைக்க வேண்டும்.

ii பக்கா தரையில் கருவியை செட்டிங் செய்யும்பொழுது டிரிப்பாட்டின் ஷூக்கள் (Shoes), தரையின் இணைப்புகளில் பொருந்துமாறு அமைக்க வேண்டும். இதனால் கால்களை தரையில் வழுக்கி விரிவடையாமல் தடுக்கலாம்.

iii சரிவான தரையின் மீது டிப்பாட்டை பொருத்தும்பொழுது, இரண்டு கால்களை தாழ்வான பகுதியிலும் மற்றும் மூன்றாவது காலை சரிவின் மேல் பகுதியிலும் அமைக்க வேண்டும். (Fig 2)

3 **குவிய வைத்தல் (Focussing)**

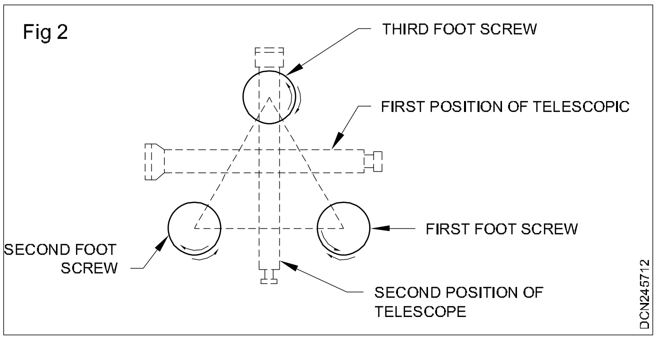
இது இரண்டு வரிசைப்படி செய்யப்படுகிறது.

i பார்க்கும் கண்ணாடியை குவிய வைக்கும் பொழுது, டயபரத்தில் உள்ள குறுக்கு-முடிகள் தெளிவாக தெரியும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii நோக்கும் கண்ணாடியை குவிய வைக்கும் பொழுது, டயபரத்தில் ஆப் ஜெக்டின் பிம்பம் தெரியும்.

Fig 2



பார்க்கும் கண்ணாடியை குவிய வைத்தல் (Focussing the eye piece): குறுக்கு முடிகள் தெளிவாகவும் கூர்மையாகவும் தெரிவதற்கு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரிசைப்படி செய்ய வேண்டும்.

1 டெலஸ்கோப்பினை நோக்கும் கண்ணாடியை ஆகாயத்தை நோக்கி (அ) முன்பாக வெள்ளை காகிதத்தை பிடித்து பார்க்க வேண்டும்.

2 பார்க்கும் கண்ணாடியை முன் நோக்கி (அ) பின் நோக்கி, குறுக்கு முடிகள் தெளிவாக தெரியும் வரை நகர்த்த வேண்டும்.

பொருளை நோக்கி குவிய வைத்தல் (Focussing the object): பொருளின் பிம்பம் குறுக்கு-முடியில் கொண்டு வருவதற்கு கீழ்க்கண்டவற்றை வரிசையாக செய்ய வேண்டும்.

1 டெலஸ்கோப்பின் திசை ஸ்டாப்பை நோக்கி இருக்க வேண்டும்.

2 பார்க்கும் கண்ணாடியை, குறுக்கு-முடிகள் தெளிவாக தெரியும் வரை முன்னும் பின்னும் நகர்த்த வேண்டும்.

ஸ்டாப் மேனுக்கான அறிவுரைகள் (Instruction for a staff man)

- ஸ்டாப்பை நேராகவும் மற்றும் செங்குத்தாகவும் இருக்க வேண்டும்.
- உறுதியான தரையின் மீது ஸ்டாப்பை அமைக்க வேண்டும்.
- டெலஸ்கோப்பில் வேலை செய்யும் பொழுது, எல்லா அலுவலர்களும் மிகுந்த கவனமுடன் செயல்பட வேண்டும்.
- மின் கம்பங்களுக்கு அருகில் அலுமினியம் ஸ்டாப்பை பயன்படுத்தும் பொழுது கவனமுடன் செயல்பட வேண்டும்

லெவல் மேனுக்கான அறிவுரைகள் (Instruction for a level man): லெவலிங்கை எப்பொழுதும் நிலையான பென்ச் மார்க்கில்தான் ஆரம்பிக்க வேண்டும். மற்றும் முடிக்கும் பொழுதும் அதே மாதிரி நிலையான பென்ச் மார்க்கில் முடிக்க வேண்டும்.

திடமான தரையின் மீது லெவலை செட் அப் செய்ய வேண்டும் மற்றும் அந்த இடத்தில் இருந்து அதிக எண்ணிக்கையில் பாயிண்டுகளை எடுக்க வேண்டும். பிழைகளை தவிர்க்க சரியான முறையில் கருவியை சரி செய்ய வேண்டும். தோராயமாக மாற்று புள்ளிக்கு (Change Point) இடையே மையத் தூரத்தில் வைக்க வேண்டும்.

பிறகு டெலஸ்கோப்பை நகர்த்தி, செங்குத்து முடியானது ஸ்டாப்பை நோக்கி போக்கஸ் செய்ய வேண்டும்.

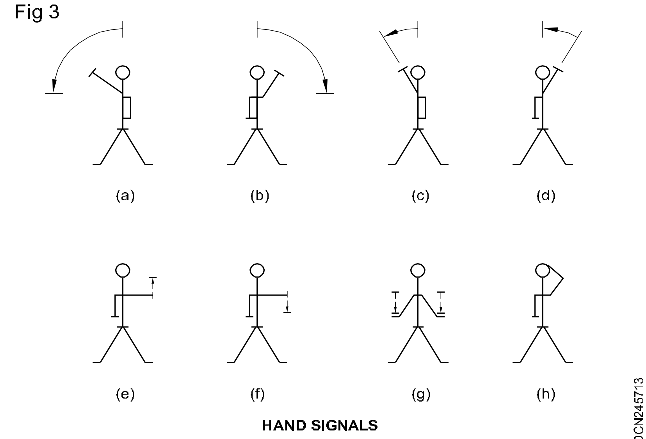
டெலஸ்கோப்பின் மூலம் பார்க்கும்பொழுது ஸ்டாப்பானது தலைகீழாக தெரிய வேண்டும். ஆகையால், படிக்கும்பொழுது கீழ்நோக்கி படிக்க வேண்டும் மற்றும் மேல் நோக்கி அல்ல.

குழுவாக நில அளவையாளர்கள் வேலை செய்யும்பொழுது, அவர்களை கவனமுடன் அங்கீகரிக்க வேண்டும்.

கீழ்க்கண்ட கை சைகைகளை கவனிக்கவும் (Following hand signals should be observed)

கவனிக்க வேண்டிய கை சைகைகள் (Hand signal during observation): லெவல் வேலை செய்யக்கூடிய இடங்கள், பெரும்பாலும், கட்டுமான பகுதியாக இருக்கும். அவை பிசியாகவும், மற்றும் ஒலி மிகுந்த இடமாகவும் இருக்கும். இதனால் கருவி மேன், ஸ்டாப்பை பிடித்துக் கொண்டு இருக்கும் ஸ்டாப் மேனுக்கு ஒலியின் மூலம் அடுத்த முனைக்கு கட்டளை இடுவது மிகவும் சிரமமாக இருக்கும். இதனால் கீழ்க்கண்ட கை சைகைகளை பயன்படுமாறு கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. (அட்டவணை 1 மற்றும் Fig 3)

Fig 3



HAND SIGNALS

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை 1 (Table 1)

	சைகை (Signal)	செய்தி (Message)
a	இடது கையை 90°-க்கு இயக்கவும்.	எனக்கு இடது பக்கம் நகரவும்.
b	வலது கையை 90°-க்கு இயக்கவும்.	எனக்கு வலது பக்கம் நகரவும்.
c	இடது கையை 30°-க்கு இயக்கவும்.	எனக்கு இடது பக்கம் ஸ்டாப்பின் (staff) மேல் பகுதியை நகர்த்தவும்.
d	வலது கையை 30°-க்கு இயக்கவும்.	எனக்கு வலது பக்கம் ஸ்டாப்பின் மேல் பகுதியை நகர்த்தவும்.
e	கிடைமட்டமாக கையை நீட்டவும் மற்றும் இயங்கும் கையை கீழ் நோக்கி இருக்கட்டும்.	ஸ்டாப் அல்லது பெக்கின் (peg) உயரத்தை அதிகரிக்கவும்.
f	கிடைமட்டமாக கையை நீட்டவும் மற்றும் இயங்கும் கை கீழ் நோக்கி இருக்கட்டும்.	ஸ்டாப் அல்லது பெக்கின் உயரத்தை குறைக்கவும்.
g	இரு கைகளையும் நீட்டவும் மற்றும் லேசாக கீழ் நோக்கி இருக்கட்டும்.	நிலையை உறுதி செய்யலாம்.
h	கைகளை நீட்டி மற்றும் தலை மீது கை வைக்கவும்.	என்னை நோக்கி ஓடி வா

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெவலிங்-ன் வகைகள் (Types of Levelling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **பல வகை லெவலிங் பெயர்களை கூறுக**
- **சாதாரண மட்ட அளவை விளக்கு**
- **மாறுபட்ட மட்ட அளவுகளைப் பற்றி விளக்கு**
- **குறைக்கப்பட்ட லெவல் புள்ளிகளை பூர்த்தி செய்.**

மட்ட அளவில் உள்ள இரண்டு பிரிவுகள்

1 நேரடியான லெவலிங் (Direct Levelling)

2 மறைமுகமான லெவலிங் (Indirect Levelling)

நேரடியான லெவலிங் (Direct levelling): இம்முறையில் புள்ளிகள் சம்பந்தப்பட்ட உயரங்களை நேரடியாக கண்டுபிடிப்பதற்கு நேரடியான லெவலிங் எனப்படும்.

பல வகையான நேரடி லெவலிங் (Various methods of direct levelling)

1 சாதாரண மட்ட அளவு (Simple Levelling)

2 மாறுபட்ட மட்ட அளவுகள் (Differential Levelling)

3 பரஸ்பரமான மட்ட அளவுகள் (Reciprocal Levelling)

4 மட்ட அளவீடுகள் (Profile Levelling)

  i நீள் வெட்டு தோற்றம் (Longitudinal Sectioning)

  ii குறுக்கு வெட்டு தோற்றம் (Cross Sectioning)

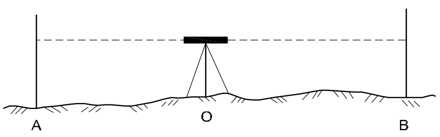
5 ஃபிளை லெவலிங் (Fly Levelling)

6 செக் லெவலின் (Check Levelling)

1 சாதாரண மட்ட அளவு (Simple levelling) (Fig 1): இது இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள உயர வேறுபாட்டை கண்டறியும் எளிமையான முறையாகும்.

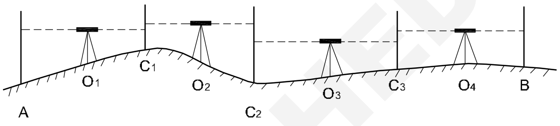
கருவியை '0' -வில் செட் அப் செய்ய வேண்டும். இது 'A' 'B'-க்கு மையத்தில் இருக்க வேண்டும். கருவியை தற்காலிகமாக சரி செய்ய வேண்டும். 'A' மற்றும் 'B'-புள்ளியின் மட்ட அளவுகள் எடுக்க வேண்டும். இந்த வித்தியாசமான அளவுகள், A, B-க்கு இடையே உள்ள வித்தியாசம் ஆகும்.

Fig 1



2 மாறுபட்ட அளவுகள் (Differential levelling) (Fig 2)

Fig 2



கீழ்க்கண்ட சூழ்நிலையில் மாறுபட்ட அளவுகளை எடுக்கலாம்.

i இரண்டு புள்ளிகளும் வெகு தூரத்தில் அமைந்து இருந்தால்

ii இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையில் உள்ள உயர வேறுபாட்டின் அளவு அதிகமாக அமைந்து இருந்தால்

iii இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையில் மட்ட அளவுகள் எடுக்க இயலாத தடைகள் இருந்தால் இம்முறையை பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம்.

இம்முறைக்கு காம்பவுண்டு லெவலிங் அல்லது தொடர்ச்சியான (continuous) லெவலிங் எனப்படும். எனவே இம்முறையில் கருவியானது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இடங்களில் அமைத்து அளவுகள் எடுக்க வேண்டும்.

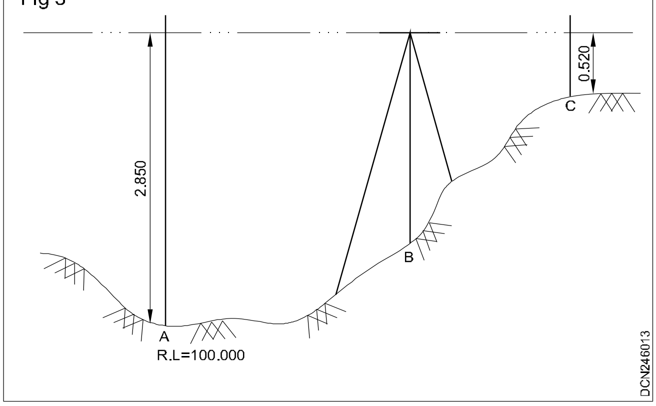
படத்தில் A மற்றும் B ஆகிய இரண்டு புள்ளிகளின் உயர வேறுபாடு நமக்கு தேவை. எனவே மட்ட அளவு கருவியை O_1, O_2, மற்றும் O_3 ஆகிய புள்ளிகளில் செட் அப் செய்யவும். தற்காலிகமாக சரி செய்தபின், ஒவ்வொரு செட் அப்பிலும் அளவுகள் எடுக்க வேண்டும். C_1, C_2, மற்றும் C_3 ஆகிய புள்ளிகள் சேஞ்ஜ் பாயிண்ட் (change point) ஆகும். இவ்வாறாக AB-யின் உயர வேறுபாட்டை காணலாம். வித்தியாசம் பாசிடிவ் ஆக இருந்தால் B-யை காட்டிலும் A தாழ்வாக இருக்கும். இதுவே நெகடிவ் ஆக இருந்தால் A-Bயை விட உயரமாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தெரிந்த குறைக்கப்பட்ட லெவல் A-வில் இருந்து B-யை கணக்கிடலாம்.

லெவலிங் பிராப்ளம் (Problems in levelling) (Fig 3)

Fig 3



உதாரணம் 1 (Example 1)

சாதாரண மட்ட அளவில் A-புள்ளியில் எடுக்கப்பட்ட பின் பார்வையின் (B.S.)அளவு 2.850 மீ. அதன் குறைக்கப்பட்ட லெவல் 100.000. மற்றும் C புள்ளியில் எடுக்கப்பட்ட முன்னால் பார்வை 0.520. m. கீழ்க்கண்டவற்றை கண்டுபிடி.

தீர்வு (Solution)

i A மற்றும் C-க்கு இடையே உள்ள லெவல் வித்தியாசம்

= 2.850 - 0.520

= 2.330 மீ.

காலிமேசன் உயரம் = A-புள்ளியில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + A-புள்ளியில் எடுக்கப்பட்ட பின் பார்வை

= 100.000 + 2.850

= 102.850 மீ.

ii புள்ளி C-யில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = காலிமேசன் உயரம் - C-யில் முன் பார்வை அளவு

= 102.850 - 0.520

= 102.330 மீ.

பயிற்சி 1 (Exercise 1)

A-புள்ளியில் பின் பார்வை 3.560 மீ. மற்றும் B-யில் முன் பார்வை 2.860 மீ. A மற்றும் B புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள வித்தியாசத்தை கண்டுபிடி?

பயிற்சி 2 (Exercise 2)

பெஞ்ச் மார்க்கில், அதன் குறைக்கப்பட்ட லெவல் 100.000 அதன் பின் பார்வை 2.960 மீ. ரெயில் மீது எடுக்கப்பட்ட முன்னால் பார்வை 0.880 மீ. ரெயிலின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் என்ன?

தலைகீழாக (Inverted)

பார்வைக் கோட்டிற்கு மேலே பெஞ்ச்மார்க் அல்லது ஸ்டாப் ஸ்டேசன் இருந்தால் (When the BM or staff station is above the line of sight)

பெஞ்ச்மார்க்கானது ஸ்டிரிங் (string) கோர்சுக்கு கீழே அல்லது சன் ஷேடுக்கு (sun shade) கீழே இருந்தால் அல்லது கர்டரின் (girder) முன்புற தோற்றத்திற்கு கீழே மற்றும் ஆர்ச் (arch) அல்லது தூலம் (beam) ஆகியவற்றிற்கு அளவுகள் எடுக்கும்பொழுது இது போன்ற நிலைகளில், லெவலிங் ஸ்டாப்பை தலை கீழாக பிடிக்க வேண்டும். மற்றும் அதன் ரீடிங் நெகடிவ்வாக இருக்கும். இதை லெவல் புத்தகத்தில் பதிவு செய்யும் பொழுது - குறியுடன் பதிவு செய்ய வேண்டும். குழப்பத்தை தவிர்க்க, குறிப்பு காலத்தில், "ஸ்டாப் தலைகீழாக" வைத்து அளவுகள் எடுக்கப்பட்டதை பதிவு செய்ய வேண்டும்.

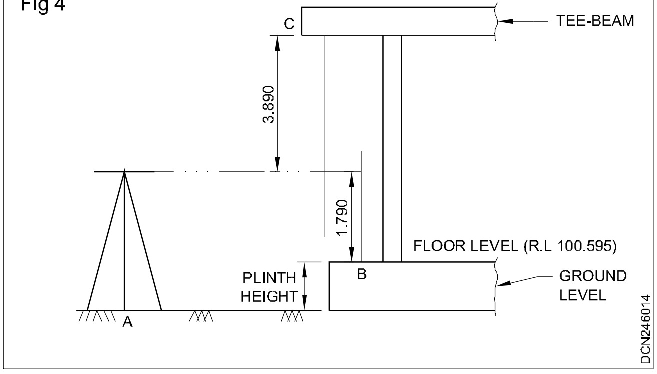
தலைகீழான லெவலில் பிராப்ளங்கள் (Problems in inverted level)

பயிற்சி 1 (Exercise 1)

தரையின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் 100.595 மீ. மற்றும் தரையின் ஸ்டாப் ரீடிங் 1.790 மீ. T - பீம் (Tee beam) மின் அடிப்பக்கத்தில், ஸ்டாப்பை தலைகீழாக வைத்து எடுக்கப்பட்ட ரீடிங் 3.890 மீ. தரை மட்டத்தில் இருந்து பீமின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு (Solution) (Fig 4)

Fig 4



i வரைபடம் (Sketch)

ii அட்டவணை (Tabulation)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Back Sight	Inter Sight	Foresight.	HCL	Reduced Level	Remarks
1.790			102.385	100.595	Staff reading on the floor (B)
		-3.890		106.275	டீ-பீமுக்கு (tee beam) அடியில் ஸ்டாப்பை தலைகீழாக வைத்து ரீடிங் குறிக்கவும்.

கணக்கீடு (Calculation)

தரையில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 100.595 மீ.

தரையின் மீது ஸ்டாப் ரீடிங் (B) = 1.790 மீ.

ஃ A-யில் காலிமேசன் உயரம் = தரையில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + தரையின் மீது ஸ்டாப் ரீடிங்

= 100.595 + 1.790

= 102.385 மீ.

டி-பீமின் அடிப்பாகத்தின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 102.385

= 102.385 - (-3.890)

= 106.275 மீ.

தரைக்கு மேல் டி-பீமின் உயரம் = 106.275 - 100.595

(விடை) = 5.680 மீ.

பயிற்சி 1 (Exercise 1)

கீழ்க்கண்ட அளவுகள் படி, தரையில் இருந்து, டி-பீமின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி. தரை மட்டத்தின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 100.000 தரையின் மீது ஸ்டாப் ரீடிங் = 1.150. பீமின் அடிப்பாகத்தை தொடுமாறு ஸ்டாப்பை தலை கீழாக வைத்து எடுக்கப்பட்ட ரீடிங் = 3.450 மீ.

பயிற்சி 2 (Exercise 2)

பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் 501.00 மீ. ஸ்டாப்பை பெஞ்ச்மார்க் மீது வைத்து எடுக்கப்பட்ட பின் பார்வை ரீடிங் 1.580 மீ. பீமின் அடிப்பாகத்தில் தலை கீழாக வைத்து எடுக்கப்பட்ட முன் பார்வை 3.580 மீ. பீமின் குறைக்கப்பட்ட லெவலை கண்டுபிடி.

மாறுபட்ட மட்ட அளவுகளின் பிராப்பளம் (Problems in differential levelling)

உதாரணம் (Example)

மாறுபட்ட மட்ட அளவுகளில் எடுக்கப்பட்ட ரீடிங்கை அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும். மற்றும், எல்லா புள்ளிகளிலும் குறைக்கப்பட்ட லெவலைக் கண்டுபிடி. பென்ச் மார்க் மீது எடுக்கப்பட்ட முதல் ரீடிங்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் 100.000.

i **காலிமேசன் உயரம் முறையில் (HCL method (height of collimation method))**

வழக்கமான செக் செய்யவும்.

2.045, 2.680, 2.860, 2.120, 2.975 மற்றும் 2.860.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தீர்வு (Solution)

காலிமேசன் உயரம் முறை (Height of collimation method)

Back sight	Inter sight	Foresight	HCL	Reduced Level	Remarks
2.045			102.045	100.00	Reading taking on B.M
	2.680			99.365	Point 1
	2.860			99.185	Point 2
	2.120			99.925	Point 3
	2.975			99.070	Point 4
		2.860		99.185	Point 5
2.045		2.860			

கணக்கிடுதல் (Calculation)

காலிமேசன் உயரம் = பென்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + பின் பார்வை

= 100.000 + 2.045

= 102.045 மீ.

முதல் பாயிண்டில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = காலிமேசன் உயரம் - பாயிண்ட் 1-ல் இடைப் பார்வை

= 102.045 - 2.680

= 99.365 மீ.

இரண்டாவது பாயிண்டின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = காலிமேசன் உயரம் - பாயிண்ட் 2-ல் இடைப் பார்வை

= 102.045 - 2.860

= 99.185 மீ.

மூன்றாவது பாயிண்டில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = காலிமேசன் உயரம் - பாயிண்ட் 3-ல் இடைப் பார்வை

= 102.045 - 2.120

= 99.925 மீ.

நான்காவது பாயிண்டின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = காலிமேசன் உயரம் - பாயிண்ட் 4-ல் இடைப் பார்வை

= 102.045 - 2.975

= 99.070 மீ.

ஐந்தாவது பாயிண்டின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = காலிமேசன் உயரம் - பாயிண்ட் 5-ல் இடைப் பார்வை

= 102.045 - 2.860

= 99.185 மீ.

அரித்மெட்டிக் செக் (Arithmetic Check): பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகைக்கும் முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகையின் வித்தியாசமும். கடைசியில் குறைக்கப்பட்ட லெவலுக்கும் முதல் குறைக்கப்பட்ட லெவலுக்கும் உள்ள வித்தியாசமும் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (Σ B.S.) - முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (Σ F.S.) = கடைசியில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் - முதலில் குறைக்கப்பட்ட லெவல்

2.045 - 2.860 = 99.185 - 100.00

- 0.815 = - 0.815

உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறை (Rise and fall method)

B.S	I.S.	F.S	Rise	Fall	Reduced Level	Remarks
2.045					100.00	Readiong taken on B.M
	2.680			0.635	99.365	Point 1
	2.860			0.180	99.185	Point 2
	2.120		0.740		99.925	Point 3
	2.975			0.855	99.070	Point 4
		2.860	0.115		99.185	Point 5
2.045	2.860	0.855	1.670			

கணக்கீடு (Calculation)

i பென்ச் மார்க் மீது பின் பார்வை - பாயிண்ட் 1-ல் இடைப் பார்வை

= 2.045 - 2.680

= - 0.635 (தாழ்வு)

ii பாயிண்ட் 1-ல் இடைப் பார்வை - பாயிண்ட் 2-ல் இடைப் பார்வை

= 2.680 - 2.860

= -0.180 (தாழ்வு)

iii பாயிண்ட் 2-ல் இடைப் பார்வை - பாயிண்ட் 3-ல் இடைப் பார்வை

= 2.860 - 2.120

= 0.740 (உயர்வு)

iv பாயிண்ட் 3-ல் இடைப் பார்வை - பாயிண்ட் 4-ல் இடைப் பார்வை

= 2.120 - 2.975

= 0.855 (தாழ்வு)

v பாயிண்ட் 4-ல் இடைப் பார்வை - பாயிண்ட் 5-ல் இடைப் பார்வை

= 2.975 - 2.860

= 0.115 (உயர்வு)

பாயிண்ட் 1-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பென்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் - பாயிண்ட் 1-ல் தாழ்வு

= 100.000 - 0.635

= 99.365

பாயிண்ட் 2-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பாயிண்ட் 1-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் - பாயிண்ட் 2-ல் தாழ்வு

= 99.365 - 0.180

= 99.185

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாயிண்ட் 3-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பாயிண்ட் 2-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + பாயிண்ட் 3-ல் உயர்வு

= 99.185 + 0.740

= 99.925

பாயிண்ட் 4-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பாயிண்ட் 3-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் - பாயிண்ட் 4-ல் தாழ்வு

= 99.925 - 0.855

= 99.070

பாயிண்ட் 5-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பாயிண்ட் 4-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + பாயிண்ட் 5-ல் உயர்வு

= 99.070 + 0.115

= 99.185

அரித்மெட்டிக் செக் (Arithmetic Check): பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (Σ B.S.) - முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (Σ F.S.) = உயர்வின் கூட்டுத்தொகை (Σ உயர்வு) - தாழ்வு கூட்டுத்தொகை (Σ தாழ்வு) = கடைசி குறைக்கப்பட்ட லெவல் - முதல் குறைக்கப்பட்ட லெவல்.

2.045 - 2.860 = 0.855 - 1.670 = 99.185 - 100.00

- 0.815 = - 0.815 - 0.815.

பயிற்சி 1 (Exercise 1)

கீழ்க்கண்ட ரீடிங்குகளை பீல்டு புத்தகத்தில் பதிவு செய்யவும். மற்றும் பாயிண்டுகளின் குறைக்கப்பட்ட லெவலை கண்டுபிடிக்கவும்.

i காலிமேசன் உயரம் முறை

ii உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறை

2.200, 2.430, 2.400, 2.120, 2.960 மற்றும் 2.750

வழக்கமான செக் செய்யவும்.

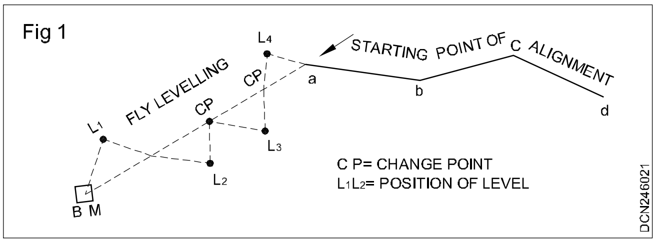
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஃபிளை லெவலிங் மற்றும் செக் லெவலிங் (Fly levelling & check levelling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஃபிளை லெவலிங்கை விளக்குக**
- **செக் லெவலிங்கை விளக்குக**
- **இன்டைரக்ட் லெவலிங்கை விளக்குக.**

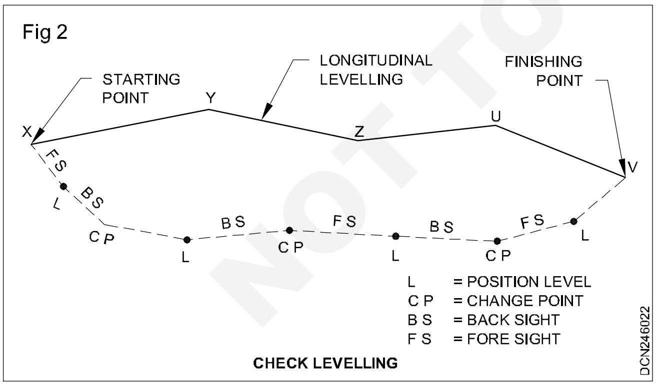
ஃபிளை லெவலிங் (Fly Levelling) (Fig 1)



பல்வேறு மட்டங்களை பெஞ்ச்மார்க் மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. ஏதாவது ஒரு திட்டங்களில் ஆரம்ப புள்ளியின் அலைமெண்ட்டிற்கு (alignment) ஃபிளை லெவல் எனப்படும். ஃபிளை லெவல் மூலம் பெஞ்ச்மார்க்குகள் இணைக்கப் படுகிறது. அலைமெண்டில் உள்ள இடைப் புள்ளிகளின் துல்லியத்தை செக் செய்ய பயன்படுகிறது.

இந்த லெவலிங்கில், ஒவ்வொரு செட்அப் லெவலிலும், பின் பார்வை மற்றும் முன் பார்வையை மட்டும் எடுக்க இயலும். லெவலிங் திசையில் தூரங்களை அளக்க இயலாது. பின் பார்வைக்கும் மற்றும் முன்பார்வைக்கும் இடையில் லெவலை செட்அப் செய்ய வேண்டும்.

செக் லெவலிங் (Check levelling) (Fig 2)



ஃபிளை லெவலில், அன்றைய வேலை முடிவில் ஆரம்ப புள்ளியுடன் இணைக்க வேண்டும். இதற்கு செக் லெவலிங் எனப்படும். அன்றைய வேலையின் துல்லியத்தை அளக்கப் பயன் படுகிறது.

மறைமுக லெவலிங் (Indirect levelling): இந்த லெவலிங்கில், புள்ளிகளோடு தொடர்பு உள்ள முன்புறத் தோற்றங்களை, சில மறைமுக பார்வையின் மூலம் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. இதற்கு மறைமுக லெவலிங் எனப்படும். இவை மூன்று முறைகளில் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

a பாரோ மெட்ரிக் லெவலிங் (Barometric levelling)

b ஹைப்சோமெட்ரி (Hypsometry)

c டிரிக்னாமெட்ரிக்கல் லெவலிங் (Trigonometrical levelling)

a பாரோ மெட்ரிக் லெவலிங் (Barometric levelling): மறைமுக லெவலிங் செய்யும் பொழுது, அதன் தொடர்பு உள்ள புள்ளிகளின் எலிவேசனை (Elevation) அழுத்தத்தால் புள்ளிகளின் அளவுகளை எடுக்க பாரோ மீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு பாரோ மெட்ரிக் லெவலிங் எனப்படும்.

வளி மண்டல அழுத்தம் உயரத்திற்கு ஏற்ப தலைகீழாக மாறுபடும். இம்முறையில் தோராயமான அளவுகள்தான் கிடைக்கும். அதனால் ஆரம்ப நில அளவை (reconnaissonce) அல்லது பூர்வாங்கமான நில அளவை செய்ய பயன்படுகிறது.

b ஹைப்சோமெட்ரி (Hypsometry): மறைமுக லெவலிங் செய்யும்பொழுது, அதன் தொடர்பு உள்ள புள்ளிகளின் தோற்றம், கொதி நிலை மூலம் அளவுகளை எடுக்க ஹைப்சோ மீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு ஹைப்சோ மெட்ரி லெவலிங் எனப்படும். தண்ணீரின் கொதி நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு உயரத்திற்கு ஏற்ப கொதி நிலை குறையும்.

c டிரிக்னாமெட்ரிக் லெவலிங் (Trigonometrical levelling): மறைமுக லெவலிங் செய்யும் பொழுது, அதன் தொடர்பு உள்ள புள்ளிகளின் தோற்றம், செங்குத்துக் கோணங்கள் மற்றும் கிடைமட்ட தூரம் மூலம் அளக்கப்படுகிறது. இதற்கு டிரிக்னாமெட்ரிக் லெவலிங் எனப்படும்.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

குறைக்கப்பட்ட லெவலை கணக்கீடு செய்தல் (Problem on reduced levels)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- *சரிவான நிலப் பரப்பின், சரிவுக் கோட்டின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் புள்ளிகளை கணக்கிடுதல்.*

மாறுபட்ட மட்ட அளவினை கணக்கிடுதல் (Problem in differential levels)

உதாரணம் (Example)

புள்ளி 1-ல் இருந்து 7 வரை எடுக்கப்பட்ட அடுத்தடுத்த அளவுகள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

0.785, 1.326, 2.538, 3.435, 1.367, 2.328, 1.234, 1.657

4-வது அளவிற்கு பிறகு கருவி இடம் மாற்றப் படுகிறது பென்ச் மார்க்கில் எடுக்கப்பட்ட முதல் அளவு அதன் குறைக்கப் பட்ட லெவல் = 100.00. லெவல் புத்தகத்தில் பதிவு செய்து எல்லா புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட லெவலையும், காலிமேசன் முறை மற்றும் உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறையில் குறைக்கப்பட்ட லெவலைக் கண்டுபிடி.

Station		Readings		Height of line of collimation	RL	Remark
	B.S.	I.S.	F.S			
1	0.785			100.785	100.00	BM
2		1.326			99.459	RL = 100
3		2.538			98.247	
4	1.367		3.435	98.717	97.350	
5		1.238			96.389	
6		1.234			97.483	
7			1.657		97.060	
Total	2.152		5.092			

தீர்வு (Solution)

காலிமேசன் உயரம் (H.I.) = குறைக்கப்பட்ட லெவல் (R.L.) + பின் பார்வை (B.S.)

= 100.00 + 0.785

= 100.785

குறைக்கப்பட்ட லெவல் (R.L.) = காலிமேசன் உயரம் (H.I.) - இடைப்பார்வை (I.S.)/முன் பார்வை (F.S)

= 100.785 - 1.326

= 99.459

அரித்மெட்டிக் செக் (Arithmetic Check)

பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (Σ B.S.) - முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (Σ F.S.)

= 2.152 - 5.092

= -2.940

கடைசி குறைக்கப்பட்ட லெவல் (Last R.L.) - முதல் குறைக்கப்பட்ட லெவல்

= 97.060 - 100.00

= -2.940

மேற்கூறிய தீர்வை உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறையில் தீர்வு காண்க (Solution for the above problem in rise and fall method)

Station		Readings		Rise	Fall	RL	Remark
	B.S.	I.S.	F.S				
1	0.785					100.00	BM
2		1.326			0.541	99.459	RL = 100
3		2.538			1.212	98.247	
4	1.367		3.435		0.897	97.350	CP
5		2.328			0.961	96.389	
6		1.234		1.094		97.483	

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

7			1.657		0.423	97.060	
Σ B	2.152		5.092	1.094	4.034		

அரித்மெட்டிக் செக் (Arithmetical Check)

பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (Σ B.S.) - முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (Σ F.S.)

= 2.152 - 5.092

= -2.940

உயர்வின் கூட்டுத்தொகை (Σ Rise) - தாழ்வின் கூட்டுத்தொகை (Σ Fall)

= 1.094 - 4.034

= -2.940

கடைசி குறைக்கப்பட்ட லெவல் (Last R.L.) - முதல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் (First R.L.)

= 97.060 - 100.00

= -2.940

பயிற்சி 1 (Exercise 1)

லெவல் மூலம் கீழ்க்கண்ட அளவுகள் எடுக்கப் பட்டன. 4, 7 மற்றும் 10-வது அளவுகளில் கருவி மாற்றி அமைக்கப்படுகிறது. பென்ஞ்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் 150.00 மீட்டர். லெவல் புத்தகத்தில் பதிவு செய்து, எல்லா புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட லெவலையும், காலிமேசன் முறை மற்றும் உயர்வு தாழ்வு முறையில் குறைக்கப்பட்ட லெவலைக் கண்டுபிடி.

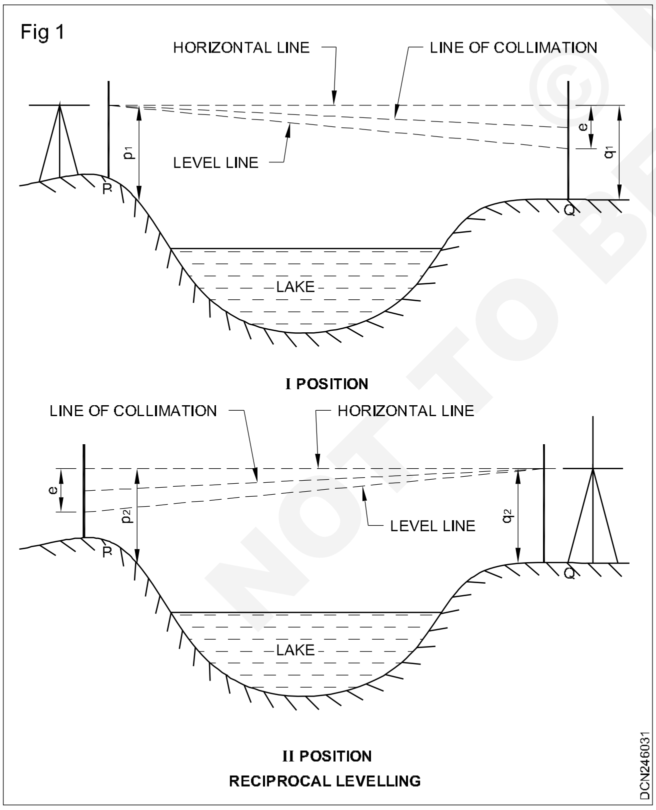
1.420, 0.650, 3.740, 3.830, 0.380, 2.270, 4.640

0.960, 1.640, 2.840, 4680 மற்றும் 4.980.

ரெசிபுரோக்கல் லெவலிங் (Reciprocal levelling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ரெசிபுரோக்கல் லெவலிங்கின் தேவையை விவரித்தல்**
- **ரெசிபுரோக்கல் லெவலிங்கை செயல்படுத்தும் செய்முறையை விவரித்தல்.**

ரெசிபுரோக்கல் லெவலிங் (Reciprocal levelling) (Fig 1)



இந்த முறையில் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு மத்தியில் கருவியைப் பொருத்த முடியாத இடங்களில் அதாவது ஆறு அல்லது ஏரி இவற்றிற்கு இடையே உள்ள லெவல் வித்தியாசத்தை எடுக்க ரெசிபுரோக்கல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

P மற்றும் Q ஏரியின் எதிர் எதிர்க் கரையில் உள்ள புள்ளியாகும்.

இவற்றின் லெவல் வித்தியாசம் கீழ்க்கண்ட முறையில் கணக்கிடப்படுகிறது.

செய்முறை (Procedure)

முதலில் கருவியானது P-புள்ளிக்கு மிக அருகில் வைக்க வேண்டும்.

P மற்றும் Q-வில் உள்ள ஸ்டாப் அளவுகள் எடுக்கப்பட்டு முறையே $Q_1 P_1$ என்று குறிக்கவும்.

ஸ்டாப் வெகு அருகில் இருந்தால், அளவுகள் தெளிவாக எடுக்கலாம். பின்பு கருவியானது 'Q'-புள்ளிக்கு அருகில் மாற்றப்பட்டு P, Q உள்ள ஸ்டாப் அளவுகள் எடுக்கப்பட்டு $P_2 Q_2$ என்று குறிக்கப்படுகிறது.

கணக்கீடுகள் (Computation)

h = P மற்றும் Q புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள உண்மையான வித்தியாசம்.

E = பூமியின் வளைவு அமைப்பு மற்றும் காலிமேசன் கோட்டின் கதிர்களின் ஒளி முறிவு ஆகியவற்றினால் ஏற்படும் பிழைகள் தவிர்க்கப்படுகிறது.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

முதல் நிலை (First position)

Q-வில் ஸ்டாப்பின் சரியான அளவுகள் = q_1 - e

P-வில் ஸ்டாப்பின் சரியான அளவுகள் = p_1

Q-வை விட 'p' உயரமாக உள்ளதா நினைக்கவும், உண்மையான லெவல் வித்தியாசம்

$$h = (q_1 - e) - p_1$$

(அல்லது)

$$h = (q_1 - p_1) - e \rightarrow 1$$

லெவலின் இரண்டாவது நிலை (Second position of level)

Q-வில் ஸ்டாப்பின் சரியான அளவு = q_2

P-வில் ஸ்டாப்பின் சரியான அளவு = $(p_2 - e)$

லெவலின் உண்மையான வித்தியாசம்

$$H = q_2 - (p_2 - e)$$

அல்லது

$$h = (q_2 - p_2) + e \rightarrow 2$$

1 மற்றும் 2 சமன்பாடுகளை கூட்டவும்

$$h = (q_1 - p_1) - e \rightarrow 1$$

$$h = (q_2 - p_2) + e \rightarrow 2$$

$$h + H = (q_1 - p_1) - e + (q_2 - p_2) + e$$

$$2h = (q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)$$

அதாவது $h = \dfrac{(q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)}{2}$

(அதாவது) p மற்றும் q-க்கு இடையே உள்ள தெரிந்த லெவல் வித்தியாசம் சராசரி தெரிந்த லெவல் வித்தியாசத்திற்கு சமம்.

சமன்பாடு 1 மற்றும் 2-ஐ சமன்பாடு செய்வதன் மூலம் இணைந்த பிழை அமைகின்றது.

$$q_1 - p_1) - e + (q_2 - p_2) + e$$

$$2e = (q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)$$

$$e = \frac{(q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)}{2}$$

(அதாவது) தெரிந்த லெவல் வித்தியாசத்தில் பாதி இணைந்த பிழைக்கு சமம்.

ரெசிபுரோக்கல் லெவலிங் (Reciprocal levelling)

உதாரணம் 1 (Example 1)

A மற்றும் B ஆற்றின் எதிர் எதிர்க் கரைகளில் உள்ள புள்ளியாகும். லெவலானது A-புள்ளிக்கு மிக அருகில் வைக்கப்பட்டு, A மற்றும் B-யில் உள்ள ஸ்டாப் அளவுகள் எடுக்கப்பட்டு முறையே 2.150 மற்றும் 3.560. லெவலை நகர்த்தி B-க்கு அருகில் செட் அப் செய்யப்படுகிறது. A மற்றும் B-யில் ஸ்டாப் லெவல்கள் முறையே 1.960 மற்றும் 3.260. A மற்றும் B-யின் உண்மையான லெவல் வித்தியாசத்தைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு (Solution)

a A-க்கு அருகில் லெவலை செட்அப் செய்த பொழுது

சரியில்லாத லெவல் வித்தியாசம் = 3.560 - 2.150

= 1.410

b B-க்கு அருகில் லெவலை செட்அப் செய்த பொழுது

சரியில்லாத லெவல் வித்தியாசம் = 3.260 - 1.960

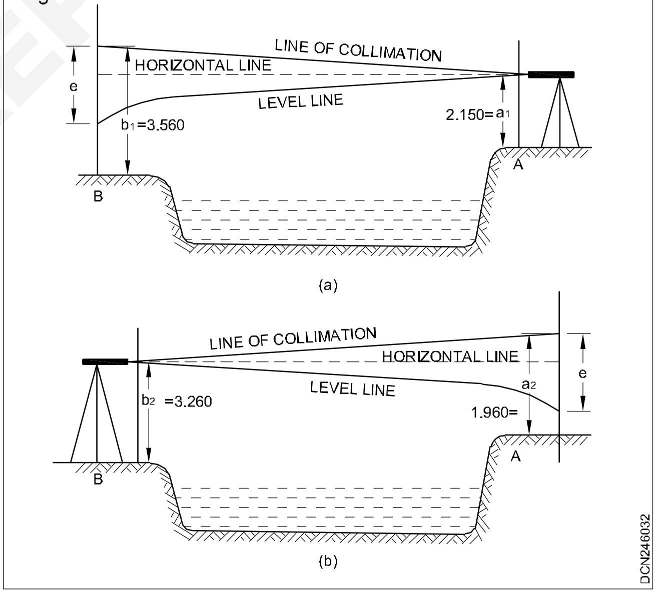
= 1.300

A மற்றும் B-யின் உண்மையான லெவல் வித்தியாசம் = சரியில்லாத இரண்டு லெவல் வித்தியாசத்தின் சராசரி

$$= \frac{1.410 + 1.300}{2} = \frac{2.710}{2} = 1.355$$

தாழ்வு A-யில் இருந்து B-க்கு (Fig 2)

Fig 2



உதாரணம் 2 (Example 2)

ரெசிபுரோக்கல் லெவல் மூலம் எடுக்கப்பட்ட லெவல்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Instrument station	Staff readings on A	Staff readings on B	Remarks
A between A	1.025	1.630	Distance and B = 800 m
B	0.940	1.540	R.L. of A = 220.540

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கண்டுபிடி (Find)

i B-யின் உண்மையான குறைக்கப்பட்ட லெவல்.

ii பூமியின் வளைவு மற்றும் ஒளி முறிவை இணைந்து சரி செய்தல்.

iii கருவியின் காலிமேசன் பிழையை சரி செய்தல்.

i A-யில் கருவி இருக்கும்பொழுது.

A மற்றும் B-க்கு இடையில் சரியில்லாத லெவல் வித்தியாசம்

= 1.630 - 1.025

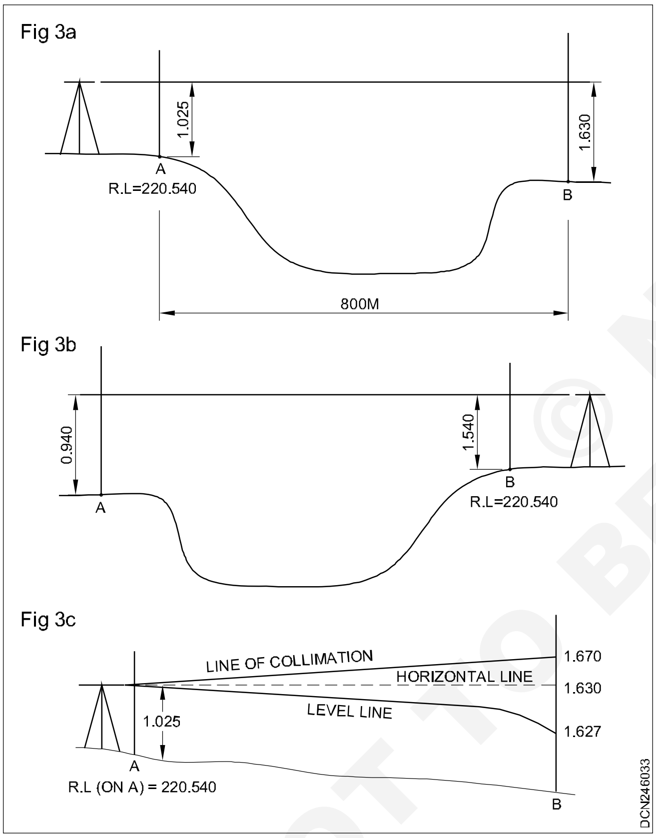
= 0.605

B-யில் கருவி இருக்கும்பொழுது

A மற்றும் B-க்கு இடையில் சரியில்லாத லெவல் வித்தியாசம்

= 1.540 - 0.940

= 0.600 மீ. (Fig 3)



A மற்றும் B-யின் உண்மையான லெவல் வித்தியாசம் = இரண்டு லெவல் வித்தியாசத்தின் சராசரி.

$$= \frac{0.605 + 0.600}{2} = 0.6025$$ மீ. (தாழ்வு Aயில் இருந்து B-க்கு)

RL at A = 220.540 மீ.

RL at B = 220.54 - 0.6025 மீ (தாழ்வை கழிக்கவும்)

= 219.938 மீ

ii பூமியின் வளைவு மற்றும் ஒளி முறிவை இணைந்து சரி செய்தல்.

$= 0.0673\ D^2$

$= 0.0673 \times (800/1000)^2$

= 0.0438 மீ

iii A-யில் கருவி

A-யில் ரீடிங் = 1.025

A-யில் இருந்து B-க்கு தாழ்வு = 0.602

லெவல் கோட்டை தொடுவதற்கு தேவையான அளவு.

= 1.025 + 0.602

= 1.627

(A-யில் கருவி இருக்கும்பொழுது சரியான அளவை காட்டுகிறது)

பூமியின் வளைவு மற்றும் ஒளி முறிவு இணைந்ததின் விளைவு ஸ்டாப் ரீடிங் அதிகரித்துள்ளது.

ஆகையால், B-யில் பார்க்கப்பட்ட ஸ்டாப் ரீடிங், இடைமட்ட கோட்டினை தொடுகின்றது.

= 1.627 + 0.043 (பூமியின் வளைவு மற்றும் ஒளி முறிவு இணைந்ததின் விளைவு)

= 1.670.

ஆனால், B-யில் பார்க்கப்பட்ட சரியான ரீடிங். இந்த அளவு காலிமேசன் கோட்டை தொடுகின்றது = 1.630. இது, 1.670-ஐ விட குறைவானது. காலிமேசன் கோடு கீழ் நோக்கி உள்ளது. இதனால்தான் பிழை ஏற்பட்டது.

= 1.670 - 1.630

= 0.040 மீட்டர்.

பயிற்சி 1 (Exercise 1)

டம்பி லெவல், C-பெக்கில் செட் அப் செய்யப்படுகிறது. அதன் பார்க்கும் கண்ணாடி C-பெக்கிற்கு மேலே செங்குத்தாக இருக்கும். C-யின் மேல் பகுதிக்கும் பார்க்கும் கண்ணாடியின் மையத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரம் 1.570 மீட்டர் D-யில் ஸ்டாப் ரீடிங் 1.005. பிறகு லெவலை நகர்த்தி D-யில் செய்யப்படுகிறது. பார்க்கும் கண்ணாடியின் உயரம் D-யில் இருந்து 1.250 மீட்டர். C-யில் ஸ்டாப் ரீடிங் 1.810. D-யில் உண்மையான குறைக்கப்பட்ட லெவலை கண்டுபிடி. C-யில் 160.000.

பயிற்சி 2 (Exercise 2)

டம்பி லெவல் மூலமாக எடுக்கப்பட்ட ரெசிபுரோக்கல் லெவல்கள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கண்டுபிடி (Determine)

a A மற்றும் B-க்கு இடையே உள்ள லெவல் வித்தியாசம்

b A-யில் குறைக்கப்பட்ட லெவல்

c காலிமேசன் பிழையை, லெவல் மூலம் சரி செய்தல்.

Instrument station	Staff readings on		Remarks
	A	B	
A	1.405	2.775	Distance between A and B = 1500 m
B	0.600	1.705	R.L. of B = 100.000 m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெவல் பீல்டு புத்தகம் (Level field book)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***லெவல் பீல்டு புத்தகம் மற்றும் பல்வேறு படிவங்கள் பற்றி விவரி***
- ***பாயிண்டுகளில் கவனிக்கப்பட்டவைகளை லெவல் புத்தகத்தில் எவ்வாறு பதிவு செய்வது என்பதைப் பற்றி விளக்குதல்***
- ***ஸ்டாப் ஸ்டேசனின் குறைக்கப்பட்ட லெவலை கணக்கிடு.***

லெவல் புத்தகத்தின் படிவம் (Form of a level book): லெவலிங் வேலை செய்யும் பொழுது, பீல்டில் பல பாயிண்டுகள் பார்க்கப்படும், அந்த அளவுகளை ஒரு நோட்டு புத்தகத்தில் பதிவு செய்யப்படும். அந்த நோட்டு புத்தகத்திற்கு 'லெவல் புத்தகம்' எனப்படும் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் கீழ்க்கண்ட காலங்கள் (Columns) இருக்கும். அதில் அளவுகளை பதிவு செய்யலாம். மற்றும் குறைக்கப்பட்ட லெவலையும் பதிவு செய்யலாம். இடது பக்கத்தில் ஸ்டாப் ரீடிங் மற்றும் குறைக்கப்பட்ட லெவல்கள் பதிவு செய்யப்படும். வலது பக்கத்தில் குறிப்பு, மற்றும் பென்ஞ்ச் மார்க் பதிவு செய்யப்படும்.

லெவல் புத்தகத்தில் இரண்டு படிவம் உள்ளது (Two forms of level book)

லெவல் புத்தகத்தின் பக்கங்கள்

1 **காலிமேசன் உயரம் முறை (Height of Collimation Method)**

B.S.	I.S.	F.S.	H.I. or H.C.	R.Ls.	Remarks

2 **உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறை (Rise and Fall Method)**

B.S.	I.S.	F.S.	H.I. or H.C.	R.Ls.	Remarks

மேற்கூறியவைகள் தவிர, சில விபரங்கள், அதாவது வேலையின் பெயர், கருவியின் எண், நில அளவையாளரின் பெயர் முதலியவைகள் லெவல் புத்தகத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் குறிக்க வேண்டும்.

வேலையின் பெயர் ------------------------- தேதி --------

நில அளவையாளரின் பெயர் ------------------
கருவியின் எண் ------------

லெவல் புத்தகத்தை படிப்பது மற்றும் பதிவு செய்வது பற்றி கவனிக்க வேண்டிய பாயிண்டுகள்

1 லெவல் புத்தகத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு கிடைமட்ட கோட்டிலும் ஒரு ஸ்டேசனில் எடுக்கப்பட்ட விபரங்கள் மட்டும் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

2 ரீடிங்கை பதிவு செய்யும்பொழுது, வரிசைக்கிரமாக பதிவு செய்ய வேண்டும்.

3 லெவல் புத்தகத்தில் முதல் பதிவு பின் பார்வையைத்தான் பதிவு செய்ய வேண்டும். கடைசி பதிவு முன் பார்வை.

4 கடைசி பதிவு இடைப்பார்வை பதிவாக அமைந்து விட்டால் அதை முன் பார்வை காலத்தில் பதிவு செய்ய வேண்டும். மற்றும் அதே பதிவை அடுத்த பக்கத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும்பொழுது பின் பார்வை காலத்தில் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

5 முன் பார்வை மற்றும் பின் பார்வை ரீடிங்குகள் சேன்ஜ் பாயிண்ட் (change point) ஆகியவைகள் ஒரே கிடைமட்ட கோட்டில் குறிக்க வேண்டும்.

6 குறைக்கப்பட்ட காலிமேசன் கோடு அல்லது காலிமேசன் உயரத்தை, பின் பார்வையை பதிவு செய்யப்பட்ட கோட்டிலேயே பதிவு செய்ய வேண்டும்.

7 ஸ்டேசனின் விபரங்களை சுருக்கமாக குறிப்பு காலத்தில் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

8 எல்லா பதிவுகளும் மையால் எழுத வேண்டும்.

9 லெவலிங் வேலை தொடர்ந்து நடக்கும் பொழுது, பல பக்கங்களில் பதிவு செய்யப் பட்டு இருக்கும். முன் பக்கத்தை செக் செய்யாமல் அடுத்த பக்கத்தில் குறைக்கப் பட்ட லெவலை கணக்கிட கூடாது.

குறைக்கப்படும் லெவல் (Reduction of Levels): குறைக்கப்படும் லெவல்கள் என்பது, எடுக்கப்பட்ட லெவல்களைக் கொண்டு வெவ்வேறு புள்ளிகளில் குறைக்கப்பட்ட லெவலை (R.L.) கணக்கிடும் முறையாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறைக்கப்பட்ட லெவலை (R.L.) கீழ்கண்ட இருமுறைகளில் கணக்கிடலாம்.

1 காலிமேசன் உயரம் முறை (Height of collimation method)

2 உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறை (Rise and fall method)

1 காலிமேசன் உயரம் முறை (Height of collimation method): காலிமேசன் உயரம் முறையில், அதாவது, காலிமேசன் கோட்டின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் (R.L. of the line of collimation) ஒவ்வொரு முறையும் கருவியை பொருத்தும் பொழுது பென்ச் மார்க் லெவலுடன் பின் பார்வை (B.S.) அளவை கூட்டிக் கிடைக்கின்றது. காலிமேசன் உயரத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு இடைப்பார்வை (IS) மற்றும் முன் பார்வை (FS) அளவுகளை கழித்து மற்ற புள்ளிகளுக்கு குறைக்கப்பட்ட லெவல் (R.L.) கணக்கிடப்படுகிறது.

கருவியை வேறு இடத்திற்கு மாற்றும் பொழுது புதிய காலிமேசன் உயரத்தைக் கணக்கிட வேண்டும். இதற்கு கருவியை மாற்றுவதற்கு முன்பாக எடுக்கப்பட்ட புள்ளியின் குறைக்கப் பட்ட லெவலுடன் மாற்றியவுடன் எடுக்கப்படும் பின் பார்வை அளவைக் கூட்ட வேண்டும். இதுவே புதிய காலிமேசன் உயரம் ஆகும். தொடர்ச்சியாக உள்ள புள்ளிகளின் குறைக்கப் பட்ட லெவல்களை கணக்கிட புதிய காலிமேசன் உயரத்திலிருந்து இடைப்பார்வை மற்றும் முன் பார்வை அளவுகளை கழிக்க வேண்டும். இச்செய்முறையை கடைசி புள்ளியை அடையும் வரை திரும்ப செய்ய வேண்டும்.

பொதுவாக,

காலிமேசன் உயரம் (HC) = பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் (R.L. of B.M.) + பின் பார்வை அளவு (B.S.)

மற்ற ஸ்டாப் ஸ்டேசனின்

குறைக்கப்பட்ட லெவல்கள் = காலிமேசனின் உயரம்(H.I.) - இடைப்பார்வை (I.S.) /முன் பார்வை (F.S) அளவுகள்

மேற்கண்டவற்றைக் கணக்கிட்டவுடன் "அரித்மெட்டிக் செக்" மூலம் சரி பார்க்க வேண்டும்.

அரித்மெட்டிக் செக் (Arithmetic Check): இதில் பின் பார்வையின் கூட்டு தொகைக்கும், (ΣB.S.) முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகைக்கும் (ΣF.S.) உள்ள வித்தியாசம். கடைசி குறைக்கப்பட்ட லெவலுக்கும் (Last R.L.) முதல் குறைக்கப்பட்ட லெவலுக்கும் (First R.L.) உள்ள வித்தியாசத்திற்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

ΣB.S. - ΣF.S.) = Last R.L. - First R.L.

உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறை (Rise and fall method): இம்முறையில் இரு தொடர்ச்சியான புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள லெவல் வித்தியாசம். ஒரே இடத்தில் கருவியை வைத்து எடுக்கப்படும் அளவுகளை ஒப்பிட்டுக் கிடைக்கின்றது. இந்த வித்தியாசம் அடுத்த புள்ளியானது முந்தைய புள்ளியிலிருந்து உயர்வில் அல்லது தாழ்வில் உள்ளதா என்பதை குறிக்கின்றது ஸ்டாப் ரீடிங் பெரியதாக இருந்தால் அந்த பாயிண்ட் தாழ்வாகவும் ஸ்டாப் ரீடிங் சிறியதாக இருந்தால் அந்த பாயிண்ட் உயர்வில் உள்ளதாகும். மேற்கூறிய செய்முறையை கடைசி புள்ளி வரை தொடர வேண்டும்.

பொதுவாக,

உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறையில் = முதல் அளவு – இரண்டாம் அளவு= ±உயர்வு/தாழ்வு

(முதல் அளவிலிருந்து இரண்டாம் அளவைக் கழித்து வருவது '+' எனில் உயர்வு என்றும் '–' எனில் தாழ்வு என்றும் பொருளாகும்.)

எந்தப் புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் (R.L. of any point) = முந்தைய புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + உயரம் – தாழ்வு.

உயர்வு (rise) இருந்தால் '+' குறியும். தாழ்வு (fall) இருந்தால் '–' குறியும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

மேற்கண்ட கணக்கீடுகளை முடித்த பின் 'அரித்மேட்டிக் செக்' மூலம் சரி பார்க்க வேண்டும்.

அரித்மேட்டிக் செக் (Arithmetic Check): அரித்மேட்டிக் செக் என்பது குறைக்கப்பட்ட லெவல்களை நிர்ணயிக்கும் பொழுது உள்ள கணக்கீடுகளைச் சரி பார்ப்பதும் மற்றும் பார்க்கும் அளவுகளை பதிவு செய்வதை சரி பார்ப்பதும் ஆகும். இதில் பின் பார்வையின் கூட்டுத் தொகைக்கும் (ΣB.S.) முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகைக்கும் (ΣF.S.) உள்ள வித்தியாசமும் உயர்வின் கூட்டு தொகைக்கும் (ΣRise) தாழ்வின் கூட்டு தொகைக்கும் உள்ள வித்தியாசமும், கடைசி புள்ளியின் குறைக்கப் பட்ட லெவலுக்கும் (Last R.L.) முதல் புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட லெவலுக்கும் (First R.L) உள்ள வித்தியாசமும் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

ΣB.S. - ΣF.S. = ΣRise - ΣFall = Last R.L. - First R.L.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இம்முறையில் முழுவதுமாக செக் செய்யப்படுகிறது. மேலும் இடைப்பார்வையும் (I.S.) செக் செய்யப்படுகிறது.

காலிமேசன் உயரம் முறையையும், உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறையையும் ஒப்பிடுதல்

வ. எண்.	காலிமேசன் உயரம் முறை (Line of collimation method)	உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறை (Rise and fall method)
1	இம்முறை அதிவேகமானது, சுலபமானது மற்றும் எளிய கணக்கீடுகளைக் கொண்டது.	இம்முறை மிகவும் கடினமானது ஏனென்றால், ஒவ்வொரு புள்ளியின் லெவல் வித்தியாசத்தை கண்டுபிடிக்க அதிக கணக்கீடுகளை கொண்டது.
2	இது எளிமையான முறையாகும். ஒரே இடத்தில் வைத்து பல அளவுகள் எடுக்கப்படுகிறது (ப்ரஃபைல் லெவலிங்) (Profile levelling).	மிகத் துல்லியமாக அளக்க இம்முறை பயன் படுகின்றது.
3	இடைப்பார்வை வைத்து கணக்கிடும் குறைக்கப்பட்ட லெவலில் ஏற்படும் பிழை தொடர்வதில்லை.	எல்லா இடைப் பார்வையிலும் செக் செய்யப்படுகிறது.
4	இடைப்பட்ட ஸ்டேசனில் குறைக்கப்பட்ட லெவலில் பிழைகள் ஏற்பட்டால், அதை கண்டுபிடிக்க இயலாது.	இடைப்பட்ட ஸ்டேசனில் பிழைகளை கவனித்தால் அதை சரி செய்ய முடியும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெவலிங்கில் தீர்வு காணுதல் (Problem on levelling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஸ்டேசன் பாயிண்டுகளின் குறைக்கப்பட்ட லெவலை காலிமேசன் உயரம் முறையில் கண்டுபிடி**
- **ஸ்டேசன் பாயிண்டுகளின் குறைக்கப்பட்ட லெவலை உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறையில் கண்டுபிடி.**

உதாரணம் 1 (Example 1)

கணக்கு 1 (Problem 1)

லெவல் பீல்டு புத்தகத்தில் பதிவு செய்யப்பட்ட ரீடிங்குகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. காலிமேசன் முறை மற்றும் உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறையில் குறைக்கப்பட்ட லெவலை கண்டுபிடிக்கவும். பென்ச் மார்க் 1-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் 200.000 மீ. செக் செய்யவும்.

Station	B.S.	I.S.	F.S.	R.L.	Remarks
1	1.430			200.000	B.M. 1
2		2.015			
3		1.005			
4	3.370		0.400		C.P.
5		2.975			
6		1.415			
7			0.695		B.M. 2

தீர்வு: காலிமேசன் உயரம் முறை **(Solution:** By Height of collimation method)

Station	B.S.	I.S.	F.S.	Height of collimation	R.Ls.	Remarks
1	1.430			201.430	200.00	B.M. 1
2		2.015			199.415	
3		1.005			200.425	
4	3.370		0.400	204.400	201.030	C.P.
5		2.975			201.425	
6		1.415			202.985	
7			0.695		203.705	B.M. 2

காலிமேசன் உயரம் முறையில் உள்ள பொதுவான விதி.

காலிமேசன் உயரம் = பென்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + பென்ச் மார்க்கில் பின் பார்வை

ஏதாவது ஒரு புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = காலிமேசன் உயரம் - இடைப் பார்வை/முன் பார்வை

∴ முதல் செட் அப்பில் காலிமேசன் உயரம் = 200.00 + 1.430 = 201.430

இரண்டாவது புள்ளியில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 201.430 - 2.015 = 199.415

3-வது புள்ளியில் = 201.430 - 1.005 = 200.425

சேன்ஜ் பாயிண்ட் 4-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 201.430 - 0.400 = 201.030

2-வது செட் அப்பில் காலிமேசன் உயரம் = 201.030 + 3.370 = 204.400

5-வது புள்ளியில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 204.400 - 2.975 = 201.425

6-வது புள்ளியில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 204.400 - 1.415 = 202.985

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7-வது புள்ளியில் பெஞ்ச்மார்க் 2-ல் குறைக்கப் பட்ட லெவல் = 204.400 - 0.695 = 203.705

அரித்மெட்டிக் செக் (Arithmetical Check)

பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை =

1.430 + 3.370 = 4.800

முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை =

0.400 + 0.695 = 1.095

பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (ΣB.S.) - முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (ΣF.S.) =

4.800 - 1.095 = 3.705

கடைசி குறைக்கப்பட்ட லெவல் (Last R.L.) - முதல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் (First R.L.) =

203.705 - 200.000 = 3.705

ΣB.S. - ΣF.S. = Last R.L. - First R.L. சரியாக உள்ளது.

உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறையில் (By rise and fall method)

Station	B.S.	I.S.	F.S.	Rise	Fall	R.Ls.	Remarks
1	1.430					200.00	B.M. 1
2		2.015			0.585	199.415	
3		1.005		1.010		200.425	
4	3.370		0.400	0.605		201.030	C.P.
5		2.975		0.395		201.425	
6		1.415		1.560		202.985	
7			0.695	0.720		203.705	B.M. 2

பொதுவாக விதி (General Rule)

அடுத்தடுத்து உள்ள புள்ளிகளின் லெவல் வித்தியாசம்.

1 ரீடிங் - 2 ரீடிங் = ± உயரம்/தாழ்வு

ஏதாவது ஒரு புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = முந்தய புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் ± உயரம்/தாழ்வு

ஸ்டேசன் 2-ல் லெவலின் வித்தியாசம் = 1.430 - 2.015 = - 0.585 (தாழ்வு)

ஸ்டேசன் 3-ல் = 2.015 - 1.005 = + 1.010 (உயர்வு)

ஸ்டேசன் 4-ல் = 1.005 - 0.400 = + 0.605 (உயர்வு)

ஸ்டேசன் 5-ல் = 3.370 - 2.975 = + 0.395 (உயர்வு)

ஸ்டேசன் 6-ல் = 2.975 - 1.415 = + 1.560 (உயர்வு)

ஸ்டேசன் 7-ல் = 1.415 - 0.695 = + 0.720 (உயர்வு)

ஸ்டேசன் 2-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 200.000 - 0.585 = 199.415

ஸ்டேசன் 3-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 199.415 + 1.010 = 200.425

ஸ்டேசன் 4-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 200.425 + 0.605 = 201.030

ஸ்டேசன் 5-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 201.030 + 0.395 = 201.425

ஸ்டேசன் 6-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 201.425 + 1.560 = 202.985

ஸ்டேசன் 7-ல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 202.985 + 0.720 = 203.705

அரித்மெட்டிக்கல் செக் (Arithmetical Check)

பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (ΣB.S.) = 1.430 + 3.370 = 4.800

முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை (ΣF.S.) =

0.400 + 0.695 = 1.095

பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை - முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை

= 4.800 - 1.095 = 3.705

உயர்வின் கூட்டுத்தொகை = 1.010 + 0.605 + 0.395 + 1.560 + 0.720 = 4.290

தாழ்வின் கூட்டுத்தொகை (ΣFall) = 0.585

உயர்வின் கூட்டுத்தொகை - தாழ்வின் கூட்டுத்தொகை = 4.290 - 0.585 = 3.705

கடைசி குறைக்கப்பட்ட லெவல் - முதல் குறைக்கப்பட்ட லெவல் =

203.705 - 200.000 = 3.705

ΣB.S. - ΣF.S. = ΣRise - ΣFall = Last R.L. - First R.L. சரியாக உள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெவலை நிரந்தரமாகச் சரி செய்தல் (Permanent adjustment of level)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **நிரந்தரமாகச் சரி செய்கையின் அவசியத்தைக் கூறுதல்**
- **ஒரு லெவலிங் உபகரணத்தின் அடிப்படைக் கோடுகளின் (fundamental lines) பெயர்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **அட்ஜஸ்ட்மென்ட்டின் வகைகளை விவரித்தல்.**

நிரந்தர சரி செய்கை (Permanenet adjustment)

ஒரு லெவலிங் உபகரணத்தின் அடிப்படைக் கோடுகளுக்கு இடையிலான நிலைத்தத் தொடர்பை (fixed relationship) உருவாக்குவதற்கு, இது மேற்கொள்ளப்படுகிறது. ஒரு முறை இதனைச் செய்து விட்டால், இது எப்போதுமே அப்படியே இருக்கும். (they will last for a long time) உபகரணங்களின் வடிவமைப்பைச் சார்ந்து அவற்றிற்கேற்ப வெவ்வேறு லெவல்களுக்கு வெவ்வேறு அட்ஜஸ்ட்மென்ட்ஸ் தேவைப் படுகின்றன.

அடிப்படைக் கோடுகளாவன (The fundamental lines are)

- காலிமேசன் கோடு
- குமிழ்குழாயின் அச்சு (The axis of the bubble tube)
- செங்குத்து அச்சு (The vertical axis)
- டெலஸ்கோப்பின் அச்சு (The axis of the telescope)

ஒரு dumpy level-ல் இரண்டு நிரந்தரச் சரி செய்கை (permanent adjustments) மட்டுமே தேவைப்படுகின்றன.

1 முதல் அட்ஜஸ்ட்மென்ட் செங்குத்து அச்சுக்கு (vertical axis) perpendicular ஆக bubble tube -ன் axis-ஐ உருவாக்குதல்.

2 இரண்டாவது அட்ஜஸ்ட்மென்ட் bubble tube-ன் அச்சுக்கு இணையாக (parallel) line of collimation -ஐ உருவாக்குதல்.

Tilting level

இந்த வகை உபகரணத்தில் ஒரே ஒரு நிரந்தர அட்ஜஸ்ட்மென்ட் தேவைப்படுகிறது. அதாவது (i.e) bubble அச்சானது டெலஸ்கோப்பின் collimation அச்சுக்கு இணையாக (parallel) உருவாக்கப்பட வேண்டும்.

ஒரு dumpy லெவலின் நிரந்தர சரிச் செய்கை (Permanent adjustment of a dumpy level)

இரண்டு peg முறை (Two peg method) (Fig 1)

உதாரணம் 1 (Example) 1

ஒரு dumpy லெவலின் ஒரு two peg test-ல் கீழ்கண்ட ரீடிங்ஸ் எடுக்கப்பட்டன.

i உபகரணம் C (Instrument at C)-யில் A -க்கும் மற்றும் B-க்கும் நடுவில் (between A and B) (AB = 150 m)

Staff reading on A = 1.580, Staff reading on B = 1.220

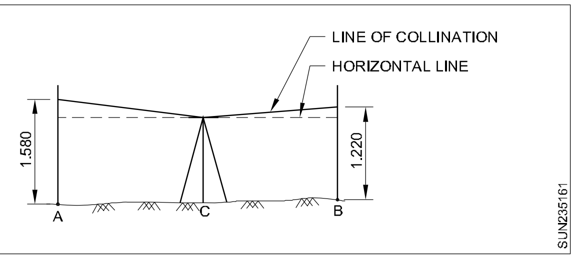
ii A-யின் அருகாமையில் உபகரணம் (Instrument near A)

Staff reading on A = 1.420, Staff reading on B = 1.150

Line of collimation ஆனது மேல் நோக்கிச் சாய்ந்துள்ளதா அல்லது கீழ் நோக்கிச் சாய்ந்துள்ளதா (inclined upwards or downwards) மற்றும் எவ்வளவு (எந்த அளவிற்குச் சாய்ந்துள்ளது) உபகரணம் A-யில் இருக்கும் பட்சத்தில் line of collimation-ஐ truly horizontal ஆக வைப்பதற்கு truly horizontal-யில் staff reading என்னவாக இருக்க வேண்டும் ?

a Dumpy level ஆனது at mid point 'C' (Fig 1)

Fig 1



Staff reading on A = 1.580

Staff reading on B = 1.220

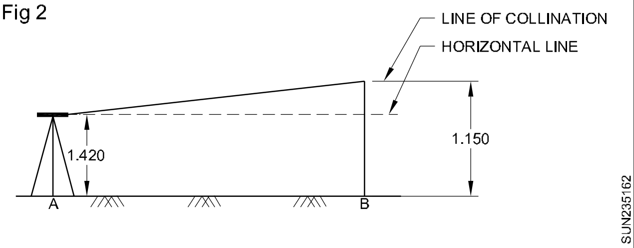
லெவலின் உண்மையான வேறுபாடு (True difference of level) = 1.580-1.220 = 0.360m

Rise from A to B

b Level at A (Fig 2)

Staff reading on A

Fig 2



= 1.420m correct reading (collimation-னின் பிழையால் பாதிக்கப்படாமல் (uneffected by error of collimation))

Subtract true rise = 0.360m

True staff reading on B = 1.420 - 0.360 =1.060m

Observed staff reading on B = 1.150 m

கவனிக்கப்பட்ட (Observed) staff reading ஆனது தேவைப்படும் true staff reading-ஐ விட அதிகமாக உள்ளது, line of collimation ஆனது மேல் நோக்கிச் சாய்ந்துள்ளது (inclined upward).

The collimation error = 1.150 - 1.060 = 0.090 m

Staff reading on B which makes the line of collimation truely horizontal

= 1.150-0.090 = 1.060m

உதாரணம் 2 (**Example 2**)

ஒரு dumpy level-லின் சோதனையின் (testing) போது கீழ்கண்ட observations எடுக்கப்பட்டன.

i AB என்ற கோட்டின் மிகக் கச்சிதமான நடு மையத்தில் (exactly at the midpoint) உபகரணம் (instrument) இருந்தது

Staff reading at station A = 1.855

Staff reading at station B = 1.600

ii Station B -க்கு மிக அருகில் உபகரணம் உள்ளது.

Staff reading at station A = 0.675

Staff reading at station B = 0.925

கண்டுபிடிக்கவும் (Find out)

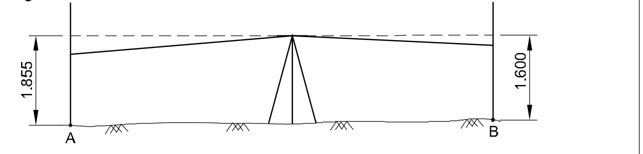
i Line of collimation ஆனது அட்ஜஸ்ட்மெண்ட்டில் இருக்கிறதா அல்லது இல்லையா?

ii Line of collimation எப்போது அட்ஜஸ்ட் பண்ணப்பட்டது? அப்போது staff A -யில் மற்றும் B-யில் இருக்கும் போது correct readings என்னவாக இருக்கும்?

தீர்வு (Solution)

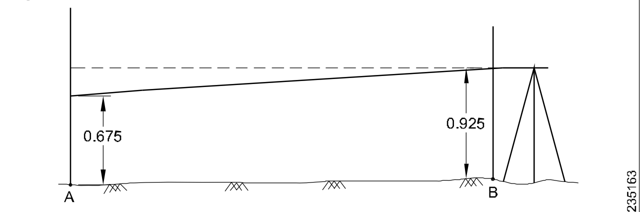
உபகரணம் கச்சிதமாக/ மிகச் சரியாக நடுப்புள்ளியில் உள்ள போது (Fig 3a)

Fig 3a



INSTRUMENT AT MIDWAY BETWEEN A& B

Fig 3b



INSTRUMENT AT VERY NEAR B

i Station A -யில் staff reading = 1.855

Staff reading at station B = 1.600

A-க்கும் B-க்கும் நடுவிலான true difference (உண்மையான வேறுபாடு)

= 1.855-1.600 = 0.255 m

Station B ஆனது station A-ஐக் காட்டிலும் உயரமாக இருக்கிறது.

ii Station B -யில் உபகரணம் உள்ளது (Fig 3b)

B-யில் ரீடிங் 0.925 என்பது சரியானது (correct)

A-யில் சரியான ரீடிங் = 0.925 + 0.255 = 1.180 m

ஆனால் observed reading on A = 0.675

Collimation error = 1.180 - 0.675 = 0.505

Observed reading ஆனது true reading-ஐ விடக் குறைவாக (less than) உள்ளது. Line of collimation ஆனது கீழ் நோக்கிச் சாய்ந்துள்ளது. (inclined downwards)

உதாரணம் 3 (Example 3)

இரண்டு peg முறையால் (by two peg), ஒரு dumpy level-லின் சோதித்தலின் போது கீழ்க்கண்டவை கண்டறியப்பட்டன (observations)

100m இடைவெளியில், point C மற்றும் D-க்கு நடுவில்/ பாதி தூரத்தில் (mid way) உபகரணம் E-யில் இருந்தது.

C-யில் ரீடிங் = 2.000m

Reading at D = 3.000m

CF = 120m மற்றும் DF = 20m ஆக இருக்கும்படியாக peg F-ல் உபகரணம் in line of CD

Reading at point C = 1.500m

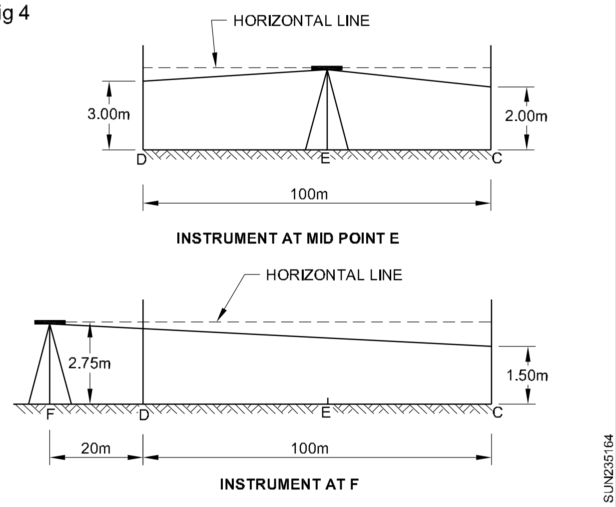
Reading at point D = 2.750m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உபகரணத்திற்கு நிரந்தர அட்ஜஸ்ட்மென்ட் தேவைப்படுகிறது. அல்லது இல்லையா என்பதைச் சோதிக்கவும் மற்றும் பார்வைக் கோடு (line of sight) மேல் நோக்கிச் சாய்ந்துள்ளதா (inclined upwards) என்பதையும் சோதிக்கவும். உபகரணம் அட்ஜஸ்ட் பண்ணப்பட்டால் C-யில் சரியாக ரீடிங் என்னவாக இருக்கும் ?

தீர்வு (Solution) (Fig 4)

Fig 4



Dumpy level, mid point E-யில் உள்ளது.

Staff reading on D = 3.000m

Staff reading on C = 2.000m

லெவலின் உண்மையான வேறுபாடு

= 3.000 - 2.000

= 1.000 (C is at higher)

Dumpy level at point F

Staff reading on D = 2.750m

Staff reading on C = 1.500m

லெவலில் வெளிப்படையான வேறுபாடு

= 2.750 - 1.500

= 1.250m (C is at higher)

The staff reading on the point C at the level of D

= Reading on D - லெவலில் உண்மையான வேறுபாடு

= 2.750-1.000 = 1.750m

1.75m என்ற கணக்கிடப்பட்ட மதிப்பை (calculated value) விட observed reading 1.500m என்பது குறைவாக (less than) இருப்பதால் line of collimation ஆனது கீழ் நோக்கிச் சாய்வாக உள்ளது (inclined downwards)

The net collimation error is 100m = 1.750-1.500 = 0.25m

point C மீதுள்ள ரீடிங்கிற்கான திருத்தம்

$$= \frac{120}{100} \times 0.25 = 0.30 \text{ m}$$

Correction for 100m = 0.25m

Correction for 120m

Correct staff reading on the point C

= Observed reading + correction

= 1.500 + 0.300 = 1.800 m

Correction for 20m = 2

$$= \frac{20}{100} \times 0.25 = 0.05 \text{ m}$$

Correction staff reading at the point

D = Observed reading + correction

= 2.750 + 0.050 = 2.800m

Check: Correction level difference = 2.800 - 1.800 = 1.000m

(Mid way இடத்தில் உபகரணம் இருக்கும் போது கணித்ததைப் போன்றதே இது)

பயிற்சி 1 (Exercise 1)

ஒரு dumpy level ஐச் சோதிக்கும் போது, கீழ்கண்ட ரீடிங் பெறப்பட்டன.

Level setup midway between two staff stations A and B 100m apart. Staff readings on A ஆனது 1.900m மற்றும் on B ஆனது 1.400m level is setup 10m behind B மற்றும் in line AB. Staff readings on B = 1.100m மற்றும் on A = 1.350m உபகரணப்பிழை (instrument error) மற்றும் அதன் சாய்வு (inclination) ஆகியவற்றின் அளவைத் தீர்மானிக்கவும்.

பயிற்சி 2 (Exercise 2)

Dumpy level -ன் சோதனையின் போது கீழ்கண்ட observations எடுக்கப்பட்டன.

Instrument station	Staff readings on A	B	Remarks
C	1.150	1.795	i) C ஆனது மிகச் சரியாக A மற்றும் B -க்கு நடுவில் உள்ளது.
D	1.530	1.930	ii) AB = 100 m apart iii) D lies on BA produced and 20m behind 'A'

உபகரணம் D-யில் அமைவு செய்யப்பட்டு இருக்கும் போது, ஒரு கிடைமட்டப் பார்வைக் கோடு (a horizontal line of sight) கொடுக்க A மற்றும் B-யில் ரீடிங்கைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

நீள் வெட்டு மற்றும் குறுக்கு வெட்டு (Longitudinal Sectioning and Cross Sectioning)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- *மட்ட அளவீட்டின் செயல்பாடுகள் மற்றும் குறுக்கு வெட்டு தோற்றத்தை விவரித்தல்*
- *பிளாட்டிங் மற்றும் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம் மற்றும் வேலை செய்வது பற்றிய குறிப்புகளை விவரி.*

நீள்வெட்டு (அல்லது) மட்ட அளவீட்டின் செயல்பாடுகள் (Longitudinal sectioning (or) Profile levelling): இந்த லெவலிங்கின் நோக்கம், தரை பரப்பின் மேடு பள்ளங்களை பதிவு செய்வது. ஏற்கனவே தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சாலை, இருப்புப் பாதை, கால்வாய் போன்றவற்றின் மையக் கோடுகளின் வழியாக சர்வே செய்து நிலத்தின் மேடு பள்ளங்களை கண்டுபிடிப்பது இதன் நோக்கமாகும்.

இவ்வாறு பரப்பில் அவுட் லைன் அமைப்பதற்கு நீள்வெட்டு தோற்றம் அல்லது ஃப்ரொபைல் (profile) எனப்படும். ஆகையால் இதுவும் மட்ட அளவின் செயல்பாடுகள் (profile levelling) எனப்படும். இந்த வெட்டு தோற்றத்தை, பொறியாளர் நன்றாக கவனித்து ஏற்கனவே உள்ள தரை பரப்பின் தன்மையை, தற்பொழுது அமைக்க உள்ள புதிய திட்டத்தின் திசை மற்றும் நீளங்களை முடிவு செய்யப்படும்.

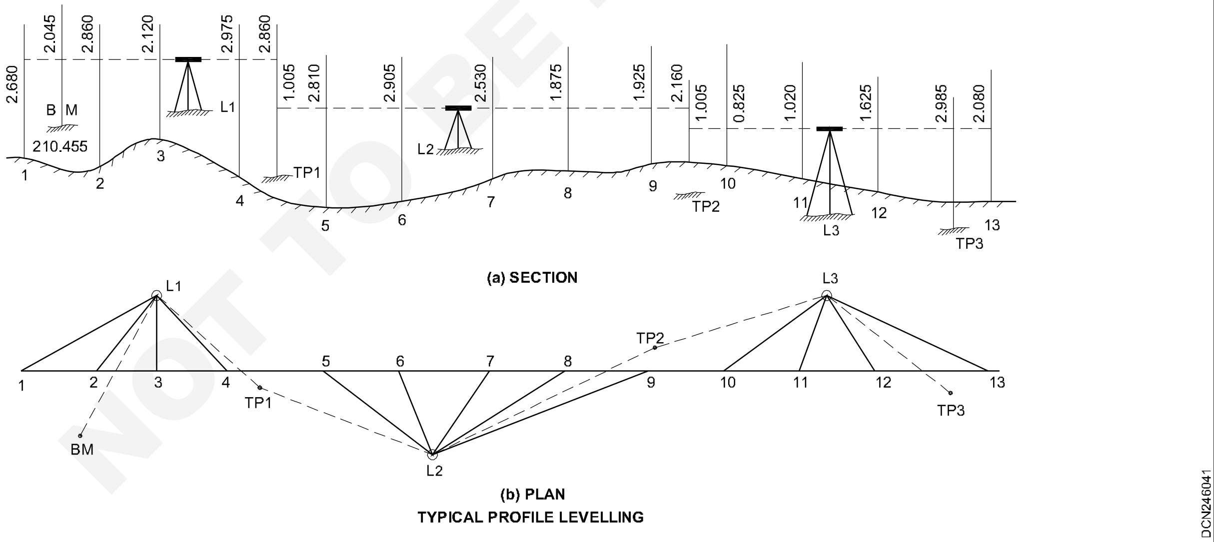
மைய கோட்டின் வழியே பல புள்ளிகள் மூலம் எலிவேஷன் மற்றும் தூரங்கள் பார்க்கப் படுகிறது. இந்த வெட்டுக் கோடு, மையத்தில் ஒரு தனி நேர்க் கோடாக அமையும். இது திசை மாறும் பொழுதும் மற்றும் வளைவுகளை இணைக்கும் பொழுதும் பயன்படுகிறது.

வேலைக்கு தகுந்தபடி, மையக் கோட்டின் தூரத்தை சமமான இடைவெளியில் லெவல் எடுக்க வேண்டும். (மட்ட அளவின் செயல்பாடுகள் (profile levelling) Fig 1-ல் காண்க.)

முக்கியமான புள்ளிகளில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட ஸ்டாப் அளவுகள் மூலம், தரையின் எல்லைக் கோடுகள் மதிக்கத்தக்க மாறுதல் ஏற்படும். ஆகையால் அதன் குறிப்பு கூடுமான வரையில் இயற்கையானதாக இருக்கும்.

மாற்றுப் புள்ளியானது வெட்டுக் கோட்டிலேயே இருக்கலாம் அல்லது இல்லாமலும் இருக்கலாம்.

Fig 1



புதிய இடத்தில் கருவியை செட் அப் செய்து, அளவுகளை எடுத்து நில அளவை புத்தகத்தில் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

செக்ஷனின் கடைசி புள்ளி வரை இதே செய்முறையை பயன்படுத்த வேண்டும்.

கடைசி புள்ளிக்கு அருகில் பென்ச் மார்க் இருந்தால், அந்த பென்ச் மார்க்கோடு வேலையை முடித்து கொள்ள வேண்டும்.

நில அளவை புத்தகத்தில் பதிவு செய்யும் பொழுது, அப்பிரதேசத்தில் உள்ள ஆறு, சாலை, இரயில் பாதை, கால்வாய், நடைபாதை, கழிவு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நீர் கால்வாய் ஆகியவற்றை குறிப்பு காலத்தில் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

ரன்னிங் லாங்கிடியூடினல் செக்ஷன் (Running the longitudinal section): லெவலிங் வேலையை ஆரம்பிக்கும் முன், செக்ஷன் கோட்டில் கருவியை செட் அப் செய்ய வேண்டும். சம இடைவெளியில் (10 மீ - 30 மீ) பெக்குகளை பொருத்த வேண்டும்.

லெவலிங் வேலையை பெஞ்ச் மார்க்கில் தொடங்கி மீண்டும் முடிக்கும் பொழுதும் பென்ஞ்ச் மார்க்கிலேயே முடிக்க வேண்டும்.

செக்ஷன் கோட்டிற்கு அருகில் நிலையான பென்ஞ்ச் மார்க் இல்லை என்றால் ஃபிளை லெவல் மூலம், ஏதாவது ஒரு நிலையான பென்ச் மார்க்கிலிருந்து, செக்ஷன் கோட்டிற்கு அருகில் ஒரு பென்ச் மார்க்கை நிறுவ வேண்டும்.

செக்ஷன் கோட்டில் பல புள்ளிகளை பார்க்கும் நிலையில் கருவியை செட் அப் செய்ய வேண்டும். சரிவான பூமி பகுதிகளில் எடுக்கும் போது சம இடை வெளிகளிலும் மட்ட அளவுகள் எடுக்கப் பட வேண்டும்.

அளவுகளை அதற்குண்டான காலத்தில் செயினேஜில் (chainages) பதிவு செய்ய வேண்டும்.

பார்வைக் கோடு 100 மீட்டருக்குள் இருக்கும் பொழுது, தேவைப்பட்டால் கருவியை மாற்று இடத்தில் செட் அப் செய்யலாம். மாற்று இடம் உறுதியான தரையின் மீது அமைக்க வேண்டும் அல்லது பொருட்கள் தெளிவாக தெரியக்கூடிய இடமாக இருக்க வேண்டும்.

லெவலை செக்கிங் செய்தல் (Checking the levels): வேலை முடிந்த அன்று, வேலை துல்லியமாக செய்யப்பட்டதா என்று அறிய, ஃபிளை லெவல் மூலம் நிலையான பென்ச் மார்க்கில் இருந்து மற்றொரு நிலையான பென்ச் மார்க்கிற்கு சர்வே செய்ய வேண்டும். அல்லது அவ்வாறு வேறு ஒரு பென்ச் மார்க் இல்லை என்றால் முதலில் ஆரம்பித்த பென்ச் மார்க்கிலேயே திரும்பவும் லெவலை முடிக்க வேண்டும்.

குளோசிங் பிழை = (பின் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை - முன் பார்வையின் கூட்டுத்தொகை) = கடைசி குறைக்கப்பட்ட லெவல் - முதலில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் (The Closing Error = (ΣB.S. - ΣF.S.) = (Last R.L. - First R.L.))

இந்த பிழையானது அனுமதிக்கப்பட்ட அளவை விட அதிகமாக இருந்தால் வேலையை திரும்பவும் செய்ய வேண்டும்.

நீள் வெட்டு தோற்றத்தை ப்ளாட்டிங் செய்யும் முறை (Plotting the 'L' section): நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தை ப்ளாட்டிங் செய்வதற்கு முதலில் கிடைமட்டக் கோட்டை டேட்டம் கோடாக வரைய வேண்டும். பின்னர் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தின் செயினேஜை தகுந்த அளவில் (convenient scale) எடுத்து புள்ளிகளை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் மற்றும் கருப்பு கலர் பயன்படுத்த வேண்டும்.

இந்த புள்ளிகளிலிருந்து செங்குத்துக் கோடுகளை வரைந்து, புள்ளிகளின் இருப்பிடத்தை அறிய குறைக்கப்பட்ட லெவலை குறிக்க வேண்டும். இக்கோடுகள் மெல்லி ஊதா நிறக் கோடாகும்.

இவ்வாறு குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளை, நேரான கோடாக இணைத்தால் தரை பரப்பின் எல்லைக் கோடு கிடைக்கும். இதை கருப்பு மையினால் வரைய வேண்டும்.

(பொதுவாக கிடை மட்ட அளவு 1 செ. மீ. = 10 மீட்டர் அல்லது 1 செ. மீ. = 20 மீ. இது செங்குத்து ஸ்கேலைப் பொருத்தது).

செங்குத்து ஸ்கேல், குறைக்கப்பட்ட லெவலைக் குறிக்கும். கிடை மட்ட ஸ்கேலை விட பத்து மடங்கு பெரியதாக இருக்கும். (அதாவது) 1 செ. மீ. = 1 மீ (அ) 2 மீ.

டேட்டம் லெவலுக்கு மேல், அதிகபட்ச லெவலை பொதுவாக பொறியாளர் நிர்ணயம் செய்வார்.

மட்ட அளவுகளை வரைதல் (Working profile): இதன் நோக்கம் கட்டுமான பணியில், பொறியாளருக்கு உதவியாக இருக்கும்.

இதில் இயற்கையாக தரையின் மீது உள்ள அமைப்புகள், புதிய கட்டுமான வேலைகள், சரிவை திட்டமிடுதல் ஆகியவைகள். வெட்ட வேண்டிய ஆழம் மற்றும் நிரப்ப வேண்டிய உயரம் மற்ற நிலைகளையும் அறிய கட்டுமான வேலைகளில் பயன்படுகிறது. புதிய வேலைகள் மற்றும் புதிய லெவலை உருவாக்குதல். ஆகியவற்றை சிகப்பு கோட்டினால் வரைய வேண்டும். ஒரிஜினல் தரையை (அதாவது) இயற்கையான லெவல் பரப்பை கருப்பாக வரைய வேண்டும்.

புதிய சரிவுகளை முக்கியமானதாக காட்ட வேண்டும். மற்றும் அதன் முடிவுகளில் அம்பு குறி குறிக்க வேண்டும்.

வெட்டப்படும் ஆழத்தை சிகப்பு கலரில் எழுத வேண்டும்.

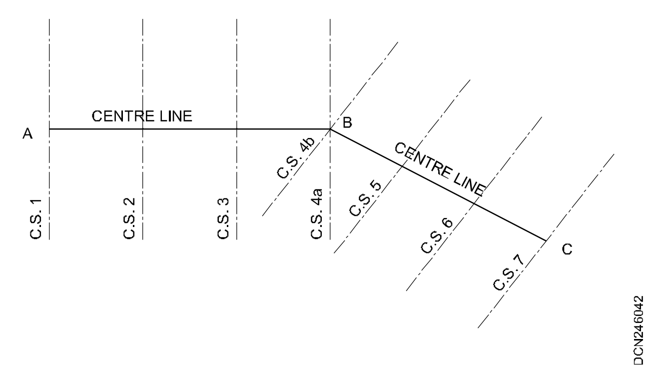
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிரப்ப வேண்டிய உயரத்தை ஊதா நிறத்தில் எழுத வேண்டும்.

குறுக்கு வெட்டு தோற்றம் (Cross sectioning) (Fig 2)

நீள் செக்ஷனுக்கு செங்குத்தாக குறுக்கு வெட்டு அளவுகள் அமையும். அது நீள் கோட்டிற்கு இரண்டு புறமும் இருக்கும். தரை மட்டத்தின் எல்லைக் கோடுகளை அறிய பயன்படுகிறது. இவை மண் வேலைக்கான அளவுகளை அறிய பயன்படுகிறது.

Fig 2



குறுக்கு வெட்டு தோற்றத்தில், மையக் கோட்டில் எண்கள் வரிசையாக குறிக்கப்படுகிறது. மற்றும் மையக் கோட்டிற்கு இருபுறமும் செங்கோணத்தில் கிராஸ் ஸ்டாப் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

மையக் கோட்டின் வலது மற்றும் இடது புறத்தில் தூரங்கள் அளக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் எடுக்கப்படுகிறது.

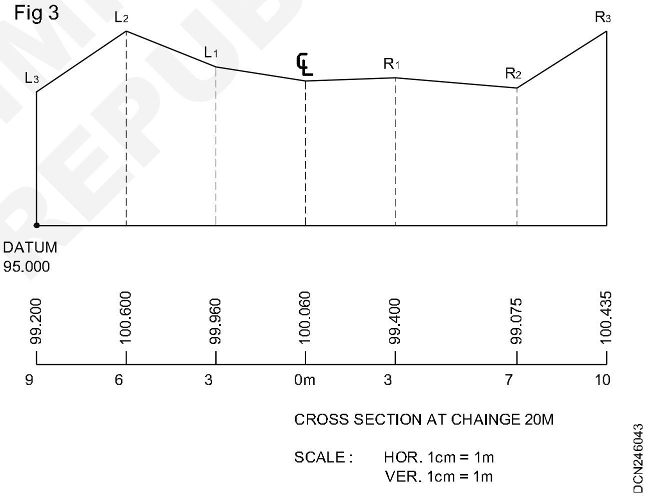
வேலைகளைப் பொருத்து, கிராஸ் செக்ஷன் நீளம் முடிவு செய்யப்படுகிறது. நீள் செக்ஷன் மற்றும் குறுக்கு செக்ஷன் ஆகிய இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் அளவுகள் எடுக்கப்படுகிறது. மற்றும் நில அளவை புத்தகத்தில் பதிவு செய்யப் படுகிறது. குறுக்கு செக்ஷனில் எடுக்கப்படும் அளவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணைப்படி மையக் கோட்டிற்கு இரு புறமும் அதாவது வலது மற்றும் இடது புறம் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை ப்ளாட்டிங் செய்யும் முறை (Plotting the cross section)

குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றமும் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தைப் போன்றே ப்ளாட்டிங் செய்யப் படுகிறது. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை வரையும் பொழுது கிடை மட்ட மற்றும் குத்துயர அளவீடுகளுக்கு ஒரே விதமான அளவு (Scale) எடுக்கப்படுகிறது. அதாவது, கிடை மட்டம் 1 செ. மீ. = 1 மீட்டர் மற்றும் செங்குத்து 1 செ. மீ. = 1 மீட்டர். (Fig 3)

மையப் புள்ளிக்கு இடது பக்கத்தில் உள்ள புள்ளிகளை, இடது பக்கமும், வலது பக்கத்தில் உள்ள புள்ளிகளை, வலது பக்கமும் குறிக்க வேண்டும். நேர்க் கோடுகள் மூலம் இந்த புள்ளிகளை இணைக்க வேண்டும்.

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Station	Distance (m)			B.S	I.S	F.S	H.I	R.L	Remarks
	L	C	R						
BM					1.325		101.325	100.000	Cross-section at 0 m chainage
O		0				1.865		99.460	
L_1	3					1.905		99.420	
L_2	6					2.120		99.205	
L_3	9					2.825		98.500	
R_1			3			1.705		99.620	
R_2			7.5			1.520		99.805	

R_3			10			1.955		99.370	
I		20				1.265		100.060	
L_1	3					1.365		99.960	Cross - section at 20m chainage
L_2	6					0.725		100.600	
L_3	9					2.125		99.200	
R_1			3			1.925		99.400	
R_2			7			2.250		99.075	
R_3			10			0.890		100.435	
T.P						2.120		99.205	
Check				1.325		2.120		100.00	
						1.325		99.205	
					Fall	0.795	Fall	0.795	

மட்ட அளவுகள் எடுப்பதில் உள்ள குறைபாடுகள் (Errors in Levelling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **லெவலிங் வேலை செய்யும் பொழுது ஏற்படும் குறைபாடுகளை பட்டியலிடு**
- **லெவலிங்கில் அனுமதிக்கப்பட்ட குறைபாடுகளை விவரி.**

மட்ட அளவுகள் எடுப்பதில் உள்ள குறைபாடுகள் (Errors in levelling)

a கருவியினால் ஏற்படும் குறைபாடுகள் (Instrumental)

– கருவியை துல்லியமாக சரி செய்யாமை.

– குறைபாடான நீர்க்குமிழ் குழாய்.

– ஆப்ஜெக்ட் லென்ஸ் நகருதலில் உள்ள குறைபாடு.

– ஸ்டாப்பின் அளவுகளில் குறைபாடு.

– ஸ்டாப்பின் இணைப்பு சரியாக இல்லாமல் இருப்பது.

– டிப்பாட்டின் இணைப்பு தளர்வாக இருப்பது.

b இயற்கையால் மட்ட அளவீட்டில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் (Nature)

– பூமியின் வளைவு

– ஒளி முறிவு

– வெப்ப நிலை மாறுபாடு

– காற்றினால் ஏற்படக் கூடிய அதிர்வுகள்.

c மனித கவனக் குறைவால் ஏற்படும் தவறுகள் (Personal)

கையாள்வதில் திறமையின்மை (Error in manipulation)

– கருவியை தவறாக செட் அப் செய்தல்.

– பார்க்கும் கண்ணாடி மற்றும் ஆப்ஜெக்ட் கண்ணாடியை தவறான முறையில் நோக்கம் செய்வது.

– ஸ்டாப்பை செங்குத்தாக வைக்காமல் போதல்.

– அளவுகள் எடுக்கும் போது நீர்க்குமிழ் மையத்தில் இல்லாமல் இருப்பது.

அளவுகளை தவறாக எடுத்தல் (Errors in reading staff)

– அளவுகளை பார்க்கும் பொழுது மேல் நோக்கி பார்க்க வேண்டும் கீழ் நோக்கி பார்க்க கூடாது.

– ஸ்டாப் தலைகீழாக பிடிக்கும் போது அளவுகள் கீழ் நோக்கி எடுப்பதற்கு பதில் மேல் நோக்கி எடுப்பது.

– ஸ்டாப் லெவலுக்கு அருகாமையில் இருந்தால், மீட்டர் குறியீட்டை தவறாக படிக்கப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

– ஹேருக்கு மத்தியில் உள்ள அளவை அளக்காமல், ஹேருக்கு (Hair) மேலே (அ) கீழே படிக்க வேண்டும்.

தவறாக பதிவு செய்தல் மற்றும் கணக்கிடுதல் (Errors in recording and computation)

– அளவுகளை தவறான காலத்தில் பதிவு செய்தல்.

– அளவுகளை மாற்றி எழுதுவது. (அதாவது) 3.572-க்கு பதிலாக 3.275 என்று எழுதுவது.

– சில அளவுகள் விடுபடுதல்.

– ஸ்டாப்பை தலைகீழாக பிடிக்கும் பொழுது, எடுக்கப்பட்ட அளவுகளுக்கு கழித்தல் குறி குறிக்காமல் விடுவது.

– பின் பார்வை (B.S.)யை பெஞ்ச் மார்க்கோடு (BM) கூட்ட வேண்டும். அதற்கு பதிலாக கழித்தால் கருவியின் உயரம் (H.I.) கிடைக்கும்.

– கருவியின் உயரத்தில் (H.I.) இருந்து முன் பார்வை (F.S.) கழிப்பதற்கு பதிலாக கூட்டினால் குறைக்கப்பட்ட லெவல் (R.L.) கிடைக்கும்

– சாதாரண கணக்கீட்டில் ஏற்படும் தவறுகள்.

லெவலிங்கில் அனுமதிக்கப்பட்ட குறையின் எல்லை (Permissible limits of error in levelling)

துல்லியமான அளவுகள் கீழ்க்கண்டவாறு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

– பயன்படுத்தப்பட்ட கருவியின் வகை

– கவனிப்பவரின் திறமை

– நாட்டின் அமைப்பு

– சுற்று சூழல் நிலை

– பார்வையின் நீளம்

– கருவி எத்தனை முறை செட்அப் செய்யப்பட்டது.

பெஞ்ச் மார்க்கில் இருந்து லெவலிங் வேலை ஆரம்பம் ஆகின்றது. முடியும் பொழுதும் அதே பெஞ்ச் மார்க்கில் முடிகின்றது. குறைக்கப்பட்ட லெவல் சமமாக இருந்தால் பணியில் குறைகள் இல்லை. அவ்வாறு இல்லை என்றால் குறைகள் உள்ளது என்று பொருள்.

அனுமதிக்கப்பட்ட குளோசிங் எர்ரர் (closing error) கீழ்க்கண்டவாறு குறிக்கப்படுகிறது.

$E = C \times \sqrt{K}$ மெட்ரிக் அலகு

E = அனுமதிக்கப்பட்ட குளோசிங் எர்ரர் மில்லி மீட்டரில்.

C = சர்வேயின் வகையைப் பொருத்து நிலை எண் மாறுபடும்.

K = தூரம் கிலோ மீட்டரில்.

ரப் லெவலிங் (Rough levelling)	:	**$E \pm 0.100 \sqrt{Km}$**
ஆர்டினரி லெவலிங் (Ordinary levelling)	:	**$E \pm 0.025 \sqrt{Km}$**
துல்லியமான லெவலிங் (Accurate levelling)	:	**$E \pm 0.012 \sqrt{Km}$**
மிக துல்லியமான லெவலிங் (Precise levelling)	:	**$E \pm 0.006 \sqrt{Km}$**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கான்டூரின் முன்னுரை (Introducing to contouring)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- *கான்ட்டூர் வரையறை*
- *கான்ட்டூரில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்களை விவரி*
- *கான்ட்டூரின் தன்மைகளை தெரிவிக்கவும்.*

முன்னுரை (Introduction)

மேடு பள்ளங்களை குறிக்கும் குறியீடு (Relief): பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள உருவங்களை மேப்பின் மூலம் காட்டப்படுகிறது. வடிவங்களை அதற்குண்டான குறியீட்டில் குறிக்கப்படுகிறது. அக்குறியீட்டிற்கு ரிலீப் (Relief) எனப்படும். கான்ட்டூர் கோடுகள் ரிலீப் மூலமாக தெரிவிக்கப்படுகிறது.

கான்ட்டூர் கோடு (Contour line): ஒரே உயரத்தை உடைய புள்ளிகளை இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டிற்கு கான்ட்டூர் என்று பெயர் அல்லது ஒரே லெவலுடைய பகுதியை வெட்டும் கோட்டிற்கு கான்ட்டூர் என்று பெயர்.

உதாரணம் : குளம் அல்லது ஏரியில் தேங்கி நிற்கும் நீர்.

கான்ட்டூரிங் (Contouring): பூமியின் மேற்பரப்பில் கான்ட்டூர் கோடுகளின் இருப்பிடத்தைக் கண்டுபிடிக்கும் முறைக்கு கான்ட்டூரிங் (Contouring) என்று பெயர்.

கான்ட்டூர் இடைவெளி (Contour Interval): அடுத்தடுத்து உள்ள இரண்டு கான்ட்டூர்களுக்கு இடை உள்ள தூரம் கான்ட்டூர் இடைவெளி எனப்படும். இந்த இடைவெளியானது பிளானில் நிலையாக இருக்கும். இவை பூமியின் மேற்பரப்பை தெரிவிக்கும்.

கிடைமட்ட சமானம் (Horizontal equivalent): இரண்டு அடுத்தடுத்துள்ள கான்ட்டூரின் குறைக்கப்பட்ட கிடைமட்ட தூரம், கிடைமட்ட சமானம் எனப்படும். இது கான்ட்டூர் அமைப்பிற்கு ஏற்றவாறு மாறுபடும் மற்றும் இது தரையின் சரிவிற்கு ஏற்றவாறு அமைகின்றது. இது சமதள பரப்பை விட குன்றில் குறைவாக இருக்கும்.

கான்ட்டூர் இடைவெளிகளை காரணிகள் மூலம் முடிவு செய்யப்படுகிறது (Factors for deciding contour interval): மேப்பில் கான்ட்டூர் இடைவெளிகளை கீழ்க்கண்டவற்றால் முடிவு செய்யப்படுகிறது.

மேப் வரைய பயன்படுத்தும் ஸ்கேல் (Scale of map): கான்ட்டூர் இடைவெளியை, மேப் வரைய பயன்படுத்தும் ஸ்கேலின் விகிதம் தலை கீழாக இருக்கும். சிறிய வரைபட மேப் ஸ்கேல், பெரிய கான்ட்டூர் இடைவெளிக்கு பயன் படுத்தப்படும். மற்றொன்று பெரிய வரைபட மேப் ஸ்கேலில், சிறிய கான்ட்டூர் இடைவெளிக்கு பயன்படுத்தப்படும்.

மேப்பின் நோக்கம் மற்றும் சர்வேயை நீட்டித்தல் (Purpose of map and extent of survey): நில அளவையை சிறிய அளவிற்கு விரிவுபடுத்த மற்றும் விளக்கமான வடிவமைப்பு வேலைகளுக்கு, கான்ட்டூர் இடைவெளி சிறியதாக இருக்க வேண்டும். பெரிய அளவில் நில அளவை செய்வதற்கு, கான்ட்டூர் இடைவெளிகள் பெரியதாக இருக்க வேண்டும். அதாவது கால்வாய், இரயில் பாதை, சாலைகள் ஆகியவைகள் நில அளவு செய்யும் பொழுது, மிக முக்கியமான வேலையாக இருந்தால், கான்ட்டூர் இடைவெளிகள் சிறியதாக இருக்கலாம் மற்றும் மாறாக.

இயற்கையான தரை அமைப்பு (Nature of the ground): பொதுவாக பூகோள அமைப்பு படி அமைந்துள்ள தரையின் பரப்பிற்கு ஏற்ப கான்ட்டூர் இடைவெளி அமைகின்றது. சமதள தரையாக இருந்தால் கான்ட்டூர் இடைவெளி சிறியதாக இருக்கும். அதனால் இயற்கையாக தரையின் மீது உள்ளவற்றை தெளிவாக வரைய முடியும். அதே சமயம் கான்ட்டூர் இடைவெளி பெரியதாக இருந்தால் குன்று பரப்பளவில் உள்ளவைகளை தெளிவாக வரைய முடியும்.

நிதி மற்றும் கால நேரத்தை பொருத்து (Availability of time and fund)

நேரமும் நிதியும் குறைவாக இருந்தால் பெரிய கான்ட்டூர் இடைவெளியை நடைமுறைப் படுத்தப்படுகிறது அல்லது மாறாக இது பெரிய இடைவெளியால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நில அளவைப் பொருத்து, சிறிய இடைவெளியை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் பிளான் தயார் செய்யப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கீழ்க்கண்ட விதியின்படி, பொதுவாக பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள கான்ட்டூர் இடைவெளியை கணக்கிடப்படுகிறது.

கான்ட்டூர் இன்டர்வெல் =

$$\frac{25}{\text{ஒவ்வொரு கிலோ மீட்டருக்கும் உள்ள சென்டிமீட்டரின் எண்ணிக்கை}} = \text{மீட்டர்}$$

இந்த காரணியை சூழ்ந்து யோசித்து கான்ட்டூர் இடைவெளிகளை பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. அவைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வ. எண்	சர்வேயின் நோக்கம்	ஸ்கேல்	கான்ட்டூர் இடைவெளி மீட்டரில்
1	பில்டிங் சைட்	1 செ.மீ = 10 மீட்டர் (அ) குறைவாக	0.2 முதல் 0.5
2	டவுன் பிளானிங் ஸ்கீம் நீர்த் தேக்கம், நிலத் தோற்றம்	1 செ.மீ = 50 மீட்டர் முதல் 100 மீட்டர்	0.5 முதல் 2
3	லொக்கேசன் சர்வேயிங்	1 செ.மீ = 50 மீட்டர் முதல் 200 மீட்டர்	2 முதல் 3 வரை
4	பொதுவான நிலத் தோற்றத்தின் வேலை	1 செ.மீ = 100 மீட்டர் அல்லது அதிகமாக	3 மீட்டர் மற்றும் அதற்கு மேல்

கான்டூரின் தன்மைகள் (Characteristics of contours)

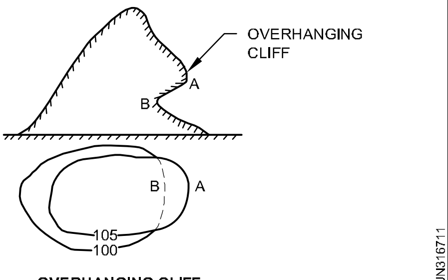
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***கான்ட்டூரின் தன்மைகளை விவரி.***

கான்டூரின் தன்மைகள் (Characteristics of contours)

கான்ட்டூர் பிளான் தயாரிக்க, கான்ட்டூரின் தன்மைகளை பற்றி தெளிவான புரிதல் மிகவும் அவசியம். கான்ட்டூர் பிளாட் செய்யும் போது கீழ்கண்ட முக்கியமான தன்மைகளை கடைபிடிக்க வேண்டும்.

- எல்லா புள்ளிகளும் ஒரே கான்ட்டூர் கோட்டில் அமைக்க வேண்டும் மற்றும் ஒரே முன்தோற்றத்தில் இருக்கும்.
- தொங்கும் பாறைகளைத் தவிர, ,இரண்டு கான்ட்டூர்கள் வெவ்வேறு முன் தோற்றத்தில் ஒன்றை ஒன்று வெட்டாது. (Fig 1)

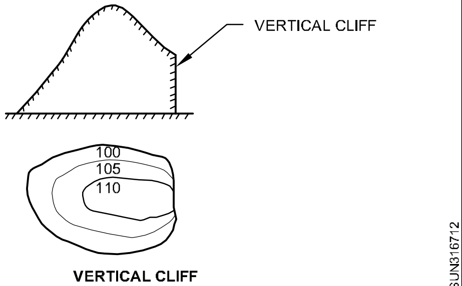
Fig 1



OVERHANGING CLIFF

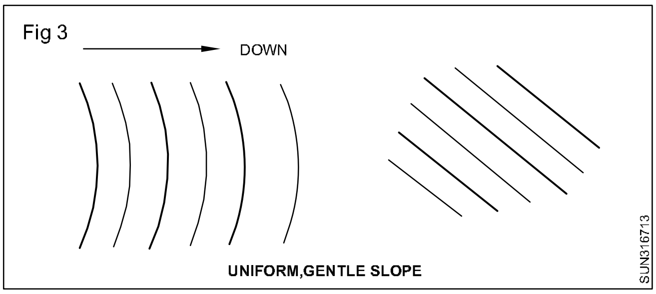
- செங்குத்தான பாறையைத் தவிர, கான்ட்டூர்கள் வெவ்வேறு முன்தோற்றத்தில், ஒரு கான்ட்டூராக இணையாது. (Fig 2)

Fig 2

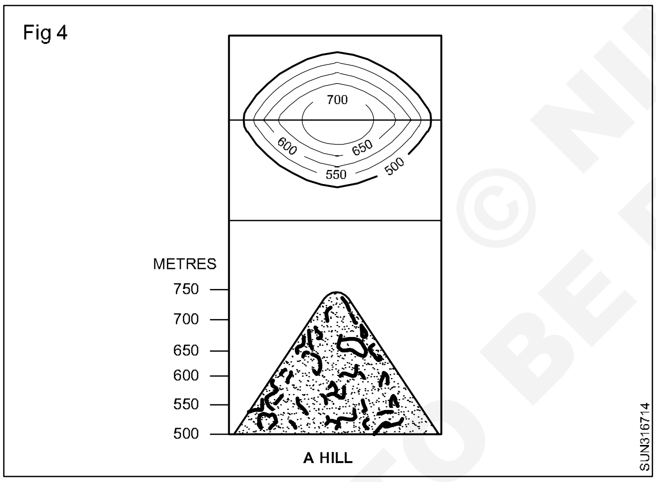


VERTICAL CLIFF

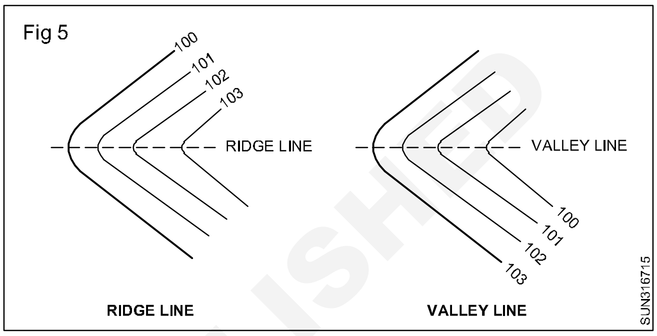
- நெருக்கமான கான்ட்டூர்கள் வரைந்தால், அது செங்குத்தான சரிவை குறிக்கும். அதுவே சற்று விலகி இருந்தால் ஜென்டில் ஸ்லோப்பை குறைக்கும். (Fig 3)
- கான்ட்டூர் கோடுகள் சம இடைவெளியில் இருந்தால் யூனிபார்ம் சரிவை குறிக்கும் மற்றும் கான்ட்டூர்கள் இணையாகவும் சமதூரத்திலும் மற்றும் நேராகவும் இருந்தால் சமபரப்பை குறிக்கும்..



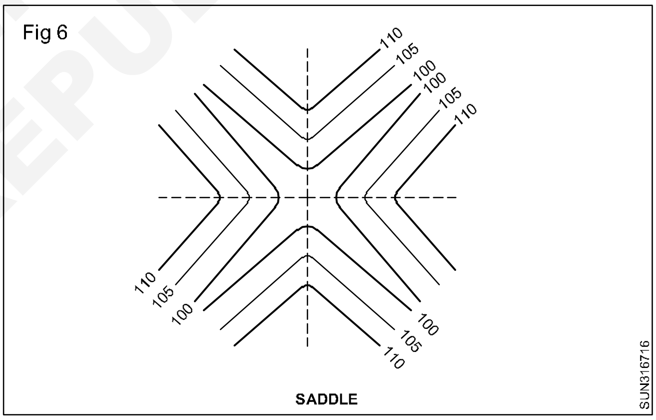
- கான்ட்டூர் கோடானது ஒரு புள்ளியின் வழியாக செங்குத்து திசையை, மேற்கூறிய புள்ளியின் வழியாக செங்குத்து திசையை குறிக்கின்றது.
- கான்ட்டூர் கோடு அதுவே இணையும் ஆனால் மேப்பின் லிமிட்டுக்குள் அமைய வேண்டிய அவசியம் இல்லை.
- நெருக்கமான கான்ட்டூர்களில் குறைந்த மதிப்புகள் உட்புறம் குறிக்கப்பட்டு இருந்தால், அது குளம் அல்லது பள்ளமாக இருக்கும்.
- நெருக்கமான கான்ட்டூர்களில், உயர்ந்த மதிப்புகள் உட்புறம் குறிக்கப்பட்டு இருந்தால், அது குன்றுகளை குறிக்கும். (Fig 4)



- கான்ட்டூரில் கூர்மையாக வளைவுகள் இருக்காது.
- 'V' வடிவ கான்ட்டூர்கள் ரிஜ்லைன் மற்றும் வேலிலைன் 90° குறுக்கிடும். கான்ட்டூரின் உட்புற வளைவு அல்லது லூப்பில் உயர்ந்த மதிப்புகள் குறிக்கப்படும். இது ரிஜ் கோட்டை குறிக்கின்றது. 'V' வடிவ கான்ட்டூர்கள் பள்ளத்தாக்கு கோட்டினை குறிக்கும். குறைந்த மதிப்புகள் வளைவு அல்லது லூப்பின் உட்புறம் குறிக்கப்படும்.
- இந்த கான்ட்டூர்கள், ரிஜ் அல்லது பள்ளத்தாக்கு கோடு ஆகியவற்றின் இரண்டு பக்கமும் தோன்றும். (Fig 5)



- டிப்ரசனுக்கும் சம்மிட்டுக்கும் இடையே உள்ளது சேடல்கள் எனப்படும். (Fig 6)



கான்ட்டூர்களின் உபயோகங்கள் (Uses of contours)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***கான்ட்டூர் பயன்களை விவரிக்கவும்***
- ***கான்ட்டூர்களை நிர்ணயிக்கும் முறைகள் பற்றி விவரி.***

கான்ட்டூர் மேப்பின் பயன்கள் (Uses of contour maps)

- கான்ட்டூர் வரைபடமானது பூமியின் மேற்பரப்பு சமமட்டமாக, மேடு பள்ளமாக அல்லது மலை போன்ற அமைப்புகளைப் பெற்று இருக்கிறதா என்பதைக் கண்டறியப் பயன்படுகின்றது.
- கால்வாய், கழிவுநீர் கால்வாய், நீர்த் தேக்கம், சாலை மற்றும் ரயில்வே போன்ற பொறியியல் வேலைகளுக்கு அதில் சிக்கனமாக அல்லது தகுதி வாய்ந்த இடங்களை தேர்ந்தெடுக்கப் பயன்படுகின்றன.

• கான்ட்டுர்கள் கழிவு நீர்த் தேக்கம் மற்றும் நீர்த் தேக்கத்தின் கொள்ளளவு ஆகியவற்றின் பரப்பை கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

• கால்வாய், சாலை முதலியவைகளை ஒழுங்குப்படுத்த தீர்மானிக்கும் பொழுது, வெட்டப்படும் மண் மற்றும் நிரப்பப்படும் மண் அளவினை கணக்கீடு செய்ய பயன் படுகிறது.

• இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள குறுக்கீடுகளை தெரிந்துக் கொள்ள பயன் படுகிறது.

• கான்ட்டுர் வரைபடத்தில் இருந்து கொடுக்கப் பட்ட சரிவும் கோட்டின் பாதையை வரைபடத்தில் கண்டறியலாம்.

• கான்ட்டூர்களில் இருந்து நீள வெட்டு தோற்றம் மற்றும் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் வரையலாம். இயற்கையான தரை அமைப்பை எந்த திசைகளிலும் வரையலாம்.

• இராணுவ பணிகளில் கான்ட்டுர் வரைபடங்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

கான்ட்டூர்களின் இருப்பிடம் (Locating contours)

கான்ட்டூர்களின் கிடைமட்ட நிலை மற்றும் செங்குத்து தோற்றப் புள்ளி ஆகியவைகள் தெரிந்தால்தான், மேப்பில் கான்ட்டூரின் இருப்பிடத்தை பிளாட் (plot) செய்ய முடியும். கிடைமட்ட நிலையில் உள்ள புள்ளியைத்தான் கிடைமட்ட கான்ட்டூர் எனப்படுகிறது மற்றும் அதனுடைய அளவு, வடிவம் மற்றும் அதன் முக்கியம் வாய்ந்த வேலையைப் பொருத்தது. இ.தை செயின் சர்வே அல்லது காம்பஸ் சர்வே அல்லது பிளேன் டேபில் சர்வே (plane table survey) மூலம் செய்யப்படுகிறது. சிறிய பரப்பளவை செயின் சர்வே மூலம் செய்யப்படுகிறது மற்றும் பெரிய பரப்பளவை டிராவர்ஸ் (travers) மூலம் செய்யப்படுகிறது.

செங்குத்து புள்ளியின் உயரத்தை பொருத்து வதற்குத்தான் செங்குத்து கன்ட்ரோல் எனப் படுகிறது மற்றும் லெவலிங் முறையால் செயல் படுத்தப்படுகிறது.

கான்ட்டூர்களை நிர்ணயிக்கும் முறைகள் (Methods of contouring): கான்ட்டூர்களை நிர்ணயிப்பதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

நேர்முறை (Direct method): இந்த முறையில் நிலத்தில் கான்ட்டூர்களின் இருப்பிடத்தை நேரிடையாக கண்டுபிடித்து லெவல் அல்லது கையில் எடுத்துச் செல்லும் லெவல் மூலம் பல புள்ளிகள் அந்த கான்ட்டூரை சுற்றி குறிக்கப் படுகின்றன. இந்த புள்ளிகள் பின்பு சர்வே செய்யப்படுகிறது. இதனுடைய நிலைகள் வரைபடத்தில் குறிக்கப்படுகின்றன. இந்த புள்ளிகளை இணைக்கும் கோடு, தேவையான கான்ட்டூரைக் கொடுக்கும்.

இந்த முறை மிகவும் மெதுவானது மற்றும் கடினமானது. மேலும் ஒரே கான்ட்டூரை உடைய புள்ளிகளை தேடும்போது அதிக நேரம் செலவாகிறது. ஆனால் இம்முறை மிகவும் துல்லியமானதாகவும் மற்றும் சிறிய பரப்பளவுள்ள இடங்களில் மிகவும் பொருத்த மானதாகவும் அமைகின்றது.

இம்முறையில், நிலையான பென்ச் மார்க்கில் இருந்து ஃபிளை லெவல் (fly level) மூலம் கான்ட்டூர் எடுக்கும் பொழுது, முதலில் தற்காலிக பென்ச் மார்க்கை நிறுவ வேண்டும். அதிகபட்சம் முழு பகுதியும் தெரியும் இடத்தில் லெவலை செட் அப் செய்ய வேண்டும். பின் பார்வை அளவை பென்ச் மார்க்கில் இருந்து எடுக்க வேண்டும். இதன் மூலம் கருவியின் உயரத்தை கணக்கிட வேண்டும். குறிப்பிட்ட கான்ட்டூர் வழியாக தேவையான அளவிற்கு staff அளவுகள் எடுக்க வேண்டும். கருவியின் உயரத்தில் இருந்த ஸ்டாப் அளவை கழிக்க வேண்டும்.

கான்ட்டூர் புள்ளியின் இருப்பிடத்தை அறிய சரிவில் உள்ள staff-பை முன்புறமும், பின்பிறமும் நகர்த்தி நமக்கு தேவையான ஸ்டாப் அளவுகள் தெரியும் வரை செய்ய வேண்டும். சர்வே செய்யப் பட்ட புள்ளிகளை, அதன் நிலையிலேயே பிளானில் வரைய வேண்டும்.

நேர்முறையின் ரேடியல் கோடுகள் முறை (Direct method by radial line): இந்த முறையில் கான்ட்டூர் புள்ளிகள் ஏதோ ஒரு இடத்தில் தேர்ந்தெடுக்கப்படாமல் மத்தியில் உள்ள பொதுவான புள்ளியிலிருந்து வரையப் படும் ரேடியல் கோடுகளில் தேர்ந்தெடுக்கப் படுகின்றன.

சர்வே செய்யும் பரப்பிற்கு மத்தியில் சர்வே புள்ளிகள் அனைத்தும் தெரியுமாறு ஒரு புள்ளியை தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்தப் புள்ளியிலிருந்து பல கோடுகளை relative முறையில் வரைந்து கிடைமட்ட கோணங்களை மற்றும் பேரிங்குகளை எடுத்து அதன் நிலைகள் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். லெவலிங் கருவியை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட புள்ளியில்

வைத்துக் கொண்டு கான்ட்டூர் பகுதியில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தற்காலிகமான பெஞ்ச் மார்க்கை அடிப்படையாகக் கொண்டு, கால்குலேஷனில் குறைக்கப்பட்ட லெவலை கண்டு பிடிக்க வேண்டும். வெவ்வேறு குறைக்கப் பட்ட லெவலுடைய கான்ட்டூர்களின் பல புள்ளிகளை நிர்ணயிக்க staff அளவுகளை கணக்கிட வேண்டும்.

staff-யை செங்குத்தாகப் பிடித்து ரேடியல் கோட்டின் மேல் அல்லது கீழாக நகர்ந்து, கணக்கிடப்பட்ட அளவுகளை அதனதன் கான்ட்டூர்களில் கிடைக்க செய்ய வேண்டும். மையத்தில் இருந்து இப்புள்ளிகளுக்கு உள்ள தூரத்தை அளந்து இதன் நிலைகளை வரைபடத்தில் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். பிறகு தேவைப்பட்ட கான்ட்டூர்களைப் பெற ஒரே குறைக்கப்பட்ட லெவலுடைய புள்ளிகளை இணைக்க வேண்டும்.

கான்ட்டூரின் மறைமுக முறை (Indirect method of contouring)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***சாதாரண முறையில், மறைமுக முறையை விவரித்தல்***
- ***குறுக்கு வெட்டால், மறைமுக முறையை விவரித்தல்***
- ***டேக்காமெட்ரிக்கால் (tacheometric), மறைமுக முறையை விவரித்தல்.***

***மறைமுக முறை* (Indirect method):** இவ்வகை கான்ட்டூர் பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஏனென்றால், எளிமையானது, வேகமாகவும் மற்றும் மலிவானது. இப்பரப்பின் மீது உள்ள வரிசையான கோடுகளின் மேல் ஸ்பாட் லெவல் செய்யப்படுகிறது. இந்த பாயிண்டுகளை வைத்து பிளானில் வரையப் படுகிறது. கான்ட்டூரின் குறைக்கப்பட்ட லெவலை இடைசெருகலாக வரைய வேண்டும். ஸ்பாட் லெவல் மூலம், இவ்வகை கான்ட்டூர் வரையப்படுகிறது. இவை கீழ்கண்ட ஏதாவது ஒரு முறையில் செய்யப்படுகிறது.

1 சதுரத்தால் (By squares)

2 குறுக்கு வெட்டு (By cross section)

3 டேக்காமெட்ரி (By tacheometry)

1 சதுரத்தால் (By squares): சிறிய பரப்பளவு மற்றும் தாழ்வான மேடு பள்ளமான பரப்பளவிற்கு இம்முறை தகுதியானது. இம்முறையில், பரப்பளவை சர்வே செய்யும் பொழுது வரிசையான கோடுகள் மற்றும் செங்குத்தாகவும், சதுரமாகவும் இருக்கும். சதுரத்தின் மூலைகளை குறிப்பதற்காக பெக்குகள் அல்லது ஆரோக்கள் (pegs or arrows) பொருத்த வேண்டும். இயற்கையான தரையின் அமைப்பை வைத்து, சதுரத்தின் பக்கங்கள் சமமாகவோ அல்லது மாறாகவோ இருக்கலாம். சதுரங்களின் மூலைகள் குறைக்கப்பட்ட லெவல்கள் லெவலிங் மூலம் அறியப்படுகிறது. மற்றும் அமைக்கப் படுகிறது.

தேவையான ஸ்கேல் மூலம் சதுரங்கள் வரையப்படுகிறது. மற்றும் மூலைகளின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் அதே மாதிரி செய்லண்ட் பாயிண்ட்டையும் (sailent points) பதிவு செய்ய வேண்டும். விரும்பிய மதிப்புகளுடன் இடை செருகல் எண்ணையும் கணக்கிட்டு கான்ட்டூர் வரையவும்.

2 குறுக்கு வெட்டு (By cross section): சாலை அல்லது கால்வாய் அல்லது ரயில்வே போன்ற நீண்ட மற்றும் குறுகிய நிலப்பரப்பிற்கு இம்முறை மிகவும் பொருத்தமானதாகும். மைய கோட்டில், பரப்பின் மையத்தில் கான்ட்டூர் அமைக்கப்படுகிறது. மையக் கோட்டிற்கு குறுக்கு வெட்டு செங்குத்தாக இருக்கும். மையக் கோடுகள் சம இடைவெளியில் இருக்கும்.

இயற்கையான தரை அமைப்பு, கான்ட்டூர் இடைவெளி மற்றும் வரைபட ஸ்கேல் ஆகியவை பொருத்து குறுக்கு வெட்டின் இடைவெளி அமையும். பொதுவாக இந்த இடைவெளி, மலை பிரதேசங்களில் 20 மீ மற்றும் சமமட்டமான பிரதேசங்களில் 100 மீட்டர் ஆகும். குறுக்கு வெட்டு கோட்டில் பாயிண்ட்டுகளில் இடைவெளி 5 மீ அல்லது 10 மீட்டர் ஆகும். அமைப்புகளின் புள்ளிகளை மையக்கோடு மற்றும் குறுக்கு வெட்டு கோட்டால் குறிக்கலாம்.

லேஅவுட்டில் உள்ள குறுக்கு வெட்டு கோடு, மையக் கோட்டிற்கு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டியது இல்லை. இவை மையக் கோட்டிற்கு தேவைப்படும் கோணத்தில் இருக்கலாம். இப்புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட லெவலை உறுதி செய்யலாம். கான்ட்டூருக்கு தேவையான குறைக்கப்பட்ட லெவலை இடைச் செருகல் மூலம் பிளாட் செய்யலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 டேக்காமெட்ரி முறை (By tacheometry method): இம்முறையானது மலை பிரதேசத்தில் கான்ட்டூர் வரைபடம் செய்வதற்கு மிகவும் சிறந்தது. இந்த முறையில், கருவியை சர்வே செய்ய வேண்டிய பகுதியில் உயரமான ஒரு புள்ளியில் பொருத்திக் கொள்ள வேண்டும். அந்த புள்ளியில் இருந்து ஒரே மாதிரியான இடைவெளியில் ரேடியல் கோடுகளை அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த இடைவெளிகள் நிலத்தின் அமைப்பை பொருத்து 10^0-லிருந்து 30^0 வரை மாறுபடும்.

இந்த ரேடியல் கோடுகளின் மீது குறிப்பிடத்தக்க புள்ளிகளை தேர்ந்தெடுத்து அவற்றிற்கு ஸ்டாப் (staff) அளவுகளையும், குத்துக் கோணங்களையும் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். மேற் கூறியபடி இந்த புள்ளிகளின் கிடைமட்ட தூரத்தையும், குறைக்கப்பட்ட லெவல்களையும் டேக்கோ-மெட்ரிக் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி கணக்கிட வேண்டும்.

இந்த புள்ளிகள் வரைபடத்தில் குறிக்கப்பட்டு, தேவைப்பட்ட குறைக்கப்பட்ட லெவலுடைய கான்ட்டூர் கோடுகள் இடைச்செருகல் முறைப்படி வரையப்படுகின்றன.

நேர் முறை மற்றும் மறைமுக முறையை ஒப்பிடுதல் (Comparision between direct and indirect method)

நேர் முறை (Direct method)	மறைமுக முறை (Indirect method)
இம்முறை மிகவும் துல்லியமானது. ஆனால் மிகவும் மெதுவானது மற்றும் கடினமானது	இம்முறை மலிவான வேகமான மற்றும் கடினமில்லாத மற்றும் துல்லியமாக அளக்க இயலாது
சிறிய பரப்பளவு உள்ள இடங்களில் பயன் படுகிறது. மற்றும் துல்லியமாக அளக்க விரும்பினால் இம்முறையை பயன்படுத்தலாம்	பெரிய பரப்பளவு உள்ள இடங்களில் பயன் படுகிறது. மேலும் துல்லியமான அளவுகள் தேவையில்லை என்றால் இம்முறையை பயன்படுத்லாம்.
மலைப்பிரதேசங்களுக்கு தகுதியற்றவை	மலை பிரதேசங்களுக்கு மிகவும் பொருத்த மானவை. சாலை மற்றும் வாய்க்கால் போன்ற இடங்களில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது
குறைக்கப்பட்ட லெவலை அதிகமாக கணக்கீடு செய்ய வேண்டும். ஒரு செட்அப் லெவலில் இருந்து, பல பாயிண்ட்டுகளை எடுப்பது குறைவு	இம்முறையில், ஒரு செட்அப் லெவலில், பல பாயிண்டுகள் எடுப்பதால் கணக்கிடும் வேலை குறைவு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிலப்பரப்பின் மேப்பை தயாரித்தல் (Preparation of Topographic map)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- நிலப்பரப்பின் கலைச்சொற்களை தெரிவித்தல்
- நிலப்பரப்பின் மேப் பற்றி விவரி
- நிறம் மற்றும் ஸ்கேலின் பிரதிநிதித்தும் பற்றி விளக்கவும்
- மேப்பின் கிரிட் மற்றும் இருப்பிடத்தை அறிவது பற்றி விவரி
- நேவி கேட்டின் காம்பஸ் மற்றும் நீர்பரப்பு மேப் பற்றி விளக்கவும்.

நிலப்பரப்பின் கலைச் சொற்கள் (Topographic terminology bearing): கொடுக்கப்பட்ட புள்ளியின் கிடைமட்ட கோணத்தில் இருந்து, கடிகார சுற்றில், இரண்டாவது புள்ளியின் வட காந்த முனை அல்லது உண்மையான வடக்கை அளக்கவும்..

சாலையின் வகைகள் (Classified roads): சாலைபரப்பின் வகை, அகலம் மற்றும் பயன்களை அறிவது.

கான்ட்டூர் கோடுகள் (Contour lines): கடல் மட்டத்திற்கு மேல், சம உயரத்தில் உள்ள புள்ளிகளை இணைத்து கான்ட்டூர் கோடுகள் பயன்படுத்தி அம்சங்களை மேலோட்ட பார்வையால் மூன்று அளவுகள் உள்ள பர்ஸ்பெக்டிவ் மூலம் மேப் தயாரித்தல்.

முன்புறதோற்றம் (Elevation): பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள ஒரு புள்ளி அல்லது பொருள் டேட்டத்தில் இருந்து (பொதுவாக கடல் மட்டம்) செங்குத்து உயரம்.

கிடைமட்ட டேட்டம் (Horizontal datum): மேப்பில் குறிக்கப்பட்ட, இயற்கை அமைப்புகளை காணலாம்.

லிஜெண்ட் (Legend): குறியீடு அட்டவணை மூலம் விபரமாக விளக்கப்பட்டு இருக்கும். மேப் அல்லது சார்ட் மூலம் எளிதாக புரிந்து கொள்ளும்படி இருக்கும்.

வடகாந்த மூலை (Magnetic north): காம்பஸ்சில் உள்ள ஊசியின் முனையின் திசை.

கடல் மட்டம் (Mean sealevel): சராசரி அலையின் கடல் மட்டத்தின் உயரம், முன்தோற்றத்தை அளப்பதற்கு அடிப்படையாக பயன்படுத்தப் படுகிறது.

தேசிய நிலப்பரப்பின் முறை (National topographic system): பலவகை ஸ்கேலில் மேப்புகளை வரைய இந்த இன்டக்ஸ் முறை பயன்படுகிறது.

புராஜெக்ஷன் (Projection): தட்டையான பேப்பரில், பூமியின் வளைவின் மேற்பரப்பை ஜியோமெட்ரிக் மூலம் வரையப்படுகிறது.

ரீலிப் (Relief): பூமியின் மேற்பரப்பில், கட்டமைப்புகள் சித்தரிக்கப்படுகிறது. நிலப்பரப்பு மேப்பில், கான்ட்டூர் கோடுகள் மற்றும் அதன் புள்ளி உயரங்கள் குறிக்கப்படுகின்றன.

புள்ளி உயரங்கள் (Spot elevation): மேப்பில் உள்ள ஒரு புள்ளி கடல் மட்டத்திற்கு மேலே உள்ள உயரத்தை குறிக்கின்றது. அதாவது பொதுவாக புள்ளியால் மற்றும் உயரத்தின் மதிப்பு, இதை எங்கெல்லாம் காட்டுவது (சாலை சந்திப்பு, உச்சிகள், ஏரி, மிகப்பெரிய தட்டையான பரப்பளவு மற்றும் பள்ளங்கள்).

குறியீடுகள் (Symbols): வரைபடம், வடிவமைப்பு, எழுத்து அல்லது சுருக்கம் ஆகியவற்றை மேப்பில் குறிக்க வேண்டும். (குறியீடு, பயன்பாடு அல்லது குறிப்பு) இதன் மூலம் குறிப்பிட்ட அமைப்பு அல்லது பொருள் குறிக்கப்படுகிறது.

நிலப்பரப்பு (Topography): நிலப்பரப்பு மேப்பில் இயற்கையான அமைப்பு மற்றும் மனிதர்களால் அமைக்கப்பட்டவைகளை காட்டப்படும்.

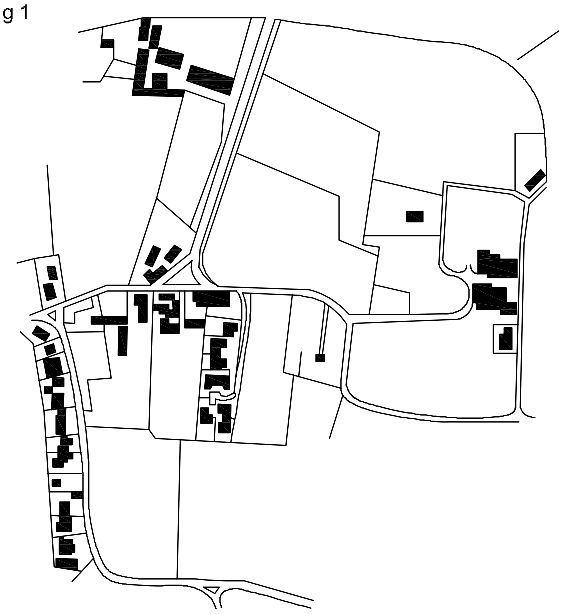
வகைப்படுத்தாத சாலைகள் (Unclassified road): அலையின் மேற்பரப்பை அறிய இயலாத சாலைகள்.

நிலப்பரப்பு மேப் (Topographic map): நிலப்பரப்பு மேப், பூமியின் மீது உள்ள அமைப்புகளை துல்லியமாக காட்டுகிறது மற்றும் இரண்டு அளவுகளை ஸ்கேல் மூலம் காட்டப்படுகிறது. வடிவமைப்பு மற்றும் உதவிக்கு நிலபரப்பு மேப் மிகச் சிறந்தது. நிலபரப்பு மேப்பில், விரிவான மற்றும் துல்லியமான படங்கள் அதாவது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டவை மற்றும் இயற்கையாக அமைந்தவை அதாவது சாலைகள், இரயில்வேக்கள், மின் ஒட்டப் பாதை, கான்ட்டூர்கள், முன்தோற்றம், ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் புவியியல் பெயர்கள், நிலப்பரப்பு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேப்பில், பூமியில் இரண்டு அளவுகள், மூன்று அளவுகள் கொண்ட நிலபரப்பு, நிலப் பரப்பு மேப்பை 1:50.000 ஸ்கேலில் வரையப்படுகிறது. நிலப்பரப்பு மேப்பில், அதிக அளவில் தரை அமைப்புகள் காணப்படும். இவை கீழ்கண்ட குழுவாக பிரிக்கப்படுகிறது.

Fig 1



TOPOGRAPHIC PLAN SHOWING PHYSICAL DETAIL

SUN359211

ரீலிப் (Relief): மலைகள், பள்ளத்தாக்குகள், சரிவுகள், பள்ளங்கள் ஆகியவை கான்ட்டூர் மூலம் அறியப்படுகிறது.

நீர்வரைவியல் (Hydrography): ஏரிகள், ஆறுகள், ஓடைகள், நீர் நிரப்பு, நீர்விழ்ச்சி.

தாவரங்கள் (Vegetation): காடுகள்.

போக்குவரத்து (Transportation): சாலைகள், டிரெய்ல்ஸ், இரயில்வேக்கள், பாலங்கள், விமான நிலையம்.

கலாச்சாரம் (Culture): கட்டிடங்கள், அர்பன் டெவலோப்மெண்ட், மின் கடத்தி லைன் பைப் லைன், டவர்கள்.

எல்லைகள் (Boundaries): அயல்நாடு, மாநிலம் / டெர்ரிடோரியல், நிர்வாகம், பொழுது போக்கு புவியியல்.

ஒரு இடத்தின் பெயர்கள் பற்றிய ஆய்வு (Toponymy): இடத்தின் பெயர், தண்ணீர் உள்ள இடத்தின் பெயர், நிலத்தின் பெயர், எல்லையின் பெயர்.

மேப்பை பார்க்கும் போது, எல்லா அமைப்புகளும் மற்றும் அதனுடைய குறியீடுகளின் பட்டியல். எல்லையில் உள்ள மதிப்பு மிக்க எல்லா விபரங்களும் அறிந்து கொள்வதற்கு நிலப்பரப்பு மேப்பை பார்த்தால் புரியும். உதாரணம் மேப்பின் ஸ்கேல் மற்றும் முக்கியமான தகவல்கள் அதாவது எந்த வருடத்தில் பதிக்கப்பட்டது மற்றும் செய்திகளை மேப் டேட்டா மூலம் அறியலாம்.

நிறத்தின் பிரதிநிதித்துவம் (Representation of colours): பலவகை நிறங்களை மேப்பில் பார்க்கலாம். ஒவ்வொன்றும் பலவகையான அமைப்புகளை குறிக்கும்.

கருப்பு (Black): கலாச்சார அமைப்புகளை காட்டும், அதாவது கட்டிடங்கள், ரயில்வே மற்றும் மின்சார கடத்தி லைன்ஸ். இது புவியியல் பெயர்களை (Topography) காட்டுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. சில குறியீடுகள் புவியியலை சார்ந்து இருக்கும் மற்றும் மதிப்புமிக்க தோற்றமாகும்.

ஊதா (Blue): ஊதா நிறம் தண்ணீர் அமைப்பை குறிக்கின்றது, அதாவது ஏரிகள், ஆறுகள், நீர்வீழ்ச்சி, நீர்பரப்பு மற்றும் புதர்கள். நீர் நிலையின் பெயர்கள் மற்றும் வாட்டர் கோர்சஸ் ஆகியவையும் ஊதா நிறத்தால் காட்டப்படும் மற்றும் மேக்னெடிக் டிக்லினேஷன் மற்றும் UTM கிரிட்.

பச்சை (Green): இந்த நிறம், தாவரங்களை குறிக்கும், அதாவது காட்டுப்பகுதி, ஆர்ச் சார்ட், மற்றும் வினையார்ட்ஸ்.

ஸ்கேல் (Scale): ஸ்கேலுக்கு மேப் தயார் செய்யப்படுகிறது, ஒவ்வொரு ஸ்கேலானது மேப்பில் உள்ள தூரமும் தரையில் அதன் உண்மையான தூரத்திற்கும் உள்ள விகிதம். நிலபரப்பு மேப்பை 1: 50,000 -க்கு தயார் செய்யப்படுகிறது. மேப்பில் 2 செ.மீ, தரையில் 1 கிலோ மீட்டருக்கு சமம்.

$$\frac{\text{மேப் தூரம்}}{\text{தரையின் தூரம்}} = \frac{2\ \text{செ.மீ}}{1\ \text{கி.மீ}} =$$

$$\frac{2\ \text{செ.மீ}}{1,00,000\ \text{செ.மீ}} = \frac{1}{50,000}$$

ஸ்கேல் = 1: 50,000

மீடியம் ஸ்கேல் மேப் (உதாரணம் 1: 50,000) சிறிய பரப்பளவில் அதிகமான விபரங்கள். அதே சமயம்,, சிறிய ஸ்கேல் மேப்பில் (உதாரணம் 1: 250 000) பெரிய பரப்பளவில் குறைந்த விபரங்கள் ஒரு 1: 250 000 ஸ்கேல் தேசீய நிலப்பரப்பு முறையில் (NTS) மேப்பு அதே பரப்பளவில் செய்யப்படுகிறது NTS ஸ்கேல் மேப் 1: 50,000.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேப் கிரிட் (Grid of map): கிரிட் என்பது வழக்கமான இணைகோடு செங்கோணத்தை வெட்டுகிறது மற்றும் சதுரங்கள் ஏற்படுகிறது. இதை துல்லியமான நிலைக்கு பயன்படுகிறது. உன்னுடைய நிலையான இடத்தினை பூமியின் மீது அல்லது நிலப்பரப்பின் மீது எங்கு இருக்கிறாய் என்பதை அறிய உதவுகின்றது.

நிலப்பரப்பின் மேப்பில் இரண்டு வகை உண்டு

யூனிவர்சல் டிரான்ஸ்வர்ஸ் மெர்க்கடார் (UTM) புரொஜெக்சன் (கிழக்கு/வடக்கு).

புவியியல் (Geographic): டிகிரி மற்றும் நிமிடம் (அட்சரேகை/தீர்க்க ரேகை) நிலப்பரப்பு மேப்பில் புரொஜெக்சன் பயன்படுத்தப்படுகிறது (UTM).

UTM கிரிட் என்பது சதுர கிரிட் சிஸ்டம் லைன் ஆகும் மற்றும் டிராவர்ஸ் மெர்கேட்டார் புரொஜெக்சனின் அடிப்படையாகும். மேப்பில், அமைப்புகளின் நிலையை துல்லியமாக அதன் தூரம் அல்லது திசையை குறிக்கப்படும். உன்னுடைய இருப்பிடத்தை கிரிட் கோ ஆர்டினேட் அல்லது புவியியல் கோ ஆர்டினேட் மூலம் அறியப்படுகிறது. கீழ்கண்ட செக்ஷனை படிக்கவும்.

மேப்பில் லொக்கேஷனைப் பார்ப்பது (Find a location of map): புவியியல் கோஆர்டினேட் (அட்சரேகை, தீர்க்கரேகை) அல்லது UTM கிரிட்டை பயன்படுத்தி, கிரிட் கோஆர்டினேட் (கிழக்கு, வடக்கு) இவற்றின் மூலம் மேப்பின் லொக்கேஷனை கண்டுபிடிக்கலாம்.

புவியியல் கோஆர்டினேட், டிகிரிகள், நிமிடங்கள் மற்றும் நொடிகளில் தெரிவிக்கப்படுகிறது. மேப் மூலம் உறுதி செய்யப்படுகிறது. அதாவது தீர்க்க ரேகை மற்றும் அட்ச ரேகை கிரேட்டிகுல்ஸ் மூலம் மேப்பின் முனையில் காணலாம். தீர்க்க ரேகை கிரேட்டிகுல்ஸ் கிழக்கு மற்றும் மேற்கு மேப்பின் முனையில் அமைக்கப்படுகிறது மற்றும் தீர்க்க ரேகை கிரேட்டிகுல்ஸ் வடக்கு மற்றும் தெற்கு மேப்பின் முனையில் அமைக்கப்படுகிறது. தீர்க்க ரேகை மற்றும் அட்சரேகை உன்னுடைய இருப்பிடத்தை புரொஜெக்சன் மூலம் உறுதிபடுத்துகிறது. அதாவது மேப் முனையின் மூலம் அதன் பிறகு தீர்க்க ரேகை மற்றும் அட்ச ரேகை மதிப்புகளை படிக்கலாம்.

சமமாக இணைக்கப்பட்ட UTM கிரிட்டில் மீட்டரில் குறிக்கப்படுகிறது மற்றும் மேப் மூலம் உறுதி செய்யப்படுகிறது. இந்த கிரிட் கோடுகள் சம அளவில் கிடைமட்டமாகவும் மற்றும் செங்குத்தாகவும். மேப் முழுவதும் மேலே வரையப்படுகிறது. சமமான மதிப்பீடுகள் மேப் முனையில் ஒவ்வொரு கிரிட் கோட்டிலும் காணலாம். வடக்கில் உள்ள மதிப்பை மேப்பின் முனையில் கிழக்கு அல்லது மேற்கு மற்றும் மேப்பின் முனையில் கிழக்கின் மதிப்பை வடக்கு அல்லது தெற்கில் படிக்கலாம். உன்னுடைய கிழக்கு மற்றும் வடக்கு இருப்பிடத்தை உறுதி செய்ய, உன்னுடைய இருப்பிடத்திற்கு அருகில் உள்ள கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்து கிரிட் கோடுகள் மற்றும் கிழக்கு மற்றும் வடக்கு மதிப்பீடுகள் சமமாக இருப்பதை படிக்கலாம்.

GPS ரிசிவரை பயன்படுத்தி, மேப்பில் என்னுடைய இருப்பிடத்தை எவ்வாறு உறுதி செய்வது? (How can i determine where i am on a map using a GPS receiver?) : உன்னிடம் GPS ரிசீவர் இருந்தால், உன்னுடைய இருப்பிடத்தை வெகு சீக்கரமாக உறுதிபடுத்தலாம். சேட்டலைட் முறையில் பெறப்படுகிறது. அதன் நிலையை அட்சரேகை, தீர்க்க ரேகை மற்றும் உயரம் மூலம் உன்னுடைய சரியான இருப்பிடத்தை மேப் குறிப்பில் (சில ரிசீவர்கள் இருப்பிடத்தை நேரடியாக மேப் கிரிட்டில் மாற்றப்படுகிறது. அதாவது UTM போல). இவ்வாறு GPS -ல் இணை பிறகு நீங்கள் புவியியல் அல்லது UTM இணையை பயன்படுத்தி, மேப் மூலம் நீ எங்கு இருக்கின்றாய் என்பதை உறுதி செய்யலாம்.

GPS -ஐ பயன்படுத்தாமல், மேப்பில் என்னுடைய இருப்பிடத்தை எவ்வாறு உறுதிபடுத்துவது? (How can i determine "where I am" on a map without using a GPS?): உன்னிடம் GPS ரிசீவர் இல்லை என்றால் உன்னுடைய இருப்பிடத்தை அறிய, உன்னை சுற்றியுள்ள பொருட்கள் அவை மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்டவை அல்லது இயற்கையானதாக இருக்கும் மற்றும் அதே பொருட்கள் உன்னுடைய மேப்பில் இருக்கும், ஆகையால் மாறுபட்ட சூழ் நிலையில் பொருந்தி இருக்கும். இதை செய்வதற்கு சிரமமாக இருக்கும், காம்பஸ்சை பயன்படுத்தி, வடக்கு நோக்கி ஓரியன்ட் செய்யவும் மற்றும் சுற்றியுள்ள அமைப்புகளை மீண்டும் முயற்சி செய்து பார்க்கவும். மதிப்பீடுதல் அல்லது காம்பஸ்சை பயன்படுத்தி தெரிந்த அமைப்புகளை பார்க்கவும். அதன் பிறகு பியரிங் லைன்களை பிளாட் செய்யவும். வெட்டும் இரண்டு கோடுகளின் இருப்பிடம் தான் உன்னுடைய இருப்பிடம் ஆகும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நேவிகேட் விதி காம்பஸ் மற்றும் நிலப்பரப்பு மேப் (Navigate with a compass and a topographic map) : காம்பஸ்சை செலுத்துவதற்கு, மேப் ஷீட்டில் இருந்து உண்மையான அல்லது கிரிட் வடக்கின் பியரிங்கை உறுதி செய்ய வேண்டும் மற்றும் காம்பஸ்சை பயன்படுத்தி காந்த சக்தி பியரிங்காக மாற்ற வேண்டும். இதை எவ்வாறு செய்வது என்பதை கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

காம்பஸ்சை, மேப்பில், அம்புக்குறி புள்ளியை நோக்கி நகர்த்த வேண்டும். காம்பஸ் டயலை சுழற்றவும், அதாவது கேப்சூல் கோட்டிற்கு மேலே, கிரிட் லைன்களுடன் மேப்பின் மீது, கிரிட் பியரிங்கை, காந்த சக்தியுள்ள பேரிங்காக மாற்றவும், கொடுக்கப்பட்ட செய்திகள்படி (வரைபடம் மூலம்) மேப் ஷீட்டில் பார்க்கலாம். மேற்கு பக்கம் சாய்ந்து இருந்தால் கிரிட் பேரிங்கை கூட்டவும். கிழக்கு பக்கம் சாய்ந்து இருந்தால் கிரிட் பேரிங்கை கழிக்கவும்.

அம்புக்குறி செல்லும் பாதைக்கு எதிராக காந்த சக்தியுள்ள பேரங்கின் மதிப்பை படிக்கும் போது டயலை சரி செய்யவும். வடக்கு கிரிட்டுக்கும் மற்றும் உண்மையான வடக்கிற்கும். இடையே உள்ள வித்தியாசம் கணக்கிடவும்.

மொத்த காம்பஸ்சையும், ஊசி முனையின் சிகப்பு புள்ளி, வடக்கு நோக்கி டயலில் வரும் வரை சுழற்றவும். காம்பஸ்சின் வில்லின் திசை, உன்னுடைய டிஸ்டிநேசனை நோக்கி இருக்கும். எல்லையை தேர்வு செய் அந்த திசையை நோக்கிச் செல்.

நிலப்பரப்பின் குறிப்பு (Topographic tip): நிலப்பரப்பின் மேப்பை, காம்பஸ்சை பயன்படுத்தி, அமைக்கப்பட்ட அம்சங்கள், சரியான திசையில் கிடைக்கப்படும். இது தோராயமானது. ஆனால் வேகமாக மேப்பில் காம்பஸ் ஊசியை அலைன் செய்யவும். (எப்பொழுதும் வடக்கு திசையை நோக்கி இருக்கும்).

நினைவு கொள்ளவும், வடக்கு எப்பொழுதும், நிலபரப்பு மேப் மீது இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ட்ரிக்னாமெட்ரிக் லெவலிங் (மறைமுக லெவலிங்) (Trignometric levelling) (Indirect levelling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **மறைமுக லெவலிங் நன்மைகளை கூறுக**
- **ட்ரிக்னாமெட்ரிக் லெவலிங்கின் பல வகைகளை விளக்குக**
- **சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி குறைக்கப்பட்ட லெவலை கணக்கிடு.**

எலிவேஷன் புள்ளிகளின் வித்தியாசத்தை கண்டுபிடிக்க, கவனிக்கப்பட்ட செங்குத்து கோணம் மற்றும் அளக்கப்பட்ட தூரம் தேவை. இவை மறைமுக லெவலிங் முறையாகும்.

பொதுவாக செங்குத்து கோணத்தை அளப்பதற்கு தியாடலைட் (theodolite) கருவி பயன்படுத்தப் படுகிறது. மற்றும் கிடைமட்ட தூரத்தையும் கருவி மூலம் அளக்கலாம் அல்லது கணக்கீடு செய்யலாம்.

பொதுவாக ட்ரிக்னாமெட்ரிக் லெவலிங்கை (Trignometric levelling), டோப்போகிராப்பிகல் (topographical) வேலைக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏனென்றால் மலைப் பிரதேசங்களில் சர்வே செய்ய பயன்படுகின்றது.

பீல்டு நிலைமைக்கு ஏற்ப, பலவகையான கேஸ்கள் (cases) பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதில் சில கேஸ்கள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

கேஸ் 1 (Case 1): பொருளின் அடிப்பாகத்தை எளிதில் அடையலாம்.

கேஸ் 2 (Case 2): பொருளின் அடிப்பாகத்தை அடைய இயலாது. பொருளின் தோற்றத்தை நோக்கி செங்குத்து பிளானில் (vertical plane) கருவியின் ஸ்டேஷன் (station) பாயிண்டை செட்அப் செய்ய வேண்டும்.

கேஸ் 3 (Case 3): பொருளின் அடிப்பாகத்தை அடைய இயலாது. பொருளின் தோற்றத்தை நோக்கி செங்குத்து பிளானில் கருவியின் ஸ்டேஷன் பாயிண்டை செய்ய இயலாது.

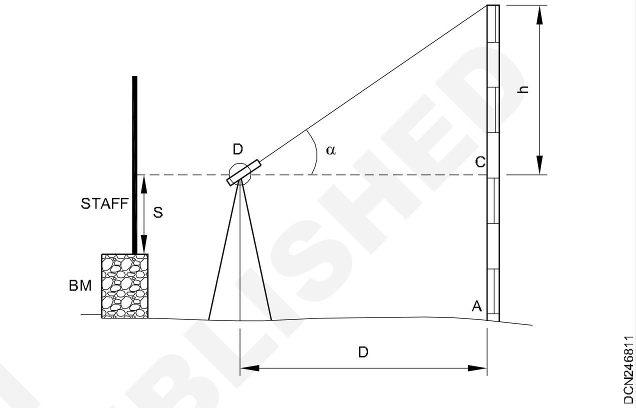
கேஸ் 1 (a) (Case 1 (a)) (Fig 1)

பொருளின் அடிப்பாகத்தை அடையலாம் - பொருள் செங்குத்தாக உள்ளது (Base of the object accessible - the object vertical)

AB என்பது செங்குத்தான பொருள்.

D என்பது பொருளுக்கும், கருவிக்கும் இடையே உள்ள தூரம்.

Fig 1



S என்பது ஸ்டாப் ரீடிங் (staff reading) லெவலிங் ஸ்டாப் பெஞ்ச் மார்க் மீது செங்குத்தாக உள்ளது.

h என்பது செங்குத்து ஆக்சிற்கு (vertical axis) மேலே பொருளின் உயரம்,

α பொருளின் உச்சியின் கோணம்.

BCD முக்கோணத்திலிருந்து

$$BC = CD \times \tan\alpha$$

$$h = D \times \tan\alpha$$

B-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் (R.L) = பென்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S + h

= பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S+D tan α

உதாரணம் (Exercise)

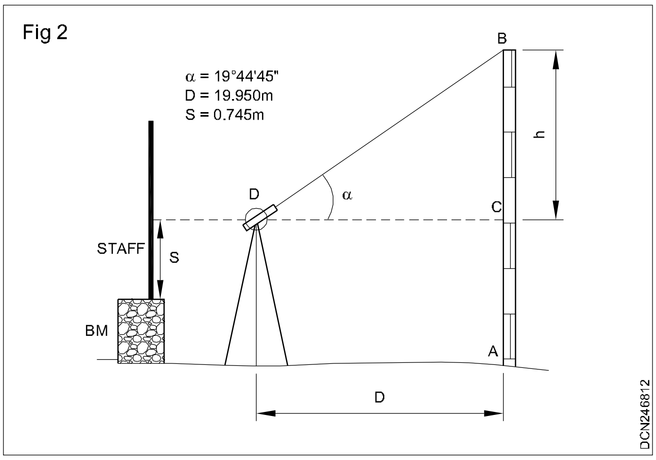
'O' புள்ளியின் கருவி செட்அப் செய்யப் பட்டுள்ளது. பெஞ்ச் மார்க் மீது ஸ்டாப்பை வைத்து எடுக்கப்பட்ட கிடைமட்டப் பார்வை 100.000 மீ, அளவுகள் 0.745 மீ A-யில் இருந்து 'O'-விற்கு கிடைமட்ட தூரம் 19.950 மீ. A-யின் ஏற்ற கோணம் 19º44'.45". A-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவலைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு (Solution) (Fig 2)

α = 19° 44'45"

D = 19.950 மீ

S = 0.745 மீ



h = D x tan α

= 19.950 x tan 19° 44’45"

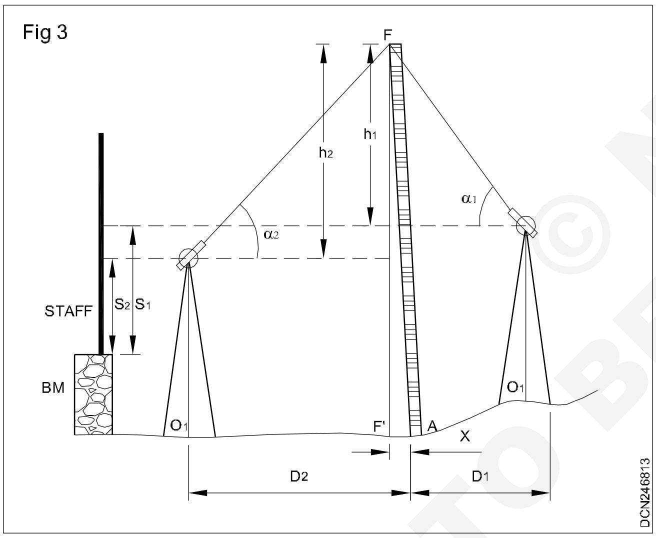
= 7.160 மீ

A-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S +h

= 100.00 + 0.745 + 7.160

= 107.905 மீ

கேஸ் 1 (b) (படம் 3) (Case 1 (b)) (Fig 3)



பொருளின் அடிப்பாகத்தை அடையலாம் - பொருள் சாய்வாக உள்ளது (Base of the object accessible – the object inclined)

படத்தில் AF என்ற பொருள் சாய்வாக உள்ளது. பொருளின் அடிப்பாகத்தின் தூரம் x. O_1 மற்றும் O_2-வின் உச்சியின் புரொஜக்ஷன் (projection) F’ மற்றும் A அதே செங்குத்து பிளேன் (plane) ஆகும். D_1 மற்றும் D_2 என்பது பொருளின் அடிப்பாகத்தின் தூரம். அதாவது கருவியின் ஸ்டேஷன் O_1 மற்றும் O_2 முறையே S_1 மற்றும் S_2 என்பது பெஞ்ச் மார்க் மீது உள்ள ஸ்டாப் அளவுகள், அதாவது கருவியின் ஸ்டேஷன் O_1 மற்றும் O_2 முறையே ஏற்ற கோணம் α_1 மற்றும் α_2 என்பது O_1 மற்றும் O_2-வில் இருந்து.

O_1-ல் கருவி செட் அப் செய்யப்பட்டு, F-ன் குறைக்கப்பட்ட லெவல்

= பென்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_1 + h_1

= பென்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_1 + (D_1 + x) $\tan \alpha_1$ - சமன்பாடு (1)

O_2-ல் கருவி செட்அப் செய்யப்பட்டு, F-ன் குறைக்கப்பட்ட லெவல்

= பென்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_2 + h_2

= பென்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_2 + (D_2 – X) $\tan\alpha_2$ - சமன்பாடு (2)

சமன்பாடு (1) மற்றும் சமன்பாடு (2)

$$x = \frac{(S_1 - S_2) + D_1 \tan \alpha_1 - D_2 \tan \alpha_2}{\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2}$$

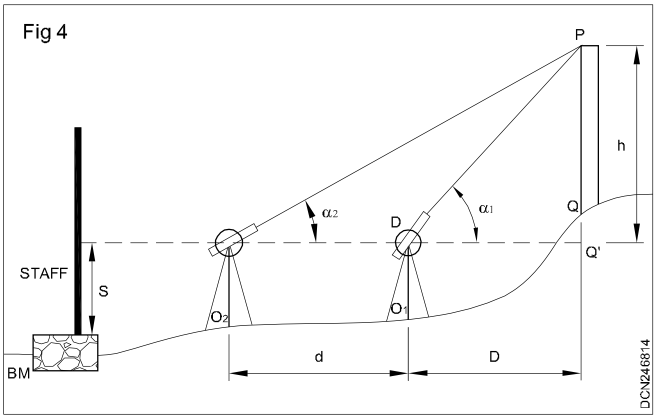
x-ன் மதிப்பை கணக்கீடு செய்த பிறகு, F-ன் குறைக்கப்பட்ட லெவலை கணக்கீடு செய்யப்படும்.

F-ன் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_1 + (D_1 + X) $\tan \alpha_1$

F-ன் குறைக்கப்பட்ட லெவல் =பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_2 + (D_2 + X) $\tan \alpha_2$

கேஸ் 2 (Case 2)

அருகில் செல்ல இயலாத நிலையில் உள்ள பொருள் - கருவியின் ஸ்டேஷன்கள் மற்றும் பொருளின் முன் தோற்றம் ஆகியவை ஒரே செங்குத்து பிளேனில் உள்ளன (ஒற்றை பிளேன் முறை) (Base of the object inaccessible – instrument stations and the elevated object the same vertical Plane) (Single plane method) (Fig 4)



கருவிக்கும், பொருளின் முன் தோற்றத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரம் அருகில் செல்ல முடியாத நிலையில் உள்ளது. அதனால் இரண்டு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கருவிகளின் ஸ்டேஷன் மூலம் பார்க்கப்படுகிறது. இரண்டு கருவிகளின் ஸ்டேஷன்கள் மற்றும் பொருளும் ஒரே செங்குத்துப் பிளேனில் இருப்பதாக நினைக்கவும். இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

கருவிகளின் உயரம் சமமானது..

வெவ்வேறு மட்டத்தில் உள்ள கருவியின் உயரம்.

கருவியின் உயரம் சமமானது (Heights of instrument are same)

PQ-வின் செங்குத்து உயரம் 'h'

பென்ச் மார்கில் ஸ்டாப் ரீடிங் (staff reading) 'S'

கருவியின் ஸ்டேஷன் O_1-ல் இருந்து, பொருளை நோக்கி எடுக்கப்பட்ட ஏற்ற கோணங்கள் α_1 மற்றும் α_1

இரண்டு ஸ்டேஷன்களுக்கு இடையேயுள்ள கிடைமட்டத் தூரம் 'd'

சிங்கில் பிளேனில், 'H'-ன் அடிப்பாகம் மற்றும் 'S'-ன் மேல் பகுதி இரண்டும் ஒரே மட்டத்தில் உள்ளன (Single plane, 'H' Bottom & 'S' Top are at same level) (Fig 4)

முக்கோணம் Q_1 Q'P, h= h D tan α_1 → சமன்பாடு (1)

முக்கோணம் Q_2 Q"P, h =(D + d) tan α_2 → சமன்பாடு (2)

இரண்டு சமன்பாடுகளை சமன்படுத்துதல்

$$D = \frac{d \tan \alpha_2}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

$$h = \frac{d \tan \alpha_1 \tan \alpha_2}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

P-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S + h

வெவ்வேறு மட்டத்தில் உள்ள கருவியின் உயரம் (Heights of Instrument are at different Levels)

இதில் மூன்று வகையான கேஸ்கள் உள்ளன.

கருவியின் அச்சு O_2-வை விட O_1 உயரமானது

கருவியின் அச்சு O_1-ஐ விட O_2 உயரமானது

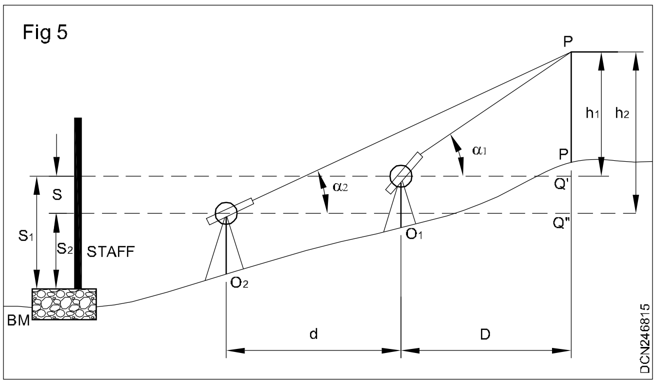
கருவியின் அச்சு வெவ்வேறு மட்டத்தில்

கருவியின் அச்சு O_1-ஐ விட O_2 உயரமானது

சிங்கிள் பிளேன்: O_2-வை விட O_1 உயரமானது (Single Plane: O_1 higher than O_2) (Fig 5)

$h_1 - h_2$ =Q'Q" = $S_1 - S_2$ = S

Fig 5



முக்கோணம் O_1 Q'P,h_1 = D tan α_1 - சமன்பாடு (1)

முக்கோணம் O_2 Q"P, h2 = (D+d) tan α_2 - சமன்பாடு (2)

சமன்பாடு 1 மற்றும் 2 -ஐ சமன்படுத்துதல்

$$D = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

Therefore $h = \dfrac{d \tan \alpha_1 \tan \alpha_2}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$

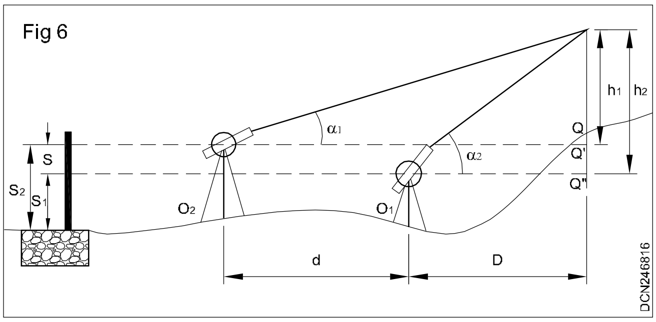
P-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பெஞ்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_1 + h_1 அல்லது

P-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பெஞ்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_2 + h_2

கருவியின் அச்சு O_1-ஐ விட O_2 உயரமானது

சிங்கிள் பிளேன் முறையில்: O_2-வை விட O_1 உயரமானது (Single plane method O_2 higher than O_1) (Fig 6)

Fig 6



$h_1 - h_2$ = Q' Q" = $S_2 - S_1$ = S

முக்கோணம் O_1 Q'P,h_1 = D tan α_1 - சமன்பாடு (1)

முக்கோணம் O2 Q"P, h2 = (D+d) tan α_2 - சமன்பாடு (2)

சமன்பாடு 1 மற்றும் 2 -ஐ சமன்படுத்துதல்

$$D = \frac{S + d \tan \alpha_2}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$h_1 = \frac{(S + d \tan \alpha_2)\tan \alpha_1}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

P-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் $+S_1$ $+h_1$ அல்லது

P-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பென்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல்+ S_2 $+h_2$

வெவ்வேறு மட்டத்தில் கருவியின் அச்சு (Instrument axes at different levels)

பொருளின் தோற்றத்தில் வித்தியாசம் (S_2- S_1), இரண்டு கருவிகளின் ஸ்டேஷன்கள் அதிக தூரத்தில் இருந்தால், பென்ச் மார்க் மீது ஸ்டாப்பை வைத்து அளவுகள் எடுக்க இயலாது. அதனால் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செய்முறையை பின்பற்றவும்.

சிங்கிள் பிளேன் முறையில்: இரண்டு ஸ்டேஷன்களுக்கு இடையே உள்ள லெவலின் வித்தியாசம் அதிகமாக இருந்தால் (Single plane method: Level difference between two stations is greater)

O_1-யில் கருவியை செட்அப் செய்யவும் மற்றும் புள்ளி P-யின் செங்குத்து கோணத்தை அளக்கவும்.

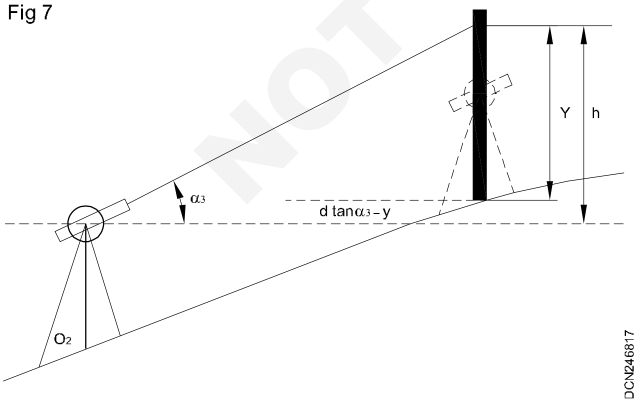
டெலஸ்கோப்பை திருப்பி, O_2 புள்ளியின் நிலை நிறுத்தவும்.

கருவியை O_2 புள்ளியில் செட்அப் செய்யவும் மற்றும் புள்ளி P-யின் செங்குத்து கோணத்தை அளக்கவும்.

O_1-ல் உள்ள ஸ்டாப்பில், ஸ்டாப் ரீடிங் Y-யை பார்க்கவும்.

O_1 மற்றும் O_2 அச்சுகளின், லெவல் வித்தியாசம் 'S' என கொள்க. (Fig 7)

Fig 7



ஆகையால் $S = h_2 - h_1$

$$D = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

$$h = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

O_2 அச்சுக்கு மேலே ஸ்டேஷன் O_1-ன் உயரம்

$= h - v$

$= d \tan \alpha_3 - y$

$S = d \tan \alpha_3 - r + h$

ஆகையால் P-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பென்ஞ்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் $+ S_1 + S + h_1$

= பென்ஞ்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் $+ S_1 + d \tan \alpha_3 - y + h' + h_1$

பயிற்சி (Exercise) (Fig 8)

புகை போக்கியின் உயரத்தை காண, கீழ்கண்ட முன் தோற்ற அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Instrument station	Staff reading on BM	Angle of elevation
O_1	1.035	20°00'00"
O_2	0.915	13°00'00"

பென்ஞ்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் 100.000 மீட்டர் கருவி ஸ்டேஷனின் இடைப்பட்ட தூரம் 20.00 மீட்டர். புகை போக்கியின் மேல் பகுதி A. A-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவலைக் கண்டு பிடி.

தீர்வு (Solution)

S_1 = 1.035m, α_1 = 20°00'00"

S_2 = 0.915M, α_2 = 13°00'00"

பென்ஞ்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 100°000 மீட்டர்

d = 20.00M

S = 1.035 – 0.915 = 0.120 மீ

ஸ்டாப் அளவுகளில் இருந்து நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது, மற்ற அளவுகளை விட (observation) புள்ளி A-யில் அளவுகள் தாழ்வாக (lower) உள்ளது.

ஆகையால்,

$D = (d \tan\alpha_2 S) / (\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

= (20 x tan 13°00'00" – 0.120) / (tan 20°00'00") – tan 13°00'00")

= (4.61 -0.120) / (0.3639 – 0.2308)

= 33.78 மீ

ஆகையால்,

h_1 = D tan α_1

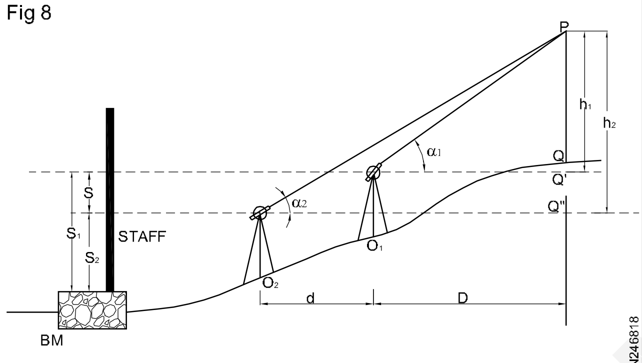
= 33.78 x tan 20° 0' 00" = 12.297 மீ

A-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பெஞ்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_1 +h_1

= 100.000 + 1.035 + 12.297

= 113.332 மீ (Fig 8)

Fig 8



SINGLE PLANE METHOD

அல்லது

A-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பெஞ்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_2 + h_2

h_2 = (D+d) x tan α_2 =(33.78 + 20) tan 13°00'00

ஆகையால்,

A-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 100.000+ 0.915 +(33.78+20) x tan 13°00'00

கேஸ் 3 (Case 3)

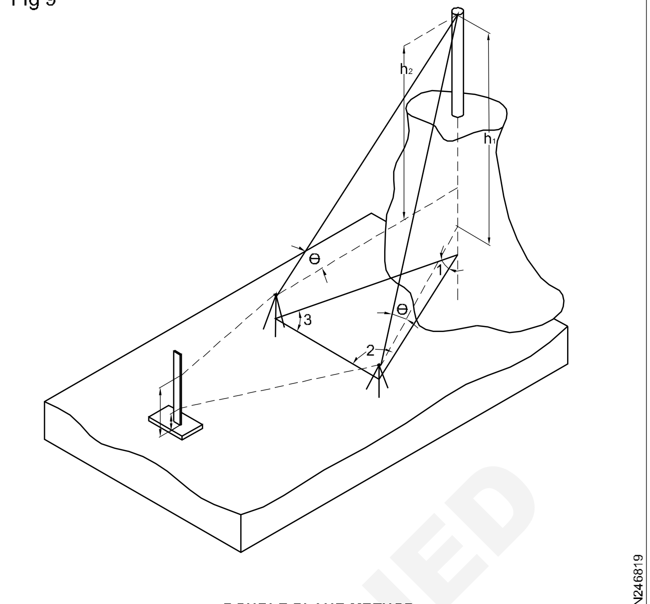
இரண்டு பிளேன் முறை (Fig 9) (Double plane method)

இரண்டு ஸ்டேஷனில் இருந்து P பாயிண்டை பார்க்கப்படுகிறது. இதனால் இப்புள்ளி இரண்டு செங்குத்து பிளேன்களை கொண்டது. அதனால் இதற்கு இரண்டு பிளேன் முறை எனப்படுகிறது. இம்முறையை படத்தில் தெளிவாக காட்டப் பட்டுள்ளது.

O_1 மற்றும் O_2 ஆகிய இரண்டு கருவிகள் ஸ்டேஷனில் இருந்து 'P' புள்ளியை பார்க்கப் படுகிறது.

கருவிகளுக்கு இடையே உள்ள கிடைமட்ட தூரம் 'd'

Fig 9



DOUBLE PLANE METHOD

P-யின் ஏற்ற கோணங்கள், ஸ்டேஷன்களில் இருந்து முறையே α_1 மற்றும் α_2

கருவியின் ஸ்டேஷனில் இருந்து, பெஞ்ச் மார்க்கில் ஸ்டாப் ரீடிங் S_1 மற்றும் S_2

முக்கோணம் O_1 O_2Q'

O_1 O'Q_2 = 180° - (α +β) = θ

சைன் விதிப்படி (By the sine rule)

$$\frac{O_2Q'}{\sin \alpha'} = \frac{O_1Q''}{\sin \beta} = \frac{O_1O_2}{\sin \theta}$$

$$O_2Q' = \frac{O_1O_2 \sin \alpha}{\sin \theta} = \frac{d \sin \alpha}{\sin \theta}$$

$$O_1Q' = \frac{O_1O_2 \sin \beta}{\sin \theta} = \frac{d \sin \beta}{\sin \theta}$$

h_1 = Q'P = Q"O_1 tan α_1

= A' O_1 tan α_1

h_2 = Q"P = Q" O_2 tan α_2

= Q' O_2 tan α_2

O_1 -ல் இருந்து F-ன் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பெஞ்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_1 + d (sinα tan α_1 / Sin)

O_2-ல் இருந்து F-ன் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = பெஞ்ச் மார்க்கில் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S2 + d (sinβ tan α_2 / Sin)

இந்த இரண்டு சராசரி குறைக்கப்பட்ட லெவல்கள் F-ன் குறைக்கப்பட்ட லெவலாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இரண்டு பிளேன் முறை (Double Plane method) (Fig 9)

O_1 மற்றும் O_2 ஆகிய இரண்டு ஸ்டேஷன்களில் இருந்து 'P' புள்ளியை பார்க்கப்படுகிறது. 'P'-யின் ஏற்ற கோணங்கள் 14°00'00" மற்றும் 15°00'00" முறையே ஆகும். பென்ஞ்ச் மார்க்கின் ஸ்டாப் அளவுகள் 1.500 மீ மற்றும் 1.400 மீ. O_1 மற்றும் O_2 ஆகிய இரண்டு ஸ்டேஷன்களுக்கு இடையே உள்ளதாகும். 10.00 மீ, O_1 மற்றும் O_2 இடையில் 'P'-யின் இடைப்பட்ட கோணம் 60°00'00". இடைப்பட்ட கோணம் O_2 மற்றும் O_1-க்கு இடையே 'P'-யின் 45°00' 00". இரண்டு கருவிகளின் ஸ்டேஷனில் இருந்து 'P'-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவலைக் கண்டுபிடி. 'P'-யில் நேரிட்ட வித்தியாசமான செங்குத்துப் பிளேன்.

தீர்வு (Solution)

d	=	10.00m
α_1	=	14°00'00"
α_2	=	15°00'00"
S_1	=	1.500m
S_2	=	1.400m
α	=	60°00'00"
β	=	45°00'00"
θ	=	180° - ($\alpha+\beta$)
	=	180° - (60°00'00" + 45°00'00")
	=	'75°00'00

சைன் விதிப்படி (By the sine rule)

$$\frac{O_2Q'}{\sin\alpha}=\frac{O_1Q'}{\sin\beta}=\frac{O_1O_2}{\sin\theta}$$

$$\frac{O_2Q'}{\sin 60^\circ00'00''}=\frac{O_1Q'}{\sin 45^\circ00'00''}=\frac{10.00}{\sin 75^\circ00'00''}$$

$$O_1Q'=\frac{O_1O_2\sin\beta}{\sin\theta}=\frac{10.00\times\sin 45^\circ00'00''}{\sin 75^\circ00'00''}=7.320m$$

$$O_2Q'=\frac{O_1O_2\sin\beta}{\sin\theta}=\frac{10.00\times\sin 60^\circ00'00''}{\sin 75^\circ00'00''}=8.965m$$

$$O_2Q'=\frac{O_1O_2\sin\beta}{\sin\theta}=\frac{10.00\times\sin 60^\circ00'00''}{\sin 75^\circ00'00''}=8.965m$$

h1	=	Q"P = Q"O1 $\tan\alpha_1$
	=	$Q'O_1 \tan\alpha_1$ = 7.3205 x tan 14°00'00"
	=	1.825 மீ
h_2	=	Q"P
	=	Q" $Q_2 \tan\alpha_2$
	=	$Q'O_1 \tan\alpha_2$
	=	8.9657 x tan 15°00'00"
	=	2.402 மீ

F-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் - பெஞ்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_1 +d ($\sin\alpha \tan\alpha_2$ / $\sin\theta$)

= 100.000 +1.5000 +1.8252

= 103.325 மீ

F-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் - பெஞ்ச் மார்க்கின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் + S_2 +d ($\sin\beta \tan\alpha_2$ / $\sin\theta$)

= 100.000 +1.4000 +2.4023

= 103.802 மீ

சராசரி 103.325 and 103.802

= 103.5637 மீ

ஆகையால்,

F-யின் குறைக்கப்பட்ட லெவல் = 103.563m

d	=	10.00m
α_1	=	14°00'00"
α_2	=	15°00'00"
S_1	=	1.500m
S_2	=	1.400m
α	=	60°00'00"
β	=	45°00'00"
θ	=	180° - ($\alpha+\beta$)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சாலைதிட்டத்தில் தொடக்க ஆராச்சி நிள அளவை (Reconnaissance survey in road project)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **சாலை திட்டங்களின் தேவையை விவரித்தல்**
- **சாலை திட்டத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பலவகையான சர்வேக்கள் (surveys).**

முன்னுரை (Introduction): பொது மக்களின் கோரிக்கைக்கு ஏற்ப அல்லது புள்ளி விபரங்களின்படி புதிய சாலையை அமைக்கும் முன், இந்த சாலை அமைப்பு தேவைதானா என்பதை ஆரம்ப விசாரணை செய்ய வேண்டும்.

ஒவ்வொரு விசாரணை செய்யும் பொழுது கீழ்கண்ட விபரங்களை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்..

இந்த திட்டத்தால் பயன் பெறும் மக்கள் தொகை.

இதன் மூலம் இணைக்கப்படும் கிராமங்கள், நகரங்கள், தொழிற்பேட்டைகள் போன்ற வற்றின் எண்ணிக்கை.

இதன் மூலம் ஏற்படும் சுற்றுலா பயன்கள்.

நாட்டின் பாதுகாப்பிற்கு இத்திட்டத்தின் பயன்.

இத்திட்டத்தினால் ஏற்படும் வேறு நன்மைகள்.

சாலைக்கான இடத்தை தேர்வு செய்ய பலவகையான நிள அளவைகள் (Types of surveys for the location of a road)

சாலையின் நேர் கோட்டை (alignment) உறுதி செய்வதற்கு முன்பு, கீழ்கண்ட நான்கு வகையான நிள அளவுகளை செய்ய வேண்டும்.

1 வரைபடத்தை பார்வையிடல் (Map study)

2 தொடக்க ஆராக்கி நிள அளவை (Reconnaissance survey)

3 பூர்வாங்க நிள அளவை (Preliminary survey)

4 இறுதியான நிள அளவை (Final survey)

1 **வரைபடத்தை பார்வையிடுதல் (Map study):** இந்த வரைப்படத்தின் மூலம், ஒரு குறிப்பிட்ட பிரதேசப் பகுதிகளில் பரப்புகளை காணலாம். இதில் தேர்வு செய்யப்பட்ட பாதையை குறிக்கலாம். கீழ்கண்ட விபரங்கள் மூலம், வரைபடத்தில் சாலையை, ஒரே வரிசையில் அமைக்கலாம்.

தவிர்க்க வேண்டியவைகள், அதாவது குளங்கள், பள்ளத்தாக்குகள், ஏரிகள் போன்றவை.

மலையின் குறுக்கே கடந்து செல்லுதல்.

ஆறுகளை கடக்கும் பாலங்கள் உள்ள பகுதி, வளைவுகளைத் தவிர்த்தல்.

2 **தொடக்க ஆராச்சி நிள அளவை (Reconnaissance survey):** இந்த நிள அளவையின் முக்கிய நோக்கம், சாத்தியமான வழிகள் அல்லது மேற்கொண்டும் விவரங்களை விசாரணை செய்வதற்கும் பொதுவாக நிலப் பரப்புகளை சோதிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கீழ்கண்ட வரிசைப்படி தொடக்க ஆராச்சி நிள அளவை செய்ய வேண்டும்.

i நிள அளவை பதிவேட்டில், பூமியின் மேற்பரப்புகள், அதாவது விவசாய நிலம், புவியின் அமைப்பு, வானிலை மற்றும் ஏரியல் போட்டோகிராப்ஸ் (Aerial photographs) ஆகியவைகள் இருக்கும்.

ii ஏரியல் தொடக்க ஆராச்சி சர்வே (Aerial reconnaissance)

iii தரை தொடக்க ஆராச்சி சர்வே (Ground reconnaissance)

i **டோப்போகிராப்பிகள் சர்வே ஷீட்டை படித்தல் (Study of topographical survey sheet):** எல்லா விபரங்களும் உள்ள வரைபடத்தில் இருந்து தொடக்க ஆராச்சி சர்வேயை ஆரம்பிக்க வேண்டும். இந்தியாவில் 1:50,000 டோப்போகிராப்பிக்கள் ஷீட் கிடைக்கின்றது. மேப்பில் உள்ள அமைப்புகளை, படித்தப் பிறகு, சாத்தியமான வழியை அமைத்தல், அவ்வாறு வழியை தேர்வு செய்யும் பொழுது கீழ்கண்ட பாயிண்டுகளை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

- அலைன்மெண்டானது, குறுகிய தூரமாகவும் மற்றும் மிகவும் சிக்கனமானதாகவும், தேவையான அளவில் கிரேடியண்ட் (gradient) மற்றும் வளைவுகள் இருக்க வேண்டும்.
- அலைன்மெண்டின் வடிவம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- சதுப்பு நிலம், உயரமான தரை அமைப்பு, உறுதியற்ற தரை மற்றும் குன்றுகள் ஆகியவைகளை கூடுமானவரை தவிர்க்க வேண்டும்.
- முக்கியமான கிராமங்கள், நகரங்கள், தொழிற்பேட்டைகள், மத சம்பந்தமான முக்கிய இடங்கள் ஆகியவற்றை இணைக்க வேண்டும்.
- பாலங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அதன் நீளங்கள்

அந்த பரப்பின் போட்டோகிராப் கிடைக்க வில்லை என்றால், ஏரியல் போட்டோகிராப் எடுப்பதன் மூலம் சிக்கனமாக சாலையை அமைக்க இயலும். 1:20,000 முதல் 1:50,000 ஸ்கேலுக்கு ஏரியல் போட்டோகிராப் எடுக்க வேண்டும்.

ii ஏரியல் தொடக்க ஆராச்சி சர்வே (Aerial reconnaissance)

ஏரியல் தொடக்க ஆராச்சி சர்வே மூலம் இறுதியான அலைன்மெண்ட் தேர்வு செய்யப் படுகிறது. இதன் மூலம் தேவையற்றவையை நீக்கவும் அல்லது- அலைன்மெண்டில் ஏதாவது மாறுதல் செய்யவும் இயலும். சுற்றுப்புறப் பரப்புகளை பறவை பார்வை (bird's eye view) மூலம் பார்க்கப்படுகிறது.

iii தரை தொடக்க ஆராச்சி சர்வே (Ground reconnaissance)

தேர்வு செய்யப்பட்ட, பாதையின் அலைன்மெண்டில் நடந்து அல்லது சவாரி செய்து தரையை சோதிக்கலாம். இதை செய்வதற்கு கீழ்கண்ட கருவிகள் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

- காம்பஸ் (Compass)
- எப்னி லெவல் (Abney level)
- பீடோமீட்டர் (Pedometer)
- கிளினோ மீட்டர் (Clino meter)
- காட் டிரேசர் (Ghat tracer)

இந்த சர்வே செய்யும் பொழுது, கீழ்கண்ட பாயிண்டுகளை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

- ரூட்டின் (route) விபரங்கள்
- சாலையின் நீளம்
- பாலங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அதன் நீளங்கள்
- ஜியோமெட்ரிக்ஸ்/கிரேடியண்ட், வளைவுகள் மற்றும் கொண்டை ஊசி வளைவுகள்
- கிடைக்கும் வழித்தடங்கள்

சரிவான நிளப்பரப்பு மற்றும் மண்ணின் தன்மை (Terrain and soil conditions)

நிளப்பரப்பு, இயற்கையான மண், வடிகால் அமைப்பு மற்றும் மலையின் இயற்கையான சரிவு.

பாதையின் நீளம் செல்லும் வழி (Road length passing through)

- மலையின் சரிவில்
- செங்குத்தான சரிவு
- வெள்ளம் மற்றும் பெரு வெள்ளம் ஏற்படும் பரப்பு
- தரமற்ற மண் மற்றும் வடிகால் அமைப்பு உள்ள பரப்பு
- சாலையின் பொதுவான தோற்றம்

ஒரு இடத்தின் சீதோஷ்ண நிலை (Climatic Conditions)

- வெப்ப நிலை - அதிகபட்சம் மற்றும் குறைந்த அளவுகள்
- மழை
- காற்றின் வேகம் மற்றும் திசை
- பூமியில் தண்ணீர் மட்டம்

நிலத்தின் மதிப்பு (Value of Land)

விவசாய நிலம், நீர்ப்பாசன நிலம், கட்டுமான நிலம், காடுகள் முதலியன.

- கட்டுமானத்தின் தோராயமான விலை.
- கட்டுமானப் பணிக்கு தேவையான கால அளவு.
- இணைக்கப்பட்ட முக்கியமான கிராமங்கள், நகரங்கள் மற்றும் மார்க்கெட் செண்டர்கள்.
- குறுக்கிடுபவைகள், இரயில் பாதை மற்றும் ஏற்கனவே உள்ள நெடுஞ்சாலைகள்.
- பழமையான நினைவு சின்னங்கள், மயானம், மத சம்பந்தமான அமைப்புகள், மருத்துவமனை மற்றும் பள்ளிக்கூடங்கள் முதலியவைகள்.

3 பூர்வாங்கமான சர்வே (Preliminary survey)

இந்த நிள அளவை பெரிய ஸ்கேல் கருவியால் தயார் செய்யப்படுகிறது. இதன் நோக்கம், புதிய நெடுஞ்சாலை அமைக்க தடையாக உள்ள

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயற்கையான அமைப்புகளை சேகரிப்பது. தொடக்க ஆராய்ச்சி சர்வே மூலம் புதிய ரூட்டை தேர்வு செய்யப்படுகிறது. இந்த சர்வேயின் பொழுது, பூமியின் மீது உள்ள இயற்கையான அமைப்புகள் மற்றும் வீடுகள், வணக்கத்திற்கு உண்டான இடங்கள் ஆகியவற்றையும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

நீள வாட்டு வெட்டு தோற்றம் மற்றும் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம் ஆகியவைகளை பெஞ்ச் மார்க் மூலம் எடுக்க வேண்டும். இந்த அளவுகள், சாலையின் கடைசி மையக் கோட்டை உறுதி செய்கின்றது.

பொதுவான பூர்வாங்கமான சர்வே செய்யும் பொழுது, குறைந்த அளவில் லெவலிங் வேலை செய்யப்படும். பொதுவான ஃபிளை லெவல் (Fly level) 50 மீட்டர் இடைவெளியில் செய்யப்படும் மற்றும் தரையில் இடைப்பட்ட அளவுகளை டிராவெர்ஸ் (traverse) மூலம் எடுக்க வேண்டும்.

சாதாரண சரிவு பிரதேசத்தில், 100 மீ முதல் 250 மீ இடைவெளியில் குறுக்கு வெட்டு தோற்றமும் மற்றும் ரோலிங் சரிவு (rolling terrain) பிரதேசத்தில் 50 மீட்டர் இடைவெளியில் எடுக்க வேண்டும்.

4 இறுதியான லொக்கேஷன் சர்வே (Final location survey)

அலுவலகத்தில் தேர்வு செய்யப்பட்ட அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு வடிவமைக்கப்பட்ட இறுதியான மையக் கோட்டை லேஅவுட் (layout) செய்து சர்வே செய்யப்படும். மற்றும் ஓர்க்கிங் வரைபடத்திற்கு தேவையான அளவுகளை சேகரிக்க வேண்டும். இவ்வகை சர்வேயில் இரண்டு ஸ்டெப்புகள் உள்ளன.

- **ஸ்டேக்கிங் (Staking)** சர்வே மூலம், இறுதி மையக் கோட்டில் ஸ்டாக்கை பொருத்த வேண்டும்.
- விபரமான லெவலிங்

சாலை அலைன்மெண்ட் (Road alignment)

நெடுஞ்சாலையின் மையத்தில் உள்ள கோட்டின் நிலை அல்லது அதன் லேஅவுட்டை அலைன்மெண்ட் எனப்படுகிறது. புதிய சாலையை அலைன் செய்யும் பொழுது கவனமுடன் செயல்பட வேண்டும். இல்லை என்றால் தவறு ஏற்படும். இதன் காரணமாக கட்டுமான வேலைகள் அதிகரிக்கும்., பராமரிப்பு செலவு கூடுதலாகும். மற்றும் விபத்துகளும் அதிகரிக்கும்.

அலைன்மெண்ட் இவ்வாறு இருக்க வேண்டும்.

- குறுகலாக
- சுலபமாக
- பாதுகாப்பாக
- சிக்கனமாக
- உயரமான கரை

பூமியின் மேற்பரப்பு மற்றும் நெடுஞ்சாலையின் கிரேடு லைனைப் (grade line) பொருத்து கரையின் உயரம் அமைக்கப்படுகிறது. சில சமயங்களில், குறிப்பாக அஸ்திவாரத்தின் உறுதியைப் பொருத்தது. மண்ணின் தாங்கும் திறன் குறைவாக இருந்தால் 0.6 மீட்டராக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

சாலையின் சரிவு (Road gradient)

சாலையின் நீளவாட்டில் அதன் உயர்வு அல்லது தாழ்வு என்பது அதன் கிடைமட்ட நீளத்தை பொருத்தது. இதற்கு கிரேடியண்ட் (gradient) என்று பெயர்.

வ. எண்	சரிவின் வகைகள்	அதிகபட்ச கிரேடியண்ட்
1	சாதாரண அல்லது ரோலிங்	1 in 20
2	மலைகள் மற்றும் செங்குத்தான சரிவு, அதன் தோற்றம் 3000 மீட்டர் வரை	1 in 16.7
3	3000 மீட்டருக்கு அதிகமான தோற்றம்	1 in 14.3

அதிகபட்ச ரூலிங் (Ruling) மற்றும் சரிவுகளை (exceptional), இந்தியன் ரோடு காங்கிரஸ் அறிவித்துள்ளவைகளை கீழே காணலாம்.

சாலை வழி (Road way)

வழித்தடத்தின் அகலம், போக்குவரத்தை பிரிக்கும் அமைப்பு (Separator) மற்றும் இரண்டு புறமும் உள்ள (Shoulder) ஷோல்டர் ஆகிய அமைப்புகளைக் கொண்டது சாலை வழி.

சாலை வழியின் அகலத்திற்கு 1RC-யின் பரிந்துரை

தேசிய மற்றும் மாநில நெடுஞ்சாலை	12.0 மீ
மேஜர் தாலுக்கா சாலைகள்	10.0 மீ
மற்ற தாலுக்கா சாலைகள்	8.0 மீ
கிராமத்து சாலைகள்	7.5 மீ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தியோடோலைட்டின் முன்னுரை (Introduction to theodolite)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- தியோடோலைட்டின் பயன்களை விவரி
- தியோடோலைட்டின் வகைகளை விவரி
- தியோடோலைட்டின் அமைப்பை விவரி.

முன்னுரை (Introduction)

தியோடோலைட்டை அடிப்படையில் கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்துக் கோணத்தை அளக்க பயன்படுகிறது. இது 1690-ல் ரோமர், டேனிஷ் வானசாஸ்திரியால் (Roemer, Danish astronomer) கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. வான சாஸ்திரம் சம்பந்தமான கண்டுபிடிப்புகளுக்கு பயன் படுத்தப்படுகிறது. பின்பு சில மாற்றங்கள் செய்து சர்வே தேவைக்கு ஏற்ப மாற்றப்பட்டுள்ளது. ஆரம்பத்தில் கிடைமட்ட கோணங்களை அளக்கப் பயன்பட்டது. பின்பு மேலும் பல மாற்றங்கள் செய்து, பலவகையான செயல்களுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது நீளத்தை நீடிக்க செய்ய, மறைமுகமாக அளத்தல் (டேக்கமெட்ரி) (tacheometry) முதலியன.

இது சில சமயங்களில் தகுதியான கருவியாக அறியப்படுகிறது. பொறியாளர்களுக்கு இது மிகவும் பயன்படும் கருவியாகும்.

தியோடோலைட்டின் வகைகள் (Classification of theodolite)

தியோடோலைட்டை இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1 சுழலும் தியோடலைட் (அ) பொறியாளர்களின் தியோடலைட் (Transit or engineer's theodolite)

2 சுழலாத தியோடோலைட் (Non – transit theodolite)

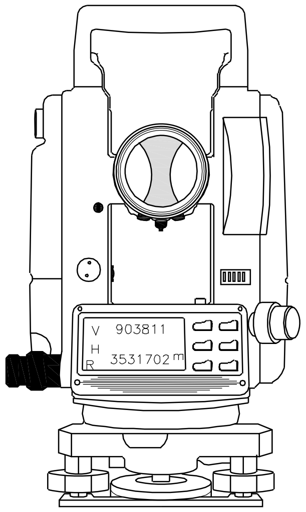
ஒரு தியோடோலைட்டை டிரான்சிஸ்ட் எனப் படுகிறது. அதன் டெலஸ்கோப் 180° செங்குத்து பிளேனில் கிடைமட்ட அச்சில் சுழலும். இப்படியாக டெலஸ்கோப்பை சரியாக எதிர் திசையில் திருப்ப இயலும். எல்லா நவீன தியோடோலைட்டுகளும் டிரான்சிஸ்ட் வகையை சேர்ந்தது.

டெலஸ்கோப்பை 180° செங்குத்து பிளேனில், கிடைமட்ட அச்சில் சுழலவில்லை என்றால் அந்த தியோடோலைட்டுக்கு நான்-டிரான்சிஸ்ட் எனப்படும். தற்பொழுது இவ்வகை தியோடோலைட் உபயோகத்தில் இல்லை.

தியோடோலைட்டின் அமைப்பு (Designation of theodolite)

அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வட்ட வடிவமான கீழ் தட்டின் (lower plate) விட்டத்தைப் பொருத்து தியோடோலைட்டின் அளவுகள் நிர்ணயம் செய்யப்படுகிறது. உதாரணம் 25 செ.மீ தியோடலைட் என்றால், அளவுகள் குறிக்கப் பட்ட வட்ட வடிவமான கீழ் தட்டு எனப்படும். (Fig 1)

Fig 1



THEODOLITE

DC20N1178211

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெர்னியர் தியோடோலைட்டின் முக்கிய பாகங்கள் - I (Main parts of vernier theodolite - I)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **தியோடோலைட்டின் வெட்டுத் தோற்றம் வரைதல்**
- **தியோடோலைட்டின் முக்கிய பாகங்களை விவரி**
- **தியோடோலைட்டின் அடிப்படை வேலைகளை தெரிவித்தல்.**

வெர்னியர் தியோடோலைட்டின் முக்கிய பாகங்கள் (Main parts of a vernier theodolite)

தியோடோலைட்டின் ஷிமேட்டிக் வரைபடம் (Schematic diagram of theodolite)

லெவலிங் ஹெட் (Levelling head)

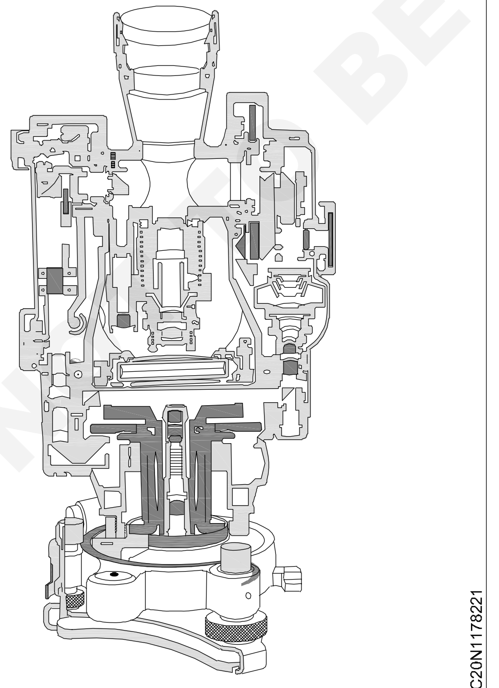
கருவியை கிடைமட்டத்தில் வைக்க லெவலிங் ஹெட் பயன்படுகிறது. இதன் இரண்டு விட்ட தட்டுகள் உள்ளன.

1 அப்பர் டிரைபிராச் பிளேட் மற்றும் (Upper tribrach plate and)

2 டிரைவெட் (அ) லோயர் டிரைபிராச் பிளேட் (Trivet or Lower tribrach plate)

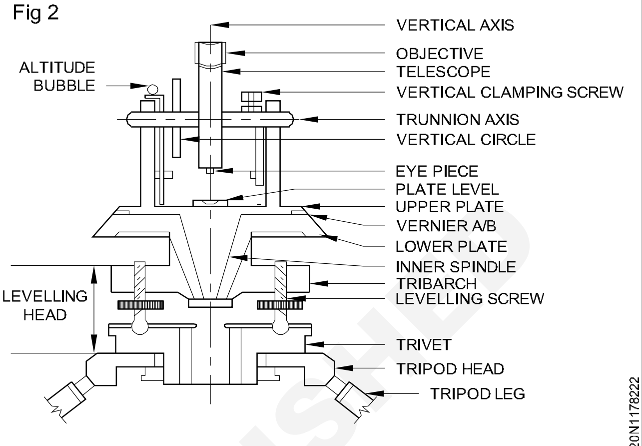
மேற் தட்டில் மூன்று லெவலிங் திருகுகள் உள்ளன. கீழ்தட்டை புட் பிளேட் (foot plate) என்றும் கூறுவர். திருகுடன் கூடிய ஒரு துளை மையத்தில் உள்ளது. இது டிரப்பட்டின் (tripod) மீது பொருத்துவதற்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அடிப்பக்கத்தில் உள்ள ஒரு கொக்கியில் தூக்கு குண்டு தொங்கவிடப்படும். இதன் மூலம் கருவியை சென்டாரிங் செய்யப்படும். (Figs 1& 2)

Fig 1



நகரும் முகப்பு (Shifting head): நவீன கருவிகளில், சிறிது தூரம் நகரும் முகப்பு (Shifting

Fig 2



SCHEMATIC DIAGRAM OF THEODOLITE

head) பொருத்தப்பட்டு இருக்கிறது. கருவியை ஸ்டேஷனில் சரியாக சென்டாரிங் செய்யலாம்.

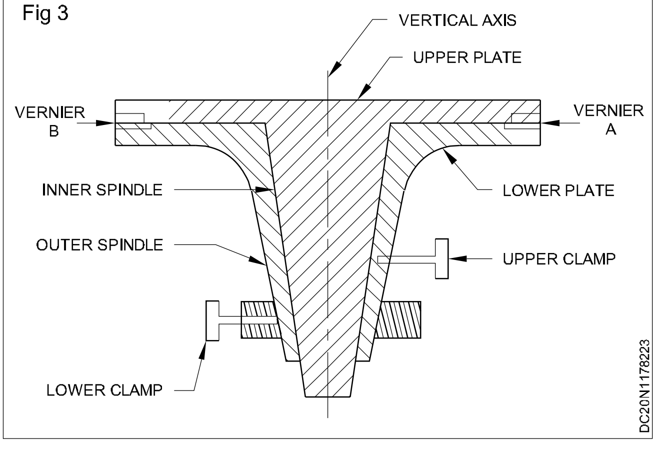
ஆகையால், கருவியை தோராயமாக ஸ்டேஷன் மீது செண்டர் செய்யவும். நகரும் முகப்பின் மூலம் சரியான சென்டரை அமைக்கலாம்..

ஆகையால், முதலில், ஸ்டேசனின் மையத்தின் மீது கருவியை தோராயமாக பொருத்தவும் மற்றும் சரியான மையத்திற்கு ஹெட்டை மாற்றி அமைக்கவும்.

லெவலிங்கின் ஹெட்டை தனியாக மெதுவாக நகர்த்தவும்

கீழ் தட்டு மற்றும் மேல் தட்டு (Lower plate and upper plate) (Fig 3): இதில் வட்ட வடிவ ஸ்கேல் அமைந்துள்ளது. இதில் 0° முதல் 360° வரை கடிகார விட்டத்தில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். இது வெளித் தண்டில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேல் தட்டுக்கு மற்றொரு பெயர் வெர்னியர் தட்டு. இது உள் அச்சு கோட்டுடன் இணைக்கப் பட்டு இருக்கும். (A மற்றும் B) விட்டத்தின் எதிர் புறத்தில் இரண்டு வெர்னியர்கள் பூதக் கண்ணாடியுடன் மேல் தட்டில் பொருத்தப் பட்டு இருக்கும்.

கிளாம்ப் மற்றும் டேஞ்ஜண்ட்கள் (Clamp and tangents)

வட்ட வடிவமான தட்டில் கிளாம்ப் ஸ்குரூவும் மற்றும் டேன்ஞ்ஜண்ட்டும் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். மற்றும் செங்குத்து தட்டில் ஒரு கிளாம்ப் ஸ்குரூவும் டேஞ்ஜண்டும் பொருத்தப் பட்டு இருக்கும். இவ்வாறு இரண்டு கிளாம்ப் ஸ்குரூக்கள் பொருத்தப்பட்டு உள்ளன.

1 அப்பர் கிளாம்பிங் ஸ்குரூஸ் மற்றும் அதன் டேஞ்ஜண்ட் (Upper clamping screws and its tangent)

2 லோயர் கிளாம்பிங் ஸ்குரூ மற்றும் அதன் டேன்ஞ்ஜண்ட் மற்றும் (Lower clamping screw and its tangent and)

3 செங்குத்து வட்ட கிளாம்பிங் ஸ்குரூ மற்றும் அதன் டேன்ஞ்ஜண்ட் (Vertical circle clamping screw and its tangent)

கீழ் தட்டு வெளித் தண்டில் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. கீழ் தட்டில் மட்டுப்படுத்தும் ஸ்குரூ பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். மேல் தட்டு, கீழ் தட்டுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இதில் கட்டுப்படுத்தும் ஸ்குரூவும், திசை மாற்றும் ஸ்குரூவும் கீழ் தட்டுடன் சரியாக நிறுத்து வதற்காக பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். மேலே உள்ள கட்டுப்படுத்தும் ஸ்குரூவை தளர்ந்த நிலையில் வைத்து கருவியை சுழற்சினால் வெளி அச்சுக் கோட்டை மையமாக வைத்து கருவியானது இரண்டு தட்டுகளுடன் சேர்ந்து சுற்றி வரும், கீழே உள்ள கட்டுப்படுத்தும் ஸ்குரூவை தளர்த்திய நிலையில் வைத்து, கருவியை சுழற்சினால் உள் அச்சுக்கோட்டை மையமாக வைத்து சுற்றி வரும். எந்த ஒரு திசை மாற்றம் ஸ்குருவை உபயோகிக்க வேண்டு மானாலும், அதற்கடுத்த கட்டுப்படுத்தும் ஸ்குரூவை இறுக்கமாக திருக வேண்டும்.

அடிப்படையான செயல்பாடுகள் (Fundamental Operations)

1 மேல் தட்டு மற்றும் கீழ் தட்டுகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று அப்பர் கிளாம்பிங் ஸ்குரூவால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றும் அப்பர் டேன்ஞ்ஜண்ட் ஸ்குரூ மூலம் பிளேட்டை சிறிய அளவில் நகர்த்த இயலும்.

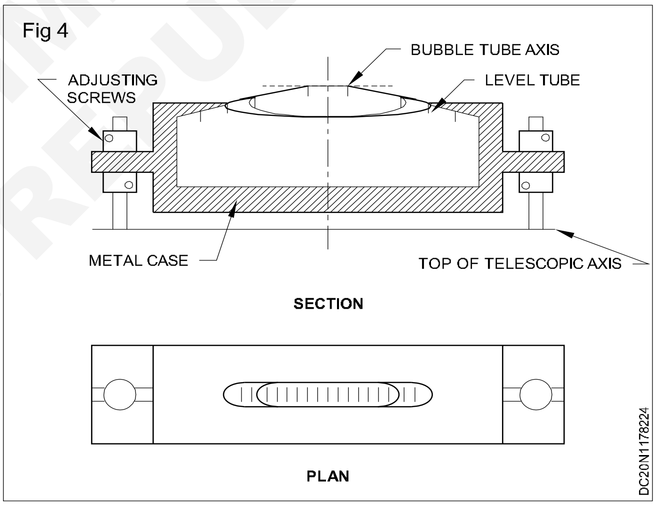
2 கீழ் தட்டு வெளித் தண்டில் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. இவ்வாறு பொருத்த லோயர் கிளாம்ப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. லோயர் டேன்ஞ்ஜண்ட் ஸ்குரூ மூலம் லோயர் பிளேட் மற்றும் தண்டின் சிறிய அளவில் நகர்த்தப் படுகிறது.

3 செங்குத்து கிளாம்ப்பிங் ஸ்குரூ மூலம் டெலஸ்கோப்பின் செங்குத்து இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது. செங்குத்து டேஞ்ஜண்ட் ஸ்குரூ மூலம் சிறய அளவில் நகர்த்தப் படுகிறது.

கட்டுப்படுத்தும் ஸ்குரூவை இறுக்கமாக முடுக்கினால் கீழ் தட்டு ஸ்குரூவை சுற்றும் பொழுது கீழ் தட்டு கருவியின் மேல் பாகத்துடன் சேர்ந்து சிறிது தூரம் சுற்றும்.

லோயர் கிளாம்பை தளர்த்தி மற்றும் அப்பர் கிளாம்ப்பை இறுக்கினால், கிடைமட்ட வெர்னியர் பிளேட், லோயர் பிளேட்டுக்கு இணையாக நகரும். இதன் மூலம் கோணங்களை அளக்கலாம்.

லெவல் டியூப்ஸ் (Level Tubes) (Fig 4)



இரண்டு வகை லெவல் டியூப் உள்ளது. வெர்னியர் தட்டின் மேல் பாகத்தில் ஒன்றுக் கொன்று செங்குத்தாக கருவியை லெவல் செய்வதற்காக பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒரு லெவல் டியூப் கிடைமட்ட அச்சு கோட்டிற்கு இணையாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

சில நேரங்களில், இது பிளேட் லெவலாக இருக்கும். இவ்வாறு இரண்டு பிளேட் லெவலாக இருந்தால், இவை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும். இந்த லெவல் டியூப்பிற்கு, நீர்க் குமிழ் டியூப் அல்லது ஸ்பிரிட் லெவல் அல்லது லெவல்.

இது ஒரு கண்ணாடி டியூப் ஆகும். மற்றும் வளைவாக இருக்கும். இரண்டு முனைகளிலும் உட்காரும். இதில் எளிதில் நகரக் கூடிய திரவம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிரப்பப்பட்டு இருக்கும். அவை ஆல்கஹால் அல்லது ஈத்தர் திரவம் ஆகும். இத்திரவமானது எளிதில் நகரக் கூடியது. உரையாது, நிலையானது. பயன்பாட்டிற்கு ஏற்றவாறு, டியூபின் நீளவட்ட வளைவின் ஆரம் மாறுபடும். எளிதில் நகரக் கூடிய குமிழ், குமிழ் டியூப்பின் வளைவின் ஆரத்திற்கு எதிர் விகிதத்தில் இருக்கும்.

புட் ஸ்குரூ (foot screw) மூலம், பிளேட் லெவலின் பப்புல் மையத்திற்கு கொண்டு வரப்படும். இதன் மூலம் செங்குத்து அச்சை சரியான செங்குத்து அச்சாக அமைக்கப்படும்.

ஸ்கேல் மூலம் லெவல்கள் அமைக்கப்படுகிறது. ஒரே சம அளவாக குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். பொதுவாக 2 மி.மீ நீளத்திற்கு டியூப்பின் வெளிப்புறத்தில் பொறிக்கப்பட்டு இருக்கும். அளவுகள் எண்களால் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். மற்றும் மையப் புள்ளியில் இருந்து இரண்டு திசையிலும் இருக்கும். பப்புலின் நிலையை அதில் இரண்டு முனைகள் மட்டும் போதாது, ஏனென்றால், வெப்ப நிலையைப் பொருத்து பப்புலின் நீளம் மாறுபடும். அதனால் ஒரு பக்கத்தில் எடுக்கும் அளவுகள் போதாது.

வெர்னியர் தியோடோலைட்டின் மிக முக்கியமான பாகங்கள் - II (Main parts of a vernier theodolite - II)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **டெலஸ்கோப்பின் செயல்பாட்டை விளக்குதல்**
- **டெலஸ்கோப்பின் வகைகள்**
- **டெலஸ்கோப்பின் முக்கியமான பயன்பாடுகள்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டெலஸ்கோப் (Telescope) (Figs 1 & 2)

Fig 1

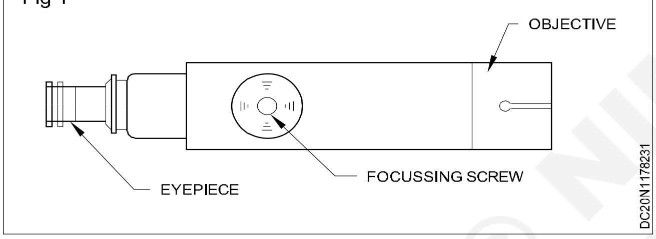
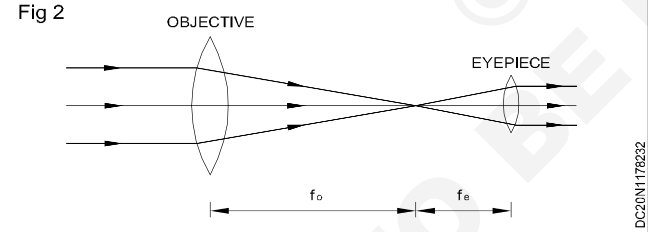


Fig 2



டெலஸ்கோப்பின் பயன், பார்வைக் கோட்டை அமைப்பது. கிடைமட்ட அச்சில் டெலஸ்-கோப்பை பொருத்தப்படுகிறது. (அச்சு பார்வை மையக் கோட்டிற்கு செங்குத்தாக) செங்குத்து வட்டமும் டெலஸ்கோப்புடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. இவைகள்

i பார்வைக் கண்ணாடி (டெலஸ்கோப்பின் வழியாக பார்க்கும் பொழுது கண்களுக்கு அடுத்து உள்ளது)

ii டயஃப்ரம் (diaphragm) மற்றும்

iii உருவம் பார்க்கும் கண்ணாடி (பொருளை நோக்கி பார்ப்பது)

டெலஸ்கோப்பின் அடிப்படை கொள்கை (Working principle of a telescope): தூரத்தில் இருக்கும் பொருளை அதன் உண்மையான உருவத்தை பெரிதுப்படுத்தி பார்க்க டெலஸ்கோப் பயன்படுகிறது. அதை மனித கண்களால் எளிதில் படிக்க இயலும். டெலஸ்கோப்பின் இரண்டு குவி லென்ஸ்கள் (convex lenses) உள்ளன. இக்கண்ணாடியின் மையம், பொதுவாக ஜியோமெட்ரிக் (geometric) மையத்தில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

இந்த டெலஸ்கோப்பின் அடிப்படை கொள்கை, லென்சின் கதிர்கள் கண்ணாடியின் மையத்தின் மூலமாக, வளைவுகள் இல்லாமல் ஒரே நேர்க் கோட்டில் செல்லும். மற்ற கதிர்கள் ஒளிச் சிதறல்கள் ஏற்படும். மற்றும் போக்கஸ் (focus) 'F' வழியாக செல்லும்.

டெலஸ்கோப்பின் வகைகள் (Types of telescope)

தியோடலைட்டில் உள்ள டெலஸ்கோப், உட்புறம் உற்று நோக்கும் (internal focusing) வகை.மற்றும் வெளிப்புறம் உற்று நோக்கும் (external focusing) வகை என இரண்டு வகை உள்ளன. தற்பொழுது உட்புறம் உற்று நோக்கும் டெலஸ்கோப்பையே பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகிறது.

Fig 3: உட்புறம் உற்று நோக்கும் டெலஸ்கோப்

Fig 3

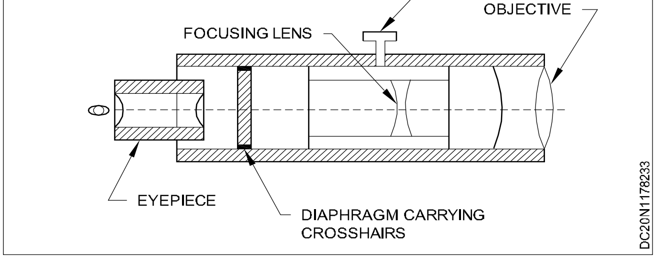


Fig 4: உட்புறம் உற்று நோக்கும் டெலஸ்கோப்பின் ரே (Ray) வரைபடம்

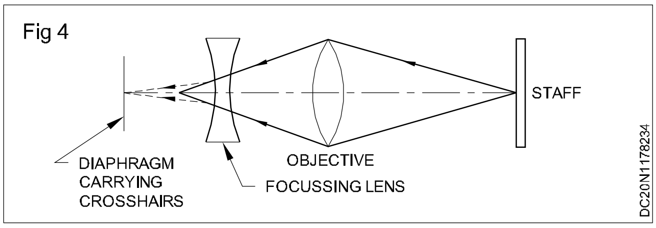


Fig 5: வெளிப்புறம் உற்று நோக்கும் டெலஸ்கோப்

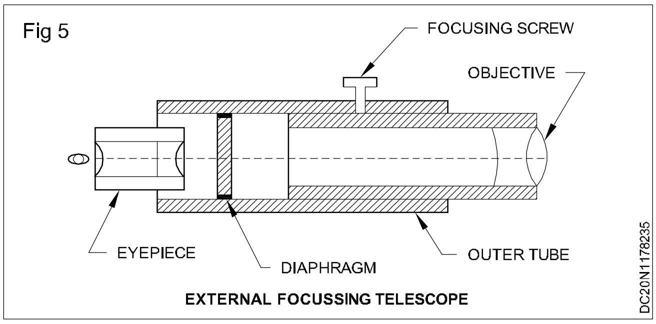
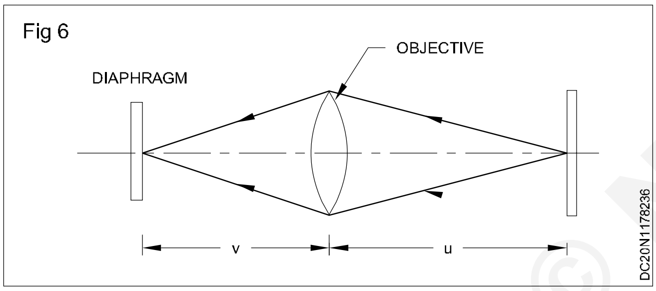


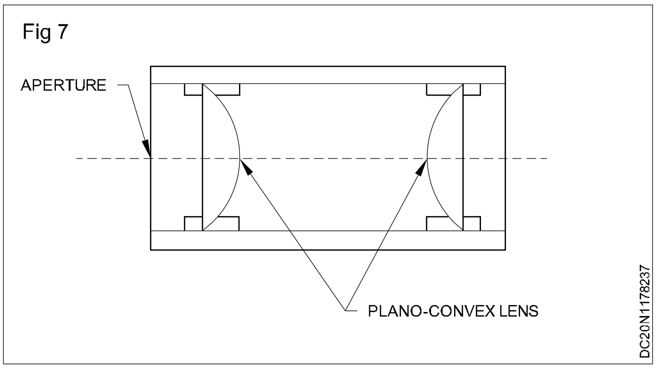
Fig 6: வெளிப்புறம் உற்று நோக்கும் டெலஸ்கோப்பின் ரே (Ray) வரைபடம்



கண் பதித்து பார்க்கும் இடம் (Eye piece)

கண் பதித்து பார்க்கும் இடம் உருவத்தை பெரியதாக மாற்றி குறுக்கு முடிகள் உள்ள பகுதியில் லென்ஸ் மூலம் பார்க்கலாம். நிறவியல் (chromatic aberration) மற்றும் கோண வடிவம் (spherical aberration) சரியன பாதையில் இருந்து விலகுதல் ஆகியவற்றை சிறியதாக தோற்றம் அளிக்கும். ராம்ஸ்டென்சில் (Ramsden's) பார்க்கும் கண்ணாடி பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதில் இரண்டு பிளானோ குவி லென்ஸ்கள் (plano-convex lenses) சமமான போக்கல் நீளம் (focal length) உடையவை. மூன்றில் இரண்டு பங்கு போக்கல் நீளத்தை அமைக்க இயலும். ஆப்ஜெக்ட் கண்ணாடி, கண் கண்ணாடி மூலம் உருவகம் உண்டாகின்றது. போக்கல் நீளத்தை விட குறைவானது. ஆகையால் கண் கண்ணாடி உருவத்தை பெரிதாக காட்டுகிறது. இவ்வாறு பார்ப்பவரின் முன் தோன்றுகிறது.

Fig 7: டெலஸ்கோப்பின் கண் கண்ணாடி (Eyepiece of telescope)



டயாப்பிரம் (Diaphragm)

டயாப்பிரம்மில் கிடை மட்டமும் மற்றும் செங்குத்து முடி அமைந்துள்ளது. முதன்மையான டியூப்பில் டயாப்பிரம் கேப்ஸ்டன் ஹெட்டட் (capstan headed) ஸ்குரூவில் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. குறுக்கு முடிகளை அதன் நிலையை சரி செய்ய இயலும். (கிடைமட்டம் மற்றும் செங்குத்தாக) நவீன கருவிகளில், மெல்லிய கண்ணாடி தகட்டில் கோடுகள் வரையப்பட்டு இருக்கும். அல்லது குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். மற்றும் கருப்பு உலோகத்தின் மீது செதுக்கப்பட்டு இருக்கும். சில சமயங்களில், இரண்டு கூடுதலான கிடைமட்ட முடி அமைந்து இருக்கும். இதற்கு ஸ்டேடியா முடி (stadia hairs) எனப்படும். வழக்கமான கிடைமட்ட குறுக்கு முடிக்கு மேலே ஒன்றும் கீழே ஒன்றும் அமைந்து இருக்கும். இதற்கு டேக்கோமெட்ரி சர்வேயிங் (tacheometry surveying) எனப்படும்.

Fig 8: டெலஸ்கோப்பின் டயாப்பிரம் (Diaphragm of telescope)

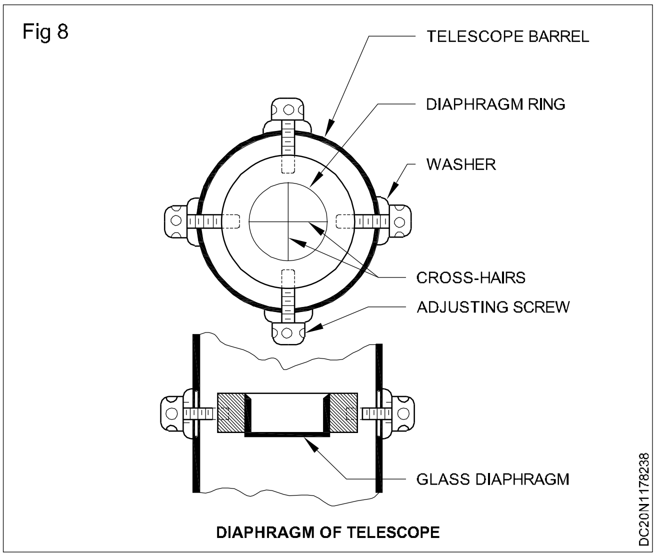


Fig 9: பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் குறுக்கு முடிகள் (Commonly used cross hairs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருளின் கண்ணாடி (Object glass) (Fig 10)

ஒற்றை லென்சில் பல குறைபாடுகள் உள்ளன. நிறவியல் பாதையில் (chromatic aberration) இருந்து விலகுதல் மற்றும் கோண வடிவின் நிலையில் (spherical aberration) இருந்து விலகுதல். இக் குறைகளை நீக்க, இரண்டு லென்சுகளை இணைத்து உண்டாக்கிய பொருளின் கண்ணாடியாகும். பொதுவாக குவி லென்சு உச்சி கண்ணாடியாகவும் மற்றும் குழிவான லென்சின் ப்லின்ட் கண்ணாடி (flint glass) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.. ஒளி முறிவு குறைகின்றது. இந்த லென்சில் மெல்லிய ஒரே சமமான கோட்டிங் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடியில் ஏற்படும் ஒளி முறிவை விட இதில் ஒளி முறிவு குறியீடு குறைவாக இருக்கும்.

Fig 9

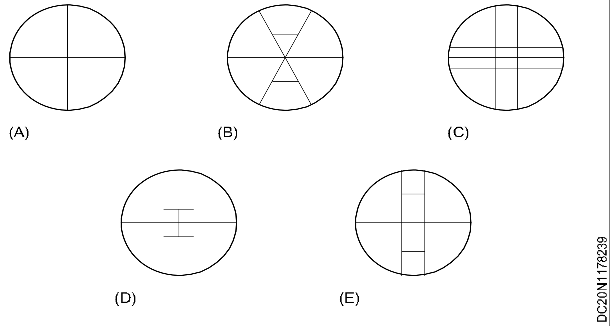
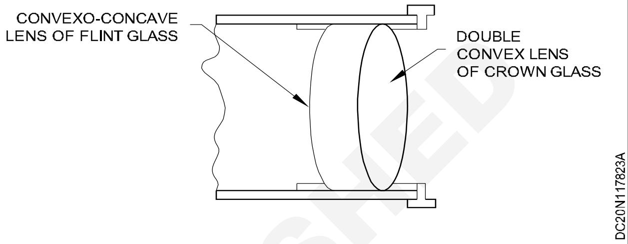


Fig 10



வெர்னியர் தியோடோலைட்டின் மிக முக்கியமான பாகங்கள் (Main parts of a vernier theodolite - III)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **செங்குத்து வட்டத்தில் குறியீடுகள்**
- **தியோடோலைட்டின் முக்கிய பாகங்களை தெரிவித்தல்**
- **'T'பிரேம் மற்றும் வெர்னியர் பிரேமின் வித்தியாசத்தை கூறுதல்.**

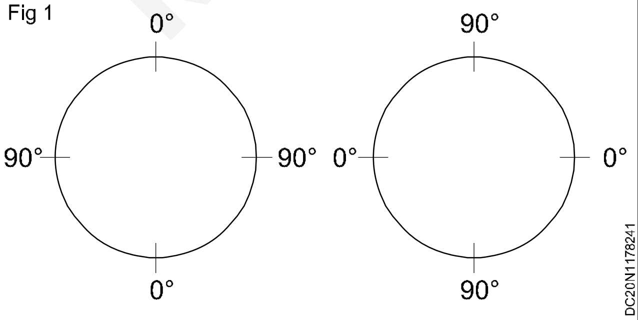
செங்குத்து வட்டம் (Vertical Circle)

செங்குத்து வட்டம் டெலஸ்கோப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றும் செங்குத்து பிளேனில் டெலஸ்கோப்பை அழுத்தும் போது டெலஸ்கோப் நகரும். கீழ்கண்ட அளவுகள் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செங்குத்து வட்டம் நான்கு கால் வட்டமாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது 0° முதல் 90° இரண்டு திசையிலும் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. 0° - 0° கோடு செங்குத்து கோடாகும்.

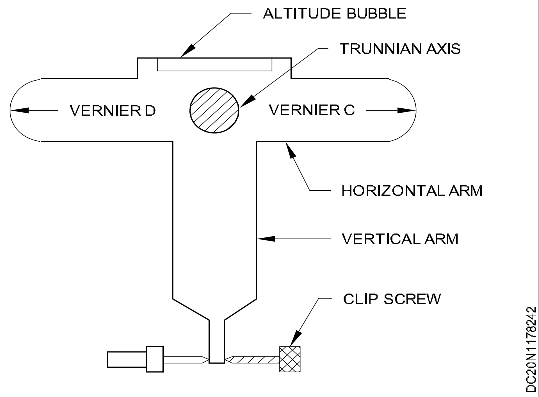
செங்குத்து வட்டத்தின் அளவுகளின் அமைப்பு (Graduation systems of vertical circle) (Fig 1)

Fig 1



இன்டக்ஸ் பிரேம் (அல்லது 'T' பிரேம் அல்லது வெர்னியர் பிரேம்) Index frame (or 'T' frame or vernier frame) (Fig 2)

Fig 2



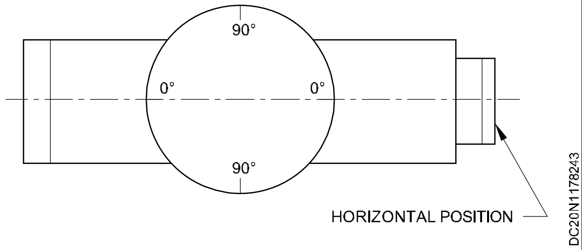
இது பார்வைக்கு ஆங்கில எழுத்து 'T' போன்று உள்ளது. கருவியின் கிடைமட்ட அச்சின் மையத்தில் அமைந்துள்ளது. இதில் செங்குத்து கை (vertical arm) மற்றும் கிடைமட்ட கை அமைந்துள்ளது. செங்குத்து கையை டிப்பிங் கை (dipping arm) என்றும் கிடைமட்ட கையை இன்டக்ஸ் கை (index arm) என்றும் அழைக்கப் படுகிறது. கிளிப்பிங் (Clipping) கையில் ஒரு போர்க்கும் (fork) மற்றும் அடிபாகத்தின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விளிம்பில் இரண்டு கிளிப்பிங் திருகு உள்ளது. பிரேமின் மேல் பகுதியில் நீர்க்குமிழ் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. அதற்கு செங்குத்து நீர்க்குமிழ் (altitudes bubble) எனப்படும். இன்டக்ஸ் கையின் இரண்டு முனைகளில் C மற்றும் D என்ற வெர்னியர் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

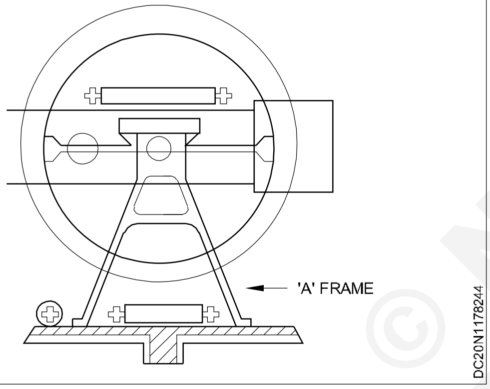
செங்குத்து வட்ட வெர்னியர் (Vertical circle vernier) (Fig 3)

Fig 3



ஸ்டாண்டர்டு அல்லது ('A' பிரேம்) (The Standards or ('A' Frame)) (Fig 4)

Fig 4



ஸ்டாண்டர்டின் அமைப்பு ஆங்கில எழுத்து 'A'-வை நினைவுப்படுத்துகிறது. இது மேல் பிளேட்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த பிளேட்கள் டெலஸ்கோப்பை தாங்குகின்றன. அதனால் இதற்கு ஸ்டாண்டர்ட் என்றும் அல்லது 'A'- பிரேம் என்றும் கூறுவதுண்டு. டெலஸ்கோப்பின் கிடைமட்ட அச்சை இந்த பிரேம் தாங்குகின்றது. 'T' பிரேம் மற்றும் செங்குத்து வட்டம் ஆகியவை இந்த பிரேமுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

டிரிப்பாட் (Tripod): தியோடலைட்டை பீல்டில் (field) பயன்படுத்தும் பொழுது, டிரப்பாடின் மீது வைத்து பயன் படுத்தப்படுகிறது. இதில் மூன்று கால்கள் உள்ளது. கால்களில் கூரான இரும்பு பூண் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் தரையில் டிரிப்பாடிற்கு பிடிமானம் ஏற்படுகின்றது. டிரிப்பாடின் மேல் பகுதியில் வெளிப்புற திருகு அமைந்துள்ளது. இதன் மூலம் தியோடலைட்டை டிரிப்பாடில் பொருத்த இயலும். தற்போது டெலஸ்கோப்பின் தியோடலைட் பயன் படுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் துல்லியமான மையத்தை அமைக்க இயலும்.

தூக்கு குண்டு (Plumb bob)L தூக்கு குண்டானது செங்குத்து அச்சுக் கோட்டின் கீழ் புறம் உள்ள கொக்கியில் இருந்து தொங்கவிடப்படும். இது தியோடலைட்டை குறிப்பிட்ட புள்ளியின் நடுவில் சரியாக நிலை நிறுத்த உதவுகின்றது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தொழில்நுட்ப சொற்றொடர்களும் அதன் வரையறைகளும் (Theodolite - Definitions and terms)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தியோடோலைட் சர்வேயில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்களை விவரித்தல்**
- **இடப்பக்க நிலைத் தோற்றம் மற்றும் வலப்பக்க நிலைத் தோற்றம் ஆகியவற்றின் வித்தியாசத்தை தெரிவித்தல்**
- **லீஸ்ட் கௌன்ட்டை (Least count) பற்றி விவரி.**

வரையறை மற்றும் மற்ற தொழில்நுட்ப கலைச் சொற்கள் (Definitions and other Technical Terms)

மையமாக்குதல் (Centering): இந்த முறையில் தியோடலைட்டின் செங்குத்து அச்சுக் கோட்டை தூக்கு குண்டின் உதவியால் தரையில் கொடுக்கப்பட்ட இடத்தில் மையப் புள்ளியின் வழியாக செல்லுமாறு சரி செய்வது.

சுழற்றுதல் அல்லது எதிர் திசையில் அல்லது தலைக்கீழாக சுற்றுதல் (Transiting or reversing or plunging) (Fig 1)

டெலஸ்கோப்பை பொருத்தப்பட்ட அச்சுக் கோட்டில் இருந்து 180^0 சுழற்றி தலைகீழாக கொண்டு வரும் முறையை சுழற்றுதல் எனப்படும். இந்த முறையை டெலஸ்கோப்பை தலை கீழாக்குதல் என்றும் கூறலாம்.

சுழற்றுதல் (Swing)

டெலஸ்கோப்பை கிடைமட்ட தளத்தில் திரும்பும் முறைக்கு டெலஸ்கோப்பை சுற்றுதல் என்கிறோம். இதில் இரண்டு வகையாக சுழற்றப்படுகிறது.

டெலஸ்கோப்பை கடிகார சுற்றில் சுற்றும் முறைக்கு வலது பக்க சுற்று எனப்படும்.

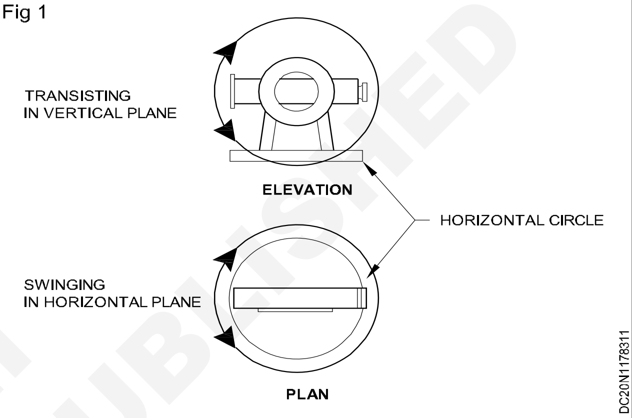
டெலஸ்கோப்பை கடிகார சுற்றுக்கு எதிர் திசையில சுற்றும் முறைக்கு இடது பக்க சுற்று எனப்படும்.

சுழற்றுதல் மற்றும் சுற்றுதல் (Transit and swing) (Fig 1)

சாதாரண நிலை டெலஸ்கோப் (Telescope normal): செங்குத்து வட்ட தட்டு இடது புறமும், குமிழ் தலைகீழாகவும் இருப்பின், அந்த முறைக்கு சாதாரண நிலை டெலஸ்கோப் எனப்படும்.

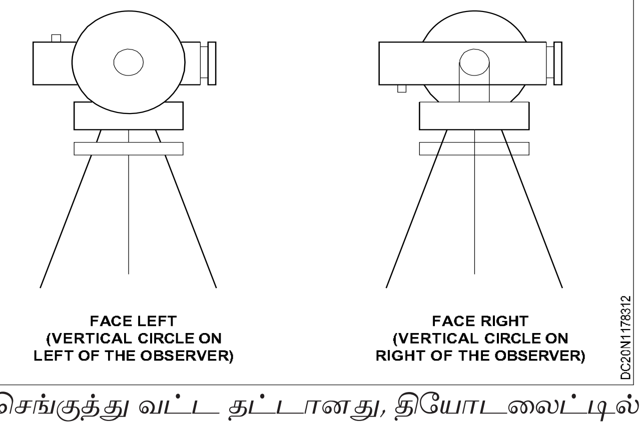
தலைகீழ் டெலஸ்கோப் (Telescope inverted): செங்குத்து வட்ட தட்டு வலது புறமும், குமிழ் தலைகீழாகவும் இருப்பின், அந்த முறைக்கு தலைகீழ் டெலஸ்கோப் எனப்படும்.

Fig 1



இடப்பக்க நிலைத் தோற்றம் மற்றும் வலப்பக்க நிலைத் தோற்றத்தை கவனித்தல் (Face left and face right observations) (Fig 2)

Fig 2



செங்குத்து வட்ட தட்டானது, தியோடலைட்டில் அளவு எடுப்பவரின் இடது பக்கம் இருந்தால், அந்த நிலைக்கு இடது பக்க நிலைத் தோற்றம் எனப்படும்.

செங்குத்து வட்ட தட்டானது தியோடலைட்டில் அளவு எடுப்பவரின் வலது பக்கம் இருந்தால், அந்த நிலைக்கு வலது பக்க நிலைத் தோற்றம்.

நிலைத் தோற்றம் (Changing face): செங்குத்து வட்ட தட்டை இடதுபுறத்தில் இருக்கும் போது வலதுபுறத்தில் இருந்து இடதுபுறத்திற்கும் மாற்றி அமைக்கும் முறைக்கு நிலைத் தோற்றம் எனப்படும்.

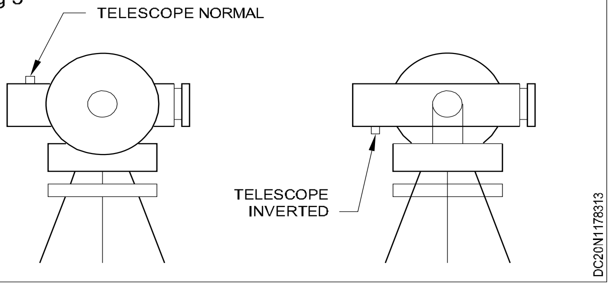
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு செட் அப்சர்வேஷன்ஸ் (A set of observations)

இதில் இரண்டு கிடைமட்ட பார்வைகள் உண்டு. ஒன்று இடது பக்க நிலைத் தோற்றம் மற்றொன்று வலது பக்க நிலைத் தோற்றம்.

இரண்டு பக்க தோற்றம் (Double sighting) (Fig 3)

Fig 3



தியோடோலைட்டை இரண்டு முறை இயக்குவது. முதலில் டெலஸ்கோப்பை சாதாரண நிலையிலும், மற்றொன்று டெலஸ்கோப்பை எதிர் திசையில் திருப்பி இயக்குவது. இதற்கு இரண்டு பக்க தோற்றம் எனப்படும்.

லீஸ்ட் கௌன்ட் (L.C) (Least count) (L.C)

மிகக் குறைந்த அளவை அளக்கக்கூடிய அலகிற்கு (unit) லீஸ்ட் கௌன்ட் எனப்படும்.

லைனிங் இன் (Lining In)

கொடுக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டில், புள்ளிகளுக்கு இடையே தியோடோலைட்டை செட் அப் செய்யும் பொழுது, இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே தடையில்லாத பார்வை இருந்தால் அதற்கு லைனிங் இன் எனப்படும்.

பேலன்ஸ்சிங் இன் (Balancing In)

கொடுக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டில், புள்ளிகளுக்கு இடையே தியோடலைட்டை செட் அப் செய்யும் பொழுது, இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே பார்வையில் தடை இருந்தால் அதற்கு பேலன்ஸ்சிங் இன் எனப்படும்.

அடிப்படை அச்சுகள் மற்றும் தியோடோலைட்டின் ஜியோமெட்ரி (Fundamental axes and geometry of theodolite)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தியோடோலைட்டின் அடிப்படை அச்சுகள் பற்றி விவரித்தல்**
- **தியோடோலைட்டின் வகைகளை விவரி**
- **தியோடோலைட்டை விவரி.**

தியோடோலைட்டின் அடிப்படை அச்சுகள் (Fundamental axes of theodolite)

செங்குத்து அச்சுக் கோடு (Vertical Axis): தியோடோலைட்டானது கிடைமட்ட தளத்தில் செங்குத்து அச்சுக் கோட்டை மையமாக வைத்து சுற்றுகிறது.

கிடைமட்ட அச்சுக் கோடு (உருளையான அச்சு) (Horizontal axis) (Trunnion axis): தொலை நோக்கியானது. செங்குத்து தளத்தில் கிடைமட்ட அச்சுக் கோட்டை மையமாக வைத்து சுழலுகிறது.

அச்சு மைய பார்வைக் கோடு (Line of collimation or line of sight): டயஃப்ரத்தில் உள்ள குறுக்கு இழைகளின் மையத்தையும் பொருள் கண்ணாடியின் மையப் புள்ளியையும் இணைத்து அதன் தொடர்ச்சியாக செல்லும் கற்பனை கோட்டிற்கு அச்சு மைய பார்வை கோடு எனப்படும்.

அச்சு மையப் பார்வைக் கோடு (Line of collimation) (Fig 1)

டெலஸ்கோப்பின் அச்சு (Axis of telescope) (Fig 2)

Fig 1

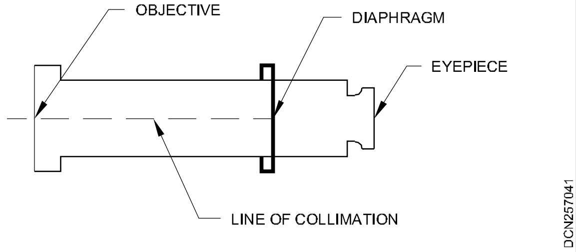
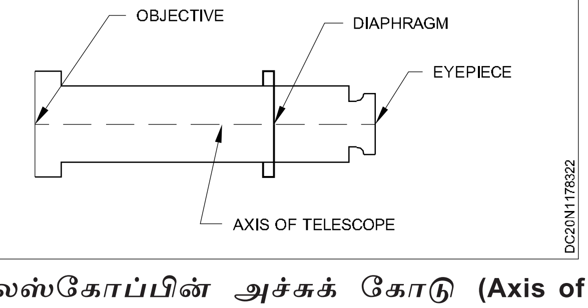


Fig 2



டெலஸ்கோப்பின் அச்சுக் கோடு (Axis of Telescope): பார்வை கண்ணடியின் மையத்தையும், இலக்கு கண்ணாடியின் மையத்தையும் இணைக்கும் கோட்டிற்கு டெலஸ்கோப்பின் அச்சுக் கோடு என்று பெயர்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

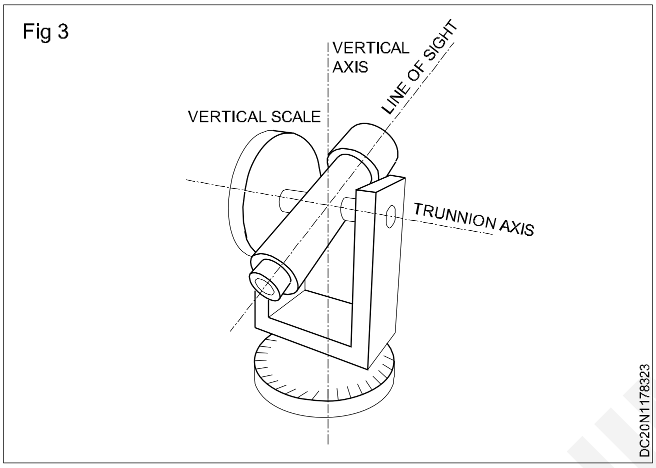
பிளேட் அச்சின் லெவல் நீர்க்குமிழி (Axis of plate level bubble)

இது ஒரு கற்பனையான நேர்க் கோடு, பிளேட் லெவல் மையத்தில் நீள வாட்ட வளைவு கோட்டை இணைக்கின்றது.

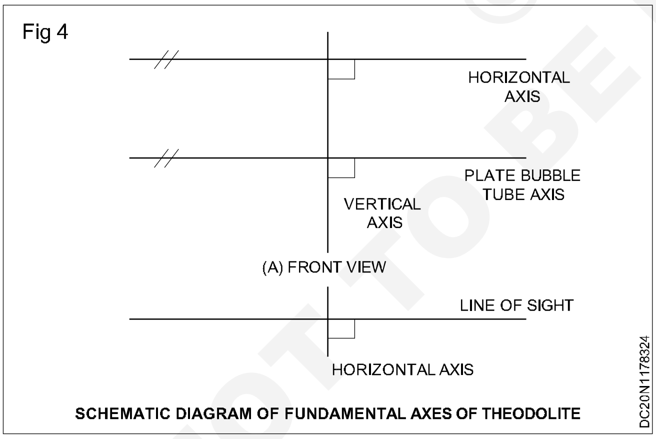
லெவல் டியூப்பின் செங்குத்து அச்சுக் கோடு (Axis of the altitude level tube)

இது நேர் வளைவாக உள்ள லெவல் டியூபின் மையப் புள்ளியை தொட்டுச் செல்லும் நேர்க்கோடாகும்.

தியோடோலைட்டின் அடிப்படை அச்சுகள் (Fundamental axes of theodolite) (Fig 3)



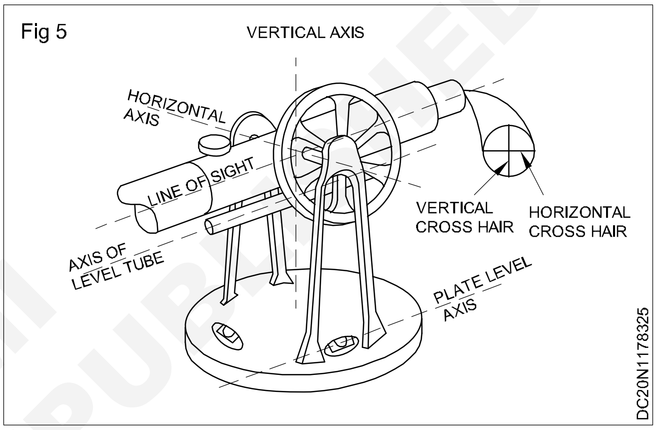
தியோடோலைட்டின் அடிப்படை அச்சுகளின் ஒரு வரி வரைபடம் (Schematic diagram of fundamental axes of theodolite) (Fig 4)



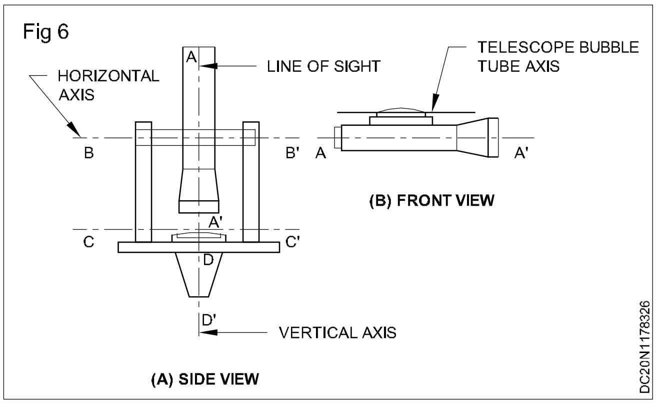
தியோடோலைட்டின் ஜியோமெட்ரி (Geometry of the theodolite) : . ஒரு சிறந்த தியோடலைட்டை உருவாக்குவதற்கு, கருவியின் அச்சுகளின் ஒருங்கிணைப்பு இவ்வாறு இருக்க வேண்டும்.

- பிளேட் நீர்க்குமிழ் அச்சிற்கு, கருவியின் செங்குத்து அச்சு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும்.
- பார்வைக் கோடு கிடைமட்ட அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும்.
- கிடைமட்ட அச்சு, செங்குத்து அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும்.
- செங்குத்து நீர்க்குமிழ் டியூபின் அச்சு பார்வைக் கோட்டிற்கு இணையாக இருக்க வேண்டும்.

ஜியோமெட்ரிக் தியோடோலைட்டை தோராயமான வரைபடம் மூலம் காட்டப் பட்டுள்ளது (A crude figure showing geometric of theodolite) (Fig 5)



ஜியோமெட்ரிக் தியோடோலைட்டை படம் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது (Figure showing geometry of theodolite) (Fig 6)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திியோடோலைட்டை தற்காலிகமாக சரி செய்யும் முறை (Temporary adjustments of theodolite)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **கருவியை செட் அப் செய்து மற்றும் மையப்படுத்துதல்**
- **தியோடோலைட்டை லெவல் செய்தல்**
- **தெளிவின்மையை நீக்குதல்.**

தியோடோலைட்டை தற்காலிகமாக சரி செய்யும் முறை (Temporary adjustments of a theodolite)

ஒவ்வொரு முறையும் கருவியை புதிதாக செட் அப் செய்யும் பொழுது, தற்காலிகமாக கருவியை சரி செய்ய வேண்டும். வேலையை தொடங்குவதற்கு முன், தியோடோலைட்டை தற்காலிகமாக சரி செய்வதற்கான முறைகள் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. அவைகள்

1 செட்டிங் அப்

2 சென்டரிங்

3 லெவலிங் அப்

4 குவித்தல்

a கண் அருகே உள்ள லென்ஸால் குவித்தல்

b பொருள் அருகே உள்ள லென்ஸால் குவித்தல்

செட்டிங் அப் (Setting up)

முதலில் தியோடோலைட்டை, முக்காலியின் உதவியுடன், கால்களை அகலமாக பிரித்து வைத்து, கொடுக்கப்பட்ட இடத்திற்கு மேலே உறுதியாக நிலை நிறுத்த வேண்டும். டிரிப்பாடின் (tripod) மீது கருவியை பொருத்த வேண்டும். லெவலிங் திருகை மையத்திற்கு கொண்டு வரவும். பிறகு கண் பார்வையிலேயே, தோராயமாக கருவியை லெவல் செய்ய வேண்டும். சில கருவிகளில், வட்ட வடிவமான சிறிய நீர்க்குமிழ், டிரிபிராச்சில் (tribrach) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதன் மூலம் கிடைமட்ட லெவலை சோதிக்கலாம்.

> **லெவல் சரியாக அமையாவிட்டால் சென்டரிங் மாறுபடும்.**

சென்டரிங் (Centering)

இந்த முறையில், தியோடோலைட்டின் செங்குத்து அச்சுக் கோட்டை தூக்கு குண்டின் உதவியால், தரையில் கொடுக்கப்பட்ட இடத்தின் மையப்புள்ளி வழியாக செல்லுமாறு சரி செய்யப்படுகிறது. தோராயமாக சென்டரிங் செய்ய, முக்காலியின் கால்களை முன்னும், பின்னும் ஆர வடிவில் மற்றும் வட்ட வடிவில் நகர்த்த வேண்டும். துல்லியமான சென்டரிங்கிற்கு, தலையை மாற்றி, வெறும் கிளாம்ப்பைத் தளர்த்த வேண்டும்.

> **கொடுக்கப்பட்ட ஸ்டேஷனுக்கு மேலே செங்குத்து அச்சு சரியாக அமைவதுதான் சென்டரிங் எனப்படும்.**

லெவலிங் அப் (Levelling up)

> **லெவலிங் வேலை செய்வதற்கு, கருவியின் செங்குத்து அச்சு, உண்மையான செங்குத்தாகவும் மற்றும் ஸ்டேஷன் வழியாக செல்ல வேண்டும்.**

குவிய செய்தல் (Focussing)

> **தெளிவின்மையை நீக்குவதற்காக குவித்தல் செய்யப்படுகிறது.**

கண் அருகே உள்ள லென்ஸால் குவித்தல் (Focussing the eyepiece)

குறுக்கு இழைகள் தெளிவாக தெரிய. தொலை நோக்கியை வானத்தை நோக்கி திருப்பியோ அல்லது டெலஸ்கோப்பின் முன்பாக வெள்ளை காகிதத்தை 15 செ.மீட்டரில் பிடித்தோ கண்ணருகே உள்ள லென்ஸை உள்ளும், வெளியுமாக குறுக்கு இழைகள் தெளிவாக தெரியும் வரை திருப்ப வேண்டும்.

பொருளருகே உள்ள லென்ஸால் குவித்தல் (Focussing the objective)

பொருட்களின் பிம்பம் குறுக்கு இழைகளின் தளத்தில் அமைவதற்கு பொருளருகே உள்ள லென்ஸ் சரி செய்யப்படுகிறது.

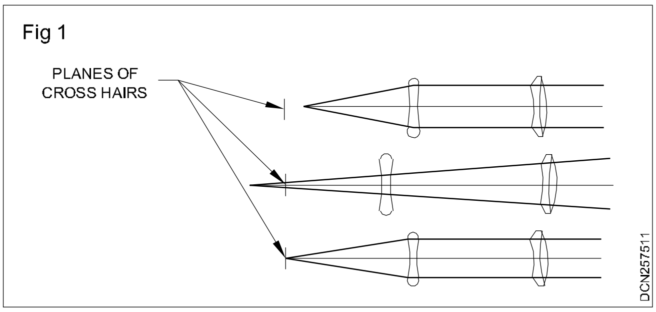
கண்களால், மேலும், கீழும் மற்றும் பக்க வாட்டிலும் பார்த்து சோதிக்க வேண்டும். பொருளை பார்க்கும் பொழுது குறுக்கு இழையில் ஏதாவது அசைவு தெரிகிறதா என்று பார்க்க வேண்டும்.

தெளிவின்மையின் நிபந்தனை, குறுக்கு இழைகள் மற்றும் பொருளின் பார்வை ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே ஏற்கனவே உள்ள இயங்கும் தன்மை ஆகும். குவிக்கும் லென்ஸ் சரியான நிலையில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இல்லை என்றால் இந்த நிபந்ததை எழும் சரியான நிலையில் மீண்டும் குவிந்தால், தெளிவின்மையை நீக்கிவிடலாம்.

Fig 1 தெளிவின்மை - குறுக்கு இழையால் உருவம் பிளேனில் (plane) தோன்றாது. (அல்லது). மீண்டும் போக்கஸ் (focusing) செய்த லென்ஸை சரியான நிலைக்கு கொண்டு வர வேண்டும். மற்றும் இவ்வாறு தெளிவின்மையை நீக்க வேண்டும்.



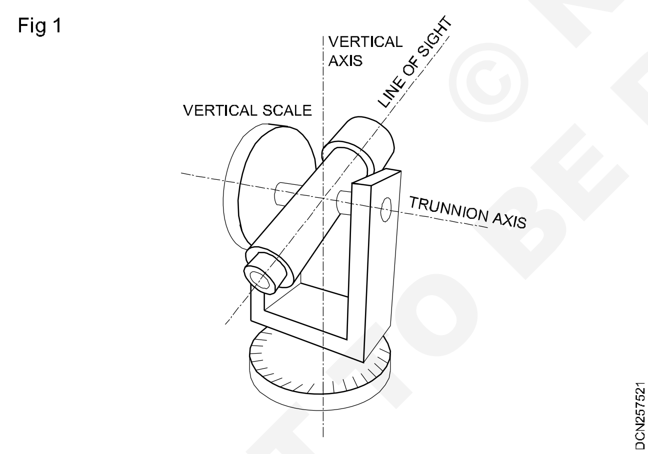
நிரந்தரமாக சரி செய்யும் முறை (Permanent adjustments)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **தியோடலைட்டை நிரந்தரமாக சரி செய்யும் முறையை பட்டியலிடு**
- **சரி செய்யப்படும் முறையில் ஏற்படும் திருப்தியை விவரித்தல்**
- **சரி செய்தல் மற்றும் சோதிப்பதை விவரிக்கலாம்.**

நிரந்தரமாக சரி செய்யும் முறை (Permanent adjustments)

தியோடலைட்டின் அடிப்படை கோடுகள், ஒவ்வொன்றிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்புகள் ஆகும். தியோடலைட்டை உற்பத்தி செய்யும் உற்பத்தியாளர்கள் இதனை நன்கு கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

தியோடலைட்டின் அச்சுகள் (Axes of theodolite) (Fig 1)



அடிப்படை கோடுகள் பற்றி ஜியோமெட்ரி (geometry) தியோடலைட் மூலம் அதன் தொடர்புகள் விளக்கப்பட்டுள்ளது. எவ்வாறு ஆயினும் தியோடலைட்டை நீண்ட நாட்கள் பயன்படுத்தினால் மற்றும் கருவியை தவறாக பயன்படுத்தினால், அடிப்படை கோடுகளின் தொடர்பு மாறுபடும். இதனால், பார்வைகளில் குறைபாடுகள் ஏற்படும்.

ஆகையால், இத்தொடர்புகளுக்காக கருவியை சோதனை செய்ய வேண்டும். மற்றும் அவ்வாறு குறைகள் காணப்பட்டால், பார்க்கும் முன் மற்றும் பதிவு செய்வதற்கு முன்பாக கருவியை சரி செய்ய வேண்டும். இவ்வாறு சரி பார்ப்பதற்குத்தான், நிரந்தரமாக சரி பார்க்கம் முறை எனப்படும்.

கீழ்கண்ட முறைகள்படி நிரந்தரமாக சரி செய்வதற்கு செய்யப்படும் சோதனைகள் ஆகும்.

1 **பிளேட் லெவல் சோதனை (Plate level test)**

தியோடலைட்டின் செங்குத்து அச்சு உண்மையான செங்குத்தாக இருந்தால், பிளேட் குமிழ் அதன் மையத்தில் இருக்கும்.

2 **குறுக்கு - இழை வளையம் சோதனை (Cross– hair ring test)**

செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட குறுக்கு இழைகள், இடைப்பட்ட அச்சுக்கு செங்குத்தாக அமைந்து இருக்கும்.

3 **காளிமேஷன் சோதனை (Collimation test)**

பார்வைக் கோடு கிடைமட்ட அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும்.

4 **ஸ்பையர் சோதனை (Spire Test)**

கிடைமட்ட அச்சு, செங்குத்து அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

5 **டியூபில் உள்ள குழிவை சரி செய்தல் (Bubble tube adjustment)**

பார்வைக் கோடு கிடைமட்டமாக இருந்தால், டெலஸ்கோப்பின் குமிழ் மையத்தில் இருக்கும்.

6 **செங்குத்து வில் சோதனை (Vertical arc test)**

செங்குத்து வட்டம், செங்குத்து அச்சுக்கு, செங்குத்தாக இருக்கும் போது பார்வை பூஜ்ஜியத்தைக் குறிக்கும்.

பிளேட் லெவல் சோதனை (Plate level test)

தொடர்பை நிரூபித்தல் (Relation established)

கருவியின் பிளேட் லெவல் டியூப் அச்சானது, செங்குத்து அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

கருவியை நேர்த்தியாக சரி செய்து இருந்தால், அதை முழு சுற்று, சுற்றினாலும், குமிழ் அதன் மையத்திலேயே இருக்கும். இந்த சோதனை மூலம், கருவியின் பிளேட் லெவல் அச்சானது செங்குத்து அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

சோதனை (Test)

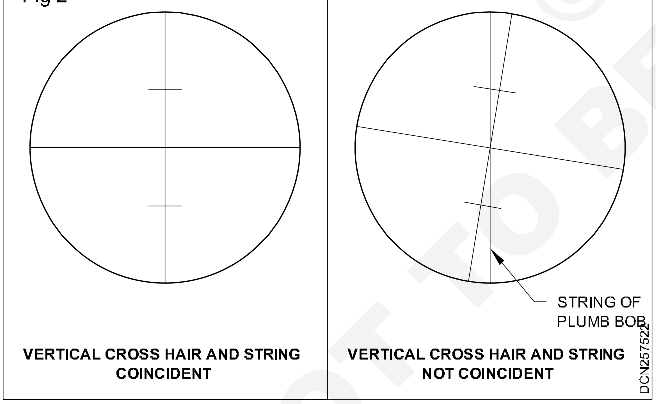
கருவி லெவலாக இருந்தால், டெலஸ்கோப்பை 180º-க்கு சுழற்றும் போது, குமிழ் மையத்தை விட்டு விலகி இருந்தால், கருவி சரியாக இயங்கவில்லை. குமிழ் மையத்தை விட்டு விலகி இருந்தால், குமிழ் டியூபில் உள்ள அளவு குறியீடுகளை எண்ண வேண்டும்.

சரி செய்தல் (Adjustment)

இரண்டு லெவலிங் திருகுகள் மூலம் பிழையை சரி செய்ய வேண்டும். மற்றும் மீதம் உள்ள பிழையை, லெவல் டியூபின் முனையில் உள்ள கேப்ஸ்டன் ஹெட்டர் ஸ்குரூ (capstan headed screw) மூலம் சரி செய்ய வேண்டும்.

குறுக்கு-இழை வளையம் சோதனை (Cross-hair ring test) (Fig 2)

Fig 2



தொடர்பை நிரூபித்தல் (Relation established)

செங்குத்து குறுக்கு கிடைமட்ட அச்சிற்கு செங்குத்தாக பிளேனில் அமையும்.

சோதனை (Test)

கருவியை லெவல் செய்ய வேண்டும். டெலஸ்கோப்பை தூக்கு குண்டு கயிற்றை நோக்கி திருப்ப வேண்டும். கயிற்றை இரண்டாக பிரித்து மற்றும் செங்குத்து பிளேனில் டெலஸ்கோப்பை சிறிது சுழற்றவும். தொடர்பானது சரியான நிலையில் இல்லாததால், உருவமானது குறுக்கு இழையில் இருந்து நகர்ந்து விடுகிறது. இதன் பொருள் தொடர்பு சரி செய்யப்படவில்லை.

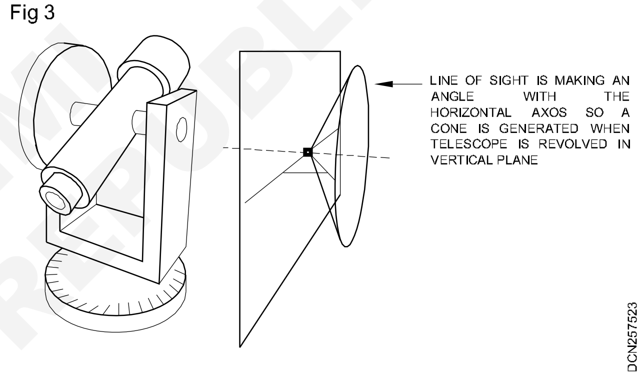
சரி செய்தல் (Adjustment)

செங்குத்து குறுக்கு இழையை சரி செய்ய குறுக்கு இழை வளையத்தில் உள்ள நான்கு கேப்ஸ்டன் (capstan) திருகுகளை தளர்த்த வேண்டும். வளையத்தை கவனமுடன் சுழற்ற வேண்டும். ஏனென்றால், கயிற்றின் உருவம் மற்றும் செங்குத்து குறுக்கு இழை இரண்டும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைய வேண்டும். பிறகு திருகுகளை இறுக்கவும்.

குறிப்பு (Note): கிடைமட்ட அச்சுக்கு செங்குத்து குறுக்கு இழை செங்குத்தாக செட் செய்தால், கிடைமட்ட அச்சு தானாகவே கிடைமட்டமாக மாறி விடும்.

காலினேஷன் அசிமுத் சோதனை (Collimation in azimuth test) (Fig 3)

Fig 3



தொடர்பை நிரூபித்தல் (Relation established)

அச்சு மையப் பார்வைக் கோடு கிடைமட்ட அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

இதன் தொடர்பை சரி செய்ய, டெலஸ்கோப்பை செங்குத்துப் பிளேனில் சுழற்றினால், அச்சு மையப் பார்வைக் கோட்டை பிளேனில் உண்டு பண்ணு. இந்த தொடர்பு சரி செய்யக் கூடியது இல்லை. அச்சு மையக் கோடு, கிடை மட்டத்தில் கூம்பு வடிவத்தை உண்டு பண்ணுகிறது.

கிடைமட்ட அச்சில், பார்வைக் கோடு கோணத்தை உண்டாக்குகிறது. செங்குத்துப் பிளேனில் டெலஸ்கோப் சுழலும் பொழுது கூம்பை உண்டாக்குகின்றது.

பார்வைக் கோடு, கிடை மட்ட அச்சிற்கு செங்குத்தாக இல்லை. இதை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சோதனை (Test)

திறந்தவெளியில், ஒரு புள்ளியில் கருவியை செட் அப் செய்து, லெவல் செய்யப்படுகிறது. இதன் மூலம் 100 மீட்டர் தூரத்திற்கு கருவியின் இரண்டுபுறமும் எந்தவிதமான தடையும் கிடையாது. கருவியை பாதி வழியில் செட் அப் செய்யவும். டெலஸ்கோப்பை சாதாரண நிலையில் வைக்கவும். புள்ளியை பார்த்து டேலஸ்கோப்பை திருப்பவும். மற்றும் அதே கோட்டில் மற்றொரு புள்ளியில் செட் அப் செய்யவும்.

கருவியின் முன்புறத்தை மாற்றவும். மற்றும் புள்ளியை இரண்டாக பிரிக்கவும். டெலஸ்கோப்பை திருப்பவும்.

ஏற்கனவே பொருத்தப்பட்ட புள்ளியின் வழியாக பார்வைக் கோடு செல்லவில்லையென்றால், பார்வைக் கோடு கிடைமட்ட அச்சிற்கு செங்கத்தாக இருக்கும்.

புள்ளியின் வழியாக பார்வைக் கோடு சென்றால், கீழ்கண்டபடி சரி செய்யப்படும்.

சரி செய்தல் (Adjustment)

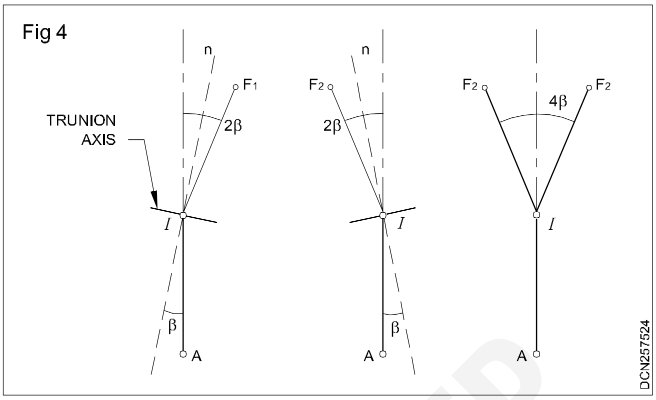
புதிய புள்ளியில் பொருத்தவும். புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளக்கவும். நீளத்தின் கால் பகுதி, நீளத்தை கடைசி புள்ளியில் இருந்து குறிக்கலாம். எதிர் திசையில் உள்ள இரண்டு கேப்ஸ்டன் ஹெட்டட் திருகு மூலம் செங்குத்து இழையை சரி செய்யவும். இதனால் பார்வைக் கோடு கால் பகுதி தூரத்தின் வழியாக செல்லும். பார்வைக் கோடு அதே புள்ளியில் இரண்டு பக்கமும் செல்லும் வரை இந்த செய்முறையை தொடர்ந்து செய்ய வேண்டும்.

கருவி 'I' புள்ளியில் உள்ளது. 'A' புள்ளி பின் பார்வை ஆகும். மற்றும் F1 புள்ளி முன் பார்வை ஆகும். 'n' என்ற கோடு சிறு உருளையான அச்சிற்கு (trunnion axis) செங்குத்தாக உள்ளது. மேலும் பார்வைக் கோடு 'n' கோட்டில் இருந்து கோணம் விலகி செல்கிறது. பின் பார்வையின் பிழை, முன் பார்வையின் எதிர் திசையில் உள்ளது. முன் பார்வை திசையின் பிழை, திருப்பு பிழையைப் போல் இரண்டு மடங்கு உள்ளது. (2)

பின் பார்வைக்கு திருப்பவும். மீண்டும் ஒரு பின் சேர்க்கைக்காக தலைகீழாக திருப்பவும். மற்றும் நேரான நிலையில் முன் பார்வையில் மற்றொரு குறியீடு செய்யவும். F2 படத்தின் மையத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இரண்டு முன் பார்வைக்கு இடையே உள்ள கோணம் நான்கு மடங்கு விலகி கோணத்தில் பிழையாக்கும். இதை சரி செய்ய கிடைமட்ட குறுக்கு இழையை நகர்த்த வேண்டும்.

முன் பார்வையின் பிழையானது நான்கு மடங்கு விலகு கோணத்தின் பிழையாகும் (Foresight error is four times the deflection error) (Fig 4)

Fig 4



ஸ்பையர் சோதனை (Spire Test)

தொடர்பை நிருபித்தல் (Relation Established)

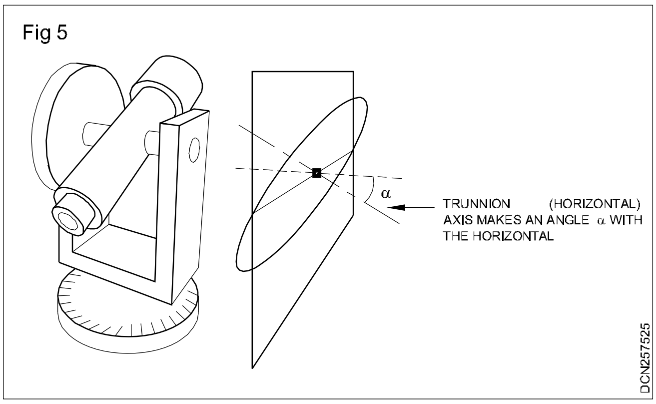
கிடைமட்ட அச்சு, செங்குத்து அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும். கருவியை லெவல் செய்யும் போது, பார்வைக் கோடு செங்குத்து பிளேனில் சுழலும் போது, கிடைமட்ட அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

சிறு உருளையான அச்சு, (கிடைமட்டம்) கிடைமட்டத்திற்கு கோணத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

படத்தில் மிகைப்படுத்தி காட்டப்பட்டுள்ளது. கிடைமட்ட அச்சு செங்குத்து அச்சுவிற்கு செங்குத்தாக இல்லை.

கிடைமட்ட அச்சு கோணத்தை கிடை-மட்டத்திற்கு ஏற்படுத்துகிறது (Horizontal axis makes an angle α with the horizontal) (Fig 5)

Fig 5



சோதனை (Test)

உயரமான பொருளுக்கு அருகில் கருவியை செட் அப் செய்யவும். 60º முதல் 70º வரையில், செங்குத்து கோணத்தில் புள்ளிகள் கிடைக்குமாறு இருக்க வேண்டும்.

இடது பக்கத்தில், நன்கு தெரியும் புள்ளியை பார்க்கவும். டெலஸ்கோப்பின் கிடைமட்ட

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நகர்வை நிறுத்திய பின், டெலஸ்கோப்பை கீழே இறக்கவும். தரையின் மீது உள்ள பொருளின் அடிப்பாகத்தை கண்டுபிடி. கருவியின் முகத்தை மாற்றவும். மற்றும் முன்பு செய்த செய்முறை திரும்பவும் செய்யவும். ஒரே புள்ளியில் பார்வையிடும் பொருளின் அடிப்பாகம் தெரிய வேண்டும். பிறகு கிடைமட்ட அச்சானது செங்குத்து அச்சிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும். அவ்வாறு இல்லையென்றால், கருவியை சரி செய்ய வேண்டும்.

சரி செய்தல் (Adjustment)

பொருளின் அடிபாகத்தின் தூரத்தை அளக்கவும். மற்றும் அந்த தூரத்தின் பாதியை குறிக்கவும். மையப் புள்ளியை பிரிக்கவும். மற்றும் டெலஸ்கோப்பை உயர்த்தி புள்ளியை பார்க்கவும். அதில் பிழை இருந்தால், அது புள்ளியில் இருந்து பாதி தூரத்தின் பிழையாகும்.

திருகை பயன்படுத்தி கிடைமட்ட அச்சின் ஒரு முனையை நகர்த்தவும். மேலும் புள்ளியை பார்வைக் கோடால் பிரிக்கும் வரை செயல் படுத்தவும்.

Fig 6-ல் புள்ளியை நன்றாக காட்டப் பட்டுள்ளது. மேலும் தரையின் மீது F_1 மற்றும் F_2-வின் அடிப்பாகம் அமைந்து உள்ளது.

ஸ்பையர் சோதனை (Spire test) (Fig 6)

விலகு கோணத்தின் பிழை, பின் பார்வை மற்றும் முன் பார்வையின் திசைகளின் வித்தியாசத்தை கவனிக்கவும். அச்சை அளக்கவில்லை. இரண்டு முன் பார்வைகளுக்கு இடையே உள்ள கோணம் 2-ஐ எதிர்புறத்தில் உண்டாக்குகிறது.

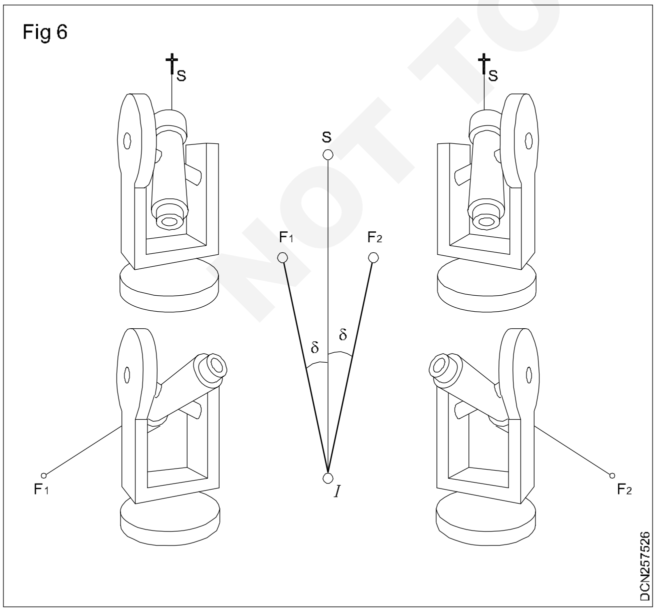


Fig 7-ல் ‘S‘ பார்க்கப்படுகிறது (Fig 7 ‘S‘ is sighted)

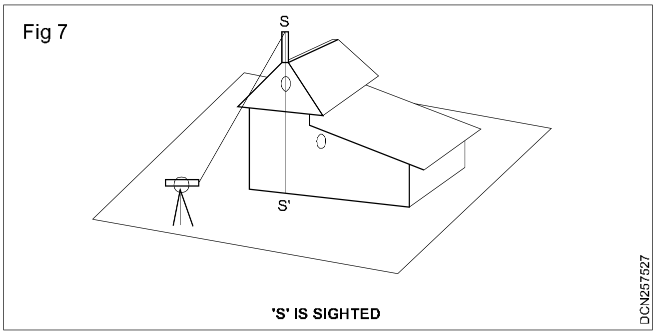


Fig 8-ல் இடது பக்க பார்வையால் ‘S‘-ன் அடிப்பாகத்தை காணுதல் (Fig 8 Find foot of ‘S‘ by face left observation)

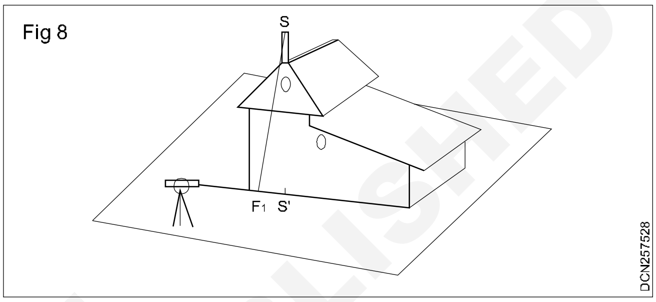
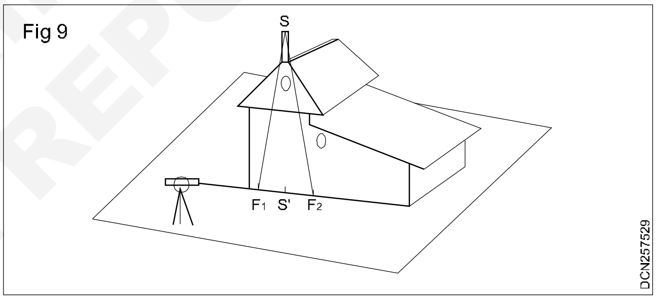


Fig 9-ல் வலது பக்க பார்வையில் ‘S‘-ன் அடிப்பாகத்தை கண்டு பிடித்தல் (Fig 9 Find foot of ‘S‘ by face right observation)



செங்குத்து வட்ட இன்டெக்ஸ் சோதனை (Vertical Circle index test)

தொடர்பை நிருபித்தல் (Relation Established)

குமிழ் டியூப்பின் அச்சு டெலஸ்கோப்பில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது பார்வைக் கோட்டிற்கு இணையாக உள்ளது. டெலஸ்கோப் கிடைமட்டமாக இருக்கும் போது, செங்குத்து வட்டத்தில் பூஜ்யம் அளவு இருக்கும்.

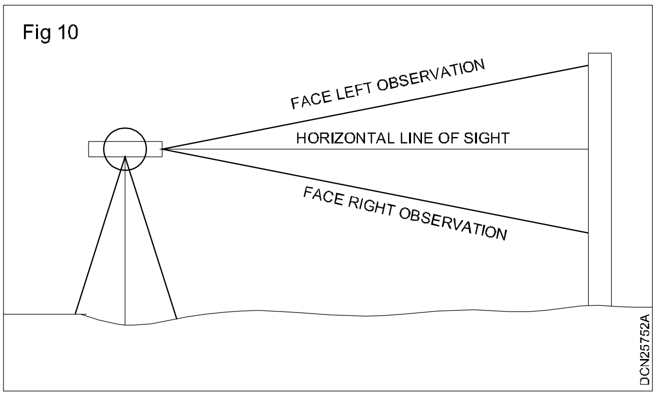
சோதனை (Test)

செங்குத்து வெர்னியரை பூஜ்யத்தில் செட் செய்யவும். கருவியில் இருந்து 60 மீட்டர் தூரத்தில் ஸ்டாப்பை (staff) செங்குத்தாக படிக்கலாம். இடது பக்க பார்வையில் இருந்து அளவுகளை எடுக்கவும். பிறகு முகத்தை மாற்றவும். மற்றும் மீண்டும் ஸ்டாப் அளவுகள் எடுக்கவும். இதில் பிழை இருந்தால், முக அளவுகளில் வித்தியாசம் இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செங்குத்து வட்ட இன்டெக்ஸ் சோதனை (Vertical Circle index test) (Fig 10)

Fig 10



சரி செய்தல் (Adjustment)

டெலஸ்கோப்பை செட் செய்து, இரண்டு ஸ்டாப் அளவுகளின் சராசரியை எடுக்கலாம். கிளிப் திருகை பயன்படுத்தி செங்குத்து விட்டத்தை பழைய நிலைக்கு கொண்டு வந்து பூஜ்ஜியத்தில் அளக்கவும்.

செங்குத்து வில் சோதனை (Vertical arc test)

விரும்பிய தொடர்பு (Desired relation)

பார்வைக் கோடு செங்குத்து அச்சி.ற்கு செங்குத்தாக இருந்தால், செங்குத்து வட்டம் பூஜ்ஜியத்தில் இருக்கும்.

சோதனை (Test)

டெலஸ்கோப்பில் உள்ள உயரமான குமிழ் மையத்தில் இருக்க வேண்டும். செங்குத்து வட்டத்தில் உள்ள பூஜ்ஜியமும் ஒரே நேர்க் கோட்டில் இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு அமையவில்லை என்றால், சரி செய்ய தேவைப் படும்.

சரி செய்தல் (Adjustment)

முதன்மை ஸ்கேலுடன், வெர்னியர் ஸ்கேல் பூஜ்ஜியத்தில் ஒன்று ஆகும் வரை கேப்ஸ்டன் திருகை தளர்த்த வேண்டும்.

கருவிகளின் பிழைகள் (Instrumental errors)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **பிழைகளின் வகைகள்**
- **கருவியின் பிழைகளை விவரி**
- **கருவியின் பிழைகளை எவ்வாறு குறைப்பது மற்றும் சீராக்குவது.**

பிழைகள் (Errors)

பிழைகள் தோன்றக் காரணங்கள் மற்றும் அளக்கும் போது ஏற்படும் பிழைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1 கருவி (Instrumental)

2 இயற்கை (Natural)

3 தனிப்பட்ட முறையில் (Personal)

கருவியால் ஏற்படும் பிழை (Instrumental errors)

அடிப்படை அச்சுகள், சரி செய்ய முடியாமல் போவதால் ஏற்படக்கூடிய பிழைகள்.

காரணங்கள் (Causes)

1 கருவியை நீண்ட காலம் பயன்படுத்துவதால், கருவியின் பாகங்கள் தேய்மானம் ஏற்படுகின்றது.

2 உற்பத்தி செய்வதில் உள்ள குறைகள்

பிளேட் லெவல் அச்சு, செங்குத்து அச்சிற்கு, செங்குத்தாக இல்லாமல் இருப்பது (Plate level axis not being perpendicular to vertical axis)

அடிப்படை தொடர்புகள் செயல்பாட்டில் இருப்பது. உண்மையான அளவுகளை கிடைமட்ட பிளேனில் பார்க்காமல் செங்குத்து பிளேனில் பார்ப்பது. இதனால் செங்குத்து கோண அளவுகள் பாதிக்கப்படுகிறது. மற்றும் முன் தோற்றத்தின் கணக்கீடும்.

நீக்குதல் (Elimination)

நிலையாக சரி செய்வதன் மூலம் நீக்குதல்.

உருளை அச்சு, செங்குத்து அச்சுவிற்கு செங்குத்தாக இல்லாமல் இருப்பது (Trunnion axis not being perpendicular to vertical axis)

இதன் தொடர்பு செயல்படாமல் இருந்தால், கிடைமட்ட கோணங்கள் மற்றும் செங்குத்துக் கோணங்கள் பிழைகள் இல்லாமல் இருக்கும்.

நீக்குதல் (Elimination)

வலது பக்கம் மற்றும் இடது பக்கம் எடுக்கப் பட்ட சராசரி அளவுகளை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

காலிமெஷன் கோடு, டுருனியன் அச்சுக்கு செங்குத்தாக இல்லை (Line of collimation not being perpendicular to trunnion axis)

செங்குத்து பிளேனில், காலிமேஷன் கோடு சுழலாக அதாவது டெலிஸ்கோப்பை உயர்த்துவது அல்லது தாழ்த்துவதன் மூலம் மேலும் காலிமேஷன் கோடு டுருனியன் அச்சுக்கு செங்குத்தாக இல்லாதபோது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நீக்குதல் (Elimination)

வலதுபுறம் மற்றும் இடது புறமும் சராசரி அப்சர்வேஷன் (Observation) எடுக்க வேண்டும்.

வழக்கில் இல்லாத கோடுகள் மற்றும் வெளிப்புறத் தட்டு அச்சு (Eccentricity of liner and outer plate axes)

உட்புறத் தண்டின் செங்குத்து அச்சுகள் (வெர்னியர் உள்ளது) மற்றும் வெளிப்புறத் தண்டு (கிடைமட்ட வட்டம் உள்ளது) ஆகிய இரண்டும் சரியாக ஒத்து இருந்தால், மற்றபடி பிழைகள் ஏற்படும்.

நீக்குதல் (Elimination)

இரண்டு வெர்னியர் அளவுகளின் சராசரி அளவை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

வழக்கில்லாத வெர்னியர்கள் (Eccentricity of verniers)

வெர்னியர்கள் மிகச் சரியாக எதிராக இருக்க வேண்டும். அதாவது ஒன்றுக்கொன்று 180º. இரண்டு வெர்னியர் அளவுக்கும் 180º-க்கு வித்தியாசமாக இருக்கக்கூடாது. எவ்வாறு ஆயினும், வித்தியாசமானது, நிலையானது. இரண்டு வெர்னியர் அளவுகளும், ஒரே கோண அளவை கொடுக்கும். ஆகையால், இந்த வகையான தயாரிப்பு, குறைபாடுகள் அப்சர்வேஷனை பாதிக்காது.

குறைபாடுள்ள செங்குத்து வட்ட வெர்னியர் Imperfect Vertical Circle Vernier

பார்வைக் கோடு கிடைமட்டமாக இல்லாமல் இருந்தால், செங்குத்து வட்ட வெர்னியர் பூஜ்யம் அளவைக் காட்டாது. மற்றும் செங்குத்து கோண பிழையை தோற்றுவிக்கும்.

நீக்கதல் (Elimination)

இரண்டு பக்கமும் அளவுகளை எடுக்க வேண்டும்.

குறைபாடுள்ள அளவு குறியீடுகள் (Imperfect Graduations)

கிடைமட்ட விட்டத்தில் அளவு குறியீடுகள் சம இடைவெளியில் குறிக்கவில்லை என்றால் அல்லது ஸ்கேலை முறையாக மையப்படுத்த வில்லை என்றால், கிடைமட்ட கோண அளவுகள் சரியானவை இல்லை. வெவ்வேறு செங்குத்து கோணம் மற்றும் வெவ்வேறு நீளங்களை அளக்கும் போது அதிக அளவில் பிழைகள் இருக்கும்.

பிழைகளை குறைத்தல் (Minimizing error)

கிடைமட்ட ஸ்கேலில், பல பகுதிகளில் அளவுகள் எடுக்கப்படுகின்றன. மற்றும் அப்சர்வேஷன் மற்றும் அளவுகளின் சராசரியை ரிப்பிட்டிஷன் (repetition) முறையில் எடுக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிராவர்ஸ் சர்வே (முடிவுற்ற மற்றும் முடிவில்லாத) (Traverse survey) (Closed and Open))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **டிராவர்ஸ் சர்வேயின் பயன்களை தெரிவிக்கவும்**
- **பல வகையான டிராவர்சை விளக்குக**
- **முடிவுட்ட டிராவர்ஸ் மற்றும் முடிவில்லா டிராவர்ஸின் வித்தியாசத்தை தெரிவிக்கவும்.**

டிராவர்ஸ் (Traverse)

தியோடலைட்டை பயன்படுத்தும் பொழுது டிராவர்ஸ் சர்வேயிங் பற்றி அறிவு தேவை. ஏற்கனவே டிராவர்சைப் பற்றி அறிந்து இருக்கிறோம்.

டிராவர்ஸ் என்பது தொடர்ச்சியான நேர்க் கோட்டினால் ஆன வடிவமாகும். இதில் நில அளவை கோட்டின் திசையையும், நீளத்தையும் கண்டறியலாம்.

கோட்டின் நீளத்தை கீழ்கண்டவாறு நிர்ணயிக்கப் படுகிறது

- நேரான அளவுகளால் அல்லது EDM கருவி மூலம் அல்லது
- நேரடி அளவுகளால் (டேக்கோமெட்ரி)

பிறகு, கோணங்களை அளப்பது

- தியோடலைட் அல்லது
- காந்த காம்பஸ் (Magnetic compass)

சர்வேயை பெரிய அளவில் விரிவுப்படுத்தாத நிலையில் மற்றும் துல்லியமான அளவு அவை பெரிய அளவில் தேவை இல்லாத போது, கோணங்களின் அளவுகள் தேவை இல்லாத போதும். ஆனால் கோட்டின் திசையை செயின் ஆங்கில் மூலம் பிக்ஸ் செய்வது.

டிராவர்ஸ் சர்வேயிள் பயன்கள் (Use of traverse surveying)

- எல்லைக் கோடுகளை குறித்தல்

- ஏற்கனவே உள்ள எல்லைக்கோடுகளை நிலை நிறுத்துதல்
- எல்லைக்கு உட்பட்ட பகுதியில் பரப்பை கணக்கிடுதல்
- போட்டோகிராமெட்ரிக் (photogrammetric) வேலையை தரையில் இருந்து நிலை நிறுத்துவது
- எர்த் ஒர்க்-ன் (earth work) அளவை கணக்கிட தரையில் இருந்து கட்டுப் படுத்துகிறது
- நெடுஞ்சாலை, இருப்பு பாதை மற்றும் மற்ற கட்டுமான வேலைகளை அமைப்பதற்கும் கட்டுப்படுத்துவதற்கும்
- மேப்பை வரைவதற்கும் பயன்படுகிறது.

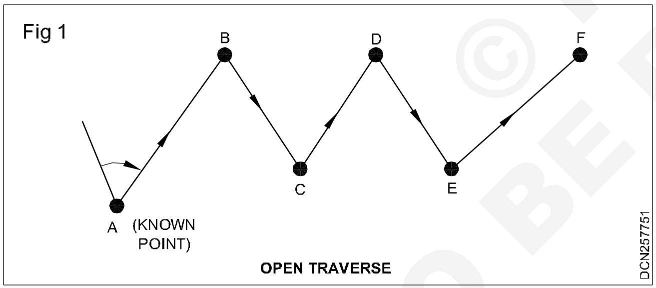
டிராவர்சின் வகைகள் (Types of traverse)

டிராவர்சில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன

- முடிவில்லா டிராவர்ஸ் (Open traverse)
- முடிவுற்ற டிராவர்ஸ் (Closed traverse)

முடிவில்லா டிராவர்ஸ் (Open traverse)

ஆரம்பித்த இடத்தில் முடிவு பெறாமலும், தெரியாத புள்ளியில் முடிவடையும். இவ்வாறு முடிவதற்கு, முடிவில்லாத டிராவர்ஸ் எனப்படும். (Fig 1)



முடிவில்லா டிராவர்சில், வேலையின் துல்லியத்தை சோதிக்கக்கூடிய வாய்ப்புகள் இல்லை. அதனால் சர்வே அளவுகளை கவனமுடன் திரும்பவும் செய்ய வேண்டும். முடிவில்லாத டிராவர்சில் முக்கியமான தீமைகள்,

1 கோணத்தின் கூட்டலை சோதிக்க இயலாது.

2 இடைப்பட்ட புள்ளிகளின் நிலையை சோதிக்க இயலாது.

முடிவில்லா டிராவர்சின் பிழைகளை, குறைக்க எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கை

1 இரு திசையிலும், ஒவ்வொரு முறையும் இரண்டு முறை தூரத்தை அளக்க வேண்டும். மற்றும் டேக்கோமெட்ரிக் முறையில் தோராயமாக சோதிக்க வேண்டும்.

2 திரும்ப செய்யும் முறையில் கோணங்களை அளக்க வேண்டும். இதை மேக்னெட்டிக் பியரிங் (magnetic bearing) மூலம் சோதிக்க வேண்டும்.

இந்த வகை சர்வேயை, பூர்வாங்கமான சர்வேக்கு (preliminary survey) பயன்படுத்துவார்கள். மற்றும் கட்டுமான சர்வேக்கள் அதாவது சாலைகள், பைப் லைன் முதலியன. ஏனென்றால் இதன் முடிவுகள் சந்தேகத்திற்கு இடம் இல்லாமல் இருக்கும்.

பொதுவான தூரத்தை அளப்பதற்கு டேப் அல்லது EDM (tape or EDM) கருவி பயன்படுகிறது. மற்றும் வழக்கமாக விலகு கோணங்களை டிராவர்ஸ் ஸ்டேஷனில் அளக்கப்படுகிறது.

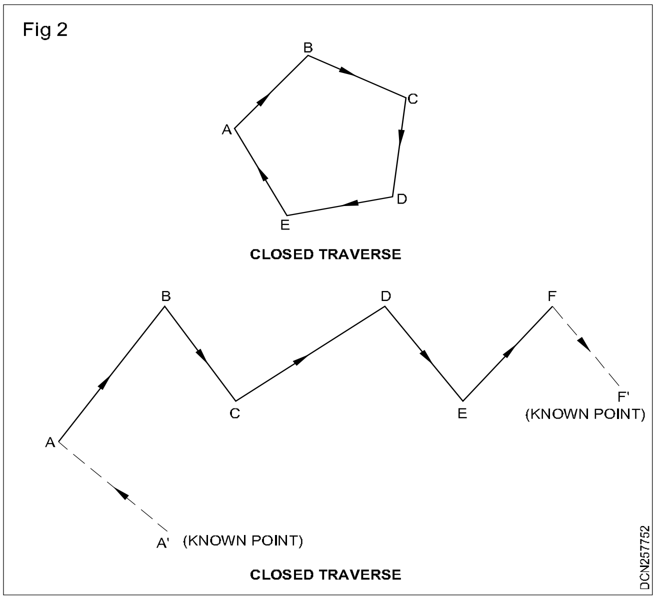
முடிவுற்ற டிராவர்ஸ் (Closed traverse)

முடிவுற்ற டிராவர்ஸ் (Fig 2 (a) மற்றும் (b)), இவ்வகை டிராவர்சில் ஆரம்ப புள்ளி மற்றும் கடைசி புள்ளி ஆகிய இரண்டும் தெரிந்த இடத்தில் இருக்கும். இவ்வகை டிராவர்சில் உட்கோணங்களின் கூட்டுத் தொகைக்கு (2n-4) சமம். 'n' என்பது பக்கங்களின் எண்ணிக்கை.

கணக்கீடு வழியாக சோதிப்பதற்கு இதை பயன் படுத்தப்படுகிறது. இது அளவுகளின் துல்லியத்தை குறிக்கின்றது.

முடிவுற்ற டிராவர்சில், நீட்டளவு மற்றும் கோண அளவுகளையும் சோதிக்க இயலும். அதனால் எல்லா வகையான டிராவர்ஸ்களும் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

Fig 2 (a) காண்க. ABCDEA என்ற முடிவுற்ற டிராவர்சை காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த டிராவர்ஸ் ஆரம்பமும், முடிவும் ஒரே புள்ளியில் சந்திக்கின்றன.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிராவர்ஸ் என்பது கணிதப்படி மற்றும் ஜியோமெட்ரிக்கலி (geometrically) படி முடிவுறுவதை படத்தில் தெளிவாக பார்க்கலாம். இதற்கு முடிவுற்ற லூப்-டிராவர்ஸ் எனப்படும்.

ABCDEF என்ற முடிவுற்ற டிராவர்ஸை Fig 2 (b)-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த டிராவர்ஸ் பல புள்ளிகளை தொடுகின்றது. படத்தில் உள்ளபடி இந்த டிராவர்ஸ் கணிதப்படி முடிவுற்ற டிராவர்க்காகவும் மற்றும் ஜியோமெட்ரிக்கலி (geometrically) படி முடிவில்லாத டிராவர்ஸ்க்காக உள்ளது.

தியோடோலைட்டை படித்தல் (Reading a theodolite)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மெயின் ஸ்கேல் லீஸ்ட் கவுண்டை கண்டுபிடி**
- **கருவியின் லீஸ்ட் கவுண்டை கண்டுபிடி**
- **தியோடோலைட்டை படிக்கவும்.**

தியோடோலைட்டை படித்தல் (Reading a thodolite)

கிடைமட்ட கோணம் மற்றும் செங்குத்து கோணங்களை அளப்பதற்கு, முக்கியமான இரண்டு வெர்னியர்களை தியோடோலைட்டில் பொருத்தப்பட்டு உள்ளது. மெயின் ஸ்கேல் (லொயர் பிளேட்) மூலம் கிடைமட்டக் கோணத்தை படிக்கலாம். மற்றும் வெர்னியரை (அப்பர் பிளேட்) பார்க்கப்படுகிறது. செங்குத்து வட்ட மெயின் ஸ்கேலின் செங்குத்துக் கோணம் மற்றும் 'T' பிரேமில் வெர்னியர் பார்க்கப்படுகிறது.

'A' மற்றும் 'B' என இரண்டு வெர்னியர், கிடைமட்ட வட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. 'C' மற்றும் 'D' மற்றும் வெர்னியர்கள் செங்குத்து வட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கிடைமட்ட வட்டத்தின் மெயின் ஸ்கேலில் 0º முதல் 360º வரையில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக மெயின் ஸ்கேலின் ஒவ்வொரு டிகிரியும் மூன்று சம பாகங்களாக பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. ஆகையால், மெயின் ஸ்கேலின் குறைந்தபட்ச அளவு அல்லது மிகச் சிறிய அளவு.

> **குறைந்தபட்ச அளவு L.C = (1/n) x மெயின் ஸ்கேலின் குறைந்தபட்ச அளவு, 'n' என்பது பாகங்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கின்றது = (1/3) x 60' =20'20 என்பது மெயின் ஸ்கேலின் குறைந்த பட்சமாகும்.**

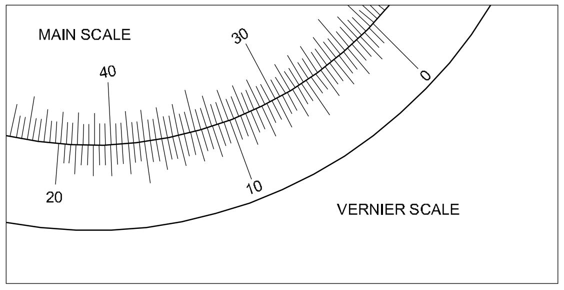
கருவியின் குறைந்தபட்ச அளவைக் கண்டுபிடிக்க மேற்கூறிய சூத்திரத்தை பயன்படுத்த வேண்டும். மெயின் ஸ்கேலின் மிகச் சிறிய அளவு 20' மற்றும் 'n' என்பது 60 பாகங்கள் ஆகும். வெர்னியர் 60-வது பாகமாகும். மெயின் ஸ்கேலின் 59 பாகத்துடன் நேர்க் கோட்டில் இருக்கும். எனவே 60 பாகங்களைக் கொண்டது.

> **குறைந்தபட்ச அளவு L.C = (1/n) x ஸ்கேலின் மிகச் சிறிய அளவு, 'n' என்பது பாகங்களின் எண்ணிக்கை = (1/60) x 20' = 20" 20" என்பது குறைந்தபட்ச அளவாகும்.**
>
> **கருவியின் குறைக்கப்பட்ச (L.C) அளவு 20"**

அப்சர்வேஷன் செய்யும் பொழுது கருவியின் பிழையை குறைக்கலாம். 'A' மற்றும் 'B' ஆகிய இரண்டு வெர்னியரையும் பார்க்க வேண்டும். இரண்டு அளவுகளின் சராசரி அளவை பயன் படுத்திக் கொள்ளலாம்.

வெர்னியர் (Vernier) (Fig 1)

Fig 1



அளவுகள் கடிகார சுற்று திசையில் அமைந்து உள்ளது. எண்கள் 10^0 இடைவெளியில் பொறிக்கப்பட்டுள்ளது.

மெயின் ஸ்கேலில் ஒரு டிவிஷன் என்பது 20'

வெர்னியரில் ஒரு டிவிஷன் என்பது 20"

படிக்கும் பொழுது = M.S.D + (V.S.D x L..C)

விரிவாக்கம் செய்யப்பட்ட படம் 1-ல், வெர்னியரின் பூஜ்யம் 22° 40'00"-க்கும் 23° 00 00" இடையே உள்ளது.

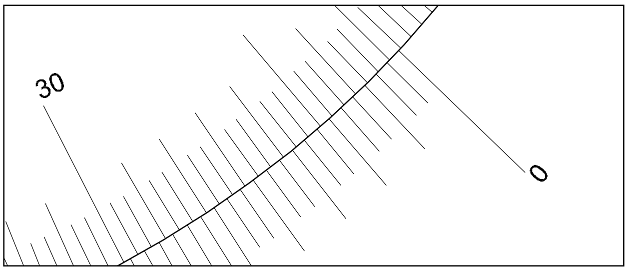
©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விரிவாக்கப்பட்ட வெர்னியர் தோற்றம் (Enlarged view of vernier) (Fig 2)

விரிவாக்கப்பட்ட வெர்னியர் தோற்றத்தில் இருந்து, புரிந்து கொள்வது என்னவென்றால், நாற்பத்தி ஐந்தாவது வெர்னியர் டிவிஷன், மெயின் ஸ்கேல் டிவிஷனுடன் சரியாக நேர்க்கோட்டில் உள்ளது.

ஆகையால் ரீடிங் = 22 °40’ 00” + (45 x 20”) = 22°55’00”

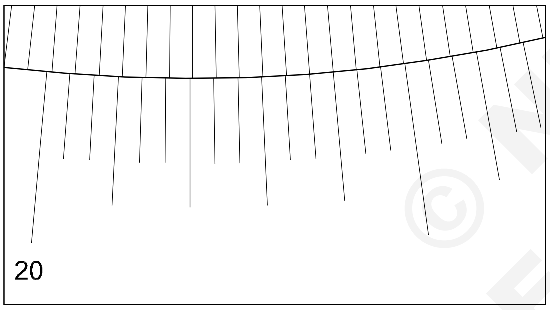
Fig 2



ENLARGED VIEW OF VERNIER

விரிவாக்கப்பட்ட வெர்னியர் தோற்றம் (Enlarged view of vernier) (Fig 3)

Fig 3



குறிப்பு (Note)

1 தெளிவின்மையை நீக்கி வெர்னியரை படித்தல்..

2 வெர்னியர் டிவிஷனை எண்ண வேண்டாம். தேராயமாகவே வெர்னியர் டிவிஷனை படிக்கலாம். மற்றும் இதை M.S.D-யுடன் கூட்டவும்.

> **மேற்கூறிய உதாரணத்தின்படி 15’00” (45 x 20” = 900”). இந்த மதிப்பை M.S.D-யுடன் கூட்டவும் = 22°40’00” + 15’ 00” = 22° 55’ 00”**

கோணத்தை கவனிக்கும் பொழுது, 78° 00’ 00” மற்றும் 78°20’ 00” அளவுகளுக்கு இடையே வெர்னியரின் பூஜ்ஜியம் உள்ளது மற்றும் 13-வது வெர்னியர் டிவிஷன் மெயின் ஸ்கேலுடன் நேர்க்கோட்டில் உள்ளது. கருவியின் குறைந்த பட்ச அளவானது (L. C) என்றால் 20”. கோண அளவு எவ்வளவு?

தீர்வு (Solution)

கோணத்தின் மதிப்பு = 78°20’00” + (20” x 13)

= 78° 00’ 00” + 260”

= 78° 00’00” + 4’20”

= 78°04’ 200”

தியோடோலைட் - கிடைமட்ட கோணத்தை அளத்தல் - சாதாரண முறை (Theodolite - measuring horizontal angle - ordinary method)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

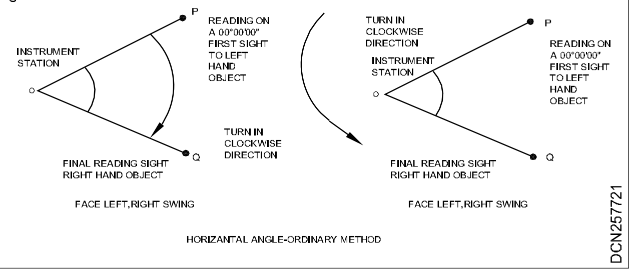
- சாதாரண முறையை விவரித்தல்
- சாதாரண முறையில் உள்ள நன்மைகள்
- **வேலை செய்யும் பொழுது, நினைவில் கொள்ள வேண்டியவைகள்.**

சாதாரண முறை (Ordinary Method)

இம்முறையில், ஸ்டேஷனில் இருந்து, இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே கிடைமட்ட கோணத்தை, ஒரு செட் பார்வையிடையே அளக்கப்படுகிறது. (Fig 1)

’P’ மற்றும் ’Q’ என்ற, இரண்டு ஸ்டேஷன்களை தரையின் மீது அமைக்கவும். “O’ புள்ளியில் கருவியை செட் அப் செய்யவும். கருவியை தற்காலிகமாக சரி செய்யவும். ’A’-யில் 00º00’00"-வில் வெர்னியரை செட் செய்யவும். இடது பக்க ஸ்டேஷனை பார்க்கவும். மேல்

Fig 1



HORIZANTAL ANGLE-ORDINARY METHOD

தட்டை தளர்த்தவும். வலது பக்க ஸ்டேஷனை பார்க்கவும். மற்றும் ரீடிங்கை கவனிக்கவும். டெலஸ்கோப்பை திருப்பவும். மற்றும் ஒரு செட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அளவுகளை எடுக்கவும். வலது பக்கம் மற்றும் இடது பக்கம் எடுக்கப்பட்ட அளவுகளின் சராசரி கோணமே, கடைசியில் தேவையான கோணமாகும். படத்தின் மூலம் செய்முறை விளக்கப்பட்டுள்ளது. அட்டவணையில் எவ்வாறு அட்டவணைப்படுத்துவது என்று காட்டப்பட்டுள்ளது.

சாதாரண முறையின் நன்மைகள் (Advantages of ordinary method)

1 பொது வழக்கில் இல்லாத சுழலும் தண்டினால் ஏற்படும் பிழையை, இரண்டு வெர்னியர்களை ரீடிங் செய்வதன் மூலம் பிழையை நீக்கலாம் மற்றும் திசை மாற்றும் திருகு.

2 பொது வழக்கில் இல்லாத வெர்னியரின் பிழைகள், இரண்டு வெர்னியர்களை ரீடிங் செய்வதன் மூலம் பிழையை நீக்கலாம்.

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய பாயிண்டுகள் (Point to remember)

1 திருகுகளை இறுக்கும் பொழுதும் மற்றும் தளர்த்தும் பொழுதும் கவனமுடன் செயல்பட வேண்டும்.

2 தியோடோலைட்டை இயக்கும் பொழுது, தவறுகள் மற்றும் பிழைகள் வராமல் கவனமுடன் இருக்க வேண்டும்.

3 பொதுவாக வெர்னியர் 'A'-யில், டிகிரி, நிமிடம் மற்றும் நொடிகள் அளக்கப்படுகிறது. வெர்னியர் 'B'-யில் நிமிடம் மற்றும் நொடிகள் அளக்கப்படுகிறது.

4 இடது பக்க பார்வைக்கு கடிகார சுற்றில் தியோடோலைட்டை சுழற்ற வேண்டும் (வலது சுழற்சி). வலது பக்க பார்வைக்கு தியோடலைட்டை கடிகார எதிர் சுற்றில் சுழற்ற வேண்டும். (இடது சுழற்சி)

5 மேலே உள்ள திருகை இறுக்கவும். மற்றும் கீழே உள்ள திருகை தளர்த்தவும். ஆனால் கிடைமட்ட பிளேனில் சுழற்ற முடியும்.

6 அளவுகள் உள்ள வட்டத்தில், டெலஸ்கோப் சுழல்வதற்கான தொடர்பு, மற்றும் கிடைமட்ட பிளேனில் சுழல்வதற்கு மேல் பக்க திருகை தளர்த்தவும். மற்றும் இப்பகுதியில் உள்ள திருகை இறுக்கவும்.

தியோடலைட் - கிடைமட்டக் கோணத்தை அளத்தல் - திரும்ப செய்யும் முறை (Theodolite - measuring horizontal angle - repetition method)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **திரும்ப செய்யும் முறையை விளக்குதல்**
- **திரும்ப செய்யும் முறையில் உள்ள நன்மைகள்**
- **பிழைகளை நீக்க இயலாதவைகளை தெரிவிக்கவும்.**

திரும்ப செய்யும் முறை (Repetition Method)

கிடைமட்ட கோணத்தை துல்லியமாக அளக்க இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு முறை அளப்பதற்கு பதிலாக இம்முறையில், அதே கோணத்தை இரண்டு முறை, இரண்டு பக்கத்திலும் அளக்கப்படுகிறது. வலது பக்கம் மற்றும் இடது பக்கத்தின் ரீடிங்குகள் எத்தனை முறை திரும்பவும் எடுக்கப்பட்டதோ, அதே எண்ணிக்கையால் எடுக்கப்பட்ட சராசரி கோணமே முடிவான கோணமாகும்.

'P' மற்றும் 'Q' ஆகிய இரண்டு ஸ்டேஷன்களை தரையின் மீது குறிக்கவும். 'O' புள்ளியில் கருவியை செட் அப் செய்யவும். (Fig 1) எல்லா தற்காலிக அமைப்பையும் சரி செய்யவும். வெர்னியர் 'A'-யில் 00°00'00" செட் செய்யவும். இடது பக்க ஸ்டேஷனை பார்க்கவும். (Fig 1) மேல் கிளாம்ப்பை இறுக்கவும். வலது பக்க ஸ்டேஷனைப் பார்க்கவும். மற்றும் ரீடிங்கை கவனிக்கவும். பார்த்த அளவுகளை மாற்றாமல், டெலஸ்கோப்பை திருப்பவும். மற்றும் 'P'-யை பார்க்கவும்.

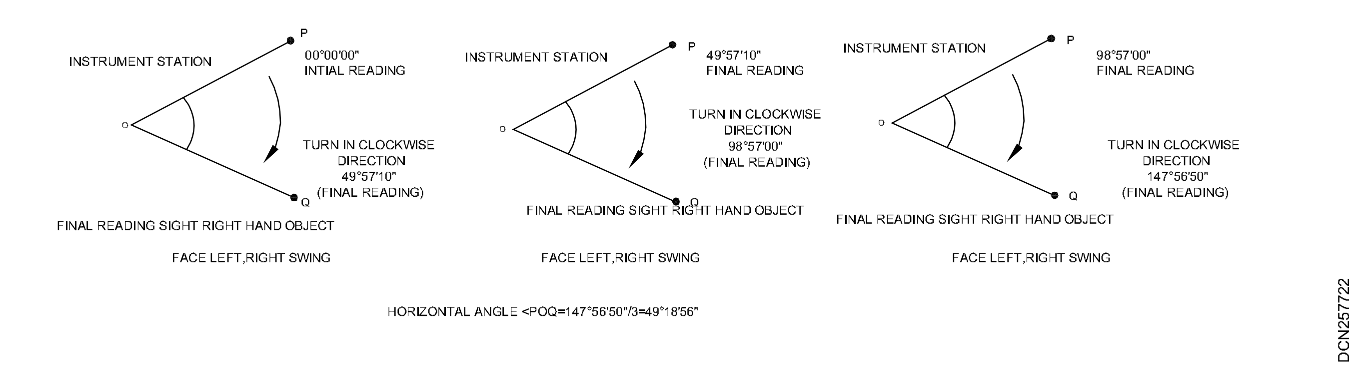
மீண்டும் கோணத்தை அளக்கவும். முதல் கோணத்தை இரண்டு முறை படிக்கவும். திரும்ப செய்யும் முறையின் இந்த செய்முறையை தேவையான அளவிற்கு திரும்ப செய்யுவும்.

கருவியின் முன் பாகத்தை திருப்பவும். மற்றும் மேற்கூறியவைகளை திரும்பவும் செய்யவும். (Fig 2) வலது பக்கம் மற்றும் இடது பக்கம் எடுக்கப்பட்ட அளவுகளின் சராசரியே கடைசியில் தேவைப்படும் கோணமாகும்.

அளக்கப்பட்ட கிடைமட்டக் கோணம் θ, 'n' முறை திரும்ப செய்யப்பட்டது. பிறகு, கோணம் $\theta = (n \times \theta) \div n$.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



திரும்ப செய்யும் முறையின் நன்மைகள் (Advantages of repetition Method)

1 அளவுகள் சரியாக குறிக்கப்படாமல் இருந்தால், பிழைகள் ஏற்படும் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வட்டத்தில் பல பாகங்களில் அளவுகளை பார்ப்பதன் மூலம் பிழையை நீக்கலாம்.

2 பொது வழக்கில் இல்லாத சுழலும் தண்டினால் ஏற்படும் பிழை, இரண்டு வெர்னியரின் அளவுகளை ரீடிங் செய்வதன் மூலம் பிழையை நீக்கலாம்.

3 பொது வழக்கில் இல்லாத வெர்னியரால் ஏற்படும் பிழையை, இரண்டு வெர்னியரின் அளவுகளை ரீடிங் செய்வதால் பிழையை நீக்கலாம்.

4 காலிமேஷன் (collimation) கோடு கிடைமட்ட அச்சிற்கு செங்குத்தாக இல்லை. இந்த பிழையை, வலது பக்கம் மற்றும் இடது பக்க பார்வையின் மூலம் நீக்கலாம்.

5 துல்லியமாக, சமமாக பிரிக்காததால் ஏற்படும் பிழையை பல அப்சர்வேஷன்கள் எடுப்பதன் மூலம் சரி செய்யலாம்.

6 கருவியின் குறைந்தபட்ச அளவை விட குறைவான அளவுகள் கிடைக்க வாய்ப்பு உள்ளது.

இம்முறையில் பிழைகளை சரி செய்ய இயலாது (Errors which are not eliminated by this method)

1 தவறு (அ) பிழை

2 சைகையில் நிலை மாற்றம்.

3 செங்குத்து அச்சு செங்குத்தாக

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய பாயிண்டுகள் (Point to remember)

1 சாதாரண வேலைகளுக்கு, 3 திரும்ப செய்யும் முறை

2 துல்லியமான வேலைகளுக்கு, 5 மற்றும் 6 முறை திரும்ப செய்யும் முறையை செய்ய வேண்டும்.

3 ரீடிங் 360°-க்கு மேலே இருந்தால், எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும்.

4 திருகுகள் மற்றும் திசை மாற்றும் திருகுகளை கவனமுடன் இறுக்க வேண்டும். மற்றும் தளர்த்த வேண்டும்.

5 தியோடலைட்டை இயக்கும் பொழுது, பிழைகள் மற்றும் தவறுகள் ஏற்படாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

இடது, வலது சுழற்சியின் அப்சர்வேஷன் (Face left, right swing observation)

உதாரணம் (Example)

இரண்டு அளவுகளின் சராசரி (Fig 2)

$$\angle POQ = \frac{147^\circ 56' 50''}{3} = \angle 49^\circ 18' 56''$$

திரும்ப செய்தது எத்தனை முறை = 3

மூன்று முறை திரும்ப செய்வதன் மூலம் அதன் கோணம் ∠147° 56’50"

வலது, இடது சுழற்சியின் அப்சர்வேஷன்

இரண்டு ரீடிங்கின் சராசரி

$$\angle POQ = \frac{147^\circ 56' 50''}{3} = \angle 49^\circ 18' 56''$$

திரும்ப செய்தது எத்தனை முறை = 3

மூன்று முறை திரும்ப செய்வதன் மூலம் அதன் கோணம் ∠147° 56’50"

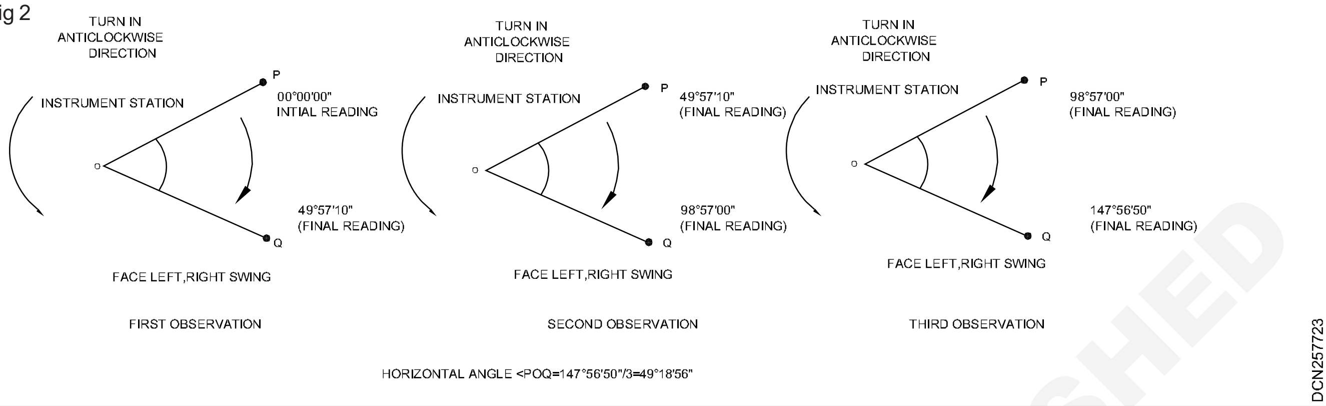
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

இரண்டு அப்சர்வேஷனின் சராசரி தான் இறுதியான கோணம் =

$$\frac{\angle 49^\circ 18' 56'' + \angle 49^\circ 18' 56''}{2} = \angle 49^\circ 18' 56''$$

$$\angle POQ = \angle 49^\circ 18' 56''$$

Fig 2



தியோடோலைட் - தொடர்ச்சியான முறையின் மூலம் கிடைமட்ட கோணத்தை காணுதல் (Theodolite - measuring horizontal angle - reiteration method)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தொடர்ச்சியான முறையை விவரித்தல்**
- **நினைவுக் கொள்ளக்கூடிய பாயிண்டுகளை குறிப்பிடுக**
- **முடிவுற்ற கிடைமட்ட பிழையை சரி செய்தல் மற்றும் சோதித்தல்.**

தொடர்ச்சியான முறை (Reiteration Method)

கிடைமட்ட கோணத்தை மிக சரியான முறையிலும் சிறிது சிரமத்துடன், தொடர்ச்சியான முறையின் மூலம் கண்டு அறியலாம். இந்த முறையானது பெரும்பாலும் ஒரே இடத்தில் பல கோணங்களை கண்டறிய உதவுகிறது. 'O' ஸ்டேஷனில் இருந்து கோணங்கள் POQ, QOR, ROS மற்றும் SOP என்று அளக்கப்படுகிறது. வெர்னியர் A, 00º00'00"-வில் செட் செய்த பிறகு, ஆரம்ப ஸ்டேஷன் 'P'-யை பார்க்கவும். மேலே உள்ள கிளாம்ப்பை தளர்த்தவும். டெலஸ்கோப்பை கடிகார சுற்றில் (இடது சுழற்சி) சுழற்றவும் மற்றும் ஸ்டேஷன்கள் Q,R மற்றும் S ஆகிய ஸ்டேஷன்களை அடுத்தடுத்து சம பாகமாக பிரிக்கவும். கோணத்தை துல்லியமாக அளக்கவும். சரியாக பட்டியலிடவும். கடைசியாக இந்த கிடைமட்டம் ஆரம்ப புள்ளி 'P'-யில் முடிவடைகின்றது. முடிவுற்ற கிடைமட்டம் (கடைசி ஸ்டேஷன் மற்றும் முதல் ஸ்டேஷன்களுக்கு இடையே உள்ள கோணம்). கடைசி ரீடிங்கும் முதல் ரீடிங்கும் சமமாக இருக்கும். அதிகமான வித்தியாசத்தை கண்டுபிடி. மொத்த வேலையயையும் மீண்டும் செய்ய வேண்டும்.

கருவியின் முன் பாகத்தை திருப்பவும். மற்றும் டெலஸ்கோப்பை கடிகார சுற்றுக்கு எதிர் திசையில் சுழற்றவும். (வலது சுழற்சி) மற்றும் ஸ்டேஷனை சமமாக பிரிக்கவும். கோணத்தை துல்லியமாக அளக்கவும். மற்றும் அதை பட்டியலிடவும்.

∠QOR-ஐ கண்டுபிடிக்க ∠POR-ல் இருந்து ∠POQணவை கழிக்கவும். இப்படியாக, இரண்டு பக்கமும் அப்சர்வேஷன் செய்த மற்ற மூன்று கோணங்களையும் தனியாக கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இரண்டு பக்க அப்சர்வேஷனின் சராசரி தான் தேவைப்படும் கோணம். நான்கு கோணங்களின் கூட்டுத் தொகை 360º இருக்கின்றதா என்பதை செக் செய்ய வேண்டும். பிழை சிறியதாக இருந்தால், அதை எல்லா கோணங்களுக்கும் சமமாக பகிர்ந்து அளிக்க வேண்டும். மற்றும் இதன் சரி செய்யப்பட்ட கோணம் கிடைக்கும்.

'n' முறையில் எடுக்கப்படும் ரீடிங்குகள் மற்றும் சராசரி அப்சர்வேஷன் எடுப்பதால், மிகத் துல்லியமாக கிடைக்கின்றது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய பாயிண்டுகள் (Point to remember)

1 ஸ்டேஷன்களை சமமாக பிரித்த பிறகு, ஆரம்ப ஸ்டேஷனின் பார்வைக்கு பிறகு மேல் பக்கத்தில் உள்ள கிளாம்ப் திருகு மற்றும் திசை மாற்றும் திருகை பயன்படுத்த வேண்டும்.

2 இடது பக்கம் அப்சர்வேனுக்கு, டெலஸ்கோப்பை கடிகார சுற்றில் திருப்பவும் மற்றும் வலது பக்க அப்சர்வேனுக்கு டெலஸ்கோப்பை கடிகார சுற்றுக்கு எதிர் திசையில் டெலஸ்கோப்பை திருப்பவும்.

3 வலது பக்க அப்சர்வேஷனை கவனமுடன் பட்டியலிடவும். ஏனென்றால், கடைசி ஸ்டேஷன் முதலில் சமமாக பிரிக்கப்படுகிறது.

4 கிடைமட்டத்தை முடிப்பதற்கு சராசரி கோணத்தை பரிசோதிக்கவும்.

5 சோதனை செய்து, கோணங்கள் சரி செய்யப்பட்ட பிறகு, கிடைமட்டத்தை முடிப்பதற்கு சரி செய்யவும். (ஏதாகிலும் வித்தியாசம் இருந்தால்)

உயர்மட்ட கோணத்தை அளப்பது (Measuring vertical angle)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **உயர்மட்ட கோணத்தை விவரி**
- **கிடைமட்ட கோணத்திற்கு மேலே மற்றும் கிடைமட்டத்திற்கு கீழே உள்ள கோணத்திற்கு இடையே வித்தியாசத்தை விவரி**
- **உயர்மட்ட கோணத்தை எவ்வாறு அளப்பது..**

உயர்மட்ட கோணத்தை விவரி (Measurement of Vertical Angle)

செங்கோணமானது, சாய்வான தொடர் கோட்டிற்கும், கிடைமட்ட கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணமாகும்.

ஒரு பாயிண்டிற்கு எடுக்கப்படும். உயர்மட்ட அச்சிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இந்த கோணமானது கிடைமட்ட தளத்திற்கு மேலே உள்ளது (Angle of elevation). இது பாசிட்டிவ் கோணமாகும் (+).

ஒரு பாயிண்டிற்கு எடுக்கப்படும். உயர்மட்ட அச்சிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இந்த கோணமானது கிடைமட்ட தளத்திற்கு கீழே உள்ளது (Angle of depression). இது நெகட்டிவ் கோணமாகும் (-).

கருவியின் வகையைப் பொருத்து, உயர்மட்ட கோணத்தை அளக்கும் வகை உள்ளது. எஞ்சினியர்ஸ் டிரான்ஸ்சிட்டில் (Engineer’s transit) கிடைமட்ட கோட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு உயர்மட்ட கோணத்தை அளக்கப் படுகிறது. எலக்ட்ரானிக் தியோடலைட் (Electronic theodolite) கிடைமட்ட கோட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு அல்லது ஸெனித் (zenith) அடிப்படையாகக் கெண்டு உயர்மட்ட கோணத்தை அளக்கப்படுகிறது.

ஸ்டேஷன் மீது கருவியை செட் அப் செய்யவும். எல்லா வகையான, தற்காலிகமாக சரி செய்யும் முறையை செய்யவும். உயர குமிழை நடுவில் வருமாறு, டெலஸ்கோப்பை எல்லா நிலையிலும் சரி பார்க்கவும். இதை செய்வதற்கு கீழே உள்ளபடி செயல்படவும்.

1 கருவியை திருப்பி, முதலில் நீர்க்குமிழின் குழாயை ஏதாவது இரண்டு திருகிற்கு இணையாக இருக்கும்படி வைக்க வேண்டும்.

2 பின்பு, இந்த இரு திருகுகளை உட்புறமாகவோ அல்லது வெளிப் புறமாகவோ ஒரே சமயத்தில் திருகுவதன் மூலம் நீர்க்குமிழியை அதன் ஓட்டத்தின் மையத்தில் கொண்டு வர வேண்டும்.

3 பின்பு நீர்க்குமிழின் குழாயை மூன்றாவது திருகிற்கு மேல் அமையுமாறு 90º-க்கு சுழற்ற வேண்டும். நீர்க்குமிழி அதனுடைய வட்டத்தின் மையத்தில் வரும்படியாக மூன்றாவது திருகை ஏதாவது ஒரு திசையில் சுற்ற வேண்டும்.

4 நீர்க்குமிழ் குழாயை அதனுடைய முந்தைய நிலைக்கு கொண்டு வர வேண்டும். மையத்தில் உள்ளதா என்று பார்க்க வேண்டும்..

5 டெலஸ்கோப்பை 90º-க்கு பின்புறம் திருப்பவும். இதனால் நீர்க் குழாய் முதல் இரண்டு திருகுகள் இணையாக இருக்கும்.

6 நீர்க் குமிழானது, இரண்டு நிலைகளிலும் அதனுடைய ஓட்டத்தின் மையத்தில் இருக்கும் வரை இச்செய்முறைய தொடர்ந்து செய்ய வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 நீர்க்குமிழ் மையத்திலேயே இருந்தால், கருவியானது பூர்ண நிலைக்கு சரி செய்யப் பட்டதாகும்.

எந்த பொருளுக்கு, உயர்மட்ட கோணம் தேவையோ, அதை சமமாக பிரிக்க, செங்குத்து கிளாம்ப் திருகு மற்றும் திசை மாற்றும் திருகை பயன்படுத்த வேண்டும். செங்குத்து வட்டத்தில் உள்ள அளவுகளை ரீட் செய்யலாம். கருவியை மாற்றி அமைத்து மற்றொரு ரீடிங்கை எடுக்கலாம். இதன் சராசரி ரீடிங்குதான் உயர்மட்ட கோணமாகும். (Figs 1 & 2)

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய பாயிண்டுகள் (Point to remember)

1 வெர்னியர் 'C' மற்றும் வெர்னியர் 'D'-யை கவனமுடன் வடிக்கவும். (Fig 1)

2 கோணத்தின் குறியீடுகளை கவனமுடன் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

இரண்டு பக்க அளவுகளை எடுக்கும் பொழுது கருவியை சரி செய்வதன் மூலம் பிழையை குறைக்கவோ அல்லது நீக்கவோ செய்யலாம்.

ஏற்ற கோணம், <POP' = + 09º57'10" (Fig 2)

இறக்க கோணம், <POP' = - 09º57'10"

உட் கோணம், <POP" = <POP' +<POP"= 19º54'20"

Fig 1

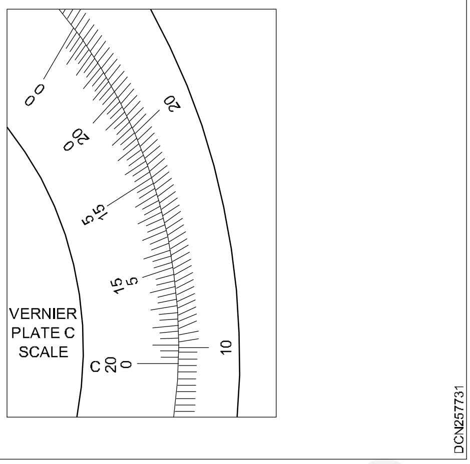
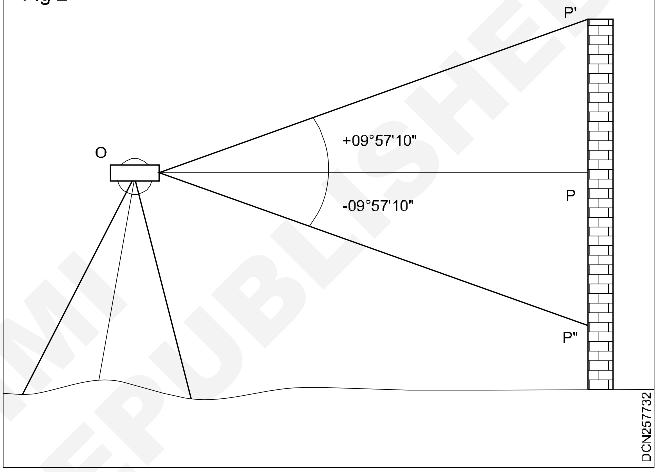


Fig 2



விலகு கோணம் மற்றும் நேர்க்கோணம் (Deflection angle & Direct angle)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **விலகு கோணம் பற்றி விளக்குதல்**
- **வலது விலகு கோணம் மற்றும் இடது விலகு கோணத்திற்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசத்தை விவரி**
- **நேர்க்கோணம் பற்றி தெரிவிக்கவும்**
- **விலகு கோணம் மற்றும் நேர்க்கோணத்திற்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசத்தை கூறுதல்.**

தியோடலைட்டை, பல வகையான வேலைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. விலகு கோணம், நேர்க்கோணம், கோட்டை நீட்டித்தல், நேர்க் கோட்டில் செல்லுதல் ஆகிய சில அளவுகள் ஆகும். தியோடலைட்டை எவ்வாறு இயக்குவது என்பதை முன்பே பாடங்களில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

சூழ்நிலையின் நிலைமையைப் பொருத்து, கிடைமட்ட கோணத்தை எவ்வாறு மூன்று முறைகளில் அமைப்பது என்று ஏற்கனவே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

விலகு கோணம் (Deflection angle)

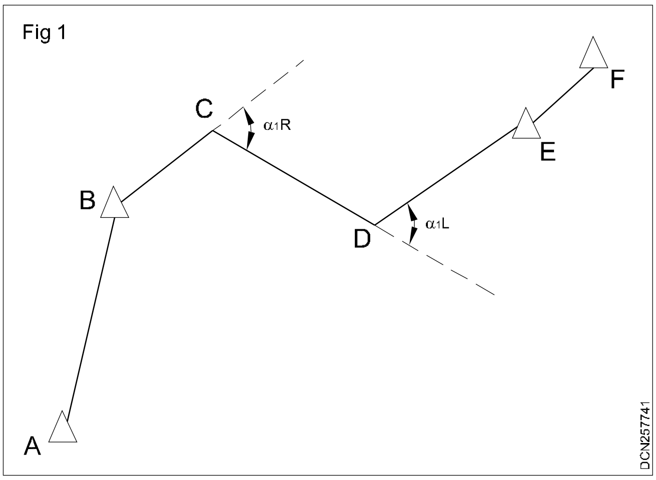
முன்னால் உள்ள கோட்டிற்கும் அடுத்த கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் விலகு கோணம் ஆகும். விலகு கோணம் 0^0 மற்றும் 180^0-க்கு இடையே இருக்கும். இக்கோணம், முடிவில்லா டிராவர்ஸ்சுக்கு (traversing) மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். நெடுஞ்சாலை, இரயில் பாதை, கால்வாய் முதலியவற்றை ஒழுங்குப் படுத்த பயன்படுகிறது.

வலது விலகு கோணம் மற்றும் இடது விலகு கோணம் (Deflection angle) (Fig 1)

கடிகார சுற்றில் கோணத்தை அமைப்பதற்கு வலது விலகு கோணமாகும்.

கடிகார எதிர் சுற்றில் கோணத்தை அமைப்பதற்கு இடது விலகு கோணமாகும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



ஏதாவது ஒரு வெர்னியரில் பூஜ்யம் ரீடிங்கில், முன்னால் ஸ்டேஷனில் இருந்து, பின் பார்வையில், விலகு கோண அளவை எடுக்க வேண்டும். பிறகு நிலைமைக்கு ஏற்ப, டெலஸ்கோப்பை கடிகார சுற்றில் அல்லது கடிகார எதிர் சுற்றில் டெலஸ்கோப்பை சுழற்ற வேண்டும்.

திரும்பவும் அளவுகளை எடுப்பதன் மூலம் துல்லியமான மதிப்பீடை பெறலாம். கோண முடிவை சோதிக்க, தெரிந்த கோட்டில் இருந்து அசிமுத் (azimuth) முறையில் கணக்கிட வேண்டும். (AB மற்றும் EF-ஐ மேலே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது)

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய பாயிண்டுகள் (Point to remember)

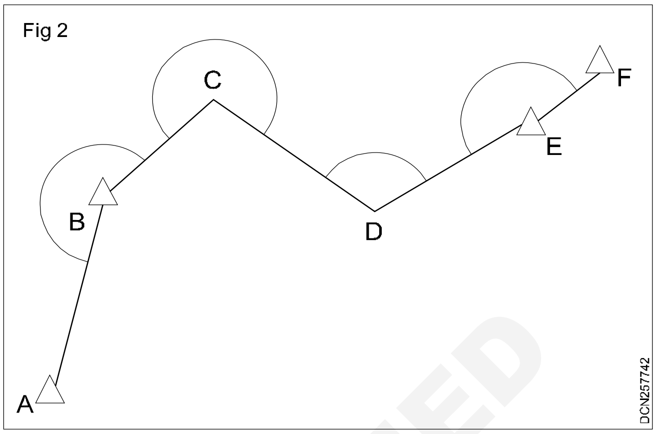
1 வலது விலகு கோணம் என்பது கோணத்தின் மதிப்பாகும்..

2 இடது விலகு கோணத்தின் மதிப்பானது, ஸ்கேலில் பார்க்கப்பட்ட கோணத்தை 360^0-யில் இருந்து கழிக்க வேண்டும்.

3 விலகு கோணத்தின் எண் மதிப்பு ‘R‘ அல்லது ‘L’-ஐ பின்பற்றப்படுகிறது. ‘R‘ என்பது வலது விலகு கோணம் மற்றும் ‘L’ என்பது இடது விலகு கோணமாகும்.

4 டிராவர்ஸில் தெரிந்த அச்சு தூரங்கள் இல்லை என்றால் டிராவர்ஸில் பேரிங் கோட்டை அளக்கவும்.

நேர்க் கோணங்கள் (Fig 2) (Direct Angles)



முன்னால் உள்ள கோட்டில் இருந்து கடிகார சுற்றில் பின் பார்வையில் கோணத்தை அளக்க வேண்டும். இக்கோணத்திற்கு செங்குத்து அல்லது நேர் கோணம் எனப்படும். நேர்கோணமானது 0° மற்றும் 360°-க்கு இடையே இருக்கும். இவ்வகை அளவுகள் முடிவுற்ற டிராவர்ஸ் மற்றும் முடியவில்லா டிராவர்சுகளில் மிகவும் பயன் உள்ளதாக இருக்கும்.

திரும்ப திரும்ப ரீடிங் எடுப்பதால், துல்லியமான மதிப்பு கிடைக்கும். கோண முடிவை சோதிக்க, தெரிந்த கோட்டில் இருந்து அசிமுத் (azimuth) முறையில் கணக்கிட வேண்டும்.(AB மற்றும் EF படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது).

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய பாயிண்டுகள் (Point to remember)

1 எப்பொழுதுமே பின் பார்வையில் இருந்து கடிகார சுற்றில் சுற்ற வேண்டும்.

2 டிராவர்சில் தெரியாத அச்சு தூரம் இருந்தால், டிராவர்சின் பேரிங்கை அளக்கலாம்.

டிராவர்சின் வகைகள் (Classification of traverse)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **கருவியின் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில், டிராவர்சை வகைப்படுத்துதல்**
- **டிராவர்சின் முறையை விளக்குதல்**
- **தியோடலைட் டிராவர்சின் மூலம், டிராவர்ஸ் நீளத்தை எவ்வாறு அளப்பது என்பதை பற்றி விளக்குதல்**
- **தியோடலைட் டிராவர்சின் மூலம், டிராவர்சின் கோணங்களை எவ்வாறு அளப்பது என்பதை பற்றி விவரித்தல்.**

கருவியின் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில், டிராவர்ஸை வகைப்படுத்துதல் (Classification of traverse based upon the instruments used)

கருவியின் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில், டிராவர்சுக்கு பயன்படும் கருவிகள்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Table for entering readings to measure vertical angle

Instru-ment	Sight To	Face left								Right Swing	Face Right											Left Swing				Average Horizontal Angle			Rough Sketch
		A			B		Mean			No of	Horizontal Repetitions			A Angle			B		Mean			No of	Horizontal Repetitions			Angle			
		0	‘	“	‘	“	0	‘	“			0	‘	“		0	‘	“	‘	“	0	‘ “			0	‘	“	0	‘ “

Measurement of vertical Angle

Instrument at	Sight to	Face Left												**Face** Right												Average Vertical Angle			Rough Sketch
		C			D		Mean			No. of Repetitions	Vertical Angle			C			D		Mean			No. of Repetitions	Vertical Angle						
		0	'	"	'	"	0	'	'																				
0	P	00	00	00	00	00	00	00	00	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	1	00	00	00	00	00	00	
0	P	+09	57	20	57	00	+09	57	10		+09	57	10	+09	57	00	56	40	+09	56	56		+09	56	50	+09	57	00	
0	P	-09	57	20	57	00	-09	57	10		-09	57	10	-09	57	00	56	40	-09	56	56		-09	56	50	-09	57	00	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- செயின் டிராவர்சிங்
- காம்பஸ் டிராவர்சிங்
- பிளேன் டேபிள் டிராவர்சிங்
- தியோடலைட் டிராவர்சிங்

டிராவர்சிங்கின் முறைகள் (Methods of traversing)

கருவியின் பயன்பாட்டைப் பொருத்து, டிராவர்சில் பல வகைகள் உள்ளன. பல வகையான டிராவர்ஸ்களை பற்றி கீழே விளக்கப் பட்டுள்ளது.

செயின் டிராவர்சிங் (Chain traversing)

இந்த முறையில், முழு வேலைகளையும் செயின் அல்லது டேப் மூலம் செய்யப்படுகிறது. மற்றும் கோண அளவுகளை, இக்கருவியின் மூலம் அளக்க இயலாது. கோட்டின் திசையை, நீட்டல் அளவுகள் மூலம் செய்யப்படுகின்றது. செயின் கோணத்தின் மூலம் கோட்டின் திசையை குறிக்க இயலும்.

செயின் கோணத்தில், கோண அளவு பிழைகள் ஏற்பட வாய்ப்புகள் உள்ளன. இதன் துல்லியமான அளவின் விகிதம் டையின் தூரத்தை (tie distance) பொருத்தது.

காம்பஸ் டிராவர்சிங் (Compass traversing)

காம்பஸ் கருவி மூலம் திசையை குறிக்க முடியும். இந்த டிராவர்சுக்கு காம்பஸ் டிராவர்ஸ் எனப்படும். இம்முறையை பற்றி ஏற்கனவே காம்பஸ் சர்வேயில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பிளேன் டேபின் டிராவர்சிங் (Plane table traversing)

பிளேன் டேபிள் கருவியில் செய்யப்படும் டிராவர்சுக்கு, பிளேன் டேபிள் டிராவர்ஸ் எனப்படும். இம்முறையை, ஏற்கனவே பிளேன் டேபிள் சர்வியில் விவரிக்ககப்பட்டுள்ளது.

தியோடலைட் டிராவர்சிங் (Theodolite Traversing)

இவ்வகை டிராவர்சிற்கு, தியோடலைட் கருவியை பொதுவாக பயன்படுத்துவது உண்டு. கிடைமட்டத்தை கட்டுப்பத்தும் வகைக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டிராவர்சின் நீளத்தை தியோடலைட் மூலம் அளப்பது (Measurement of theodolite traverse lengths)

துல்லியமான அளவுகளைப் பொருத்து, நீளங்கள் அளக்கப்படுகிறது.

- செயினிங்
- டேப்பிங்
- டேக்கோமெட்ரி அல்லது,
- EDM கருவி.

பின் துல்லியமான நீளத்தை அளப்பதற்கு, இரண்டு திசையிலும் அளக்க வேண்டும். மற்றும் சராசரி மதிப்பீட்டை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

விடுபட்ட அளவுகளை கணக்கிடுதல் (Calculation of omitted measurements)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **விடுபட்ட அளவுகளை விவரித்தல்**
- **விடுபட்ட அளவுகளின் வகைப்பாடுகளை பட்டியலிட்டு விவரித்தல்.**

ஒரு closed traverse-சில் அனைத்து traverse lines-னின் நீளங்கள் மற்றும் bearings அளக்கப்படுகின்றன. இருந்த போதிலும் சில சமயங்களில் தடைகள் அல்லது கவனக்குறைவு காரணமாக அனைத்து அளவுகளையும் அளப்பது என்பது இயலாத ஒரு செயலாக ஆகி விடுகிறது. தெரியாத அளவுகளின் எண்ணிக்கை ஆனது, இரண்டுக்கு மேற்படாமல் இருந்தால், அப்படிப்பட்ட விடுபட்ட அளவுகளை (omitted measurements) indirect ஆகக் கணக்கிட்டு விட முடியும்.

ஒரு closed traverse -சில் நமக்குத் தெரியும் algebraic sum of departures மற்றும் algebraic sum of latitudes ஆனவை பூஜ்யத்திற்குச் சமம் (equal to zero) என்று அதாவது ΣL மற்றும் ΣD எல்லாம் equal to zero இந்த நிபந்தனையில் இருந்து நமக்குக் கிடைப்பது என்னவெனில்,

ஒரு traverse line-னின் நீளம் $= \sqrt{L^2 + D^2}$

ஒரு traverse line-னின் reduced bearing $= \tan^{-1}(D/L)$

விடுபடும் அளவுகள் கீழ்கண்ட வழிகளில் வகைப்படுத்தலாம்.

1 லைனின் நீளம் அல்லது bearing அல்லது இரண்டும் விடுபட்டிருப்பது.

2 ஒரு லைனின் நீளம் மற்றும் அடுத்துள்ள லைனின் bearing விடுபட்டிருப்பது.

3 இரண்டு அடுத்தடுத்த லைன்களின் நீளங்கள் விடுபட்டிருப்பது.

4 இரண்டு adjacent lines-களில் bearing omit பண்ணப்பட்டு இருப்பது.

ஒரு கோட்டின் நீளம் அல்லது bearing அல்லது இரண்டும் விடுபட்டிருப்பது (Length or bearing or both of a line omitted)

ABCDFA என்பது plan பண்ணப்பட்ட traverse ஆக இருக்கட்டும். ஒவ்வொரு station-களிலும் நீளங்கள் மற்றும் included angles observe பண்ணப்பட்டது. இது ஒரு closed traverse ஆக இருக்கும் பட்சத்தில் நாம் அறிந்தபடி, traverse-சின் அனைத்துப் பக்கங்களின் departures மற்றும் latitudes ஆனவை balance பண்ணப்பட்டதாக இருக்கும். அப்படி இல்லையெனில், மீதமிருக்கும் எஞ்சிய கூடுதல் (residual sum left) ஆனது, closing error-ன் latitudes மற்றும் departures ஆகும். DE என்ற பக்கத்தை விட்டு விட்டு அனைத்து பிற பக்கங்களின் latitudes மற்றும் departures-ஐக் கூட்டவும்.

அது ΣL' மற்றும் ΣD' ஆக இருக்கட்டும்.

இப்போது DE -யின் நீளம் = $\sqrt{\left(\Sigma L'^2 + \Sigma D'^2\right)}$

மற்றும் direction of DE, tan = ΣD'/ΣL'

பயிற்சி (Exercise)

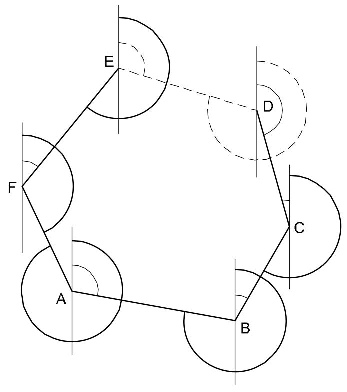
Anticlockwise direction-ல் run ஆகிய ஒரு closed traverse ABCD-க்கான data-க்கள் கீழ்கண்டவாறு பெறப்பட்டது.

கோடு	நீளம்(m)	Bearing	Included Angle
AB	150	30°	<A=110°
BC	120		<B=63°
CD	250		<C=130°
DA	120		<D=53°

Closing error.-ரைத் தீர்மானிக்கவும் (Determine the closing error.)

Omitted measurements : Length or bearing or both of a line omitted (Fig 1)

Fig 1



தீர்வு (Solution)

Traverse-ன் observed interior angles -ன் கூடுதல் என்பது <A +<B+<C +<D = 110° +63°+130°+53° = 356°.

Theoretical sum = (2n-4) x 90°, n=4, so (2x4) x 90° = 360°.

Error is 356° -360° = 4°

Correction = $^{+}$4°

அனைத்துக் கோணங்களுக்கும் corrections-ஐ சமமாக apply பண்ணுதல் (4°/4) = $^{+}$1

<A = 110° +1° = 111°

<B = 63° +1° = 64°

<C =130° +1° = 131°

<D = 53° +1° = 54°

360°

AB-யின் bearing என்பது 30°

ABயின் back bearing என்பது 180°+30° = 210°

<B = 64°

Bearing of BC = 210° +64°= 274°

Back bearing of BC is 274° - 180° = 94°

<C = 131°

Bearing of CD = 94° + 131° = 225°

Back bearing of CD is 225° - 180° = 45°

<D = 54°

Bearing of DA is 45° + 54° = 99°

Line	Length (m)	Bearing	Included Angle	Corrected Angle	FB	RB	Latitude N (+)	Latitude S (-)	Departure E (+)	Departure W (-)
AB	115	30°	<A=110°	<A=111°30'	N 30°E	99.59		57.5		
BC	50		<B=63°	<B=64°	274°	N 86°W	3.48			49.87
CD	150		<C=130°	<C=131°	225°	S 45°W	106.06			106.06
DA	100		<D=53°	<D=54°	99°	N 81°E	15.64		98.76	
							118.71	106.06	156.26	155.93
							$^{+}$12.65		$^{+}$0.33	

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

எனவே closing error = $\sqrt{(12.65)^2+(0.33)^2}$ =12.65 m

Length of one line and bearing of an adjacent line omitted

ABCDEF என்ற traverse-சில் ED-யின் நீளம் மற்றும் bearing of FE ஆகியவை தெரியாத ஒன்று

D மற்றும் F இணைக்கப்பட்டால், நமக்கு ABCDEF என்ற ஒரு closed traverse கிடைக்கும். இதில் length and bearing of DF, L_{df} -ஐ கீழ்கண்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி கணிக்க முடியும். (can be computed)

$$\sqrt{\left(\sum L'^2+\sum D'^2\right)} \text{ and } \tan = \sum D'/\sum L'$$

DE மற்றும் DF-ன் bearing -கில் இருந்து கோணம் FDF-ஐ கணிக்கவும். (compute பண்ணவும்)

FDE என்ற முக்கோணத்தில், L_{fe}, L_{df} மற்றும் கோணம் (angle) D ஆகியவை தெரிந்த ஒன்றாகும்.

< f = 180° - (<d+<e)

$$\frac{EF}{\text{Sin FDE}} = \frac{DE}{\text{Sin DFE}} = \frac{DF}{\text{Sin FED}}$$

$$\frac{L_{ef}}{\text{Sin FDE}} = \frac{L_{de}}{\text{Sin DFE}} = \frac{L_{df}}{\text{Sin FED}}$$

எனவே, < e = sin-1 [(L_{df} x (sin d /L_{ef})]

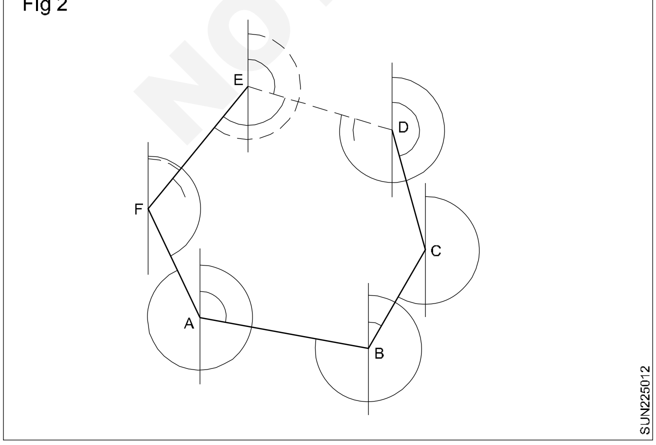
Lde = (L_{ef} / sin d) x sin f தெரிந்த மதிப்பு உடைய included angles மற்றும் bearings-ல் இருந்து தெரியாத bearings-ஐக் கணக்கிடலாம்.

Length of one line and bearing of an adjacent line omitted (Fig 2)

***பயிற்சி* (Exercise)**

ஒரு closed traverse ABCDEA -யின் முழுமை பெறாத observations-ஐ கீழ்வரும் data காட்டுகிறது. Missing data-வைத் தீர்மானிக்கவும்.

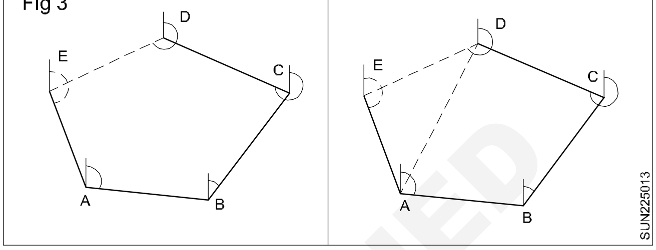
Fig 2



Line	Length(m)	Bearing
AB	400	100°00'00"
BC	600	30°00'00"
CD	580	30°00'00"
DE	-	245°00'00"
EA	592.07	-

***தீர்வு* (Solution) (Fig 3, 4)**

Fig 3



Line	Length(m)	Bearing	RB
AB	400	100°00'00"	S80°00'00" E
BC	600	30°00'00"	N30°00'00" E
CD	580	30°00'00"	N60°00'00" W
DE	-	245°00'00"	S65°00'00" W
EA	592.07	-	-

line DA-ஐ join செய்து ஒரு closed traverse ABCDA -ஐ உருவாக்கவும்.

Consecutive coordinates of B.

Latitude = 400 x Cos 80°00’00” = +69.459 m

Departure = 400 x Sin 80°00’00” = +393.923 m

Consecutive coordinates of C

Latitude = 400 x Cos 30°00’00” = +290.615 m

Departure = 600 x Sin 30°00’00” = +300.000 m

Consecutive coordinates of D

Latitude = 580 x Cos 60°00’00” = +290.00 m

Departure = 580 x Sin 60°00’00” = -502.294 m

$\Sigma L = L_{DA}$ + (+740.156) = 0

Therefore L_{DA} = 740.156 m

$\Sigma D = D_{DA}$ (+191.629)m

Length of DA = $\sqrt{(+740.156^2+191.629^2)}$

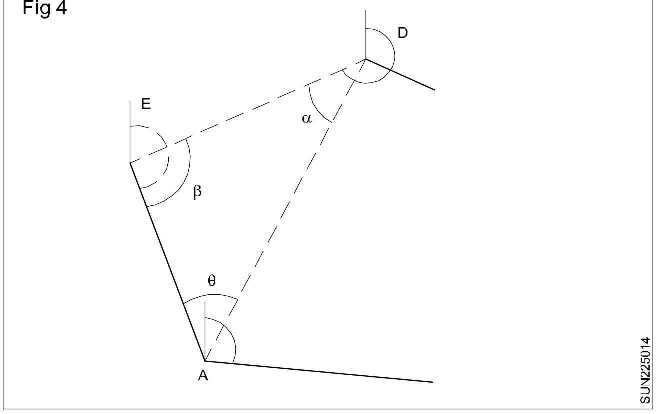
= 764.56 m

Bearing of DA = $\tan^{-1}$ (191.629/740.156) = 14°30’55” (S-W quadrant) - Quadrant from the sign of L_{DA} and D_{DA} WCB of DA = 194°30’55’’. Therefore, Bearing of AD = 14°30’55”.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Line	Length (m)	RB	Latitude (m)		Departure (m)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-) s
AB	400	S80°00'00"E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00'00" E	519.615		300.000	
CD	580	N60°00'00" W	290.000		502.294	
Total			809.615	69.459	693.923	502.294
Σ			+740.156		+191.629	

Fig 4



இப்போது Δ ADE என்ற முக்கோணத்தில்,

α = Bearing of DE - Bearing of DA

245°00'00" - 194°30'55" = 50°29'05"

Δ ADE என்ற முக்கோணத்தில் இருந்து we have,

$\frac{DE}{\sin\theta} = \frac{AD}{\sin\beta} = \frac{AE}{\sin\alpha}$

β= $\sin^{-1}$ (AD/AE) x Sin α = (764.56/592.07) Sin 50°29'05" = 85°00'26"

θ =180°00'00" - (α+β) = 180°00'00" - (50°29'05" + 85°00'26") = 44°30'29"

DE = AD (Sin θ/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 44°30'29" / Sin 85°00'26") = 538.00 m

Bearing of ED = Bearing of DE - 180°00'00" = 245°00'00" -180°00'00" = 65°00'00"

Bearing of ED = Bearing of ED + < β = 65°00'00" + 85°00'26" = 150°00'26"

பயிற்சி (Exercise)

While running a closed traverse ABCD., கீழ்கண்ட விபரங்கள் சேகரிக்கப்பட்டது. Missing data-வைத் தீர்மானிக்கவும்.

தீர்வு (Solution) (Fig 5,6,7)

Join AC

Line	Length (m)	WCB	RB
AD	40	50°	N50°E
DC	60	110°	S70°E

Fig 5

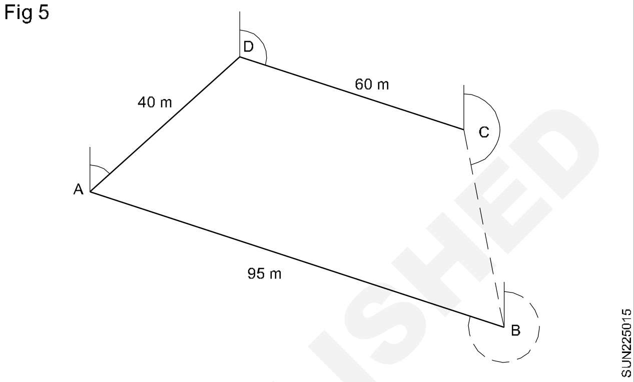
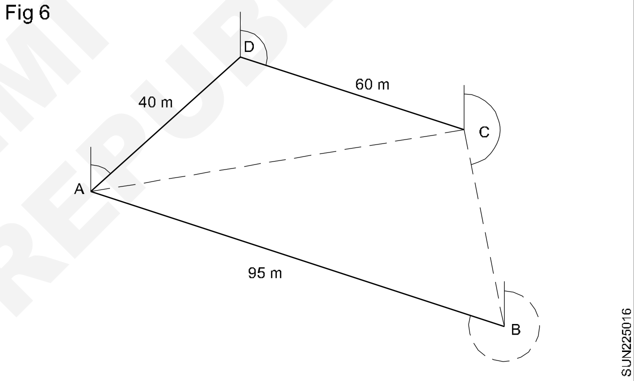


Fig 6



Line	Latitude		Departure	
	N (+)	S(-)	E (+)	W (-)
AD	25.7115	-	30.6417	-
DC	-	20.5212	56.3815	-
Total	25.711	20.5212	87.024	0.000
Σ	+5.1903		+87.024	

$\Sigma L = L_{CA} + (+5.190) = 0$

Therefore $L_{CA} = 5.190$ m

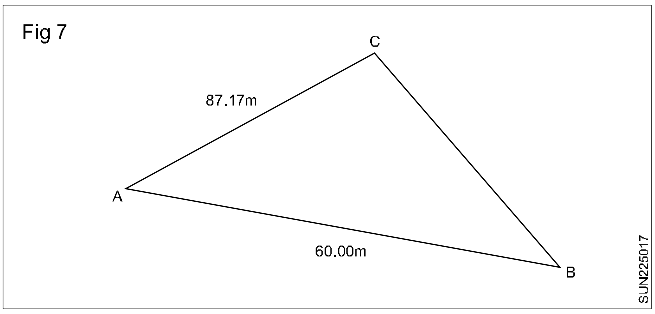
$\Sigma D = D_{CA} (+62.024) = 0$

Therefore $D_{CA} = 87.024$ m

Length of CA = $\sqrt{(-5.190^2 + -87.024^2)} = 87.17\,m$

Bearing of CA = tan -1 (87.024/5.190) = 86°35'13" (S-W quadrant) - Quadrant from the sign of LCA and DCA WCB of CA = 266°35'13". Therefore, Bearing of AC = 86°35'13"

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



$$\frac{AC}{\text{Sin } ABC} = \frac{BC}{\text{Sin } CAB} = \frac{AB}{\text{Sin } ACB}$$

(AC/Sin <B) = (BC/Sin<A) = (AB/Sin <C)

(AC/Sin <B) = (AB/Sin <C)

(87.17/Som<B) = (AB/Sin <C)

<A = Bearing of AB - Bearing of AC

= 108°47'00" - 86°35'13" = 22°11'47"

(87.17/Sin <B) = (60.00/Sin 116°35'13")

<B = Sin^{-1} (60.00/87.17) x Sin 115°13'00")

=38°30'53"

<C=180°00'00" - (22°11'47" + 38°30'53")

= 119°17'20"

Bearing of CB = Bearing of CA - <C = 266°35'13" - 119°17'20" = 147°17'53"

Bearing of BC = 147°17'53 + 180°00'00" = 327°17'53"

(BC/Sin <A) = (AB/Sin <C)

BC = AB (Sin <A/Sin <C)

= 60 x (Sin 22°11'47" /Sin 119°17'20")

=26.12 m

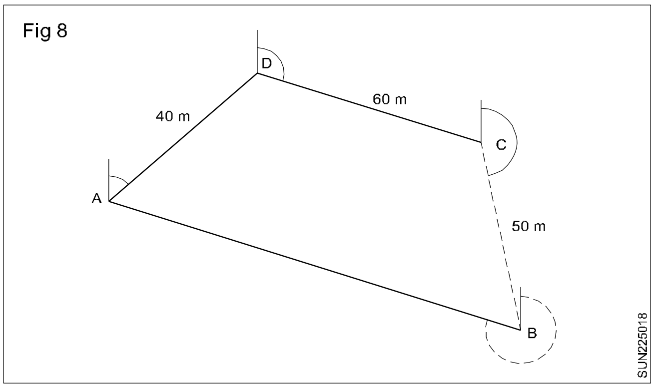
பயிற்சி (Exercise)

A traverse ABCD was to be run ஆனால் ஒரு obstruction ஆனது stations A மற்றும் B-க்கு இடையில் இருப்பது காரணமாக நீளத்தையும் மற்றும் direction of the line AB -யும் கண்டறிய முடியாமல் போனது. கீழே உள்ளவை செய்யப்பட்ட observations

Line	Length (m)	WCB
AD	40	50°
DC	60	110°
CB	50	150°

Omitted பக்கத்தின் நீளம் மற்றும் directions-ஐத் தீர்மானிக்கவும்.

தீர்வு (Solution) (Fig 8)



Line	Length (m)	WCB	RB
AD	40	50°	N50°E
DC	60	110°	S70°E
CB	50	150°	S30°E

Consecutive coordinates of D

Latitude of D = 40 x Cos 50° = +25.7115

Departure of D = 40 x Sin 50° = + 30.6417

Consecutive coordinates of C

Latitude of C = 60 x Cos 70° = -20.5212

Departure of C = 60 x Sin 70° = +56.3815

Consecutive coordinates of B

Latitude of B = 50 x Cos 30° = -43.3012

Departure of B = 50 x Sin 30° = +25.0000

Line	Latitude (m)		Departure (m)	
	N (+)	S (-)	E (+)	W (-)
AD	25.7115	-	30.6417	-
DC	-	20.5212	56.3815	-
CB	-	43.3012	25.0000	-
BA	-	-	-	-
Total	25.711	63.822	112.0232	0.000
Σ	-38.111		+112.023	

$\Sigma L = L_{BA} + (-38.111) = 0$

எனவே L_{BA} = +38.111 m,or l_{BA} x Cos θ = +38.111 m

$\Sigma D = D_{BA} (+112.023) = 0$

Therefore D_{BA} = 87.024 m, or l_{BA} x Sin θ = -87.024 m

Length of BA = $\sqrt{(-38.111^2 + 112.023^2)} = 118.33$ m

Bearing of BA = tan -1 (112.023/38.111) = 71°12'40" (N-W quadrant) - Quadrant from the sign of L_{BA} and D_{BA} WCB of BA = 288°47'20". எனவே, Bearing of AB = 108°47'20"

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விடுபட்ட இரண்டு அடுத்தடுத்த கோடுகளின் நீளங்கள் (Lengths of two adjacent lines omitted)

நீளங்கள் DE மற்றும் EF-ஐ அளக்க முடியாது என்று நாம் கருதிக் கொள்வோம். (Let us consider)

D மற்றும் F இணைக்கப்பட்டால் (if joined), நாம், ஒரு closed traverse ABCDF-ஐப் பெறுவோம். இதில், length மற்றும் bearing of DF, Ldf -ஐக் கணிக்க/ கணக்கிட முடியும். (can be computed)

கீழ்கண்ட சூத்திரத்தை பயன்படுத்தலாம்.

$\sqrt{(\sum L'^2 + \sum D'^2)}$ மற்றும் tan θ = ΣD'/ΣL'.

Sine rule -ஐப் பயன்படுத்தி முக்கோணம் DEF,-ஐ எடுத்துக் கொள்வோம்.

$$\frac{EF}{\text{Sin } FDE} = \frac{DE}{\text{Sin } DFE} = \frac{DF}{\text{Sin } FED}$$

$$\frac{L_{ef}}{\text{Sin } FDE} = \frac{L_{de}}{\text{Sin } DFE} = \frac{L_{df}}{\text{Sin } FED}$$

DEF என்ற முக்கோணத்தில், அனைத்து மூன்று பக்கங்களின் bearing மற்றும் நீளம் DF நமக்குத் தெரியும், இந்தத் தெரிந்த முக்கோணத்தின் பக்கங்களின் bearing-ல் இருந்து நாம், முக்கோணத்தின் included angles-ஐக் கணிக்க/ கணக்கிட முடியும்.

Therefore

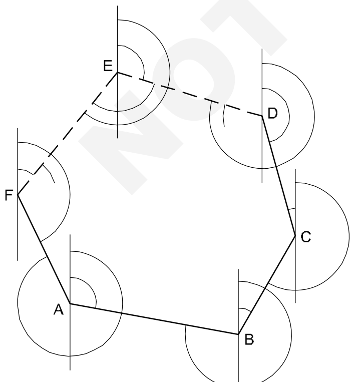
L_{de} = (L_{df}/Sin e) x sin f

L_{ef} = (L_{df} /sin e) x sin d

இரண்டு அடுத்தடுத்த கோடுகளின் (two adjacent lines) நீளங்கள் விடுபட்டுள்ளன (Lengths of two adjacent lines omitted)

பயிற்சி (Exercise) (Fig 9)

Fig 9

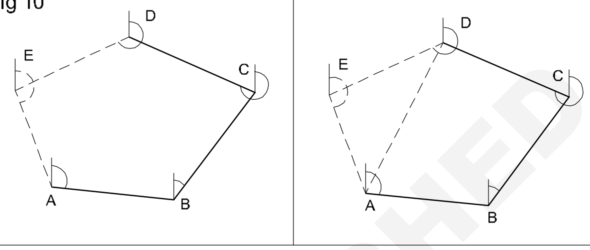


ABCDEA என்ற ஒரு closed traverse-ன் பூர்த்தியடையாத (incomplete) observations-ஐக் கீழ்கண்ட data காட்டுகிறது. missing data-வைத் தீர்மானிக்கவும்.

Line	Length (m)	Bearing
AB	400	100°00'00”
BC	600	30°00'00”
CD	580	30°00'00”
DE	-	245°00'00”
EA	-	150°00'00”

தீர்வு (Solution) (Fig 10,11,12)

Fig 10



Line	Length (m)	Bearing	RB
AB	400	100°00'00"	S80°00'00" E
BC	600	30°00'00"	N30°00'00"E
CD	580	30°00'00"	N60°00'00" W
DE	-	245°00'00"	S65°00'00" W
EA	-	150°00'00"	S30°00'00" E

Fig 11

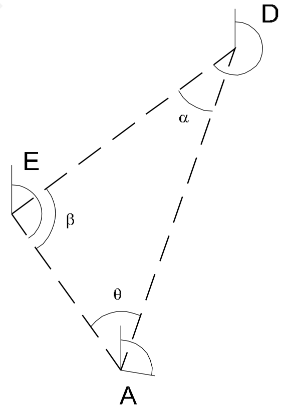
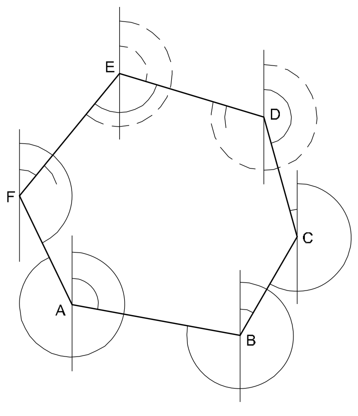


Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

DA-வை இணைத்து (join செய்து) ஒரு ABCDA என்ற closed traverse-வை உருவாக்கவும்.

Consecutive coordinates of B

Latitude = 400 x Cos 80°00'00" = + 69.459 m

Departure = 400 x Sin 80°00'00" = + 393.923 m

Consecutive coordinates of C

Latitude = 600 x Cos 30°00'00" = +519.615m

Departure = 600 x Sin 30°00'00" = +300.000m

Consecutive coordinates of D

Latitude = 580 x Cos 60°00'00" = +290.00 m

Departure = 580 x Sin 60°00'00" = -502.294 m

$\Sigma L = L_{DA} + (+740.156) = 0$

Therefore L_{DA} = 740.156 m

$\Sigma D = D_{DA}$ (+191.629)m

Therefore D_{DA} = 191.629 m

Length of DA = $\sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

= 764.56 m

Bearing of DA = $\tan^{-1}$ (191.629/740.156) = 14°30'55" (S-W quadrant) - Quadrant from the sign of L_{DA} and D_{DA} WCB of DA = 194°30'55''. Therefore, Bearing of AD = 14°30'55".

Line	Length (m)	RB	Latitude (m)		Departure (m)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-) s
AB	400	S80°00'00"E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00'00" E	519.615		300.000	
CD	580	N60°00'00" W	290.000			502.294
DE	-	N65°00'00" W		-		-
EA	-	N30°00'00" E		-	-	
Total		809.615	69.459	693.923	502.294	
Σ			+740.156		+191.629	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இப்போது முக்கோணத்தில் Δ ADE

α = Bearing of DE - Bearing of DA

245°00'00" - 194°30'55" = 50°29'05''

β= Bearing of EA - Bearing of DE

= 150°00'00" - (245°00'00" - 180°00'00") = 85°00'00"

θ = Bearing of AD + 360°00'00" - (150°00'00" +180°00'00") = 44°30'55"

Check, $\alpha + \beta$ + = 50°29'05" +85°00'00" + 44°30'55" = 180°00'00"

From triangle Δ ADE, we have,

DE = AD = AE =

Sin θ Sin β Sin α

DE = AD (Sin θ/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 44°30'55" / Sin 85°00'00") = 538.08 m

AE = AD (Sin α/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 50°29'05" / Sin 85°00'00") = 592.07 m

விடுபட்ட இரண்டு அடுத்தடுத்த கோடுகளின் bearings (Bearings of two adjacent lines omitted)

DE மற்றும் EFஆகியவற்றின் bearings -ஐ அளவிட முடியாது என வைத்துக் கொள்வோம். இந்தக் கோடுகளின் bearings -ஐக் காண்பதற்கு D மற்றும் F இணைக்கப்படுகிறது. நமக்கு ABCDF என்ற ஒரு closed traverse கிடைக்கும், இதில் நீளம் மற்றும் bearing of DF, Ldf -ஐக் கீழ்கண்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்திக் கணக்கிட முடியும்.

$\sqrt{(\sum L'^2 + \sum D'^2)}$ and $\tan\theta = \Sigma D'/\Sigma L'$.

இப்போது இந்த DEF என்ற முக்கோணத்தில் அனைத்துப் பக்கங்களின் நீளம் மற்றும் bearing of DF நமக்குத் தெரியும். நாம் கீழ்கண்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி DEF என்ற முக்கோணத்தின் பரப்பளவைத் தீர்மானிக்கலாம்.

$\sqrt{[S(S - L_{ef})(S - L_{df})]}$

பரப்பளவானது மேலும் கீழ்கண்ட சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தியும் தீர்மானிக்கப் பட முடியும்.

A = (1/2) x L_{df} x L_{ef} x Sin f

A = (1/2) x L_{de} x L_{ef} x Sin e

A = (1/2) x L_{df} x L_{de} x Sin d

பரப்பவைக் கண்டுபிடிக்க (for finding area) இந்த இரண்டு சமன்பாடுகளையும் (both equations) equating பண்ணுவதால் நாம் பெறுவது,

$f = Sin^{-1} [(2A) \times (L_{df} \times L_{ef})]$ radians

$e = Sin^{-1} [(2A) \times (L_{de} \times L_{ef})]$ radians

$d = Sin-1 [(2A) \times (L_{df} \times L_{de})]$ radians

இப்போது இவைகளால் included angles மற்றும் bearings of DE மற்றும் EF-ஐக் கணிக்க முடியும்.

பயிற்சி (Exercise)

கீழ்கண்ட விபரங்கள் ABCDEA என்ற ஒரு closed traverse-ன் முழுமை பெறாத observations-ஐக் காட்டுகிறது. விடுபட்ட விபரத்தைத் தீர்மானிக்கவும்.

தீர்வு (Solution) (Fig 13,14)

Line	Length (m)	Bearing
AB	400	100°00'00"
BC	600	30°00'00"
CD	580	30°00'00"
DE	538.08	-
EA	592.07	-

Fig 13

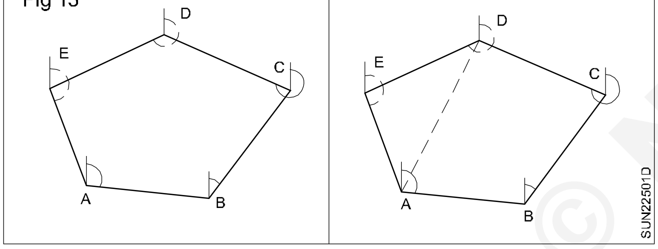
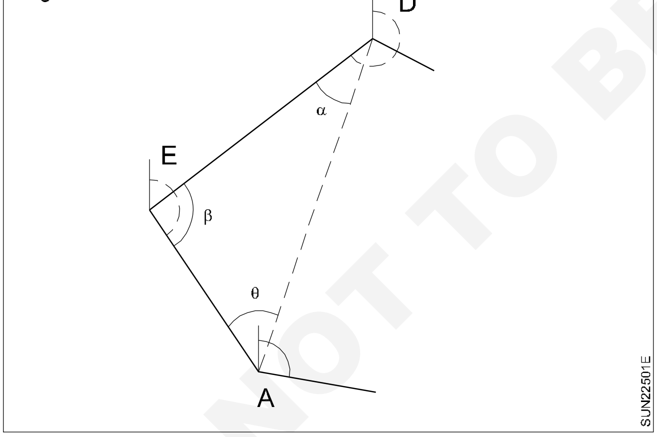


Fig 14



Line DA-வை இணைத்து ஒரு closed traverse ABCDA-வை உருவாக்கவும்.

Consecutive coordinates of B

Latitude = 400 x Cos 80°00'00" = + 69.459 m

Departure = 400 x Sin 80°00'00" = + 393.923 m

Consecutive coordinates of C

Latitude = 600 x Cos 30°00'00" = +519.615m

Line	Length (m)	Bearing	RB
AB	400	100°00'00"	S80°00'00" E
BC	600	30°00'00"	N30°00'00"E
CD	580	30°00'00"	N60°00'00" W
DE	538.08	-	-
EA	592.07	-	-

Departure = 600 x Sin 30°00'00" = +300.000m

Consecutive coordinates of D

Latitude = 580 x Cos 60°00'00" = +290.00 m

Departure = 580 x Sin 60°00'00" = -502.294 m

$\Sigma L = L_{DA} + (+ 740.156) = 0$

Therefore L_{DA} = -740.156 m

$\Sigma D = D_{DA} + (+ 191.629)$

Therefore D_{DA} = -191.629 m

Length of DA = $\sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

= 764.56 m

Bearing of DA = tan^{-1} (191.629/740.156) = 14°30′55″ (S - W quadrant) - Quadrant from the sign of L_{DA} and D_{DA} WCB of DA = 194°30′55″. Therefore, Bearing of AB = 14°30′55″

முக்கோணத்தின் பரப்பளவு

Area of the triangle, A = $\sqrt{S(S-AD)(S-DE)(S-EA)}$

$= \sqrt{947.355 \times 182.795 \times 409.275 \times 355.285}$

= 158684.52 m^2

$\beta = Sin^{-1}$ (2A / (DE x EA))

= Sin^{-1} (2 x 158684.52 / (538.08 x 592.07))

= 85°00′02″

$\theta = Sin^{-1}$ (2A / (AD x EA))

= Sin^{-1} (2 x 158684.52 / (764.56 x 592.07))

44°30′55″

$\alpha = Sin^{-1}$ (2A / (AD x ED))

= Sin^{-1} (2 x 158684.52 / (764.56 x 538.08))

50°29′02″

Bearing of DE = Bearing of DA + <α = 194°30′55″ + 50°29′0.2″ = 244°59′57″

Bearing of ED = 244°59′57″ – 180°00′00″ = 64°59′57″

Bearing of EA = Bearing of ED + <β = 64°59′57″ +85°00′02″ = 149°59′59″

Bearing of AE = Bearing of EA + 180°00′00″ = 329°59′59″

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Line	Length (m)	RB	Latitude (m)		Departure (m)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-) s
AB	400	S80°00'00"E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00'00" E	519.615		300.000	
CD	580	N60°00'00" W	290.000			502.294
Total			809.615	69.459	693.923	502.294
Σ			+740.156		+191.629	

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED