www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

தொழிற்கல்வி

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

கருத்தியல் & செய்முறை

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனித நேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

முதல் பதிப்பு – *2018*

திருத்திய பதிப்பு – *2019, 2021, 2022*

மறுபதிப்பு – *2020, 2023, 2024*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

BEE_Tamil_FM Rev.indd 2 26/12/2023 15:18:18

முன்னுரை

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியாளர் எனும் பாடத்திற்கான இப்புத்தகம், தமிழ்நாடு மாநிலக்கல்வியியல் மற்றும் ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தால் வடிவமைக்கப்பட்ட புதிய பாடத்திட்டத்தின் அடிப்படையில் எழுதப்பட்டுள்ளது. இப்பாடப் பகுதி முழுவதும் எளிமையாக மற்றும் நன்கு விளங்கக்கூடிய மொழியில் எழுதப்பட்டு, போதுமான வண்ணப்படங்கள், எடுத்துக்காட்டுகள் மற்றும் கற்றலின் நோக்கங்களுடன் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

மாணவர்களின் அறிவுத்திறனை மேம்படுத்தும் வகையில் ஒவ்வொரு பாடத்திலும் பெரியோரின் பொன் மொழிகள், செயல்பாடுகள், உங்களுக்குத் தெரியுமா? இணையதள தொடர்பு முகவரிகள் ஆகியவை கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பாடத்தில் கடினப்பகுதிகளைத் தெளிவுபடுத்த, விரைவாக தகவல்களைப் பெறக்கூடிய குறியீடுகள்(QR Code) கொடுக்கப்பட்டுள்ளதால். மாணவர்கள் அப்பகுதிகளை எளிதாக புரிந்து கொள்ள முடியும். ஒவ்வொரு பாடத்தின் இறுதியிலும் மாதிரி வினாக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மாணவர்களை மேலும் ஊக்கப்படுத்தும் வகையில், இப்பாடப்பிரிவில் பயின்று பல்வேறு துறைகளில் சிறந்து விளங்கும் முன்னாள் மாணவர்களின் அனுபவங்கள் (Case Study) இப்புத்தகத்தின் இறுதிப் பகுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இப்புத்தத்தின் உருவாக்கத்தில் உறுதுணையாக இருந்த பள்ளிக் கல்வி இயக்குநர், இணை இயக்குநர், மற்றும் உறுப்பினர்களுக்கும், இப்புத்தகம் நல் வடிவம் பெறத் தோள் கொடுத்த பாட ஆசிரியர்கள் குழுவிற்கும் என் மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

எங்களின் சீரிய முயற்சிக்குப் பின்னும், எவையேனும் சிறு பிழைகள் மற்றும் தவறுகள் காணப்படலாம். இப்புத்தகத்தின் தர மேம்பாட்டிற்கான தாங்கள் நேர்மறையான கருத்துக்கள் நன்றியுடன் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும்.

www.tnschoolbooks.in

மாணவர் செயல்பாடு

புத்தகத்தை பயன்படுத்துவது எப்படி?

How to use the book

மேற்படிப்பு வாய்ப்புகள் Higher Studies	நீங்கள் மேல்நிலை படிப்பை தேர்ச்சி பெற்ற பிறகு கட்டுமானத் துறையில் எந்தெந்த மேற்படிப்பைத் தொடரலாம் என்பதற்கு ஏதுவாக இத் தொழிற் கல்வி சார்ந்த பட்டய மற்றும் பட்ட மேற்படிப்புகளின் பட்டியல் தரப்பட்டுள்ளது.
முன்னாள் மாணவர்கள் பற்றிய ஆய்வு – Case Study	உங்கள் முன்னேற்றத்திற்கான, முன் உதாரணமாக, இத் தொழிற்கல்வி பயின்று தற்சமயம் சுய தொழில் முனைந்து, இத் துறையில் சிறப்பாகப் பணிபுரிந்து வரும் முன்னாள் மாணவ, மாணவியரின் சுய விவரம் தரப்பட்டுள்ளது.
மதிப்பெண் பங்கீடு Mark Allocation	தங்கள் பாடம் சார்ந்த மதிப்பெண் பங்கீடு சார்ந்த விவரங்கள் இடம் பெற்றுள்ளன.
மதிப்பீடு – Evaluvation	உங்களின் கற்றல் திறனைச் சோதித்துக் கொள்ளும் நோக்கில் தங்களின் பயிற்சிக்காக எளிய, நடுத்தர மற்றும் உயர் நிலை வினாக்களின் மாதிரி கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
மேற்கோள் நூல்கள் Book References	நீங்கள், பாடம் சார்ந்த அறிவை மேலும் படித்து மேம்படுத்திக் கொள்ள ஏதுவாக, பாடங்கள் சார்ந்த மேற்கோள் நூல்களின் பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
இணையதள முகவரிகள் Web References	நீங்கள், பாடம் சார்ந்த அறிவை மேலும் கணினி மூலம் மேம்படுத்திக் கொள்ள ஏதுவாக, பாடங்கள் சார்ந்த இணையதள முகவரிகள் பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
கற்றலின் நோக்கங்கள் Learning Outcome	ஒவ்வொரு பாடத்திலும் நீங்கள் எதனைப் பற்றிய அறிவைப் பெறப்போகிறீர்கள் என்பதையும், எந்த இலக்கை அடையப் போகிறீர்கள் என்பதை பற்றியும் குறிக்கிறது.
உங்களுக்குத் தெரியுமா? Do You Know	உங்களின் அறிவைத் தூண்டும் நோக்கில், உரிய பாடத்தில், மேலும் பாடம் சார்ந்து அறியப் பட வேண்டிய சிறப்பு, கூடுதல் நிகழ் கால உண்மைகள் பற்றிய தகவல்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
மாணவர் செயல்பாடு	நீங்கள் குறிப்பிட்ட பாடத்திற்கு சம்மந்தப்பட்டு சேகரிக்க வேண்டிய தொழில் நுட்பத் தகவல்களும், அவற்றைப் பதிவேட்டில் பதித்து பராமரித்தல் பற்றியும் இங்கு தரப்பட்டுள்ளது.
QR குறீயிடு	உங்கள் மொபைலில், Google Play store – லிருந்து QR Code Scanner –ஐ பதிவிறக்கம் செய்யவும் QR Code – ஐ திறக்கவும் Scanner பட்டனை அழுத்திய உடன் கேமரா திறக்கும். அந்த கேமராவை பாடத்தில் உள்ள QR Code– ஐ Scanசெய்யும்படி சரியாக காட்டவும். கேமரா, QR Code –ஐ படித்தவுடன், நீங்கள் காணவேண்டிய URL இணைப்பு திரையில் தோன்றும். அந்த URL குறியீட்டை Browse செய்யும் பொழுது அந்தப் பாடத்திற்கு சம்மந்தப்பட்ட இணையதளத்திற்கு நேரடியாகச் சென்று உரிய தகவல்களைப் பெறலாம்.

Civil_Tamil_FM.indd 4 11/18/2020 11:16:45 AM

பொருளடக்கம்

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

அலகு எண்	பாடத் தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
1	**அடிப்படை பொறியியல் வரைபடம்**		ஜூன்
	1.1 வரைபடக் கருவிகளும் அதன் பயன்களும்	1-12	
	1.2 கோடுகள், எழுதுதல் மற்றும் பரிமாணமிடுதல்	13-22	
2	**ஆட்டோ கேட்**		ஜூன்-ஜூலை
	2.1 ஆட்டோ கேட் – மென்பொருள்	23-30	
	2.2 ஆட்டோ கேட் அடிப்படைகள்	31-50	
3	**கட்டுமானப் பொருட்கள்**		ஜூலை
	3.1 கருங்கல்	51-58	
	3.2 செங்கல்	59-68	
	3.3 மணல்	69-71	
4	**கட்டுமானப் பொருட்கள்**		ஆகஸ்டு
	4.1 சிமெண்ட்	72-81	
	4.2 கலவை	82-86	
	4.3 கான்கிரீட்	87-98	
5	**கட்டுமானப் பொருட்கள்**		ஆகஸ்டு-செப்டம்பர் (காலாண்டு)
	5.1 மரம்	99-112	
	5.2 சுண்ணாம்பு	113-116	
	5.3 ஓடுகள்	117-122	
6	**கட்டுமான செயல்முறைகள்**		அக்டோபர்
	6.1 அஸ்திவாரம்	123-132	
	6.2 கருங்கல் கட்டுமானம்	133-142	
	6.3 செங்கல் கட்டுமானம்	143-150	

Civil_Tamil_FM.indd 5 11/18/2020 11:16:46 AM

www.tnschoolbooks.in

7	**கட்டுமான செயல்முறைகள்**		நவம்பர்
	7.1 லிண்டல்கள் மற்றும் வளைவுகள்	151-158	
	7.2 கதவுகள் மற்றும் சன்னல்கள்	159-170	
8	**கட்டுமான செயல்முறைகள்**		நவம்பர்-டிசம்பர் (அரையாண்டு)
	8.1 படிக்கட்டுகள் மற்றும் மின் தூக்கிகள்	171-178	
	8.2 கூரைகள்	179-188	
	8.3 தளங்கள் மற்றும் தரைகள்	189-195	
	தனியாள் ஆய்வு	196-199	
	மதிப்பெண் ஒதுக்கீடு	200	
	மாதிரி வினாத்தாள் I	201-203	
	மாதிரி வினாத்தாள் II	204-205	
	மேற்கோள் ஆதாரம்	206	
	கலைச் சொற்கள்	207-211	
	அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல் செய்முறை	212-255	

IUD6Q

மின் நூல்

U7QSG

மதிப்பீடு

Civil_Tamil_FM.indd 6 11/18/2020 11:16:46 AM

வாழ்வியல் வழிகாட்டி

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியாளர் தொழிற்கல்வி பயின்ற பின்னர் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் படிப்புகளுக்குத் தகுதியாளர்களாகிறார்கள்.

- பொறியியல் கல்லூரிகளில், இளங்கலை பொறியியல் படிப்புகள் (B.E., B.Tech.,) அனைத்துப் பிரிவுகளிலும் சேரலாம்.
- பொறியியல் கல்லூரிகளில், இளங்கலை கட்டிடக்கலை (B.Arch.,) படிப்பில் சேரலாம்
- நேரிடையாக தொழில்நுட்பக் கல்லூரிகளில், அனைத்துப் பிரிவுகளிலும் இரண்டாம் ஆண்டு பட்டயப்படிப்பில் (Diploma) சேரலாம்.
- இளங்கலை பொறியியல் பட்டத்திற்கு இணையான AMIE படிப்பில் தொலை தூரக்கல்வியில் படிக்கலாம்.
- ஆசிரியர் பயிற்சி பட்டயப்படிப்பில் (D.T.Ed.,) சேரலாம்
- இளங்கலை கணிதம் (B.Sc – Mathemetics) படிக்கலாம்.
- இளங்கலை படிப்புகளான B.Com, B.A, B.B.A, B.C.S, B.C.A போன்ற படிப்புகள் படிக்கலாம்.
- இளங்கலை சட்டம் (B.L), L.L.B போன்ற சட்டப்படிப்புகள் படிக்கலாம்
- சமையற்கலையில் பட்டயம் (Diploma) அல்லது B.Sc பட்டப்படிப்பு படிக்கலாம்.

வேலைவாய்ப்புக்கள் மற்றும் சுயவேலை வாய்ப்புக்கள்.

- L & T போன்ற பெயர்பெற்ற கட்டுமான நிறுவனங்களில் தொழிற் பழகுநர்/கள மேற்பார்வையாளராகச் சேரலாம்.
- உள்ளூர் தனியார் கட்டுமான நிறுவனங்களில் மேற்பார்வையாளராகச் சேரலாம்
- கணினி படவரைவாளர்களாக (CAD Draughtsman) கட்டிடக்கலை வடிவமைப்பு அலுவலகங்களில் (Architectural Office) சேரலாம்.
- நில அளவையாளர்களாக (Land Surveyor) சேரலாம்.
- அளவு அளவையாளர்களாச் (Quantity Surveyor) சேரலாம்.

சுயவேலை வாய்ப்பு

- போதிய பணி அனுபவம் பெற்றபின் சுயமாக கட்டுமான பணிகளை மேற்கொள்ளலாம்
- போட்டித் தேர்வுகள்
- TNPSC தேர்வுகள் – www.tnpsc.gov.in
- இரயில்வே பணியாளர்கள் தேர்வாணையத் தேர்வுகள் – www.indainrailways.gov.in
- இந்திய கடற்படை தேர்வுகள் – www.indiannavy.nic.in
- இந்திய இராணுவத் தேர்வுகள் – www.indianarmy.nic.in
- இந்திய விமானப்படை தேர்வுகள் – www.indianairforce.nic.in
- இந்தியக் கடலோர காவற்படை தேர்வுகள் – www.joinindiancoastguard.gov.in
- தமிழ்நாடு சீருடைப் பணியாளர்கள் தேர்வாணையத் தேர்வுகள் – www.tnsrb.gov.in
- மத்திய சிறப்புக் காவல் படைத் தேர்வுகள் – www.crpf.nic.in
- இந்திய அஞ்சல் துறைத் தேர்வுகள் – www.indianpost.gov.in
- ஆயுள் காப்பீட்டுக் கழகத் தேர்வுகள் – www.lic.in

www.tnschoolbooks.in

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

கருத்தியல்

Civil_Tamil_FM.indd 8 11/18/2020 11:16:46 AM

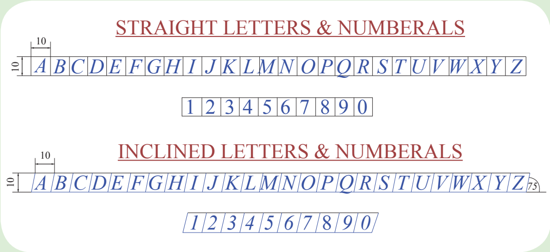
அடிப்படைபொறியியல் வரைபடம்

அலகு 1

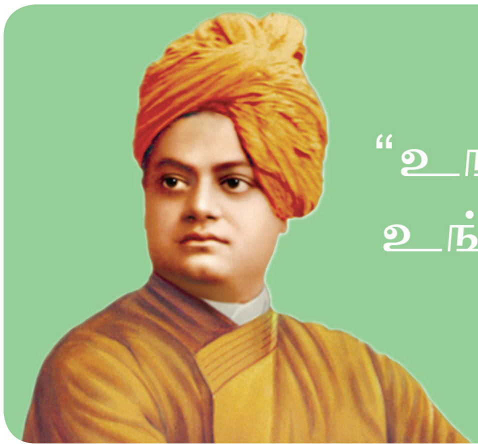
அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

1.1 வரைபடக் கருவிகளும் அதன் பயன்களும் (Drawing Instruments and Their Uses)

1.2 கோடுகள் எழுதுதல் மற்றும் பரிமாணமிடுதல் (Lines, Lettering and Dimensioning)



3XWP0



“உங்களை நம்புங்கள், உலகம் உங்கள் காலடியில் இருக்கும்”

- சுவாமி விவேகானந்தர்

www.tnschoolbooks.in

உள்ளடக்க அட்டவணை

1.1 வரைபடக் கருவிகளும் அதன் பயன்களும் (Drawing Instruments and Their Uses)
- 1.1.1. அறிமுகம்
- 1.1.2. வரைபடம்-வரையறை மற்றும் அதன் வகைகள்
- 1.1.3. வரைபடக் கருவிகள்

1.2 கோடுகள், எழுதுதல் மற்றும் பரிமாணமிடுதல் (Lines, Lettering and Dimensioning)
- 1.2.1. அறிமுகம்-கோடுகள்
- 1.2.2. கோடுகளின் வகைகள்
- 1.2.3. எழுதுதல்
- 1.2.4. பரிமாணமிடுதல்
- 1.2.5. பரிமாணமிடுதலின் வகைகள்
- 1.2.6. பரிமாணமிடுதலின் கொள்கைகள்
- 1.2.7. பரிமாணமிடுதலில் பயிற்சி

1.1 வரைபடக் கருவிகளும் அதன் பயன்களும் (Drawing Instruments and Their Uses):

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- வரைபடத்தின் முக்கியத்துவத்தை அறிதல்.
- வரைபடக் கருவிகளைப் பட்டியலிடுதல்.
- பல்வேறு வகையான வரைபடக் கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல் பற்றி அறிதல்.
- வரைபடக்கருவிகளைப் பயன்படுத்தும் போது கடைபிடிக்க வேண்டிய விதிமுறைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்

1.1.1 அறிமுகம் (Introduction):

ஒரு சிறந்த வரைபடத்தை உருவாக்க வேண்டுமெனில் அனைத்துத் தொழில் பணியாளர்களும் (பொறியாளர் முதல் நுண்தொழிலாளர் வரை) பொறியியல் வரைபடத்தைப் பற்றிச் சிறந்த அறிவை கொண்டிருப்பது அவசியமாகும். ஏனெனில், பொறியியல் வரைபடம் என்பது பல்வேறு வகை கோடுகளையும், எழுத்துக்களையும், இலக்கங்களையும் உள்ளடக்கிய உலகளாவிய ஒரு மொழியாகும். அனைத்துத் துறைகளைச் சார்ந்த தொழில் நுட்பப்பணியாளர்களும், நுண்தொழிலாளர்களும் ஒரு பொருளைப் பற்றிய அல்லது அதன் பகுதிகளைப் பற்றிய விளக்கங்களை வரைபடம் வாயிலாக கோடுகள், குறியீடுகள் மற்றும் குறிப்புகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி பரிமாற்றும் திறனைக் கொண்டிருப்பது அவசியமாகும்.

1.1.2 வரைபடம் (Drawing) – வரையறை:

ஒரு பொருளின் வடிவத்தைக் காகிதத்தில் வரைந்து காண்பித்தால் அது வரைபடம் எனப்படும். வரைபடம் மூன்று வகைப்படும். அவை,

1. கலை வரைபடம் (Art Drawing)
2. வடிவியல் வரைபடம் (Geometrical Drawing)
3. பொறியியல் வரைபடம் (Engineering Drawing)

1 கலை வரைபடம் (Art Drawing):

உலகத்திலுள்ள பொருள்களின் (மரங்கள், விலங்குகள், மலைகள், இயற்கைக்காட்சிகள் போன்றவை) வடிவத்தை ஒரு காகிதத்தில் வரைந்து காண்பித்தால், அது **"கலை வரைபடம்"** எனப்படும்.

2. வடிவியல் வரைபடம் (Geometrical Drawing):

வடிவியல் தொடர்பான பொருள்களின் (சதுரம், செவ்வகம், முக்கோணம், உருளை, கோளம் போன்றவை) வடிவத்தை ஒரு காகிதத்தில் வரைந்து காண்பித்தால், அது **"வடிவியல் வரைபடம்"** எனப்படும்.

3 பொறியியல் வரைபடம் (Engineering Drawing):

பொறியியல் தொடர்பான பொருள்களின் (கட்டிடம், இயந்திரம், மின்னியல் போன்றவை) வடிவத்தை ஒரு காகிதத்தில் வரைந்து காண்பித்தால், அது **"பொறியியல் வரைபடம்"** எனப்படும்.

Civil_Tamil_Unit_1.indd 2 11/18/2020 11:23:14 AM

1.1.3 வரைபடக் கருவிகள் (Drawing Instruments)

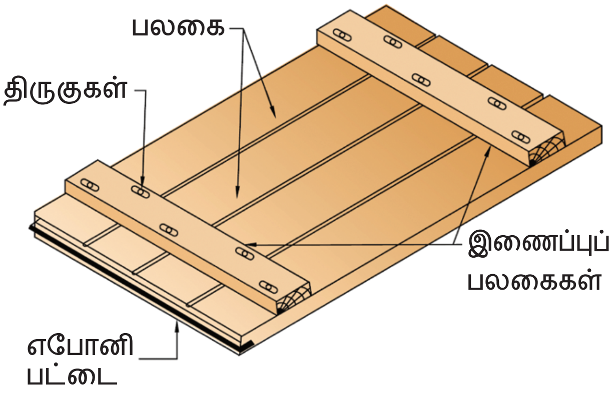
பொறியியல் துறையில் ஒரு வரைபடத்தை எளிதாகவும், துல்லியமாகவும் வரைந்து முடிக்க பல வரைபடச் சாதனங்களும், கருவிகளும் பயன்படுத்தபடுகின்றன. அவை,

1. வரைபடப் பலகை (Drawing Board)
2. T.-மட்டம் (T-Square)
3. முக்கோண மட்டங்கள் (Set Squares)
4. கோணமானி (Protractor)
5. சிறுவரைவுப்பொறி (Mini Drafter)
6. கிளினோகிராப் (Clinograph)
7. பிரெஞ்சு வளைவுகள் (French Curves)
8. அளவுகோல் (Scale)
9. கவராயம் (Compass)
10. பிரிப்பான் (Divider)
11. வரைபட பென்சில்கள் (Drawing Pencils)
12. பென்சில் அழிப்பான் (Eraser)
13. வரைபடத் தாள் (Drawing Paper)

1.1.3.1 வரைபடப் பலகை (Drawing Board):

வரைபடங்களை மிகத் துல்லியமாகவும், எளிதாகவும் வரைவதற்குப் பலவிதமான வரைபடக் கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வரைபடக்கருவிகளுள் மிக முக்கியமான ஒன்று வரைபடப் பலகையாகும். இது செவ்வக வடிவமுடையது. இதன் உதவியுடன் வரைபடத்தாளில் வரைபடம் வரையப்படுகிறது. இப்பலகையின் தடிமன் 25 மிமீ ஆகும்.

இப்பலகை முடிச்சுகள், சுருக்கங்கள் இல்லாத நன்றாகப் பதப்படுத்தப்பட்ட மரத்தில் உருவாக்கப்படுகிறது. இப்பலகை மிருது-வான மரத்தினால் செய்யப்பட்டு மிக உறுதியாக இருக்கும். பூச்சிகளால் ஏற்படும் துளைகள் இன்றி சுத்தமான பலகைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இரண்டு இணைப்புப் பலகைகள் (Battens), திருகுகளின் (Screws) உதவியுடன் பலகையின் பின்பக்கம் இணைக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக பலகை (Strips) சுருங்குவதிலிருந்து தடுக்கப்படுகிறது. மேலும் காற்றில் ஈரப்பதம் மாறுபடும்போது பலகை சுருங்கி விரிவதற்கும் ஏற்ற வகையில் இது இணைக்கப்படுகிறது.



நிலையில் பொருத்தப்பட்ட வரைபடப்பலகை

IS1444-1989 யின்படி தரப்படுத்தப்பட்ட வரைபடப்பலகைகளின் அளவுகள்.

வ. எண்	வரைபடப் பலகையின் பெயர்	பயன்படுத்த வேண்டிய வரைபடத்தாளின் பெயர்	பலகையின் அளவு நீளம் × அகலம் × தடிமன் (மிமீ)
1	D_0	A_0	**1500 × 1000 × 25**
2	D_1	A_1	1000 × 700 × 25
3	D_2	A_2	700 × 500 × 15
4	D_3	A_3	500 × 350 × 15

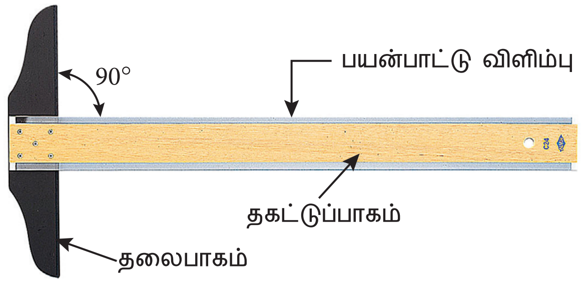
Civil_Tamil_Unit_1.indd 3 11/18/2020 11:23:14 AM

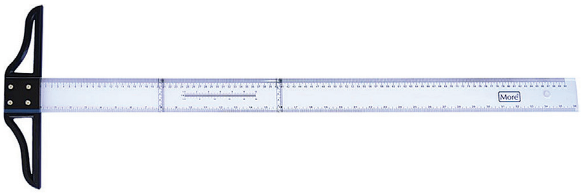
இப்பலகையின் சிறிய பக்கங்களில், இடது பக்கத்தில் கடின மரத்தால் செய்யப்பட்ட நேரான ஒரு எபோனி பட்டை (Ebony Edge) பலகையின் விளிம்பிலிருந்து 4 மிமீ முதல் 5 மிமீ வரை நீண்டு கொண்டிருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். T-மட்டத்தின் தலைப்பகுதியை எபோனிபட்டையின் மேல் சரியாகப் படியவைத்து முன்னும் பின்னுமாக நகர்த்தி வரைபடங்களை வரையலாம்.

தற்போது வரைபட பலகை, மேல்புறம் வழவழப்பாக்கப் பட்டதாகக் கிடைக்கிறது. இத்தளத்தில் மட்டப்பலகையைப் பயன்படுத்திப் பரிசோதிக்கும் போது ஒளி ஊடுருவுவவில்லையெனில், அது சரியான மட்டமாக இருப்பதாகக் கூறலாம்.

1.1.3.2 T-மட்டம் (T-Square):

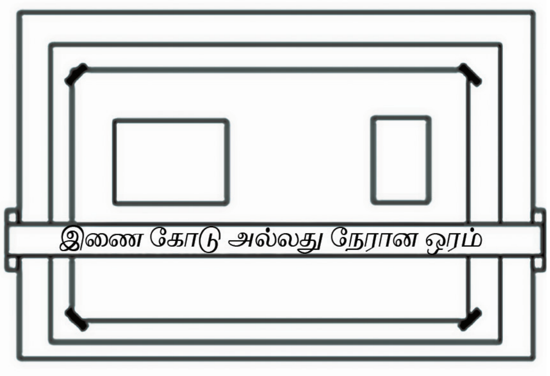
T-மட்டபலகை நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட கடினமரத்தினால் அல்லது பிளாஸ்டிக்கினால் T-வடிவத்தில் செய்யப்படுகிறது. இதில் தலைபாகம் (Head), தகட்டுப்பாகம் (Blade) என இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன. தகட்டுப் பாகத்தின் ஒரு விளிம்பானது கோடு வரைவதற்கு ஏற்றவாறு ஒரே சீராக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு பயன்பாட்டு விளிம்பு (Working Edge) என்று பெயர்.

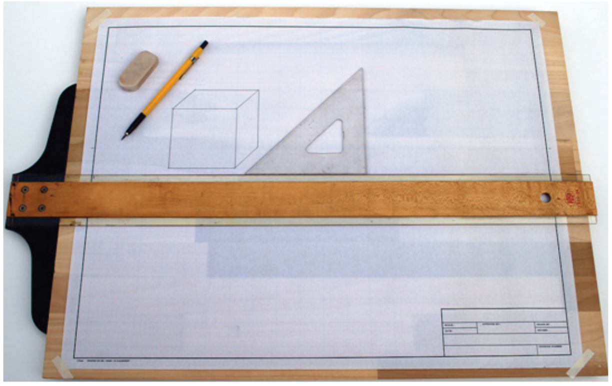




S.No	Designation	Blade Length in mm
1.	T_0	1500
2.	T_1	1000
3.	T_2	700
4.	T_3	500

தலைபாகத்தின் உள்விளிம்பு மற்றொரு பயன்பாட்டு விளிம்பு ஆகும். இவ்விரு பயன்பாட்டு விளிம்புகளும் 90° கோணம் இருக்குமாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தலைபாகத்தின் பயன்பாட்டு விளிம்பை வரைபடப்பலகையின்

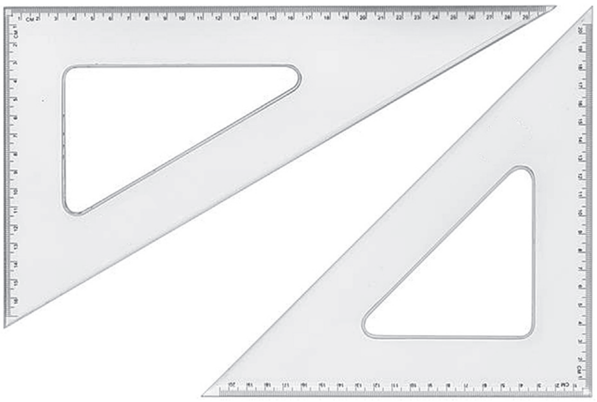




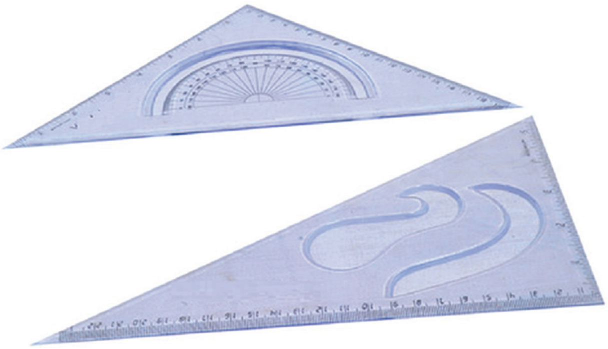
எபோனி விளிம்பில் மேலும் கீழும் நகர்த்தலாம். T-மட்டத்தைப் பயன்படுத்தி வரைபடத்தாளில் கிடைமட்டக்கோடுகள் மற்றும் இணைகோடுகளும், முக்கோண மட்டத்துடன் இணைத்து செங்குத்துக் கோடுகளும் வரையலாம்.

1.1.3.3 முக்கோண மட்டங்கள் (Set Squares):

முக்கோணமட்டங்கள் ஒளி ஊடுருவக்கூடிய செல்லுலாய்டு (அல்லது) பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்படுகிறது. இதில் இருவிதமாக 45°மற்றும் 30°–60° கோணங்களில் கிடைக்கின்றன. 45°முக்கோணமட்டம், 20 செமீ நீளம் உடையது. கோணம் 30°–60° முக்கோணமட்டமானது, 25 செமீ நீளம் உடையதாக இருக்கும். முக்கோணமட்டங்களின் விளிம்புகள் (Edges) கோடு வரைவதற்கு ஏற்றவாறு ஒரே சீராக இருக்கும்.



Civil_Tamil_Unit_1.indd 4 11/18/2020 11:23:15 AM

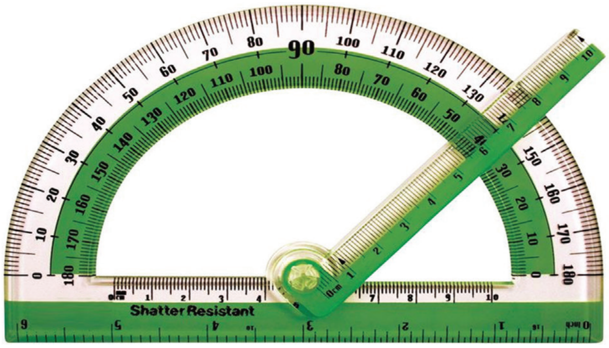


முக்கோணமட்டங்கள்

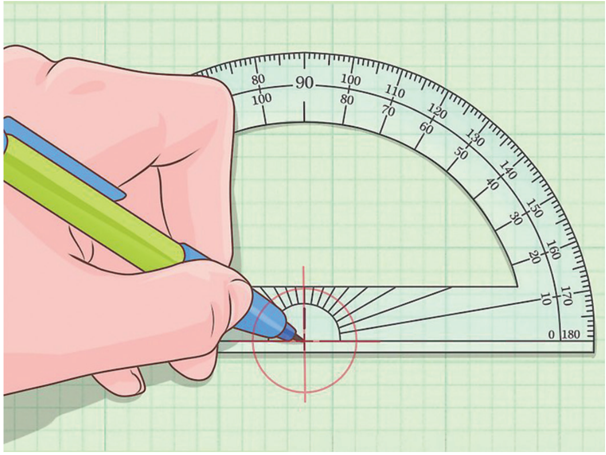
பொதுவாக இரண்டிலுமே ஒரு கோணம் 90° ஆக இருக்கும். முக்கோணமட்டங்களின் மையப்பகுதி முக்கோண துவாரங்கள் (அல்லது) பிரெஞ்சு வளைவுகளைக் கொண்டிருக்கும். செங்கோணத்தை உண்டு பண்ணக்கூடிய விளிம்புகளில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

1.1.3.4 கோணமானி (Protractor):

இது ஒளி ஊடுருவக்கூடிய செல்லுலாய்டு அல்லது பிளாஸ்டிக்கால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக இது 100 மிமீ விட்டம் உள்ள அரைவட்ட வடிவத்தில் இருக்கும்.



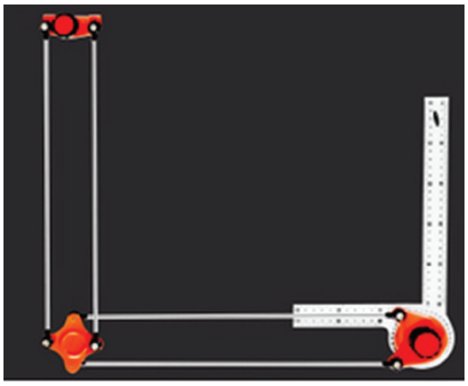
அளவுகோலுடன் கூடிய கோணமானி



இதனுடைய சுற்றளவின் விளிம்பில் (Circumferential Edge) 1° துல்லியத்தில் கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். அவை 10° இடைவெளியில் வலஞ்சுழி மற்றும் இடஞ்சுழி திசைகளில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். 0°-180°யை இணைக்கும் நேர்கோடு கோணமானியின் அடிப்பகுதியாகும். கோணமானியைப் பயன்படுத்தி கோணங்களை அளக்கவும், வரையவும் முடியும். மேலும் இதைப் பயன்படுத்தி ஒரு வட்டத்தைச் சமபாகங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> **வரைவுப் பொறியை கண்டுபிடித்த-வர் யார்?**
>
> 1901 ஆம் ஆண்டு சார்லஸ் H லிட்டில் என்பவரால் வரைவுப்பொறி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அவர் உலகளாவிய வரைவுப்பொறி நிறுவனத்தை அமெரிக்க நாட்டில் கிளைவ்லேண்ட் என்ற நகரத்தில் ஓஹியோ மகாணத்தில் நிறுவினார். இங்கிருந்துதான் வரைவுப்பொறி தயாரித்து
>
>
>
> விற்பனை செய்தார்.
>
> Website : Http://en.m.wikipedia.org>wiki> drafting machine

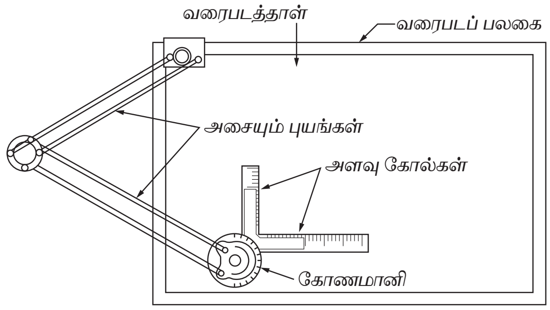
1.1.3.5 சிறு வரைவுப்பொறி (Mini Drafter):



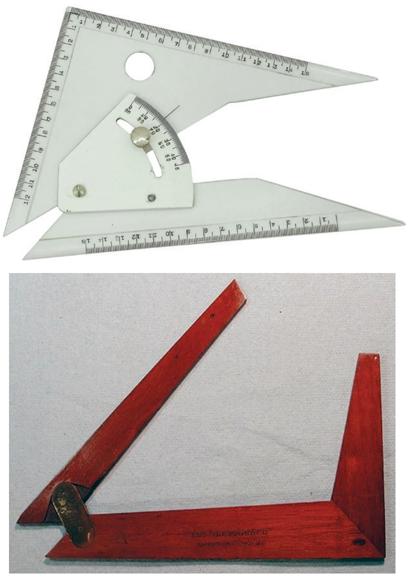
வரைவுப்பொறி பொதுவாக தொழில்முறை படவரைவாளர்களால் உபயோகப்படுத்தப்படும் கருவியாகும். இதில் T-மட்டம், கோணமானிகள், அளவுகோல், கிளினோகிராப் மற்றும் முக்கோண மட்டங்களின் செயல்பாடுகள்

ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன. வரைவுப்பொறியின் எளிமையான,சிறிதான வடிவமே **"சிறுவரைவுப்பொறி"** ஆகும். இது பெரும்பாலும் பொறியியல் பயிலும் மாணவர்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

சிறு வரைவுப் பொறியின் ஒருமுனை வரைபடப்பலகையின் நீண்டமுனையின் இடது ஓரத்தில் கவ்விப்பிடிப்பானின் உதவியோடு பொருத்தப்படுகின்றது. இதன் மறுமுனையில் மாற்றி பொருத்தக்கூடிய வகையில் ஓர் திருகு உள்ளது. இதில்தான் கோணங்களுடன் கூடிய தலைப்பகுதியையுடைய இரண்டு அளவுகோல்கள் செங்கோணத்தில் இணைக்கப்பட்ட நிலையில்பொருத்தப்படுகின்றது.இந்தஅளவுகோல்கள் செல்லுலாய்டு அல்லது பிளாஸ்டிக்கினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். சுருங்கக் கூறினால், சிறு வரைவுப்பொறி பல்வேறு வகையான கிடைமட்டக்கோடுகள், செங்குத்துக்கோடுகள், சாய்வுக்கோடுகள், இணைகோடுகள் மற்றும் செங்கோணக் கோடுகள் வரையவும், கோடுகள் மற்றும் கோணங்களை அளக்கவும்பயன்படுகின்றது.



1.1.3.6 கிளினோகிராப் (Clinograph):

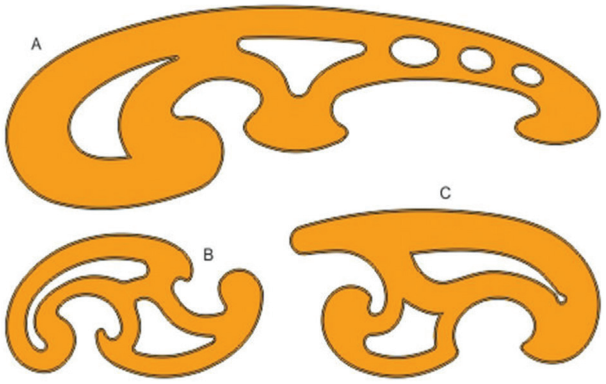


கிளினோகிராப்

கிளினோகிராப் என்பது கோண அளவை மாற்றக்கூடிய ஒரு முக்கோண மட்டமாகும். இது செல்லுலாய்டு அல்லது பிளாஸ்டிக்கால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். இதை தேவையான ஒரு சாய்வுக் கோணத்திற்கு நடுவில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள திருகினைப் பயன்படுத்தி மாற்றிக்கொள்ளலாம். பின்னர் நிலையாகப் பொருத்திக் கொள்ளலாம். இத்துடன் T-மட்டத்தை பயன்படுத்தி எந்த ஒரு சாய்வுக்கோட்டிற்கும் இணையாகக் கோடுகள் வரையலாம்.

1.1.3.7 பிரெஞ்சு வளைவுகள் (French Curves)

இது ஒளி ஊடுருவக்கூடிய செல்லுலாய்டு அல்லது பிளாஸ்டிக்கால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இக்கருவி கவராயத்தால் (Compass) வரைய முடியாத ஒழுங்கற்ற வளைவுக் கோடுகளை வரையப் பயன்படுகிறது.



பிரெஞ்சு வளைவுகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஃபிலெக்ஸி வளைவு

இந்த ஃபிலெக்ஸி வளைவுக் கருவி ஒழுங்கற்ற தொடர்ச்சியான வளைவுக் கோடுகளை வரையவும், கட்டிடக்கலை வரைபடங்களை (Architectural drawing) வரையவும் பயன்படுகிறது.

Civil_Tamil_Unit_1.indd 6 11/18/2020 11:23:16 AM

அளவுகோல்

1.1.3.8 அளவுகோல் (Scale)

அளவுகோல்கள் மரம், அட்டை, ஒளி ஊடுருவக்கூடிய செல்லுலாய்டு அல்லது பிளாஸ்டிக் ஆகியவற்றால் செய்யப்படுகிறது. இதன் விளிம்புகளில் மெட்ரிக் (Metric) அல்லது பிரிட்டிஷ் (British) முறையில் அளவுகள் வெவ்வேறு அளவுத்திட்டங்களின் அடிப்படையில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக நாம் பயன்படுத்தும் அளவுகோல் 300 மிமீ நீளமும், 30 மிமீ அகலமும் கொண்டதாக இருக்கும். இதில் அளவுகள் 1:1 என்ற அளவுத்திட்ட அடிப்படையில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

1.1.3.9 கவராயம் (Compass)

- வட்டங்கள் வரையவும், வட்ட வில் வரையவும் கவராயம் பயன்படுகிறது.
- 30 மிமீ முதல் 120 மிமீ வரை விட்டமுள்ள வட்டங்களை வரைய பெரிய கவராயம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- வில் வட்ட வரை கவராயங்கள், 30 மிமீ வரை விட்டமுள்ள சிறிய வட்டங்கள் வரையப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செயல்பாடு – 1

பிரஞ்சு வளைவுக் கருவி மற்றும் ஃபிலெக்ஸிவளைவுக் கருவிகளின் உதவியுடன் ஒழுங்கற்ற வளைவுக்கோடுகளுடன் கூடிய வரைபடம் தயார் செய்.

பெரிய கவராயம்

வில் வட்ட வரை கவராயம்

www.tnschoolbooks.in

1.1.3.10 பிரிப்பான் (Divider)

பிரிப்பான் என்பது இரு கால்களுடன், மேல் முனைகள் ஒரு சுழல் அச்சினால் இணைக்கப்பட்ட அமைப்பில் இருக்கும். கீழே உள்ள முனைகளில் எஃகு ஊசி பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

பிரிப்பானின் பயன்பாடுகள்

- வளைவுக் கோடுகள் அல்லது நேர் கோடுகளைச் சமமாகப் பிரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
- வரை படங்களில் அளவுகளை ஒரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்தில் குறிக்கப் பயன்படுகிறது.
- அளவு கோலில் இருந்து அளந்து வரைபடத்தில் அளவு குறிக்கப் பயன்படுகிறது.

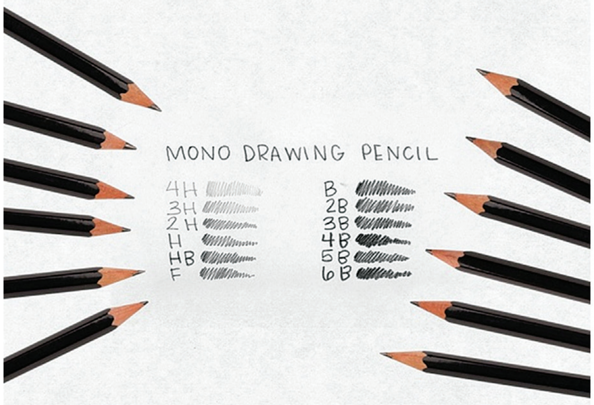
பிரிப்பான்

1.1.3.11 வரைபடப் பென்சில்கள் (Drawing Pencils)

வரைபடப்பென்சில்என்பதுசாதாரணபென்சிலிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கும். இவை 18 தரங்களில் உள்ளன. HB பென்சில் நடுத்தர மிருதுவானது. H, 2H போன்ற தரங்களில் கடினத்தன்மை கூடிக் கொண்டே இருக்கும். B, 2B போன்ற தரங்களில் மிருதுத்தன்மை கூடிக் கொண்டே இருக்கும். பென்சிலின் தரம் பென்சில் தயாரிக்கப்படும் போது அதில் சேர்க்கப்படும் கிராஃபைட்டின் அளவுக்கேற்ப மாறுபடும். பென்சிலின் தரத்திற்கேற்ப அவைகளின் பயன்பாடு பின்வருமாறு:

HB – மிருதுவான தரம்: வரைபடத்தின் எல்லைக் கோடுகள்,எழுத்துக்கள் மற்றும் கையினால் வரையப்படும் வரைபடங்கள் வரையப் பயன்படுகிறது.

H– நடுத்தரம்: வரைபடத்தின் தெரியக்கூடிய வெளிப்புற கோடுகள் மற்றும் வெளிப்புற முனைகள் வரையப் பயன்படுகிறது.



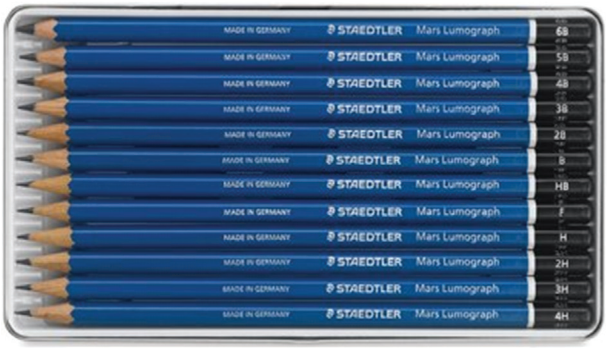
வரைபடப் பென்சில்கள்

2H – கடினத்தரம்: கட்டுமானக் கோடுகள், அளவுக் கோடுகள், நீட்டுக் கோடுகள் , குறிப்புக் கோடுகள், மையக் கோடுகள், நிழலிடுதல், மற்றும் மறைவுக் கோடுகள் வரையப் பயன்படுகிறது.

குறிப்பு: வரைபடத்தாளில் வரைபடங்கள் வரையும் போது தரமில்லாத சாதாரண பென்சிலை எப்போதும் பயன்படுத்தக் கூடாது.

பென்சிலின் முனையை கூர்மையாக வைத்திருத்தல்

முனை சரியில்லாத பென்சிலால் வரையப்படும் கோடுகள் அடர்த்தியான, நிழல் கோடுகளை உருவாக்கும். கூர்மையான முனையுள்ள பென்சிலால் வரையப்படும் கோடுகள் மட்டுமே தெளிவான, கருமையான கோடுகளை ஏற்படுத்தும். முனைகளை கூர்மையாக்க, (கூம்பு வடிவம் அல்லது உளி முனையை உருவாக்க) உப்பு காகிதத்தில் தேய்க்கப்படுகிறது. கூம்பு வடிவ முனை கொண்ட பென்சில், கோடுகள், எழுத்துக்கள் மற்றும் வரபடக்கருவி இல்லாமல் வெறும் கைகளால் வரையும் படங்களுக்கும், உளி முனை கொண்ட பென்சில், தடிமனான வரைபடக் கோடுகள் வரையவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



நுண்கூர்முனை பென்சில் (Microtip Pencil)

இவை 0.3 மிமீ முதல் 0.9 மிமீ தடிமனில் HB, H, 2H போன்ற தரங்களில் உள்ளது. மேலும்

Civil_Tamil_Unit_1.indd 8 11/18/2020 11:23:18 AM

www.tnschoolbooks.in

நுண் கூர்மை பென்சில்

மரத்தாலான பென்சில்களைப் போல இவற்றை கூர்மையாக்கத் தேவையில்லை என்பதால், இவை சிறந்தவையாகக் கருதப்படுகிறது.

1.1.3.12 பென்சில் அழிப்பான் (Pencil Eraser)

பென்சில் அழிப்பானைப் பயன்படுத்தி தேவையற்ற மற்றும் தவறுதலாக வரைந்த கோடுகளை அழிக்கலாம். (இதை அழிப்பான் என்று தான் கூற வேண்டும். ஒருபோதும் ரப்பர் என்று கூறக்கூடாது.) இது மிருதுவான ரப்பரால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். நாம் பயன்படுத்தும் அழிப்பான் வரைபடத்தாளைச் சேதப்படுத்தாததாக இருக்க வேண்டும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பென்சிலின் பிறப்பிடம் எது?

1662 ஆம் ஆண்டு ஜெர்மனியில் முதன் முதலாக அதிக அளவில் பென்சில் தயாரிக்கப்பட்டது.

1564 ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்திலுள்ள பாரோடேல் என்னுமிடத்தில் பென்சில் தயாரிக்கப்பயன்படும் கரிப்பொருள்(Graphite) படிமானங்கள் அதிக அளவில் படிவங்களாகக் கண்டறியப்பட்டது.

பின்னர் கரிப்பொருளை உள்ளீடற்ற மரக்குச்சிகளுள் சொருகி மரத்தால் ஆன பென்சில் உருவாக்கப்பட்டது இவ்வாறு ஜெர்மன் நாட்டில் நியூரெம்பர்க் என்னுமிடத்தில் பென்சில் உருவாக்கப்பட்டது.

அழிப்பான்

1.1.3.13 வரைபடத்தாள் (Drawing Sheet)

இதில் இரண்டு வகையுண்டு.

1. ஆலைகளில் தயாரிக்கும் தாள்.
2. கையால் தயாரிக்கும் தாள்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அழிப்பான்

முதன் முதலில் 1770–ஆம் ஆண்டு முதல் எட்வர்டு நரைன் என்ற ஆங்கிலேய பொறியாளர் பென்சில் அழிப்பானின் விற்பனையை பரவலாக அதிகப்படுத்தினார்.

அது வரை அந்த நாட்களில் இவை ஐவ்வு பசை என்று அழைக்கப்பட்டது.

Civil_Tamil_Unit_1.indd 9 11/18/2020 11:23:18 AM

www.tnschoolbooks.in

ஆலைகளில் தயாரிக்கும் தாள்

ஆலைகளில் தயாரான தாள்களை பொதுவாக அனைத்து வகையான வரைபடங்கள் வரைய பயன்படுத்தலாம். மேலும், இவை மாறுபட்ட அளவுகளிலும், சுருள்களாகவும் கிடைக்கும்.

கையால் தயாரிக்கும் தாள்

கையால் தயாரிக்கப்பட்ட தாள்கள் சொரசொரப்பான மேற்பரப்பும், மங்கலான நிறத்திலும் இருக்கும். இவற்றை வரைபடங்கள் வரையப் பயன்படுத்த முடியாது. அட்டைக் காகிதங்களாக பயன்படுத்தலாம்.

தாள்களின் அளவுகள் (Sizes of Drawing Sheets):

வரைபடத் தாள்கள்களின் அளவுகள் A_0, A_1, A_2, A_3, A_4 மற்றும் A_5 என்ற குறியீடுகளுடன் உள்ளது. இவைகளில் A_0 என்பது பெரியதாள்.

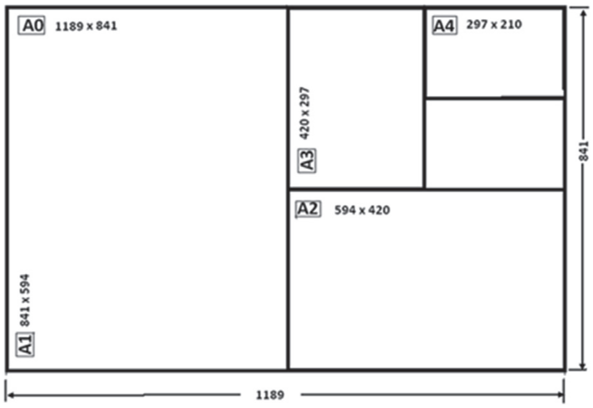
தரப்படுத்தப்பட்ட வரைபடத்தாளின் அளவுகள்:

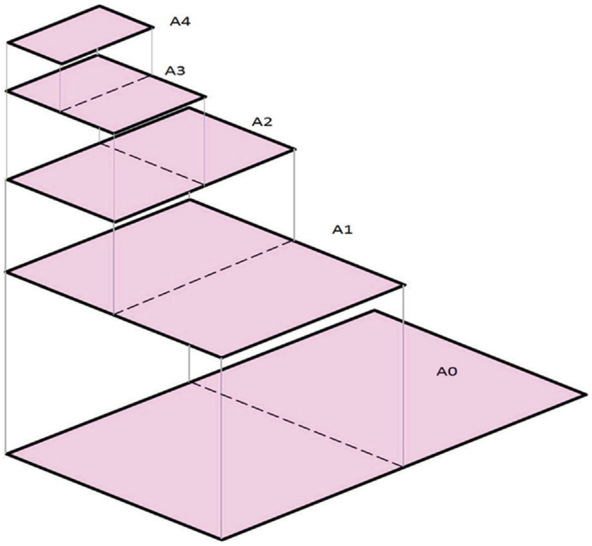
தாளின் பெயர்	கத்தரிப்புசெய்யப் பட்ட அளவு (மி மீ)	கத்தரிப்பு செய்யப் படாத அளவு (மி மீ)
A_0	1189 x 841	1230 x 880
A_1	841 x 594	880 x 625
A_2	594 x 420	625 x 450
A_3	420 x 297	450 x 330
A_4	297 x 210	330 x 240
A_5	210 x 148	240 x 165

செயல்பாடு – 2

வரைபடக் கருவிகளின் படங்களைச் சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்க.

வரைபடத்தாளின் திட்ட அமைப்பும் (Layout) மடக்குதலும் (IS 10711 : 2001)





Civil_Tamil_Unit_1.indd 10 11/18/2020 11:23:19 AM

www.tnschoolbooks.in

மாதிரி வினாக்கள்

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. இயற்கைக் காட்சி தொடர்பான வரைபடம் __________ எனப்படும்.
   அ) கலை வரைபடம்
   ஆ) வடிவியல் வரைபடம்
   இ) பொறியியல் வரைபடம்
   ஈ) அமைப்பியல் வரைபடம்

2. கட்டிடம் தொடர்பான வரைபடம் __________ எனப்படும்.
   அ) கலை வரைபடம்
   ஆ) வடிவியல் வரைபடம்
   இ) பொறியியல் வரைபடம்
   ஈ) அமைப்பியல் வரைபடம்

3. __________ உதவியுடன் கோணமானி மற்றும் முக்கோண மட்டத்தைப் பயன்படுத்த முடியும்.
   அ) அளவு கோல்
   ஆ) கிளினோ கிராப்
   இ) T-மட்டம்
   ஈ) பிரெஞ்சு வளைவுகள்

4. $30^\circ - 60^\circ$ முக்கோண மட்டத்தின் நீளம் _________ .
   அ) 30 செமீ இ) 15 செமீ
   ஆ) 35 செமீ ஈ) 25 செமீ

5. கோடுகளைச் சமபாகங்களாகப் பிரிக்கப் பயன்படுவது _________.
   அ) பிரிப்பான்
   ஆ) கவராயம்
   இ) முக்கோண மட்டங்கள்
   ஈ) கோணமானி

6. வெளித்தோற்றக் கோடுகள் வரைய பயன்படுத்தும் பென்சிலின் தரம் _______.
   அ) 2H இ) HB
   ஆ) 3H ஈ) H

7. வரைபட பென்சில்களின் மொத்த தரங்களின் எண்ணிக்கை _________.
   அ) 6 இ) 18
   ஆ) 12 ஈ) 3

8. கோணமானி, அளவுகோல், T- மட்டம் மற்றும் முக்கோணமானி ஆகிய ஒருங்கிணைந்த வரைபடக்கருவி _________.
   அ) சிறு வரைவு பொறி
   ஆ) பிரெஞ்சு வளைவுகள்
   இ) கவராயம்
   ஈ) கிளினோகிராஃப்

பகுதி II — மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

9) பொறியியல் வரைபடம் என்றால் என்ன?

10) வரைபடம் வரைந்திடப் பயன்படும் ஏதேனும் மூன்று கருவிகளைக் குறிப்பிடுக.

11) வளைவுக் கோடுகளை வரைவதற்குப் பயன்படும் கருவியைக் கூறு.

12) கவராயத்தின் பயன் என்ன?

13) வரைபடப் பலகையின் அளவுகள் ஏதேனும் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

Civil_Tamil_Unit_1.indd 11 11/18/2020 11:23:19 AM

www.tnschoolbooks.in

பகுதி III மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

14) வரைபடப் பலகையை வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

15) T-மட்டத்தின் பயன்கள் மற்றும் படத்தை வரைந்து பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

16) கோணமானியின் படத்தை வரைந்து பயன்களைக் கூறுக.

பகுதி IV மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

17) சிறுவரைவுப் பொறியைப் படத்துடன் விளக்குக.

விடைகள்:

1 (அ) 2 (இ) 3 (இ) 4 (ஈ) 5 (அ) 6 (ஈ) 7 (இ) 8 (அ)

Civil_Tamil_Unit_1.indd 12 11/18/2020 11:23:19 AM

1.2 கோடுகள், எழுதுதல் மற்றும் பரிமாணமிடுதல் (Lines Lettering and Dimensioning)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- ➢ கோடுகளின் வகைகளைப் பட்டியலிடுதல்.
- ➢ பல்வேறு வகையான கோடுகளைத் தேவையான இடத்தில் பயன்படுத்துதல்.
- ➢ எழுத்துகள் எழுதும் முறைகளைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- ➢ பரிமாணமிடுதலை வரையறுத்தல்.
- ➢ நிலையான விவரக்குறிப்பின்படி வரைபடங்களைப் பரிமாணமிடுதல்.

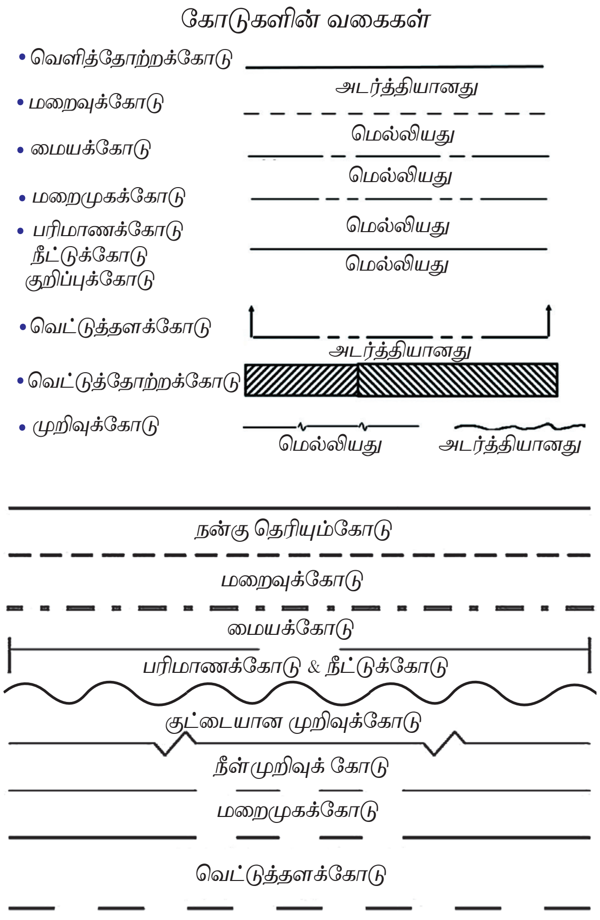
1.2.1 கோடுகள் (Lines) – அறிமுகம் :

பொறியியல் வரைபடத்தில் ஒரு பொருளின் வடிவத்தை விளக்குவதற்குப் பலவகையான கோடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கோட்டிற்கும் தனிப்பெயரும், அர்த்தமும் உண்டு. முக்கியமாகப் பொறியியல் வரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கோடுகளின் வகைகளையும், ஒவ்வொரு கோடும் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதையும் இப்பாடத்தில் அறியலாம்.

1.2.2 கோடுகளின்வகைகள் (Types of Lines):

1. வெளித்தோற்றக்கோடு (Object Line or Outline)
2. மறைவுக்கோடுஅல்லதுபுள்ளிக்கோடு (Hidden Lines or Dotted Lines)
3. மையக்கோடு (Center Line)
4. பரிமாணக்கோடு (Dimension Line)
5. அம்புக்குறிகள் (Arrow Head)
6. நீட்டுக்கோடு (Extension Line or Projection Line)
7. குறிப்புக்கோடு (Leader Line)
8. வெட்டுத்தளக் கோடுகள் (Cutting Plane Line)
9. வெட்டுத்தோற்றக் கோடுகள் (Sectional Line or Hatching Line)
10. குட்டையான முறிவுக்கோடு (Short Break Line)
11. நீள் முறிவுக்கோடு (Long Break Line)

கோடுகளின் வகைகள்



கோடுகளின் வகைகள் (Types Of Lines) :

Civil_Tamil_Unit_1.indd 13 11/18/2020 11:23:20 AM

www.tnschoolbooks.in

1 வெளித்தோற்றக் கோடு (Object Line (or) Outline)

ஒரு பொருளைப் பார்க்கும்பொழுது நன்றாகத் தெரியக்கூடிய விளிம்புகள் (Edges) மற்றும் அப்பொருளின் பரப்பின் எல்லைக்கோடுகள் (Surface Boundaries) ஆகியவற்றை வரைபடத்தில் வரைந்து அப்பொருளின் வடிவத்தைக் காட்ட இக்கோடு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக்கோடு வரைவதற்கு H பென்சிலைப் பயன்படுத்தி கருநிறத்தில், மெல்லியதாக வரைய வேண்டும்.

2 மறைவுக்கோடு அல்லது புள்ளிக்கோடு (Hidden Line or Dotted Line)

ஒரு பொருளில் மறைந்துள்ள விளிம்புகளையும், மறைந்துள்ள தளங்களையும் (Surfaces) வரைபடத்தில் காண்பிக்க இக்கோடு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக்கோட்டின் நீளம் 2 முதல் 3 மிமீ வரை இருக்கலாம். ஒரு கோட்டிற்கும் அதற்கு அடுத்துள்ள கோட்டிற்கும் 1 மிமீ இடைவெளி இருக்க வேண்டும். இந்த மறைந்த கோடுகள், வெளிக்கோடுகள் அல்லது மற்றொரு மறைந்த வெளிக்கோடுகள் மீது ஒரு புள்ளியில் வெட்டப்படும் போது வெட்டப்படும் இடம் மிகத் தெளிவாகக் காட்டப்பட வேண்டும்.

3 மையக்கோடு (Center Line)

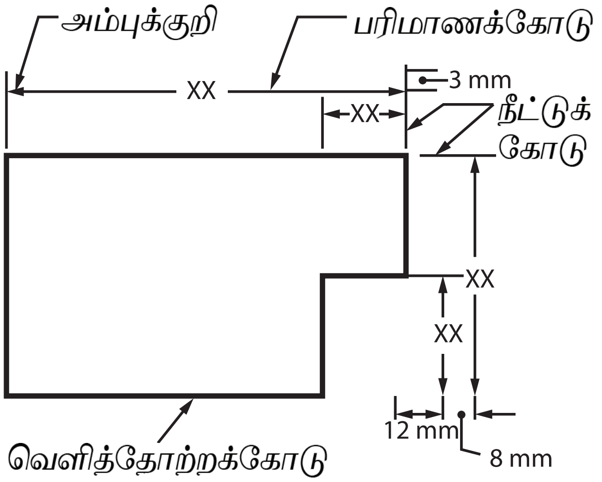
இக்கோடு வட்டத்தின் மையம், வட்டவில்லின் (Arc) மையத்தைக் குறிக்கப் பயன்படுகிறது. மேலும் உருளை, கூம்பு, கோளம் மற்றும் ஒத்த வடிவமைப்புடைய பொருள்களின் அச்சை (Axes) குறிக்கப் பயன்படுகிறது. இதன் அமைப்பு ஒரு நீளமான கோடு, ஒரு சிறிய கோடு, என மாறி மாறி ஒரே சீரான இடைவெளிவிட்டு அமைந்திருக்கும். 1 மிமீ இடைவெளியில், நீளமானகோடு 9 முதல் 12 மிமீ நீளமும், சிறியகோடு 1.5 மிமீ நீளமும் இருக்க வேண்டும்.

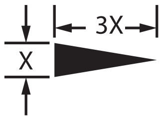
4 பரிமாணக்கோடு (Dimension Line) :

இக்கோடு பொருளின் பரிமாணம் (Dimension) அல்லது அளவைக் குறிக்கப் பயன்படுகிறது. இது மெல்லிய (Thin) தொடர்ச்சியான கோடாகும். இக்கோட்டின் இருமுனைகளிலும் அம்புக்குறி இருக்கும். இக்கோடு வெளித்தோற்றக் கோட்டிலிருந்து 12 மிமீ இடைவெளி விட்டு வரையப்பட வேண்டும்.

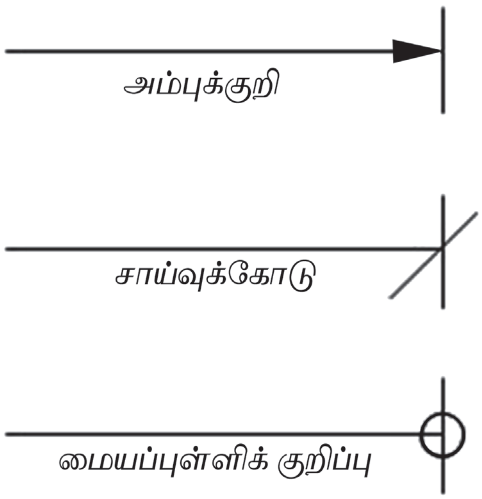
5 அம்புக்குறிகள் (Arrow Heads) :

அம்புக் குறியானது பரிமாணம் அல்லது அளவுக்கோட்டின் இருமுனைகளில் வரையப்பட்டிருக்கும்.





அம்புக்குறிகள் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி வரையலாம். ஆனால் ஒரு வரைபடத்தில் ஒரே ஒரு வகையான (Type) அம்புக்குறியை மட்டும் பயன்படுத்த வேண்டும். அம்புக்குறியின் இடைப்பட்ட கோணம் 15° முதல் 90° வரை இருக்கலாம்.



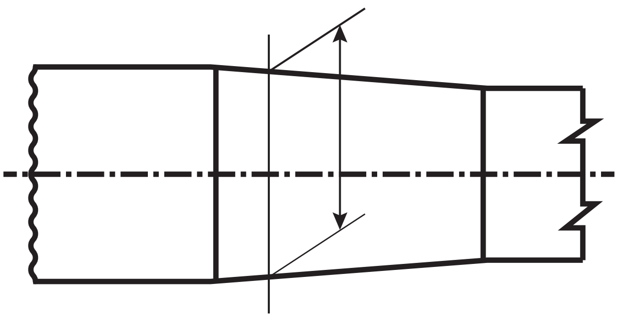
அம்புக்குறி குறிக்கப் பட வேண்டிய இடம் மிக குறைவாக இருந்தால் படத்தில் காட்டியுள்ள படி 45^0 கோணத்தில் சாய்வுக் கோடு (Oblique Stroke) அல்லது ஒரு புள்ளியை (Origin indication) அம்புக்குறிக்கு மாற்றாக வரையலாம்.

6 நீட்டுக்கோடு (Extension Line)

இது பரிமாணமிடப்பட வேண்டிய பகுதியிலிருந்து இடைவெளியின்றிச் செங்குத்தாக வரையப்படும் தொடர்ச்சியான மெல்லிய கோடாகும். இக்கோடு பரிமாணக் கோட்டிலிருந்து 2 மிமீ அளவிற்கு மேல்நோக்கி நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்படி

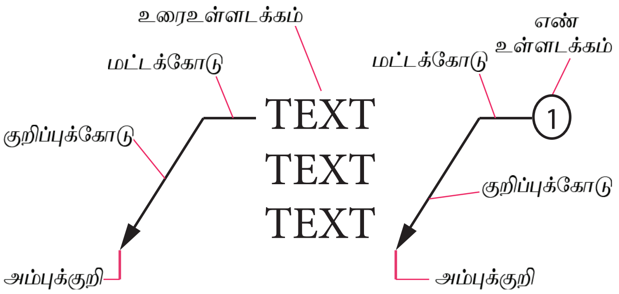
Civil_Tamil_Unit_1.indd 14 11/18/2020 11:23:20 AM

www.tnschoolbooks.in



இருக்க வேண்டும்.

7 குறிப்புக்கோடு (Leader Line)



உரை உள்ளடக்க குறிப்புக்கோடு   எண் உள்ளடக்க குறிப்புக்கோடு

இது ஒரு தொடர்ச்சியான மெல்லிய கோடாகும். இது பரிமாண எண்கள் அல்லது குறிப்புக்களை வரைபடத்தில் குறிப்பிட வேண்டிய பகுதியுடன் இனணக்கப் பயன்படுகிறது. இது கிடைமட்டத்திலிருந்து 30^0, 45^0 அல்லது 60^0 சாய்வு கோணத்திலான கோடாகவும் மற்றும் ஒரு வட்டம் அல்லது வட்டவில்லின் விட்டம் அல்லது ஆரத்தினை குறிக்க ஆரவடிவ கோடாகவும் வரையப்படுகிறது.

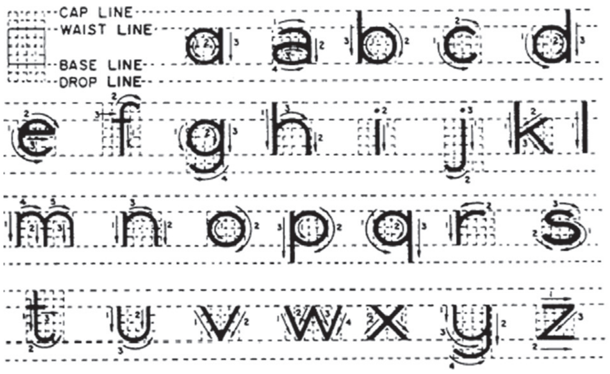
1.2.3 எழுதுதல் (Lettering)

பொறியியல் வரைபடத்தில் ஒரு பொருளினுடைய அளவுகளையும்,அப்பொருளைப் பற்றிய விளக்கங்களையும் குறிப்பிட எழுத்துக்களும், இலக்கங்களும் (Letters And Numerals) பயன்படுத்தப்படுகிறது. எழுத்துக்கள், இலக்கங்களை எழுத H அல்லது HB பென்சிலை உபயோகிக்கலாம். பொதுவாக பொறியியல் வரைபடத்தில் பெரிய எழுத்துக்களைத் தான் (Capital Letters) பயன்படுத்தவேண்டும். ஆனாலும், சர்வதேச அளவில் அங்கீகரிக்கப்பட்ட சில சிறிய எழுத்துக்களை (Small Letter)-யும் பயன்படுத்தலாம்.

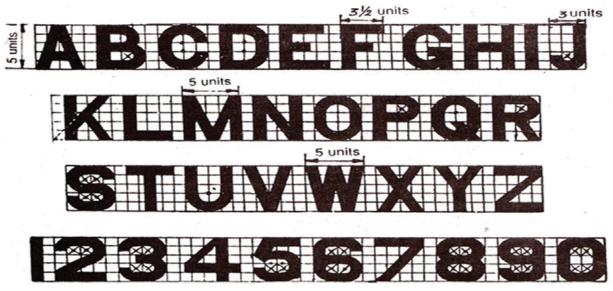
எழுத்துக்கள், இலக்கங்களை எழுதுவதற்கு வரைபடக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தக்கூடாது. ஏனெனில், அக்கருவிகளைக் கொண்டு விரைவாக எழுத இயலாது. எனவே, எழுத்துக்களையும் இலக்கங்களையும் வரைபடக்கருவியின் உதவியின்றி அழகாகவும், விரைவாகவும் எழுதிப்பழக வேண்டும். எழுத்துக்கள் இரண்டு முறைகளில் எழுதப்படுகிறது.

1. செங்குத்தாக எழுதும்முறை (Vertical Type)
2. சாய்வாக எழுதும்முறை (Inclined Type)

1. செங்குத்தாக எழுதும்முறை (Vertical Type):

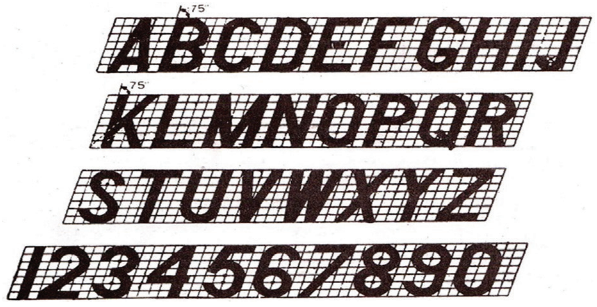


செங்குத்தாக எழுதும் முறையில், எழுத்துக்களும் இலக்கங்களும் கிடைமட்டத்திற்குச் செங்குத்தாக எழுதப்படும்.



2. சாய்வாக எழுதும்முறை (Inclined Type) :

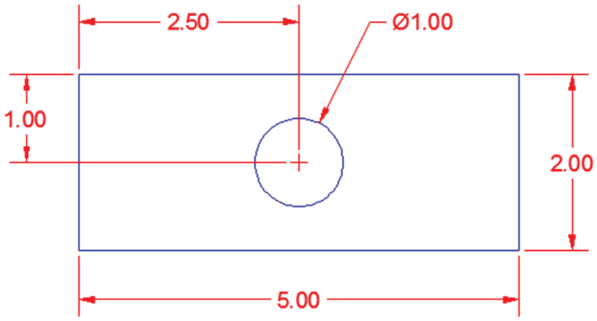
சாய்வாக எழுதும் முறையில், எழுத்துக்களும் இலக்கங்களும் கிடைமட்டத்திற்கு 75°சாய்வாக எழுதப்படும்.



1.2.4 பரிமாணமிடுதல் (Dimensioning):

பொறியியல் வரைபடத்தில் ஒரு பொருளின் அளவையும் வடிவத்தையும் விவரிக்கும் முறைக்குப் பரிமாணமிடுதல் என்று பெயர். இதில் பலவகையான

Civil_Tamil_Unit_1.indd 15 11/18/2020 11:23:20 AM

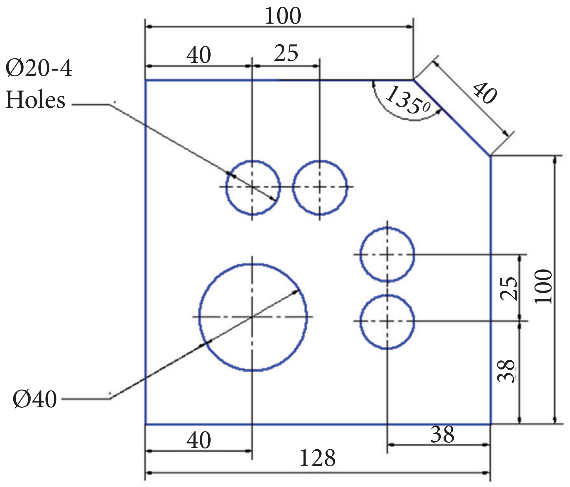


கோடுகள் (Lines), எழுத்துக்கள், இலக்கங்கள் மற்றும் குறியீடுகள் (Symbols) ஆகியவை பயன்படுத்தப்படுகிறன.

1.2.5 பரிமாணமிடும் முறைகள் (Methods of Dimensioning) :

இந்திய வரையறுப்பு நிறுவனத்தின் பரிந்துரைப்படி பொறியியல் வரைபடத்தின் பரிமாணங்களை இரண்டு முறைகளில் குறிக்கலாம்.

முறை – I : அலைன்டு முறை (Aligned Method)

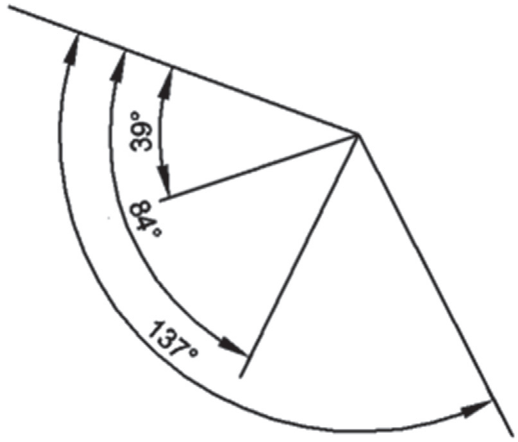


இம்முறையில் பரிமாணமிடும்பொழுது பரிமாணக்கோடு தொடர்ச்சியாக இருக்க வேண்டும். பரிமாண எண்களைப் பரிமாணக் கோட்டிற்கு இணையாகவும், அதனைத்தொடாமலும், பரிமாணக்கோட்டிற்கு மேலேயும், அதன் நடுப்பகுதியிலும் எழுதவேண்டும்.

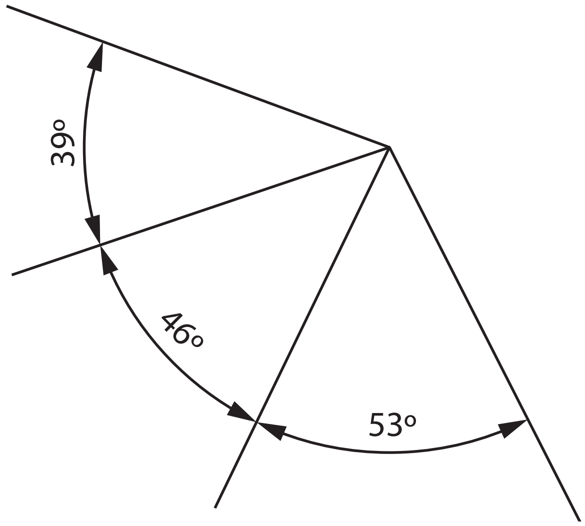
அளவுகளைக் குறிக்கும் போது எல்லா அளவுகளையும் படத்தின் அடியிலிருந்தோ அல்லது வலது பக்க மூலையிலிருந்தோ படிக்கும் வகையில் எழுதப்பட வேண்டும்.

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் பரிமாணக்கோட்டின் மீது வெவ்வேறு நிலைகளில் பரிமாணமிடுதல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

கோண அளவுகள் : கோண அளவுகளைக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களின்படி குறிக்கலாம்.



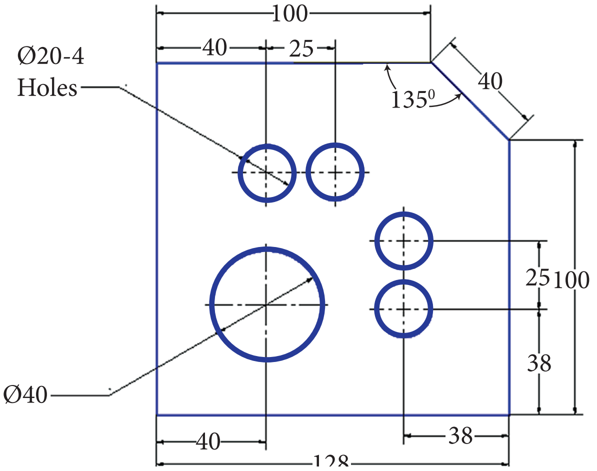
ஒரு கோட்டிலிருந்து பரிமாணமிடுதல்



தொடர்ச்சியாகப்பரிமாணமிடுதல்

முறை – II யூனிடைரக்ஷனல் முறை (Unidirectional System)

இம்முறையில் பரிமாணமிடும் பொழுது கிடைமட்டமாக உள்ள பரிமாணக்கோடுகளில்



Civil_Tamil_Unit_1.indd 16 11/18/2020 11:23:21 AM

குறிப்பு

- எல்லா அளவுகளையும் மில்லி.மீட்டரில் தான் குறிப்பிட வேண்டும். ஏதேனும் ஒரு முறையைத்தான் வரைபடத்தில் பின்பற்ற வேண்டும்.
- பரிமாணத்தின் அளவு ஒன்றுக்கும் குறைவாக இருக்கும்போது தசமபின்னத்திற்கு முன்னதாக பூஜ்ஜியம் சேர்க்கப்பட வேண்டும்.

எ-கா: .5 க்கு பதிலாக 0.5 போடவேண்டும்.

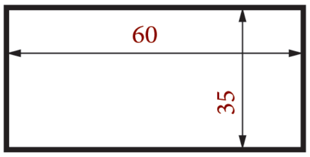
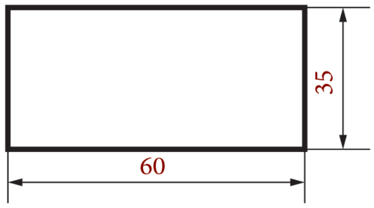
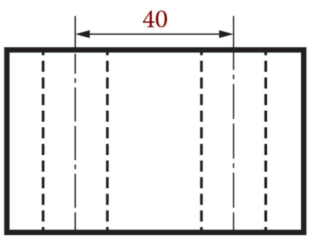
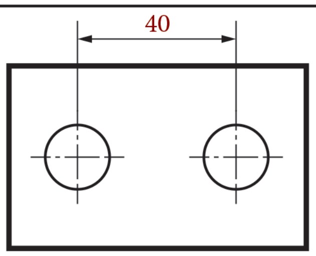
- தசம பின்னத்தில் வைக்கப்படும் புள்ளியானது பரிமாண எண்களின் அடிக்கோட்டில் வைக்கப்பட வேண்டும்.

எ-கா 0·5 க்கு பதிலாக 0.5 வைக்கவேண்டும்.

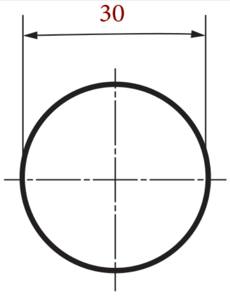
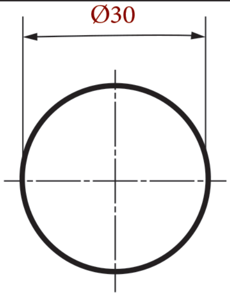
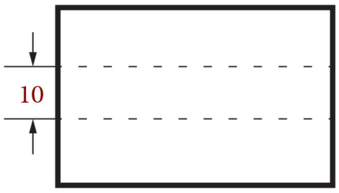
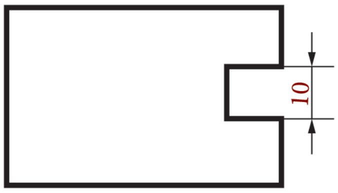
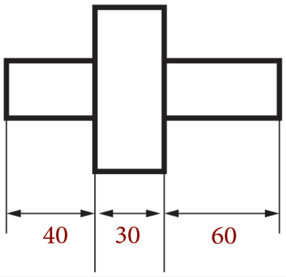
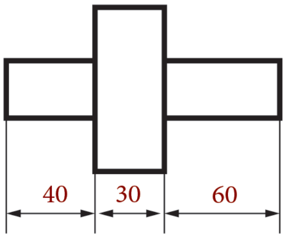
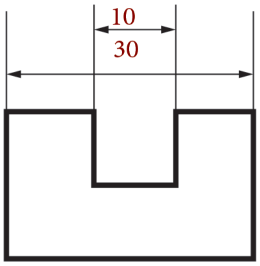
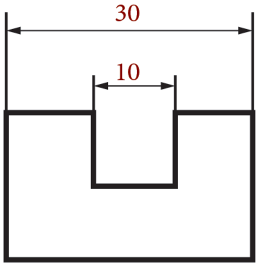
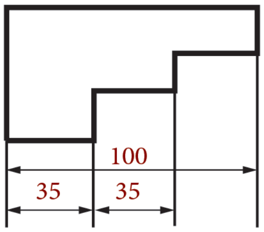
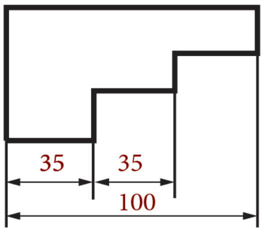
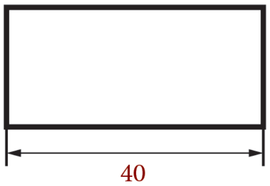
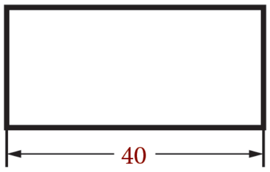
- மில்லிமீட்டர் என்பதன் சுருக்கமாக மிமீ (அல்லது) mm என்று தான் எழுத வேண்டும், mms என்று எழுதப்படக்கூடாது.

அளவுகளை முறை 1 இல் கூறியபடி பரிமாணமிட வேண்டும். கிடைமட்டமில்லாத பரிமாணக்கோடுகளைத் தொடர்ச்சியாக இல்லாமல் அதன் நடுப்பகுதியில் சிறிது இடைவெளிவிட்டு வரைய வேண்டும். மேலும் அளவுகளைக் குறிக்கும் பொழுது எல்லா அளவுகளையும் படத்தின் அடியிலிருந்து படிக்கும் வகையில் கிடைமட்டத்திற்குச் செங்குத்தாக எழுத வேண்டும்.

1.2.6 வரைபடத்தில் அளவுகளைக் குறிக்கும் பொழுது கடைபிடிக்க வேண்டிய கொள்கைகள் (Principles of Dimensioning):

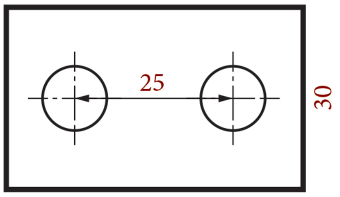
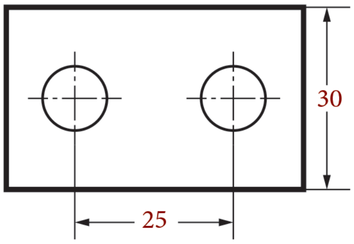
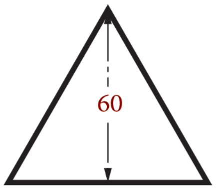
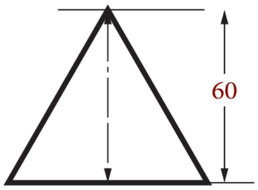
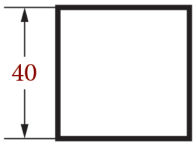
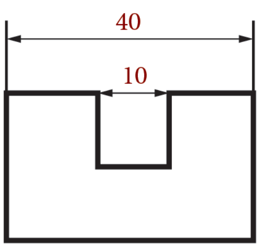
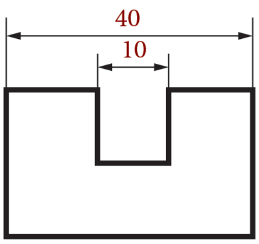
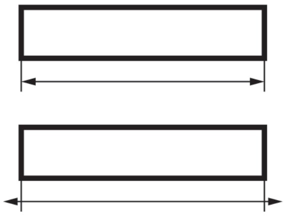
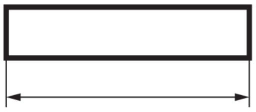
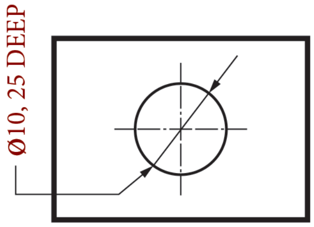
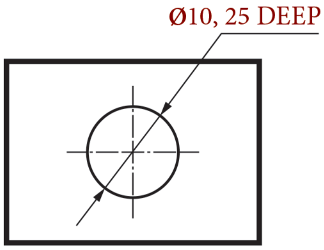
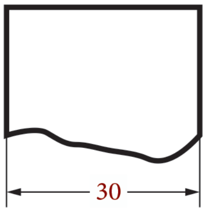
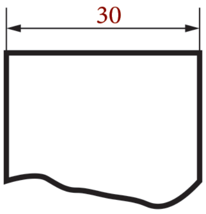
வ.எண்	பரிமாணவிதி	தவறான முறை	சரியான முறை
1	பரிமாணங்களை படத்திற்கு வெளியே குறிக்க வேண்டும்		
2	துளைகளின் பரிமாணங்களை மேல்தோற்றத்தில் குறிக்க வேண்டும்		

www.tnschoolbooks.in

3	வட்டத்தை அதன் விட்டத்துடன் ∅ என்ற குறியீட்டை பயன்படுத்தி குறிக்க வேண்டும்		
4	மறைவுக் கோடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பரிமாணமிடப்படல் கூடாது		
5	முடிந்தவரை பரிமாணங்களைத் தொடர்ச்சியாக ஒரே கோட்டில் குறிக்க வேண்டும்		
6	முதலில் சிறிய பரிமாண அளவுகளையும் அதனைத்தொடர்ந்து பெரிய பரிமாண அளவுகளையும் குறிக்க வேண்டும்		
7	ஒரே தோற்றத்தில் முழு அளவையும் குறிக்கும்போது உள் அளவுகளுக்குப் பின்னரே வெளி அளவைக்குறிக்க வேண்டும்		
8	பரிமாண அளவுகளை பரிமாணக் கோட்டின் மையத்தில் குறிக்க வேண்டும்		

Civil_Tamil_Unit_1.indd 18 11/18/2020 11:23:22 AM

www.tnschoolbooks.in

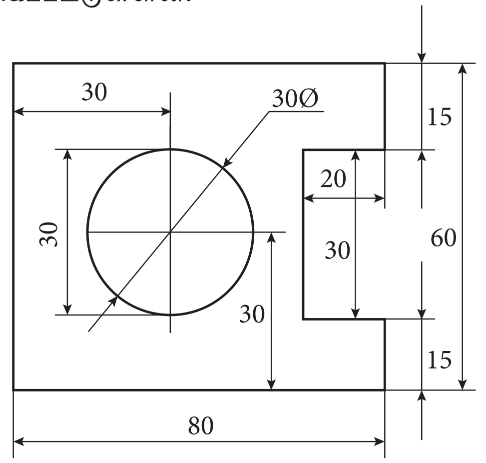
9	மைய அச்சுக் கோட்டை பரிமாணக் கோடாகப் பயன்படுத்தக்கூடாது ஆனால் நீட்டுக் கோடாகப் பயன்படுத்தலாம்		
10	மையக் கோட்டைப் பயன்படுத்தி பரிமாண அளவுகளைக் குறிக்கக்கூடாது		
11	பல்வேறு தோற்றங்களில் ஒரே பரிமாண அளவுகளைக் குறிக்கக் கூடாது		
12	வெளித் தோற்றக் கோட்டிலிருந்து குறைந்த பட்சம் 12மி.மீ தள்ளியே பரிமாணக் கோட்டை வரைய வேண்டும்		
13	பரிமாணமிட போடப்படும் நீட்டுக் கோட்டை அம்புக்குறிகள் தொட்டுக் கொண்டிருக்க வேண்டும்		
14	குறிப்புகளை எப்போதும் கிடைமட்டமாகவே எழுத வேண்டும்		
15	முழுவதும் பூர்த்தி செய்யப்பட்ட பகுதியில் மட்டுமே பரிமாணமிட வேண்டும்		

Civil_Tamil_Unit_1.indd 19 11/18/2020 11:23:22 AM

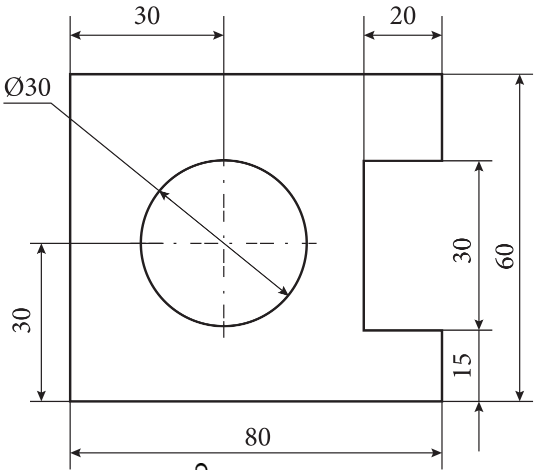
1.2.7 பரிமாணமிடுதலில் பயிற்சி (Exercise in Dimensioning) :

எடுத்துக் காட்டு – 1

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள அளவிடப்பட்ட வரைபடத்தைக் கவனிக்கவும். படத்தை மீண்டும் முழு அளவில் வரையவும். அளவுகள் BIS Code களின்படி கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



தவறானது



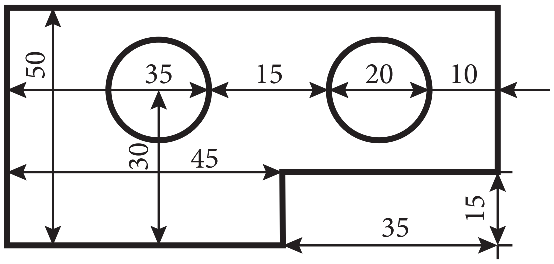
சரியானது

பின் வரும் தவறுகள் அளவுகள் குறிப்பிடுவதில் சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

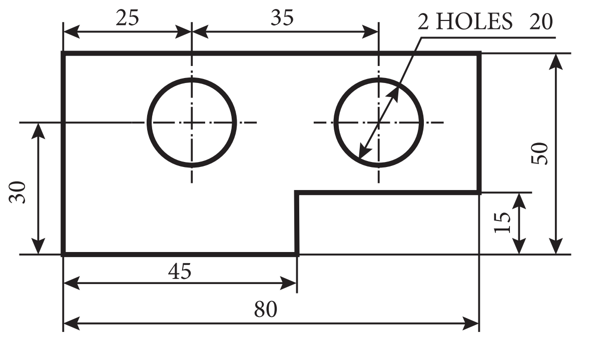
1. பல அளவுகள் படத்திற்குள்ளாகவே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அளவுகள் படத்திற்கு வெளியே குறிக்க வேண்டும்.
2. அளவுகளை குறிக்கும் கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று குறுக்கே கடந்து செல்லுமாறு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இது முற்றிலும் தவறு.
3. வட்டத்தின்விட்டம்30φஎன்றுகுறிக்கப்பட்டுள்ளது
4. வட்டத்தின் மைய அச்சு சரியாக காட்டப்படவில்லை.

எடுத்துக் காட்டு – 2

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள அளவிடப்பட்ட வரைபடத்தைக் கவனிக்கவும். படத்தை மீண்டும் முழு அளவில் வரையவும். அளவுகள் BIS Code-ன்படி கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



தவறானது



சரியானது

1. பல அளவுகள் படத்திற்கு உள்ளே குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அனைத்து அளவுகளையும் படத்திற்கு வெளியே குறிக்கவும்.
2. 50 என்ற பரிமாணக்கோடு 45 என்ற பரிமானக்கோட்டை கடந்து செல்கிறது. மேலும் 45 என்ற பரிமாணக்கோடும் 30 என்ற பரிமாணக்கோடும் ஒன்றையொன்று குறுக்கிடுகிறது. அதேபோல் 50 என்ற பரிமாணக்கோடும் 35 என்ற பரிமாணக்கோடும் ஒன்றையொன்று கடந்து செல்கிறது. ஒரு பரிமாணக் கோடு மற்றொரு பரிமாணக் கோட்டின் குறுக்கே கடந்து போகும்படி இருக்கக்கூடாது.
3. 50 என்று குறிப்பிட்ட பரிமாணத்தின் அளவு, கோட்டின் மையத்தில் குறிக்க வேண்டும்.
4. இரண்டு வட்டங்களின் மையக்கோடு வரைய வேண்டும். இரண்டு வட்டங்களுக்கிடையேயான மையக் கோடுகளின் பரிமாணங்கள் குறிக்க வேண்டும்.
5. வட்டங்களின் விட்டத்தின் அளவு சரியாகக் குறிப்பிடவில்லை. இதற்கு மாற்றாக இரண்டு வட்டங்களுக்கும் சேர்ந்தாற்போல் குறிப்புகோடுகளைப் பயன்படுத்தி 2X φ 20 (அல்லது) 2 Holes φ 20 என்று கிடைமட்டத்தில் குறிப்பிட்டுள்ளதைப் பின்பற்ற வேண்டும்.
6. நீட்டிக்கப்பட்ட வெளிக்கோடுகளே பரிமாணக்

குறிப்பு

- படத்தை பாதி அளவிற்கு குறைத்து வரைய-வும் (Scale : 1:2) சரியான அளவுகள் குறிக்க வேண்டும்.

www.tnschoolbooks.in

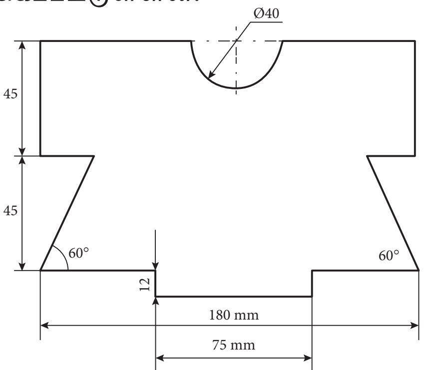
கோடுகளாக (35 மற்றும் 15) தவறான முறையில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

7. வட்டத்தில் வெளிப்புறங்களுக்கிடையேயான பரிமாணக் கோடும் (15), வட்டத்தின் வெளிப்புறத்திற்கும், வரைபடத்தின் வெளிப்புற கோட்டிற்கும் இடையேயான பரிமாணக் கோடும் (10) குறித்த விதம் ஏற்புடையதல்ல.

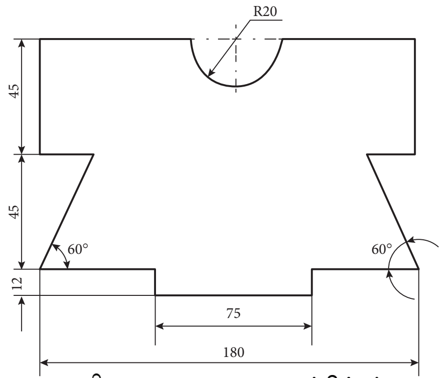
8. ஒட்டு மொத்த அளவுமே கொடுக்கப்படவேண்டும். ஆனால் வரைபடத்தின் மொத்த அகலம் மட்டுமே காட்டப்பட்டுள்ளது. மொத்த நீளத்தையும் குறிக்க வேண்டும்.

எடுத்துக் காட்டு – 3

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள அளவிடப்பட்ட வரைபடத்தை கவனிக்கவும். படத்தை மீண்டும் முழு அளவில் வரையவும். அளவுகள் BIS Code களின்படி கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



தவறானது



சரியானது அளவுத்திட்டம் 1:2

1. (12) என்று குறிப்பிட்ட பரிமாணம் தவறாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கொடுக்கப்பட்ட வடிவத்தின் புறக்கோடுகளே அளவுக்கோடுகளாக பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளது. புறக்கோடுகள் அல்லது மையக்கோடுகளையே அளவுகள் குறிக்கும் கோடுகளாகப் பயன்படுத்தக்கூடாது. எப்படியிருந்தாலும் மையக் கோடுகளையே நீட்டிப்புக் கோடுகளாகவும் பயன்படுத்தப்படும்.

2. வரிசையில் உள்ள அளவுகள் (45, 45 மற்றும் 12) ஆகியவை ஒரே வரிசையில் தொடர் கோட்டில் குறிக்கப்படவில்லை. இது சரியான முறையல்ல. அளவுகளைத் தொடர் கோட்டில் நேராக குறிக்க வேண்டும்.

3. 180 என்ற அதிக அளவுள்ள கோடு 75 என்ற குறைந்த அளவுள்ள கோட்டினுள்ளே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

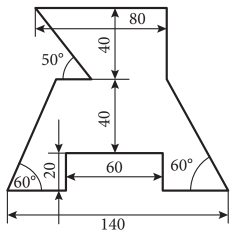
4. R 23 என்ற அரை வட்ட அளவுரு 46 என்று தவறுதலாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

5. 60°கோணம் சரியாகக் குறிக்கப்படவில்லை. இரண்டு கோணங்களும் இரண்டு விதமான முறையில் குறிக்கப்பட வேண்டும்.

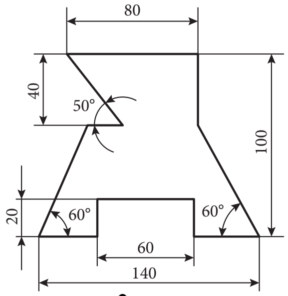
6. அளவுகளின் அலகு mm (75, 180) க்கு அருகில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அது சரியல்ல. அளவுகளின் அலகை ALL DIMENSIONS IN MM என்று தலைப்புப் பகுதி எழுதும் இடத்திற்கு அருகில் தெளிவாக எழுத வேண்டும்.

செயல்பாடு – 3 :

கொடுக்கப்பட்ட வடிவத்தை மீண்டும் BIS Codeன்படி வரையவும்.



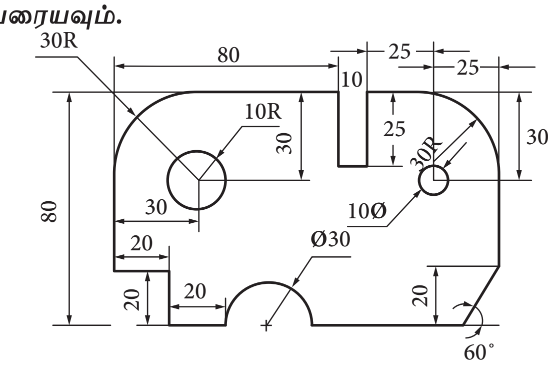
தவறானது



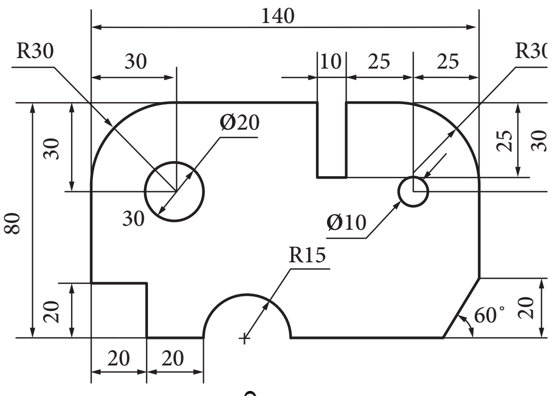
சரியானது

செயல்பாடு – 4 :

கொடுக்கப்பட்ட வடிவத்தை மீண்டும் BIS Codeன்படி வரையவும்.



தவறானது



சரியானது

Civil_Tamil_Unit_1.indd 21 11/18/2020 11:23:22 AM

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I

மதிப்பெண் 1

1) பொதுவாகப் பொறியியல் வரைபடத்தில் பயன்படுத்தும் எழுத்துக்கள்
   அ) பெரிய எழுத்துக்கள்
   ஆ) சாய்வு எழுத்துக்கள்
   இ) செங்குத்து எழுத்துக்கள்
   ஈ) சிறிய எழுத்துக்கள்

2) பொறியியல் வரைபடத்தில் பொதுவாக எழுத்துக்களும், இலக்கங்களும் ________ முறையில் எழுத வேண்டும்.
   அ) 5 ஆ) 4 இ) 3 ஈ) 2

3) கிடைமட்டத்திலிருந்து சாய்வு எழுத்துக்களை ----------- சாய்வாக எழுத வேண்டும்.
   அ) 50^0 ஆ) 75^0 இ) 60^0 ஈ) 45^0

4) அம்பு குறியின் இடைப்பட்ட கோணம் ________
   அ) 15^0 முதல் 90^0 வரை
   ஆ) 20^0 முதல் 15^0 வரை
   இ) 10^0 முதல் 30^0 வரை
   ஈ) 5^0 முதல் 15^0 வரை

பகுதி II

மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

5) ஏதேனும் நான்கு வகைக் கோடுகளின் பெயர்களை எழுதுக.
6) பரிமாணமிடுதல் என்றால் என்ன?
7) அம்புக்குறி வரையறு.
8) சாய்வுக் கோடு (Oblique Stroke) – வரையறு

பகுதி III

மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

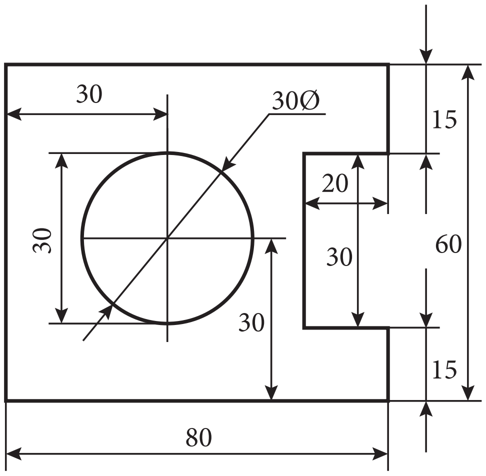
9) ஏதேனும் இரண்டு கோடுகளைப் படத்துடன் சுருக்கமாக எழுது
10) மறைவுக் கோடு, மையக்கோடு– வரையறு.

பகுதி IV

மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

11) பரிமாணமிடுதல் முறை 1–ஐ (Aligned System) படத்துடன் விவரி.
12) யுனி டைரக்ஷனல் முறையில் பரிமாணமிடுதலை படத்துடன் விவரி.
13) கொடுக்கப்பட்ட வரைபடத்தை முழு அளவுடன் பரிமாணமிடுதலை BIS குறியீட்டு முறையில் வரைக.



தவறானது

விடைகள் :
1.(அ) 2.(ஈ) 3.(இ) 4.(அ)

Civil_Tamil_Unit_1.indd 22 11/18/2020 11:23:22 AM

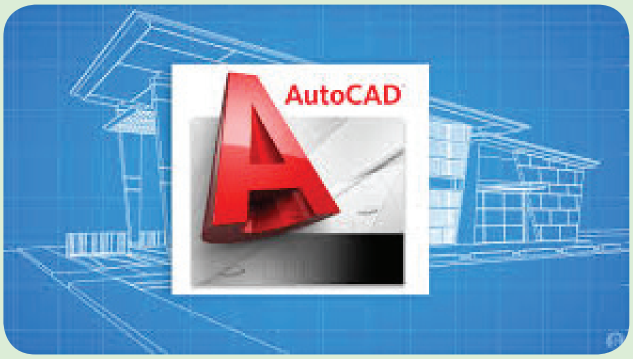
www.tnschoolbooks.in

ஆட்டோகேட்

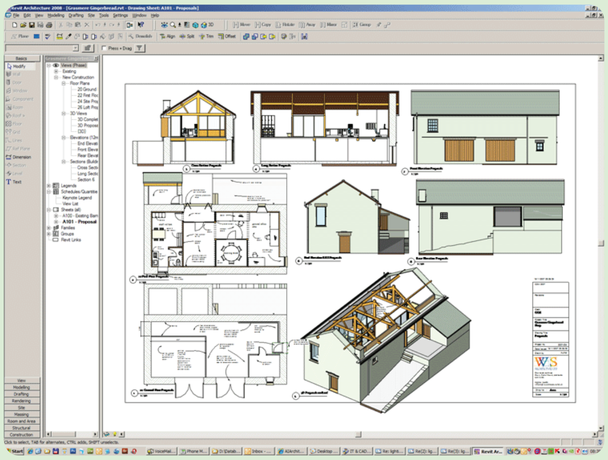
அலகு 2

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

2.1 ஆட்டோகேட் மென்பொருள் (AutoCAD Software)



2.2 ஆட்டோகேட் அடிப்படைகள் (AutoCAD Basics)



M6JB1

"நிகழ்காலத்தில் நாம் செய்யும் செயல்களின் அடிப்படையிலேயே எதிர்காலம் அமைகிறது."

–மகாத்மா காந்தி

Civil_Tamil_Unit_2.indd 23 11/18/2020 11:25:12 AM

உள்ளடக்க அட்டவணை

2.1. ஆட்டோகேட் மென்பொருள் (AutoCAD Software)
2.1.1. அறிமுகம்
2.1.2. கட்டுமானத் துறையில் பயன்படும் மென்பொருட்கள்
2.1.3. CAD-AutoCAD –ஆட்டோகேட்
2.1.4. கணிப்பொறியில் ஆட்டோகேட் பயன்படுத்தி வரைதலின் நன்மைகள்
2.1.5. அலகுகள்
2.1.6. செயல்புரி விசை
2.1.7. வரிசை நிர்வகித்தல்
2.1.8. வரைபட எல்லைகள்
2.2 ஆட்டோகேட் அடிப்படைகள் (AutoCAD Basics)
2.2.1. அறிமுகம்
2.2.2. வரைதல் கட்டளைகள்
2.2.3. மாற்றியமைத்தல் கட்டளைகள்
2.2.4. எழுத்துக்கள் கட்டளை
2.2.5. விரிவாக்குதல்
2.2.6. அளவிடுதல் (அ) பரிமாணமிடுதல்
2.2.7. அடுக்குதல்
2.2.8. எடிட்டிங் கட்டளைகள்
2.2.9. முப்பரிமாண வரைபடங்கள்
2.2.10. ஆர்த்தோகிராபிக் தோற்றம்

2.1 ஆட்டோகேட் மென்பொருள் (AutoCAD Software)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- ஆட்டோகேட் மென்பொருட்கள் மற்றும் அதன் பயன்கள் .
- கட்டுமானப் பொறியியலில் பயன்படுத்தப்படும் மற்றைய மென்பொருட்களைப் பற்றி புரிந்து கொள்ளுதல்.

2.1.1. அறிமுகம் (Introduction)

இன்றைய நவீன உலகில் ஒவ்வொரு துறைகளிலும் கணிப்பொறியின் பயன்பாடு நாளுக்குநாள் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகிறது. தற்கால கட்டுமானத் துறையிலும் ஒவ்வொரு பணிகளையும் எளிமையாக செய்வதற்குக் கணிப்பொறி மென்பொருட்கள் பயன்படுகின்றன. அவ்வாறு கட்டுமானத் துறைக்குப் பயன்படும் மென்பொருட்கள் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

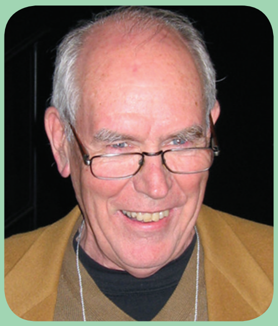
2.1.2. கட்டுமானத் துறையில் பயன்படும் மென்பொருட்கள் (Softwares Used in Civil Engineering)

1. AUTOCAD
2. STAAD PRO
3. QE PRO

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

CAD ஐ கண்டுபிடித்தவர் யார்?

'ஐவன் சதர்லேண்ட்' எனும் அமெரிக்கர் 1961ஆம் ஆண்டு CAD ஐ கண்டுபிடித்தார். Website: Http:// en.m.wikipedia.org>wiki>drafting machine



Civil_Tamil_Unit_2.indd 24 11/18/2020 11:25:12 AM

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

AutoCAD – யை உருவாக்கியவர் யார்?

1982 ஆம் ஆண்டு ஜான் வாக்கர் மற்றும் 12 கணினி நிரல–ர்கள் (Computer Programmer) பலவிதமான கணினி செயல்பாடுகளை உருவாக்க முயற்சி மேற்கொண்டனர். அப்பணிகளில் முதலாவதாக உருவாக்கப்பட்டது. கணினி உதவி வடிவமைப்பு மற்றும் வரைவு (AutoCAD) மென்பொருள் (Software) ஆகும்.

4. ESR,GSR
5. GEO
6. AQUA++
7. KANAL++
8. MX ROADS
9. ECO TECT
10. SAFE
11. SACS

2.1.2.1. AutoCAD –ஆட்டோகேட்

AutoCAD என்பது Auto DESK என்ற அமெரிக்க நிறுவனத்தால் தயாரிக்கப்பட்டது. இந்த மென்பொருள் அதிகமாக வரைபடங்கள் வரைவதற்குப் பயன்படுகிறது. சிவில், மெக்கானிக்கல், எலக்டிரிக்கல், எலக்ட்ராணிக்ஸ் போன்ற அனைத்துத் துறைகளிலும் படங்களை தவறில்லா–மல் விரைவாகவும், எளிமையாகவும் வரைய இம் மென் பொருள் பயன்படுகிறது.

ARCHI CAD, REVIT, SKETCH UP,PHOTO SHOP போன்ற மென்பொருட்களும் படங்கள் வரைய பயன்படுகிறது.

2.1.2.2. STAAD PRO:

கட்டுமானங்களை வடிவமைப்பதற்கும் (Design), ஆய்வு செய்வதற்கும் (Analysis) பயன்படும் மென்பொருளாகும்.

SAP, STRAP, NISA, ANSYS போன்ற மென்பொருட்களும் இதனைப் போன்றதே.

2.1.2.3. QE PRO:

கட்டுமானங்களின் மதிப்பீடுகள் (Estimation), பொருட்களின் அளவுகள் காண இம்மென்பொருள் பயன்படுகிறது.

2.1.2.4. ESR, GSR:

மேல்நிலை நீர்த்தொட்டிகள் (Over Head Water Tank) வடிவமைத்தலுக்கும், படங்கள் வரைவதற்கும், இந்த மென்பொருள் பயன்படுகிறது.

2.1.2.5. GEO:

பூமியின் அமைப்பினை படமிட்டுக் காட்டவும், பூமியின் தன்மைகளை விளக்கவும் இம்மென்பொருள் உதவுகிறது.

2.1.2.6. AQUA ++:

நீர் வினியோகத் திட்டங்களுக்கான வரைபடங்களைத் தயாரிப்பதற்கு இந்த மென்பொருள் உதவுகிறது.

Civil_Tamil_Unit_2.indd 25 11/18/2020 11:25:13 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

AutoCAD – மென்பொருளை எந்த அமைப்பு விரிவுபடுத்தியது?

1. AutoCAD என்பது Autodesk என்ற அமெரிக்க நிறுவனத்தால் விரிவுபடுத்தி விற்பனை செய்யப்பட்டது.
2. 1982 டிசம்பரில் AutoCADன் முதல் பதிப்பு வெளியிடப்பட்டது.
3. CAD 2018 (32வது பதிப்பு) மார்ச் 2017-ல் வெளியிடப்பட்டது

2.1.2.7. KANAL++:

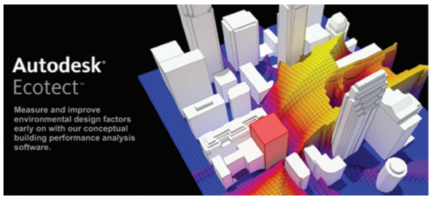
கழிவுநீர் வெளியேற்ற திட்ட வரைபடங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படும் மென் பொருளாகும்.

2.1.2.8. MX ROADS:

நெடுஞ்சாலைகளை வடிவமைப்பதற்கான மென்பொருள் MX ROADS ஆகும். HDM, AUTOPLOTTER, HEADSஆகிய மென்பொருட்களும் நெடுஞ்சாலை வரைபடங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

2.1.2.9. ECO TECT:

இம்மென்பொருள் சுற்றுச்சூழல் மாசு ஏற்படுத்தாத, பசுமையான கட்டிடங்கள் அமைக்கப் பயன்படும் மென்பொருளாகும். ENERGY+, IES ஆகிய மென்பொருட்களும் பசுமை வீடுகள் அமைக்கப் பயன்படுகின்றன.



2.1.2.10. SAFE / STAAD FOUNDATION:

கட்டுமானங்கள் மற்றும் கட்டிடங்களின் அஸ்திவாரங்களை வடிவமைப்பதற்காக இந்த மென்பொருள் பயன்படுகிறது.

2.1.2.11. SACS:

கடற்கரையிலிருந்து சற்று தூரத்தில் கடலினுள் தளங்கள் (Offshore platform) வடிவமைப்பதற்கு பயன்படும் மென்பொருள் SACS ஆகும்.

2.1.3 CAD-AutoCAD:

CAD என்பது Computer Aided Design என்பதன் சுருக்கமாகும்.ஒரு கட்டிடம் கட்டுவதற்கு முன் அதன் மேல்தோற்றம் (Plan), குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (Sectional view), முன்தோற்றம் (Front Elevation)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

போட்டோஷாப்

➢ 1987 ஆம் ஆண்டு Thomas, John Knoll ஆகிய அமெரிக்க சகோதரர்களால் போட்டோஷாப் மென்பொருள் விரிவுபடுத்தப்பட்டது.

➢ 1988ஆம் ஆண்டு போட்டோஷாப்பின் பகிர்ந்தளிக்கும் அங்கீகாரம் அடோப் நிறுவனத்திற்கு விற்கப்பட்டது.

ஆகியவற்றை வரைய வேண்டியுள்ளது. கட்டிட வரைபடங்களை கணிப்பொறியை பயன்படுத்தி நேர்த்தியாகவும், தெளிவாகவும், விரைவாகவும், நமக்குப் பிடித்தமுறையில் வரைய உதவும் மென்பொருள் ஆட்டோகேட் ஆகும்.

2.1.4 கணிப்பொறியில் ஆட்டோகேட் மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி வரைதலின் நன்மைகள் (Advantages of Using AutoCAD Software in Computers):

1. சாதாரணமாக கையினால் ஒரு வரைபடம் வரைவதை விட கணிப்பொறியில் ஆட்டோகேட் பயன்படுத்தி வரைந்தால் அழகாகவும், தெளி-வாகவும் இருக்கும்.
2. கையினால் வரையும் வரைபடங்களுக்குக் கோடுகளின் வகைகளை மாற்றுவதும், வர்ணங்களை (Colour) மாற்றுவதும் அதிக நேரமாகும். ஆனால் ஆட்டோகேட் பயன்படுத்தி வரைவது மிக எளிது.
3. கையினால் வரையும் வரைபடங்களில் (Manual drawings) திருத்தம்செய்வது (Edit) மிகவும் கடினம். ஆனால் CAD drawing ல் திருத்தம் (Edit) மிகஎளிதாக செய்யலாம்.
4. முப்பரிமாண(Three dimensional) வரைபடங்களை ஆட்டோகேடில் வரைந்து கட்டிடத்தின் உண்மையான தோற்றத்தினைக் காட்டலாம்.
5. ஒரு வீட்டிற்குள் என்னென்ன வசதி தேவை என்று வீட்டு உரிமையாளரிடம் கேட்டறிந்து அதனை வரைபடத்தில் நாம் காட்டலாம். ஆனால் கையினால் வரையும் வரைபடங்களில் அவ்வாறு காட்ட இயலாது.
6. ஒரு வரைபடத்தை நமக்குத் தேவையான சில மாறுதல்கள் செய்து ஒரே நேரத்தில் பல பிரதிகளை எடுத்துக்கொள்ளலாம். கையினால் வரையும் வரை படங்களில் அவ்வாறு செய்ய இயலாது.
7. இரண்டு வரைபடங்களை ஒரே வரைபடமாக இணைத்துக் கொள்ளலாம். கையினால் வரைந்த வரைபடங்களில் அவ்வாறு செய்ய இயலாது.

மேற்கண்டவாறு ஆட்டோகேட் பயன்படுத்தி கட்டிட வரைபடம் வரைவதில் பல பயன்கள் உள்ளன.

2.1.5. அலகுகள் (Units):

1. ஒருபடம் வரையும் முன் அந்த படம் எந்த அலகுகளில் (Units) இருக்க வேண்டும் என தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

உதாரணம்: Decimal, Engineering, Architectural, Fractional, Scientific.

2. வரைபட அலகு (Unit) Format தேர்வு செய்ய வேண்டும். **(எ-கா).** மில்லி மீட்டர், சென்டி மீட்டர், மீட்டர், அடி (Feet), Inches etc.
3. கோண அலகினைத் தேர்வு செய்திட வேண்டும். (எ.கா).Degree / Min / Sec, Radians etc.
4. வரைபட எல்லைகளை (Limits) நிர்ணயிக்க வேண்டும்

2.1.6. செயல்புரி விசை (Functional Keys):

ESC: எந்த ஒரு கட்டளையைப் பயன்படுத்தினாலும் அந்த கட்டளையிலிருந்து வெளியே வர ESC விசை பயன்படுகிறது.

F1: AutoCAD ஐ பற்றி முழுமையாக தெரிந்துகொள்ள இந்த விசை உதவுகிறது. இது AutoCAD Help Window Key ஆகும்.

F2: இதுAutoCAD Text Window Key ஆகும். இந்த key விசையை பயன்படுத்தி ஒரு file open செய்வதால் ஆரம்பத்திலிருந்து எந்தெந்த கட்டளையைப் பயன்படுத்தியுள்ளோம் என அறிந்து கொள்ளப் பயன்படுகிறது.

F3: OSNAP Function. ஒரு கட்டளைக்குள் இருக்கும் போது வரைபடத்தின் Endpoint, Midpoint, Perpendicular போன்ற அடையாளங்களைக் காட்டுவதற்கு இந்த விசை பயன்படுகிறது.

F7: SNAP ON (or) SNAP OFF: SNAP என்பது வரைபடத்தில் cursor movement ஐ கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. மேலும் இந்த key யைப் பயன்படுத்தி முப்பரிமாண வரைபடங்களை (Isometric view) வரையலாம்.

Civil_Tamil_Unit_2.indd 27 11/18/2020 11:25:13 AM

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஸ்கெட்ச் அப்

- அட்லாஸ்ட் மென்பொருள் (@last software) என்னும் ஒரு தொழில் நுட்ப நிறுவனத்தோடு இணைந்து 'பிராட் ஸ்கெல்' என்பவர் 1999 ஆண்டு 'ஸ்கெட்ச் அப்' என்னும் மென்பொருளை உருவாக்கி நமக்கு அறிமுகப்படுத்தினார்.
- ஆர்க்கிடெக்ட்கள், வடிவமைப்பாளர்கள், சினிமா உருவாக்குபவர்கள் ஆகியோருக்கு ஏற்றவகையில் முப்பரிமாண மாடலிங் டூலாக (3D Modeling tool) இது வடிவமைக்கப்பட்டது.

F8: Ortho ON (or) Ortho OFF:

Ortho ON:

Ortho ON நிலையில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து அடுத்த புள்ளிக்கு 0° மற்றும் 90°ல் மட்டுமே கோடுகளை வரையமுடியும்.

Ortho OFF:

Ortho OFF நிலையில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து அடுத்த புள்ளிக்கு நமக்குத் தேவையான கோண அளவுகளில் கோடுகளை வரையலாம்.

F9: GRID ON (or) GRID OFF:

GRID ON:

GRID ON செய்தால் AutoCAD Drawing Windowல் X மற்றும் Y அச்சுகளில் Graph ல் உள்ளதுபோல் புள்ளிகள் தெரியும். GRID ON நிலையில் நேர்கோடு வரைவதற்குப் பயன்படுகிறது. மேலும் நாம் வரைபட எல்லையை எந்த அளவிற்கு தேர்ந்தெடுத்திருக்கிறோம் என்பதனையும் அறிந்து கொள்ளலாம். இந்த Graph printout ல் தெரியாது.

GRID OFF:

GRID OFF செய்தால் Drawing Window ல் Graph தெரியாது.

F10: POLAR ON (or) POLAR OFF:

POLAR ON:

Line command ஐ பயன்படுத்தி கோடுகள் வரையும் பொழுது ஓர் புள்ளியில் இருந்து அடுத்த புள்ளியை குறிக்க, POLAR ON நிலையில் கோடுகளின் தொலைவு மற்றும் கோட்டின் கோணமும் தெரியும். இந்நிலையில் நமக்குத் தேவையான கோணங்களில் கோடுகளை வரையலாம்.

POLAR OFF:

POLAR OFF நிலையில் கோடுகளுடைய தொலைவு மற்றும் கோணம் தெரிவதில்லை.

2.1.7. வரிசை நிர்வகித்தல் (File Management)

New:

AutoCAD ல் ஒரு புதிய வரைபடம் வரைய இந்த கட்டளை பயன்படுகிறது

Open:

ஏற்கெனவே வரைந்து Save செய்த வரைபடத்தை Open செய்ய பயன்படுகிறது.

Save:

AutoCAD Windowல் நாம் வரைந்துள்ள படத்தினை பாதுகாத்து வைக்க (Save) பயன் படுகிறது.

Save as:

ஏற்கெனவே வரைந்து save செய்துள்ள வரைபடத்தின் பெயரினை (title) மாற்றி வேறு பெயரில் save செய்ய அல்லது படத்தின் தற்காலிக நகல் (Duplicate Copy) எடுக்கப் பயன்படுகிறது.

Quit:

Auto CAD Windowல் இருந்து வெளியே வருவதற்கு இந்த கட்டளை பயன்படுகிறது.

Plot:

Auto CADல் வரைந்த படத்தினை print செய்ய இந்த கட்டளை பயன்படுகிறது.

Export:

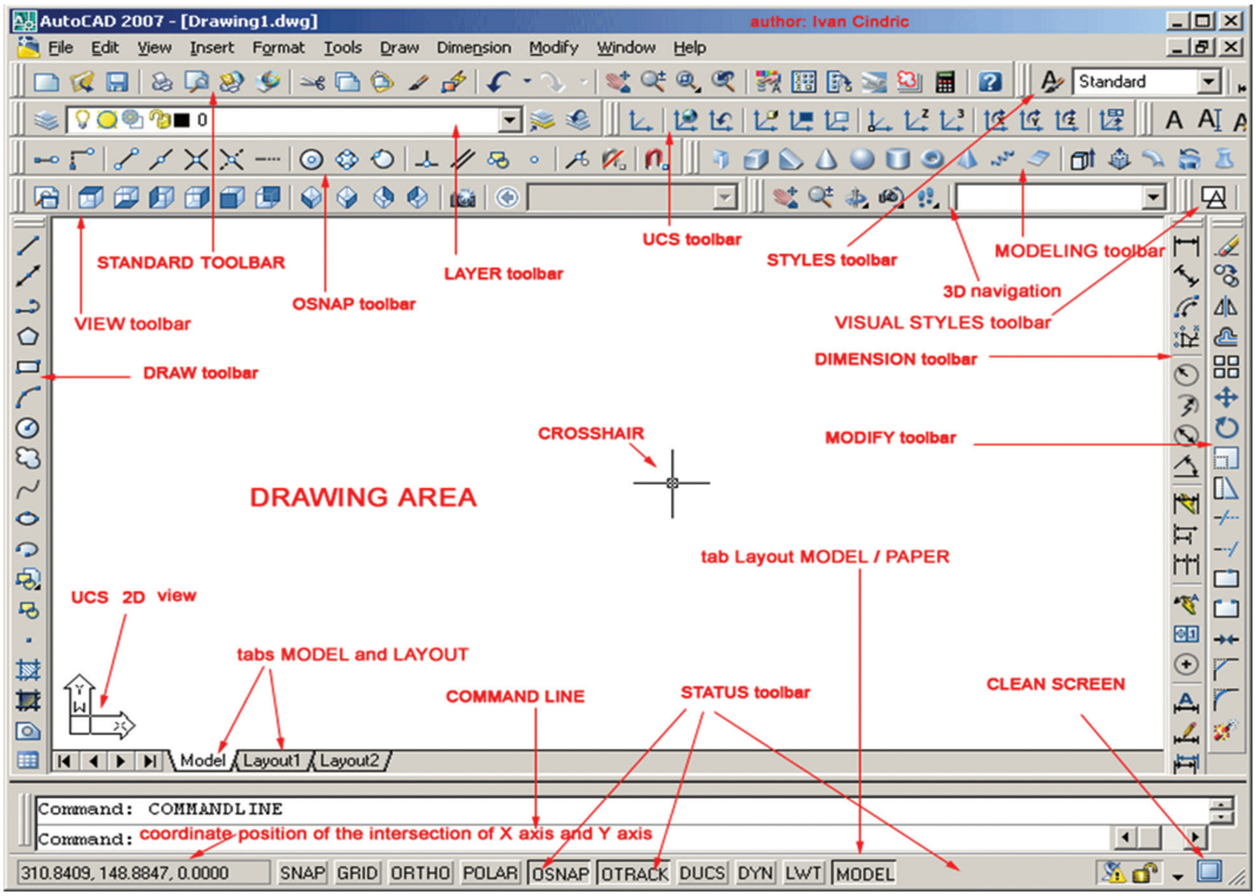
Auto CADல் வரைந்த Drawing Fileஐ வேறு File க்கு கொண்டு செல்ல பயன்படுகிறது.

Exit:

Auto CADஐ விட்டு Desktopக்கு வருவதற்கு பயன்படுகிறது.

Civil_Tamil_Unit_2.indd 28 11/18/2020 11:25:13 AM

www.tnschoolbooks.in



2.1.8. வரைபட எல்லைகள் (Drawing Limits):

நாம் வரைபடம் வரையும் முன்,அந்த வரைபடத்தின் வெளி எல்லை (Limits) எவ்வளவு என்று தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். இதற்கு நாம் கையினால் வரையும் வரைபடங்களின் தாள்களை எவ்வாறு தேர்ந்தெடுக்கின்றோமோ அவ்வாறே A1, A2, A3, A4 என்ற அளவுகளில் வரைபடங்களின் எல்லைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும் இந்த அளவுகளை X மற்றும் Y direction ல் கொடுக்கவேண்டும்.

Civil_Tamil_Unit_2.indd 29 11/18/2020 11:25:13 AM

www.tnschoolbooks.in

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ஆட்டோகேட் மென்பொருள் ஒரு ___________ நாட்டு நிறுவனத்தால் உருவாக்கப்பட்டது.
   அ) இத்தாலிய
   ஆ) எகிப்திய
   இ) அமெரிக்க
   ஈ) ஆஸ்திரேலிய
2. ___________ என்ற மென்பொருள் நீர் விநியோகத்திற்கும் நீர் மேலாண்மைக்கும் பயன்படுகிறது.
   அ) ஜியோ (Geo)
   ஆ) அக்குவா ++ (Aqua++)
   இ) எனர்ஜி பிளஸ் (Energy +)
   ஈ) ஸ்டாட் ப்ரோ(Stad Pro)
3. ___________ நிலையில், ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு 0° மற்றும் 90° – யில் மட்டுமே கோடுகளை வரைய முடியும்.
   அ) ஸ்நாப் ஆன் (Snap on)
   ஆ) கிரிட் ஆன் (Grid on)
   இ) போலார் ஆன் (Polar on)
   ஈ) ஆர்த்தோ ஆன் (Ortho on)
4. ஆட்டோ கேட் வரைபடங்களை நகல் அச்சிடுவதற்கு ___________ கட்டளை பயன்படுகிறது.
   அ) எக்ஸ்போர்ட் (Export)
   ஆ) நியூ (New)
   இ) ப்ளாட் (Plot)
   ஈ) கொயட் (Quit)
5. ஆட்டோ கேட் உதவிப்பக்கம் ___________ செயல்புரி விசை ஆகும்.
   அ) F1
   ஆ) F2
   இ) F3
   ஈ) F4

பகுதி II — மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

6. ஆட்டோ கேட் (AUTO CAD) என்றால் என்ன?
7. அமைப்புப் பொறியியலில் (Civil Engineering) பயன்படும் எவையேனும் மூன்று மென்பொருட்களின் பெயர்களைக் கூறு?
8. ஆர்த்தோ ஆன் (Ortho on) நிலைக்கும், ஆர்த்தோ ஆஃப் (Ortho off) நிலைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

பகுதி III — மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

9. எவையேனும் மூன்று செயல்புரி விசைகளைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
10. ஆட்டோ கேடில் அலகுகள் பற்றி விளக்குக.

பகுதி IV — மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

11. கணிப்பொறியில் ஆட்டோ கேட் பயன்படுத்தி வரைதலின் நன்மைகள் யாவை?

விடைகள்:

1.(இ) 2.(ஆ) 3.(ஈ) 4.(இ) 5.(அ)

Civil_Tamil_Unit_2.indd 30 11/18/2020 11:25:13 AM

2.2 ஆட்டோகேட் அடிப்படைகள் (AutoCAD Basics)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

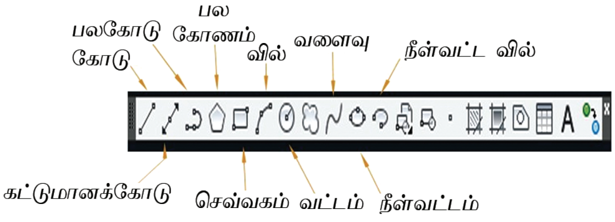
இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- வரைதல், மாற்றியமைத்தல், எழுத்துக்கள், பரிமாணமிடுதல், அடுக்குதல் போன்ற கட்டளைகளை-யும் அவற்றின் பயன்களையும் அறிந்து கொள்ளுதல்.
- கட்டளைகளைப் பயன்படுத்தி பொறியியல் வரைபடங்களை வரைதல்.

2.2.1. அறிமுகம் (Introduction):

AutoCADஐ பயன்படுத்தி கணினியில் வரைபடம் வரைய பல விதமான கட்டளைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஆரம்பகாலத்தில் கட்டளைகளை command box ல் கண்டிப்பாக type செய்ய வேண்டியிருந்தது. ஆனால் AutoCAD 2000, 2002, 2004, 2007, 2008, 2010, 2012, 2015 மற்றும் தற்பொழுது நடைமுறையில் உள்ள மென் பொருட்களில் (Latest and Modified software) நாம் அதிகமாகப் பயன்படுத்தும் கட்டளைகள் (commands) Tool bar களாகவும் Icon களாகவும் தரப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் கட்டிட வரைபடம் வரைவதற்குத் தேவையான கட்டளைகளைக் காண்போம்.

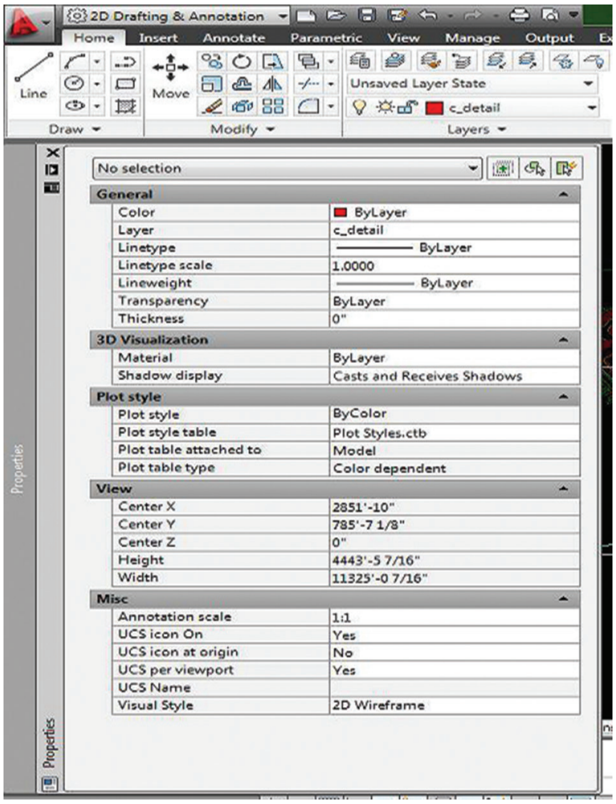
2.2.2. வரைதல் கட்டளைகள் (Draw Commands)



வரைதல் கட்டளைகள்

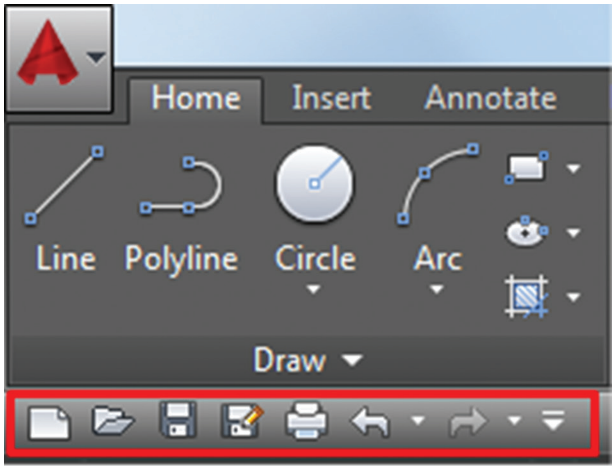
2.2.2.1. கோடு (Line):

Line கட்டளையைப் பயன்படுத்தி கோடுகள் வரையப்படுகின்றன. மேற்கண்ட Line Tool Bar ஐ பயன்படுத்தியோ அல்லது Line என Type செய்து Enter கொடுத்தோ வரையலாம். Enter கொடுப்பதற்குப் பதிலாக Mouseல் Right Buttonஐயும் கிளிக் செய்யலாம்.



Civil_Tamil_Unit_2.indd 31
11/18/2020 11:25:14 AM

www.tnschoolbooks.in

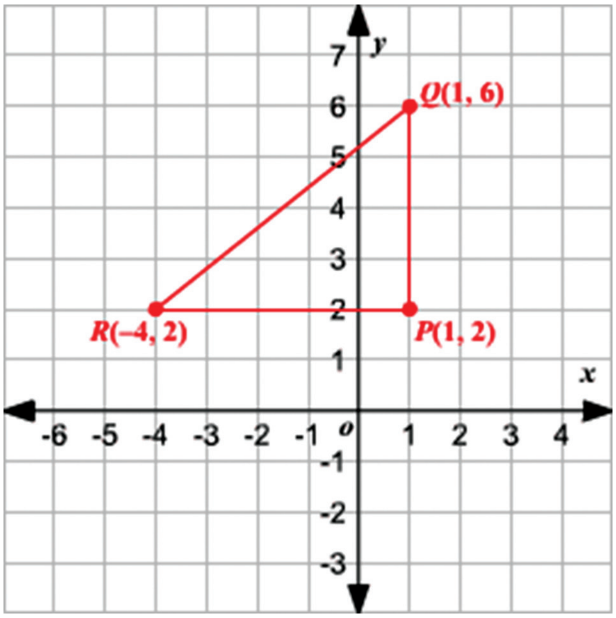


கோடுகளை மூன்று முறைகளில் வரையலாம்.

1. அப்சலூட் கோ-ஆர்டிநேட் முறை (Absolute Co-ordinate Method)
2. ரிலேட்டிவ் கோ-ஆர்டிநேட் முறை (Relative Co-ordinate Method)
3. போலார் கோ-ஆர்டிநேட் முறை (Polar Co-ordinate Method)

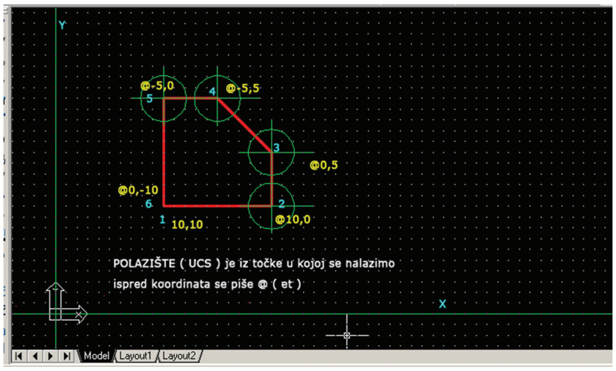
1. அப்சலூட் கோ-ஆர்டிநேட் முறை (Absolute Co-ordinate Method)

இம்முறையில் புள்ளிகளைத் தொடக்க முனையிலிருந்து (Origin) கணக்கிட்டு வரைய வேண்டும்.



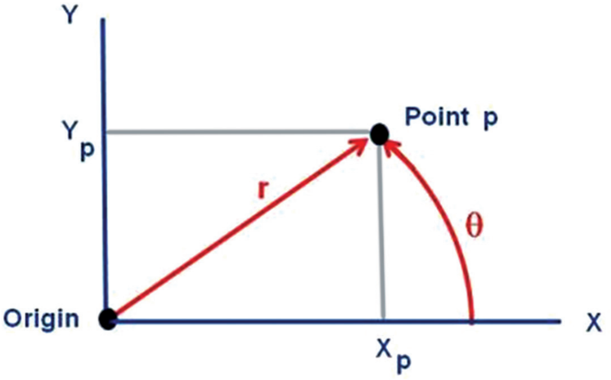
2. ரிலேட்டிவ் கோ-ஆர்டிநேட் முறை (Relative Co-ordinate Method):

இந்த முறையில் ஆரம்பப் புள்ளியிலிருந்து X அச்சை நோக்கியோ அல்லது Y அச்சில் எவ்வளவு தூரத்தில் அந்த புள்ளி இருக்கிறதோ அந்த கோ-ஆர்டிநேட்டை நாம் கொடுக்க வேண்டும்.

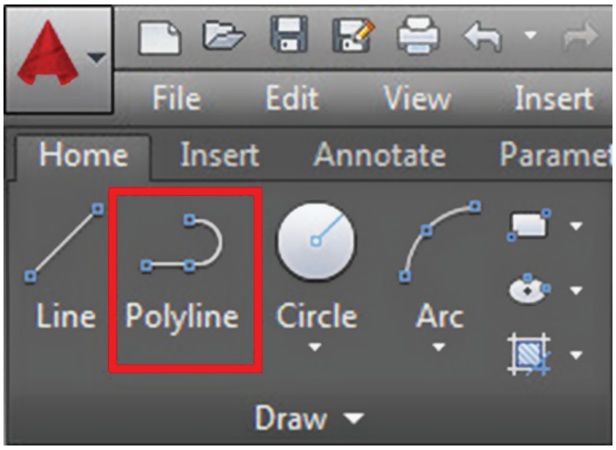


3. போலார் கோ-ஆர்டிநேட் முறை (Polar Co-ordinate Method):

இந்த முறையானது ஆரம்பப்புள்ளியில் இருந்து அடுத்த புள்ளிக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு (Distance) மற்றும் அக்கோட்டின் கோணம் (Angle) போன்ற அளவுகளைக் கொடுத்து வரைபடம் வரைய வேண்டும்.



2.2.2.2. பாலிலைன் (Polyline)



பாலிலைன் என்பது ஒருகோட்டின் பல குணங்களைக் கொண்டதாகும் இதனை Polyline tool bar மூலமாகவோ அல்லது PL என Type செய்து Enter கொடுத்தோ வரையலாம்.

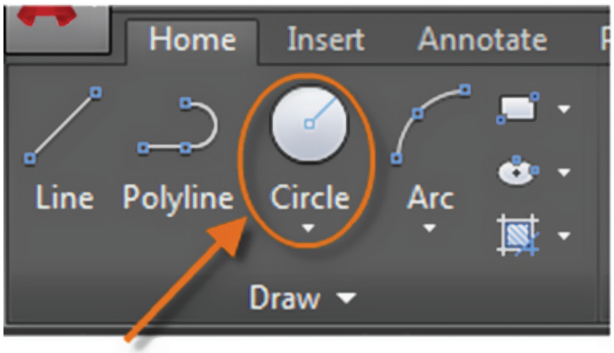
பாலிலைனின் சிறப்பியல்புகள்:

1. பாலிலைனில் வரையப்பட்டால் கோடு ஒற்றைப் பண்புடையதாக அமைகிறது.

Civil_Tamil_Unit_2.indd 32 11/18/2020 11:25:14 AM

2. கோட்டின் தடிமனை (Thickness) நாம் பெரிது படுத்திக் காட்டலாம்.
3. பாலிலைனைக் கொண்டு பலபாறுபட்ட வடிவமைப்பு கொண்ட வரைபடங்களை ஒற்றை பண்புடன் வரைய இயலும்.
4. வரையப்பட்ட பாலிலைன் கோட்டை எளிய முறையில் மாற்றியமைக்க இயலும். இதற்கு P எடிட் (P Edit) என்ற கட்டளை உள்ளது.
5. ஒரு கோட்டுடன் இன்னொரு கோட்டினை இணைத்து (நேர்க்கோடு+வளைகோடு) ஒற்றைப் பண்புடைய பாலிலைனாக அமைக்க முடியும்.
6. பாலிலைன் கட்டளை கொண்டு வரையப்படும் பல கோடுகள் கொண்ட அமைப்பானது, ஒரு ஆப்ஜெக்ட் எனப்படுகிறது. பரப்பளவு, சுற்றளவு மற்றும் ஹேச்சிங் வரைவதற்கு இந்த கட்டளை பெரிதும் பயன்படுகிறது.

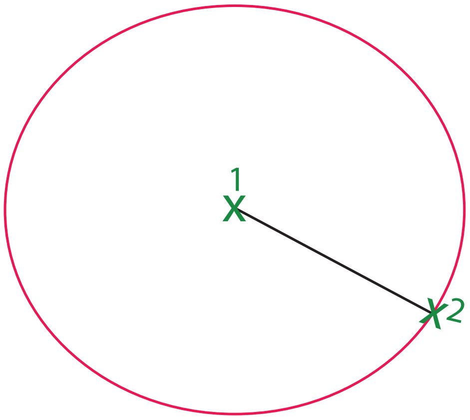
2.2.2.3. வட்டம் (Circle):



பொதுவாக வட்டம் வரைவதற்கு ஒரு மையப்புள்ளி மற்றும் ஆரம் (Radius) இருந்தால் நாம் ஒரு வட்டத்தை வரையமுடியும். **ஆனால் ஆட்டோ கேடில்** வட்டம் வரைய 5 வழிமுறைகள் உள்ளன.

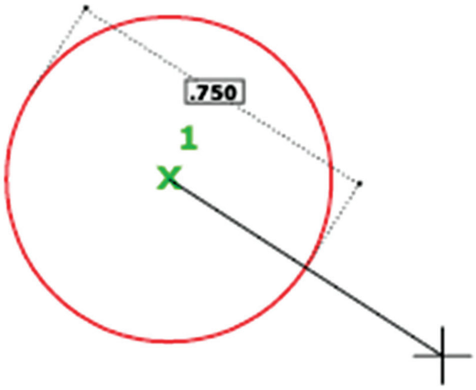
அ) மையப்புள்ளி ஆரம் முறை (Centre Point-Radius Method):

இம்முறையில் வட்டம் வரைய வட்டத்தின் மையப்புள்ளி, வட்டத்தின் ஆரம் ஆகியவை கொடுக்க வேண்டும்.



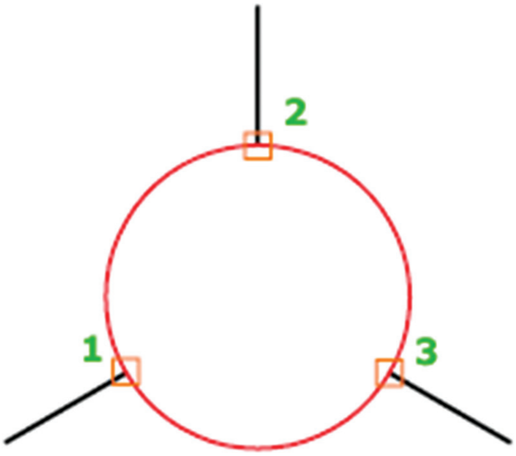
ஆ) மையப்புள்ளி, விட்டம் முறை (Centre Point-Dia Method)

இம்முறையில் வட்டம் வரைவதற்கு வட்டத்தின் மையப்புள்ளி, வட்டத்தின் விட்டம் ஆகியவை கொடுக்கப்படவேண்டும்.



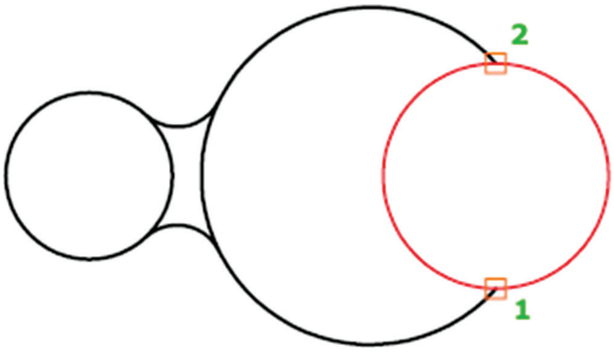
இ) மூன்று புள்ளி முறை (Three Point Method):

இம்முறையில் வட்டம் வரைவதற்கு வட்டத்தின் பரிதியில் அமையும் எவையேனும் மூன்று புள்ளிகளைக் கொடுத்து வட்டம் வரைய வேண்டும்.



ஈ) இரண்டு புள்ளி முறை (Two Point Method):

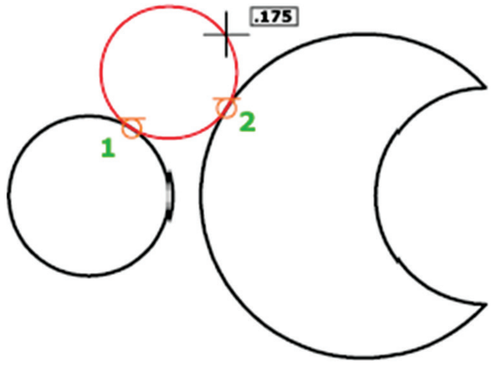
இம்முறையில் வட்டம் வரைய வட்டத்தின் பரிதியில் அமையும் எவையேனும் இரண்டு புள்ளிகள் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.



உ) தொடுகோடு ஆரம் முறை (Tangent-Radius Method)

தொடுகோடு ஆரம் முறையில் வட்டம் வரைய வட்டத்தின் ஆரமும், தொடு கோடுகளின் அளவும் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

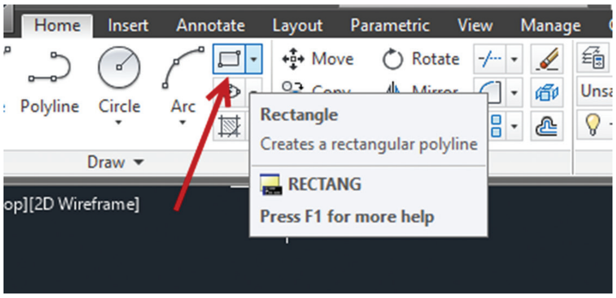
Civil_Tamil_Unit_2.indd 33 11/18/2020 11:25:14 AM



செயல்பாடு – 1

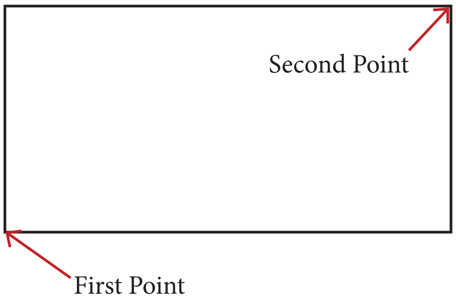
Circle கட்டளையை (Command – circle) பயன்படுத்தி சில வட்டங்கள் வரைந்து நகல் எடுத்து சமர்ப்பிக்கவும்

2.2.2.4. செவ்வகம் (Rectangle):



ஒரு செவ்வக வடிவத்திற்கு நீளம், அகலம் அல்லது உயரம் என்ற இருபரிமாண அளவுகள் உண்டு. ஆனால் AutoCAD மூலமாக வரையும் செவ்வகத்திற்கு இந்த அளவுகளை பயன்படுத்துவது இல்லை. அதற்கு மாறாக இரு மூலைகளைக் கொண்டு செவ்வக வடிவம் வரையப்படும்.

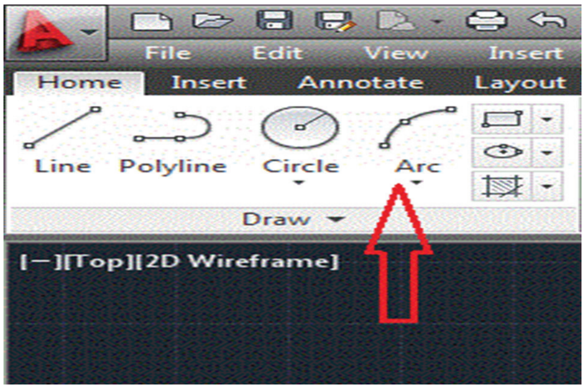
ஒரு செவ்வக வடிவத்தின் இடது கீழ் முனையின் மதிப்புகளையும் அதற்கு எதிர்முனையின் மதிப்புகளையும் கொடுக்க வேண்டும். இதன் ஒரு மூலை முதல் கார்னர் (First corner) எனவும் மற்றொன்று அதர் கார்னர் (Other corner) என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது.



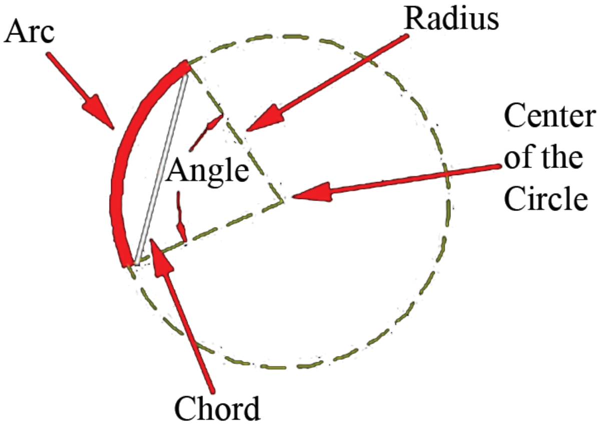
செயல்பாடு – 2

பல்வேறு அளவுகளில் சில செவ்வகங்களை Rectangle கட்டளையை (Command – Rectangle) பயன்படுத்தி வரைந்து நகல் எடுத்து சமர்ப்பிக்கவும்.

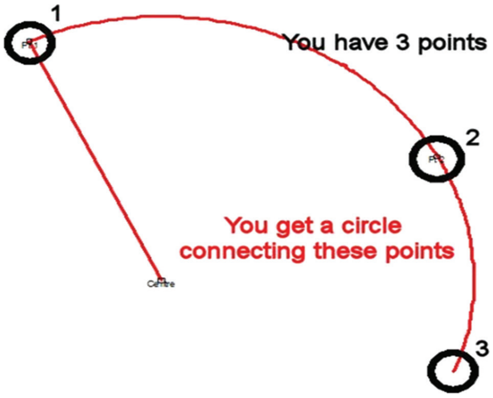
2.2.2.5. வளைவு (அ) வில் (Arc):



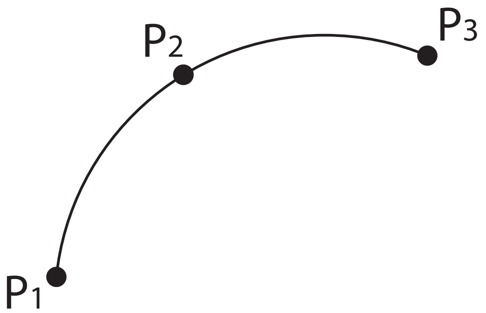
ஆர்க் என்பதற்கு வளைவு என்று பொருள். வளைவு வரைய 6 வழிமுறைகள் உள்ளன. வளைவின் மையப்புள்ளி, வளைவின் கோணம், வளைவின் ஆரம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு நாம் ஆர்க் வரையமுடியும்.



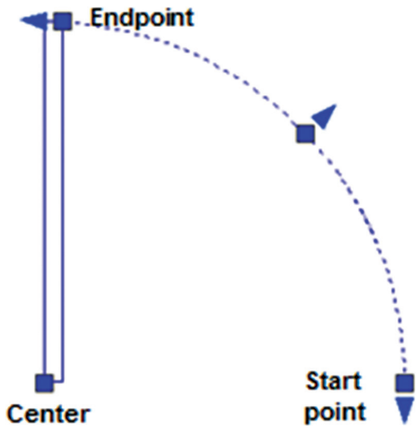
அ. மூன்று புள்ளிகள் முறை (Three Point Method)



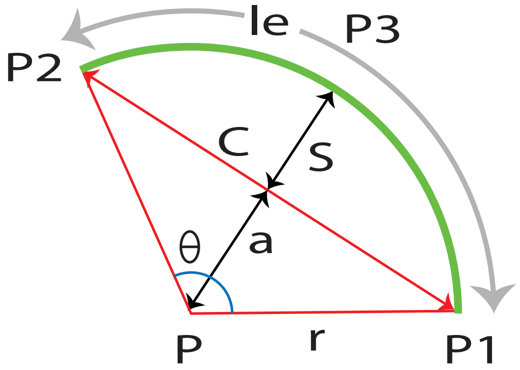
Civil_Tamil_Unit_2.indd 34
11/18/2020 11:25:15 AM



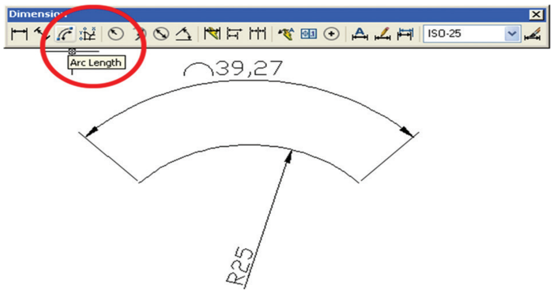
ஆ) தொடக்கப்புள்ளி, மையப்புள்ளி, இறுதிப்புள்ளி முறை (Start, Centre and End Point)



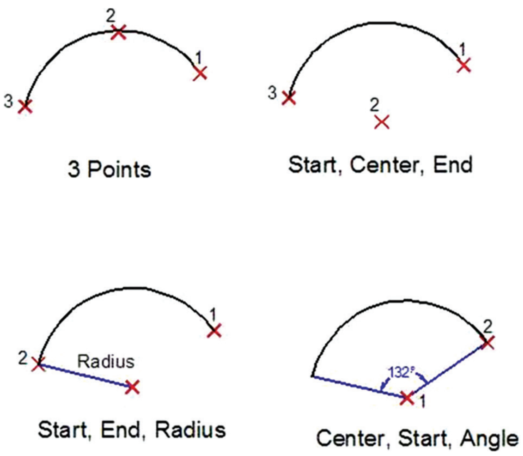
இ) தொடக்கப்புள்ளி,மையப்புள்ளி,உள்கோணங்கள் முறை (By Start, Centre, Included Angle)



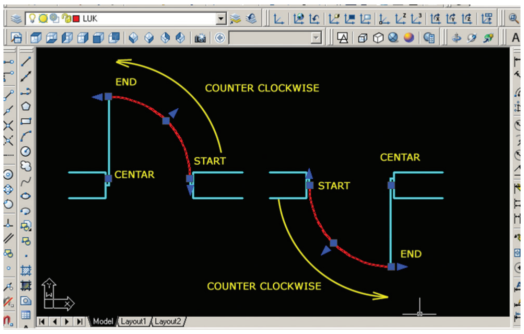
ஈ) தொடக்கப்புள்ளி, மையப்புள்ளி, ஆர்க் நீளம் முறை (By Start, Centre, Length of the Chord)



உ) தொடக்கப்புள்ளி, இறுதிப்புள்ளி, ஆரம் முறை (By Start, End, Radius Method)



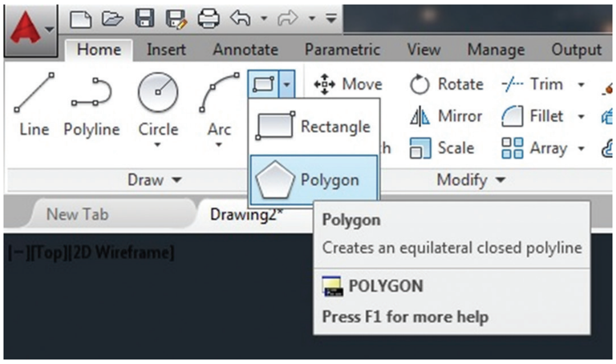
ஊ) தொடக்கப்புள்ளி, இறுதிப்புள்ளி, திசைமுறை (Start, End, Direction Method)



செயல்பாடு – 3

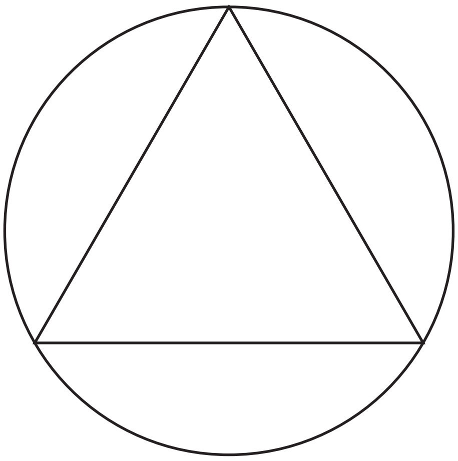
Arc கட்டளையைப் (Command – Arc) பயன்படுத்தி ஏதாவது ஒரு முறையில் சில விற்கள் வரைந்து நகல் எடுத்து சமர்ப்பிக்கவும்.

2.2.2.6. பலகோணம் (Polygon)

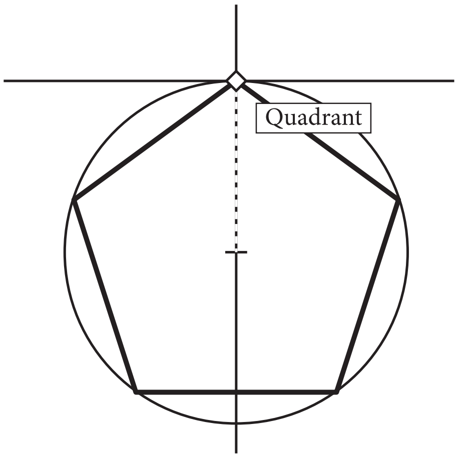


பாலிகன் என்பது பலபக்கங்களை அல்லது பலகோணங்களைக் கொண்டு வரையப்படும் வரைபடம். இதில் கோணங்கள் அல்லது பக்கங்கள் சமஅளவு உடையதாக இருக்கவேண்டும். குறைந்தபட்சம் 3 பக்கம் முதல் அதிகபட்சம் 1024 பக்கங்கள் கொண்ட பலகோணங்கள் வரை வரையமுடியும்.

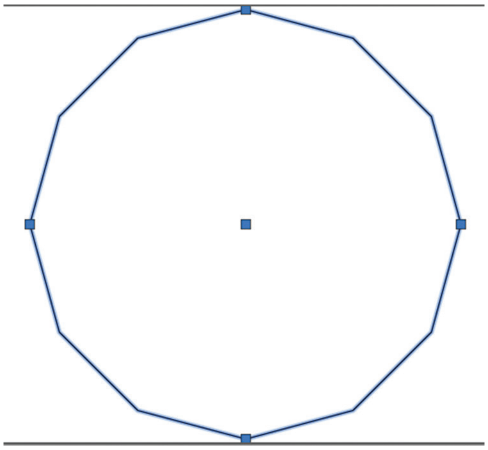
Civil_Tamil_Unit_2.indd 35
11/18/2020 11:25:15 AM



3 பக்க பலகோணம் (முக்கோணம்)



5 பக்க பலகோணம் (ஐங்கோணம்)

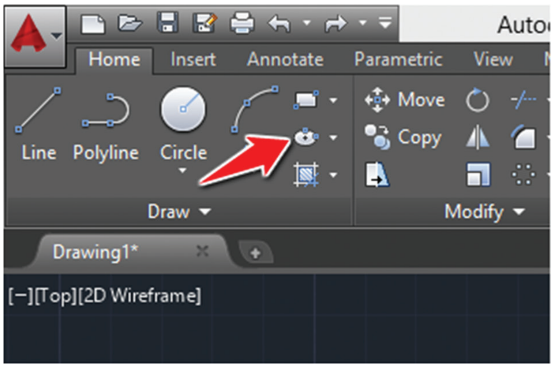


12 பக்க பலகோணம் (பன்னிருகோணம்)

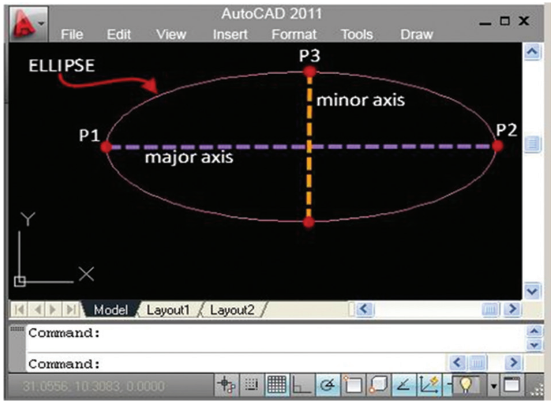
செயல்பாடு – 4

Polygon கட்டளையை (Command – Polygon) பயன்படுத்தி பல்வேறு பக்கங்களையுடைய சில பல கோணங்களை (Polygons) வரைந்து நகல் எடுத்து சமர்ப்பிக்கவும்.

2.2.2.7. நீள்வட்டம் (Ellipse)



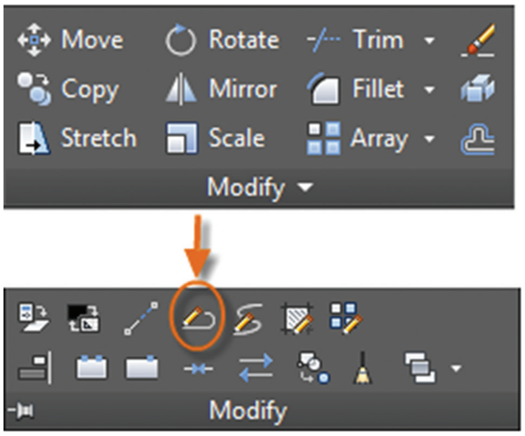
நீள்வட்டம் என்பது இரண்டு மாறுபட்ட அச்சுகளைக் (axes) கொண்டு வரையப்படும் வட்டம். இந்த இரண்டு அச்சுகளில் ஒன்று பெரிய அச்சு (Major axis) என்றும் மற்றொன்று சிறிய அச்சு (Minor axis) என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது.



செயல்பாடு – 5

Ellipse கட்டளையை (Command – Ellipse) பயன்படுத்தி நீள்வட்டம் வரைந்து நகல் எடுத்து சமர்ப்பிக்கவும்.

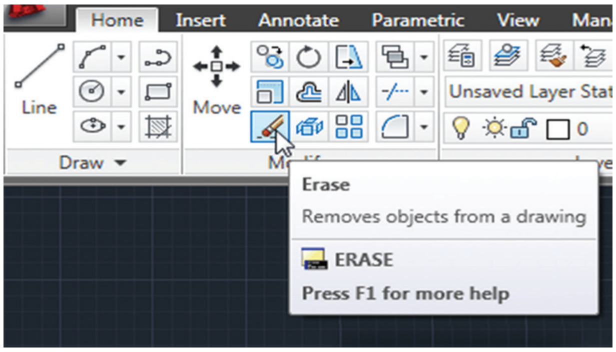
2.2.3. மாற்றியமைத்தல் கட்டளைகள் (Modify Commands):



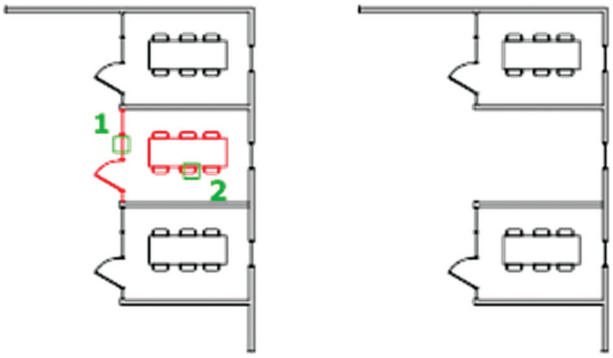
Civil_Tamil_Unit_2.indd 36
11/18/2020 11:25:15 AM

www.tnschoolbooks.in

2.2.3.1 அழித்தல் (Erase):

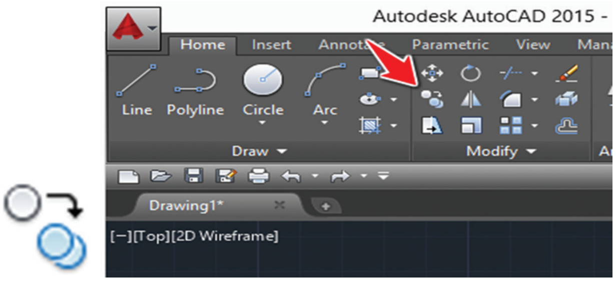


இக்கட்டளையைப் பயன்படுத்தி ஒன்று அல்லது பல கோடுகளை அல்லது ஆப்ஜெக்ட்டை நீக்கலாம் அல்லது அழிக்கலாம்.

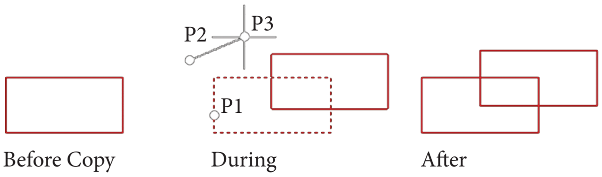


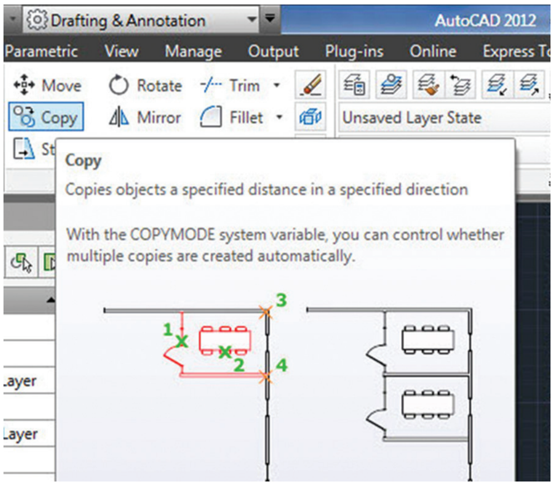
அழிப்பதற்கு முன் அழித்த பின்

2.2.3.2. நகல் (Copy):

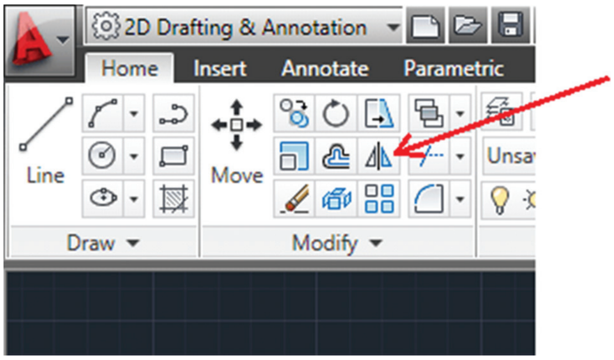


ஒரு பொருளை நகல் எடுக்கும்போது முதலில் பொருளை வரைந்து கொண்டு அதன் அடிப்படை புள்ளியை (Base point) தேர்ந்தெடுத்து பின்பு நகல் செய்த பொருளை எந்த இடத்தில் பொருத்த வேண்டுமோ அந்த இடத்தில் பொருத்தலாம்.

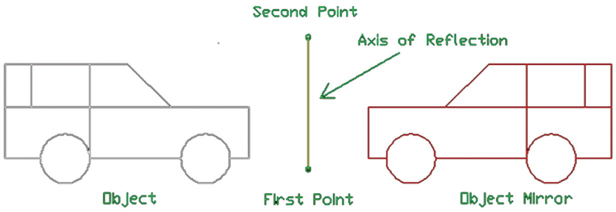


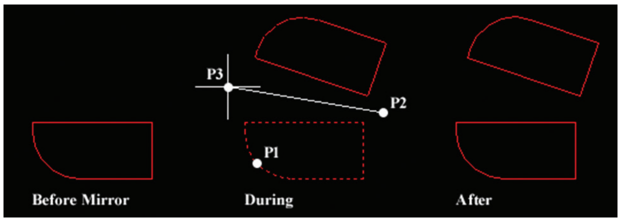


2.2.3.3. கண்ணாடி பிம்பம் (Mirror):



ஒரு பொருளின் அருகில் ஒரு கண்ணாடியை வைத்தால் அந்த கண்ணாடியில் அப்பொருள் பிம்பமாக எதிரொளிக்கும். இதைப்போல பொருளின் அருகில் நாம் மிர்ரர்லைன் (Mirror line) ஒன்றை வரைவோமானால் ஆப்ஜெக்டானது எதிர்பக்கத்தில் நேராக ஆனால் வலம் இடம் மாறி, இடம் வலம் ஆக எதிரொளிக்கும். மிர்ரர் கட்டளையைப் பயன்படுத்தி ஒத்த ஆப்ஜெக்ட்களை (Symmetrical Figures) மிக விரைவாக வரைய இயலும். வரையும் நேரம் குறையும்.

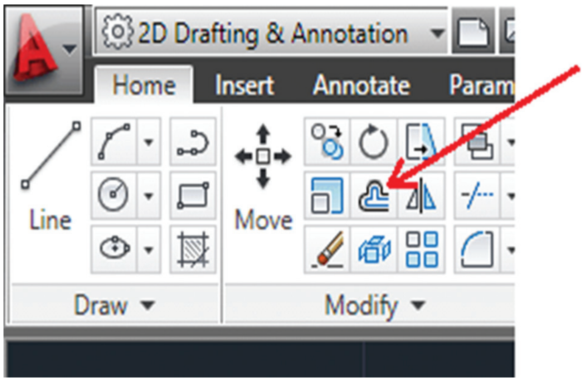




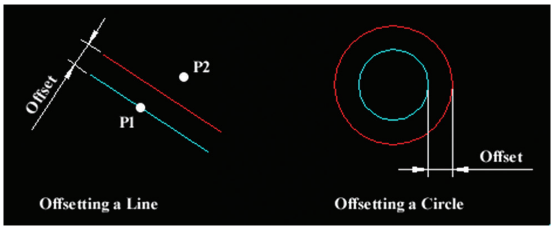
Civil_Tamil_Unit_2.indd 37 11/18/2020 11:25:16 AM

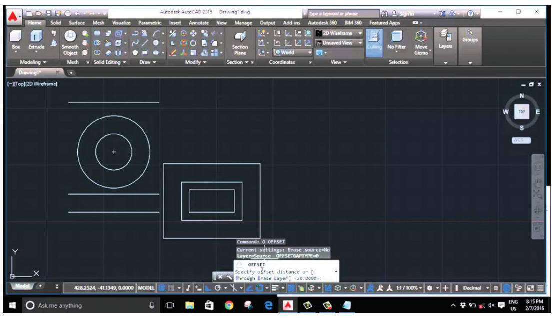
www.tnschoolbooks.in

2.2.3.4. ஆப்செட் (Offset):

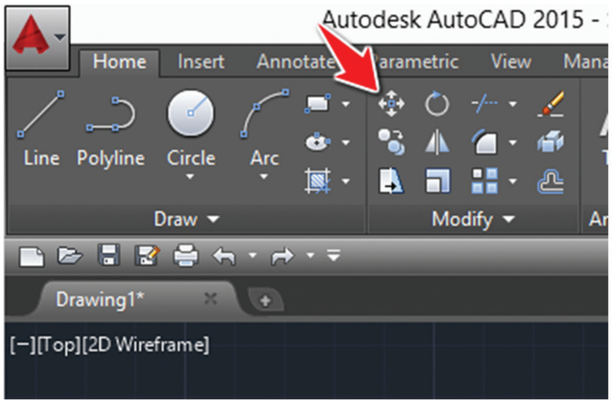


இந்த கட்டளையை பயன்படுத்தி கோடுகள், வளைவுகள், வட்டங்கள், செவ்வகங்கள் ஆகியவற்றிற்குக் குறிப்பிட்ட தூரத்தில் இணைகோடுகள் வரையலாம்.

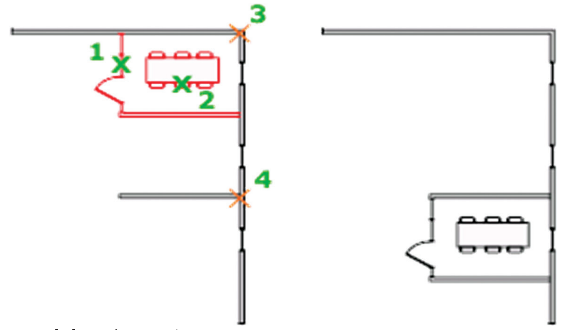




2.2.3.5. நகர்தல் (Move):

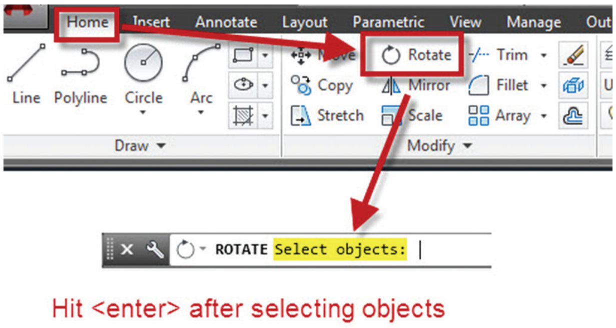


ஒரு பொருளை ஓர் இடத்தில் இருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகர்த்திச் செல்வதற்கு மூவ் அல்லது நகர்த்துதல் என்று பொருள். இது நகல் (copy) கட்டளையைப் போன்றது. ஆனால் இதில் ஒரு வேறுபாடு என்னவெனில், நகல் கட்டளையில் பழைய ஆப்ஜெக்ட்டுடன் நகல் செய்த ஆப்ஜெக்ட்டும் இருக்கும். ஆனால் மூவ் கட்டளையில் ஆப்ஜெக்டை மூவ் செய்த பிறகு பழைய ஆப்ஜெக்ட் இருக்காது.

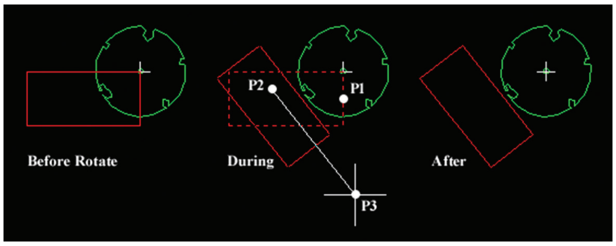


நகர்த்தும் முன் நகர்த்திய பின்

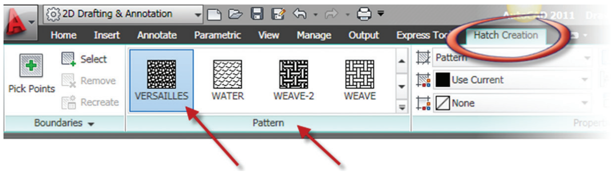
2.2.3.6 சுழற்சி (Rotate):

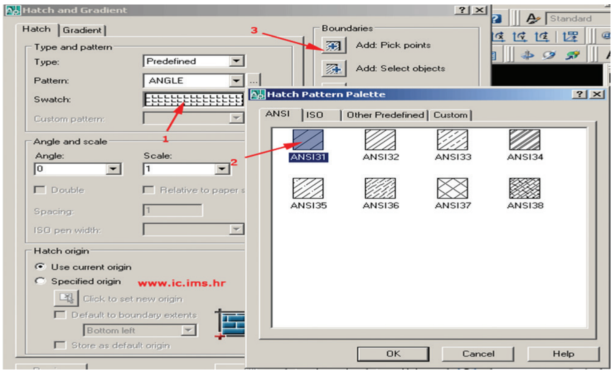


நாம் ஒரு வரைபடத்தைச் சுழற்ற சுழற்சி (Rotate) கட்டளையைப் பயன்படுத்தலாம். ஒரு புள்ளியை அடிப்படையாகக் கொண்டு தேவையான கோணத்தில் சுழற்றலாம்.

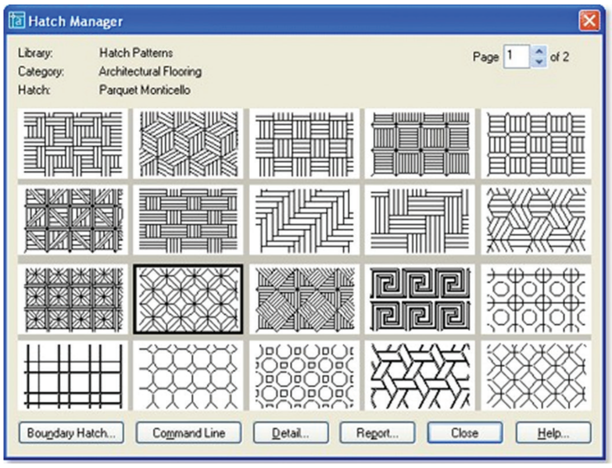


2.2.3.7. செதுக்கப்பட்ட கோடு (அ) ஹேட்ச் (Hatch):





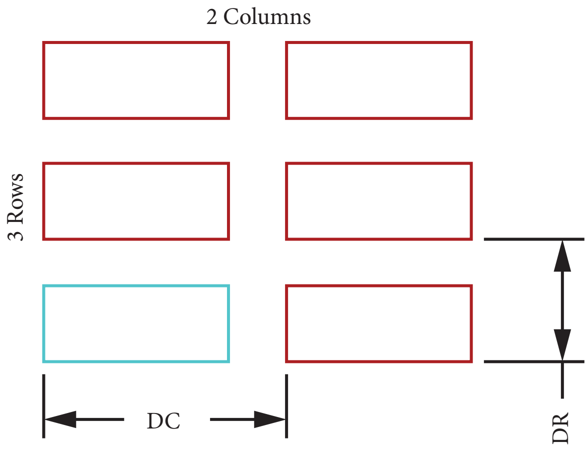
Civil_Tamil_Unit_2.indd 38 11/18/2020 11:25:16 AM



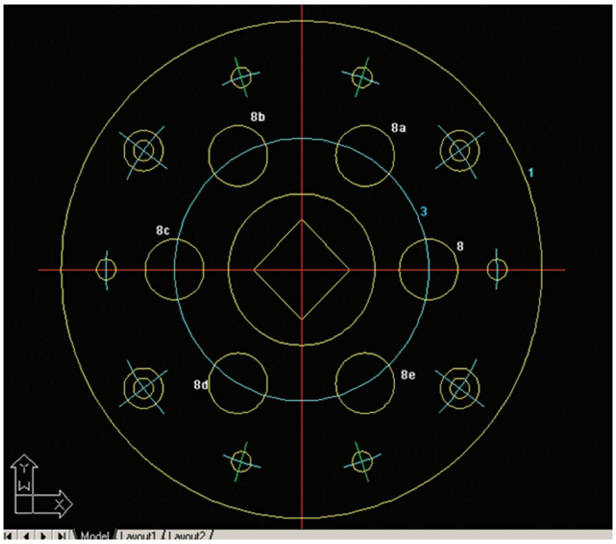
ஒரு வரைபடப் பொருளை வெட்டுத்தோற்றம் (Sectional View) அமைத்து அந்தப் பொருளின் உள்தோற்றப் பாகங்களை விளக்கமாகக் காட்டுவதற்கு இக்கட்டளை பயன்படுகிறது. வரைபடத்தில் காட்டியுள்ளவாறு குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் (Boundary) பலவடிவமான அமைப்புக்களைக் (Patterns) கொண்டு நிரப்பி பாகங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டலாம்.

2.2.3.8. வரிசையாக அமைத்தல் (அ) அணிவகுத்தல் (Array):

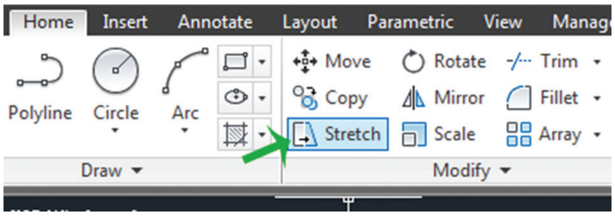
ஒரு பொருளை அணிவகுத்து ஒழுங்குபடுத்துவதே அர்ரே கட்டளை எனப்படும். இது சதுர வடிவமாகவோ, செவ்வக வடிவமாகவோ அல்லது வட்ட வடிவமாகவோ அமைக்கப்படலாம். சதுர வடிவில் அமைக்கப்படுவது சதுர அணிவகுப்பு எனவும், செவ்வக வடிவில் அமைக்கப்படுவது செவ்வக அணிவகுப்பு எனவும், வட்ட வடிவில் அமைக்கப்படுவது வட்ட அணிவகுப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

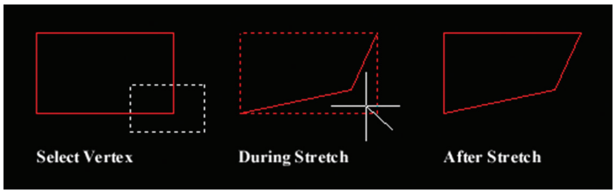


Rectangular Array



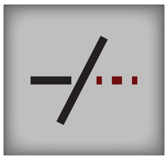
2.2.3.9. நீட்டுதல் (அ) ஸ்டிரச் (Stretch):



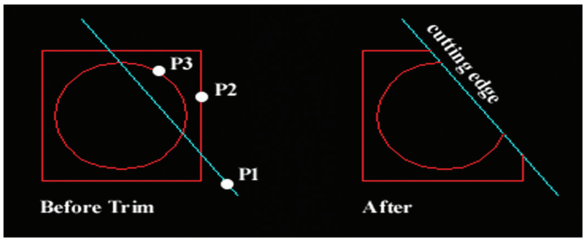


ஒரு ஆப்ஜெக்டை நீட்டவோ அல்லது குறைக்கவோ இக்கட்டளை பயன்படுகிறது. இக்கட்டளையில் பொருள் எந்த வடிவமாக இருந்தாலும், அந்த பொருளை நீட்டவோ அல்லது குறைக்கவோ இயலும். இக்கட்டளையைக் கொண்டு வளைவு, பாலிலைன், சாலிட் ஆகிய ஆப்ஜெக்ட்டுகளை நாம் ஸ்டிரச் செய்யலாம்.

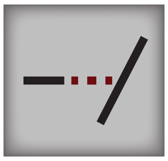
2.2.3.10. வெட்டுதல் கட்டளை (Trim Command) / சீர் செய்யும் கட்டளை:

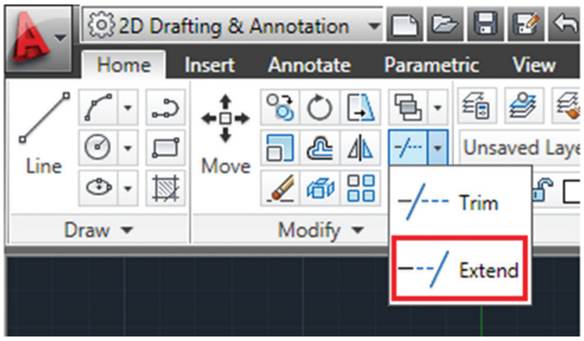


நாம் ஒரு ஆப்ஜெக்டை வரைந்த பிறகு நமக்கு தேவையில்லாத கோடுகளை குறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து நீக்குவதற்கு இக்கட்டளை பயன்படுகிறது. இந்த கட்டளையைக் கொண்டு கோடு, வட்டம், வளைவு, பாலிலைன் ஆகிய வடிவங்களைச் சீர் செய்யலாம்.

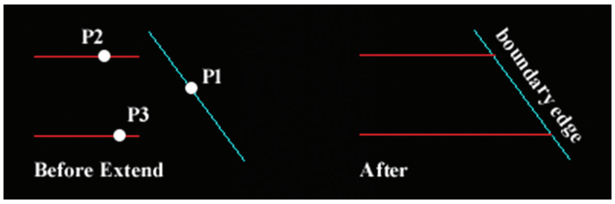


2.2.3.11. நீட்டுதல் (Extend):

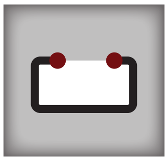




இந்த கட்டளையானது ஒரு கோட்டை நீட்ட பயன்படுகிறது. இக்கட்டளையில் நாம் கோட்டை நீட்ட பவுண்டரி எட்ஜை (Boundary Edge) தேர்வு செய்தோமானால் அந்த கோடானது அதுவரை நீட்டப்பட்டு விடும். நடுவில் பலபொருட்கள் இருந்தாலும் தேர்வு செய்த பவுண்டரி எட்ஜ் வரை கோடு நீட்டப்படுகிறது.

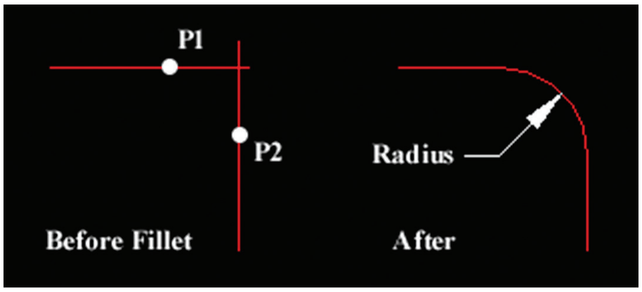


2.2.3.12. பிரேக் (Break):



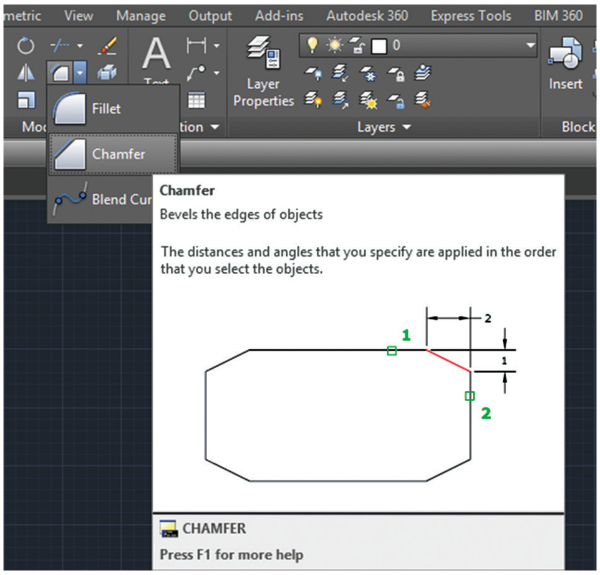
இந்த பிரேக் கட்டளையானது ஒரு கோட்டின் நடுபகுதியையோ அல்லது அதன் ஓரப்பகுதியையோ நீக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த கட்டளையைக் கொண்டு கோடு, வட்டம், வளைவு, நீள்வட்டம், பாலிலைன் ஆகியவற்றில் குறிப்பிட்ட பகுதிகளை நீக்கம் (Break) செய்யலாம்.

2.2.3.13. ஃபில்லட் (Fillet):



சதுரம்,செவ்வகம் மற்றும் இணைந்த பல கோண வடிவங்களில் கூர்மையான மூலைகளை (Sharp Edge) வளைவாக (Roundness) மாற்றுவதற்கு இந்த கட்டளை பயன்படுகிறது.தேவையான ஆரத்தில் வளைவை ஏற்படுத்தலாம்.

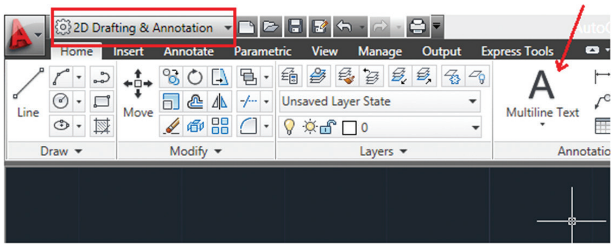
2.2.3.14. சேம்பர் (Chamfer):



சதுரம், செவ்வகம் போன்ற வடிவங்களில் கூர்மையான மூலைகளை (Sharp Edge) சாய்வான மூலைகளாக (Beveled Corner) மாற்றுவதற்கு இக்கட்டளை பயன்படுகிறது. தேவையான தூரத்தை இருபக்கங்களிலும் தேர்வு செய்து சாய்வை ஏற்படுத்தலாம்.

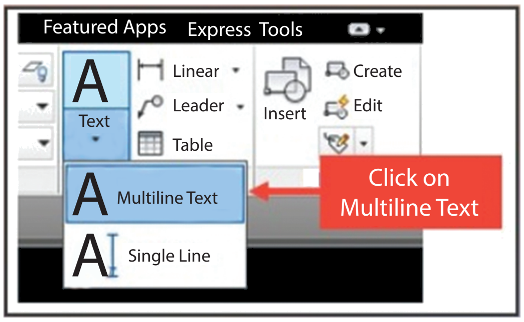
Civil_Tamil_Unit_2.indd 40 11/18/2020 11:25:17 AM

2.2.4. எழுத்துக்கள் கட்டளை (Text Command):

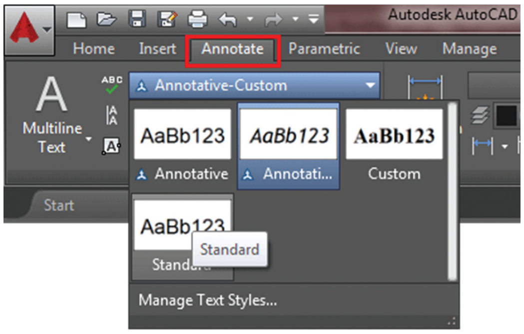


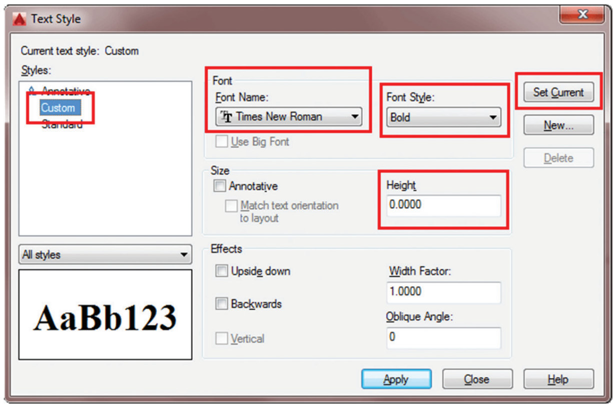
இக்கட்டளையை இயக்கி விசைப்பலகை (Keyboard) வழியாக எழுத்துக்களையும், எண்களையும் தட்டச்சு செய்து என்டர்கீயை (Enter Key) அழுத்தினால் திரையில் நாம் தட்டச்சு செய்தது வந்துவிடும்.

இதற்கு பதிலாக டிடெக்ஸ்ட் (D Text) என்ற கட்டளை உள்ளது. டிடெக்ஸ்ட் என்பது டைனமிக் டெக்ஸ்ட் (Dynamic Text)ஆகும்.



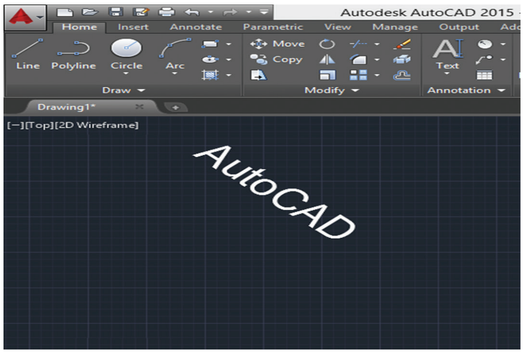
2.2.4.1. டெக்ஸ்ட் ஸ்டைல் (Text Style):





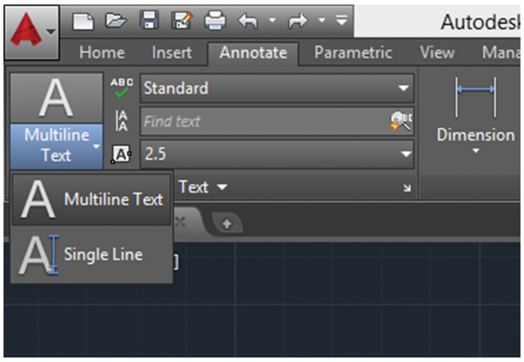
இக்கட்டளை எழுத்துக்களின் வகையை தேர்வு செய்ய உதவுகிறது. இதிலிருந்து ஸ்டாண்டர்டு டெக்ஸ்ட் ஸ்டைல் (Standard Text Style) அல்லது அனட்டேட்டிவ் டெக்ஸ்ட் ஸ்டைல் (Annotative Text Style) எதனை வேண்டுமானாலும் தேர்வு செய்து கொள்ளலாம்.

2.2.4.2. சிங்கிள் லைன் டெக்ஸ்ட் (Single Line Text):



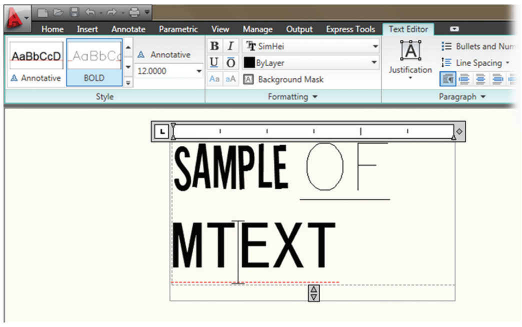
இக்கட்டளை ஒற்றை வரி எழுத்துக்களை தட்டச்சு செய்ய பயன்படுகிறது. இதற்கு டி-டெக்ஸ்ட் (D Text) என்ற கட்டளை பயன்படுகிறது.

2.2.4.3. எம் டெக்ஸ்ட் (M Text):

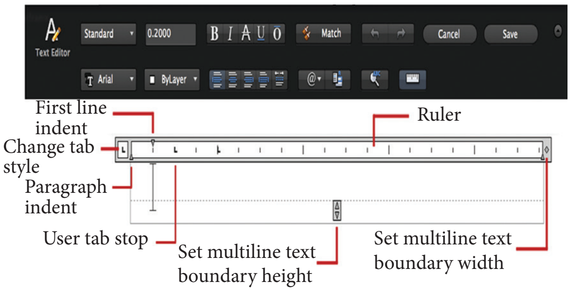


தட்டச்சு செய்த சொற்களை வாக்கியங்களாக அமைக்க M Text என்ற கட்டளை பயன்படுகிறது. இக்கட்டளையில் எழுத்துக்களின் உயர எல்லையை (Text Boundary) நிர்ணயிக்கலாம். அவ்வுயரத்திற்குள் நாம் தட்டச்சு செய்யும் வரிகள் உள்ளடங்கி விடும்.

இந்த வரிகள் ஒரே ஆப்ஜெக்ட்டாக (Single Object) அமைகிறது.

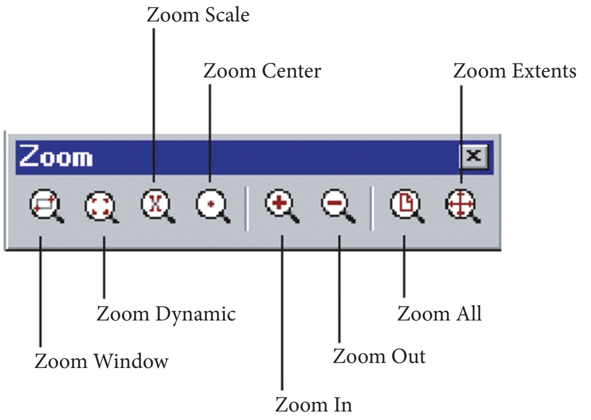


2.2.4.4. எடிட்டிங் டெக்ஸ்ட் (Editing Text):

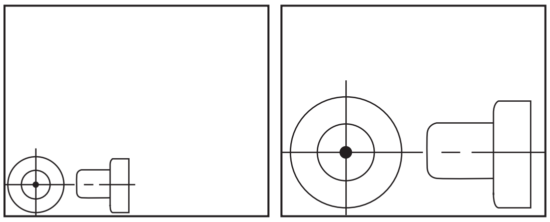


தட்டச்சு செய்த சொற்களில் எழுத்துப் பிழைகள் ஏற்பட்டால் அவற்றைத் திருத்தியமைக்க இக்கட்டளை பயன்படுகிறது.

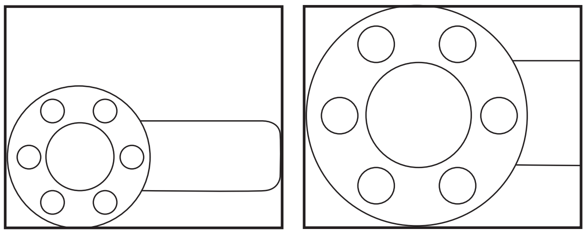
2.2.5. விரிவாக்குதல் (Zoom):



Zoom என்பது ஒரு ஆப்ஜெக்ட்டை (Object) பெரிதுபடுத்தியோ அல்லது சிறிதாக்கியோ(Reduced) பார்ப்பதற்கு பயன்படுகிறது. இந்த கட்டளை Zoom Extend,Zoom Window, Zoom Dyanmic, Zoom Centre, Zoom All என வகைப்படுத்தப் படுகிறது.

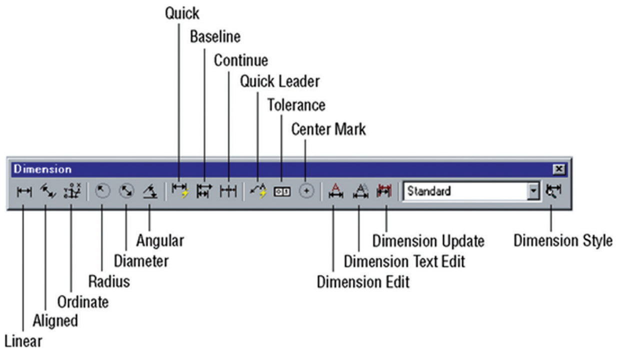


ஜூம் எக்ஸ்டென்டுக்கு முன் ஜூம் எக்ஸ்டென்டுக்கு பின்



ஜூம் சென்டருக்கு முன் ஜூம் சென்டருக்கு பின்

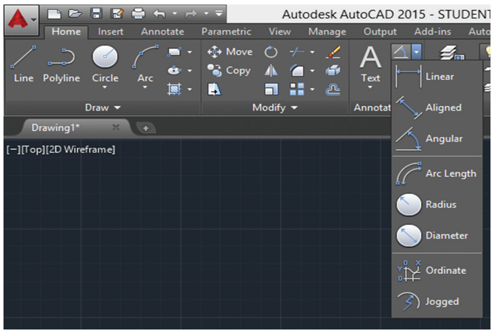
2.2.6. அளவிடுதல் (அ) பரிமாணமிடுதல் (Dimension):



ஒரு பொருளின் பரிமாணத்தைக் குறிப்பிட இக் கட்டளை பயன்படுகிறது. வரைபடத்தில் ஒரு பொருளை வரைந்தால் அதில் அளவுகள் இல்லையென்றால் அந்த வரைபடம் முழுமையாகாது. அந்த வரைபடத்தில் நீளம், அகலம், உயரம், கோணம், ஆரம், விட்டம் போன்ற விபரங்களை குறிப்பிட வேண்டும். அதற்கான கட்டளையே டைமென்ஷன் ஆகும்.

2.2.6.1. அளவிடுதல் முறைகள் (Methods of Dimensioning)

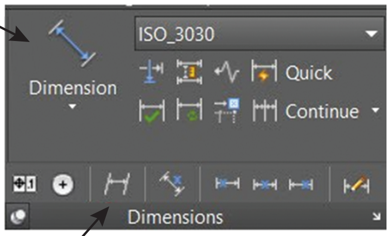
டைமென்ஷன் முறைகளில் லீனியர் (linear), ஆங்குலர் (Angular), ரேடியஸ் (Radius), டயாமீட்டர் (Diameter) மற்றும் கோ ஆர்டினேட் (Co-ordinate) போன்றவை உள்ளன.



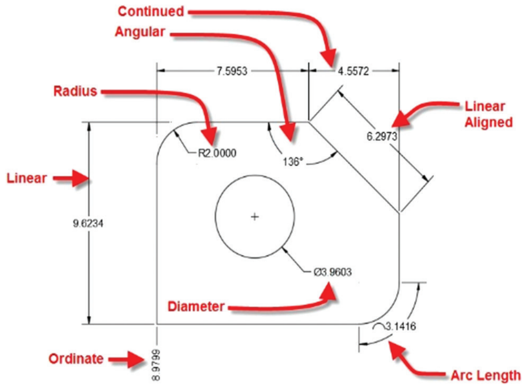
Civil_Tamil_Unit_2.indd 42 11/18/2020 11:25:18 AM

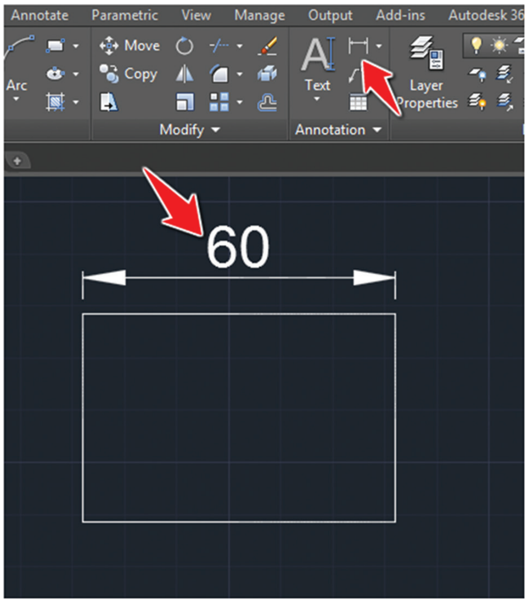
ஒரு சில அளவிடும் முறைகள் கீழ்க்காணும் படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

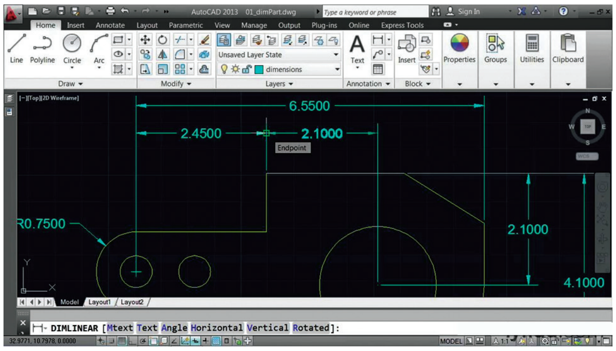
For best results use the Aligned Dimension style for Isometric Dims.

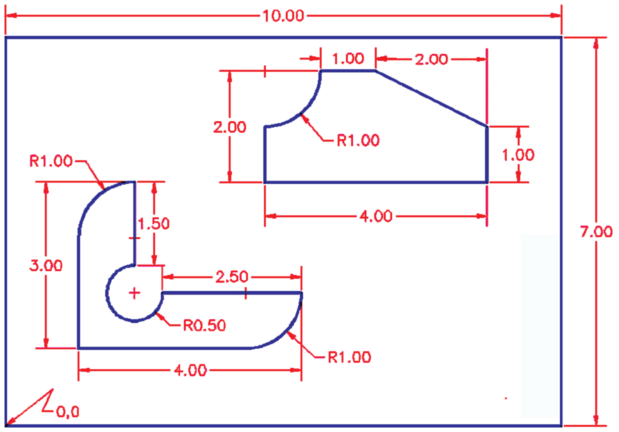


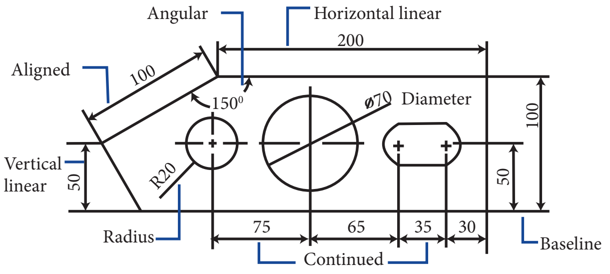
Oblique Dimension Button

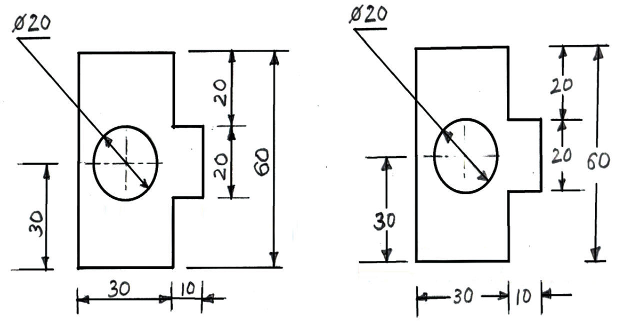




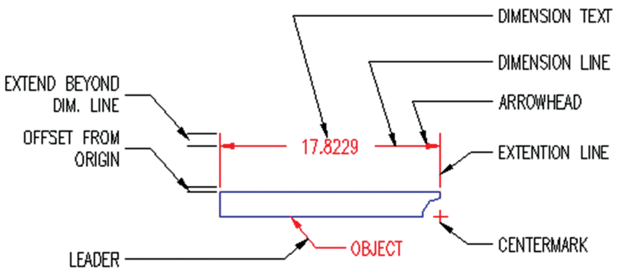








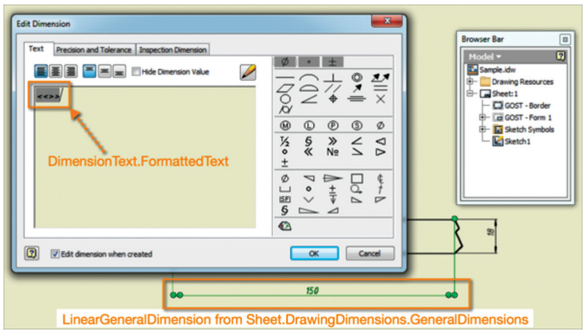
2.2.6.2. டைமென்ஷன் லைன்(*Dimension Line*):

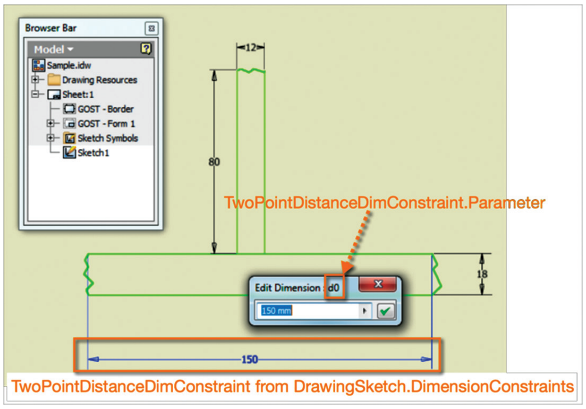


பரிமாணக்கோடு (*Dimension Line*) என்பது ஒரு ஆப்ஜெக்ட்டின் (*Object*) பக்க அளவுகளை ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைவரை இரண்டு முனைகளிலும் அம்புக்குறிகளைக் கொண்டு குறிப்பிடும் ஒரே கோடாகும். இந்த இரண்டு முனைகளிலும் ஆப்ஜெக்ட்டின் பக்கத்திலிருந்து செங்குத்தாக அமைவது நீட்டிப்புக்கோடு (*Extension line*) ஆகும்.

www.tnschoolbooks.in

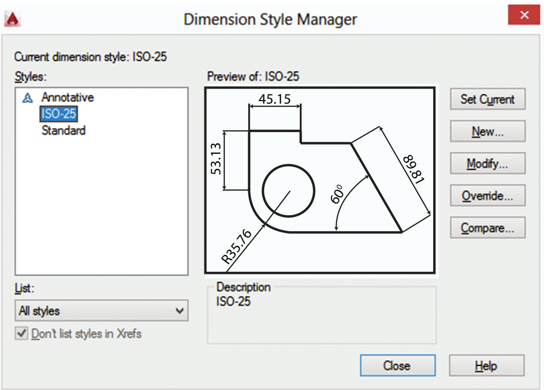
2.2.6.3. டைமென்ஷன் டெக்ஸ்ட் (Dimension Text):





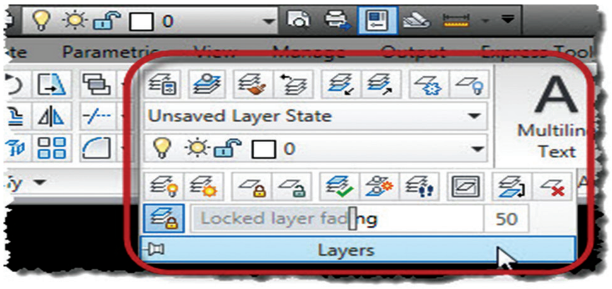
டைமென்ஷன் டெக்ஸ்ட் என்பது ஆப்ஜெக்ட்டின் பக்கத்தில் உண்மையான அளவை குறிப்பிடுவது ஆகும்.

2.2.6.4. டைமென்ஷன் ஸ்டைல் (Dimension Style):

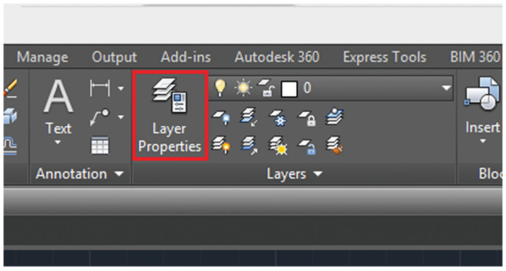


டைமென்ஷனில் உள்ள ஸ்டைல்களில் நமக்குத் தேவையான ஸ்டைலை தேர்ந்தெடுத்துப் பரிமாணமிடுவதற்கு இந்தக்கட்டளை உதவுகிறது.

2.2.7. அடுக்குதல் (Layer):

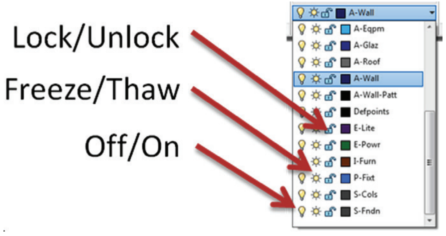


நாம் வரைபடம் வரையும் பொருளின் முழுவிபரங்களையும் அதே வரைபடத்தில் தெரிவிப்போமானால் வரைபடத்தை புரிந்துகொள்ள சிரமமாக இருக்கும். இந்த நிலையை நீக்க ஆட்டோகேடில் அடுக்கு (Layer) முறையில் வரைபடங்களை வரைந்து, நமக்குத் தேவையான விபரங்களுடன் வரைபட பொருட்களை அச்சிட்டுக் கொள்ளலாம்.



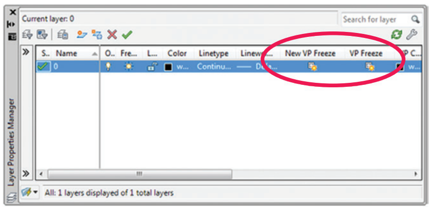
இந்த அடுக்குகளை ஒரு பெயர் கொண்டு (layer name) அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த அடுக்கு முறையில் ஒரு கட்டிட வரைபடம் வரைவதாக வைத்துக் கொள்வோம். இதில் அஸ்திவாரம், மாடிகள், மின் இணைப்புகள் பைப்லைன்கள் ஆகியவற்றைத் தனித்தனி அடுக்கில் வரைந்து கொண்டோமானால், கட்டிட பிளானுடன் நமக்குத் தேவையான அடுக்குகளை ஆன் செய்து அதை நகல் எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

2.2.7.1. லேயர்ஆன் / ஆஃப் (Layer ON / OFF):



தேவையில்லாத லேயரை ஆஃப் செய்து கொள்ள இது பயன்படுகிறது. குறிப்பிட்ட லேயரை ஆஃப் செய்து கொள்ளும்போது அந்த லேயரில் வரைந்த வரைபடம் நமக்குத் தெரிவதில்லை .மேலும் அந்த வரைபடத்தை பிரிண்ட் அல்லது ப்ளாட் செய்யமுடியாது. மீண்டும் தேவைப்படும்போது அந்த லேயரை ஆன் செய்து கொள்ளலாம்.

2.2.7.2. ஃப்ரீஸ் (Freeze):

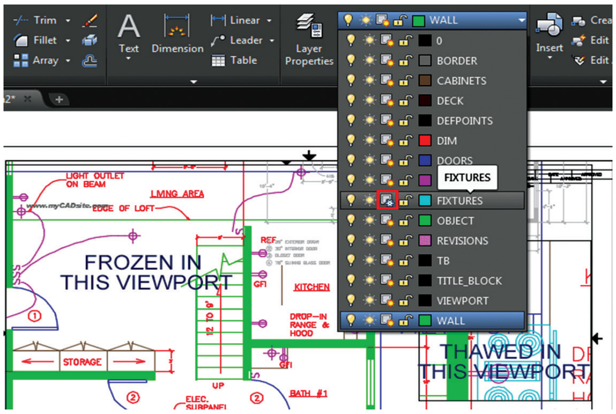


Civil_Tamil_Unit_2.indd 44
11/18/2020 11:25:18 AM

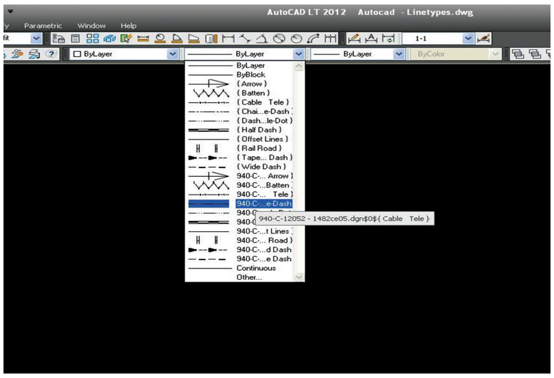
ஒரு லேயரை ஃப்ரீஸ் செய்யும்போது அந்த லேயரில் உள்ள பொருட்கள் மறைந்து (Invisible) விடுகின்றன. மேலும் பிரிண்ட் செய்யவும் இயலாது.

2.2.7.3. தா (Thaw):

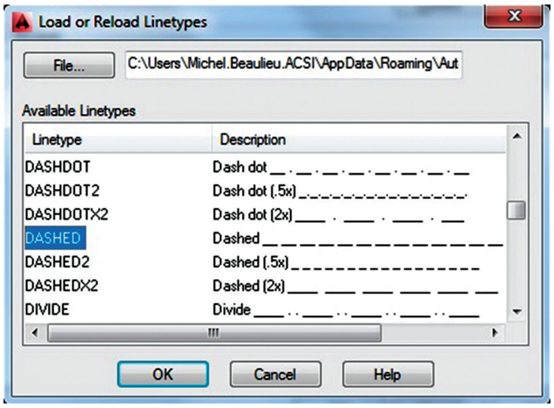
தவ் டேக்கானது ஃப்ரீஸ் டேக்கின் எதிர் அமைப்பாக இருக்கிறது. அதாவது ஃப்ரீஸ் செய்த லேயரை மீண்டும் இயக்க தா டேக் பயன்படுகிறது.



2.2.7.4. லைன் டைப் (Line type):

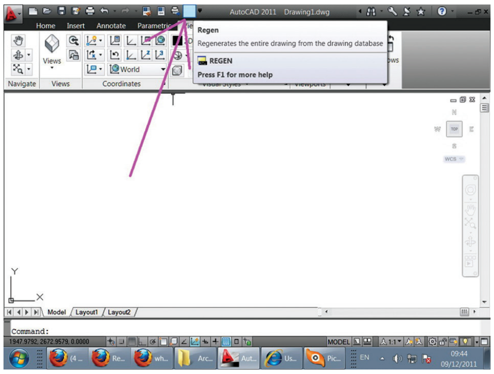


இந்த டேக்கை அழுத்தினால் லைன் வகைகளுக்கான கட்டம் தோன்றும். இதில் பல கோடுகளின் (Line) வகைகள் மாதிரி வடிவமைப்பில் தோன்றும். குறிப்பாக மையக்கோடு (Centre line), தொடர்கோடு (Continious line), மறைவுக்கோடு (Hidden line), இடைவெளிக்கோடு (Dashed line) என பல வகைகளை தேர்வு செய்து கொள்ளலாம்.



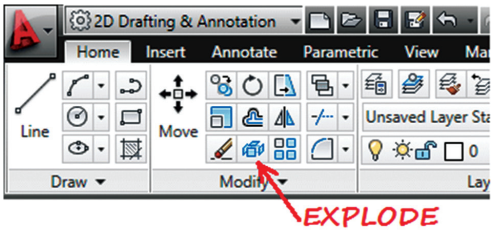
2.2.8. எடிட்டிங் கட்டளைகள் (Editing Commands):

2.2.8.1. ரீஜென் (Regen):

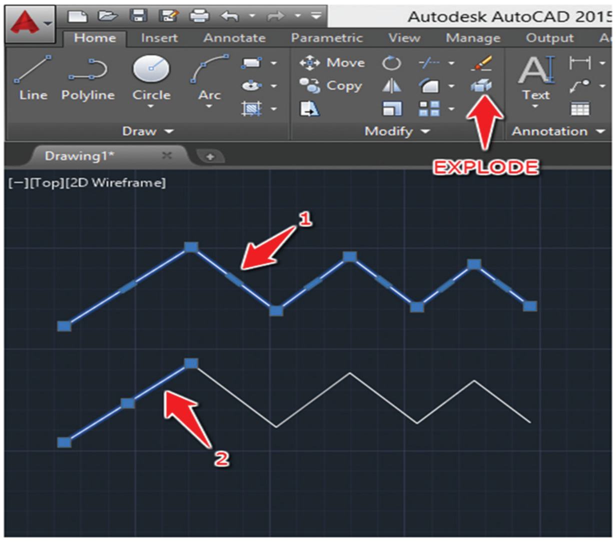


இக்கட்டளையானது நாம் வரைந்த வரைபடத்தை மீண்டும் புதுப்பித்து வரைவதற்கு பயன்படுகிறது. சிலநேரங்களில் வட்டம், ஆர்க் (Arc) ஆகியவற்றை வரையும்போது வரைந்த ஆப்ஜெக்ட்பட்டை வடிவத்தில் காணப்படும். இந்த பட்டை வடிவத்தை நீக்க ரீஜென் கட்டளை பயன்படுகிறது.

2.2.8.2. எக்ஸ்ப்ளோடு (Explode):



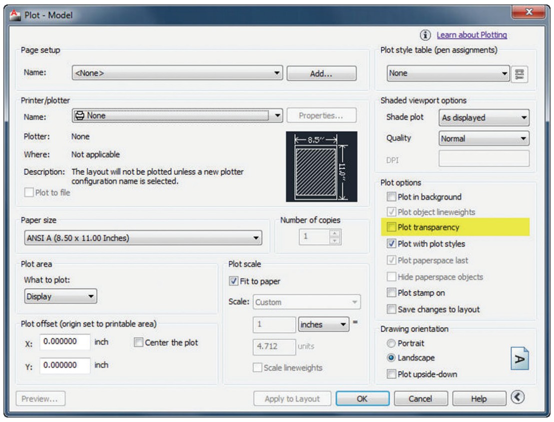
எக்ஸ்ப்ளோடுக்கு முன் எக்ஸ்ப்ளோடுக்கு பின்



www.tnschoolbooks.in

இக்கட்டளையைக் கொண்டு பாலிலைன், பாலிகன் ஆகிய ஆப்ஜெக்ட்டுகளை தனித்தனி ஆப்ஜெக்ட்டாக மாற்றியமைக்க முடியும்.

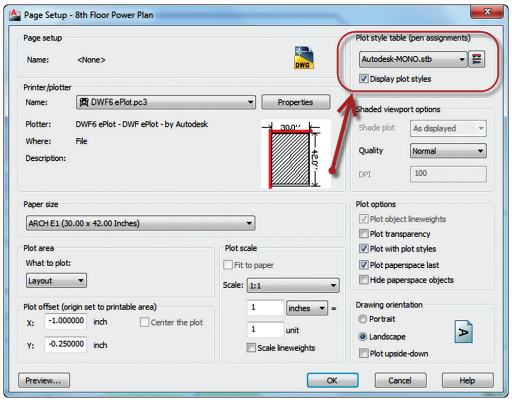
2.2.8.3. ப்ரிண்ட் (Print):



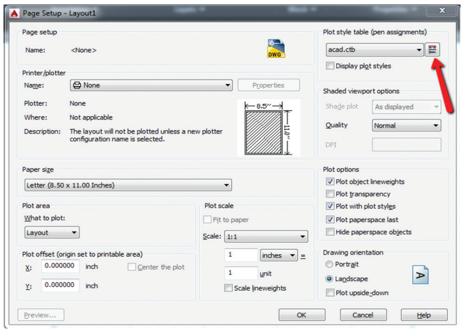
நாம் வரைந்த வரைபடத்தை சாதாரண தாளிலோ, டிரேசிங் தாளிலோ (Tracing Paper) நகலெடுத்து பயன்படுத்த இக்கட்டளை பயன்படுகிறது. நகல் எடுப்பதில் பிரிண்டிங் மற்றும் பிளாட்டிங் முறைகள் உள்ளன. பிரிண்டிங் என்பது டாட் மேட்ரிக்ஸ் (Dot Matrix), இங்க்ஜெட் (Inkjet) மற்றும் லேசர் பிரிண்டர் மூலமாக வெள்ளைத்தாளில் அச்சிட பயன்படுகிறது. இதைக்கொண்டு இயல்பாக A3 மற்றும் A4 அளவுகளில் மட்டுமே பிரிண்ட் எடுக்க முடியும்.

2.2.8.4. ப்ளாட் (Plot):

ப்ளாட் என்பது ப்ளாட்டர் கருவிகளைக் கொண்டு இண்டியன் இங்க் பயன்படுத்தி ட்ரேசிங் தாளில் (Tracing Paper) வரைந்து நகல் எடுப்பதாகும். ட்ரேசிங் தாளில் வரைந்த வரைபடத்தைக் கொண்டு பல நகல்கள் (Blue Print Copies) எடுத்துக் கொள்ளலாம். வரைபடங்களை A0 அளவு வரை ப்ளாட் செய்யலாம். இப்போது வண்ண பிளாட்டர்களைக் கொண்டு ஃபோட்டோ பிரிண்ட் (Photo Print) அளவுக்கும் ப்ளாட் செய்து கொள்ளலாம்.

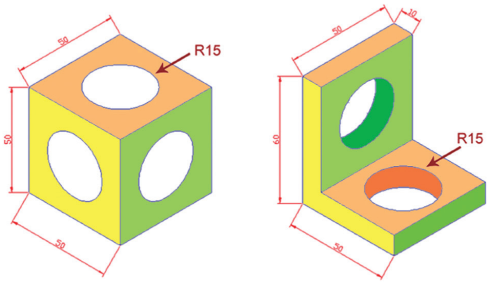


2.2.8.5. பேப்பர்சைஸ் மற்றும் ஓரியண்டேஷன் (Paper Size and Orientation):



இப்பகுதியில் நாம் ப்ளாட் செய்வதற்கான தாள் அல்லது ட்ரேசிங் அளவுகளை நிர்ணயம் செய்து கொள்ளலாம். அதாவது வரைபடத்தை பிரிண்ட் / ப்ளாட் செய்யும்போது A4, A3, A2, A1, A0 மற்றும் தேவையான அளவுகளை கொடுத்து தாள் அளவுகளை நிர்ணயம் செய்து கொள்ளலாம். வரைபடம் எந்த அளவில் இருந்தாலும் நமக்குத் தேவையான தாள் அளவில் பிரிண்ட் / ப்ளாட் செய்து கொள்ளலாம்.

2.2.9. முப்பரிமாண தோற்றம் (அ) ஐசோமெட்ரிக் வரைபடம் (Isometric Drawing):

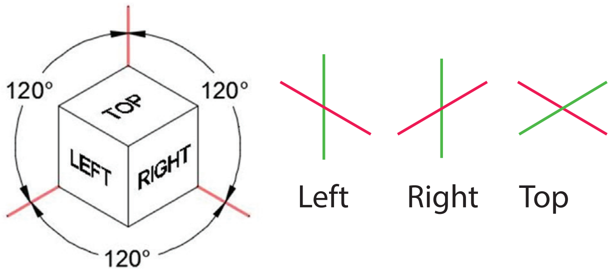


ஐசோமெட்ரிக் வரைபடம் முறையில் வரையப்படும் ஆப்ஜெக்ட்டானது முழு உருவ அமைப்புடன் காணப்படும். ஆர்த்தோகிராஃபிக் முறையில் வரையும்போது ஆப்ஜெக்டின் முழு விபரங்களையும் பல கோண தோற்றங்களில் (Views) காண்பிக்கலாம். மேலும் ஒரு ஆப்ஜெக்ட்டை ஆர்த்தோ கிராபிக் வியூ மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் வியூவில் வரைவோமானால் அந்த ஆப்ஜெக்ட்டின் முழு விளக்கங்களையும் தெரிவிக்க முடியும்.

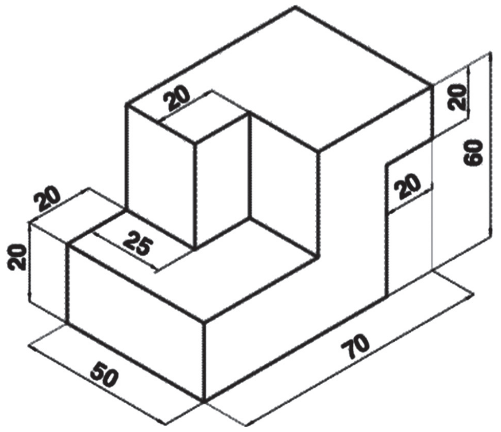
2.2.9.1. ஐசோமெட்ரிக் ப்ரொஜக்சன் (Isometric Projection):

ஐசோமெட்ரிக் என்பது சமஅளவு பார்வை என்பதாகும். அதாவது ஆப்ஜெக்டின் மூன்று அச்சுகளை 120° கோண அமைப்பில் நாம் பார்க்கும் தோற்றமாகும்.

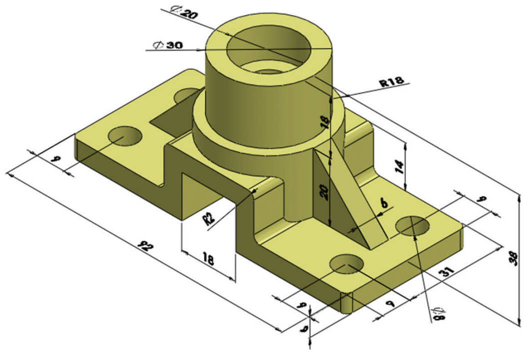
Civil_Tamil_Unit_2.indd 46 11/18/2020 11:25:19 AM



இம்முறையில் வரையும் போது வரைபடத்தை முழுஅளவுகளில் (Full scale) வரைய வேண்டும். மேலும் மறைந்து இருக்கும் உட்பாகங்களை மறைவுக் கோடிட்டு (Hidden line) காட்டக் கூடாது.



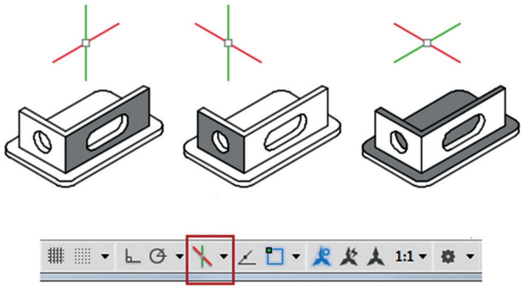
இம்முறையில் 3 அச்சுகளை கொண்டு நாம் வரை படத்தை வரைய வேண்டும்.



செயல்பாடு – 6

ஆட்டோ கேட் பயன்படுத்தி ஒரு சதுரம் மற்றும் செவ்வகத்தின் முப்பரிமாண தோற்றம் வரைந்து நகல் எடுக்கவும்

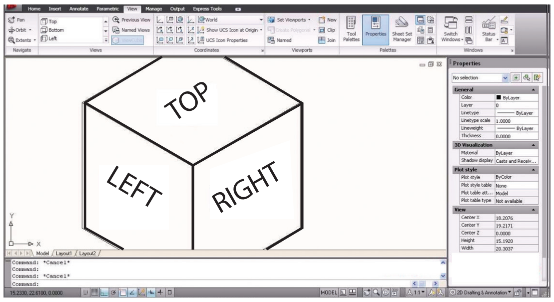
30° கோணத்தில் படுக்கை வாட்டில் வரையப்படும் அச்சு வலது படுக்கைவாகு அச்சு (Right Horizontal axis) எனவும், இடதுபுறம் 30° கோணத்தில் படுக்கைவாட்டில் வரையப்படும் அச்சு இடது படுக்கைவாகுஅச்சு (Left horizontal axis) எனவும், இந்த இரண்டு அச்சுகளுக்கும் இடையில் 90° யில் உள்ள அச்சு செங்குத்து அச்சு (Perpendicular axis) எனவும்அழைக்கப்படுகிறது.



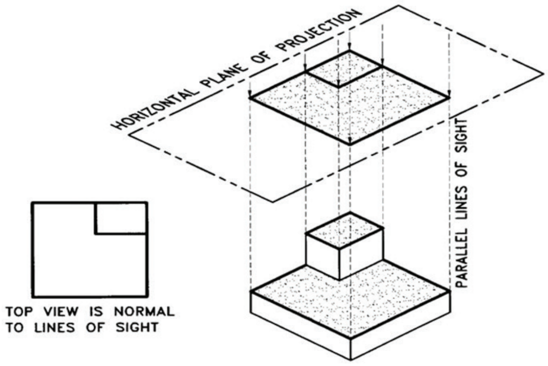
நாம் ஐசோமெட்ரிக் வரைபடம் வரையும்போது இந்த மூன்று அச்சுகளையும் மாற்றியமைத்து வரைய வேண்டும்.அதாவது வலதுபுற அச்சுக்கு கர்சரை மாற்றிக் கொண்டு அந்தப் பக்கத்தில் உள்ள கோடுகளை வரைய வேண்டும் பிறகு இடதுபுற அச்சுக்கு கர்சரை மாற்றி அந்தப்பக்கத்தில் உள்ள கோடுகளை வரைய வேண்டும். இதைப்போல் செங்குத்து அச்சுக்கு மாற்றிக் கொண்டு மேல் பக்கக்கோடுகளை வரைய வேண்டும்.

ஐசோமெட்ரிக் வரைபடம் வரையும்போது அதன் அச்சுகளை மாற்றிக் கொண்டு அந்த அச்சுக்கு இணையாக தளங்களை (Plane) வரைய வேண்டும். இவை ஐசோமெட்ரிக் தளங்கள் எனப்படும்.

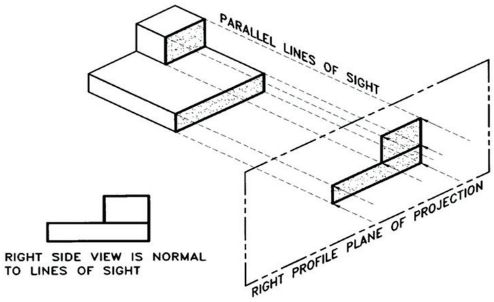
அதாவது வலப்புற தளம் (Right side plane), இடதுபுற தளம் (Left side plane), மேல்புற தளம் (Top plane) என்ற மூன்று தளங்களைக் கொண்டு ஐசோமெட்ரிக் வரைபடம் வரைய வேண்டும்.



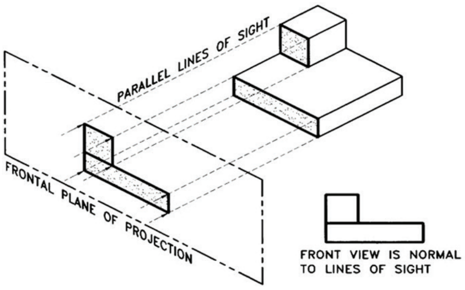
2.2.10. ஆர்த்தோ கிராபிக் வியூ (Orthographic View):



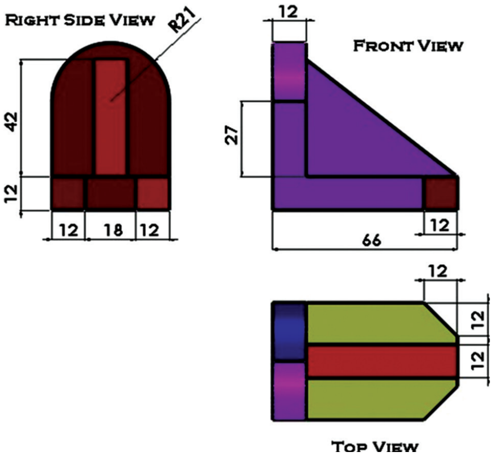
மேல்தோற்றம் (Top View),



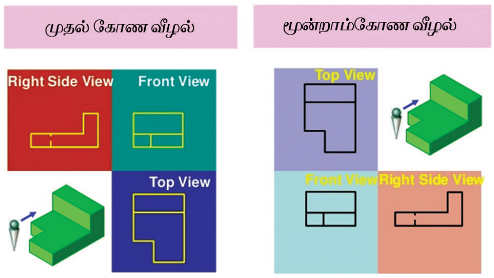
வலது பக்கத் தோற்றம் (Right Side View)



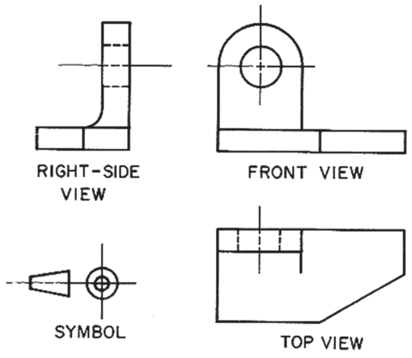
இடது பக்கத் தோற்றம் (Left Side View)



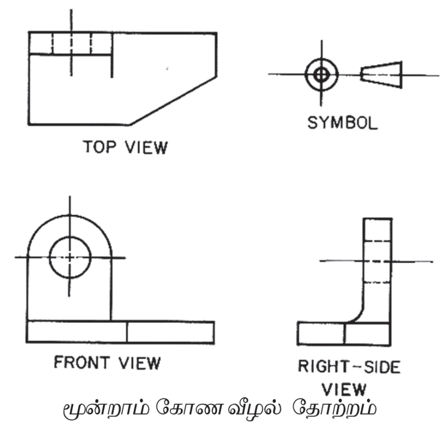
ஒரு உருவக அமைப்பை வரையறை செய்யும்போது அந்த உருவக அமைப்பின் பலகோண வடிவங்களையும் வரைபடத்தில் புரிந்து வரைவதற்கு ஆர்த்தோகிராபிக் வியூ (Orthographic view) என்று பெயர்.



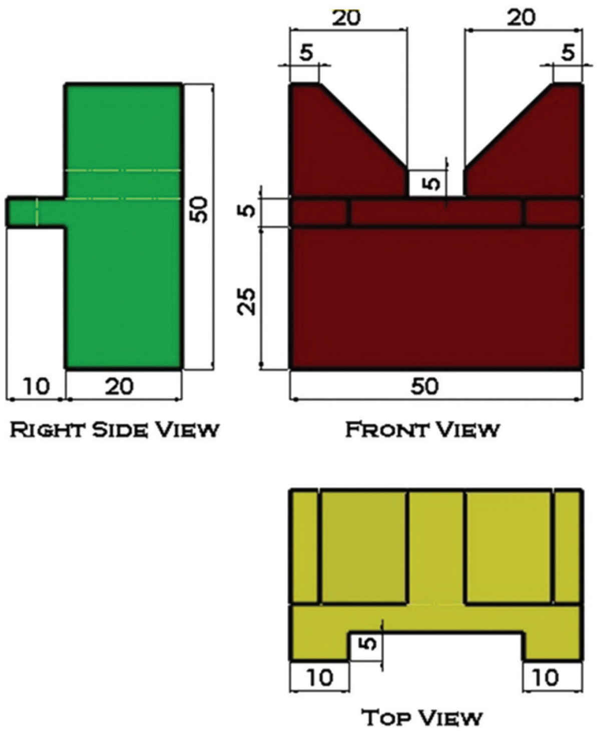
இந்த முறையில் வரையும் போது மூன்று அச்சுகளைக் கொண்டு அதாவது X, Y மற்றும் Z ஆகிய அச்சுகளின் மூன்று பரிமாண வடிவங்களைக் கொண்டு முன் தோற்றம் (Front view), மேல்தோற்றம் (Top view), வலது பக்கத் தோற்றம் (Right side view),இடது பக்கத் தோற்றம் (Left side view), கீழ்பக்கத் தோற்றம் (Bottom view) மற்றும் பின்பக்கத் தோற்றம் (Back view) ஆகியவற்றின் முழு விபரங்களையும் அளவுகளையும் (Dimension)தெரிவிக்க வேண்டும்.



முதல் கோண வீழல் தோற்றம்



மூன்றாம் கோண வீழல் தோற்றம்



Civil_Tamil_Unit_2.indd 48 11/18/2020 11:25:20 AM

www.tnschoolbooks.in

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ஆட்டோ கேட் பயன்படுத்தி வட்டம் வரைய ___________ வழிமுறைகள் உள்ளன.
   அ) மூன்று
   ஆ) நான்கு
   இ) ஐந்து
   ஈ) ஆறு
2. ஆட்டோ கேடில் பல கோண கட்டளையை பயன்படுத்தி அதிகப்படியாக _________ பக்கங்கள் வரை உள்ள பல கோணங்கள் வரையலாம்.
   அ) 512
   ஆ) 624
   இ) 1024
   ஈ) 836
3. ___________ கட்டளையை பயன்படுத்தி இணை கோடுகளை வரைய முடியும்.
   அ) மிர்ரர் (Mirror)
   ஆ) ஆ.:ப்செட் (Offset)
   இ) அர்ரே (Array)
   ஈ) ஸ்ட்ரெட்ச் (Stretch)
4. ஒரு பொருளின் வரைபடத்தை நீட்டவோ அல்லது குறைக்கவோ ___________ கட்டளை பயன்படுகிறது.
   அ) ஸ்ட்ரெட்ச் (Stretch)
   ஆ) டிரிம் (Trim)
   இ) காப்பி (Copy)
   ஈ) மூவ் (Move)
5. சதுரம் அல்லது செவ்வகத்தின் முனைகளை வளைவாக மாற்றுவதற்கு ________ கட்டளை பயன்படுகிறது.
   அ) எக்ஸ்டெண்ட் (Extend)
   ஆ) சேம்பர் (Chamfer)
   இ) .:பில்லட் (Fillet)
   ஈ) டிம் (DIM)
6. ஒரு வரைபடத்தை பெரிதாக்கியோ அல்லது சுருக்கியோ பார்ப்பதற்கு உதவும் கட்டளை ___________ ஆகும்.
   அ) சூம் (Zoom)
   ஆ) அர்ரே (Array)
   இ) டிஸ்டன்ஸ் (Distance)
   ஈ) ப்ரேக் (Break)
7. .:ப்ரீஸ் கட்டளையின் எதிர் கட்டளை ___________ ஆகும்.
   அ) லேயர் (Layer)
   ஆ) தா (Thaw)
   இ) எக்ஸ்போர்ட் (Export)
   ஈ) ரீஜென் (Regen)

பகுதி II — மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

8. ஹேட்சிங் கட்டளை (Hatching Command) என்றால் என்ன?
9. சிறு குறிப்பு வரைக. ரொட்டேட் கட்டளை (Rotate Command)
10. ஆட்டோகேட் பயன்படுத்தி கோடு வரைதலில் உள்ள முறைகள் யாவை?
11. ஐசோமெட்ரிக் தளங்கள் யாவை?
12. பல கோணம் கட்டளையைப் பற்றிச் (Polygon Command) சிறு குறிப்பு வரைக.

Civil_Tamil_Unit_2.indd 49 11/18/2020 11:25:20 AM

பகுதி III — மதிப்பெண்கள் – 5

சுருக்கமாக விடையளி.

13. ஆட்டோ கேட் பயன்படுத்தி வட்டம் வரையும் முறைகள் யாவை?
14. ஆட்டோ கேட் பயன்படுத்தி வில் (Arc) வரையும் முறைகள் யாவை?
15. ஜூம் (Zoom) கட்டளையின் வகைகள் யாவை?
16. எவையேனும் ஐந்து மாற்றியமைத்தல் கட்டளைகளை பட்டியலிடுக.
17. பாலிலைன் கட்டளையின் தனித்தன்மைகள யாவை?

பகுதி IV — மதிப்பெண்கள் – 10

விரிவாக விடையளி.

18. வரைதல் கட்டளைகளில் எவையேனும் ஐந்தினை விரிவாக விளக்குக.
19. எவையேனும் ஐந்து மாற்றியமைத்தல் கட்டளைகளை விளக்குக.
20. ஐசோமெட்ரிக் ப்ரொஜெக்ஷன் (Isometric Projection) பற்றி விளக்குக.

விடைகள்:

1 (இ) 2. (இ) 3. (ஆ) 4. (அ) 5. (இ) 6. (அ) 7. (ஆ)

Civil_Tamil_Unit_2.indd 50 11/18/2020 11:25:20 AM

கட்டுமானப் பொருட்கள்

அலகு 3

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

3.1 கருங்கல் (Stone)

3.2 செங்கல் (Brick)

3.3 மணல் (Sand)

'சமாதானம்' என்னும் கூரை, 'புரிந்து கொள்ளுதல்' என்னும் சுவர்களின் மீதே தாங்கப்படுகிறது.

– திருவள்ளுவர்

Civil_Tamil_Unit_3.indd 51 11/18/2020 11:38:40 AM

உள்ளடக்க அட்டவணை

3.1 கருங்கல் (Stones)
3.1.1 அறிமுகம்
3.1.2 பாறையின் பிரிவுகள்
3.1.3 கற்களின் பயன்கள்
3.1.4 நல்ல கருங்கற்களுக்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள்
3.2 செங்கல் (Brick)
3.2.1 அறிமுகம்
3.2.2 வரையறை
3.2.3 செங்கலின் அளவு மற்றும் எடை
3.2.4 செங்கல் மண்
3.2.5 செங்கல் தயாரிக்கும் முறை
3.2.6 செங்கலின் வகைகள்
3.2.7 நல்ல செங்கலின் தன்மைகள்
3.2.8 உள்ளீடற்ற கற்கள்
3.3 மணல் (Sand)
3.3.1 அறிமுகம்
3.3.2 ஆற்று மணல்
3.3.3 உற்பத்திமணல்
3.3.4 மணலுக்கான சோதனைகள்
3.3.5 ஆற்று மணலுக்கும் உற்பத்திமணலுக்கும் உள்ள வேறுபாடு

3.1 கருங்கல் (Stone)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- கற்களை வரையறுத்தல்
- பாறைகளின் வகைகளைப் புரிந்து கொள்ளுதல்
- நல்ல கட்டுமான கற்களுக்குத் தேவையான பண்புகளை அறிதல்.

3.1.1 அறிமுகம் (Introduction) :

கற்கள் மற்ற எந்த கட்டிடப் பொருட்களைவிடவும் அதிகமாக கிடைக்கிறது. இவை பாறைகளிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. கட்டுமானத்திற்கான கற்கள் கற்சுரங்கத்திலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. இவை ஒழுங்கற்ற வடிவத்திலும் மற்றும் அளவுகளிலும் கிடைக்கின்றன. எனவே அதன் படுகையை சரிசெய்யவும், மெல்லிய இணைப்புகளுக்காகவும், விரைவான கட்டுமானத்திற்காகவும், இந்த கற்களை அழகுப்படுத்த (Dressing) வேண்டும். இவ்வாறு அழகு படுத்தப்பட்ட கற்களுடன் சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்பு கலவை பயன்படுத்திக் கட்டுமானங்களைக் கட்டும்பொழுது, அதிக எடையைத் தாங்கக்கூடிய கட்டமைப்பை உருவாக்குகிறது.

3.1.2 பாறைகளின் பிரிவுகள் (Classification of Rocks)

பாறைகளை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை,

1. புவி அமைப்பியல் தன்மையைப் பொருத்து (Geological Classification)
2. இயற்பியல் தன்மையைப் பொருத்து (Physical Classification)

Civil_Tamil_Unit_3.indd 52 11/18/2020 11:38:40 AM

3. வேதியியல் தன்மையைப் பொருத்து (Chemical Classification)

3.1.2.1 புவி அமைப்பியல் தன்மையைப் பொருத்து பாறைகளின் வகைகள்:

இந்தவகை பாறைகளை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் அவை,

i. எரிமலைப் பாறைகள்

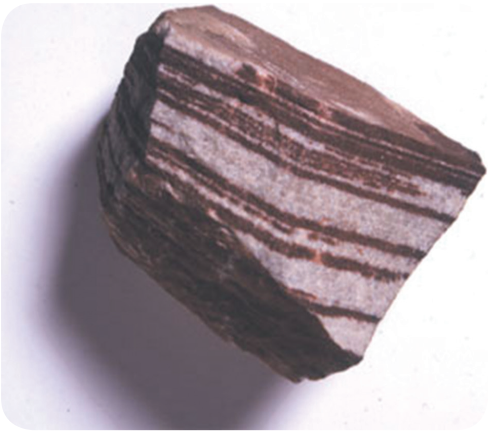
ii. படிவுப் பாறைகள்

iii. உறுமாறுப் பாறைகள்

i. எரிமலைப் பாறைகள் (Igneous Rocks) :

இவ்வகை பாறைகள் உறுதியானது மற்றும் நீடித்து உழைக்கக் கூடியது. இது எரிமலையிலிருந்து வெளியேறும் பாறைக் குழம்பு (Molten Lava) காற்றினால் குளிர்ச்சி அடைந்து அழுத்ததிற்கு உட்படும்போது கிடைக்கின்றது. (எ.கா) கிரானைட், பசால்ட்.

ii. படிவுப் பாறைகள் (Sedimentary Rocks)



தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தினால் சிதைக்கப்பட்ட பாறைத்துகள்கள் படிப்படியாக ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு இடம்பெயர்ந்து ஆறுகள் அல்லது ஏரிகளின் அடியில் படிந்து நீரின் அழுத்தத்தால் உறுதியாக்கப்பட்டு இவ்வகைப்பாறைகள் உருவாகின்றன. (எ.கா) சுண்ணாம்புக்கல், மணற்பாறை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகின் மிகப்பெரிய செயல்படும் எரிமலை எது?

➢ அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் உள்ள 'ஹவாய்' தீவில் அமைந்திருக்கும் 'மௌன லோவா' எனும் எரிமலையே பூமியில் உள்ள மிகப்பெரிய செயல்படும் எரிமலையாகும். இதன் நீளம் 60 மைல், அகலம் 30மைல் (1800 சதுர மைல்)

➢ இதில் 1843 ஆம் ஆண்டு முதல் கடந்த 175 ஆண்டுகளில் 33 முறை எரிமலை வெடிப்பு (eruption) ஏற்பட்டுள்ளது.

செயல்பாடு 1

உலகைச் சுற்றிலும் சமீபத்தில் ஏற்பட்ட எரிமலை வெடிப்புகள் பற்றிய படங்களை சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்.

iii. உருமாறுப் பாறைகள் (Metomorphic Rocks) :

இவை எரிமலை அல்லது படிவுப்பாறை வகையை சார்ந்தவை. இப்பாறைகள் அழுத்தம் அல்லது வெப்பம் இவை இரண்டின் காரணமாக நிறம் ,உருவமைப்பு மற்றும் இழையமைப்பு ஆகியவற்றில் மாற்றம்பெற்று உருவாகின்றன. (எ.கா) பளிங்குக்கல், சிலேட்.

Civil_Tamil_Unit_3.indd 53 11/18/2020 11:38:41 AM

இந்தியாவிலுள்ள செயல்படும் எரிமலை எது?

- இந்தியாவில் செயல்படும் நிலையிலுள்ளதாக அறியப்பட்ட ஒரே எரிமலை அந்தமான் தீவுகளிலுள்ள 'பேரன் ஐலேண்ட்' ஆகும்.
- இது அந்தமானின் தலைநகர் போர்ட் பிளேரிலிருந்து வடகிழக்காக 135 கி.மீ தொலைவில் அமைந்துள்ளது.
- இதுவரை 10 முறைகளுக்கு மேலாக இந்த எரிமலை வெடித்துள்ளது. கடைசியாக 2017 ஆம் ஆண்டு இது வெடித்துள்ளது.

Search link: http://en.m.wikipedia.org>wiki>barrenisland

3.1.1.2 இயற்பியல் தன்மையை பொருத்து பாறைகளின் வகைகள் :

இந்த வகை பாறையை மூன்று வகைகளாக பிரிக்கலாம். அவை,

i. அடுக்கு அமைப்புப் பாறை
ii. அடுக்கு அமைப்பில்லாப் பாறை
iii. இணைஏடு அமைப்புப் பாறை

i. அடுக்கு அமைப்புப் பாறை (Stratified Rocks)

இவ்வகை பாறைகள் படிவுப்பாறைச் வகையைச் சார்ந்தது. பாறைகளின் அமைப்பில் இணையான அடுக்குகளை கொண்டு படிந்து காணப்படும். (எ.கா) சுண்ணாம்புக்கல், மணற்பாறை, சிலேட்.

ii. அடுக்கு அமைப்பில்லாப் பாறை (Unstratified Rocks)

எரிமலைப்பாறை மற்றும் படிவுப்பாறைகள் பூமியின் நகர்வால் (earth movement) பாதிக்கப்பட்டு இவ்வகை பாறைகள் உருவாகின்றன. இப்பாறைகளை மெல்லிய அடுக்குகளாகப் பிரித்தெடுக்க இயலாது. (எ.கா), கிரானைட், பளிங்குக்கல்.

Civil_Tamil_Unit_3.indd 54 11/18/2020 11:38:41 AM

iii. இணைஏடு அமைப்புப்பாறை (Foliated Rocks)

இவ்வகை பாறைகள் ஒரே திசையில் புத்தகத்தின் ஏடுகள் போல பிளவுபடுகின்ற வகையில் அமைந்திருக்கும். இவ்வகை இணைஏடு அமைப்பு உருமாறு பாறைகளில் அதிகம் காணப்படும். (எ.கா) ஜினிசஸ்.

3.1.2.3. வேதியியல் தன்மையை பொருத்து பாறைகளின் வகைகள் :

இந்த வகை பாறையை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம், அவை

i. சிலிசியஸ் பாறை (Siliceous Rocks)
ii. கால்கேரியஸ் பாறை (Calcareous Rocks)
iii. ஆர்கிலாசியஸ் பாறை (Argillaceous Rocks)

i. சிலிசியஸ் பாறை (Siliceous rocks) :

இவ்வகை பாறைகள் சிலிக்கா மணலை முக்கிய மூலக்கூறாகக் கொண்டிருக்கும். இவை கடினமானவை மற்றும் நீடித்து உழைக்கக் கூடியவை. (எ.கா) மணற்பாறை, கிரானைட்.

ii. கால்கேரியஸ் பாறை (Calcareous rocks) :

இவ்வகைப் பாறைகளில் கால்சியம் கார்பனேட் அதிமாக இருக்கும். **(எ.கா)** சுண்ணாம்புக்கல்.

iii. ஆர்கிலாசியஸ் பாறை (Argillaceous Rocks) :

இவ்வகைப்பாறைகள் அதிகஅளவு களிமண்ணைக் கொண்டிருக்கும்.(எ.கா) சிலேட், லேட்ரைட்.

செயல்பாடு 2

பல்வேறு பாறைவகைகளின் மாதிரிகளை சேகரித்து அவற்றின் பெயர்களுடன் உன் வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்து.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகின் அதிகமாக எரிமலைகள் அமைந்துள்ள நாடுகளில் முதல் இரண்டு இடம் பிடிப்பவை

➢ *அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள் – 173*
➢ *ரஷ்யா – 166*

Civil_Tamil_Unit_3.indd 55 11/18/2020 11:38:41 AM

3.1.3. கற்களின் பயன்கள் (Uses of Stones):

கற்கள் அதனுடைய உறுதித்தன்மை மற்றும் நீடித்து உழைக்கும் தன்மையின் காரணமாக, பலவகையான பொறியியல் கட்டுமானங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கற்களின் பிரதான பயன்கள் பின்வருமாறு :

1. அஸ்திவாரம் அமைக்க கட்டுமானப் பொருளாகவும்
2. கற்காரை தயாரிக்க ஜல்லிகளாகவும்

3. சாலை கட்டுமானத்தில் கட்டுமானப் பொருளாகவும்

4. நடைபாதையில் பயன்படும் மெல்லிய சிலா-பாகவும் (Slab)

5. அழகு வேலைப்பாடுகள் செய்யவும்.

6. சுவர், தூண், உத்திரம் மற்றும் லிண்டல்களாகவும்.

Civil_Tamil_Unit_3.indd 56 11/18/2020 11:38:42 AM

7. சுண்ணாம்புக்கல் சிமெண்ட் தயாரிக்கவும்.
8. சிலேட் கற்கள் கூரை ஓடுகளாகவும் பயன்படுகின்றன.

3.1.4. நல்ல கற்களுக்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் (Requirements of Good Stones):

நல்ல கற்களுக்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் கீழ்கண்டவாறு.

1. **நொருங்கும் திறன் (Crushing Strength):** நல்ல கட்டிடக் கற்கள் 100 நி/மிமீ^{2} விட அதிகமாக நொருங்கும் திறன் உடையதாக இருக்க வேண்டும்.
2. **தோற்றம் (Appearance):** அழகு வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் கற்கள் நல்ல தோற்றம் உடையதாகவும், நீண்ட நாட்கள் நிறம் மாறாமலும் இருக்க வேண்டும். அழகு வேலைகளுக்குச் சுற்றியுள்ள நாகரீகத்திற்கு தக்கவாறு நல்ல நிறமுள்ள கற்களைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பயன்படுத்த வேண்டும்
3. **உழைக்கும் தன்மை (Durability):** நல்ல கட்டிடக்கல் என்பது நல்ல திடத்தன்மையுடன் நீண்டநாள் உழைக்கும் வண்ணம் இருத்தல் வேண்டும். ஒரு கல்லில் உள்ள வேதியியல் கூறு, இயற்பியல் தன்மை, காற்றுமண்டலத்தின் சீற்றம் இவற்றைப் பொறுத்து திடத்தன்மை அமைகிறது. வெப்பமும் பனியும் மாறி மாறி வருகிற இடங்களில் ஈரத்தன்மையும் உலர்தன்மையும் மாறி மாறி உருவாகுவதால் திடத்தன்மை பாதிக்கப்படலாம்.
4. **செதுக்கும் தன்மை (Dressing of Stone):** கற்கள் எளிதில் குடையும் தன்மையுடனும், வடிவமைக்கும் தன்மையுடனும், செதுக்கும் தன்மையுடனும் இருத்தல் அவசியம். பொருளாதார ரீதியாக பார்த்தோமானால் இது முக்கிய தன்மையாகக் கருதப்படுகிறது.
5. **பின்னங்கள் (Fracture):** நல்ல கட்டிடக் கற்களில் உள்ள ஒவ்வொரு பின்னப்பகுதியும் கூர்மையுடனும், தெளிவாகவும் ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்தும் இருத்தல் அவசியம். மேலும் மந்தமான, மாவு போன்ற பின்னங்கள் கட்டிடத்தின் ஆயுட்காலத்தைக் குறைக்கும்
6. **கடினத்தன்மை (Hardness):** சாலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் கற்களுக்குக் கடின எண் 17ஐ விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும். கடின எண் 14க்கும் 17க்கும் இடைப்படும் இருப்பின் அத்தகைய கற்கள் சுமாரான கடினத்தன்மை வாய்ந்தவையாக கருதப்படும். எனவே, கட்டிடத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கற்களை நல்ல கடினத்தன்மை வாய்ந்தவையாகத் தேர்வு செய்யவேண்டும்.
7. **தேய்மானம் (Attrition):** நல்ல கட்டிடக் கற்கள் தேய்மானம் குறைந்து காணப்பட வேண்டும். தேய்மான சோதனையில் தேய்மான எண் 3% குறைந்து காணப்படும் கற்கள் தேய்மானம் குறைந்தவைகளாகக் கருதி கட்டிடங்களுக்குப் பரிந்துரை செய்யப்படுகிறது.
8. **தீப்பிடிக்கும் தன்மை (Fire Resistance):** கற்களில் கலந்துள்ள தாதுப்பொருட்கள் தீப்பிடிக்கும் தன்மையில்லாதவைகளாக இருக்க வேண்டும்.
9. **பதப்படுத்துதல் (Seasoning):** கற்களைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு நன்கு பதப்படுத்த வேண்டும். பாறைகளில் இருந்து வெட்டி எடுக்கப்படும் கற்களில் ஈரத்தன்மை இருக்கலாம். இந்த ஈரத்தன்மை கற்கள் மென்மையானதாக மாற்றிவிடும். எனவே, இதனை தவிர்த்துக் கற்களை கடினமாக மாற்றுவதற்குப் பதப்படுத்தப்படுகிறது.
10. **ஒப்படர்த்தி எண் (Specific Gravity):** நல்ல கற்களின் ஒப்படர்த்தி எண் 2.7 அல்லது அதை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
11. **இழைகளின் அமைப்பு (Texture):** கற்களில் உள்ள இழைகள் ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்து இணக்கத்துடன் இருக்க வேண்டும். எவ்வித குழிகளும், விரிசல்களும் இருத்தல் கூடாது.
12. **நீர் உறிஞ்சும்திறன் (Water Absorption):** கற்களை 24 மணி நேரம் நீரிலிட்டு ஊறவைத்து பிறகு எடுத்து எடை போட்டால் அது தன் எடையைப் போல் 0.6 சதவீத அளவிற்கே தண்ணீரை உறிஞ்சி இருக்க வேண்டும்.

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பாறைகள் எரிமலையிலிருந்து வெளியேறும் ________ காற்றினால் குளிர்ச்சி அடைந்து அழுத்தத்திற்கு உட்படும்போது உருவாகின்றது.
   அ) சுண்ணாம்புக்கல்
   ஆ) பாறைக்குழம்பு (Moltan Lava)
   இ) பளிங்குகல்
   ஈ) மணற்பாறை
2. படிவுப்பாறை என்பது முற்றிலும் ________ வகையாகும்.
   அ) அடுக்கு அமைப்புப்பாறை
   ஆ) அடுக்கு அமைப்பில்லாப் பாறை
   இ) இணை ஏடு அமைப்புப் பாறை
   ஈ) சிலிசியஸ் பாறை.
3. நல்ல கட்டிடக் கற்களுக்கு ________ விட அதிகமாக நொறுங்கும் திறன் இருக்க வேண்டும்.
   அ) 40 நி/மிமீ ^{2}
   ஆ) 25 நி/மிமீ ^{2}
   இ) 100 நி/மிமீ ^{2}
   ஈ) 75 நி/மிமீ ^{2}
4. கற்களை ________ மணிநேரம் நீரில் ஊறவைத்து பிறகு எடைபோட்டால் 0.60 சதவீத அளவிற்கே தண்ணீரை உறிஞ்சி இருக்க வேண்டும்.
   அ) 12 ஆ) 6
   இ) 18 ஈ) 24
5. சாலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் கற்களுக்குக் கடின எண் ________ ஐ விடப் பெரிதாக இருக்க வேண்டும்.
   அ) 17 ஆ) 20
   இ) 14 ஈ) 24

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

6. பாறைகளின் வகைகள் யாவை?
7. புவி அமைப்பியல் தன்மையைப் பொருத்து பாறைகளை எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? அவை யாவை?
8. எரிமலைப் பாறை என்றால் என்ன?

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

9. கற்களின் பயன்கள் யாவை?
10. நல்ல கற்களுக்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் ஏதேனும் ஐந்தினை பற்றி எழுதுக.

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

11. நல்ல கற்களுக்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் பற்றி விவரி.

விடைகள் :
1 (ஆ) 2 (அ) 3 (இ) 4 (ஈ) 5 (அ)

Civil_Tamil_Unit_3.indd 58 11/18/2020 11:38:42 AM

3.2 செங்கல் (Brick)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- செங்கற்களை வறையறுத்தல்.
- செங்கல்லின் அளவு மற்றும் எடையை அறிதல்
- செங்கல் தயாரிப்பின் முறைகளை அறிதல்.
- செங்கற்களை வகைப்படுத்துதல்.
- நல்ல செங்கற்களின் தன்மைகளை அறிதல்.
- உள்ளீடற்ற கற்களைப் (Hollow blocks) பற்றி அறிதல்.

3.2.1. அறிமுகம் (Introduction) :

களி மண்ணால் செய்யப்பட்ட செங்கல் நீண்ட காலமாகவே மனிதர்களால் பயன்படுத்தப் பட்டு வந்தது. முதலில் இக்கற்கள் நெருப்பினால் சுடப்படாமல் சூரிய ஒளியில் காய வைக்கப்பட்ட கற்களாகவே பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. சுடப்பட்ட செங்கற்கள் எகிப்தியர்களால் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்த ஒரு கட்டிடப் பொருளாகும். தற்காலத்தில், இந்த செங்கற்கள் தேர்வு செய்யப்பட்ட மற்றும் பதப்படுத்தப்பட்ட மண்ணைக் கொண்டு தயாரிக்கப் படுகிறது. இதன் சிறந்த தாங்குதிறன், நீண்ட ஆயுட்காலம் மட்டும் வலிமையின் காரணமாகக் கட்டிடம் கட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. செங்கற்கள் நன்றாக பதப்படுத்தப்பட்ட களிமண்ணை செவ்வக வடிவ வடிவாக்கிகளில் ஒரே அளவு உள்ளவைகளாக வடிவமைக்கப்பட்டு பின்னர், உலர்த்தப்பட்டு, எரிக்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த செங்கற்கள் ஒரே அளவை கொண்டிருப்பதால் இவற்றை செங்கல் கட்டுவேலையில் மிகவும் அழகாக அடுக்கி உபயோகப்படுத்தலாம்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **முதலில் செங்கற்கள் பயன்படுத்தப் பட்டது எங்கு, எப்போது?**
>
> - மிகவும் பழமையான செங் கற்கள் களிமண்ணால் தயாரிக்கப்பட்டுச் சூரிய ஒளியில் காயவைக்கப்பட்டவை.
> - இக்கற்கள் கி.மு.8000 ஆண்டுகளிலேயே தென் துருக்கியிலுள்ள ஜெரிக்கோ நகரைச் சுற்றிலும் பயன்படுத்தப்பட்டது.
> - கி.மு.4000 ஆண்டுகளில் மெசபடோமி யாவில் (தற்போதைய ஈராக்) வளைவுகள் (Arches), இக்கற்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப் பட்டது.
> - கி.மு.3000 ஆண்டுகளின் முற்பகுதிகளில் சிந்து சமவெளி நகரங்களில் சுடப்பட்ட செங்கற்கள் பயன்படுத்தப்பட்டது.

3.2.2. வரையறை (Definition) :

செவ்வக வடிவ அச்சுகளில் தயார் செய்யப்பட்ட களிமண்ணை வடிவமைத்து அதன்பின் உலரவைத்து எரித்து செங்கற்கள் செய்யப்படுகின்றன. கருங்கற்கள் எளிதாக கிடைக்காத இடங்களில் செங்கற்களை பயன்படுத்தி கட்டுமானங்கள் உருவாக்கப்படுகிறது. வலிமை, உழைக்கும் திறன், நம்பகத்தன்மை மற்றும்

Civil_Tamil_Unit_3.indd 59 11/18/2020 11:38:42 AM

குறைந்த பொருட்செலவு ஆகியவையின் காரணமாக செங்கற்கள் கட்டடத்துறையில் முன்னிலை பொருளாக இருக்கிறது.

செங்கல்

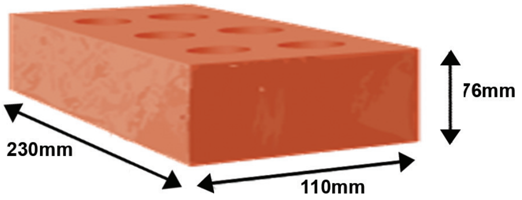
செயல்பாடு 1

பழங்கால மற்றும் தற்கால செங்கல் கட்டிடங்களின் படங்களைச் சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்.

3.2.3. செங்கல்லின் அளவு மற்றும் எடை (Size and Weight of Bricks):

செங்கற்கள் பலவித அளவுகளில் செய்யப்பட்டன. செங்கற்கள் பயன்படுத்தப்படும் இடங்களில் கடைபிடிக்கப்படும் நடைமுறை பழக்கவழக்கங்களே அதன் அளவை தீர்மானிக்கும் காரணியாக இருந்தது. இவ்வாறு முறைப்படுத்தப்படாத அளவுகளைக் கொண்ட செங்கற்களை பாரம்பரிய செங்கற்கள் என்று அழைத்தனர்.

இந்தியத் தரநிலைப் பணியகத்தின் (BIS) பரிந்துரையின்படி செங்கற்கள் ஒரே அளவுடையதாகச் செய்யப்பட்டன. இந்த கற்கள் மாடுலர் செங்கற்கள் (Modular Bricks) என்று அழைக்கப்பட்டன. இந்த கற்களின் சரியான அளவு (Actual Size) 190 × 90 × 90 மி.மீ ஆகவும் கலவையின் கனத்துடன்(10mm) செங்கற்கள் 200 × 100 × 100 மி.மீ ஆகவும் இருக்கும். இது நாமினல் (nominal) அளவு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. ஆனால் செயல்முறையில் உத்திரத்தின் அகலத்திற்குப் பொருந்தும் வகையில் 230 மி.மீ அகலமுள்ள செங்கற்கள் தயாரிக்கப்பட்டுக் கட்டுமானத்துறையில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. 115 மி.மீ அகலம் கொண்ட சுவரை அரைக்கல் (½ brick) சுவர் எனலாம். 230 × 110 × 76 மி.மீ அளவு கொண்ட செங்கற்களே கட்டுமானத் துறையில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



ஒரு கனமீட்டர் (1 மீ³) செங்கல் மண்ணின் எடை 1800 கிகி ஆகும். எனவே, சராசரியாக ஒரு செங்கல்லின் எடை 3.0 முதல் 3.5 கிகி வரை இருக்கும். பொதுவாக நாம் இந்தியாவில் பயன்படுத்தும் செங்கல்லின் அளவு 228 x 107 x 69 மி.மீ ஆகும்.

3.2.4. செங்கல் மண் (Brick Earth):

எளிதாக வார்க்கப்படும் பிளாஸ்டிக் தன்மையுள்ள களிமண், செங்கல் களிமண் அல்லது செங்கல் மண் (Brick Earth) எனப்படும்.

IS 2119 – 1975 ன்படி நல்ல செங்கல் மண் கீழ்கண்ட விகிதத்தில் கலந்து இருக்க வேண்டும்.

களிமண்	-	**20 – 30% (எடையில்)**
சில்ட்	-	**20 – 35% (எடையில்)**
மணல்	-	**35 – 50% (எடையில்)**

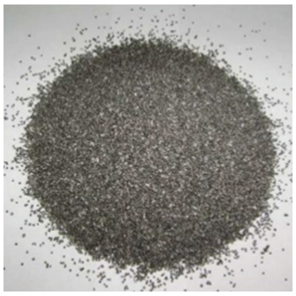
செங்கல் தயாரிக்கப் பயன்படும் மண்ணின் மூலப்பொருட்கள் (Composition of Good Brick Earth)

1. **அலுமினா (Alumina):** செங்கலில் இருக்க வேண்டிய முக்கிய மூலப்பொருள் அலுமினா ஆகும். நல்ல செங்கல் மண்ணில் 20 – 30% அலுமினா இருக்க வேண்டும். இந்த மூலப்பொருளால் பிளாஸ்டிக் பண்பு ஏற்படுகிறது. இதனால் எளிதாக வார்க்கப்படுகிறது. அதிகமாக அலுமினா இருந்தால் உலர வைக்கும்போது செங்கல் சூளையின் இருந்து எரித்து எடுக்கும்போது சுருங்கும்.

Civil_Tamil_Unit_3.indd 60 11/18/2020 11:38:42 AM

2. ***சிலிக்கா (Silica):*** சிலிக்கா தனியாகவோ அலுமினாவுடன் சேர்ந்தோ கிடைக்கின்றது. இதனைக் களிமண்ணுடன் சேர்த்து கலக்க வேண்டும். சிறந்த செங்கல் மண்ணில் 50 – 60 % வரை சிலிக்கா இருக்க வேண்டும். சிலிக்காவானது செங்கல்லைச் சுருங்கவிடாமலும் வெடிக்கவிடாமலும் தடுக்கிறது. அளவு மாறாமல் காப்பது சிலிக்காவின் தன்மையாகும். பல்லாயிரம் ஆண்டுகள் உழைக்க, உறுதியாக வைத்திருக்க சிலிக்கா உதவுகிறது. சிலிக்கா அதிகம் கலந்திருந்தால் உடையும் தன்மை உண்டாகும்.

3. ***சுண்ணாம்பு (Lime):*** போதுமான அளவு சுண்ணாம்பு செங்கல் மண்ணில் கலந்து இருப்பது அவசியம். இது சுண்ணாம்பும் மணலும் சேர்ந்து உருகி நல்ல உறுதித்தன்மையை ஏற்படுத்துகிறது. அதிகமாக சுண்ணாம்பு கலந்து இருந்தால் செங்கல் உருகி உருக்குலைந்துவிடும்,
4. ***இரும்பு ஆக்ஸைடு (Oxide Of Iron):*** இரும்பு ஆக்ஸைடு 5 – 6 % வரை கலந்து இருக்கலாம். இதனால் நல்ல சிவப்புநிறம் செங்கலுக்கு ஏற்படும். அதிகமானால் செங்கல் கருப்பு நிறத்திற்கு மாறி விடும்
5. ***மாக்னீசியா(Magnesia):*** சிறிதளவு மாக்னீசியா செங்கல் மண்ணில் கலந்து இருப்பது சிறந்தது. இதனால், செங்கல் சுருங்காமலும், செங்கலில் உள்ள மண்துகள் துகளாக பிரியாமலும் இருக்கும். அதிகமாக மாக்னீசியா இருந்தால் செங்கல் வடிவம் மாறிவிடும்.



மாக்னீசியா

3.2.5. செங்கல் தயாரிக்கும் முறை (Manufacture of Bricks):

செங்கல் தயாரிக்க கீழ்கண்ட வழி முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

1. களிமண் சேகரித்தல் (Preparation of Clay)
2. அச்சில் இடுதல் (Moulding)
3. உலர்த்துதல் (Drying)
4. எரித்தல் (Burning)

3.2.5.1 களிமண் சேகரித்தல் (Preparation of Clay)

அ. மேல் அடுக்கை நீக்குதல் (Unsoiling): நிலத்தின் மேல் அடுக்கானது 20 செ.மீ. ஆழத்திற்கு வெட்டப்பட்டுத் தேவையற்ற குப்பைகள் அகற்றப்படுகிறது.

ஆ. தோண்டுதல் (Digging): இதிலிருந்து களிமண் வெட்டி எடுக்கப்பட்டுச் சமதரையின் மீது 60 செ.மீ முதல் 120 செ.மீ வரை அளவுள்ள குவியலாகப் பரப்பப்படுகிறது

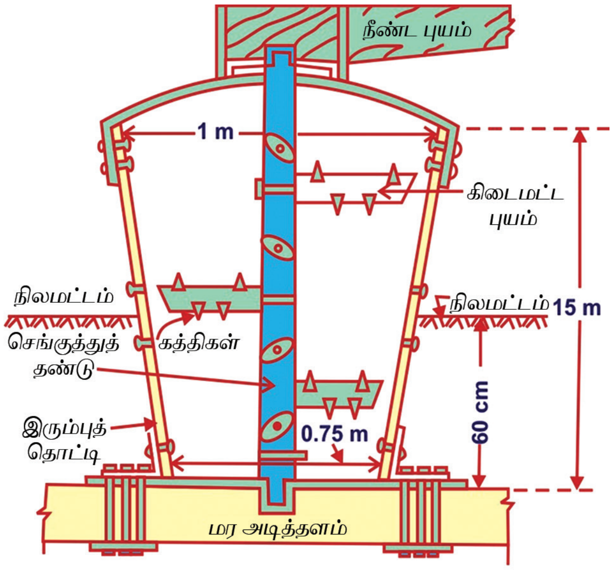
இ. சுத்தப்படுத்துதல் (Cleaning): மண்ணில் உள்ள கட்டிகள் அனைத்தும் தூளாக்கப்படுகிறது. கற்கள், இலைகள், வேர்கள் அகற்றப்படுகிறது.

ஈ. பதப்படுத்துதல் (Weathering): இந்த மண்ணை ,அப்படியே இயற்கைச்சூழலில் காலநிலைக்கேற்ப சில காலம் விட்டு விட வேண்டும்.

உ. கலக்குதல் (Blending): இந்த மண்ணில் மணல் போன்று வேறு பொருட்கள் வேண்டுமென்றால் சேர்க்கப்பட்டு நன்றாகக் கலக்க வேண்டும்.

ஊ. உறுதித்தன்மை (Tempering): தேவையான அளவு கடினத்தன்மை அடைந்தவுடன் போதுமான அளவு தண்ணீர் சோரிக்கப்பட்டு மனிதர்கள் அல்லது கால்நடைகளால் மிதிக்கப்படுகிறது.

அதிக அளவில் மண்குழைக்க குழைப்பு இயந்திரம் **(Pug mill) பயன்படுத்தப்படுகிறது.**



குழைப்பு இயந்திரம்

செயல்முறை (Process): களிமண்ணில் தேவையான அளவு தண்ணீர் சேர்க்கப்பட்டு குழைப்பு இயந்திரம் மூலம் அரைக்கப்படுகிறது. இந்த இயந்திரத்தில் கிடைமட்டத்திலுள்ள கத்தி போன்ற அமைப்பின் மூலம் நன்றாகக் குழைக்கப்பட்டு, அடியில் உள்ள துவாரம் மூலமாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

3.2.5.2. அச்சிலிடுதல் (Moulding) :

கைகளின் மூலமாகவோ அல்லது இயந்திரத்தின் உதவியாலோ அச்சில் இடப்படுகிறது.

அச்சிலிடுதல் இரண்டு முறைகளில் செய்யப்படுகிறது

அ). கைகளின் மூலம் அச்சிலிடுதல் (Hand Moulding)

ஆ). இயந்திரத்தின் மூலம் அச்சிலிடுதல் (Machine Moulding)

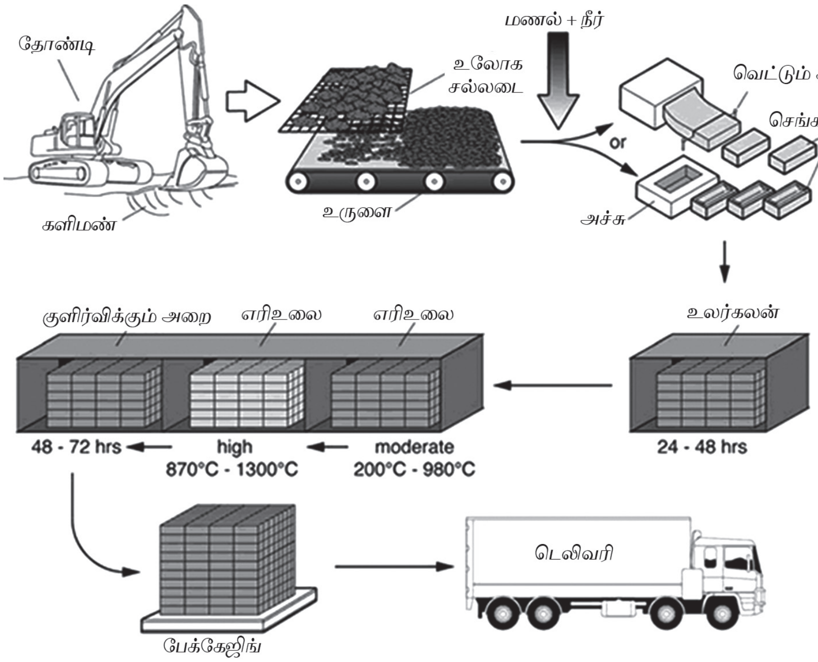
அ) கைகளின் மூலம் அச்சிலிடுதல் (Hand Moulding): அச்சானது செவ்வக வடிவில் இரண்டு பக்கமும் திறந்த நிலையில் மரத்தினாலோ அல்லது இரும்பினாலோ ஆனது. அதிக அளவில் செங்கல் தயாரிப்பதற்கு இரும்பு அச்சே ஏதுவானது.

கைகளின் மூலம் அச்சிலிடுதல் இரண்டு வகைப்படும்.

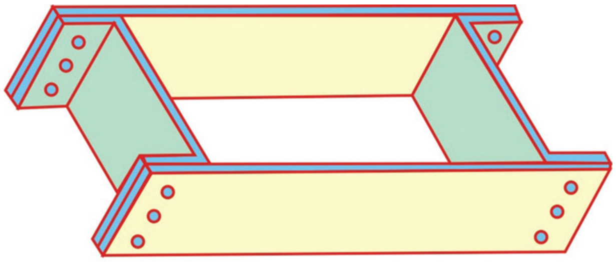
i. தரையில் வைத்து அச்சிலிடுதல் (Ground Moulded Bricks)

ii. மேசையின் மீது வைத்து அச்சிலிடுதல் (Table Moulding)

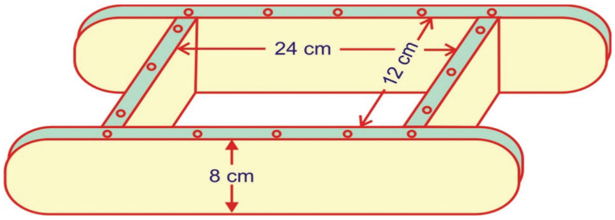
i. தரையில் வைத்து அச்சிலிடுதல் (Ground Moulding): தரையானது சமப்படுத்தப்பட்டு அதன் மேல் மணல் தூவப்படுகிறது. அச்சு தண்ணீரில் நனைக்கப்பட்டுத் தரையின் மீது வைக்கப்பட்டு அதனுள் களிமண் நிரப்பப்படுகிறது. அதிகப்படியான களிமண்ணானது கூர்மையான முனை கொண்ட மரப்பலகை அல்லது இரும்புப்பலகை கொண்டு நீக்கப்படுகிறது. பின் அச்சு வெளியே எடுக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறையும் அச்சு தண்ணீரில் நனைக்கப்பட்டு உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை செங்கற்களில் frog அமைப்பது கடினம்.



போதுமான அளவு உலர்ந்தவுடன் எடுத்து நிழலில் அடுக்கப்படுகிறது. நல்ல தரமான செங்கல்லை frog உடன் பெற இரண்டு pallet board-ம், மரஅச்சும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



இரும்பு அச்சு

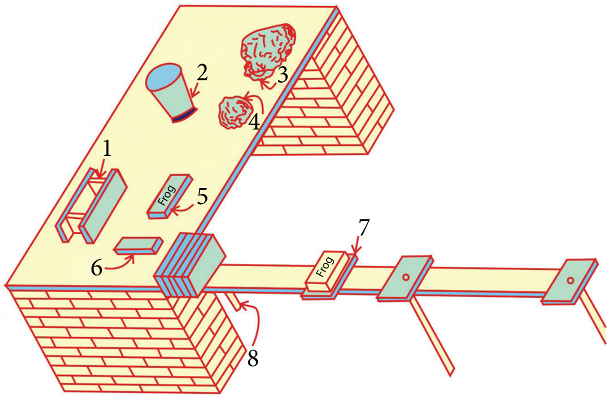


மர அச்சு

கையால் வடிவமைத்தல்

மர அச்சு

ii. **மேசையின் மீது வைத்து அச்சிலிடுதல் (Table Moulding):** இவ்வகையில் செங்கற்கள் மேசையின் மீது வடிவமைக்கப் படுகின்றன வடிவமைக்கும் முறை தரையில் வடிவமைத்தல் போன்றதே.



1. அச்சு	**5. ஸ்டாக்**
2. நீர்க்குவளை	**6. வழிப்பான்**
3. களிமண்	**7. பேலட் பலகை**
4. உறைவி	**8. தாங்கு கம்பி**

ஆ. இயந்திரத்தின் மூலம் அச்சிலிடுதல் (Machine Moulding): ஒரே இடத்தில் அதிக அளவில் செங்கல் தயாரிக்க இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடின களிமண்ணிற்கு இம்முறை ஏற்றது. இதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரங்களில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

i. இளகிய களிமண் இயந்திரங்கள்

ii. உலர்ந்த களிமண் இயந்திரங்கள்

i. **இளகிய களிமண் இயந்திரங்கள் (Plastic Clay Machines):** இவ்வகை இயந்திரத்தில் செங்கல் அளவுடைய செவ்வகத் துவாரம் உள்ளது. அரைக்கப்பட்ட களிமண் இந்த இயந்திரத்திலுள்ள செவ்வகத் துவாரம்

Civil_Tamil_Unit_3.indd 63 11/18/2020 11:38:43 AM

வழியே வெளி வரும்போது சரியான அளவில், கம்பியால் (Wire) வெட்டப்படுகிறது. எனவே, இவ்வகை செங்கல் கம்பியால் வெட்டப்பட்ட செங்கற்கள் (Wire Cut Bricks) எனப்படுகிறது.

ii. உலர் களிமண் இயந்திரங்கள் (Dry Clay Machine): இந்த இயந்திரத்தில் களிமண்ணானது, முதலில் தூளாக மாற்றப்பட்டு பின்னர் தண்ணீர் சேர்க்கப்பட்டுப் பசைபோல் மாற்றப்படுகிறது. இது அச்சில் இடப்படுகிறது. இயந்திரத்தினால் அழுத்தப்பட்டுக் கடினமாக்கப்படுகிறது. இவ்வகை செங்கற்கள் கை மூலம் தயாரிக்கப்படும் செங்கற்களை விட கடினமானவை. இதில் FROG தெளிவாகவும் கல்லின் தன்மை ஒரே மாதிரியாகவும் இருக்கும்.

3.2.5.3. உலர்த்துதல் (Drying):

ஈர செங்கல்லைச் சுட்டால் உடைந்து விடும். அச்சில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட ஈர செங்கல்லானது உலர்த்தப்பட்டு, பின் சுடப்படுகிறது. உலர்த்தப்படும் போது காற்றோட்டம் உள்ளவாறு அடுக்கடுக்காக வரிசையில் அடுக்கப்படுகிறது. உலர்த்துவதற்குக் கீழ்கண்ட முறைகளில் ஏதேனும் ஒன்றைப் பின்பற்றலாம்:

அ. செயற்கை முறையில் உலர்த்துதல் (Artificial Drying) : இம்முறையில் Tunnel மூலமாக 120°செ வெப்பத்தில் ஒன்று முதல் மூன்று நாட்களுக்குச் செங்கற்கள் உலர்த்தப்படுகின்றது.

ஆ. காற்றோட்டம் (Circulation of Air) : இம்முறையில் நல்ல காற்றோட்டம் உள்ளவாறு செங்கற்கள் பல வரிசைகளில் அடுக்கடுக்காக அடுக்கப்பட்டு உலர்த்தப்படுகின்றது.

இ. உலர்த்தும் இடம் (Drying Yard): மழைநீர் தேங்காமல் இருக்கும் வகையில் உலர்த்தும் இடமானது மேடாக அமைத்தல் வேண்டும்.

ஈ. உலர்த்துவதற்காக காலஅவகாசம் கொடுத்தல் (Period For Drying): சாதாரணமாகச் செங்கற்கள் உலர்வதற்கு 3ல் இருந்து 10 நாட்கள் வரை ஆகும்.

உலரும் காலத்தில் மழை, காற்று மற்றும் சூரியவெப்பம் நேரடியாக செங்கற்கள் மீது படாமல் இருக்க தடுப்பு அமைக்கப்பட வேண்டும்.

3.2.5.4. எரித்தல் (Burning):

உலர வைத்த செங்கற்களைச் சுட்டு எரிப்பதன் மூலம் கடினமானதாகவும், சக்தி உடையதாகவும், நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியதாகவும் மாற்றமுடிவதால் செங்கல் தயாரிப்பில் இது முக்கியமான செயலாகக் கருதப்படுகிறது. செங்கற்களைப் பக்குவமாகச் சுட்டெரிக்க வேண்டும்.

- சற்று அதிகமாகச் சுட்டெரிக்கப்பட்டால் அவை எளிதில் உடைந்து விடும்.
- குறைவாகச் சுட்டெரிக்கப்பட்டால், முழுசக்தியைப் பெறாமல் குறைந்த அளவு எடையைத் தாங்கக்கூடியதாக இருக்கும்.
- சுட்டெரிக்கப்படும்போது சுமார் 650°செ வெப்பத்தில் செங்கற்களில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் (Organic Matter) எரிந்து சாம்பலாகிவிடும்
- மேலும் செங்கற்கள் 1100°செ வரையிலான வெப்பத்தில் சுட்டெரிக்கப்படுவதால் அதிலுள்ள ஈரப்பதம் முழுவதுமாக அகற்றப்படுகிறது. இதனால் இதன் சக்தி, உறுதி, உறிஞ்சுதிறன் அதிகமாகிறது. ஆனால் 1100°செ விட அதிகமான வெப்பத்தில் சுட்டெரிக்கப்பட்டால், செங்கல் உருகி உருக்குலைகிறது.
- இவ்விதமான செங்கற்கள் சுட்டெரிப்பதற்குச் சூளை (Clamp) அல்லது எரிஉலை (Kiln) பயன்படுத்தப் படுகிறது.

Civil_Tamil_Unit_3.indd 64 11/18/2020 11:38:43 AM

செங்கல் சூளை

3.2.6. செங்கற்களின் வகைகள் (Classification of Bricks) :

செங்கற்களை தர வாரியாக ஐந்து வகைப்படுத்தலாம். அவை,

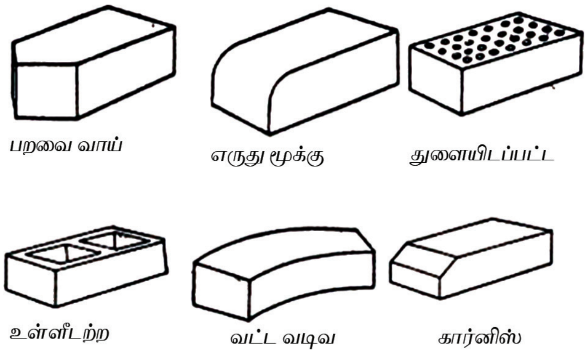
i. சாதாரண செங்கல் (Ordinary Brick)

ii. பொறியியல் கட்டுமானத்தில் பயன்படும் செங்கல் (Engineering Brick)

iii. முகப்புச் செங்கல் (Facing Brick)

iv. தீ தடுப்புச் செங்கல் (Fire Brick)

v. சிறப்பு வகைச் செங்கல் (Special Brick)

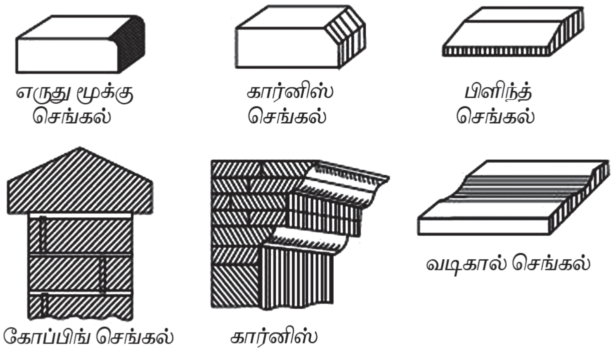


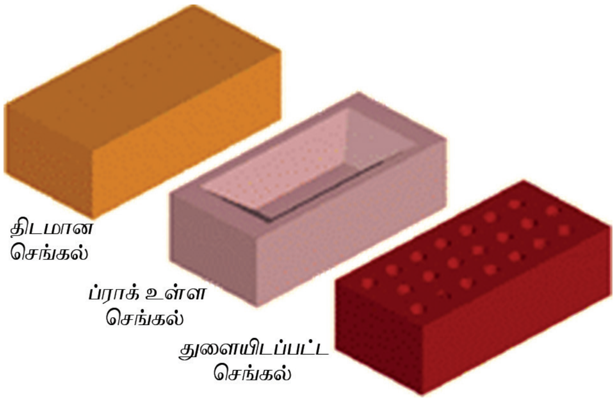
சிறப்பு வகை செங்கற்கள்

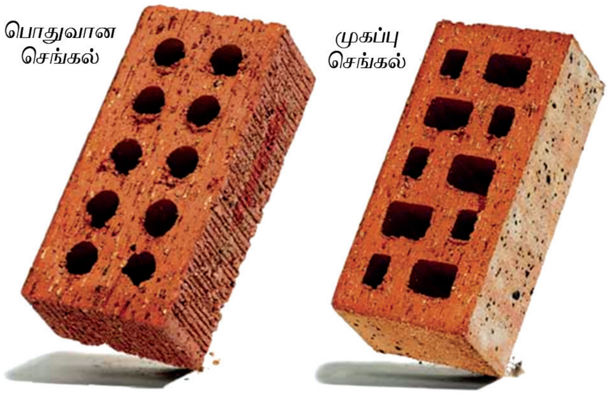
செங்கற்களின் இயற்பண்புகளைப் பொருத்து மூன்று வகைப்படுத்தலாம். அவை,

1. முதல்தரச் செங்கல் (CLASS – I)
2. இரண்டாம்தரச் செங்கல் (CLASS – II)
3. மூன்றாம்தரச் செங்கல் (CLASS III)

இந்த தரங்கள் செங்கற்களின் பொதுத்தன்மை மற்றும் நீர் உறிஞ்சும் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு பிரிக்கப்படுகின்றன.







இந்திய தரகட்டுப்பாடு அடிப்படையில் (As per IS Classification) செங்கற்கள் அவற்றின் அழுத்த விசை தாங்கு திறனை அடிப்படையாகக் கொண்டு 10,7.5,5 மற்றும் 3.5 என பிரிக்கப்படுகின்றனஇவை முறையே 10 நி/மிமீ^{2} 7.5 நி/மிமீ^{2} 5 நி/மிமீ^{2} மற்றும் 3.5 நி/மிமீ^{2} அழுத்தவிசை தாங்கு திறன் கொண்டவை.

Civil_Tamil_Unit_3.indd 65 11/18/2020 11:38:44 AM

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முதன் முதலில் செங்கற்கலன வீடு எப்போது கட்டப்பட்டது?

கலிபோர்னியாவில் 1847 ஆம் ஆண்டு முதன் முதலாகச் செங்கற்களான கட்டிடம் கட்டப்பட்டது.

Search link: http://www.youtube.com>watch first brick house

செயல்பாடு 4

உன் பள்ளியின் அருகாமையிலுள்ள செங்கல் தயாரிக்கும் இடத்திற்குச் சென்று புகைபடங்களுடன் கூடிய ஓர் அறிக்கையைத் தயார் செய்க.

3.2.7. நல்ல செங்ற்களின் தன்மைகள் (Properties of Good Bricks) :

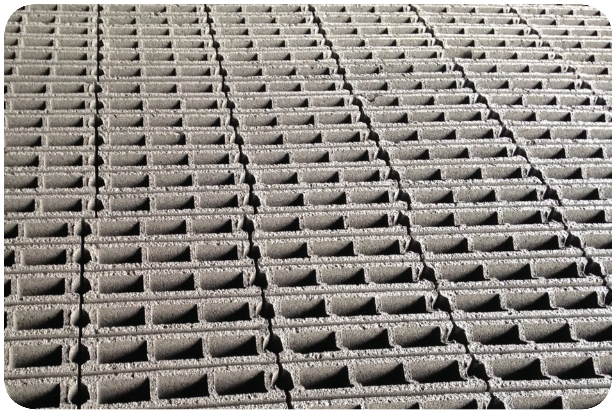
நல்ல செங்கலானது நல்ல வடிவமைப்புடனும் வெடிப்புகள் மற்றும் விரிசல்கள் காற்றுக்குமிழ்கள் இல்லாமலும் வேர்கள் மற்றும் கற்கள் கலப்பில்லாமலும் இருத்தல் வேண்டும்.

- ஒரே அளவும், நல்ல வடிவமைப்பும், கூர்மை யான ஓரங்களை உடையதாகவும் இருக்க வேண்டும்.
- நீளம் அகலத்திற்கு இரண்டு மடங்காக இருக்க வேண்டும்.
- செங்கல் நல்ல சிவந்த நிறமாக இருக்க வேண்டும்.
- தண்ணீரில் 24 மணி நேரம் செங்கலை அமிழ்த்து வைத்தால், நல்ல செங்கலானது தன் எடையில் 20 சதவீதம் வரை நீரை உறிஞ்சலாம்.
- செங்கலை கை நகத்தின் உதவியால் கீறினால் அல்லது சுரண்டினால் எந்த மாறுதலும் ஏற்படக்கூடாது.
- செங்கலை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதும்போது மணியோசை போல் கேட்க வேண்டும்.
- சமதரையில் 1மீ உயரத்தில் இருந்து கீழே போட்டால் செங்கல் உடையக்கூடாது.
- இதன் அழுத்தவிசை தாங்குத்திறன் 55 கிகி / செ. மீ^{2} க்கு குறைவாக இருக்கக்கூடாது.

3.2.8. உள்ளீடற்ற கற்கள் (Hollow Blocks):

கட்டுமானங்களில் சிமெண்ட் மற்றும் கற்காரையில் ஆன கற்களும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவை திடகட்டி, உள்ளீடற்ற மற்றும் கண்அறைகளாலான (Cellular) வகைகளில் கிடைக்கின்றது. இக்கற்களில் உள்ள இடைவெளியின் அளவு 25 % விட அதிகமாக இருந்தால் அக்கற்களை உள்ளீடற்ற கற்கள் என்றும் 25 % விட குறைவாக இருந்தால் அவற்றைத் துளைகளுடைய கற்கள் என்றும் அழைக்கலாம்.

கண்அறைகளாலான கற்கள் **(Cellular Blocks)** பொதுவாக குறைந்த எடையுள்ள கான்கிரீட் கற்களையே (Light Weight Concrete Blocks) குறிக்கும்.



உள்ளீடற்ற கற்கள் பொதுவாக அளவில் பெரியதாகச் செய்யப்படுகின்றன. எனவே, இக்கற்களைப் பயன்படுத்தினால் கட்டுமானம் வேகமாக நடைபெறுவதுடன், இணைப்புகளுக்குப் பயன்படும் சிமெண்ட் கலவையின் அளவையும் குறைக்கலாம்.

Civil_Tamil_Unit_3.indd 66 11/18/2020 11:38:44 AM

எடையைத் தாங்கக்கூடிய சுவர்கள் கட்டுவதற்கு சிறப்பாகச் செய்யப்பட்ட கற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இக்கற்கள் பயன்படுத்து வதால் கட்டடத்திற்கு வரும் நிலைத்த எடையைக் (Dead Load) குறைக்கலாம்.

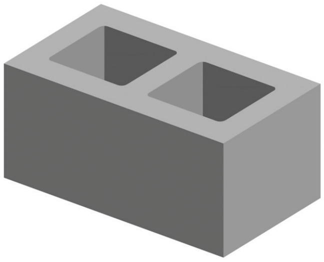
3.2.8.1. உள்ளீடற்ற கற்களை தயாரித்தல் (Manufacturing of Hollow Blocks):

இக்கற்கள் தயாரிக்க பயன்படும் கான்கிரீட் கலவை 1:6க்கு மிகாமல் (1 பங்கு சிமெண்டுடன் 6 பங்கு ஜல்லி) இருக்க வேண்டும். சில சமயங்களில் 1:8 வரையிலான குறைகலவையும் (Lean Mix) இதில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக்கற்களை உருவாக்குவதில் ஜல்லி அதிக அளவில் பயன்படுத்துவதால் அதன் தேர்வு இக்கற்களின் விலையை நிர்ணயிப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. எனவே, மற்ற கற்காரை வேலைகளுக்குப் பொதுவாக பயன்படுத்தாத மிகசிறிய அளவிலான பேபி ஜல்லி இக்கற்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

3.2.8.2. உள்ளீடற்ற கற்களின் பிரிவுகள் (Classification of Hollow Blocks) :

இந்தியத் தரக் கட்டுப்பாட்டின்படி (IS) உள்ளீடற்ற கற்கள் மூன்று தரங்களாக வகைப் படுத்தப்படுகின்றன.

அ. **தரம் – A (Grade A):** இக்கற்கள் எடையைத் தாங்கக்கூடியசுவர்கள் கட்டப்பயன்படுகின்றன. இக்கற்கள் குறைந்தபட்சம் 1500 கிகி / க.மீ அடர்த்தியைக் கொண்டு இருக்க வேண்டும். 28 நாட்கள் பதப்படுத்தப்பட்ட இக்கற்களில் அழுத்தவிசை தாங்குதிறன் 3.5, 4.5, 5.5 , மற்றும் 7.0 நி/ மிமீ^{2} இருக்குமாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.



ஆ. **தரம் – B (Grade B):** இக்கற்களும் எடையைத் தாங்கக்கூடியசுவர்கள் கட்டப்பயன்படுகின்றன. இக்கற்களின் அடர்த்தி 1500 கிகி/கமீ. க்குக் குறைவாக இருக்கும். ஆனால் 1000 கிகி/கமீ–ஐ விட குறையாமல் இருக்கவேண்டும். 28 நாட்கள் பதப்படுத்தப்பட்ட இக்கற்களின் அழுத்த-விசை தாங்குதிறன், 2.0, 3.0 மற்றும் 5.0 நி/ மிமீ^{2} இருக்குமாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.

இ. **தரம் – C (Grade C):** இக்கற்கள் எடை தாங்காத சுவர்கள் கட்ட பயன்படுகிறது. இக்கற்களின் அடர்த்தி 1000 கிகி / க.மீ– ஐ விட குறைவாக இருக்கக்கூடாது. 28 நாட்கள் பதப்படுத்தப்பட்ட இக்கற்களின் அழுத்தவிசை தாங்குதிறன் 1.5 நி/ மிமீ^{2} இருக்குமாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. மாடுலர் செங்கலின் சரியான அளவு (Modular Brick) ___________
   அ) 200 மிமீ X 200 மிமீ X 100 மிமீ
   ஆ) 100 மிமீ X 100 மிமீ X 100 மிமீ
   இ) 190 மிமீ X 90 மிமீ X 90 மிமீ
   ஈ) 115 மிமீ X 100 மிமீ X 230 மிமீ
2. கட்டுமானத் துறையில் பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் செங்கல்லின் அளவு ________.
   அ) 230 மிமீ X100 மிமீ X 100 மிமீ
   ஆ) 230 மிமீ X 90 மிமீ X 90 மிமீ
   இ) 230 மிமீ X 110 மிமீ X 76 மிமீ
   ஈ) 200 மிமீ X 100 மிமீ X 110 மிமீ
3. நாம் இந்தியாவின் பயன்படுத்தும் செங்கல்லின் அளவு ________ .
   அ) 190 மிமீ X 90 மிமீ X 90 மிமீ
   ஆ) 228 மிமீ X 107 மிமீ X 69 மிமீ
   இ) 200 மிமீ X 100 மிமீ X 100 மிமீ
   ஈ) 100 மிமீ X 100 மிமீ X 100 மிமீ
4. செங்கல்லின் எடை ________ ஆகும்.
   அ) 2.0 – 3.0 கி.கி.
   ஆ) 5.0 – 10.0 கி.கி.
   இ) 10.0 – 15.0 கி.கி.
   ஈ) 3.0 – 3.5 கி.கி.
5. நல்ல செங்கல் மண்ணில் ________ அலுமின இருக்க வேண்டும்.
   அ) 20 – 30 %
   ஆ) 40 - 50 %
   இ) 10–50 %
   ஈ) 25 - 55 %

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

6. செங்கல் – வரையறு.
7. மாடுலர் செங்கல்லின் அளவு என்ன?
8. செங்கல்லை எரித்தல் என்றால் என்ன?
9. செங்கல் தயாரிக்கப் பயன்படும் மண்ணில் கலந்துள்ள மூலப்பொருட்கள் ஏதேனும் மூன்றினை எழுதுக?
10. உள்ளீடற்ற கற்களின் பிரிவுகள் யாவை?

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

11. செங்கல்லை உலர்த்துதல் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
12. செங்கல் தயாரிப்பின் நிலைகள் யாவை?
13. உள்ளீடற்ற கற்கள் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

14. நல்ல செங்கல்லின் தன்மைகள் யாவை?
15. நல்ல செங்கல் தயாரிக்கப் பயன்படும் மண்ணின் மூலப் பொருட்களைப் பற்றி விவரி.
16. செங்கல் தயாரிப்பின் ஏதேனும் இரண்டு நிலைகளைப் பற்றி விவரி.
17. உள்ளீடற்ற சிமெண்ட் கற்கள் தயாரிக்கும் விதத்தை விவரி.

விடைகள் :
1. (இ) 2. (இ) 3. (ஆ) 4. (ஈ) 5. (அ)

Civil_Tamil_Unit_3.indd 68 11/18/2020 11:38:45 AM

3.3 மணல் (Sand)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- ஆற்று மணல் மற்றும் உற்பத்திமணலைப் பற்றி அறிதல்.
- ஆற்று மணலுக்கும் உற்பத்திமணலுக்குமுள்ள வேறுபாடுகளைத் தெரிந்து கொள்ளுதல்.

3.3.1. அறிமுகம் (Introduction) :

மணல் ஒரு கட்டுமான பொருள். இது கலவை தயாரிக்கவும், கற்காரை தயாரிக்கவும் கட்டிடத்தின் அடித்தளம் மற்றும் தரைமட்டத்திற்குக் கீழே நிரப்புவதற்கும் பயன்படுகிறது. தொழில் நுட்பரீதியாக இது நுண்துகள் ஜல்லி (Fine Aggregare) என்று அழைக்கப்படுகிறது. கற்காரையில் மணலைப் பயன்படுத்துவதால் அது ஜல்லிகளுக்கு இடையே விடுபட்டுள்ள சந்துகளை (Voids) அடைக்க உதவுகிறது. கலவையில் மணலைப் பயன்படுத்தும்போது கலவையின் அளவை அதிகரிக்கவும், அதன் காரணமாகக் கட்டுமான செலவை குறைக்கவும் பயன்படுகிறது.

இக்காலங்களில் அதிக அளவில் ஆற்றுமணலைப் பெறுவது என்பது நடைமுறையில் சாத்தியமில்லாததாக ஆகிவிட்டது. ஆகையால் உற்பத்தி மணல் (M Sand) உற்பத்திச் செய்யப்பட்டு இந்த நடைமுறைச் சிக்கல் சரிசெய்யப்படுகிறது.

3.3.2. ஆற்று மணல் (River Sand) :

மணல் பொதுவாக சிறுவட்ட வடிவத் துகள்கள் சேர்ந்து உருவாக்கப்பட்டது. இதில் களிமண் மற்றும் மற்ற மாசுக்கள் கலந்து இருக்கும். ஆற்று மணல் ஆற்றங்கரை மற்றும் ஆற்றுப்படுகைகளிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

3.3.3. உற்பத்திமணல் (M Sand) :

தேவைக்காக அரைக்கப்பட்ட நுண்துகள் ஜல்லி என்பது உற்பத்திமணல் எனப்படுகிறது. இது கற்சுரங்கங்களிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகின்ற கற்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இதன் தயாரிப்பில் நொறுக்குதல், தரம்பிரித்தல் மற்றும் கழுவுதல் ஆகியவை அடங்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மணலின் வேதியியல் பெயர் என்ன?

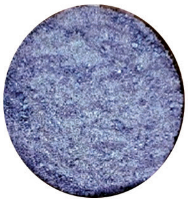
- மணலின் வேதியியல் பெயர் சிலிக்கான் டை ஆக்ஸைடு. இதன் குறியீடு SiO_2
- மணல் என்பது எண்ணிலடங்காதவை. இதில் (62.5 micron) 0.0625 மி.மீ முதல் 2மி.மீ வரையிலான விட்டமுடைய துகள்கள் அடங்கியுள்ளன.

Search link: http://www.youtube,com/watch/m-sand

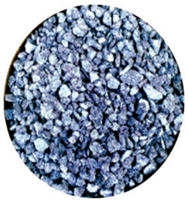
சிமெண்ட்

நிலக்கரிச்சாம்பல்

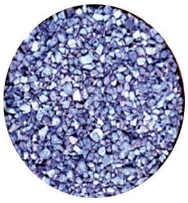
ஆற்றுமணல்



உற்பத்தி மணல்



19mm ஜல்லி



6mm-12mm ஜல்லி

3.3.4 மணலுக்கான சோதனைகள் (Tests for Sand)

கீழ்க்காணும் சோதனைகள் மணலின் தரத்தை அறிய செய்யப்படுகின்றன. அவை,

1. சல்லடை சோதனை
2. உபரிமணல்
3. இடைவெளிப் பகுதி விகிதம்
4. நுண்துகளை விகிதம்
5. பகுத்தலடர்த்தி

செயல்பாடு 5

உங்கள் பகுதியின் அருகாமையில் கிடைக்கும் பலவகையான மணல் மாதிரிகளை சேகரித்து உன் வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்து.

3.3.5 ஆற்று மணலுக்கும், உற்பத்தி மணலுக்கும் ஒப்பீடு (Comparison of River Sand & M Sand)

வ. எண்	பண்புகள்	ஆற்று மணல்	உற்பத்தி மணல்
1	தயாரிப்பு விதம்	ஆற்றுப்படுகையில் இயற்கையாக கிடைக்கின்றது.	கல்குவாரி தொழிற்சாலைகளில் தயாரிக்கப்படுகிறது.
2	வடிவம்	சீரான பரப்பைக் கொண்டது. இதற்குச் சிறிதளவே தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது.	சொர சொரப்பான கூர்முனை கொண்டிருக்கும். இதற்கு அதிக தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது.
3	ஈரப்பதம்	ஒவ்வொரு துகள்களுக்கிடையேயும் ஈரப்பதம் இருப்பதால் கான்கிரீட் (கற்காரை) வேலைகளுக்குச் சிறந்தது.	தண்ணீரால் கழுவப்பட்ட உற்பத்தி மணலில் மட்டுமே ஈரப்பதம் இருக்கும்.
4	கற்காரையில் உறுதித்தன்மை	வலிமை குறைந்த அளவே உள்ளது.	கற்காரை வேலைகளில் பயன்படுத்தும் போது வலிமை அதிகமாகிறது.
5	வண்டல் மண்	5% முறை 20% வரை வண்டல் மண் கலந்துள்ளது.	0% வண்டல் மண் உள்ளது. எனவே கட்டிட வேலைகளுக்கு மிகவும் நல்லது.
6	வடிவம்	1-6% வடிவங்கள் மாறுபட்டிருக்கும். மேலும் இதில் கூழாங்கற்கள், கற்கள் கலந்திருக்கும்.	இவை செயற்கையாக தயாரிக்கப்படுவதால் வடிவங்களில் மாறுபாடு ஏற்படுவதில்லை.

Civil_Tamil_Unit_3.indd 70 11/18/2020 11:38:45 AM

www.tnschoolbooks.in

வ. எண்	பண்புகள்	ஆற்று மணல்	உற்பத்தி மணல்
7	கடல் அசுத்தங்கள்	1–2% சதவீதம் சிப்பிகள் மற்ற இதர அசுத்தங்கள் கலந்திருக்கும்.	அசுத்தங்கள் கலந்திருப்பதில்லை
8	சுற்றுச்சூழலின் இணக்கம்	இவை ஆற்றுப்படுகையில் இருந்து அள்ளப்படுவதால் நிலத்தடிநீர் மட்டம் குறைந்து விடுகிறது. ஆகையால் சுற்றுச் சூழலுக்குக் கேடு ஏற்படுத்துகிறது.	இது இயற்கையான கற்களில் இருந்து தயாரிக்கப்படுவதால், இதில் குறைந்த அளவே சுற்றுச்சூழல் மாசு ஏற்படுகிறது.
9	உபயோகம்	வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை வேலைகள், செங்கல் கட்டுமானம் மற்றும் சுவர் பூச்சு ஆகிய வேலைகளுக்குப் பயன்படுகிறது.	வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை வேலைகளுக்கும், செங்கல் சுவர் கட்டவும் சிபாரிசு செய்யப்படுகிறது.
10	தரம்	இயற்கையாகவே கிடைப்பதால் ஆற்றுப்படுகையில் உள்ள மாசுக்கள், வண்டல் மண் ஆகியவை கலந்து விடுவதால் தரத்தைக் கட்டுப்படுத்த முடியாது.	கட்டுப்பாட்டுடனான சூழ்நிலைகளில் தயாரிக்கப்படுவதால் தரத்தில் சிறந்தது.

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. _________ என்பது கற்சுரங்கங்களிலிருந்து கற்களை வெட்டி எடுத்து அரைக்கப்பட்ட நுண்துகள்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

   அ) செங்கல்

   ஆ) மரம்

   இ) கற்கள்

   ஈ) உற்பத்தி மணல் (M-sand)

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

2. ஆற்று மணல் – வரையறு.
3. உற்பத்தி மணல் (M-sand) – வரையறு.
4. மணலுக்குச் செய்யப்படும் சோதனைகள் யாவை?

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

5. ஆற்று மணலுக்கும் உற்பத்தி மணலுக்கும் உள்ள ஏதேனும் மூன்று ஒப்பீடுகளை எழுதுக.

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

6. ஆற்று மணலுக்கும் உற்பத்தி மணலுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகளை விவரி.

விடை :
1 (ஈ)

Civil_Tamil_Unit_3.indd 71 11/18/2020 11:38:45 AM

அலகு 4

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

கட்டுமானப் பொருட்கள்

4.1 சிமெண்ட் (Cement)

4.2 கலவை (Mortar)

4.3 கான்கிரீட் (Concrete)

"உங்களால், இந்த உலகை மாற்ற பயன்படுத்த முடிந்த மிகவும் சக்திவாய்ந்த ஆயுதம் கல்வியே."

– நெல்சன் மண்டேலா

Civil_Tamil_Unit_4.indd 72 11/18/2020 11:43:34 AM

4.1 சிமெண்ட் (Cement)

உள்ளடக்க அட்டவணை

4.1 சிமெண்ட் (Cement)
- 4.1.1 அறிமுகம்
- 4.1.2 சிமெண்ட்டின் வகைகள்
- 4.1.3 செயற்கை சிமெண்ட்டின் வகைகள்
- 4.1.4 சிமெண்டின் களச்சோதனைகள்
- 4.1.5 போர்ட்லேண்ட் சிமெண்டுக்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள்
- 4.1.6 சிமெண்ட்டின் தரங்கள்
- 4.1.7 சிமெண்ட்டைச் சேமித்தல்

4.2 கலவை (Mortar)
- 4.2.1 அறிமுகம்
- 4.2.1 வரையறை
- 4.2.3 நல்ல கலவையின் தன்மைகள்
- 4.2.4 கலவைகளின் வகைகள்
- 4.2.5 சிமெண்ட் கலவை தயாரித்தல்
- 4.2.6 கலவையின் பயன்கள்
- 4.2.7 கலவையைப் பயன்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டியவை.
- 4.2.8 கட்டுமானங்களில் பயன்படுத்தப்படும் கலவைகளுக்குத் தேவையான வலிமை

4.3 கான்கிரீட் (Concrete)
- 4.3.1 அறிமுகம்
- 4.3.2 வரையறை
- 4.3.3 கான்கிரீட்டின் மூலப்பொருட்கள்
- 4.3.4 நீர் – சிமெண்ட் விகிதம்
- 4.3.5 சிமெண்ட் கான்கிரீட் தயாரித்தல்
- 4.3.6 கான்கிரீட்டை ஒன்று சேர்த்து இறுக்குதல்
- 4.3.7 கான்கிரீட்டை பதப்படுத்துதல்
- 4.3.8 கான்கிரீட்டின் தன்மைகள்
- 4.3.9 கான்கிரீட்டின் பயன்கள்
- 4.3.10 சிமெண்ட் கான்கிரீட்டின் வகைகள்
- 4.3.11 மற்றைய கான்கிரீட் வகைகள்
- 4.3.12 கான்கிரீட்டை எடுத்துச் செல்லும்போதும், பயன்படுத்தும்போதும் கவனிக்க வேண்டியவை
- 4.3.13 கான்கிரீட்டின் தரங்கள்

www.tnschoolbooks.in

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- சிமெண்டின் வகைகளை விவரித்தல்.
- செயற்கை சிமெண்ட் மற்றும் அதன் வகைகளை விவரித்தல்.
- சிமெண்டின் களச்சோதனைகளை விளக்குதல்.
- போர்ட்லேண்ட சிமெண்டின் தன்மைகளை அறிதல்.
- சிமெண்ட் சேமித்தல் மற்றும் அதன் தரங்களைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்ளுதல்.

4.1.1 அறிமுகம் (Introduction)

சிமெண்ட் என்பது கட்டிடம் கட்டப் பயன்படும் பொருட்களில் முக்கியமான ஒன்றாகும். சாதாரண மனிதனின் கண்ணோட்டத்தில் சிமெண்ட் என்பது போர்ட்லேண்ட் சிமெண்டை தான் குறிக்கும். இது சுண்ணாம்புக் கல்லும், களிமண்ணும் கலந்து துகளாக அரைக்கப்பட்ட ஒரு பொருளாகும். சிமெண்டை நீருடன் சேர்த்து கலக்கப்படும் போது நீருக்கடியில் இருந்தாலும் கூடக் கடினமாகும் பொருளாக மாறி விடுகிறது.

4.1.2 சிமெண்டின் வகைகள்: (Types of cement)

பொதுவாக சிமெண்ட் இரண்டு வகைப்படும். அவை,

1. இயற்கை சிமெண்ட்
2. செயற்கை சிமெண்ட்

என வகைபடுத்தப்படுகின்றது.

4.1.2.1 இயற்கை சிமெண்ட் (Natural cement)

இவ்வகை சிமெண்ட் இயற்கையிலேயே கிடைக்கும் சிலிக்கா, சுண்ணாம்பு போன்ற மூலக்கூறுகளை உடைய கற்களை எரித்து, நொறுக்கி, துகளாக்கிப் பெறப்படுகிறது. இவ்வகை கற்களில் களிமண் என்கிற சிலிக்கா 20 முதல் 40 சதவீதம் வரை இருக்கும். இது **"ரோமன் சிமெண்ட்"** என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

4.1.2.2 செயற்கை சிமெண்ட் (Artificial cement)

இவ்வகை சிமெண்ட், சுண்ணாம்பு மற்றும் களிமண் ஆகியவற்றைச் சரியான விகிதத்தில் சேர்த்து உயர்வெப்பத்தில் எரித்துப் பெறப்படுகிறது. இவ்வாறு எரிக்கப்பட்ட துகள் "கிளின்கர்"

Civil_Tamil_Unit_4.indd 74 11/18/2020 11:43:34 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

செயற்கை சிமெண்ட்

1817 ஆம் ஆண்டு 'லூயிஸ் விக்கட்' என்பவரால் செயற்கை சிமெண்ட் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

என்று அழைக்கப்படுகிறது. கிளின்கருடன் சிறிதளவு ஜிப்சம் சேர்த்து நுண்ணிய துகளாக அரைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு அரைக்கப்பட்ட துகள் "**சிமெண்ட்**" எனப்படுகிறது. இந்த செயற்கை சிமெண்டின் நிறம் இங்கிலாந்து நாட்டின் போர்ட்லேண்ட் பகுதியிலுள்ள கற்களின் நிறத்தை ஒத்திருப்பதால் இது "**போர்ட்லேண்ட் சிமெண்ட்**" என அழைக்கப்படுகிறது. இந்தியாவில் செயற்கை சிமெண்ட் 1904 ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில் தயாரிக்கப்பட்டது.பொதுவாக ஒரு சிமெண்ட் மூட்டையின் எடை 50 கிலோகிராம் ஆகும்.

4.1.3 செயற்கை சிமெண்டின் வகைகள் (Type of Artificial Cement)

போர்ட்லேண்ட் சிமெண்டைத் தவிர கீழ்க்காண்பவை செயற்கை சிமெண்டின் வேறு சில வகைகளாகும்.

1. நீர் விலக்கு சிமெண்ட் (Hydrobhobic Cement)
2. பொசலானா சிமெண்ட் (Pozzolana Cement)
3. விரைவில் இறுகும் சிமெண்ட் (Quick Setting Cement)
4. விரைவில் கடினமாகும் சிமெண்ட் (Rapid Hardening Cement)
5. வெள்ளைச் சிமெண்ட் (White Cement)
6. வர்ண சிமெண்ட் (Colour Cement)
7. அமில தடுப்பு சிமெண்ட்(Acid Resisting Cement)
8. எரி உலை கசடு சிமெண்ட் (Blast Furnace Slag Cement)
9. உயர் அலுமினா சிமெண்ட் (High Alumina Cement)
10. குறைவெப்ப சிமெண்ட் (Low Heat Cement)
11. சல்பேட் தடுக்கும் சிமெண்ட் (Sulphate Resisting Cement)

நீர் விலக்கு சிமெண்ட்: (Hydrobhobic Cement) :

அசிடோல், நாப்தலின் சோப், ஆக்ஸிடைஸ்டு பெட்ரோலியம் ஆகியவை சிமெண்ட் துகள்கள் ஈரமாகும் திறனை குறைப்பதற்காக கூடுதல் சேர்க்கைப் பொருட்களாக இவ்வகை சிமெண்டில் சேர்க்கப்படுகிறது. இவை சிமெண்ட் துகளைச் சுற்றி ஒரு மெல்லிய படலத்தை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன. இதனால் இவ்வகை சிமெண்டை எந்த சூழலிலும் நாம் சேமித்து வைக்கலாம். இச்சிமெண்டைப் பயன்படுத்தும்போது கான்கிரீட்டில் ஏற்படும் நுண்துளைகள் சரிசமமாக பகிர்ந்தளிக்கப்படுவதால் கான்கிரீட்டின் உறைதல் எதிர்ப்பு மற்றும் நீர் எதிர்ப்புத் தன்மைகள் கணிசமாக அதிகரிக்கப்படுகின்றன.

பொசலானா சிமெண்ட்: (Pozzolana Cement)

பொசலானா என்பது எரிமலைத்துகளை குறிக்கும். இது விலை மலிவானது. காலம் அதிகரிப்பிற்கு ஏற்ப அழுத்தவிசை அதிகரிக்கும் தன்மை, விரிவடைதலை தடுக்கும் தன்மை, குறைவான இழுவிசை தன்மை ஆகியவற்றைக் கொண்டது.

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

போர்ட்லேண்ட் சிமெண்ட்

1824 (19வது நூற்றாண்டு) 'ஜோசப் அஸ்புடின்' என்ற ஆங்கிலேயரால் போர்ட்லேண்ட் சிமெண்ட் உருவாக்கப்பட்டது.

இவ்வகை சிமெண்ட் அதிக அளவில் குறைகலவை (lean mix)செய்யவும், நீருக்கடியில் கான்கிரீட் செய்யவும் பயன்படுகின்றது.

விரைவில் இறுகும் சிமெண்ட்: (Quick Setting Cement)

சிமெண்ட் அரைக்கப்படும்போது சிறிதளவு அலுமினியம் சல்பேட் கூடுதல் சேர்க்கைப் பொருளாகக் கலக்கப்பட்டு இவ்வகை சிமெண்ட் தயாரிக்கப்படுகிறது. நீர் சேர்த்ததிலிருந்து முதல் ஐந்து நிமிடங்களுக்குள்ளாகவே இதன் ஆரம்ப இறுகும் நேரம் ஆரம்பித்து விடுகிறது. 30 நிமிடத்திற்குள் பாறைபோல் இறுகி கடினமாகிறது. நிலைத்த நீரிலும், ஓடும் நீரிலும் கான்கிரீட் போட இவ்வகை சிமெண்ட் பயன்படுகிறது.

விரைவில் கடினமாகும் சிமெண்ட்: (Rapid Hardening Cement)

இவ்வகை சிமெண்ட் மிகக் குறைவான நாட்களிலேயே அதிக கடினத் தன்மையைப் பெறுகிறது. இதன் ஆரம்ப இறுகும் நேரம் (Initial setting time) மற்றும் இறுதி இறுகும் நேரம் (Final setting time) ஆகியவை சாதாரண சிமெண்டைப் போன்றதே. அதிக சுண்ணாம்பு சேர்த்தல், மிக நுண்ணிய துகளாக அரைத்தல் மற்றும் உயர்வெப்பத்தில் எரித்தல் ஆகியவையே இதன் விரைவில் கடினமாகும் தன்மைக்கு காரணமாகின்றன. இதன் விலை போர்ட்லேண்ட் சிமெண்டை விட அதிகம். இதன் விரைவில் கடினமாகும் தன்மையால் இவ்வகை சிமெண்டினால் உருவாக்கப்படும் கட்டமைப்புகள் விரைவாகக் கட்டி முடிக்கப்படுகின்றன.

வெள்ளை சிமெண்ட்: (White Cement)

இதுவும் சாதாரண சிமெண்டைப் போன்றதே ஆனால் இச்சிமெண்ட் இரும்புஆக்ஸைடு, மாங்கனீசு, குரோமியம் போன்ற நிறம் தரும் பொருட்கள் இல்லாத மூலப்பொருட்கள் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இது வெள்ளை நிறத்தில் இருக்கும். இவ்வகை சிமெண்ட் தரை போடவும், பூச்சுவேலை செய்யவும் மற்றும் அழகு வேலைபாடுகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது. ஆனால் இந்த சிமெண்ட் மற்றைய வகை சிமெண்டுகளை விட விலை அதிகமானது.

Civil_Tamil_Unit_4.indd 76 11/18/2020 11:43:35 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சொய்ல்லாக் பாலம்

1824 ஆம் ஆண்டு பிரான்ஸ் நாட்டிலுள்ள தோர்தோங் ஆற்றின் (Dordongne River) மீது கட்டப்பட்டுள்ள சொய்ல்லாக் பாலமே (Souillac Bridge) முதன் முதலில் செயற்கை சிமெண்டால் உருவாக்கப்பட்ட பாலமாகும்.

வர்ண சிமெண்ட் (coloured cement) :

இவ்வகை சிமெண்ட் சாதாரண சிமெண்டுடன் 5 முதல் 10 சதவீதம் நிறமிகள் சேர்த்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஆனால் 10 சதவீதத்திற்கு மேல்நிறமிகள் சேர்க்கப்பட்டால் இச்சிமெண்டின் பலம் (Strength) பாதிக்கப்படும். குரோமியம் ஆக்ஸைடு சேர்ப்பதனால் பச்சைநிறமும், கோபால்ட் சேர்ப்பதனால் நீலநிறமும், இரும்பு ஆக்ஸைடை பலவிகிதங்களில் சேர்ப்பதனால் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு, சிவப்பு, மஞ்சள் போன்ற நிறங்களும், மக்னீசியம் ஆக்ஸைடு சேர்ப்பதனால் கருப்பு நிறமும் கிடைக்கின்றன. பொதுவாக செயற்கை கற்கள் தயாரிக்கவும், வெளிப்பாங்கில் அழகு வேலைகள் செய்யவும், வர்ண சிமெண்ட் தரை போடவும், இவ்வகை சிமெண்ட் பயன்படுகின்றது.

4.1.4 சிமெண்டின் களச் சோதனைகள்: (Field Tests on Cement)

சிமெண்டின் தரத்தை அறிய கீழ்க்காணும் சோதனைகள் களத்தில் செய்யப்படுகின்றன. அவை

1. தயாரிப்பு தேதி மற்றும் நிறச்சோதனை
2. இயற்பண்புகளைச் சோதித்தல்
3. கட்டி சேருதலைச் சோதித்தல்
4. திடக்கட்டிச் சோதனை
5. கண்ணாடித்தட்டுச் சோதனை

4.1.4.1 தயாரிப்புத் தேதி மற்றும் நிறச்சோதனை:

சிமெண்ட் மூட்டை நீண்ட நாட்கள் பயன்படுத்தாமல் இருப்பின், சிமெண்டின் வலிமை குறையும். எனவே,சிமெண்ட் பையின் மீதுள்ள தயாரிப்புத் தேதியைச் சரிபார்க்க வேண்டும். சிமெண்டைப் பார்க்கும் போது அது சரியான சிமெண்டின் நிறமாக இருக்க வேண்டும். அதாவது வெளிர்பச்சையுடன் கூடிய சாம்பல்நிறம்.

4.1.4.2 இயற்பண்புகளை சோதித்தல்:

கை விரல்களுக்கிடையில் சிமெண்டை தேய்த்துப் பார்க்கும்போது சொரசொரப்பாக இருந்தாலோ, சிமெண்ட் பையில் கையை நுழைக்கும்போது கதகதப்பாக இருந்தாலோ அச்சிமெண்ட் கலப்படமானது என்பதை அறியலாம்.

4.1.4.3 கட்டிசேருதலை சோதித்தல்:

சிமெண்ட் பையில் உள்ள சிமெண்ட் ஈரப்பதத்தின் காரணமாகக் கட்டியாகி விடக்கூடாது. அவ்வாறு ஆனால் அச்சிமெண்டைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

4.1.4.4 திடக்கட்டிச் சோதனை:

200 மி.மீ × 25 மி.மீ × 25 மி.மீ அளவுள்ள அச்சில் வார்க்கப்பட்ட சிமெண்ட் கட்டியை ஏழு நாட்கள் நீரில் மூழ்கவைக்க வேண்டும். பின்னர்

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- ஒவ்வொரு வருடத்திலும் 2 பில்லியன் டன்னுக்கும் அதிகமான சிமெண்ட் தயார் செய்யப்படுகிறது.
- முற்கால சீனர்கள் ஒரு வகை சிமெண்டை மூங்கில் குச்சிகளுடன் சேர்த்து ஓடங்கள் தயார் செய்தனர். மேலும் சீன பெருஞ்சுவர் கட்டுமானத்தில் சிமெண்டைப் பயன்படுத்தினர்.

இந்த கட்டியை 150 மி.மீ இடைவெளி கொண்ட தாங்கிகளின் மீது வைத்து அதன் மீது 34 கி.கி எடையை வைத்தால் அது உடையக் கூடாது.

4.1.4.5 கண்ணாடி தட்டு சோதனை:

சிறிதளவு தண்ணீருடன் சேர்த்துச் செய்யப்பட்ட சிமெண்ட் பசையை ஒரு கண்ணாடி தகட்டின் மீது வைக்க வேண்டும். இந்த கண்ணாடி தகட்டை நீரில் மூழ்கவைத்து 24 மணி நேரத்திற்குப் பின்னர் வெளியில் எடுக்கும்போது அந்த பசை, தகட்டுடன் சேர்ந்து கடினமாகி இருக்க வேண்டும்.

செயல்பாடு -1

சிமெண்ட்டில் செய்யப்படும் திடக்கட்டி சோதனை மற்றும் கண்ணாடித் தட்டுச் சோதனையை உன் வகுப்பறையில் செய்து பார்.

4.1.5 போர்ட்லேண்ட் சிமெண்டுக்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள்: (Required Properties of Porland Cement)

- **ஆரம்ப இறுகும் நேரம் 30 நிமிடத்தை விடக் குறைவாக இருக்கக் கூடாது.**
- **இறுதி இறுகும் நேரம் 10 மணி நேரத்தை விட அதிகரிக்கக் கூடாது**
- **மூன்று நாட்களுக்குப் பிறகு அழுத்தவிசை தாங்குதிறன் 16 நி/மி.மீ^{2} விட குறைவாக இருக்கக்கூடாது.**
- **ஏழு நாட்களுக்குப் பிறகு அழுத்தவிசை தாங்குதிறன் 22 நி/மி.மீ^{2} விட குறைவாக இருக்கக் கூடாது.**
- **மூன்று நாட்களுக்குப் பிறகு இழுவிசை தாங்குதிறன் 2 நி/மி.மீ^{2} இருக்க வேண்டும்.**
- **ஏழு நாட்களுக்குப் பிறகு இழுவிசை தாங்குதிறன் 2.5 நி/மி.மீ^{2} இருக்க வேண்டும்.**
- **ஐ.எஸ் 90 மைக்ரான் சல்லடையில் சலிக்கும் போது கிடைக்கும் கழிவின் எடை 10 % க்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும்.**
- **லீ.சாட்லியர் சோதனையில் (Soundness test – le chatelier's test) 19 மி.மீ விட அதிகமாக விரிவடையக் கூடாது.**

4.1.6 சிமெண்டின் தரங்கள் (Grades of Cement):

பொதுவாக சிமெண்ட் மூன்று தரங்களில் (Grades) கிடைக்கின்றன.

1. தரம் 33 ஐ.எஸ் 269 (1989) ன் படி G33
2. தரம் 43 ஐ.எஸ் 8112 (1989) ன் படி G43
3. தரம் 53 ஐ.எஸ் 12269 (1987) ன் படி G53

இந்த தரங்களில் 'தரம் 43'வகை எளிதில் கிடைக்கக் கூடிய சிமெண்டாகும்.

ஒரு பங்கு சிமெண்டுடன் மூன்று பங்கு மணல் கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட மூன்று கனசதுர கற்களை (பக்கபரப்பு 50 சதுர செ.மீ இருக்க வேண்டும்) 28 நாட்கள் பதப்படுத்திய பின் சோதித்தால் கிடைக்கும் அழுத்த விசையே (இதன் அலகு மெகா பாஸ்கல்) தரங்களில் 43, 53 என எண்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

4.1.7 சிமெண்டைசேமித்தல் (Storage of Cement):

Civil_Tamil_Unit_4.indd 78 11/18/2020 11:43:35 AM

www.tnschoolbooks.in

- சிமெண்ட் தண்ணீர், ஈரப்பதம் மற்றும் ஈரக்காற்று ஆகியவற்றின் நேரடி தொடர்பு இல்லாத இடங்களில் சேமிக்கப்பட வேண்டும்.
- சேமிக்கும் இடங்களில் தரை, நீர்புகாத (Water proof) வகையிலும், தரைமட்டத்திலிருந்து உயர்த்தப்பட்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

- சுவற்றிலிருந்து குறைந்தது 60 செ.மீ இடைவெளிவிட்டு மூட்டைகள் அடுக்கப்பட வேண்டும்.
- ஒரு அடுக்கில் 10 மூட்டைகளுக்கு மேல் அடுக்கக்கூடாது.
- ஒரு வருடத்திற்கு மேல் சிமெண்ட்டைச் சேமிக்கக்கூடாது.
- ஒரு வருடத்திக்குள் அதிக நாட்கள் சேமிக்க நேரிட்டால் 'தார்பாலின்' கொண்டு மூடி ஈரத்தடுப்பு ஏற்படுத்த வேண்டும்.

- பல வகையான சிமெண்ட்டைச் சேமிக்க வேண்டுமானால், ஒவ்வொரு வகையும் தனித்தனியே சேமிக்கப்பட வேண்டும்.
- மிகப்பெரிய கட்டுமானப் பணிகளில் பயன்படுத்தப்படும் சிமெண்ட் மூட்டைகளில் சேமிக்கப்படுவதில்லை. அவை சைலோஸ் (Silos) எனப்படும் சேமிப்பு அறைகளில் சேமிக்கப்பட வேண்டும்.

செயல்பாடு -2

உன் ஊரின் அருகாமையில் அமைந்துள்ள மூட்டைகளில் அடைக்கப்படாமல் உதிரியாக சேமிக்கப்படும் சிமெண்ட் சேமிப்பு கிடங்கினை சென்று பார்த்துப் புகைபடங்களுடன் கூடிய ஓர் ஆய்வு அறிக்கையைத் தயார் செய்.

Civil_Tamil_Unit_4.indd 79 11/18/2020 11:43:35 AM

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. இந்தியாவில் செயற்கை சிமெண்ட் ________ ஆம் ஆண்டு முதன் முதலில் தயாரிக்கப்பட்டது.
   அ) 1900
   ஆ) 1940
   இ) 1904
   ஈ) 1914
2. இயற்கை சிமெண்ட்டின் வேறு பெயர் ________
   அ) ரோமன் சிமெண்ட்
   ஆ) மணல்
   இ) உற்பத்தி மணல்
   ஈ) செயற்கை சிமெண்ட்
3. ஒரு சிமெண்ட் மூட்டையின் எடை ________
   அ) 10.கி.கி.
   ஆ) 50 கி.கி.
   இ) 100 கி.கி.
   ஈ) 75 கி.கி.
4. சாதாரண சிமெண்ட்டுடன் ________ நிறமிகள் கலந்து வர்ண சிமெண்ட் தயாரிக்கப்படுகிறது.
   அ) 25 % – 50 %
   ஆ) 50 % – 100 %
   இ) 0 1 % – 60 %
   ஈ) 5 %–10 %
5. சிமெண்ட் மூட்டைகளை அடுக்கும்போது சுவற்றிலிருந்து ________ இடைவெளிவிட்டு வைக்க வேண்டும்.
   அ) 120 செமீ
   ஆ) 60 செமீ.
   இ) 15 செமீ.
   ஈ) 90 செமீ

பகுதி II மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

6. பொதுவாக எத்தனை வகையான சிமெண்ட் உள்ளது? அவை யாவை?
7. சிமெண்டுக்குச் செய்யப்படும் களச் சோதனைகள் யாவை?
8. சிமெண்ட் திடக்கட்டி சோதனை பற்றி விவரி.
9. ஏதேனும் ஐந்து வகையான செயற்கை சிமெண்டின் பெயர்களைக் கூறுக?
10. சிமெண்ட்டில் உள்ள தரங்கள் (Grades) யாவை?

Civil_Tamil_Unit_4.indd 80 11/18/2020 11:43:35 AM

பகுதி III   மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

11. செயற்கை சிமெண்ட் பற்றி விரிவாக எழுதவும்.
12. ஏதேனும் இரண்டு வகையான செயற்கை சிமெண்ட் பற்றி விரிவாக எழுதவும்.

பகுதி IV   மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

13. போர்ட்லேண்ட் சிமெண்ட்டின் பண்புகள் யாவை?
14. சிமெண்ட் பாதுகாக்கும் முறைகளை விவரி.

விடைகள் :

1 (இ)   2 (அ)   3 (ஆ)   4 (ஈ)   5 (ஆ)

4.2 கலவை (Mortar)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- கலவையை வரையறுத்தல், மற்றும் வகைகளை அறிதல்.
- நல்ல கலவைகளின் தன்மைகளைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- கலவைகளின் வகைகளை அறிதல்.
- சிமெண்ட் கலவை தயாரித்தலைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- கலவையைப் பயன்படுத்தும்போது மேற்கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளை அறிதல்.
- கலவைகளின் பயன்களை அறிதல்.

4.2.1 அறிமுகம் (Introduction):

கலவை என்பது கருங்கற்கள், செங்கற்கள் போன்றவற்றை இணைக்கப் பயன்படுகின்றன. இவை கலக்கப்படும் விகிதத்தின் அடிப்படையிலேயே அழைக்கப்படுகின்றன.

4.2.2 வரையறை (Definition):

பிணைப்பு பொருட்களான சிமெண்ட், சுண்ணாம்பு போன்றவற்றுடன் நுண்துகள் ஜல்லியான மணல் சேர்த்து செய்யப்பட்ட கலவையில் தேவையான அளவு தண்ணீர் சேர்த்துக் கலவை செய்யப்படுகிறது.

4.2.3 நல்ல கலவையின் தன்மைகள் (Properties of Good Mortar)

i. தேவையான வலிமையைப் (Strength) பெற்றிருக்க வேண்டும்.

ii. நல்ல வேலைத் திறனைக் (Workability) கொண்டிருக்க வேண்டும்

iii. நீண்டநாள் உழைக்கும்திறன் (Durability) கொண்டிருக்க வேண்டும்

iv. அனைத்து வகை வர்ண வேலைகளையும் ஏற்கும் வகையில் இருக்க வேண்டும்.

v. விரைவில் நெகிழ்வற்றதாக (Stiffen) மாற வேண்டும்.

vi. செங்கற்கள் மற்றும் கருங்கற்களுடன் நல்ல பிணைப்பை ஏற்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும்.

vii. மழைநீர் ஊடுருவதை தடுக்கும் வகையில் இருக்க வேண்டும்.

viii. மலிவு விலையில் கிடைக்க வேண்டும்.

ix. தண்ணீரை தேக்கி வைக்கின்ற (Water Retentivity) ஆற்றல் உடையதாக இருக்க வேண்டும்.

4.2.4 கலவையின் வகைகள்: (Types of Mortar)

கலவைகள் அதில் பயன்படுத்தப்படும் பிணைப்புப் பொருட்களின் அடிப்படையில் நான்கு

Civil_Tamil_Unit_4.indd 82 11/18/2020 11:43:35 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- 10000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே ஜிப்சத்தை கொண்ட கலவைகள் உருவாக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்பட்டது.
- கி.மு.6000 ஆண்டுகளிலேயே சுண்ணாம்பு பயன்படுத்தப்பட்டது. ஆனால் முதன் முதலாக ரோமானியர்களாலேயே கலவை தயார் செய்யும் மூலப்பொருளாக சுண்ணாம்பு பயன்படுத்தப்பட்டது.

பிரிவுகளாக வகைபடுத்தப்படுகின்றன. பிணைப்புப் பொருட்களின் தேர்வு, வேலைக்கான சூழல், கடினமாகும் வெப்பநிலை, ஈரப்பதம் ஆகியவற்றைப் பொருத்தே வகைப்படுகிறது அவையாவன,

1. சுண்ணாம்புக் கலவை (Lime Mortar)
2. சிமெண்ட் கலவை (Cement Mortar)
3. கலப்பு (அ) மேம்பட்ட கலவை (Gauged Mortar)
4. மண்கலவை (Mud Mortar)

4.2.4.1 சுண்ணாம்புக் கலவை (Lime Mortar):

இக்கலவையில் பிணைப்புப் பொருளாக சுண்ணாம்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது கல்சுண்ணாம்பு, நீர்ச்சுண்ணாம்பு, செங்கல் துகளுடன் கலந்த சுண்ணாம்பு போன்றவற்றை வெவ்வேறு விகிதங்களில் கலந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

அதிக இளகுத் தன்மை, பயன்படுத்த எளிமை, சிறந்த பிணைப்பு திறன், நீடித்த உழைப்பு, மற்றும் மெதுவாகக் கடினமாகும் தன்மை ஆகியவை சுண்ணாம்புக் கலவையின் தன்மைகளாகும். இக்கலவை பொதுவாகத் தரைமட்டத்திற்கு மேல் கட்டப்படும், எடை குறைவாக தாங்ககூடிய கட்டமைப்புகளுக்குப் பயன்படுகின்றன.

4.2.4.2 சிமெண்ட் கலவை (Cement Mortar):

இக்கலவையில் பிணைப்புப் பொருளாக சிமெண்ட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சிமெண்ட்டுக்கும், மணலுக்குமான விகிதம் 1:2 முதல் 1:6 வரையிலும், அதற்கு மேலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இக்கலவை உயர்சக்தி தேவைப்படும் கட்டுமானங்களிலும், நீர்த்தடுப்புத்தன்மை தேவைப்படும் கட்டுமானங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: நிலத்திற்கு அடியில் கட்டப்படும் கட்டுமானங்கள், தண்ணீர் செறிவடைந்த (Water Saturated Soil) மண் உள்ள நிலங்கள் போன்றவை.

4.2.4.3 கலப்பு (அ) மேம்பட்ட கலவை (Gauged Mortar):

சில சமயங்களில் சுண்ணாம்புக் கலவையின் தரத்தை அதிகரிக்க சிமெண்ட் சேர்க்கப்படுகிறது. இதனை மேம்படுத்தல் (Gauging) எனலாம். இதனால் சுண்ணாம்புக் கலவை வலிமையுடையதாகவும், அடர்த்தியுடையதாகவும் ஆகிறது.

4.2.4.4 மண் கலவை (Mud Mortar):

இவ்வகை கலவையில் களிமண்ணும், மணலும் ஒன்றாகக் கலக்கப்பட்டு உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. இது பொதுவாக தற்காலிக கட்டமைப்புகளை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

4.2.5 சிமெண்ட் கலவை தயாரித்தல் (Preparation of Cement Mortar):

சிறிய வேலைகளுக்குக் கைகளாலும், பெரிய வேலைகளுக்கு இயந்திரங்களின் உதவியுடனும் சிமெண்ட் கலவை தயாரிக்கப்படுகிறது.

4.2.5.1 கைமுறை கலக்குதல் (Hand Mixing):

இம்முறையில் மணல், அளவுப்பெட்டிகளால் அளந்தும், சிமெண்ட் மூட்டைகளாகவும் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. முதலில் தேவையான

பொருட்களை கொட்டுதல்

வறட்டு கலவையாக கலக்குதல்

www.tnschoolbooks.in

நீர் விட்டு கலக்குதல்

கலக்கப்பட்ட கலவை

அளவு மணலை நீர்புகா மேடைமேல் பரப்பச்செய்து, அதன்மீது சிமெண்ட் கொட்டப்படுகிறது. இவ்விரண்டும் வறண்ட நிலையிலேயே மண்வெட்டி அல்லது மண்வாரிகொண்டு ஒரே சீரான வர்ணம் கிடைக்கும் வரை கலக்கப்படுகிறது.

பின்னர் இக்கலவையுடன் தேவையான அளவு நீர் சேர்க்கப்பட்டு 10 முதல் 15 நிமிடங்கள் வரை கலக்கப்பட்டு கலவை தயாரிக்கப்படுகிறது.

4.2.5.2 இயந்திரமுறை கலக்குதல் (Machine Mixing):

இம்முறையில் சிமெண்ட்டும் மணலும், கான்கிரீட் மிக்ஸர் இயந்திரத்தில் கொட்டப்பட்டுப் படிப்படியாகத் (Gradually) தண்ணீர் சேர்க்கப்பட்டுக்

கலக்கப்படுகிறது. இளகிய கலவை கிடைக்கும் வரை இக்கலவை ஒரு நிமிடத்திற்கு மேலாக கலக்கப்பட வேண்டும்.

தயாரிக்கப்பட்ட கலவையை இரண்டு மணி நேரம் வரையில் கூடுதலாக சிறிது தண்ணீர் சேர்த்து மீண்டும் பதப்படுத்திப் பயன்படுத்தலாம். இரண்டு மணி நேரத்திற்குப் பின் தயாரிக்கப்பட்ட கலவையை பயன்படுத்தக்கூடாது.

செயல்பாடு -3

உன் பள்ளியின் அருகில் இருக்கும் ஏதேனும் ஒரு கட்டுமானம் நடைபெறும் இடத்திற்குச் சென்று அங்குக் கான்கிரீட் கலக்குதல் பற்றிய விவரங்களைச் சேகரி.

4.2.6 கலவையின் பயன்கள்: (Uses of Mortor)

i. செங்கற்கள், கருங்கற்கள் போன்ற கட்டுமானப் பொருட்களை இணைக்கப் பயன்படுகிறது.

ii. கட்டுமானங்களைப் பூசி அழகுபடுத்தவும், வெளிபாங்கில் பாயிண்டிங் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

iii. கட்டுமானத்திற்குச் சமமான படுகையை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

iv. குழாய்களில் இணைப்புகளை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

v. கட்டங்களின் தோற்றத்தை மேம்படுத்தப் பயன்படுகிறது.

vi. வார்ப்புகளை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

vii. கான்கிரீட்டிலுள்ள பெரும் ஜல்லிகளைச் சேர்த்து பிடிக்கவும் பயன்படுகிறது.

4.2.7 கலவையை பயன்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டியவை: (Precautions to be taken in Using Mortor)

கலவையைப் பயன்படுத்தும்போது கீழ்க்காணும் முன்னெச்சரிக்கைகளைக் கடைபிடிக்க வேண்டும்.

i. தயாரிக்கப்பட்ட கலவையை உடனுக்குடன் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ii. சிமெண்ட் கலவையை ஆரம்ப இறுகும் நேரம் ஆரம்பமாவதற்குள் பயன்படுத்த வேண்டும்.

iii. ஒரு சமயத்தில் ஒரு மூட்டைக்கு மட்டும் கலவை செய்தல்சிறந்தது.

Civil_Tamil_Unit_4.indd 84 11/18/2020 11:43:36 AM

iv. குளிர் மிகுந்த வானிலையில் (Frosty Weather) கட்டுமான வேலையைச் செய்யாமல் இருப்பது நல்லது.

v. கலவை பூசுவதற்கு முன் கட்டுமான உறுப்புகள் நீரினால் நனைக்கப்பட வேண்டும்.

vi. கலவையால் கட்டப்பட்ட கட்டுமானங்கள் விரைவாக உலருவதைத் தவிர்க்க தண்ணீர் தெளித்து ஈரமாக்கப்படவேண்டும்.

vii. கலவையில் அதிக தண்ணீர் சேர்க்கக்கூடாது. வசதியாக பயன்படுத்தத் தக்கவகையில் கலவையின் இளகுதன்மை இருக்க வேண்டும்.

4.2.8 கட்டுமானங்களில் பயன்படுத்தப்படும் கலவைகளுக்குத் தேவையான வலிமை: (Required Strength of Mortors in Masonry)

கட்டுமானங்களில் பயன்படுத்தப்படும் செங்கல், கருங்கல் போன்றவற்றின் வலிமைக்கேற்ப நாம் பயன்படுத்தும் கலவையின் வலிமையும் மாறுபடுகிறது. அதிக வலிமையுடைய கலவையைப் பயன்படுத்துவது பயனற்றதாகும். கலவை என்பது அரித்தல், தேய்மானம் மற்றும் உழைக்கும் தன்மை போன்றவற்றைப் பாதிக்கும் மற்ற காரணிகளிடமிருந்து எதிர்ப்பு தரும் வகையில் வலிமையுடன் இருக்க வேண்டும்.

கீழ்காண்பவை பொதுவாக உபயோகத்தில் உள்ள சிமெண்ட்டுக்கும், மணலுக்குமான கலவை விகிதங்களாகும்.

1. ஈரத்தடுப்பு அடுக்கு - 1 : 2
2. செங்கல் கட்டுவேலை - 1 : 6
3. கருங்கல் கட்டுவேலை - 1 : 6
4. வளைவுகள் - 1 : 3
5. பாயிண்டிங் - 1 : 1 முதல் 1 : 3 வரை
6. செங்கல் பூச்சு வேலை - 1 : 5
7. கான்கிரீட் பூச்சு வேலை - 1 : 3 முதல் 1 : 4 வரை

Civil_Tamil_Unit_4.indd 85 11/18/2020 11:43:36 AM

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ________ என்பது கருங்கற்கள் அல்லது செங்கற்கள் போன்றவற்றை இணைக்கப் பயன்படுகின்றது.
   அ) கலவை
   ஆ) கான்கிரீட்
   இ) பசைகள்
   ஈ) இரசாயனம்.
2. கலவை கையால் கலக்கும் போது ________ நிமிடங்கள் வரை கலக்க வேண்டும்.
   அ) 30– 45
   ஆ) 10–15
   இ) 5–10
   ஈ) 20–25
3. ஒரு சமயத்தில் ________ க்கு மட்டும் கலவை செய்தல் சிறந்தது.
   அ) 5 மூட்டைகள்
   ஆ) 2 மூட்டைகள்
   இ) 3 மூட்டைகள்
   ஈ) 1 மூட்டை

பகுதி II — மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

4. கலவை– வரையறு.
5. கலவைகள் எத்தனை வகைப்படும்?
6. மண் கலவை பற்றிக் கூறுக
7. பொதுவாக உபயோகத்தில் உள்ள சிமெண்ட் கலவை விகிதங்கள் யாவை?

பகுதி III — மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

8. எவையேனும் இரண்டு கலவைகள் பற்றி எழுதவும்.
9. கலவையின் பயன்கள் யாவை?

பகுதி IV — மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

10. நல்ல கலவையின் தன்மைகள் யாவை?
11. சிமெண்ட் கலவை தயாரித்தலை விவரி.
12. கலவையைப் பயன்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டியவை யாவை?

விடைகள் :

1 (அ) 2 (இ)) 3 (ஈ)

Civil_Tamil_Unit_4.indd 86 11/18/2020 11:43:36 AM

www.tnschoolbooks.in

4.3 கான்கிரீட்(Concrete)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- கான்கிரீட் மற்றும் அதன் மூலப் பொருட்களை அறிதல்.
- நீர்-சிமெண்ட் விகிதம் பற்றி வரையறுத்தல்.
- சிமெண்ட் கான்கிரீட் டின் வகைகள் பயன்கள் மற்றும் அதன் பண்புகளை விளக்குதல்.
- கான்கிரீட் தயாரித்தலை அறிதல்
- கான்கிரீட்டை எடுத்துச் செல்லும்போதும், பயன்படுத்தும்போதும் மேற்கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளை அறிதல்.
- கான்கிரீட்டின் தரங்களை அறிதல்.

4.3.1 அறிமுகம் (Introduction):

சிமெண்ட் கான்கிரீட் என்பது நவீன கட்டிட கட்டுமானங்களில் பயன்படும் மிக முக்கியமான கட்டுமான பொருளாகும். இது அஸ்திவாரம், மண் மட்டத்திற்கு மேல் வரும் கட்டுமான வேலைகள், தளங்கள் போன்ற கட்டிடத்தின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது பயன்படுத்தப்படும் இடங்களிலேயே கைமுறையிலோ அல்லது இயந்திரங்களின் உதவியுடனோ தயாரிக்கப்படுகிறது. தற்காலங்களில் இது தொழிற்சாலைகளில் தயாரிக்கப்பட்டதாகவும் கிடைக்கின்றது. இதற்குத் 'தயாராக கலக்கப்பட்ட கான்கிரீட்' (Ready Mix Concrete) என்று பெயர்.

4.3.2 வரையறை (Definition):

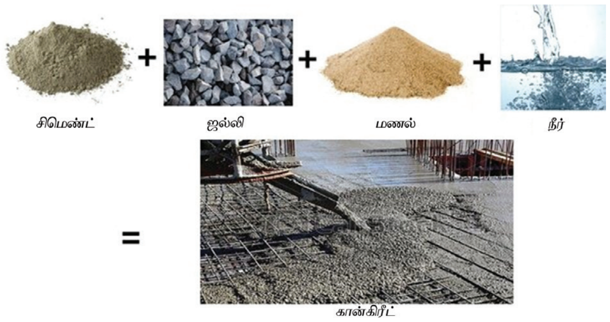
கான்கிரீட் என்பது பெரும் ஜல்லி, நுண்துகள் ஜல்லி, பிணைப்புப் பொருள் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றைக் கலவை விகிதத்தின்படி ஒன்றாக கலந்து, அனைத்துப் பொருட்களும் ஒன்று சேர்ந்து, ஒரே பொருளாக ஆகச்செய்வதாகும்.

கான்கிரீட் கம்பியிடப்படாமல் பயன்படுத்தப் பட்டால், அது வெற்று சிமெண்ட் கான்கிரீட்(PCC) எனவும், கம்பியிடப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட்டால், அது கம்பியிடப்பட்ட கான்கிரீட் (RCC) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

4.3.3 கான்கிரீட்டின் மூலப்பொருட்கள் (Ingredient of Concrete):

கீழ்காண்பவை கான்கிரீட்டில் கலந்துள்ள முக்கிய மூலப்பொருட்கள் ஆகும். அவையாவன,

1. பிணைப்புப் பொருட்கள் (சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்பு)
2. நுண்துகள் ஜல்லி (ஆற்று மணல் அல்லது உற்பத்தி மணல்)
3. பெரும்ஜல்லி (கருங்கல்)
4. நீர்
5. சிமெண்டின் துணைச் சேர்க்கை பொருள்கள்



4.3.3.1 பிணைப்புப் பொருள்கள்: (Binding Materials)

சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்பு போன்றவை பிணைப்புப் பொருட்களாகக் கான்கிரீட்டில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நீருடன்

Civil_Tamil_Unit_4.indd 87 11/18/2020 11:43:36 AM

சேர்க்கப்பட்டால் உறுதியாகவும், கடினமாகவும் மாறும் இதன் தனித்தன்மையால் கான்கிரீட்டிலுள்ள நுண்துகள் ஜல்லி மற்றும் பெரும்ஜல்லிகளின் தனித்தனி துகள்களை ஒன்று சேர்த்து விடுகிறது. இது கான்கிரீட்டின் நுண்துகளை அடைத்துக் கொள்வதால் கான்கிரீட்டிற்கு உயர் அடர்த்தியைக் கொடுக்கிறது.

4.3.3.2 நுண்துகள் ஜல்லி: (Fine Aggregate)

ஆற்றுமணல் அல்லது உற்பத்திமணல் (எம். மணல்) ஆகியவை நுண்துகள் ஜல்லியாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இது பெரும் ஜல்லிகளில் உண்டாகும் இடைவெளிச்சந்துகளை அடைப்பதால் கான்கிரீட்டுக்கு தேவைப்படும் சிமெண்டின் அளவை குறைக்கிறது.

4.3.3.3 பெரும்ஜல்லி: (Coarse Aggregate)

உடைந்த செங்கல் அல்லது உடைந்த கருங்கல் ஆகியவை முக்கிய அடைப்புப் பொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதுவே கான்கிரீட்டுக்கு திடத்தன்மையை கொடுக்கின்றது. எனவே, இதற்கு பயன்படும் ஜல்லிகள் சுத்தமானதாகவும், அடத்தியானதாகவும், கடினமானதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

4.3.3.4 நீர் (Water):

நீர், சிமெண்ட்பசை ஜல்லிகளின் மேல் முழுவதுமாக பரவச் செய்யவும், சீர்பதத்தை சரியாக வைக்கவும் உதவுகிறது. கான்கிரீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் நீர் சுத்தமானதாக இருக்க வேண்டும். கடல்நீர், கான்கிரீட் இறுகும் நேரத்தை அதிகரிப்பதால் இந்நீரை எக்காரணம் கொண்டும் பயன்படுத்தக்கூடாது.

4.3.3.5 சிமெண்டின் துணைச் சேர்க்கை பொருள்கள் (Admixtures in Cement)

வேறு சில துணைசேர்க்கைப் பொருட்கள் பலவேறு வேலைகளுக்குப் பயன்படத்தக்க வகையில் கான்கிரீட்டின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்காக கூடுதலாக சேர்க்கப்படுகிறது. அவற்றுள் சில

i. குழைப்பான் (Plasticizers)
ii. மீக்குழைப்பான் (Super Plasticizers)
iii. துரிதப்படுத்தி (Accelerators)
iv. ஒடுக்கி (Retarders)
v. பொசலானிக் பொருட்கள் (Pozzolanic Materials)
vi. காற்று உண்டாக்கும் பொருட்கள் (Air – Entraning Agents)
vii. நார்பொருட்கள் (Fibres)
viii. பாலிமர்கள் (Polymers)
ix. சிலிக்கா பழுப்புகள் (Silica Fumes)

குழைப்பான்

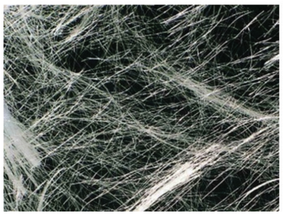
மீக்குழைப்பான்

துரிதப்படுத்தி

ஒடுக்கி

பொசலானிக் பொருட்கள்

காற்று உண்டாக்கும் பொருட்கள்


நார்பொருட்கள்

பாலிமர்கள்

சிலிக்கா பழுப்புகள்

Civil_Tamil_Unit_4.indd 88 11/18/2020 11:43:36 AM

4.3.4 நீர்- சிமெண்ட் விகிதம்: (Water – Cement Ratio)

காண்கிரீட்டில் பயன்படும் நீரின் எடைக்கும், சிமெண்டின் எடைக்கும் உள்ள விகிதமே நீர்-சிமெண்ட் விகிதம் என அழைக்கப்படுகிறது. நீர்-சிமெண்ட் விகிதத்தின்படி நீர் குறைவாகப் பயன்படுத்தப்பட்டால் கான்கிரீட்டின் வலிமை அதிகமாகும்.

நீர், சிமெண்டிலுள்ள வேதிப்பொருட்களுடன் சேர்ந்து வினைபுரிந்து அதன் உறுதி மற்றும் கடினத்தன்மைக்குக் காரணமாகிறது. செயல்முறையில் கான்கிரீட்டுக்குத் தேவைபடும் தண்ணீரின் அளவு சிமெண்டின் எடையில் 0.5 முதல் 0.6 வரை என கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

4.3.5 சிமெண்ட் கான்கிரீட் தயாரித்தல் (Preparation of Cement Concrete):

சிமெண்ட் கான்கிரீட் தேவைக்குத் தகுந்தாற்போல் கைமுறையிலோ அல்லது இயந்திரங்களின் உதவியுடனோ தயாரிக்கப்படுகிறது. கான்கிரீட்டிலுள்ள மூலப்பொருட்களில் சமபகிர்வு வரும் வரை நன்றாக கலக்கப்பட வேண்டும். இவ்வாறு கலக்கப்படும்போது அனைத்து ஜல்லிகளின் மீதும் (நுண்துகள் ஜல்லி மற்றும் பெரும்ஜல்லி) சிமெண்ட் ஒரு மெல்லிய படலமாகப் படர்ந்து விடுகிறது.

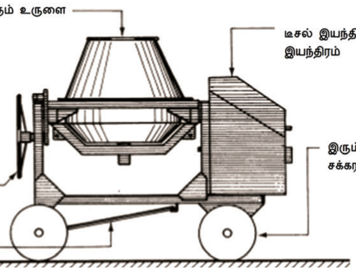
4.3.5.1 கைமுறை கலக்குதல் (Hand Mixing):

இம்முறையில் கான்கிரீட் பெரிய இரும்பு சட்டியிலோ அல்லது நீர்புகா மேடைகளின் மீதோ கலக்கப்படுகிறது. முதலில் சிமெண்டும், மணலும் நன்றாக வறண்ட நிலையில் கலக்கப்படுகிறது. இக்கலவையானது சமமட்டாக குவித்து வைக்கப்பட்டுள்ள பெரும் ஜல்லி அடுக்கின் மீது ஒரே சீராகப் பரப்பப்பட்டு வறண்ட நிலையிலேயே இரண்டு முறை கலக்கப்படுகிறது. பின்னர் தேவையான அளவு தண்ணீர் சேர்க்கப்பட்டுச் சமபகிர்வு வரும் வரை கலக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட கான்கிரீட் தண்ணீர் சேர்த்ததிலிருந்து 30 நிமிடங்களுக்குள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். கைமுறை கலக்குதல் சிறிய வேலைகளுக்கு மட்டும் உகந்ததாகும்.

4.3.5.2 இயந்திர முறை கலக்குதல்: (Machine Mixing)

சாயும் வட்டுருளை கான்கிரீட் கலவை இயந்திரம்

இயந்திர முறையில் கலக்குதல் பொதுவாக பெரிய வேலைகளுக்குச் சிறந்தது. கான்கிரீட் தயாரிக்கும்போது இம்முறை கான்கிரீட்டின் விலையை குறைக்க உதவும். சாய்கின்ற சுழல் வட்டுருளை கலக்கி (Tilting Drum Mixer) அல்லது சாயாத வட்டுருளை கலக்கி (Non – Tilting



செயல்பாடு -4

உன் ஊரிலுள்ள ஏதாவது ஒரு கட்டுமான இடத்திற்குச் சென்று இயந்திரத்தின் உதவியோடு கான்கிரீட் கலக்குதலின் போது எவ்வாறு கான்கிரீட் கலக்கப்படுகிறது என்பதை படம் பிடித்து, படங்களுடன் ஓர் அறிக்கை தயார் செய்.

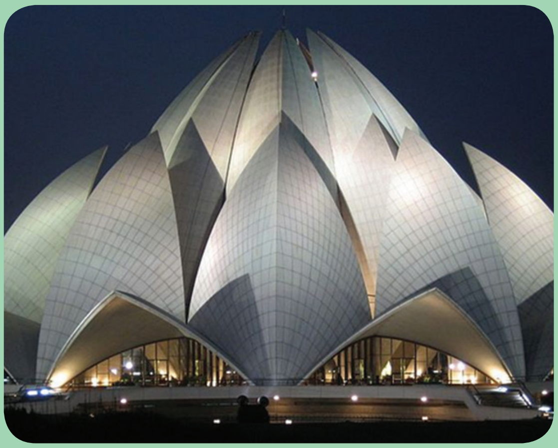
Civil_Tamil_Unit_4.indd 89 11/18/2020 11:43:37 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பஹாய் தாமரை

இந்தியாவில் முழுவதும் வெள்ளை கான்கிரீட்டினால் கட்டப்பட்ட கட்டிடம் டெல்லியிலுள்ள பஹாய் தாமரை கோவிலாகும். இது 1986ஆம் ஆண்டு கட்டப்பட்டது.

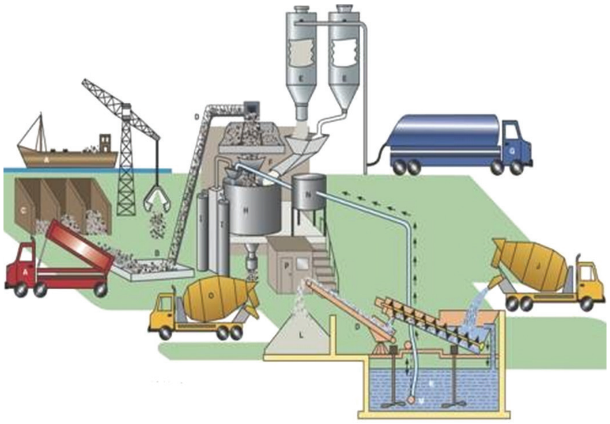
Search link: http://en.m.wikipedia.org>wiki>lotustemple



drum mixer) யின் உதவியால், இம்முறையில் கான்கிரீட் தயாரிக்கப்படுகின்றது. மற்றைய மூலப்பொருட்களைச் சேர்க்கும்போதோ அல்லது சேர்ப்பதற்கு முன்னரோ தண்ணீர் உருளையினுள் ஊற்றப்படுகிறது.கலக்கப்படும் நேரம் குறைந்தபட்சம் ஒரு நிமிடம் ஆகும். ஆனால் இரண்டு நிமிடம் கலக்குதல் சிறந்தது. கலக்கியிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கான்கிரீட்டின் ஆரம்ப இறுகும் நேரம் ஆரம்பமாவதற்குள் அதை உபயோகப்படுத்திவிட வேண்டும். ஒவ்வொரு முறை கலக்கிய பிறகும் கலக்கியைக் கழுவ வேண்டும்.

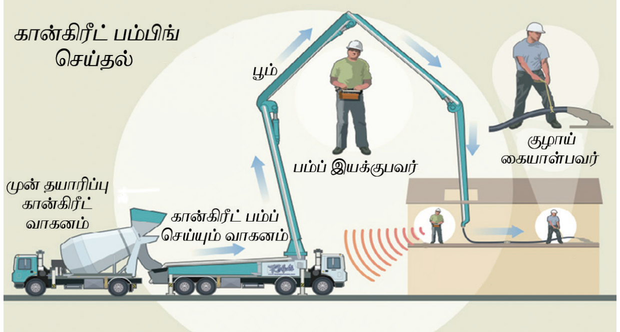
4.3.5.3 தயாராக கலக்கப்பட்ட கான்கிரீட் : (Ready Mix Concrete)

மிகவும் நெருக்கடி நிறைந்த இடங்களில் கட்டுமான வேலைகள் செய்யும்போது கட்டுமானப் பொருட்கள் சேமிக்கவும், கான்கிரீட் கலக்கவும் தேவையான இடம் கிடைப்பது கடினமாகும். எனவே, இச்சூழல்களில் தயாராக கலக்கப்பட்ட கான்கிரீட் (RMC) பயன்படுத்துதல் சிறந்ததாகும். இவ்வகை கான்கிரீட் தயாரிக்கும் ஆலைகள் நகரங்களிலிருந்து சற்றுத் தொலைவிலேயே அமைக்கப்படுகின்றன. இம்முறையில் பொருட்கள் கூறுகலக்கும் ஆலைகள் (Batching Plants) மூலமாகக்



கலக்கப்படுகின்றன.

மேலும் எந்த இடங்களிலெல்லாம் கான்கிரீட்டை உயரமான இடங்களுக்கு மனித உதவியாளர்களை (Manual labours) வைத்து கொண்டு செல்ல முடியாதோ, அவ்விடங்களில் இவ்வகை கான்கிரீட் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட இறைப்பிகளின் (Pump) மூலமாக மேலேற்றப்படுகின்றன.



செயல்பாடு -5

உன் ஊருக்கு அருகாமையிலுள்ள தயாராகக் கலக்கப்பட்ட கான்கிரீட் (RMC) செய்யப்படும் களத்திற்குச் சென்று ஓர் அறிக்கை தயார் செய்.

PF798

4.3.6 கான்கிரீட்டை ஒன்று சேர்த்து இறுக்குதல் : (Compaction of concrete)

கான்கிரீட் இறுக்குதல்

தயார் செய்யப்பட்ட கான்கிரீட் தொடர்ச்சியாக இடைவெளியின்றி கொட்டப்பட்டு, விரைவாக இறுகச் செய்யப்பட வேண்டும். இறுகச் செய்வதன் முக்கிய நோக்கம் அதிலுள்ள காற்றுக் குமிழ்களை நீக்கி, கான்கிரீட்டுக்கு உயர் அடர்த்தியை வழங்குவதே ஆகும்.

இறுகச்செய்தல் இரண்டு முறைகளில் செய்யப்படுகின்றது.

4.3.6.1 கைமுறை இறுகச்செய்தல்: (Hand Compaction)

இம்முறையில் கான்கிரீட் கம்பிகள் (Steel tamping rods) அல்லது மரக்கட்டைகள் (Timber Screeds) கொண்டு இறுகச் செய்யப்படுகின்றது. மிகவும் குறுகலான மற்றும் ஆழமான உறுப்புகள் இரும்பு கம்பிகள் மூலமாகவும், தளங்கள் மற்றும் தரைகள் போன்றவை மரக்கட்டைகள் மூலமாகவும் இறுகச் செய்யப்பட வேண்டும். சாதாரண கான்கிரீட் அதிகபட்சம் 300 மி.மீ அளவு அடுக்குகளாகவும், கம்பியிடப்பட்ட கான்கிரீட் அதிகபட்சம் 150 மி.மீ அளவு அடுக்குகளாகவும் போடப்பட்டு இறுகச்செய்ய வேண்டும்.

கைமுறை இறுகச்செய்தல்

4.3.6.2 இயந்திர முறையில் இறுகச்செய்தல் : (Mechanical Compaction)

அதிர்வு இயந்திரம் கொண்டு இறுகச்செய்தல்

அதிர்வு இயந்திரம் கொண்டு இறுகச்செய்தல்

இம்முறையில் அதிர்வு இயந்திரங்கள் மூலமாக கான்கிரீட் இறுகச் செய்யப்படுகின்றது. அதிர்வு இயந்திரங்கள் குறைவான நீர்–சிமெண்ட் விகிதம் பயன்படுத்தப்பட்ட கான்கிரீட்டைக்கூட சிறந்த முறையில் இறுகச்செய்யும். இம்முறையில் இறுகச் செய்வதன் நன்மைகளாவன:

i. எளிதில் ஒரு சிறந்த பரப்பைக் கொண்ட கான்கிரீட்டைப் பெற முடிகிறது.

ii. தாங்கு தகடுகளை (Formworks) விரைவாக அகற்றி விடலாம்.

iii. குறைகலவை (Leaner Mix) பயன்படுத்தினாலும் அதிக வலிமையுடைய கான்கிரீட்டைப் பெறலாம்.

iv. சிறிய திறப்புகளிலும் கான்கிரீட்டை கொட்டி இறுகச்செய்ய முடியும். ஆனால், கைமுறையில் இது சாத்தியமில்லை.

4.3.7 கான்கிரீட்டை பதப்படுத்துதல் : (Curing of Concrete)

கான்கிரீட் இறுகியவுடன் குறிப்பிட்ட காலத்திற்குத் தொடர்ச்சியாக பதப்படுத்தப்பட வேண்டும். சிமெண்டின் மூலப்பொருட்களுடன் நீர் சேரும்போது நடைபெறும் வேதிவினை (Hydration) க்கு 95% ஈரப்பதம் அவசியமாகிறது. எனவே, குறிப்பிட்ட காலத்திற்குக் கான்கிரீட்டின் ஈரப்பதம் குறையாமல் பார்த்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும். முறையாக பதப்படுத்தப்படாத கான்கிரீட்டில் விரிசல்கள் தோன்றுவதுடன், வடிவமைக்கப்பட்ட வலிமையையும் அடையாது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட்டை முதன்முதலில் பயன்படுத்தியவர்

1848ஆம் ஆண்டில் ஜான் லூயிஸ் லம்போட் என்னபவர் முதன் முதலில் இரும்புக்கம்பிகளையும், கம்பி வலையையும் பயன்படுத்தி வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட்டிலான ஓடங்களைத் தயாரித்தார்.

4.3.7.1 பதப்படுத்தும் முறைகள்: (Methods of Curing)

i. தண்ணீர் குளமமைத்தல் (Ponding with Water)

ii. ஈரமணல், ஈரசாக்குப்பைக் கொண்டு மூடுதல் (Covering with Wet Sand, Jute Bag, etc.,)

iii. தகுந்த இடைவெளியில் தண்ணீர் தெளித்தல் மற்றும் ஈகநார் பை (Polythene Bags) கொண்டு மூடுதல்.

iv. முன் வார்க்கப்பட்ட கான்கிரீட் உறுப்புகளைத் தண்ணீர் தொட்டிகளில் மூழ்கச் செய்தல்

v. நீராவி முறையில் பதப்படுத்துதல் (Steam Curing)

vi. கான்கிரீட் தூண்கள் போன்ற செங்குத்துப் பரப்புகள் நனைக்கப்பட்ட சாக்குப்பைகளைக் கொண்டு சுற்றிக் கட்டப்பட்டுத் (அ) தண்ணீர் தெளிக்கப்பட்டுப் பதப்படுத்த வேண்டும்.

தண்ணீர் குளமமைத்தல்

தகுந்த இடைவெளியில் தண்ணீர் தெளித்தல்

Civil_Tamil_Unit_4.indd 92 11/18/2020 11:43:38 AM

www.tnschoolbooks.in

ஈகநார் பை கொண்டு மூடுதல்.

சாக்குப்பைக் கொண்டு தண்ணீர் நனைத்தல்

நீராவி முறையில் பதப்படுத்துதல்

வைக்கோல் கொண்டு மூடுதல்

தண்ணீர்த் தொட்டியில் மூழ்க வைத்தல்

ஈர சாக்குப்பைக் கொண்டு மூடுதல்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- பழங்காலத்தில் எகிப்தில் பிரமீடுகளின் உள்ளே நிரப்பும் பொருளாக (Infill Material) கான்கிரீட் பயன்படுத்தப்பட்டதற்கான சான்றுகள் உள்ளன.
- 1909ஆம் ஆண்டு கிரீன் பீல்ட் டவுன்ஷிப் என்ற இடத்தில் முதன் முதலில் கான்கிரீட் சாலை உருவாக்கப்பட்டது. இந்த இடம் தற்போது அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலுள்ள மிக் ஷின் மாநிலத்தின் வடமேற்கு டெட்ரோயிட் நகரமாகும்.

Civil_Tamil_Unit_4.indd 93 11/18/2020 11:43:38 AM

4.3.8 கான்கிரீட்டின் தன்மைகள்: (Properties of Concrete)

கீழ்க்காண்பவை சிமெண்ட் கான்கிரீட்டுக்குத் தேவையான பண்புகள் ஆகும்.

i. அதிக அழுத்தவிசை திறனுடையது

ii. துரு பிடிக்காதது மற்றும் காலநிலை மாற்றங்களினால் குறிப்பிடத்தக்க விளைவுகள் ஏற்படாதது.

iii. எந்த வடிவிலும் வடிவமைக்கத்தக்கது.

iv. காலம் அதிகரிப்பிற்கேற்ப கடினத்தன்மை அடையும்.

v. இரும்பைவிட சிக்கனமானது என நிரூபிக்கப்பட்டது.

vi. இரும்புடன் நல்ல பிணைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ளத்தக்கது.

vii. மிகவும் உறுதியான பரப்பைக் கொண்டிருப்பதால் உராய்வினால் ஏற்படும் சிதைவுகள் தடுக்கப்படுகின்றது.

கீழ்காண்பவை சிமெண்ட் கான்கிரீட்டுக்கு விரும்பத்தகாத சில பண்புகளாகும்.

i. இறுகி கடினமாகும்போது சுருக்கமடைகிறது.

ii. தயாரிப்பு, பரப்புதல் மற்றும் பதப்படுத்துதலுக்குச் சீரிய கவனம் தேவைப்படுகிறது.

iii. இரும்பு கட்டமைப்புகளை விட கான்கிரீட் கட்டமைப்புகள் அளவில் பெரியதாகவும், எடை அதிகமானதாகவும் இருக்கும்

iv. சரியாக இறுகச் செய்யப்படாவிட்டால் நுண்துளைகள் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது.

4.3.9 கான்கிரீட்டின் பயன்கள் (Uses of Concrete)

கான்கிரீட் பலவகையான நோக்கங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவற்றுள் சில

i. கட்டுமானங்களுக்கான அஸ்திவாரம் அமைத்தல். (குறிப்பாக ஈரம் நிறைந்த மண்ணிலும், நீருக்கு அடியிலும்)

ii. தளங்கள் மற்றும் தரைகள் அமைத்தல்.

iii. சுவர்கள் மற்றும் தடுப்புச்சுவர்கள் அமைத்தல்.

iv. வளைவுகள், அணைகள் மற்றும் பாலங்கள் கட்டுதல்.

4.3.10 சிமெண்ட் கான்கிரீட்டின் வகைகள் (Types of Concrete)

தேவைகளுக்குத் தகுந்தாற் போல் பல வகையான கான்கிரீட் தயாரிக்கப்படுகிறது. கீழ்காணும் வகைகள் சாதாரண கான்கிரீட்டில் பொதுவாகத் தயாரிக்கப்படும் வகைகளாகும்.

4.3.10.1 மென்மையில்லாத கான்கிரீட் (No Fines Concrete)

இவ்வகை கான்கிரீட், சிமெண்ட், பெரும்ஜல்லி மற்றும் தண்ணீர் சேர்த்துத் தயார் செய்யப்படுகின்றது. நுண்துகள் ஜல்லி இல்லாமல் தயாரிக்கப்படும் இவ்வகை கான்கிரீட் நுண்புழைமையால் (Capillary rise) தண்ணீர் மேலேறுவதைத் தடுக்க வேண்டிய அஸ்திவாரங்களில், கான்கிரீட் வேலை செய்யப்பயன்படுகிறது.

4.3.10.2 உயர்சரிவு (அ) சுயகெட்டியாகும் கான்கிரீட் (High Slump or Self–Compacting Concrete)

நிலத்தடித்தூண்கள் (Piles) போன்றவற்றுக்கு கான்கிரீட் போடும்போது வெளியிலிருந்து இறுகச்செய்வது முடியாததாகும். அதுபோலவே கம்பிகள் அதிகம் உள்ள கான்கிரீட் உறுப்புகளையும்

Civil_Tamil_Unit_4.indd 94 11/18/2020 11:43:38 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முன் வார்ப்பு கான்கிரீட் உறுப்புக்க-ளைக் கொண்டு கட்டிடம் கட்டுதலே தற்போதைய நடைமுறையிலுள்ள கட்டிட கட்டுமானத்தின் புதிய நுட்பமாகும்.

Search link: Http://en.m.wikipedi.org>wiki>precastedconcreteconstruction.

இறுகச்செய்வது கடினமானது. இது போன்ற சூழல்களில் இவ்வகை கான்கிரீட் தேவைப்படுகிறது. குழைப்பான் மற்றும் மீக்குழைப்பான் போன்ற துணைச்சேர்க்கைப் பொருட்கள் சேர்க்கப்பட்டு இவ்வகை கான்கிரீட்டின் வேலைதிறன் (Workablity) அதிகரிக்கப்படுகிறது.

4.3.10.3 உயர் வலிமை கான்கிரீட் (High Strength Concrete)

40 நி/மிமீ^{2} (Grade 40) விட அதிக வலிமை கொண்ட கான்கிரீட், உயர்வலிமை கான்கிரீட் என அழைக்கப்படுகிறது.

4.3.10.4 உயர் செயல்திறன் கான்கிரீட் (High Performance Concrete)

60 நி/மிமீ^{2} விட அதிக வலிமை கொண்ட கான்கிரீட் உயர்செயல்திறன் கான்கிரீட் என அழைக்கப்படுகிறது. உயர்வேலைதிறன் மற்றும் துருப்பிடித்தலிலிருந்து உயர் எதிர்ப்பு ஆகியவை இவ்வகை கான்கிரீட்டின் சிறப்புத் தன்மைகளாகும்.

4.3.11 மற்றைய கான்கிரீட் வகைகள்: (Other Types of Concrete)

மேலே குறிப்பிட்டுள்ள கான்கிரீட் வகைகளைத் தவிரவும் வேறு சில சிறப்பு காரணங்களுக்காகச் சில கான்கிரீட் வகைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன அவையாவன,

i. இழை நார்களால் வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட் (Fibre Reinforced Concrete)
ii. எடை குறைவு கான்கிரீட் (Light Weight Concrete)
iii. நிலக்கரி சாம்பல் கான்கிரீட் (Fly Ash Concrete)
iv. சிலிக்கா பழுப்பு கான்கிரீட் (Silica Fumes Concrete)
v. பாலிமர் கான்கிரீட் (Polymer Concrete)
vi. பெர்ரோ சிமெண்ட் (Ferro Cement Concrete)
vii. தயாராக கலக்கப்பட்ட கான்கிரீட் (Ready Mixed Concrete)
viii. முன் பேக் கான்கிரீட் (Pre Packed Concrete)

4.3.12 கான்கிரீட்டை எடுத்துச் செல்லும்போதும், பயன்படுத்தும்போதும் கவனிக்க வேண்டியவை: (Precaution to be Taken While Transportation and Placing Concrete)

எடுத்துச் செல்லும்போது கவனிக்க வேண்டியவை: (Precautions to be Taken While Transportation):

- ➢ கான்கிரீட்டிலுள்ள பொருட்கள் தனித்தனியே பிரிதல் மற்றும் சிதறுதல் கூடாது.
- ➢ எக்காரணம் கொண்டும் இடையில் தண்ணீர் சேர்க்கப்பட கூடாது.

Civil_Tamil_Unit_4.indd 95 11/18/2020 11:43:38 AM

www.tnschoolbooks.in

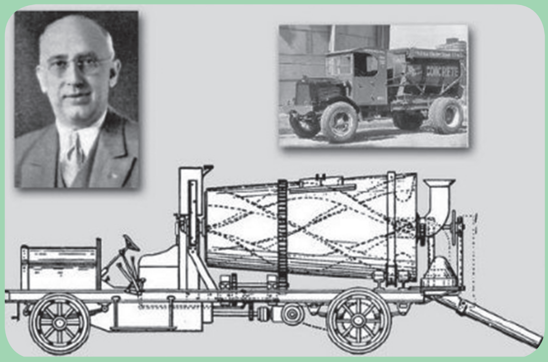
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சண்டிகார் மாநிலத்திலுள்ள மொகாலியில் ஒரு 10 மாடிக்கட்டிடம் 200 வேலையாட்களைக் கொண்டு (தொழில் நுட்ப திறனாளர்கள் உட்பட) 48 மணி நேரத்தில் அமைக்கப்பட்டது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஸ்டீபன் ஸ்டெபானியன் :

அமெரிக்கரான இவர் மின்தூக்கி, கன்வேயர், கலவை கருவி, குறடு போன்ற எண்ணிலடங்கா கருவி களுக்கு காப்புரிமை வைத்திருப்பவராவார். இவரே சுய வெளியேற்றம் கொண்ட மோட்டார் இணைக்கப்பட்ட போக்குவரத்து கலவை இயந்திரத்தை கண்டு பிடித்தவராவார். இவரே தயாராகக் கலக்கப்பட்ட கான்கிரீட் தொழிலின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகின்றார்.



- கான்கிரீட் அதன் ஆரம்ப இறுகும் நேரம் ஆரம்பமாவதற்குள் அமைப்பு வேலையில் கொட்டி இறுகச்செய்யப்பட வேண்டும்.

பயன்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டியவை:
(Precautions to be Taken While Placing):

- புதியதாக தயாரிக்கப்பட்ட கான்கிரீட்டைப் பெறப்போகும் அமைப்பு வேலை, நன்றாகத் தயார் செய்யப்பட்டு, சுத்தப்படுத்தப்பட்டு இருக்க வேண்டும்.
- கான்கிரீட் அது பயன்படுத்தப்படும் இடத்திற்கு மிக அருகாமையில் கொட்டப்பட வேண்டும்.
- கொட்டப்படும்போது அமைப்பு வேலை மற்றும் கம்பிகளுக்கு ஊறு விளைவிக்கக் கூடாது.
- கான்கிரீட்டிலுள்ள பொருட்கள் தனித்தனியே பிரிவதைதடுக்க, ஒரு மீட்டருக்கு அதிகமான உயரத்திலிருந்து கொட்டக்கூடாது.
- கான்கிரீட் தொடர்ச்சியாகக் கொட்டப்பட வேண்டும்.
- சாதாரண கான்கிரீட்டாக இருந்தால் 30–45 செ.மீ தடிமனுக்கு மிகாமலும், கம்பியிடப்பட்ட கான்கிரீட்டாக இருந்தால் 15–30 செ.மீ தடிமனுக்கு மிகாமலும் போட வேண்டும்.
- நன்றாக அழுத்தப்பட்டு திண்மைப்படுத்தப்பட வேண்டும்.
- புதிதாக கொட்டி அமைக்கப்பட்ட கான்கிரீட்டின் மீது நடக்கக் கூடாது.
- மழையின்போது கான்கிரீட் போடக்கூடாது.

4.3.13 கான்கிரீட்டின் தரங்கள்: (Grades of Concrete)

பொதுவாக கான்கிரீட் அவற்றின் அழுத்தவிசைக்கு தகுந்தாற்போல M_{10}, M_{20}, M_{30} என தரமிடப்படுகின்றது. இவற்றுள் 'M' என்பது கான்கிரீட் கலவை வடிவமைப்பையும் (Mix Design) அதனைத் தொடரும் 10, 20, 30 என்பன அதன் அழுத்தவிசை தாங்கு திறனையும் (Compressive Strength) குறிக்கும்.

கலவை வடிவமைப்பு (Mix Design) என்பது கான்கிரீட்டிலுள்ள பிணைப்புப் பொருள், நுண்துகள் ஜல்லி, பெருஞ்ஜல்லி ஆகியவற்றின் கலப்பு விகிதமாகும்.

M_{10} கான்கிரீட் எனக் குறிப்பிட்டால் அக்கான்கிரீட் 28 நாட்களில் அடையும் அழுத்தவிசை தாங்குதிறனை 10 நி/மி.மீ^{2} ல் குறிப்பதாகும்.

செயல்பாடு -6

பல்வேறு கான்கிரீட் கட்டிடங்கள் மற்றும் நிறமுள்ள கான்கிரீட் கட்டிடங்களின் படங்களைச் சேகரித்து அவற்றை ஒரு ஆல்பமாகத் தயார் செய்.

Civil_Tamil_Unit_4.indd 96 11/18/2020 11:43:39 AM

குறிப்பு :

- **சாதாரண கான்கிரீட்டுக்குக் (PCC) குறைந்தபட்ச தரம் M15 ஆகும்.**
- **கம்பியிடப்பட்ட கான்கிரீட்டுக்குக் (RCC) குறைந்தபட்ச தரம் M20 ஆகும்.**

தரம்	கான்கிரீட் விகிதம்	அழுத்த விசை தாங்கும் பண்பு (நி/மி மீ^{2})
M_{5}	1 : 5 : 10	5 நி/மிமீ^{2}
$M_{7.5}$	1 : 4 : 8	7.5 நி/மிமீ^{2}
M_{10}	1 : 3 : 6	10 நி/மிமீ^{2}
M_{15}	1 : 2 : 4	15 நி/மிமீ^{2}
M_{20}	1 : 1 ½ : 3	20 நி/மிமீ^{2}
M_{25}	1 : 1 : 2	25 நி/மிமீ^{2}
M_{30}	1 : 1 : 3	30 நி/மிமீ^{2}

மாதிரி வினாக்கள்

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. மிகவும் நெருக்கடி நிறைந்த இடங்களில் ________கான்கிரீட்பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   அ) தயாராக கலக்கப்பட்ட
   ஆ) வலுவூட்டப்பட்ட சிமெண்ட்
   இ) சாதரண சிமெண்ட்
   ஈ) சுண்ணாம்பு
2. கான்கிரீட் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்காகச் சில ________ கூடுதலாகச் சேர்க்கப்படுகிறது.
   அ) நுண் துகள் ஜல்லி
   ஆ) பிணைப்புப் பொருட்கள்
   இ) துணை சேர்க்கைப் பொருட்கள்
   ஈ) சிமெண்ட்
3. ________ நீரை கண்டிப்பாகக் கான்கிரீட்டில் பயன்படுத்தக்கூடாது.
   அ) குளம்
   ஆ) ஏரி
   இ) ஆறு
   ஈ) கடல்
4. உயர் வலிமை கான்கிரீட்டில் உள்ள வலிமை ________ ஆகும்.
   அ) 20 நி/மிமீ^{2}
   ஆ) 40 நி/மிமீ^{2}
   இ) 30 நி/மிமீ^{2}
   ஈ) 10 நி/மிமீ^{2}

பகுதி II — மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

5. கம்பியிடப்பட்ட கான்கிரீட் மற்றும் கம்பியில்லா கான்கிரீட் – வரையறு.
6. கான்கிரீட்டில் உள்ள மூலப்பொருட்கள் யாவை?
7. கான்கிரீட்டில் சேர்க்கப்படும் துணைச் சேர்க்கைப்பொருட்கள் ஏதேனும் நான்கினை கூறுக.
8. நீர்– சிமெண்ட் விகிதம் என்பது என்ன?
9. சிமெண்ட்டின் தரங்களைப் பற்றி சுருக்கமாக எழுதவும்.

Civil_Tamil_Unit_4.indd 97 11/18/2020 11:43:39 AM

பகுதி III **மதிப்பெண்கள் 5**

சுருக்கமாக விடையளி.

10. காண்கிரீட்டில் உள்ள மூலப்பொருட்கள் பற்றி எழுதுக.
11. காண்கிரீட் கையால் கலக்கும் முறையை விவரி?
12. தயாராக கலக்கப்பட்ட காண்கிரீட் பற்றி விவரி?
13. காண்கிரீட்டை ஒன்று சேர்த்து இறுக்குதல் என்றால் என்ன?
14. காண்கிரீட்டின் பயன்கள் யாவை?
15. இயந்திரத்தால் இறுகச் செய்யும் காண்கிரீட்டில் உள்ள நன்மைகள் யாவை?

பகுதி IV **மதிப்பெண்கள் 10**

விரிவாக விடையளி.

16. இயந்திரத்தால் காண்கிரீட் தயாரிக்கும் முறையைப் படத்துடன் விவரி.
17. காண்கிரீட்டை ஒன்று சேர்த்து இறுக்குதல் பற்றி விவரி.
18. காண்கிரீட்டை பதப்படுத்துதல் என்றால் என்ன ? அவற்றின் முறைகளை விவரி.

விடைகள் :

1 (அ) 2 (இ) 3 (ஈ) 4 (ஆ)

Civil_Tamil_Unit_4.indd 98 11/18/2020 11:43:39 AM

அலகு - 5

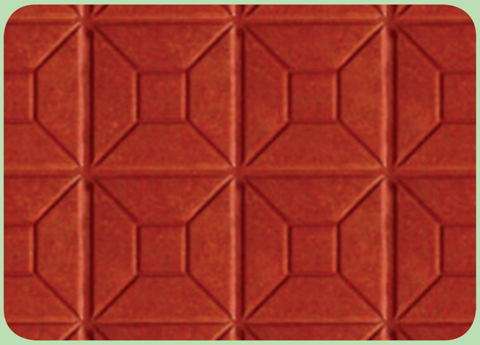
அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

கட்டுமானப் பொருட்கள்

5.1 மரம் (Timber)

5.2 சுண்ணாம்பு (Lime)

5.3 ஓடுகள் (Tiles)



"கல்வி – படைக்கும் திறனைக் கொடுக்கும்
படைக்கும் திறன் – சிந்தனைக்கு வழிவகுக்கும்.
சிந்தனை –அறிவை வழங்கும்.
அறிவு – ஒருவனை மேன்மையடையச் செய்யும்."

அ.பெ.ஜெ. அப்துல் கலாம்

www.tnschoolbooks.in

5.1 மரம் (Timber)

உள்ளடக்க அட்டவணை

5.1. மரம் (Timber)
- 5.1.1 அறிமுகம்
- 5.1.2 மரங்களின் வகைகள்
- 5.1.3 மரத்தில் ஏற்படும் குறைபாடுகள்
- 5.1.4 மரத்தைப் பதப்படுத்துதல்
  - பதப்படுத்துதலின் நோக்கம்
  - பதப்படுத்துதலின் முறைகள்
- 5.1.5 தொழிற்சாலை மரப்பொருட்களும் அவற்றின் பயன்களும்
- 5.1.6 கட்டுமான பணியில் மரத்தின் பயன்கள்

5.2 சுண்ணாம்பு (Lime)
- 5.2.1. அறிமுகம்
- 5.2.2. சுண்ணாம்பின் வகைகள்
- 5.2.3. இந்திய தரங்களின்படி (ISI) சுண்ணாம்பின் வகைகள்.
- 5.2.4. சுண்ணாம்பின் பயன்கள்
- 5.2.5. கல்சுண்ணாம்பிற்கும் நீர்சுண்ணாம்பிற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

5.3 ஓடுகள் (Tiles)
- 5.3.1. அறிமுகம்
- 5.3.2. ஓடுகளின் வகைகளும் அதன் பயன்களும்
- 5.3.3. செராமிக் ஓடுகள்

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- ➢ மரங்களின் வகைகளை அறிதல்.
- ➢ மரங்களில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை விவரித்தல்.
- ➢ மரத்தினை பதப்படுத்தலை விளக்குதல்.
- ➢ பதப்படுத்தலின் முறைகளை அறிதல்.
- ➢ மரப்பொருட்களையும் அதன் பயன்களையும் விளக்குதல்.

Civil_Tamil_Unit_5.indd 100 11/18/2020 11:51:58 AM

5.1.1. அறிமுகம் (Introduction):

மரம் என்பது பழங்காலந்தொட்டே மனித இனத்தால் வசதியை அதிகப்படுத்த பயன்படுத்தப்பட்ட ஓர் பொருளாகும். இது எடை குறைவானதால் மிகக் குறைந்த ஆழம் கொண்ட அஸ்திவார அமைப்பின் மீது கட்டப்படும் பெரிய கட்டுமானங்களைக்கூட பலம் வாய்ந்த மர உத்திரங்களால் தாங்கும் வகையில் அமைக்க முடியும்.

5.1.2. மரங்களின் வகைகள் (Types of Wood):

1. தேக்குமரம் (Teak Wood)
2. சால்மரம் (Sal Wood)
3. கருங்காலிமரம் (Rose Wood)
4. மாமரம் (Mango Wood)
5. பலாமரம் (Jack Wood)

5.1.2.1. தேக்கு மரம் (Teak Wood)

அதிகமாகக் கிடைக்ககூடிய கடின மரங்களில் தேக்கு மரம் ஒன்றாகும். இதில் இயற்கையிலேயே உள்ள நறுமண எண்ணெயின் காரணமாக கரையான்களின் பாதிப்பிலிருந்து தற்காத்துக் கொண்டு நீடித்து உழைக்கின்றது. இது இந்தியாவின் மத்திய பகுதியிலும், தென் இந்தியாவிலும் அதிகம் விளைகின்றது.

பண்புகள் :

1. இது குறைந்த அளவில் சுருக்கமடைகிறது. இதன் இழைகள் நேரானவை.
2. சுலபமாக வேலை செய்யலாம். இறுதியாக வார்னீஷ் செய்யலாம்
3. இதன் எடை 7700 நி/மீ^{3}.

4. இதன் நிறம் மஞ்சள் கலந்த கருமையான பழுப்புநிறம்.
5. உலகத்திலுள்ள விலை மதிப்புள்ள மரங்களில் இதுவும் ஒன்று.

பயன்கள்:

1. இரயில் பெட்டிகள் செய்யவும், கப்பல் கட்டவும் பயன்படுகிறது

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகின் மிகப்பெரிய மரம்:

கலிபோர்னிய ஐக்கிய நாடுகளில் உள்ளடங்கிய 'துலாரே' நாட்டிலுள்ள செகுயா தேசிய பூங்காவிலுள்ள ஜெனரல் ஷெர்மேன் மரமே உலகில் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும். மிகப்பெரிய ஒற்றைத் தடி மரமாகும். இதன்

கன அளவு : 52000 கன அடி (1487 கன . மீ)

உயரம் : 84 மீட்டர்

எடை : 1.9 மில்லியன் கிலோ கிராம்

Civil_Tamil_Unit_5.indd 101 11/18/2020 11:51:58 AM

2. நாற்காலிகள், கதவுகள், சன்னல்கள் மற்றும் பல்வேறு வீட்டு உபயோக மற்றும் அலங்காரப் பொருட்கள் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

5.1.2.2. சால்மரம் (Sal Wood)

இவ்வகை மரமானது உத்திரபிரதேசம், பீகார் மற்றும் அஸ்ஸாம் ஆகிய மாநிலங்களின் மலை பிரதேசங்களிலும் மற்றும் விசாகப்பட்டினத்திலும் அதிகம் கிடைக்கின்றது.

பண்புகள் :

1. கடினமானது, நெருங்கிய மரச்சிராயமைப்புடையது, அதிக எடையுடையது மற்றும் நீடித்து உழைக்கக் கூடியது.
2. இது கரையான்களால் எளிதில் பாதிப்படையாதது மற்றும் மெதுவாகப் பதப்படும் தன்மையுடையது.
3. இதன் சராசரி எடை 8600 நி/மீ^{3}.

பயன்கள்:

இது பாலம் கட்டுவதற்கும், கப்பல் கட்டுவதற்கும், வீடுகளுக்கு கதவு, சன்னல் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

5.1.2.3. கருங்காலி மரம் (Rose Wood)

இது ஆழ்ந்த இளஞ்சிவப்பு நிறமுடையது. இது பார்ப்பதற்கு அழகானது. உயர்தர மெருகேற்றத்தை ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடியது. இது கேரளா, மகாராஷ்டிரா, மத்தியபிரதேசம், தமிழ்நாடு மற்றும் ஒரிசா போன்ற மாநிலங்களில் கிடைக்கின்றது.

பண்புகள்:

1. நெருக்கமான மரச்சிராயமைப்புடன் கூடிய இவ்வகை மரம் உறுதியானது மற்றும் கடினமானது.
2. இது தன் வடிவத்தை தக்க வைத்துக் கொள்ளக் கூடியது மற்றும் பெரிய அளவுகளில் கிடைக்கக் கூடியது.
3. பதப்படுத்திய பின்னர் இதன் எடை 7900 நி/மீ^{3}.

பயன்கள்:

செயல்பாடு -1

அ. **உன்னுடைய நகரத்தில் / ஊரில் மிகப்-பழமையான மரத்தைக் கண்டறிந்து அதன் வயதை கண்டுபிடிக்க முயற்சி செய்.**

ஆ. **அறுக்கப்பட்ட மரத் துண்டுகளிலுள்ள மரச்சிராயமைப்பைக் (Grains in Timber) காண்.**

உயர்தர மரப்பொருட்கள் செய்யவும், அலங்கார வேலைப்பாடுகள் செய்யவும் இம்மரம் பயன்படுகிறது.

5.1.2.4. மாமரம் (Mango Wood) :

இது பொதுவாக பழங்களுக்காக இந்தியா முழுவதும் காணப்படுகின்ற மர வகையாகும். இம்மரம் ஈரப்பதம் நிறைந்த சூழ்நிலையில் இருக்க நேரிட்டால் கரையான்களால் தாக்கப்பட்டு எளிதில் சிதைவடையும்.

பண்புகள்:

1. இந்த மரம் எளிதில் வடிவமைக்கக் கூடியது.
2. இது நெருக்கமில்லாத மரச்சிராயமைப்புக் கொண்டது மற்றும் சொரசொரப்பானது.

Civil_Tamil_Unit_5.indd 102 11/18/2020 11:51:58 AM

3. இது ஆழ்ந்த சாம்பல் நிறத்தைக் கொண்டது.
4. இதன் சராசரி எடை 6900 நி/மீ^{3}.

பயன்கள்:

இது மலிவான விலையில் மரப்பொருட்கள் செய்யவும், தற்காலிகக் கட்டமைப்புகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5.1.2.5 பலாமரம் (Jack Wood):

இம்மரம் புதிதாக அறுக்கப்படும் போது மஞ்சள் நிறத்துடனும் நாட்கள் ஆக ஆக கருமை நிறத்துடனும் இருக்கும். இது தன் வடிவத்தை நீண்ட நாள் தக்க வைத்துக் கொள்ளக்கூடியது. இது மகாராஷ்ட்ரா மற்றும் தமிழ்நாடு போன்ற மாநிலங்களில் அதிகம் காணப்படுகிறது.

பண்புகள்:

1. இதில் வேலைப்பாடுகள் செய்வது சுலபம்.
2. இது நல்ல தோற்றத்தைக் கொடுக்கககூடியது.
3. பதப்படுத்திய பிறகு இதன் எடை 5900 நி/மீ^{3}.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியாவிலுள்ள மிகப் பெரிய மரம் :

கொல்கத்தாவின் அருகிலுள்ள ஹௌராவில் அமைந்துள்ள ஆச்சார்யா ஜெகதீஷ் சந்திரபோஸ் தாவரவியல் பூங்காவின் 250 ஆண்டு வயதான ஆலமரமே இந்தியாவின் மிகப்பெரிய மரமாகும்.

பார்வையாளர்கள் சுற்றிப் பார்ப்பதற்காக இம் மரத்தின் அடிச் சுற்றளவைச் சுற்றிலும் 330 மீட்டர் நீளச்சாலை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது 14500 சதுர மீட்டர் (3.5 ஏக்கர்) பரப்பளவை ஆக்கிரமித்துள்ளது. **கன அளவு :** 52000 கன அடி (1487 கன . மீ)

பயன்கள்:

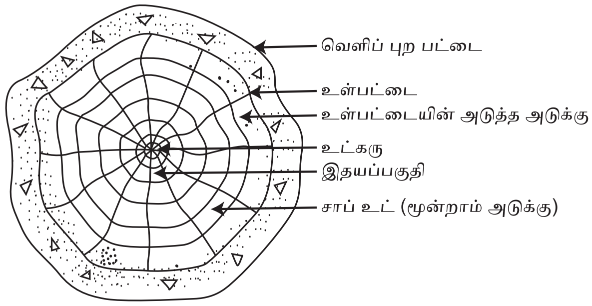
இது அலங்காரமில்லாத மரப்பொருட்கள் செய்யவும், படகு கட்டுமானம் செய்யவும், கதவு மற்றும் ஜன்னல்களின் பேனல்களாகவும் பயன்படுகிறது.

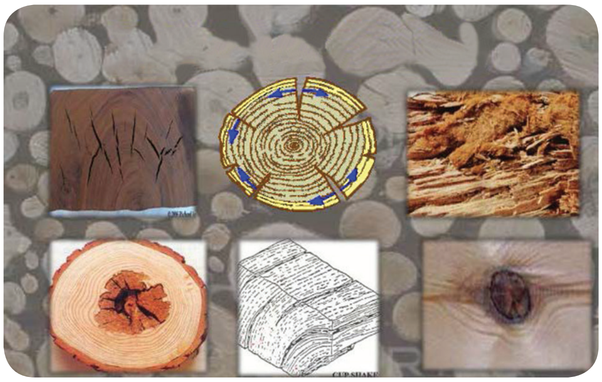
மரத்தின் உட்பகுதிகள் (Inner Parts of Timber):

1. வெளிப்புறப் பட்டை
2. உள் பட்டை
3. உள்பட்டையின் அடுத்துள்ள அடுக்கு
4. உட்கரு
5. இதயப்பகுதி
6. சாப் வுட் (மூன்றாம் அடுக்கு)

Civil_Tamil_Unit_5.indd 103 11/18/2020 11:51:58 AM

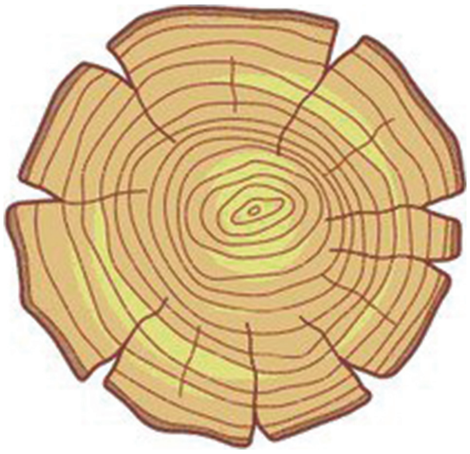
www.tnschoolbooks.in





5.1.3 மரத்தில் ஏற்படும் குறைகள் (Defects in Timber):

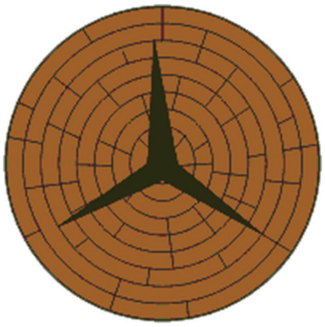
1. நட்சத்திர வெடிப்பு (Star Shakes):



இவ்வெடிப்புகள் வெளிப்புறப்பட்டையிலிருந்து மூன்றாவது அடுக்கான சாப்வுட் வரையிலும் நீண்டுள்ள வெடிப்பாகும். இந்த வெடிப்புகள் வெளிப்பகுதிகளில் அகலமாகவும், உட்பகுதிகளில் குறுகலாகவும் இருக்கும். இவை பெரும்பாலும் மரத்தின் வளர்ச்சியின்போது ஏற்படும் அதிக வெப்பம் மற்றும் உறைபனி காரணமாக ஏற்படுகிறது.

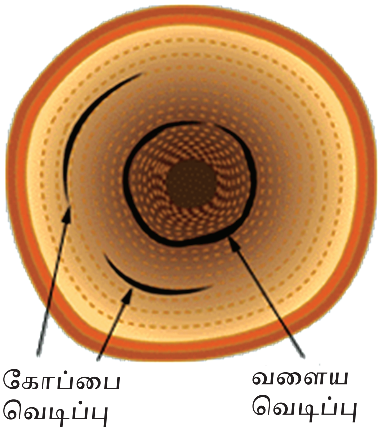
2. மைய வெடிப்பு (Heart Shakes):

இவ்வெடிப்புகள் மரத்தின் குறுக்கு வெட்டின் மையப்பகுதியில் உட்கருவிலிருந்து, சாப்வுட் (மூன்றாம் அடுக்கு) வரை நீண்டு இருக்கும். இவை பொதுவாக ஒரு மரம் அதனுடைய முழு வளர்ச்சியை அடையும் போது அதன் உட்புறத்தில் ஏற்படும் சுருக்கத்தினால் உருவாகின்றது. இவை மரத்தினை அதன் குறுக்கு வெட்டில் இரண்டு அல்லது நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது.



3. கோப்பை வடிவ வெடிப்பு (Cup Shakes):

மரத்தின் அடுக்குகளை முழுவதுமாகவோ அல்லது பகுதியாகவே பிரிக்கும் வெடிப்புக்கு கோப்பை வடிவ வெடிப்பு என்று பெயர். இது மரவளர்ச்சி அடையும் போது ஏற்படும் அதிவேகமான காற்று அல்லது உறைபனியால் ஏற்படுகின்றது.



4. ஆரவெடிப்பு (Radial Shake):

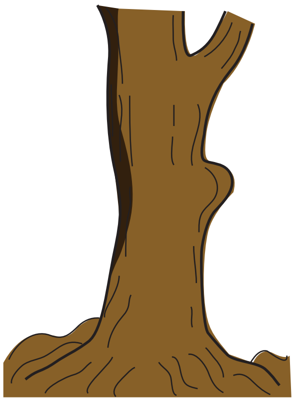
Civil_Tamil_Unit_5.indd 104 11/18/2020 11:51:59 AM

www.tnschoolbooks.in

இவ்வெடிப்புகளும் நட்சத்திர வெடிப்புகளைப் போன்றவையே. இவை பொதுவாக வெட்டி சாய்க்கப்பட்ட மரம், பதப்படுத்தலின்போது சூரிய ஒளியில் நேரடியாக இருக்க நேரிட்டால் ஏற்படுகின்றது. இவ்வெடிப்புகள் ஒழுங்கற்றவைகளாகவும், மிக நுண்ணியதாகவும், எண்ணிலடங்காததாகவும் இருக்கும்.

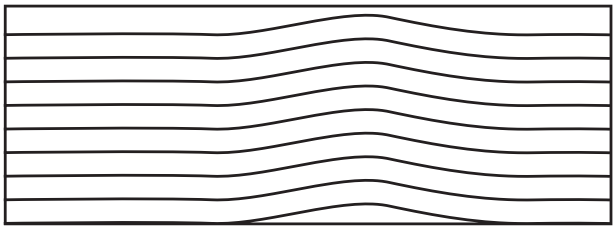
5. முண்டுகள் (Ring Galls):

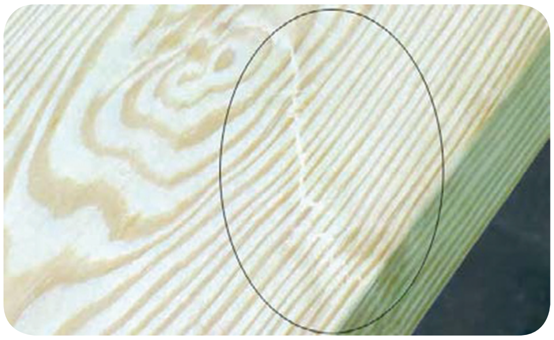
மரத்தில் ஏற்படும் விசித்திரமான வளைந்த வீக்கம் முண்டுகள் எனப்படும். இவை பொதுவாகத் தவறான முறையில் மரத்தின் கிளைகள் வெட்டப்பட்ட இடத்தில் ஏற்படுகிறது.



6. தசை நார்கள் முறுக்குகள் (Up Sets):

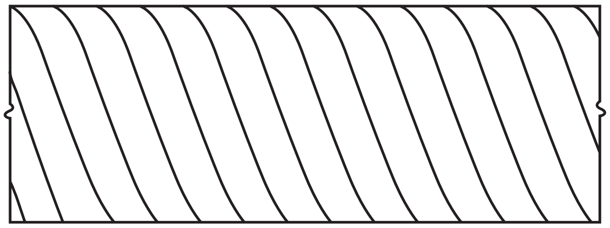
இவை பொதுவாக மரத்தின் வளர்ச்சியின் போது அதன் சில பகுதிகளில், நெருக்கத்தினால் ஏற்படும் காயங்கள், வளைதல் அல்லது அதிர்ச்சியின் காரணமாக ஏற்படுகிறது.





7. முடுக்கிக் கொண்ட இழை (Twisted Fibres):

மரத்தின் மீது அதிவேகமான காற்று ஒரே திசையில் தொடர்ச்சியாக அடிப்பதனால் இந்த குறைபாடு ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு பாதிக்கப்பட்ட மரங்களில் இழைகள் அறுபட்டிருப்பதால் இவற்றைப் பலகைகளாக மாற்ற இயலாது.

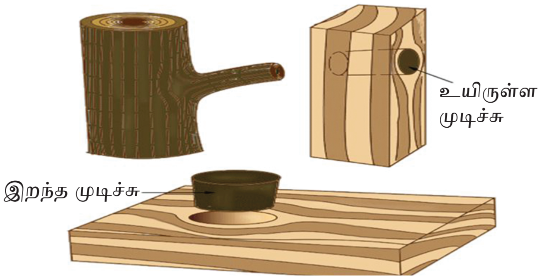


8. முடிச்சுகள் (Knots):

சில சமயங்களில் மரக்கிளைகள் வெட்டப்படுவதுண்டு. அவ்வாறு வெட்டப்பட்ட

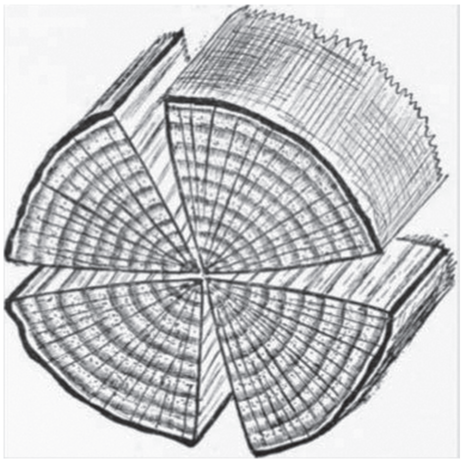
Civil_Tamil_Unit_5.indd 105 11/18/2020 11:52:00 AM

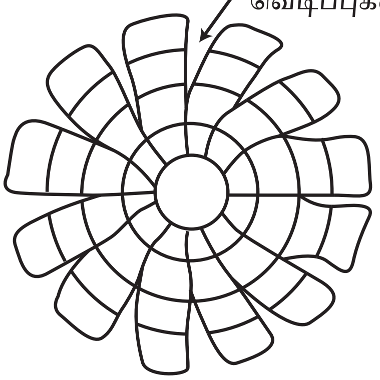
கிளைகளுக்கு வரும் ஊட்டச்சத்து கிளை வெட்டப்பட்ட பின்பும் நீண்ட நாட்களுக்கு வந்து கொண்டிருக்கும். இதன் காரணமாக முடிச்சுக்கள் உருவாகின்றன.



9. காற்று வெடிப்பு (Wind Crack):

மரம் தட்பவெப்ப நிலை மாறுதல்களின் தாக்குதலுக்குட்படும்போது அதன் வெளிப்புறப் பட்டைகளில் சுருக்கங்கள் ஏற்படுவதால் உண்டாகும் பிளவுகளுக்குக் காற்று வெடிப்பு என்று பெயர்.





10. வெள்ளைநோய் (Druxiness):

மரத்தில் ஏற்படும் வெள்ளை நிற அழுகியப் பகுதிகள் பின்னர் மரத்தின் வளர்ச்சி காரணமாக மூடப்பட்டு இருப்பதையே வெள்ளை நோய் என்கிறோம். இது பொதுவாக பூஞ்சை காளன்களினால் ஏற்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

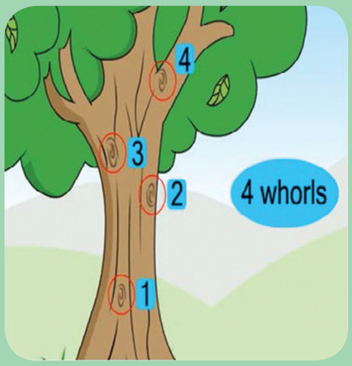
வாழும் மரத்தின் வயதை கணக்கிடுவது எப்படி?

வழி – 1 – மரம் நடப்பட்ட வருடத்தை கண்டுபிடித்தல்

வழி – 2 – நெஞ்சின் உயரத்திற்கு மேலுள்ள கிளை சுருள்களை (Branch Whorls) கணக்கிட்டு அதனுடன் 1 கூட்ட வேண்டும். (எ.கா. 4 கிளை சுருள்கள் + 1 = 5 ஆண்டுகள்)

வழி – 3 – மரத்தின் விட்டத்தை வளர்ச்சி காரணியால் (Growth factor) பெருக்கினால் கிடைப்பது.

(எ.கா): வெள்ளை ஓக் மரத்திற்கு வளர்ச்சி காரணி 5. ஓர் வெள்ளை ஓக் மரத்தின் விட்டம் 22 அங்குலம் எனில், 22 X 5 = 110 வருடங்கள் அதன் வயதாகும்.



Civil_Tamil_Unit_5.indd 106
11/18/2020 11:52:00 AM

5.1.4. மரத்தைப் பதப்படுத்துதல் (Seasoning of Timber):

வெட்டப்பட்ட மரம் ஈரமாயிருக்கும்போது அதில் சுருக்கங்கள் மற்றும் வளைதல் தன்மை உண்டாகிறது. அதனால் மரத்திலிருந்து ஈரப்பதத்தைப் போக்க உலரச் செய்யப்படுகிறது. இதற்குப் பதப்படுத்துதல் என்று பெயர்.

5.1.4.1 பதப்படுத்துதலின் நோக்கம் (Objects of Seasoning):

1. மரத்தின் எடையைக் குறைக்கவும்.
2. மரத்தின் மீது வர்ணம் (Paints) ஒட்டிக் கொள்ளும்படிச் செய்யவும்.
3. மரம், கடினத்தன்மை, உறுதித்தன்மை மற்றும் இறுக்கமான தன்மைகளைப் பெறவும்.
4. காளான்கள் மற்றும் பூச்சிகளிடமிருந்து பாதுகாக்கவும்
5. சுருங்குதல், வெடித்தல் மற்றும் முறுக்குதலிலிருந்து காக்கவும் மரம் பதப்படுத்தப்படுகிறது.

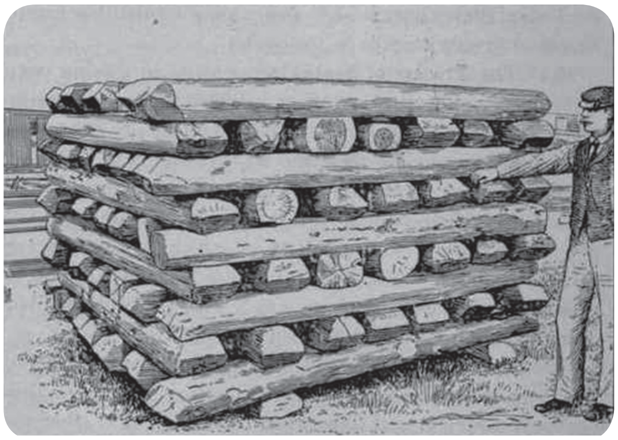
5.1.4.2 பதப்படுத்துதலின் முறைகள் (Methods of Seasoning of Timber):

1. இயற்கையாகப் பதப்படுத்துதல்
2. செயற்கையாகப் பதப்படுத்துதல்

1 இயற்கையாகப் பதப்படுத்துதல் (Natural Seasoning):

இம்முறையில் மரங்கள் அறுக்கப்பட்டபின் மர உருளைகள் பலகைகளாகவோ அல்லது விற்பனைக்கேற்ற அளவுகளிலோ மாற்றப்படுகின்றது. இவ்வாறு அறுக்கப்பட்ட மரங்கள் முழுவதும் மூடப்பட்ட கிடங்குகளில் அடுக்கப்படுகின்றது.

இவ்வாறு அடுக்கி வைக்கப்படும் போது ஒவ்வொரு மரத்துண்டினைச் சுற்றிலும் காற்று சுலபமாகப் புகுந்துசெல்லும் வகையில் அடுக்க வேண்டும். இவற்றை கிடைமட்டமாகவோ அல்லது குத்துவசமாகவோ அடுக்கலாம். ஆனால் கிடைமட்டமாக அடுக்கும் முறையே சிறந்த, பொதுவான முறையாகும். அடுக்கப்படும் மேடையானது அருகிலுள்ள தரைமட்டத்திலிருந்து குறைந்தபட்சம் 300 மி.மீ உயரத்திலிருக்குமாறு அமைக்கப்பட வேண்டும். பதப்படுத்தப்பட வேண்டிய மரத்துண்டுகளை ஒன்று விட்டு ஒன்று அடுக்குகளில் அடுக்க வேண்டும். அடுக்கின் நீளம் மரத்துண்டின் நீளத்திற்கு சமமானது. அடுக்கின் அகலம் மற்றும் உயரமானது முறையே 1.50 மீ மற்றும் 3.00 மீ வரை இருக்கலாம். ஒரே இடத்தில் இதுபோன்று பல அடுக்குளை அடுக்கலாம். ஆனால் ஓர் அடுக்கிற்கும் மற்றைய அடுக்கிற்கும் குறைந்த பட்சம் 600 மி.மீ இடைவெளி இருக்க வேண்டும். இம்முறையில் இயற்கையான காற்று மரத்துண்டுகளைச் சுற்றி வந்து ஓர் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் மரத்தை பதப்படுத்துகின்றது. எனவே, இம்முறையைக் 'காற்றினால் பதப்படுத்துதல்' என்றும் அழைக்கலாம்.

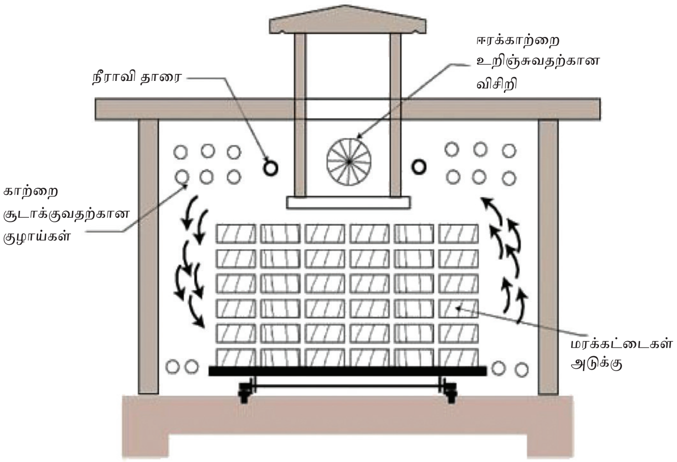


2 செயற்கையாகப் பதப்படுத்துதல் (Artificial seasoning):

1. கொதி முறையில் பதப்படுத்துதல் (Boiling Seasoning)
2. மின் முறையில் பதப்படுத்துதல் (Electrical Seasoning)
3. உலை முறையில் பதப்படுத்துதல் (Kiln Seasoning)

1. கொதி முறையில் பதப்படுத்துதல் (Boiling Seasoning):

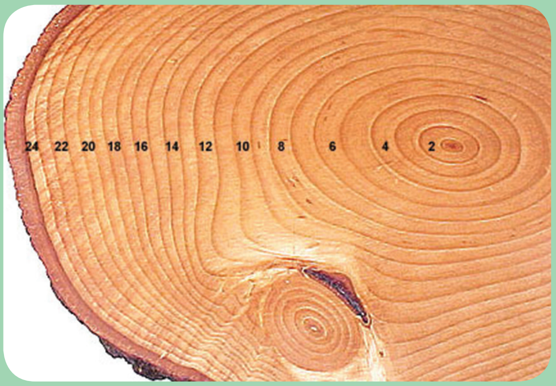
இம்முறையில் மரமானது தண்ணீரில் மூழ்க வைக்கப்பட்டு, மூன்று அல்லது நான்கு



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வெட்டிய மர உருளையின் வயதை எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது? வாழும் மரத்தின் வயதைக் கணக்கிடுவது எப்படி?

மர உருளையிலுள்ள வளையங்களின் (Rings) எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவது மூலமாக வயதைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.



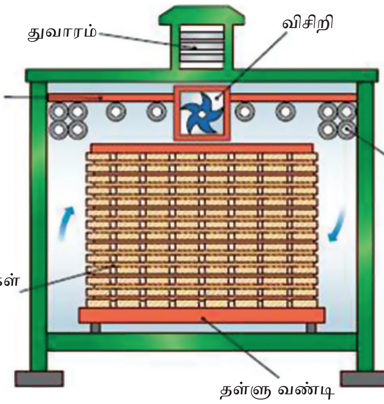
மணி நேரத்திற்குக் கொதிக்க வைக்கப்படுகின்றது. பின்னர் மெதுவாக உலர வைக்கப்படுகின்றது. இம்முறையில் தண்ணீரில் கொதிக்க வைப்பதற்கு பதிலாக, உயர் வெப்பம் கொண்ட நீராவியும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இம்முறை மிகவும் அதிக பொருட் செலவு கொண்டதாகும்.

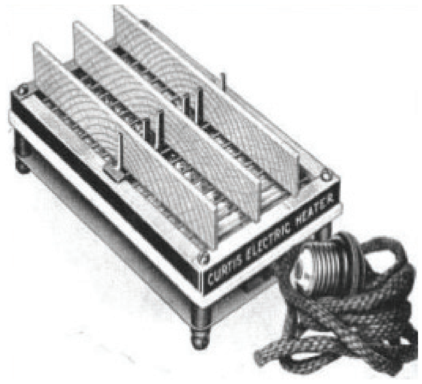
2. மின் முறையில் பதப்படுத்துதல் (Electrical Seasoning):

இம்முறையில் உயர் அதிர்வெண் கொண்ட மாற்று மின்னோட்டம் (High Frequency Alternating Current) மரத்தின் மீது செலுத்தப்படுகின்றது. மரம் ஈரமானதாக இருக்கும்போது மின்சார ஓட்டத்திற்கு மிகக் குறைந்த எதிர்ப்பு (Less Resistance) கொண்டிருக்கும். இதனால் மரத்தில் வெப்பம் உண்டாகி, மரம் முழுவதும் உலர்கின்றது. இம்முறை அதிக செலவு ஆகக் கூடியதென்பதால் இது அதிகம் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

3. உலை முறையில் பதப்படுத்துதல் (Kiln Seasoning):

இம்முறையில் மரமானது காற்று உட்புக முடியாத அறைகள் அல்லது சூளைகளில் பதப்படுத்தப்படுகின்றது. சட்டங்களாக, பலகைகளாக மாற்றப்பட்ட மரங்கள் காற்று புகும் இடைவெளி விட்டு இதனுள் அடுக்கப்படுகின்றது. இப்போது முழுவதும் ஈரப்பதம் நீக்கப்பட்ட காற்று 40°C வரை சூடேற்றப்பட்டு அறையினுள் அனுப்பப்படுகிறது. இந்த வெப்பக்காற்று மரத்துண்டுகளைச் சுற்றி வருவதனால் படிப்படியாக மரத்துண்டுகள் பதப்படுத்தப்படுகின்றன.





Civil_Tamil_Unit_5.indd 108 11/18/2020 11:52:01 AM

www.tnschoolbooks.in

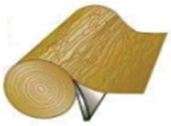
5.1.5. தொழிற்சாலை மரப் பொருட்களும் அவற்றின் பயன்களும் (Factory made Timber Products and its Uses) :

1. வெனீயர்
2. பிளைவுட்
3. பைபர் போர்டு
4. பார்ட்டிக்கிள் (அ) லைட் போர்டு
5. ஹார்டு போர்டு
6. பிளாக் போர்டு
7. லேமினேட்டட் போர்டு

5.1.5.1 வெனீயர் (Veneers)

இது 0.4 மி.மீ முதல் 0.6 மி.மீ வரை கனமுள்ள தகடுகளாக, நிலையாக பொருத்தப்பட்ட கத்தி ஒன்றின் மீது மர உருளைகள் தானே சுழன்று வெட்டப்படுவதால் கிடைக்கின்றது. இவ்வாறு வெட்டப்பட்ட தகடுகள் ஒழுங்கான வடிவம் மற்றும் அளவுகளில் வெட்டப்பட்டு உபயோகப்படுத்தப் படுகின்றன. தேக்கு, சிஸ்ஸோ, கருங்காலி போன்ற மரங்கள் உயர் தரமுள்ள வெனீயர் தயாரிக்கத் தகுந்த மரங்களாகும்.

ரம்பக்கத்தி

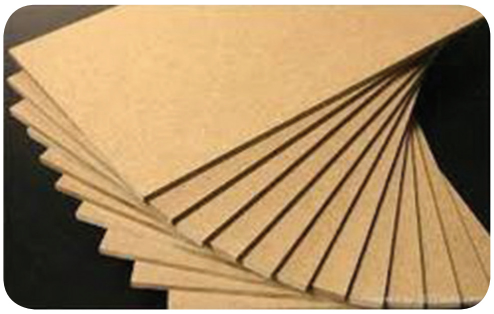

கூர்மையான கத்தி

5.1.5.2 பிளைவுட் (Plywood):

மூன்று அல்லது அதற்கு அதிக எண்ணிக்கையிலான வெனியர்களை அதன் மரச்சிராயமைப்பு (Grains) ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும்படி அடுக்கி பசை கொண்டு வெப்ப அழுத்தியின் (Hot Press) மூலம் ஒட்டப்படுகின்றன. பின்னர் இவை விற்பனைக்குத் தகுந்த பல்வேறு அளவுகளில் வெட்டப்படுகின்றன. பிளைவுட், ஈர எதிர்ப்பு தரம் (MR) மற்றும் கொதிநீர் எதிர்ப்பு தரம் (BWR) போன்ற தரங்கள் 3 மி.மீ முதல் 25 மி.மீ வரையிலான தடிமனில் கிடைக்கின்றது.

5.1.5.3 பைபர் போர்டு (Fibre Board):

பைபர்போர்டுகளை தயார் செய்ய மரப்பட்டைகள் நீராவியில் வேகவைக்கப்படுகின்றன. இதனால் மரஇழைகள் தனியே பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன. இந்த இழைகளுடன் பசை மற்றும் மெழுகு சேர்க்கப்பட்டு இயந்திரத்தின் மூலம் போதுமான வெப்பம் மற்றும் அழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டு போர்டுகளாக மாற்றப்படுகின்றன. பின்னர் இவை சாதாரண MDF பலகை (Plain MDF boards) மற்றும் முன் லேமினேட்டட் MDF பலகை (Pre laminated MDF boards) போன்ற வகைகளில் 2.3 மி.மீ முதல் 35 மி.மீ வரையிலான தடிமனில் கிடைக்கின்றன.



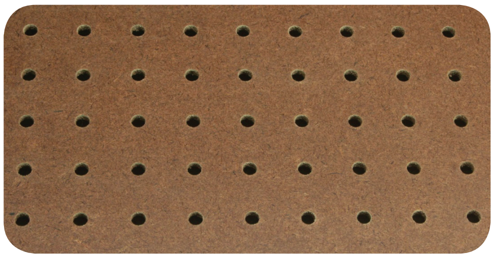
5.1.5.4 பார்ட்டிக்கிள் போர்டு (Particle Board)

குறைந்த அடர்த்தி கொண்ட பைபர் போர்டுகளே (LDF) பார்ட்டிக்கிள் போர்டு எனப்படுகின்றன. இந்த தகடுகள் மரப்பட்டைக் கழிவுகள், மர அறுப்பு ஆலையின் மரச்செதில்கள் அல்லது மரத்தூள் போன்றவற்றைச் செயற்கை பிசின் அல்லது தகுந்த பிணைப்பானுடன் சேர்த்து அழுத்தப்பட்டுத் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

Civil_Tamil_Unit_5.indd 109 11/18/2020 11:52:01 AM

5.1.5.5 ஹார்டுபோர்டு (Hard Board):

இத்தகடுகள் மரப்பட்டைகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் மரஇழைகள் மற்றும் மரப்பட்டை கழிவுகளிலிருந்து செய்யப்படும் மரக்கூழ் ஆகியவற்றின் மூலம் செய்யப்படுகின்றது. இது அதிக அடர்த்தி கொண்ட பைபர் போர்டு (HDF) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. இப் பலகைகள் அதிக அழுத்தம் கொடுத்துத் தயாரிக்கப்படுவதால், மற்றைய பிற பலகைகளை விடவும் வலிமை, அடர்த்தி மற்றும் கடினம் அதிகம் கொண்டது. பொதுவாக இப்பலகைகள் 3 மி.மீ தடிமனில் இருக்கும்.

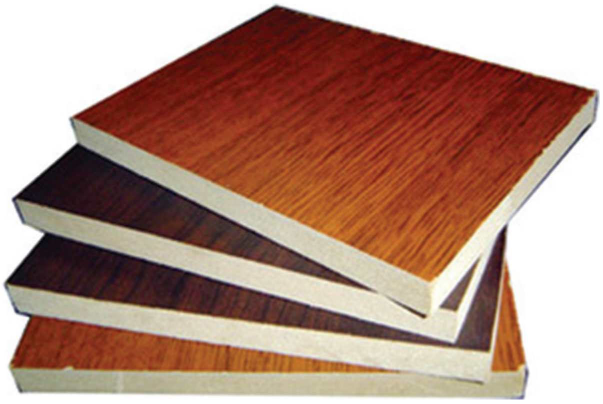


5.1.5.6 பிளாக்போர்டு (Block Board) :

இப்பலகை கடினமான மரத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட இரண்டு வெனியர்களுக்கு இடையே 25 மி.மீ அகலம் கொண்ட மென்மையான மரத்துண்டுகளை செயற்கை பசையைக்கொண்டு ஒட்டி செய்யப்படுகின்றது. இப் பலகைகள் ஒட்டப்படும்போது அதிக அழுத்தம் கொடுத்து ஒட்டப்படுகிறது. இவை கட்டிடங்களுக்கு வெளியே செய்யப்படும் வேலைகளுக்கு உகந்ததல்ல. இப் பலகைகள் 2440 x 1220 மி.மீ அளவில் 30 மி.மீ தடிமனில் கிடைக்கின்றன.

5.1.5.7 லேமினேட்போர்டு (Laminated Board):

இவையும் பார்ப்பதற்கு பிளாக் போர்டின் தோற்றத்திலேயே இருக்கும். ஆனால் இவை இரண்டு வெனியர்களுக்கு இடையே 5 மி.மீ முதல் 7 மி.மீ அகலம் கொண்ட மென்மையான மரத்துண்டுகளைக் கொண்டு ஒட்டி செய்யப் படுகின்றன. உள்ளே வைக்கப்படும் மரத்துண்டு களின் மரச்சிராயமைப்புக்குச் செங்குத்தாக இருக்கும்படி வெளிப்புற வெனியர்கள் ஒட்டப் படுகின்றன.



செயல்பாடு -2

அ. வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களுடன் சேர்ந்து பல வகை மரக்கட்டைகளை சேகரித்து, அதன் மணம் மற்றும் எடையை கவனி.

ஆ சேகரிப்பட்ட மரத்துண்டுகளின் நிறம், மணம், எடை, மரச்சிராயமைப்பு ஆகிய வற்றை ஒப்பிட்டு அட்டவணை தயார் செய்.

5.1.6 கட்டுமான பணியில் மரத்தின் பயன்கள் (Uses of Timber in Construction)

1. இது தூண்கள், உத்திரம், லிண்டல் ஆகிய-வற்றிற்குப் பயன்படுகின்றது.
2. மரத்தூலக்கட்டின் உறுப்புக்களாகவும், கைமரங்களாகவும் (Rafters) பயன்படுகின்றது.
3. கட்டிடத்தில் அமைப்பு வேலைக்கு (Centering) தாங்குதகடுகளாகவும்,தாங்கு கட்டைகளாகவும் பயன்படுகின்றது.
4. ஆழமான பள்ளங்கள் தோண்டும்போது மண் சரியாமல் இருக்க தடுப்புக் கட்டைகளாக பயன்படுகின்றது.
5. மரச்சாமான்கள் (Furnitures) செய்யப் பயன்படுகின்றது.
6. விளையாட்டுச் சாமான்கள் செய்யவும், இசைக்கருவிகள் செய்யவும், விவசாய உபகரணங்கள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது.
7. மரத்திலான தரைகள், தடுப்புக்கள், கதவு மற்றும் சன்னல்கள் செய்ய பயன்படுகின்றது.

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. தேக்கு மரத்தின் எடை ___________.
   அ) 1100 நி/மீ^{3}
   ஆ) 2200 நி/மீ3
   இ) 5500 நி/மீ^{3}
   ஈ) 7700 நி/மீ^{3}
2. ஆழ்ந்த இளஞ்சிவப்பு நிறமுடைய மரம் ___________.
   அ) தேக்கு மரம்
   ஆ) கருங்காலி மரம்
   இ) சால் மரம்
   ஈ) பலா மரம்.
3. இயற்கை முறையில் பதப்படுத்துதல் ___________ என்று அழைக்கப்படுகிறது.
   அ) காற்றோட்ட முறையில் பதப்படுத்துதல்
   ஆ) வேதியியல் முறையில் பதப்படுத்துதல்
   இ) மின்முறையில் பதப்படுத்துதல்
   ஈ) உலைமுறையில் பதப்படுத்துதல்
4. உலை முறையில் பதப்படுத்துதலின் போது அதன் வெப்பநிலை __________.
   அ) 140°C
   ஆ) 240°C
   இ) 40°C
   ஈ) 110°C

Civil_Tamil_Unit_5.indd 111 11/18/2020 11:52:01 AM

www.tnschoolbooks.in

பகுதி II — மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

5. தேக்கு மரம் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
6. மரத்தைப் பதப்படுத்துதலின் முறைகள் யாவை?
7. செயற்கை முறையில் பதப்படுத்துதலின் மூன்று முறைகளை எழுதுக.

பகுதி III — மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

8. மரங்களின் வகைகள் யாவை? அவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றை விவரி.
9. கட்டுமானங்களில் மரத்தின் பயன்கள் யாவை?
10. மரத்தை பதப்படுத்துதலின் நோக்கங்கள் யாவை?

பகுதி IV — மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

11. தொழிற்சாலை மரப்பலகைகளில் ஏதேனும் இரண்டு வகைகளும் அவற்றின் பயன்களையும் எழுதுக.

விடைகள் :

1 (ஈ) 2 (ஆ) 3 (அ) 4 (இ)

Civil_Tamil_Unit_5.indd 112 11/18/2020 11:52:01 AM

5.2 சுண்ணாம்பு (Lime)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- சுண்ணாம்பின் வகைகளை அறிதல்.
- கல் சுண்ணாம்பையும், நீர் சுண்ணாம்பையும் ஒப்பிடுதல்.
- இந்தியத் தர நிர்ணயப்படிக் சுண்ணாம்பின் வகைகளை அறிதல்.

5.2.1. அறிமுகம் (Introduction)

சுண்ணாம்பு என்பது வெண்மை நிறம் கொண்ட, காரத்தன்மையுடைய ஓர் பொருளாகும். இது சுண்ணாம்புக் கற்களை வெப்பப்படுத்துவதால் கிடைக்கிறது. சுண்ணாம்பில் கால்சியம் ஆக்ஸைடு அடங்கியுள்ளது. இது பழங்காலந்தொட்டே கட்டுமானத்துறையில் பயன்படுத்தப்பட்ட மிக முக்கிய பொருளாகும். இது மணலுடன் கலக்கப்பட்டால் சுண்ணாம்பு கலவையாகிறது. மணல் மற்றும் பெருஞ்சல்லியுடன் கலக்கப்பட்டால் சுண்ணாம்பு கான்கிரீட்டாகிறது.

5.2.2. சுண்ணாம்பின் வகைகள் (Types of Lime)

பொதுவாகச் சுண்ணாம்பை இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை,

1. கல் சுண்ணாம்பு
2. நீர் சுண்ணாம்பு

5.2.2.1 கல் சுண்ணாம்பு (Fat Lime):

கல் சுண்ணாம்பு அல்லது வெள்ளைச் சுண்ணாம்பு என்றழைக்கப்படும் உயர் கால்சியம் சுண்ணாம்பு 6 சதவீதம் வரை அமிலத்தில் கரையாத பொருட்களைக் கொண்டிருக்கும். இது சுத்தமான சுண்ணாம்புக் கற்கள், சீமை சுண்ணாம்பு (Chalk) அல்லது கடல் கிளிஞ்சல் சிப்பிகள் போன்றவற்றைச் சூளையில் எரித்துப் பெறப்படுகிறது. கல்சுண்ணாம்பு 95 சதவீதம் வரை கால்சியம் ஆக்ஸைடைக் கொண்டிருக்கும்.

கல் சுண்ணாம்பின் பண்புகள்: (Properties of Fat Limes)

1. மெதுவாக இறுகும் தன்மையுடையது.
2. அதிக இளகும் தன்மையுடையது.
3. இது தூய்மையான வெண்மை நிறத்தினையுடையது.
4. எளிதாகவும், விரைவாகவும் நீரில் கரையக் கூடியது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தோராயமாக கி.மு 4000 ஆண்டுகளிலேயே எகிப்து நாட்டில் பிரமீடுகளை பூச்சு வேலை செய்வதற்குச் சுண்ணாம்பு கட்டுமானப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டது.

Civil_Tamil_Unit_5.indd 113 11/18/2020 11:52:01 AM

5.2.2.2 நீர் சுண்ணாம்பு (Hydraulic Lime):

நீரேற்றம் (Hydration) அடைவதால் இறுகும் தன்மையைப் பெறும் கால்சியம் ஆக்ஸைடு அல்லது கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு போன்றவையே பொதுவாக நீர் சுண்ணாம்பு எனப்படுகிறது. நீர் சுண்ணாம்பு மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. அவையாவன,

1. தாழ்ந்த நீர்த்த சுண்ணாம்பு .
2. பிற்பட்ட நீர்த்த சுண்ணாம்பு.
3. உயர்தர நீர்த்த சுண்ணாம்பு.

1. தாழ்ந்த நீர்த்த சுண்ணாம்பு (Feebly Hydraulic Lime):

15 சதவிகிதத்திற்குக் குறைவாக சிலிக்கா மற்றும் அலுமினாவும், 5 முதல் 10 சதவிகிதம் களிமண்ணும் கொண்ட தாழ்ந்த நீர்த்த சுண்ணாம்பு மெதுவாக நீர்க்கக் கூடியது. நீர்க்கும்போது குறைவாகவே கனஅளவு அதிகரிக்கும் தன்மை கொண்ட இச் சுண்ணாம்பு நல்ல கலவையைத் தருகின்றது.

2. பிற்பட்ட நீர்த்த சுண்ணாம்பு (Moderately Hydraulic Lime):

15 முதல் 25 சதவிகிதம் வரை சிலிக்கா மற்றும் அலுமினா 11 முதல் 20 சதவிகிதம் களிமண் கொண்ட இச் சுண்ணாம்பு மெதுவாக நீர்க்கும். நீர்க்கும் போது குறைந்த அளவே அதிகரிக்கும். தாழ்ந்த நீர்த்த சுண்ணாம்பைவிட அதிக வலிமை கொண்டது. இது சிறந்த கலவை உருவாக்கவும், செங்கல் கட்டுவேலை மற்றும் கட்டுமான வேலைகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது.

3. உயர்தர நீர்த்த சுண்ணாம்பு (High Quality Hydraulic Lime):

26 முதல் 39 சதவிகிதம் வரை சிலிக்கா மற்றும் அலுமினா, 21-30 சதவிகிதம் வரை களிமண் கொண்ட இச் சுண்ணாம்பின் வேதியியல் உட்கூறுகள் சாதாரண போர்ட்லேண்ட் சிமெண்ட்டைப் போலவே இருக்கும். இது உயர்தர கட்டுமான வேலைகள் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

செயல்பாடு -3

உங்கள் ஊருக்கு அருகாமையில் அல்லது ஊரில் கிடைக்கக்கூடிய சுண்ணாம்பு மாதிரிகளையும், அதன் விலை விவரத்தையும் சேகரி.

5.2.3 இந்தியத் தர நிறுவனத்தின் படிச் சுண்ணாம்பின் வகைகள் (IS Classification of Lime):

இந்தியத் தர நிறுவனத்தின் (ISI) படிச் சுண்ணாம்பு ஐந்து பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. அவை தரம் A, தரம் B, தரம் C, தரம் D, மற்றும் தரம் E ஆகும்.

தரம் A (Class A):

இது உயர்ந்த நீர்த்த சுண்ணாம்பாகும். பொதுவாக இவை கட்டுமான அமைப்புக்கள் உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன. இது நீரேற்றம் பெற்ற சுண்ணாம்பாகும். இதில் 25 சதவிகிதம் களிமண் இருக்கும். இச்சுண்ணாம்பு நீருக்கடியில் செய்யப்படும் கட்டுமானங்களுக்கு மிகவும் பொருத்தமானதாகும்.

தரம் B (Class B):

இது கல் சுண்ணாம்பும், நீர்த்த சுண்ணாம்பும் கலந்ததாகும். இதில் 15 சதவிகிதம் வரை களிமண் இருக்கும். இது நீரேற்றம் பெற்ற சுண்ணாம்பாகவோ அல்லது விரைவு சுண்ணாம்பாகவோ கிடைக்கிறது. இது கலவை மற்றும் கான்கிரீட் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றது.

தரம் C (Class C):

இது கல் சுண்ணாம்பாகும். இச்சுண்ணாம்பு, பூச்சு வேலையின் இறுதிப்பூச்சு செய்யவும், வெள்ளையடிக்கவும், சரியான துணைச்சேர்க்கைப் பொருளுடன் சேர்த்து செயற்கையான நீர்த்த சுண்ணாம்பு தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றது. இது கல்சுண்ணாம்பாகவும், நீரேற்றம் பெற்ற சுண்ணாம்பாகவும் கிடைக்கின்றது. இது நீரிலும் இறுகும் தன்மை கொண்டது.

Civil_Tamil_Unit_5.indd 114 11/18/2020 11:52:02 AM

தரம் D (Class D):

இச்சுண்ணாம்பில் மெக்னீசியம் ஆக்ஸைடு பல விகிதங்களில் கலந்துள்ளது. இது கல்சுண்ணாம்பைப் போன்றதே. இது பூச்சு வேலை செய்யவும், வெள்ளையடிக்கவும் பயன்படுகிறது.

தரம் E (Class E):

கன்கர் சுண்ணாம்பு எனப்படும் இச்சுண்ணாம்பு நீரேற்றம் பெற்ற சுண்ணாம்பாகும். இது பொதுவாக கட்டுமான வேலைகளுக்கு கலவைச் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

5.2.4 சுண்ணாம்பின் பயன்கள் (Uses of Lime):

கீழ்க்காண்பவை கட்டுமான வேலைகளில் சுண்ணாம்பின் பயன்களாகும்.

i. **வெள்ளையடிக்கவும்.**

ii. **கட்டு வேலை மற்றும் பூச்சு வேலை செய்ய கலவை செய்யவும்.**

iii. **சுண்ணாம்பு-மணல் செங்கல் செய்யவும்.**

iv. **மண்ணை நிலைப்படுத்தவும்.**

v. **திறந்த நிலை துளைகளின் உட்பூச்சு செய்யவும்.**

vi. **சிமெண்ட் செய்யவும், சுண்ணாம்பு பயன்படுகின்றது.**

5.2.5 கல் சுண்ணாம்புக்கும், நீர் சுண்ணாம்புக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference Between Fat Lime and Hydraulic Lime):

வ. எண்	பண்புகள்	கல் சுண்ணாம்பு	நீர்ச்சுண்ணாம்பு
1	மூலப்பொருள்	95% கால்சியம் ஆக்ஸைடு கொண்டிருக்கும்.	5% முதல் 30% களிமண்ணும் சிறிதளவு பெர்ரஸ் ஆக்சைடும் கொண்டிருக்கும்.
2	நீர்த்துப் போகும்செயல்	விரைவில் நீர்த்துப் போகும். அப்போது இரண்டு முதல் இரண்டரை மடங்கு அளவு அதிகரிக்கும் அப்போது வெப்பமும், சப்தமும் உண்டாகும்.	மெதுவாக நீர்க்கும் தன்மையுடையது. நீர்க்கும் போது வெப்பமோ, சப்தமோ வராது.
3	இறுகும் செயல்	மெதுவாக இறுகும் தன்மையுடையது. காற்று மண்டலத்திலிருந்து கார்பன்டை ஆக்சைடை எடுத்து கால்சியம் கார்பனேட்டாக மாற்றக் கூடியது.	இது நீரில் பட்டால் இறுகக்கூடியது. இது நீருடன் சேர்ந்து ட்ரைகால்சியம் அலுமினேட்டாகவும், டைகால்சியம் சிலிகேட்டாகவும் மாற்றக் கூடியது.
4	நீரியியல் தன்மை	நீரியியல் தன்மை இல்லை.	நீரியியல் தன்மையுடையது.
5	நிறம்	வெண்மையானது.	சற்று வெண்மை குறைவானது.
6	திறன்	மிகவும் உறுதி வாய்ந்தது அல்ல.	உறுதித்தன்மை உடையது.
7	பயன்	பூச்சு பூசி வெள்ளையடிக்கப் பயன்படுகிறது.	மணலுடன் சேர்ந்து கலவை தயாரிக்கவும், ஈரத்தன்மை வாய்ந்த இடங்களில் கட்டப்படும் கட்டு வேலைகளுக்குக் கலவை செய்யவும் பயன்படுகிறது.

Civil_Tamil_Unit_5.indd 115 11/18/2020 11:52:02 AM

www.tnschoolbooks.in

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. கல் சுண்ணாம்பில் கால்சியம் ஆக்சைடின் அளவு ___________உள்ளது.
   அ) 50%
   ஆ) 70%
   இ) 85%
   ஈ) 95%

2. முற்காலத்தில் இந்தியாவில் பல்வேறு கட்டிடங்கள் ___________ஐபயன்படுத்திகட்டுப்பட்டுள்ளன.
   அ) மணல்
   ஆ) சுண்ணாம்பு
   இ) நுண்துகள் ஜல்லி
   ஈ) களிமண்.

3. கல் சுண்ணாம்பினை நீர்விட்டு தாளிக்கும் போது இதனுடைய கன அளவு ___________ அதிகரிக்கிறது.
   அ) 2.5 மடங்கு
   ஆ) 3.5 மடங்கு
   இ) 4.5 மடங்கு
   ஈ) 5.5 மடங்கு

பகுதி II — மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

4. சுண்ணாம்பின் வகைகள் யாவை?
5. கல் சுண்ணாம்பின் பண்புகள் யாவை?

பகுதி III — மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

6. இந்திய தரக் கட்டுபாட்டின் படி சுண்ணாம்பின் வகைகளில் ஏதேனும் இரண்டினை விளக்குக.

பகுதி IV — மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

7. கல் சுண்ணாம்புக்கும், நீர் சுண்ணாம்புக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதுக.

விடைகள் :
1 (ஈ) 2 (ஆ) 3 (அ)

Civil_Tamil_Unit_5.indd 116 11/18/2020 11:52:02 AM

5.3 ஓடுகள் (Tiles)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- ஓடுகளின் வகைகளை அறிதல்
- ஓடுகளின் பயன்களை தெரிந்து கொள்ளுதல்.

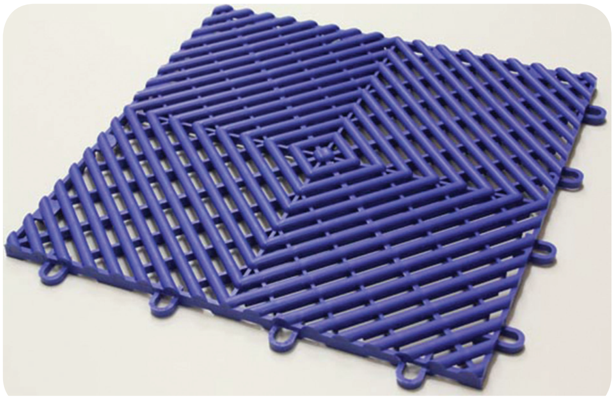
5.3.1. அறிமுகம் (Introduction):

ஓடுகள் கட்டுமானத்துறையில் பல்வேறு நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை செங்கற்களைவிட குறைவான தடிமன் கொண்டிருப்பதால், சேதங்களைத் தவிர்ப்பதற்காகக் கவனமாக கையாள வேண்டும்.

5.3.2. ஓடுகளின் வகைகளும் அதன் பயன்களும் (Types of Tiles and Their Uses):

1. வடிகால் ஓடு (Drain Tile)
2. தரை ஓடு மற்றும் சுவர் ஓடு (Floor Tiles and Wall Tile)
3. கூரை ஓடு (Roof Tile)

5.3.2.1 வடிகால் ஓடு (Drain Tile):



வடிகால் ஓடு சுட்டெரிக்கப்பட்டு தயாரிக்கப்படும்போது அவற்றில் சிறுசிறு துவாரங்களுடன் கசிவை ஏற்படுத்தும் வகையில் தயாரிக்கப்படுகிறது. எனவே அவற்றைத் தண்ணீர் தங்கும் பகுதியில் பயன்படுத்தினால் அடிமண் நீரினை துவாரங்கள் வழியாக கடத்துகிறது. இவை விவசாயத்திற்கு நீரினை எடுத்து செல்ல பயன்படுகிறது. இவ்வித ஓடுகள் நவீன காலத்தில் அதிகம் பயன்படுவதில்லை.

5.3.2.2 தரை ஓடு மற்றும் சுவர் ஓடு (Floor Tiles) :

தரையில் ஓடுகள் பதிப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட ஓடுகளுக்கு தரை ஓடுகள் என்று பெயர். இவை சதுரமாகவே அல்லது செவ்வகமாகவோ இருக்கும் இவை 6.5 மி.மீ-லிருந்து 14 மி.மீ கனமானதாகவும், தட்டையாகவும் இருக்கும். தரை ஓடுகள் உறுதியாகவும், கடினமாகவும் இருப்பதால் தேய்மானம் குறைவாக இருக்கும்.

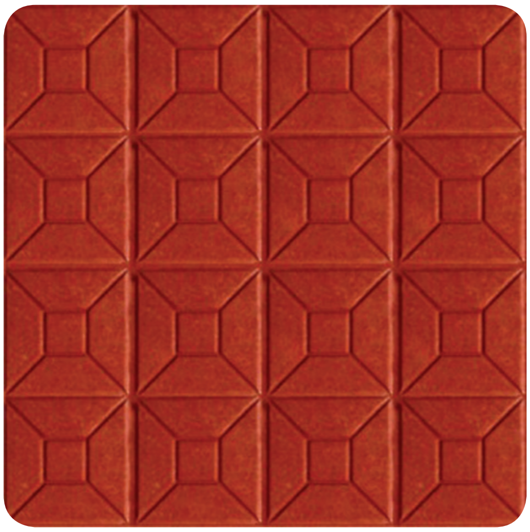
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- **எப்போது முதன் முதலாக ஓடுகள் தயாரிக்கப்பட்டது?**

இந்தியா மற்றும் மெசபடோமியா-வில் கி.மு 14000 ஆண்டுகளில் முதல் முதலில் ஓடுகள் தயாரிக்கப்பட்டது.

- **பயன்பாட்டிலுள்ள மிகப்பெரிய ஓடுகளின் அளவு என்ன?**

300 செமீ x 150 செமீ அளவுடைய (4.50 சதுர மீட்டர்) 'ஜெயின்ட் டைல்' என்று அழைக்கப்படும் ஒடு பயன்பாட்டிலுள்ள மிகப்பெரிய ஒடாகும்.
Search link: www.granitifiandre.com>porcelaintile



சுவர் ஒடுகள் பல்வேறு நிறங்கள், பூச்சுக்கள், தடிமன், வடிவம் மற்றும் அளவுகளில் சுவர்களில் பதிப்பதற்கு ஏற்ற வகையிலும், சுத்தப்படுத்தி, பராமரிக்க ஏற்றதாகவும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

5.3.2.3 கூரை ஓடுகள் (Roof Tiles):

கூரை ஒடுகள் முக்கியமாக சாய்வுக் கூரைகளில் கூரை பொருளாக (Roof Covering Material) பயன்படுத்தவே உருவாக்கப்படுகின்றது. இது மழை நீர் விரைவாக வழிந்தோடும் வகையில் எளிதில் கிடைக்ககூடிய டெரக்கோட்டா அல்லது சிலேட் போன்ற பொருட்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றது. கூரை ஒடுகளில் பல வகைகள் உள்ளன. அவையாவன,

Civil_Tamil_Unit_5.indd 118 11/18/2020 11:52:02 AM

(1) அலகாபாத் ஓடுகள்

(2) அலை ஓடுகள்

(3) தட்டை ஓடுகள்

(4) பிளமிஷ் ஓடுகள்

(5) மங்களூர் ஓடுகள்

(6) பான் ஓடுகள்

(7) பானை ஓடுகள்.

5.3.2.3.1 அலகாபாத் ஓடுகள் (Allahabad Tiles):

இவ்வகை ஓடுகள் இரண்டு பகுதிகளாக செய்யப்படுகிறது. அடிப்பகுதி தட்டையான, மேல் நோக்கிய விளிம்புகளையுடைய ஓடாகும். இதன் அகலம் 27 செமீ இருந்து 23 செமீ ஆக குறுகி இருக்கும். நீளம் 38 செமீ ஆக இருக்கும். மேல் பகுதி ஓடு அரைவட்ட வடிவில், விட்டம் 16.5 செமீ இருந்து 12 செமீ ஆக குறுகிய நிலையில் இருக்கும். இவை உயர்தர களிமண்ணால் இயந்திரங்களின் மூலம் அழுத்தப்பட்டு, எரிக்கப்பட்டு உருவாக்கப்படுகின்றன.

5.3.2.3.2 அலைஓடுகள் (Corrugated Tiles):

இந்த ஓடுகள் துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடுகள் அல்லது எஃகுத்தகடுகளால்

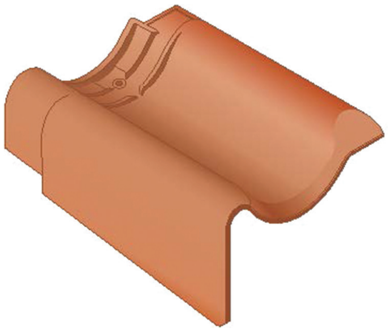
பள்ளம் மற்றும் முகடு என மாறி மாறி இருக்கும் அமைப்புடன் (அலை போன்ற வடிவில்) உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை ஆஸ்பெஸ்டாஸ் இழைகள் மற்றும் சிமெண்ட் சேர்ந்தும் செய்யப்படுகின்றன. இந்த ஓடுகளை மற்றைய ஓடுகளை விடவும் கூரையின் மேல் பொருத்துவது சுலபமாகும்.

5.3.2.3.3 தட்டை ஓடுகள் (Flat Tiles):

இவை சாதாரண தரை ஓடுகள் போன்றதே. ஆனால் இவை பொதுவாக கூரையின் மேல் தட்பவெப்ப காப்பு ஓடுகளாகவே பயன்படுத்தப்படுகிறது. சில சமயங்களில் சாய்வுக் கூரையில் பயன்படுத்தப்படும் ஓடுகளுக்குக் கீழே கீழ் ஓடாகவும் (Under tile) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5.3.2.3.4 பிளமிஷ் ஓடுகள் (Flemish Tiles):

இவ்வகை ஓடுகள் ஆங்கில எழுத்து 'S' போன்ற வடிவிலான வடிவாக்கிகள் மூலம் செய்யப்படுகின்றன. இதுவும் மற்றைய கூரை ஓடுகளைப் போன்றே சாய்வுக் கூரைகளில் வேயப் பயன்படுகின்றது.



5.3.2.3.5 மங்களூர் ஓடுகள் (Mangalore Tiles):

சிவப்பு நிறத்தில் மங்களூர் அச்சில் செய்யப்படும் இந்த ஓடுகளில், நீர் வழிந்து செல்வதற்கேற்ப வாய்க்கால் போன்ற அமைப்பு இரண்டு இருக்கும். அதோடு மட்டுமில்லாமல் ஒன்றின்மீது ஒன்று இணைப்பதற்கேற்ப பக்கவாட்டில் மேல்நோக்கிய விளிம்புகள் இருக்கும். உச்சி பகுதிகளுக்கும், பள்ளப்பகுதிகளுக்கும், புகை போக்கி பகுதிகளுக்கும் தனித்தனியாக இவ்வகை ஓடுகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

Civil_Tamil_Unit_5.indd 119 11/18/2020 11:52:03 AM

தமிழ்நாட்டை பொருத்தவரை, இது கர்நாடக மாநிலத்தில் மங்களூரிலிருந்து வருவதால் இந்த ஓடுகளை மங்களூர் ஓடுகள் என்று அழைக்கிறார்கள்.

கேரளாவில் கொச்சின், கோழிக்கோடு பகுதிகளிலும் இதனை தயாரிக்கிறார்கள். A தரத்தைச் சேர்ந்த மங்களூர் ஓடுகள் அதிகபட்சமாக 24 சதவிகிதம் வரை நீரை உறிஞ்சலாம்.

செயல்பாடு -4

பல்வேறு வகைப்பட்ட தரை, கூரை மற்றும் வடிகால் ஓடுகளின் படங்களை சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்.

5.3.2.3.6 பான் ஓடுகள் (Pan Tiles)

இவை சிறியதாகவும், கடினமானதாகவும் இருக்கும். பானை ஓடுகளை விடக் குறைந்த அளவில் வளைவுகளை கொண்டிருக்கும். நல்ல தரமான பான் ஓடுகள் வடிவமைக்கப்பட்டு, உலர்த்தப்பட்டு, சுட்டெரிக்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதன் நீளம் 33 செமீ– 38 செமீ வரையிலும், அகலம் 23 செமீ 28 செமீ வரையிலும் இருக்கும்.

5.3.2.3.7 பானை ஓடுகள் (அல்லது) நாட்டு ஓடுகள் (Pot Tiles):

Civil_Tamil_Unit_5.indd 120 11/18/2020 11:52:03 AM

இது சாதாரண அரைவட்ட வடிவையுடைய நாட்டு ஓடுகளாகும். இது பானை செய்பவர்களால் செய்யப்படுவதால், இதனை பானை ஓடுகள் என்று அழைக்கிறார்கள். மேலும் இது சிறியதாகக் கைக்கு அடக்கமாக கையாள ஏதுவாக இருப்பதால் இது கைஓடு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது எளிதில் உடைந்துவிடும் தன்மையுடையது.

5.3.3 செராமிக் ஓடுகள் (Ceramic Tiles):

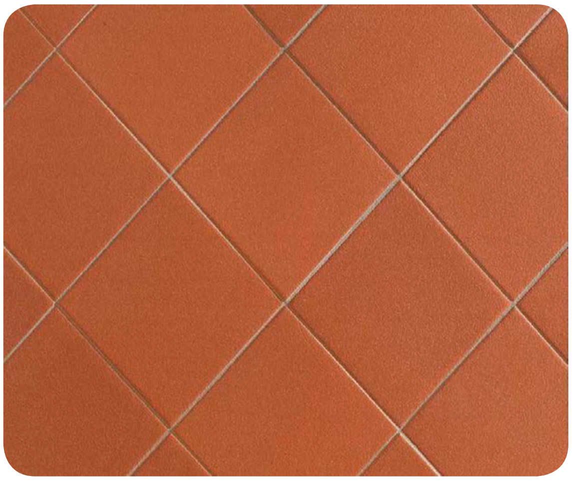
களிமண், மணல் மற்றும் நீர் சேர்த்து உயர் வெப்பத்தில் எரித்து செராமிக் ஓடுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை வழவழப்பாகவும், வழவழப்பில்லாமலும் கிடைக்கின்றன. இவை கட்டடங்களில் தரை மற்றும் சுவர்களில் பதிக்கப் பயன்படுகின்றன.

கட்டுமானத்தில் பொதுவாக பயன்படும் செராமிக் ஓடுகள் கீழ்கண்டவாறு:

1. செராமிக் தரை ஓடுகள் (Ceramic Floor Tiles)
2. செராமிக் டெரசிங் ஓடுகள் (Ceramic Terracing Tiles)
3. செராமிக் அடிக்கூரை ஓடுகள் (Ceramic Ceiling Tiles)
4. செராமிக் கண்ணாடி ஓடுகள் (Glazed Ceramic Tiles)
5. பளிங்கு போன்ற ஓடுகள் (Vitrified Tiles)
6. பீங்கான் ஓடுகள் (Porcelein Tiles)

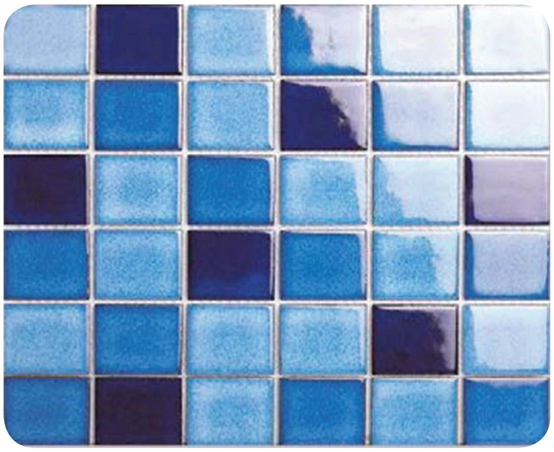
செராமிக் டெரசிங் ஓடுகள் (Ceramic Terracing Tiles)

இவை நன்றாக பதப்படுத்தப்பட்ட உயர்தர களிமண்ணால் ஒரே அளவுடையதாக செய்யப்பட்டு எரிஉலையில் சுட்டெரிக்கப்பட்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன. வடிவமைக்கும் போது இயந்திரங்களின் உதவியால் அழுத்தப்பட்டு தயாரிக்கப்படும் இந்த ஓடுகள் பல அளவுகளிலும், 15-20 மி.மீ. தடிமனிலும் கிடைக்கின்றது.



செராமிக் கண்ணாடி ஓடுகள் (Glazed Ceramic Tiles):

இவ்வகை ஓடுகளின் மேல் பகுதி கண்ணாடி போன்ற பளபளப்புடனும், அடிப்பகுதி தரையில் பதிப்பதற்கேற்ப சொரசொரப்புடனும் இருக்கும். தோற்றத்தை மேம்படுத்தவும், நீர் உறிஞ்சாத தன்மையைப் பெறவும் மற்றும் ஆயுட்காலத்தை அதிகரிக்கவும், இதன் மேல் பகுதி கண்ணாடி போல் உருவாக்கப்படுகின்றது. இவ்வகை ஓடுகள் பல்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கின்றது.



பளிங்கு போன்ற ஓடுகள் (Vitrified Tiles):

இவ்வகை ஓடுகள் மிகக் குறைவான நுண்துளைகளை (Porosity) கொண்டதாக இருக்கும். மார்பல் மற்றும் கிரானைட் தரைகளுக்கு இந்த ஓடுகள் மாற்றானதாக இருக்கின்றன. சில சமயங்களில் இவ்வகை ஓடுகள் இதன் நீர் மற்றும் உறைதல் எதிர்ப்புத் திறன் காரணமாக வெளிப்பகுதிகளிலும் வேயப்படுகின்றன. இவை மிகவும் நீடித்து உழைக்கும் தன்மைக் உடையவை. அதிக நடமாட்டமிக்க பகுதிகளில் இவை பயன்படுத்த ஏற்றவை. இவ்வகை ஓடுகளின் ஓரங்கள் செங்குத்தாக இருப்பதால் இதனை மிகவும் நெருக்கமாக, குறைவான இடைவெளியில் பதிக்க முடியும்.

செயல்பாடு -4

பல்வேறு வகைப்பட்ட ஓடுகளின் வகைகளை உன் வகுப்பு தோழர்களோடு சேர்ந்து சேகரித்து அவற்றை உன் வகுப்பறையில் காட்சிக்கு வை.

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. செராமிக் டெரசிங் ஓடுகளின் தடிமன் _________________ இருக்கும்.
   அ) 15 மிமீ முதல் 20 மிமீ
   ஆ) 2 மிமீ முதல் 30 மிமீ
   இ) 5 மிமீ முதல் 40 மிமீ
   ஈ) 6 மிமீ முதல் 10 மிமீ

2. மங்களூர் ஓடுகள் ____________ மாநிலத்திலும் தயாரிக்கப்படுகிறது.
   அ) தமிழ்நாடு மற்றும் ஆந்திரா
   ஆ) கேரளா மற்றும் தமிழ்நாடு
   இ) ஆந்திரா மற்றும் கேரளா
   ஈ) கர்நாடகா மற்றும் கேரளா

பகுதி III — மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

3. ஓடுகளின் வகைகள் யாவை?
4. கூரை ஓடுகளின் வகைகள் யாவை?

பகுதி IV — மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

5. செராமிக் ஓடுகளின் வகைகளை எழுதி அவற்றுள் இரண்டினைப் பற்றி விளக்குக.

விடைகள் : 1 (அ) 2 (ஈ)

Civil_Tamil_Unit_5.indd 122 11/18/2020 11:52:03 AM

கட்டுமான செயல்முறைகள்

அலகு 6

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

6.1 அஸ்திவாரம் (Foundation)

MQ95L

6.2 கருங்கல் கட்டுமானம் (Stone Masonry)

6.3 செங்கல் கட்டுமானம் (Brick Masonry)

"நம்மைத் தவிர வேறு யாராலும் நம்மைப் பாதுகாக்க முடியாது. நாம் தான் சரியான பாதையைத் தேர்ந்தெடுத்து நடக்க வேண்டும்."

– புத்தர்

www.tnschoolbooks.in

உள்ளடக்க அட்டவணை

6.1 அஸ்திவாரம் (Foundation)
- 6.1.1. அறிமுகம்
- 6.1.2. அஸ்திவாரம் அமைப்பதற்கான நோக்கம்
- 6.1.3. அஸ்திவாரத்தின் வகைகள்
- 6.1.4. ஆழமில்லாத அஸ்திவாரம்
- 6.1.5. ஆழமான அஸ்திவாரம்
- 6.1.6. அஸ்திவாரம் தோண்ட நிலப்பரப்பைத் தயார் செய்தல்
- 6.1.7. அஸ்திவாரம் கெடுவதற்கான காரணங்களும் அவற்றை நிவர்த்திக்கும் முறைகளும்

6.2 கருங்கல் கட்டுமானம் (Stone Masonry)
- 6.2.1. அறிமுகம்
- 6.2.2. கருங்கல் கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சில சொற்கள்
- 6.2.3. கற்களை அழகுபடுத்துதல்
- 6.2.4. கருங்கல் கட்டுமானத்தின் வகைகள்
- 6.2.5. கருங்கல் கட்டுவேலையின்போது கவனிக்க வேண்டிய முக்கிய அம்சங்கள்

6.3. செங்கல் கட்டுமானம் (Brick Masonry)
- 6.3.1. அறிமுகம்
- 6.3.2. செங்கல் கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சில சொற்கள்
- 6.3.3. செங்க கட்டுவேலையில் பிணைப்பின் வகைகள்
- 6.3.4. செங்கல்கட்டு வேலை மற்றும் கருங்கல் கட்டுவேலையில் பயன்படும் கருவிகளும் அவற்றின் பயன்களும்
- 6.3.5. செங்கல் கட்டுவேலையின்போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்கள்
- 6.3.6. செங்கல் சுவரின் அகலம்
- 6.3.7. கருங்கல் கட்டுவேலைக்கும் செங்கல் கட்டுவேலைக்கும் உள்ள வேறுபாடு

6.1 அஸ்திவாரம் (Foundation)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை

- அஸ்திவாரத்தின் வகைகளை அறிதல்
- அஸ்திவாரத்தை நிலத்தில் குறியிடுதல் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்
- அஸ்திவாரம் சீர் கெடுவதற்கான காரணங்களையும்,அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் பட்டியலிடுதல்

6.1.1 அறிமுகம்:

ஒரு கட்டிடத்தின் முக்கியமான, பலமான பகுதி அஸ்திவாரம். கட்டுமான அமைப்பானது தரைக்குக் கீழ் ஒரு பகுதியையும் தரைக்கு மேல் ஒரு பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. கட்டிடத்தின் மொத்த எடையையும் பூமிக்குள் பாதுகாப்பாக அனுப்புவதற்காகத் தரை மட்டத்திற்குக் கீழ் அமைக்கப்படும் கட்டுமானத்திற்கு அஸ்திவாரம் என்று பெயர்.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 124 11/18/2020 11:58:41 AM

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

"படித்தால் மட்டும் போதுமா" திரைப்பட பாடலில் கவிஞர் கண்ணாதாசன் அஸ்திவாரத்தைப் பற்றி குறிப்பிட்டு எழுதிய பாடல்:

அடிப்படை இன்றி கட்டிய மாளிகை காற்றுக்கு நிற்காது!

அழகாய் இருக்கும் காஞ்சிரைப் பழங்கள் சந்தையில் விற்காது!

6.1.2 அஸ்திவாரம் அமைப்பதற்கான நோக்கம் :

i. கட்டுமான அமைப்பின் மொத்த எடையையும் ஒரே இடத்தில் பரவாமல் அதிகமான பரப்புகளுக்கு ஒரே சீராகப் பரவச் செய்வதற்கு அஸ்திவாரம் அமைக்கப்படுகிறது.

ii. அஸ்திவாரம் காற்று, புயல், மழை போன்றவற்றிலிருந்து பாதுகாத்து நிலைப்புத் தன்மையையும் உறுதியையும் அளிக்கிறது.

iii. மேல்கட்டுமான வேலைகளுக்குத் தேவையான சீரான மற்றும் சமமான பரப்பை அஸ்திவாரம் தருகிறது.

6.1.3. அஸ்திவாரத்தின் வகைகள் :

அஸ்திவாரம் 2 வகைப்படும். அவை,

1. ஆழமில்லாத அஸ்திவாரம் (Shallow Foundation)
2. ஆழமான அஸ்திவாரம் (Deep Foundation)

6.1.4 ஆழமில்லாத அஸ்திவாரம் (Shallow Foundation):

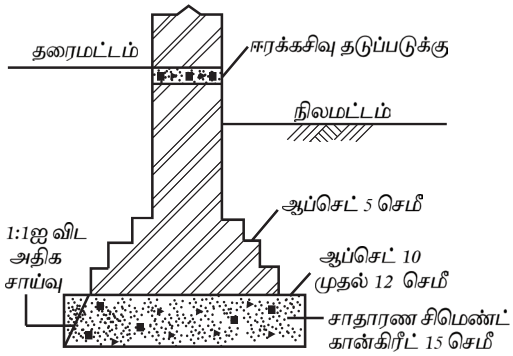
சாதாரணமாக கட்டடங்களில் ஆழம் அதிகமில்லாமல் அமைக்கப்படும் அஸ்திவாரங்கள் இந்த வகையைச் சேரும்.

ஆழமில்லாத அஸ்திவாரத்தின் வகைகள்:

1. சுவர் அஸ்திவாரம்
2. தனித்த அஸ்திவாரம்
3. சேர்ந்த அஸ்திவாரம்
4. தொடர் அஸ்திவாரம்
5. தலைகீழ் வளைவு அஸ்திவாரம்
6. இணைப்பு அஸ்திவாரம்
7. கிரில்லேஜ் அஸ்திவாரம்
8. விரிப்பு அஸ்திவாரம்

6.1.4.1 சுவர் அஸ்திவாரம் : (Wall Foundation)

சுவர் அடித்தளம் ஒரே மாதிரி அடிப்பகுதியாகவோ அல்லது படிப்படியான அடிப்பகுதியாகவோ அமைக்கப்படுகிறது. அடிப்பகுதி கான்கிரீட்டினாலோ அல்லது சுவர்கட்டும் அதே பொருட்களாலோ அமைக்கப்படுகிறது. அஸ்திவார அடிப்பகுதியின் அகலம் சுவரின் அகலத்தைப் போல் இருமடங்கு இருக்க வேண்டும். அஸ்திவாரத்திற்குப் பயன்படும் கான்கிரீட்டின் விகிதம் 1:3:6 அல்லது 1:4:8 என்று இருக்கலாம்.



படிப்படியான சுவர் அஸ்திவாரம்

இதன் மேல் செங்கற்களாலான படிப்படியான அமைப்பு கட்டப்படுகிறது. சுவர் அஸ்திவாரத்தின் அகலம் மற்றும் ஆழம் நிர்ணயிக்கும் முறை.

1. அஸ்திவாரத்தின் அகலம் = மொத்த எடை 1 மீ நீளத்திற்கு / அனுமதிக்கப்படும் மண்ணின் தாங்கு திறன்
2. அஸ்திவாரத்தின் ஆழம் ராங்கின்ஸ் சூத்திரத்தின் மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது.

$$h = \frac{p}{\gamma}\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)^2$$

h = அஸ்திவாரத்தின் ஆழம்

p = அஸ்திவாரத்தின் மீது செயல்படும் மொத்த எடை

γ = மண்ணின் அடர்த்தி

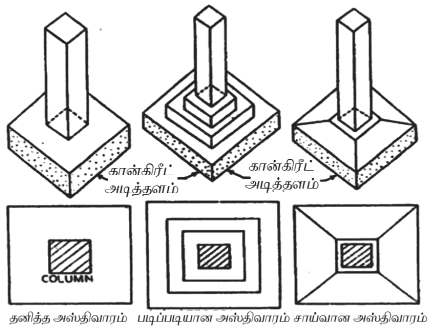
ϕ = மண்ணின் உள் உராய்வு கோணம்

6.1.4.2 தனித்த அல்லது தூண் அஸ்திவாரம் (Isolated Footing)

இவ்வகை அஸ்திவாரங்கள் தனித்தனியாகக் கட்டப்பட்ட கான்கிரீட் அல்லது செங்கல் தூண்களுக்காக அமைக்கப்படுகின்றன. இதன் அடிப்பகுதி படிப்படியாகவோ அல்லது சாய்ந்த நிலையிலோ அமைக்கப்படுகின்றன. அதிக எடையுள்ள

Civil_Tamil_Unit_6.indd 125 11/18/2020 11:58:51 AM

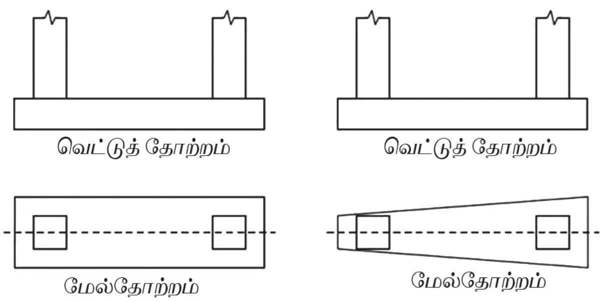
தூண்களுக்கு அஸ்திவாரம் அமைக்கும்போது இரும்புக்கம்பிகள் பொருத்தப்பட்ட கான்கிரீட்டினால் தான் அஸ்திவாரம் அமைக்கப்படுகிறது.



தனித்த அல்லது தூண் அஸ்திவாரம்

6.1.4.3 சேர்ந்த அஸ்திவாரம் (Combined Footing) :

ஒரு கட்டிடத்தின் வெளியில் அமைக்கப்படும் வராந்தாத் தூணிற்கு அஸ்திவாரம் அமைப்பதற்குப் போதிய இடம் இல்லாதபோது உள்ளே உள்ள முக்கிய தூணுடன் சேர்த்து ஒரே அஸ்திவாரமாக அமைப்பது சேர்ந்த அஸ்திவாரம் ஆகும். இது செவ்வக வடிவிலோ அல்லது சரிவக வடிவிலோ கட்டப்படும். தூண்களின் மேல் செயல்படும் எடைகளின் மைய ஈர்ப்புப் புள்ளியும் அஸ்திவாரத்தின் மைய ஈர்ப்புப் புள்ளியும் ஒரே புள்ளியில் வருமாறு பார்த்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

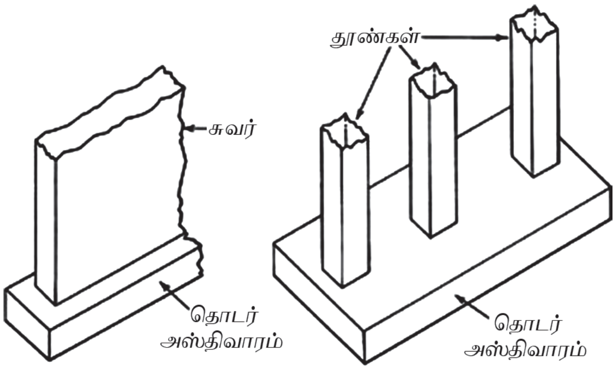


(அ) செவ்வக வடிவ சேர்ந்த அஸ்திவாரம்

(ஆ) சரிவக வடிவ சேர்ந்த அஸ்திவாரம்

சேர்ந்த அஸ்திவாரம்

6.1.4.4 தொடர் அஸ்திவாரம் (Continuous Footing)



தொடர் அஸ்திவாரம்

தொடர் அஸ்திவாரம் என்பது ஒரே வரிசையில் உள்ள பல தூண்களை இணைத்துப் போடப்படுகிறது. இது சாதாரணமாக கம்பிகளால் வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரைப் பலகையாக இருக்கும். இந்த அஸ்திவாரம் மாறுபட்ட அமிழ்வைத் தவிர்க்கிறது. இது பூமி அதிர்ச்சி எதிர் நோக்கப்படும் இடங்களுக்குச் சிறந்தது. சில சமயங்களில் தூண்களை இணைத்தும் கற்காரை உத்திரங்கள் இருக்கும்.

6.1.4.5 தலைகீழ் வளைவு அஸ்திவாரம் (Inverted Arch Footing)

மென்மையானமற்றும்நுண்ணியமண்ணில் அஸ்திவாரம் அமைக்கும்போது அஸ்திவாரத்தின் ஆழத்தை குறைப்பதற்காக இவ்வகை தலைகீழ் வளைவு அஸ்திவாரம் அமைக்கப்படுகிறது. இதில் செயல்படும் மொத்த எடையும் தலைகீழாக

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

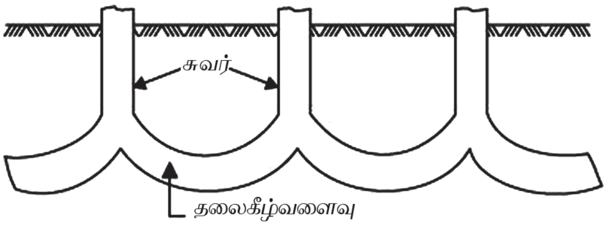
பூர்ஜ் காலி:ஃபா

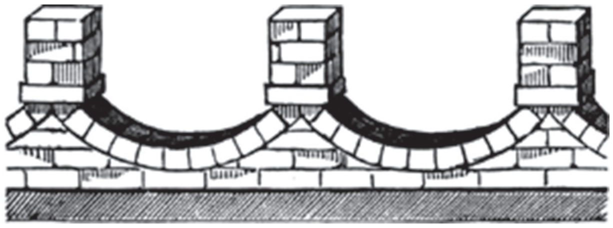
அரபு நாட்டிலே மிக உயரமான வானளாவிய கட்டிடம் இது தான். இதன் மொத்த உயரம் 829 மீட்டர் (2722 அடி) 2008ல் உலகிலேயே மிக உயரமான கட்டிடம் இது தான் என்று கூறுகிறார்கள்.

செயல்பாடு – 1

பூர்ஜ் காலி:ஃபா படத்தை சேகரித்து அது பற்றிய அறிக்கையை தயார் செய்.

அமைக்கப்பட்ட வளைவின் மூலம் அதிக பரப்பளவிற்கு அனுப்பப்படுகிறது. அக்காலத்தில் இவ்வகை அஸ்திவாரங்கள் பாலம் மற்றும் பல மாடிக் கட்டடங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன. இது வளைவாக இருப்பதால் அதிக எடையை தாங்கக் கூடியதாகும். இக்காலத்தில் இவ்வகை அஸ்திவாரம் மிகவும் அரிதாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

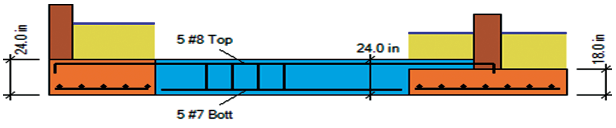




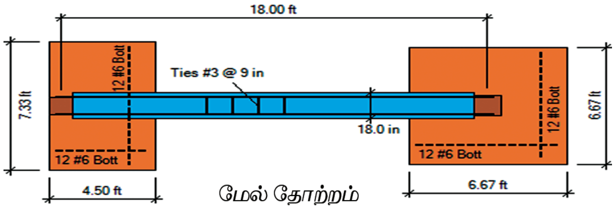
தலைகீழ் வளைவு அஸ்திவாரம்

6.1.4.6 இணைப்பு அஸ்திவாரம் (Strap Footing):

இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட தனி தூண்களுக்கு தனித்தனியே அஸ்திவாரங்கள் அமைக்கும்போது சில சமயங்களில் இத்தனித்தனி அஸ்திவாரங்கள் கம்பி பொருத்திய கான்கிரீட் உத்திரங்கள் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன.



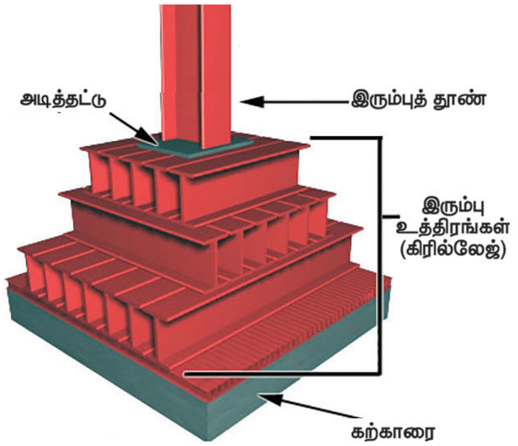
முன் தோற்றம்



மேல் தோற்றம்

6.1.4.7 கிரில்லேஜ் அஸ்திவாரம் (Grillage Foundation)

அதிக எடையைத் தாங்கும் இரும்புத் தூண்களுக்கும், குறைந்த தாங்குதிறனையுடைய மண்ணிற்கும் இடையில் இத்தகைய அஸ்திவாரம் அமைக்கப்படுகிறது. இதற்காக ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று அடுக்குகளில் இரும்பிலாலான உத்திரங்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்கோணத்தில் இருக்கும்படி அமைக்கப்பட்டு அதன் மேல் அடித்தட்டு பொருத்தப்பட்டு, இரும்பு தூண் அமைக்கப்படுகிறது. இந்த உத்திரங்கள் மற்றும் தூணை மறைத்து கான்கிரீட் நிரப்பப்படுகிறது.



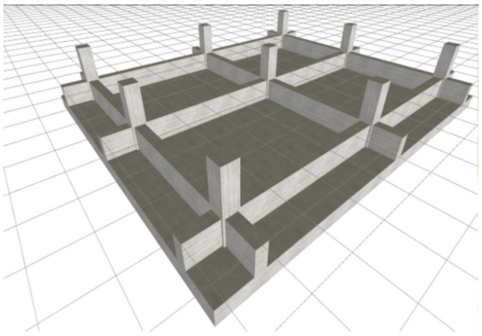
கிரில்லேஜ் அஸ்திவாரம்

6.1.4.8 விரிப்பு அஸ்திவாரம் (Raft Foundation)

ஒரு கட்டிடத்தின் தனி அடித்தளங்கள் அமைக்கும்போது ,அதன் மொத்தப்பரப்பளவு கட்டிடத்தின் பரப்பளவில் பாதியை விட அதிகமாக இருந்தால், அந்த சமயத்தில் விரிப்பு அஸ்திவாரம் அமைப்பது சிக்கனமானதாக இருக்கும். கட்டிடத்தின்

Civil_Tamil_Unit_6.indd 127 11/18/2020 11:58:52 AM

முழுபரப்பிலும் பூமிக்கடியில் கான்கிரீட்டில் ஆன ஒரு தளம் அமைத்து, அதன்மேல் கட்டிடம் கட்டப்படுகிறது. இவ்வகை அஸ்திவாரங்கள் மிகவும் சிக்கனமானதாக இருக்கும்.



விரிப்பு அஸ்திவாரம்

6.1.5 ஆழமான அஸ்திவாரம் (Deep Foundation):

இவ்வகை அஸ்திவாரங்கள் தாங்குதிறன் குறைந்த மண்ணில் கட்டிடங்கள் கட்டும்போது பயன்படுகின்றன. இவற்றை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை:

1. தூண் அஸ்திவாரம்
2. கிணற்று அஸ்திவாரம்.

6.1.6 அஸ்திவாரம் தோண்ட நிலப்பரப்பில் குறித்தல் (Setting Out Work):

இது கட்டடம் கட்டப்போகும் நிலத்தில் அஸ்திவாரம் தோண்டுவதற்காக குறியிடும் செயல்முறையாகும்.

இச் செயல்முறையில் கீழ்க்காணும் படிநிலைகள் கடைப்பிடிக்கப்பட வேண்டும்.

1. கட்டிடம் கட்ட வேண்டிய நிலப்பரப்பைச் சுத்தப்படுத்தி சமன் செய்யவேண்டும்.
2. நாம் கட்ட வேண்டிய அறையின் அளவை கவனமாக பார்க்க வேண்டும். 4.8 மீ × 3.3 மீ அளவுள்ள அறையை எடுத்துக்காட்டாகக் கொள்ளலாம்.
3. மைய கோட்டு வரைபடம் படத்தில் காட்டியவாறு தயார் செய்து கொள்ள வேண்டும்.
4. சுவரின் தடிமன் 0.2 மீ. எனவே, மையக்கோட்டு அளவுகள் 5.0 மீ × 3.5 மீ.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மிக ஆழமான அஸ்திவாரம்

பெட்ரோனாஸ் கோபுரம்: இது பெட்ரோனாஸ் இரட்டைக் கோபுரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த கட்டிடத்திற்குத் தான் உலகிலேயே மிக ஆழமான அஸ்திவாரம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக் கட்டிடம் மலேசியாவின் தலைநகரமான கோலாலம்பூரில் உள்ளது.

- இதன் மொத்த அஸ்திவாரமும் 104 தூண்கள் (Pile) மேல் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- பாதுகாப்பான படுகை பாறையை அடைவதற்கு இந்தத் தூண்கள் (Pile) 200 அடி முதல் 374 அடி வரை ஆழம் வரை நீட்டிக்கப்பட்டிருக்கிறது.
- இந்தத் தூண்கள் (Pile) 15 அடி ஆழத்தில் தடிமனான ராப்ஃடு கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் ஒவ்வொரு கோபுரத்திற்குமான அஸ்திவாரம் 4,70,000 கன அடி கான்கிரீட்டை 54 மணிநேரம் தொடர்ச்சியாகக் கொட்டி அமைக்கப்பட்டது.
- இந்த அஸ்திவாரப்பணியை நிறைவு செய்ய 12 மாதங்கள் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டது.

Search link: http://en.m.wikipedia.org>wiki>petronas tower

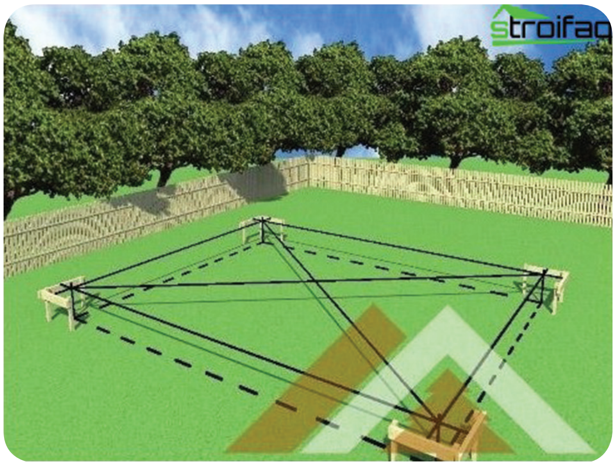
5. தயார் செய்யப்பட்ட மையக்கோட்டு வரைபடத்தின்படி முன்பக்கச்சுவற்றின் மையக்கோட்டை (புள்ளி 1 மற்றும் 2) குறியிட்டு,கம்பியை அடித்து அதில் நூலைக் கட்ட வேண்டும்.
6. இந்த கோட்டில் முன்பக்க சுவற்றின் நீளத்தைக் குறித்து அதற்கு A, B என பெயரிட வேண்டும்.
7. மூலை மட்டத்தை பயன்படுத்தி புள்ளி 'B'லிருந்து கோட்டை நீட்டி, அதில் மையக்கோட்டு அளவு படி 'C' புள்ளியைக் குறிக்க வேண்டும்.

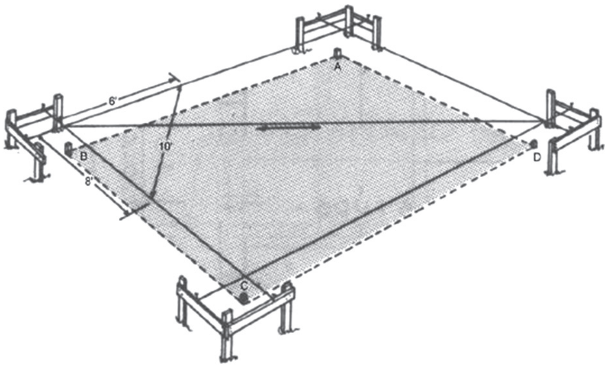
Civil_Tamil_Unit_6.indd 128 11/18/2020 11:58:52 AM

8. இதே முறையை 'A' புள்ளியை அடையும் வரை பின்பற்றவேண்டும்.
9. இப்போது நூலினால் சுற்றிக்கட்டப்பட்டக் செவ்வகம் நமக்கு கிடைக்கும்.
10. மூலைவிட்டங்கள் AC மற்றும் BD யின் அளவுகளை பரிசோதிக்க வேண்டும். இவ்விரண்டும் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
11. மையக்கோட்டின் இருபுறமும் அஸ்திவாரத்தின் அகலத்தில் பாதியை வெள்ளை நிற பவுடரைப் பயன்படுத்தி குறியிடவேண்டும்
12. இவ்வாறாக அஸ்திவாரம் தோண்ட நிலத்தில் குறியிடப்படுகிறது.

செயல்பாடு – 2

ஆழமான அஸ்திவார அமைப்பின் படத்தைச் சேகரித்து அது பற்றிய அறிக்கையைத் தயார் செய்.





அஸ்திவாரம் தோண்ட நிலப்பரப்பில் குறித்தல்

செயல்பாடு – 3

பல்வேறு வகையான அஸ்திவாரத்தின் வகைகளின் படங்களையும் மற்றும் சீர்கெட்ட அஸ்திவாரத்தின் படங்களையும் சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகின் மிக உயரமான கட்டிடம் எது?

சௌதி அரேபியாவின் ஜெட்டாவிலுள்ள 'ஜெட்டா டவர்' எனப்படும் கட்டிடமே இன்றளவும் உலகின் உயரமான கட்டிடங்களில் முதலாவதாக திகழ்கின்றது. (கிட்டத்தட்ட ஒரு கிலோமீட்டர் உயரம் கொண்டது) துபாயிலுள்ள பூர்ஜ் கலிஃபாவை விடவும் 180 மீ (591அடி) உயரம் அதிகம் கொண்டது. ஆனால் இன்றளவும் இக்கட்டிடத்தின் பணிநிறைவடையாத நிலையில் 2020 வாக்கில் முடிவடையுமென எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

6.1.7 அஸ்திவாரம் சீர் கெடுவதற்கான காரணங்களும் அவற்றை நிவர்த்திக்கும் முறைகளும்: (Causes of Failure of Foundation and Its Remedies)

காரணங்கள்:

1. பூமியின் உட்பரப்பிலுள்ள மண் சீரின்றி அமிழ்வது.
2. சுவர்கள் மற்றும் கட்டிடத்தின் பகுதிகள் ஒரே சீரின்றி அமிழ்வது.
3. அஸ்திவாரத்தின் பரப்பிலுள்ள மண்ணிலிருந்து ஈரம் வெளியேறிவிடுவது.
4. பூமிக்கு மேற்பரப்பிலுள்ள கட்டிடப் பகுதியின் பக்கவாட்டு அழுத்தம்.
5. பூமியின் பக்கவாட்டு அழுத்தம்.
6. மரத்தின் வேர்கள் பரவுதல்.
7. தட்ப வெப்ப சூழ்நிலையினால் உண்டாகும் மாற்றங்கள்.

6.1.7.1. பூமியின் உட்பரப்பிலுள்ள மண் சீரின்றி அமிழ்வது:

கட்டிடத்தின் அனைத்து பகுதிகளின் எடையும் ஒரே சீராக இல்லாத போது எடை குறைந்த பகுதி கொஞ்சமாகவும்,எடை அதிகமுள்ள பகுதி அதிக அளவிலும் அமிழ்கிறது. உட்பரப்பின் மண் இவ்விதம் வெவ்வேறு விதமாக அமிழ்வதால் கட்டடங்களில் சிறு விரிசல்கள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 129 11/18/2020 11:58:53 AM

நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்:

1. அஸ்திவாரமானது கடினமான பாறை அல்லது மண்ணின் அடுக்கில் அமையும்படி அமைக்கப்பட வேண்டும்.
2. மண்ணின் தன்மை மற்றும் தாங்குத் திறனுக்கேற்றவாறு அஸ்திவாரத்தின் வகையையும் வடிவமைப்பையும் தேர்ந்தெடுத்தல் வேண்டும்.

6.1.7.2. சுவர்கள் மற்றும் கட்டிடத்தின் பகுதிகள் ஒரே சீரின்றி அமிழ்வது:

சுவர்கள் மற்றும் கட்டிடத்தின் பகுதிகள் அமைக்கப்படும் காரை இணைப்புகள் சில சமயங்களில் சுருங்குவதால் கட்டிட பகுதிகள் ஒரே சீராக இல்லாமல் அமிழ நேரிடுகிறது.

நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் :

1. கட்டிட வேலைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படும் சிமெண்ட் கலவை தகுந்த அளவு தண்ணீருடன் கலக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
2. கட்டிடத்தின் உயரம் ஒரே சீராக எழுப்ப வேண்டும். ஒரு நாளைக்குக் 1.5 மீட்டருக்கு மேல் இருக்கக் கூடாது.
3. போதுமான அளவு பதப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

6.1.7.3. அஸ்திவாரத்தின் பரப்பிலுள்ள மண்ணிலிருந்து ஈரம் வெளியேறி விடுவது:

பூமியின் கீழுள்ள தண்ணீரின் மட்டம் அடிக்கடி வேறுபடுகின்ற இடங்களில் இம்மாதிரி அஸ்திவாரச் சீர்கேடுகள் நிகழ்கின்றன. நீர்மட்டம் உயரத்திலிருந்து திடீரென்று கீழே குறையும்போது மண் துகள்கள் சுருங்க ஆரம்பிப்பதால் கட்டிடத்தில் விரிசல்கள் தோன்றுகின்றன.

நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்:

இதுபோன்ற இடங்களில் நல்ல கடினமான பாறை இருக்கும் ஆழம் வரை தூண்களை இறக்கி அஸ்திவாரம் அமைக்கலாம்.

6.1.7.4. பூமிக்கு மேற்பரப்பிலுள்ள கட்டிட பகுதியின் பக்கவாட்டு அழுத்தம்:

பூமியின் பக்கவாட்டு அழுத்தம் காரணமாக சில சமயங்களில் சுவர்கள் சரிந்து கீழே விழ ஏதுவாகிறது.

நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்:

அஸ்திவாரங்களின் அடிப்பாகம் மிகுந்த அகலம் உடையதாக இருக்க வேண்டும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இத்தாலியில் அமைந்துள்ள பைசா கோபுரத்தைப் பற்றி அறிந்துக் கொள். இக்கோபுரம் 12-ம் நூற்றாண்டில் கட்ட தொடங்கிய போது, கட்டிடத்தின் மொத்த அமைப்பில் ஒரு பகுதி போதுமான அஸ்திவாரம் அமைக்கப்படாததால் ஒரு பக்கம் சாயத் தொடங்கியது. 14-ம் நூற்றாண்டில் கட்டிடப்பணி முழுமை அடைவதற்கு முன்பாகவே சாய்வு நிலை அதிகரித்தது. இது அதிகரிக்க அதிகரிக்க 20ம் நூற்றாண்டின் இறுதியிலும் 21ம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்திலும் மிக அதிக முயற்சி எடுத்துச் சாய்ந்த நிலையிலேயே இக்கோபுரம் நிலை நிறுத்தப்பட்டது.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 130 11/18/2020 11:58:53 AM

6.1.7.5. பூமியின் பக்கவாட்டு அழுத்தம்:

சாய்வான தரைப்பகுதி, ஆற்றங்கரை போன்ற பகுதிகளில் கட்டிடங்கள் கட்டும்போது மண் மிக நுண்ணியதாக இருந்தால் பூமியின் பக்கவாட்டு அழுத்தம் காரணமாக அடித்தளம் சீர் கெட வாய்ப்புள்ளது.

நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்:

மண் சரிந்து போகாத வண்ணம் தாங்கு சுவர்களையோ அல்லது தகடுத் தூண்களையோ அமைக்கலாம்.

6.1.7.6. மரத்தின் வேர்கள் பரவுதல்:

கட்டிடத்தின் அஸ்திவாரத்தின் அருகே இருக்கும் மரம், செடி, கொடி போன்றவற்றின் வேர்கள் சிறிது ஆழம் வரை செல்வதால் அங்குள்ள மண்ணிலிருந்து ஈரத்தை உறிஞ்சி விடுகின்றன.

எனவே, மண் சுருங்கி விடுவதால், விரிசல்கள் தோன்றஆரம்பிக்கின்றன.

நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்:

1. அஸ்திவாரமானது மரத்தின் வேர்களைத் தாண்டி ஆழத்தில் அமைக்கப்பட வேண்டும். அடித்தளத்தின் குறைந்த பட்ச ஆழம் ஒரு மீட்டர் இருக்க வேண்டும்.
2. வேகமாக வளரக் கூடிய மற்றும் தண்ணீர் அதிகமாக தேவைப்படக் கூடிய மரங்கள் கட்டிடத்திலிருந்து குறைந்த பட்சம் 8 மீட்டர் தூரத்தில் இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

6.1.7.7. தட்பவெப்ப சூழ்நிலையினால் உண்டாகும் மாற்றங்கள்:

அஸ்திவாரத்தை பாதிக்கக் கூடிய முக்கியமான தட்பவெப்ப அம்சங்கள் மழையும் சூரிய வெப்பமும் ஆகும். மழை நீருடன் சில வேதிப்பொருட்கள் கலந்து பூமிக்குள் செல்லும்போது அங்குள்ள மண்ணுடன் வேதி வினைபுரிந்து வேண்டாத விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் :

1. மழை நீர் புக முடியாத ஆழம் வரை அஸ்திவாரம் அமைக்கப்பட வேண்டும்.
2. சுவர்களின் கட்டு வேலை முடிந்தவுடன் சுவரின் ஓரங்களிலுள்ள பள்ளங்களை நன்றாக மண்ணால் மூடி கெட்டிப்படுத்த வேண்டும். மழைநீரை சுவர்களின் அருகே தேங்காமல் வெளியேறுமாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 131 11/18/2020 11:58:53 AM

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I — மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. அஸ்திவாரத்தில் பயன்படுத்தும் கான்கீரிட்டின் விகிதம்
   அ) 1:3:6
   ஆ) 1:4:6
   இ) 1:5:6
   ஈ) 1:2:6
2. பூமி அதிர்ச்சியிலிருந்து பாதுகாக்கப் பயன்படுத்தும் அஸ்திவாரம்
   அ) சுவர் அஸ்திவாரம்
   ஆ) தொடர் அஸ்திவாரம்
   இ) சேர்ந்த அஸ்திவாரம்
   ஈ) தூண் அஸ்திவாரம்
3. பாலங்கள் கட்டப் பயன்படுத்தும் அஸ்திவாரம்
   அ) தூண் அஸ்திவாரம்
   ஆ) விரிப்பு அஸ்திவாரம்
   இ) தலைகீழ் வளைவு அஸ்திவாரம்
   ஈ) சுவர் அஸ்திவாரம்

பகுதி II — மதிப்பெண்கள் 3

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

4. வரையறு – அஸ்திவாரம் .
5. ஆழமான அஸ்திவாரத்தின் வகைகளை கூறுக.
6. அஸ்திவாரத்தின் ஆழம் கணக்கிடப் பயன்படும் ராங்கின்ஸ் (Rankine's Formula) சூத்திரத்தை எழுதி அதிலுள்ள இடுகுறிகளை விளக்குக.

பகுதி III — மதிப்பெண்கள் 5

சுருக்கமாக விடையளி.

7. சுவர் அஸ்திவாரத்தைப் படத்துடன் விவரி.

பகுதி IV — மதிப்பெண்கள் 10

விரிவாக விடையளி.

8. அஸ்திவாரம் சீர்கேடு அடைய காரணங்களையும், அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் கூறு.

விடைகள் :
1.(அ) 2.(ஆ) 3.(இ)

Civil_Tamil_Unit_6.indd 132 11/18/2020 11:58:53 AM

www.tnschoolbooks.in

6.2 கருங்கல் கட்டுமானம் (Stone Masonry)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

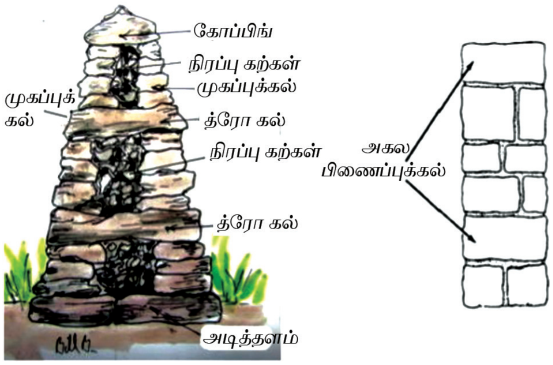
இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- கருங்கல் கட்டுமானத்தில் பயன்படும் தொழில்நுட்ப சொற்களை அறிதல்.
- கருங்கல் கட்டுமானத்தின் வகைகளைப் பட்டியலிடுதல்.
- கற்களை அழகுபடுத்துதலையும் அவற்றின் வகைகளையும் அறிதல்.

6.2.1. அறிமுகம்: (Introduction)

கருங்கற்களுடன், சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்புக் கலவையைப் பயன்படுத்தி கட்டப்படும் கட்டுமானம் கருங்கல் கட்டுமானம் எனப்படுகிறது.

6.2.2. கருங்கல் கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சில சொற்கள் (Terms used in Stone Masonry) :

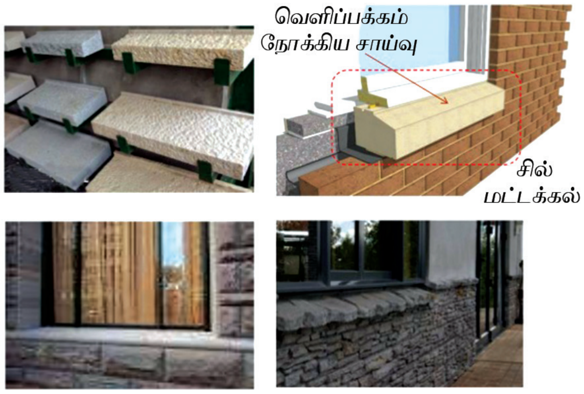


i. **இயற்கை படுகை** (Natural Bed): கருங்கற்கள் பாறைகளிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படுகின்றன. பெரும் பாறைகள் உருவாகும்போது இப்பரப்புகளில் தான் அடுக்கடுக்காக பாறைப் படிவங்கள் படிந்திருக்கும்.

ii. **மூலைக்கல்** (Quoins): சுவர்களின் வெளிப்புற மூலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் கற்களுக்கு மூலைக்கற்கள் என்று பெயர்.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 133 11/18/2020 11:58:53 AM

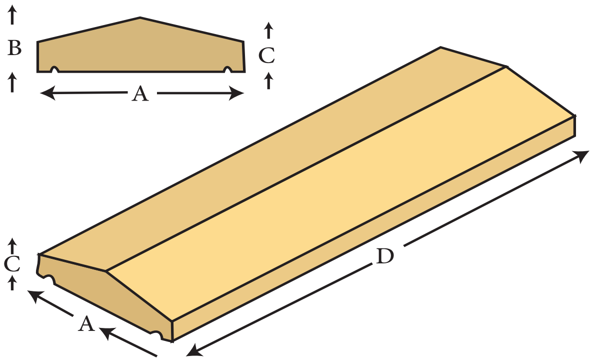
iii. **சில் மட்டம்** (Sill Level): கட்டிடத்திலுள்ள கதவு மற்றும் ஜன்னல் திறப்பின் கீழ்ப்பகுதி அல்லது அடிமட்டமே சில் மட்டம் எனப்படும்.



iv **கார்பெல்** (Corbel): சுவர்களின் மேற்புறத்தில் சுவர்களின் பரப்பைவிட்டு வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் கற்களுக்கு கார்பெல் என்று பெயர். உத்திரங்கள், முக்கோண தூலகட்டுக்கள் போன்றவற்றை தாங்குவதற்காக அமைக்கப்படும் சுவர் தட்டுகளைத் தாங்குவதற்கு இவை பயன்படுகின்றன.

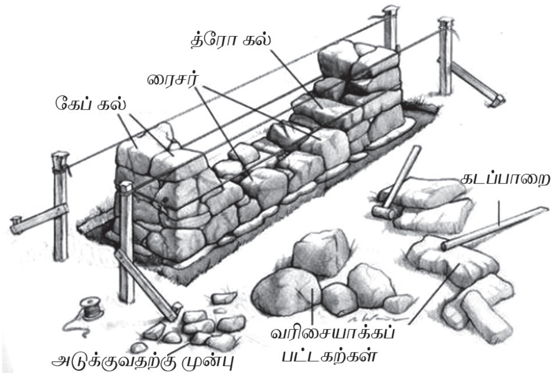
v. **சிறுகற்கள்** (Spalls): கருங்கல் கட்டுவேலையின்போது இருகற்களுக்கிடையே ஏற்படும் காலியிடங்களை நிரப்ப உடைந்த சின்னஞ்சிறு கற்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு Spalls அல்லது Snecks என்று பெயர்.

vi **வெதரிங்** (Weathering): சில்மட்டம், கார்னிஸ் மற்றும் கோப்பிங் கற்களின் மேல்பகுதி மழைநீர் தங்கி விடாமல் எளிதாக வழியும் வண்ணம் செதுக்கப்படும். இதற்கு வெதரிங்க் என்று பெயர்.



இருபுறமும் வெதரிங் செய்யப்பட்ட கல்

vii **த்ரோ ஸ்டோன்** (Through Stone):



கருங்கல் கட்டுவேலையில் சிறந்த பிணைப்பை ஏற்படுத்துவதற்காக சில கற்கள் சுவரின் குறுக்கே செங்குத்தாக ஆங்காங்கு ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவேளியில் அமைத்துக் கட்டப்படுகின்றன. இதற்கு த்ரோ ஸ்டோன் என்று பெயர்.

viii. **கார்னிஸ்** (Cornice):

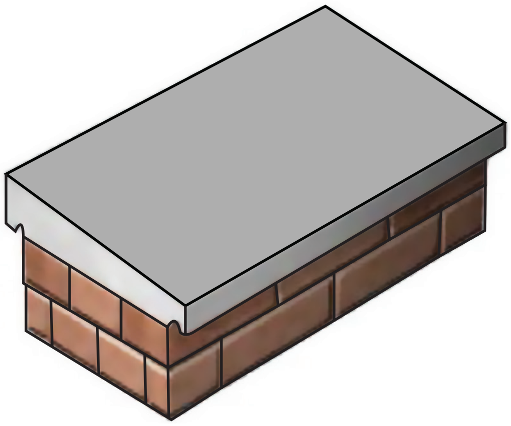
Civil_Tamil_Unit_6.indd 134 11/18/2020 11:58:54 AM

மழைநீர் சுவர்களில் வடியாமல் காப்பதற்கு சுவர்களின் மேற்புறத்தில் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்படி சற்று அலங்கார வேலைகளுடன் அமைக்கப்படும் கற்களின் வரிசைக்குக் கார்னிஸ் என்று பெயர்.

ix. **கோப்பிங்** (Coping):

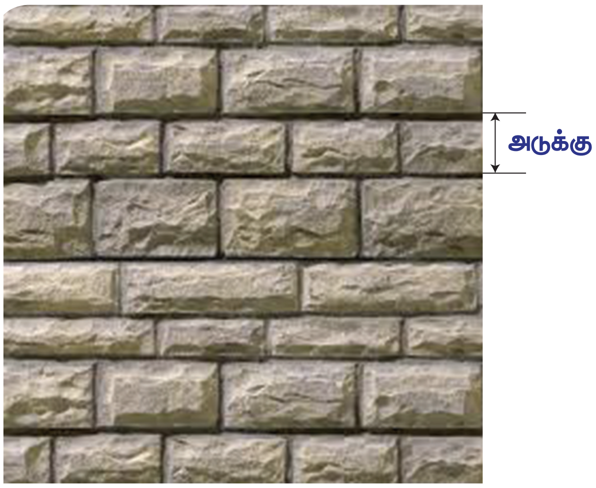
சுற்றுசுவர்கள் மற்றும் கைபிடி சுவர்களை மழைநீரிலிருந்து பாதுகாக்கும் பொருட்டு சுவர்களின் முழு அகலத்தையும் மறைக்குமாறு சுவற்றின் மேலே அமைக்கப்படும் கல்வரிசை கோப்பிங் எனப்படும்.

x. **த்ரோட்** (Throat):



கார்னிஸ், கோப்பிங், சில்மட்டம் இவற்றில் மழைநீரை வடிக்கும் வண்ணம் சிறிய காடி ஒன்று வெட்டப்பட்டிருக்கும். இதற்கு த்ரோட் என்று பெயர்.

xi. **அடுக்கு** (Course): ஒரே வரிசையில் அடுக்கப்பட்ட கல்வரிசைக்கு அடுக்கு என்று பெயர். இதன் கனம் கல்லின் கனமும், சிமெண்ட் கலவையின் கனமும் சேர்ந்ததாக இருக்கும்.



xii. **பிளிந்த்** (Plinth):

கட்டிடத்தின் தரைமட்டத்தில் வெளியே சற்று நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் கல்வரிசைக்கு பிளிந்த் என்று பெயர். இது நிலமட்டத்திலிருந்து கட்டிடத்தின் தரைமட்டம் இருக்கும் உயரத்தைத் தெரிவிக்கிறது

xiii. **ஸ்ட்ரிங் அடுக்கு** (String Course): கட்டிடத்தின் ஒவ்வொரு தளத்திலும் தளமட்டத்தில் அமைக்கப்படும் கல்வரிசைக்கு ஸ்ட்ரிங் அடுக்கு என்று பெயர். இது பார்ப்பதற்கு அழகை தருவதற்காக சுவரின் அகலத்திலிருந்து சற்று வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்குமாறு அமைக்கப்படும்.

xiv. **லேசிங் கோர்ஸ்** (Lacing Course): ஒழுங்கற்ற சிறுகற்களால் கருங்கல் கட்டுவேலை மேற்கொள்ளும்போது அந்த வேலையை வலிமைப்படுத்துவதற்கு உறுதியான கிடைமட்டக் கற்களின் வரிசை ஒன்று கட்டப்படுகிறது. அதற்கு லேசிங் கோர்ஸ் என்று பெயர்.

6.2.3. கற்களை அழகுப்படுத்துதல் (Dressing of Stones):

கற்களைக் கற்சுரங்கத்தில் வெட்டி எடுத்தபின் தேவையான அளவு மற்றும் வடிவம் இருக்கும் படியும், அதன் மேற்பரப்பை ஒரே மாதிரியான, சமமான பரப்பாக மாற்றும் படியும் வெட்டி சீர்படுத்துவதே அழகுபடுத்துதல் அல்லது சீர்படுத்துதல் எனப்படும்.

அழகுபடுத்துவதின் நோக்கங்கள்:

1. கற்களை தேவையான அளவு மற்றும் வடிவம் இருக்குமாறு வெட்டவும்,
2. கற்கள் சமமான பரப்பைப் பெற்றிருந்தால் சிமெண்ட் கலவையின் உபயோகம் குறையும். எனவே சமமான பரப்பை அளித்திடவும்,
3. நமக்கு விருப்பப்பட்டவாறு பரப்பை பெற்றிடவும்
4. கற்சுரங்கங்களிருந்து எளிதாகவும், சிக்கனமாகவும் எடுத்துச் செல்லவும் கற்கள் அழகு படுத்தப்படுகின்றன.

கற்களை அழகுபடுத்துதலின் வகைகள் (Types of Dressing):

1. சுத்தியல் மூலம் அழகுபடுத்துதல்
2. உளி மூலம் அழகுபடுத்துதல்
3. சிறு துளைகள் மூலம் அழகுபடுத்துதல்
4. நீண்ட பள்ளங்கள் மூலம் அழகுபடுத்துதல்
5. இரும்பு சீப்பினால் அழகுபடுத்துதல்

6.2.3.1. சுத்தியல் மூலம் அழகுபடுத்துதல் (Hammer Dressing):

கற்களை சுத்தியல் மூலம் அழகுபடுத்தும்போது சுமாரான, சீரான பரப்பையுடைய சொரசொரப்பான கற்கள் கிடைக்கின்றன. 4 செமீக்கு அதிகமாக நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் பகுதிகள் மற்றும் ஒழுங்கற்ற கற்களின் மூலைபகுதிகள் சுத்தியால் அழகுபடுத்துவதால் கல்லின் பரப்பு சற்றுச் சொரசொரப்பாக, கரடுமுரடாக இருக்கும்.

6.2.3.2. உளி மூலம் அழகுபடுத்துதல் (Chisel Dressing):

கற்சுரங்கங்களில் கற்களை வெட்டி-யெடுத்தவுடன் முதலில் சுத்தியலைக் கொண்டு தட்டி சீர்செய்யப்படுகிறது. பின்னர் கூர்மையான முனை கொண்ட உளிமூலம் கற்கள் மென்மையாக வெட்டி அழகுபடுத்தப்படுகின்றன. நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் கல்லின் பகுதிகள் உளியினால் செதுக்கி எடுக்கப்படுகின்றன. ஆஷ்லார் கட்டு வேலைக்கு இவ்வகை கற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உளிமூலம் மென்மையாக அழகுபடுத்துவதால் இவை சுத்தியால் அழகுபடுத்துவதைவிட பார்ப்பதற்கு அழகான, சீரான பரப்பை அளிக்கும்.

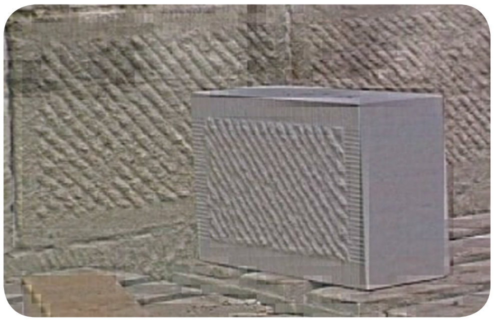
6.2.3.3. சிறு துளைகள் அல்லது புள்ளிகள் மூலம் அழகுபடுத்துதல் (Punched Dressing):

கட்டிடத்தின் கீழ்ப்பகுதி சுவர்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற கற்கள் இம்முறையில் அழகுபடுத்தப் படுகின்றன. சுவர்களின் வெளியே தெரியும் கற்களின் பரப்பைக் கூர்முனை கொண்ட சிறு உளிகளின் உதவியால் சிறுசிறு புள்ளிகள் இடப்படுகின்றன.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 136 11/18/2020 11:58:54 AM

6.2.3.4. நீண்ட பள்ளங்கள் அமைத்து அழகு படுத்துதல் (Furrowed Dressing):

இவ்வகை அழகுபடுத்தும் முறை கார்னிஸ் அல்லது கதவு ஜன்னல்களில் அமைக்கப்படும் கற்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கற்களின் பரப்பை சமமாக செய்த பின் 6 முதல் 10 மிமீ வரை அகலமுள்ள சிறுசிறு நீண்ட பள்ளங்கள் வெட்டப்படுகின்றன. கல்லை சுற்றிலும் 20 மிமீ அளவுள்ள பட்டை வெட்டப்படுகின்றது. மையப்பகுதி 15 மி.மீ. அளவு மேலெழும்பி இருக்கும்படி அமைக்கப்படுகிறது.



6.2.3.5. இரும்பு சீப்பினால் அழகு படுத்துதல் (Combed Dressing):

இவ்வகை அழகுபடுத்தும் முறை மென்மையான கற்களுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நிறைய பற்களை உடைய இரும்பினாலான சீப்பு ஒன்றின் மூலம் முன்னும் பின்னுமாக அனைத்து திசைகளிலும் கற்களின் மேல் அழுத்தி இழுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு செய்வதன் மூலம் கற்கள் அழகு பெறுகின்றன.

6.2.4. கருங்கல் கட்டுமானத்தின் வகைகள் (Classification of Stone Masonry):

கருங்கல் கட்டுவேலையைப் பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்.

1. சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை (Rubble Masonry):
2. சீர்செய்யப்பட்ட அல்லது ஆஷ்லார் கட்டுவேலை (Ashlar Masonry)

6.2.4.1. சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை (Rubble Masonry):

இந்த கட்டுவேலையில் ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள கருங்கற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கற்சுரங்கத்தில் என்ன வடிவத்தில் கற்கள் கிடைக்கின்றனவோ, அவை அப்படியே பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சீர் செய்யப்படாத கட்டுவேலையின் வகைகள்: (Types of Rubble Masonry)

1. வரிசையான சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை
2. வரிசையில்லாத சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை
3. ஒழுங்கற்ற சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை
4. உலர்ந்த சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை

6.2.4.1.1 வரிசையான சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை (Coursed Rubble Maonry)

இவ்வகைக் கட்டுவேலையில் உபயோகப்படுத்தப்படும் கற்களின் அளவுகள் 5 செமீ முதல் 20 செமீ வரை இருக்கும். முதலில் கற்கள் அளவுகளுக்கு தகுந்தாற்போல் பிரிக்கப்பட்டு பின்னர் ஒரே அளவுள்ள கற்கள் ஒரு வரிசையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. 10 மிமீ முதல் 16 மிமீ வரை கனமுள்ள சிமெண்டுக் கலவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 137 11/18/2020 11:58:54 AM

6.2.4.1.2 வரிசையில்லாத சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை (Uncoursed Rubble Masonry):

இதில் பயன்படுத்தப்படும் கற்கள் அழகுபடுத்தப்படாதவை. கற்சுரங்கங்களில் கிடைக்கும் கற்கள் மூலைகளில் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் பகுதிகளை மட்டும் லேசாக தட்டிவிட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கற்களின் அளவு 30 செமீமுதல் 50 செமீ வரை இருக்கும். இதில் அடுக்குகள் ஒழுங்கானவையாக இருக்காது. முதலில் பெரிய அளவுள்ள கற்கள் அடுக்கப்பட்டு பின்னர் இடையேயுள்ள பகுதி சிறுகற்களால் நிரப்பப்படும். சுற்று சுவர்கள், தொழிற்சாலை சுவர்கள், சேமிப்பு கிடங்குகள் கட்டுவதற்கு இவ்வகை கட்டுவேலை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மிகவும் செலவு குறைவானது.

6.2.4.1.3 ஒழுங்கற்ற சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை (Random Rubble Masonry):

இத்தகைய கட்டுவேலையில் வடிவமும், அளவுகளும் ஒழுங்காக இல்லாத கற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த கட்டுவேலை செய்ய மிகுந்த திறமை அவசியம். ஏனெனில், குறிப்பிட்ட வடிவமில்லாத கற்களைக் கொண்டு உறுதியான மற்றும் நிலையான சுவரைக் கட்டுவது என்பது சிரமம். சிமெண்ட் கலவையின் கனம் 6 மிமீ முதல் 12 மிமீ வரை இருக்கும். இவ்வகை கட்டுவேலை சுற்றுசுவர், வீடுகள் மற்றும் சேமிப்புக் கிடங்குகள் கட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது.

செயல்பாடு - 4

கருங்கல் பயன்படுத்திக் கட்டப்பட்ட சிறந்த கட்டுமானங்கள் மற்றும் கோவில்களின் படங்கள் மற்றும் தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்

6.2.4.1.4 உலர்ந்த சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலை (Dry Rubble Masonry):

இது வரிசையான சீர்செய்யப்படாத கட்டுவேலையைப் போன்றதே. ஒரே வித்தியாசம் என்னவெனில் இங்கு சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்புக் கலவை உபயோகிக்கப்படுவதில்லை. இக்கட்டுவேலைகளில் சிமெண்ட் கலவை பயன்படுத்தாததால் இது மிகவும் சிக்கனமானது.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 138 11/18/2020 11:58:55 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பிரகதீஸ்வரர் ஆலயம் தஞ்சாவூர்

இந்த ஆலயம் மன்னர் இராஜராஜ சோழனால் கட்டப்பட்டு கி.பி. 1010ஆம் ஆண்டு முடிக்கப்பட்டது. இக்கோயில் கட்டப்பட்டு 2010ஆம் ஆண்டுடன் 1000 வருடங்கள் நிறைவுற்றது.

இக்கோவிலை அரசர் இராஜராஜ சோழன் முழுவதுமாக கிரானைட் கற்களைக் கொண்டே கட்டினார். கோவிலைச் சுற்றியுள்ள 100 கிலோமீட்டர் சுற்றளவில் கிரானைட் குவாரிகளே இல்லாத நிலையிலும் 1,30,000 டன்னுக்கு அதிகமான அளவு கிரானைட் கற்களை அதுவும் அக்காலத்தில் கொண்டு வந்து கட்டியது எப்படி என்பது நினைப்பதற்கே ஆச்சரியமானது ஆகும்.

Search link: https://en.m.wikipedia.org>wiki>Brihadisvara temple.

இதை கட்டுவதற்கு அதிக திறமை தேவை. கற்கள் இடம் பெயராமலிருக்க கடைசி இரண்டு அடுக்குகளுக்கு மட்டும் சிமெண்ட் கலவை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை கட்டுவேலை சுற்றுசுவர், தாங்குசுவர், பாலங்களின் பக்கச்சுவர் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

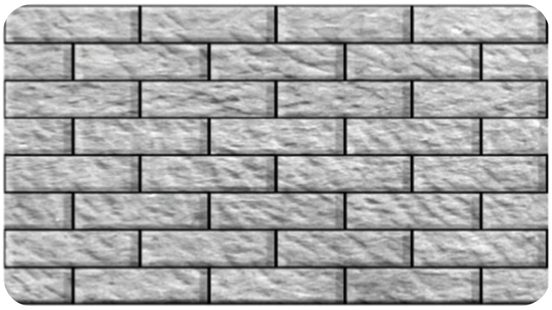
6.2.4.2 சீர்செய்யப்பட்ட அல்லது ஆஷ்லார் கட்டுவேலை (Ashlar Masonry):

இவ்வகை கட்டுவேலையில் சதுரமான மற்றும் செவ்வகமான ஒழுங்காக அழகுபடுத்தப்பட்ட பெருங்கற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த சுவர்கள் நல்ல அழகிய தோற்றத்தை அளிக்கின்றன. கற்களின் அளவுகள் 25செமீ முதல் 30 செமீ வரை இருக்கின்றன.

ஆஷ்லார் கட்டுவேலையின் வகைகள் (Types of Ashlar Masonry):

1. நுண்ணிய ஆஷ்லார் கட்டுவேலை
2. சொரசொரப்பான ஆஷ்லார் கட்டுவேலை
3. ஆஷ்லார் பாறை கட்டுவேலை
4. ஓரங்கள் சரிந்த கட்டுவேலை
5. பெரும் ஆஷ்லார் கட்டுவேலை

நுண்ணிய ஆஷ்லார் கட்டுவேலை (Ashlar Fine Masonry):



இவ்வகை கட்டுவேலையில் கற்களின் முன்புறம், அடிப்பகுதி, பக்கவாட்டுப்பகுதி போன்ற அனைத்துப் புறங்களும் உளி மூலம் செதுக்கி அழகு படுத்தப்படுகின்றன. சரியான பிணைப்பு இருக்கும்படி கற்கள் அடுக்கப்பட்டு 3 மிமீ கனத்திற்கு சிமெண்ட் கலவை கொண்டு இணைக்கப்படுகின்றன. இது பார்ப்பதற்கு நல்ல அழகிய தோற்றத்தை அளித்தாலும் சற்றுச் செலவு அதிகம் பிடிக்கக் கூடியது.

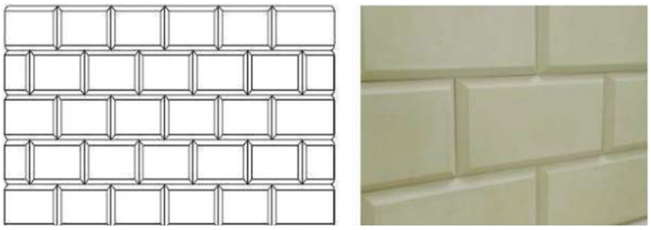
சொரசொரப்பான ஆஷ்லார் கட்டுவேலை (Ashlar Rough Tooled Masonry):

இந்த கட்டுவேலையில் கற்களின் அடிப்பகுதி மற்றும் பக்கவாட்டுப்பகுதி ஆகியவை நன்றாக ஒழுங்கு படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால் முன்புறம் மட்டும் சொரசொரப்பாகஆக்கப்படுகிறது.6மிமீகனஅளவுள்ள சிமெண்ட் கலவை உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

ஆஷ்லார் பாறை கட்டுவேலை (Ashlar Rock or Quarry Faced Masonry):

இந்த கட்டுவேலை முன்பு சொல்லப்பட்ட சொரசொரப்பான ஆஷ்லார் கட்டுவேலையைப் போன்றதுதான். இதிலும் கல்லின் முன்புறமும் கல்லை சுற்றிலும் 25 மிமீ அளவுக்கு பட்டை வெட்டப்படுகிறது. ஆனால் பிறபக்கங்களில் எதுவும் செய்யாமல் கற்சுரங்கங்களில் எந்த நிலையில் கிடைத்ததோ அந்நிலையிலேயே விடப்படுகிறது. 80 மிமீ அளவுக்கு மேல் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் பகுதிகள் மட்டும் வெட்டப்படுகிறது. கற்களை அழகு படுத்தாததால் இவ்வகை கட்டுவேலை அழகான தோற்றத்தை அளிப்பதில்லை.

ஓரங்கள் சரிந்த ஆஷ்லார் கட்டுவேலை (Ashlar Chamfered Masonry):



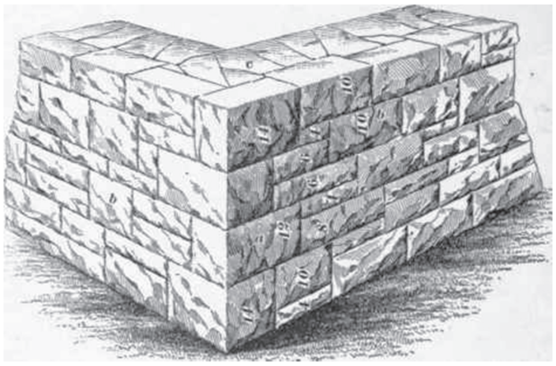
இந்த கட்டுவேலையும் மேலே சொல்லப்பட்டதை போன்றது தான். ஆனால் கல்லின் ஓரங்களில் பட்டை வெட்டும்போது அப்பட்டைகள் 45^0 கோணத்தில் இருக்குமாறு சரிவாக அழகுபடுத்தப்படுகிறது. மேலும் 12 மிமீ அளவுக்கு இன்னுமொரு பட்டை படத்தில் உள்ளது போல வெட்டப்படுகிறது. கல்லை சுற்றிலும் அழகாக சரிந்த ஓரங்கள் வெட்டப்படுவதால் பார்க்க அழகிய தோற்றத்தை அளிக்கிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கற்களால் கட்டப்பட்ட மிகவும் அழகான மற்றும் பிரபலமான சில கட்டிடங்கள்:

1. தாஜ்மஹால் – இந்தியா
2. கொலோசியம் – ரோம், இத்தாலி
3. பிரமிட் – எகிப்து
4. வாஷிங்டன் நினைவிடம் – வாஷிங்டன் (USA)

பெரும் ஆஷ்லார் கட்டுவேலை (Ashlar Block Course Masonry):



இவ்வகை கட்டுவேலை தாங்குசுவர்கள், கடலில் கட்டப்படும் கட்டுமானப் பணிகள், ரயில்வே நிலையங்கள், பாலங்கள், பொது கட்டிடங்கள் போன்ற பெரிய மற்றும் கனமான கட்டுமான வேலைகளுக்கு பயன்படுகிறது. இதில் பயன்படுத்தப்படும் கற்கள் நன்கு அழகுபடுத்தப்பட்டு 20 செமீ முதல் 30 செமீவரை அளவுள்ளதாக இருக்கும்.6 மிமீ கனமுள்ள சிமெண்ட் கலவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6.2.5. கருங்கல் கட்டுவேலையின்போது கவனிக்க வேண்டிய முக்கிய அம்சங்கள் (Points to be Observed in the constrtuction of stone masonry):

1. கட்டுவேலையின் அளவிற்கும், தரத்திற்கும் ஏற்றாற்போல அளவுள்ள கற்களை உபயோகிக்க வேண்டும்.
2. கட்டுவேலைக்கு தகுந்தாற்போல் கற்கள் சீராக வெட்டி அழகு படுத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
3. கற்களை அவற்றின் இயற்கை படுகையிலேயே அமையுமாறு அடுக்க வேண்டும். அதாவது கற்களின் மீது செயல்படும் எடை அவற்றின் இயற்கைப் படுகைக்குச் செங்குத்து திசையில் செயல்படுமாறு அமைக்க வேண்டும்.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 140 11/18/2020 11:58:55 AM

www.tnschoolbooks.in

4. கற்களை கட்டுவேலைக்கு பயன்படுத்துவதற்கு முன்னர் தண்ணீரில் நனைக்க வேண்டும்.
5. தொடர்ச்சியாக செங்குத்தான இணைப்புகள் வராத வண்ணம் கற்களுக்கிடையேயான பிணைப்பு நன்றாக இருத்தல் வேண்டும்.
6. கருங்கல் கட்டுவேலையில் சிறுசிறு கற்துகள்கள், உடைந்த சிறுகற்கள் போன்றவற்றை பயன்படுத்தக்கூடாது.
7. உயரமான இடத்தில் கருங்கல் கட்டுவேலை செய்யும்போது இரட்டைச் சாரம் அமைக்க வேண்டும்.
8. கட்டுவேலையில் பயன்படுத்தப்படும் சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்புக் கலவை சரியான விகிதத்துடனும் தேவையான நீர் விகிதத்துடனும் இருக்க வேண்டும்.
9. கருங்கல் கட்டுவேலை ஒரே சீரான அளவில் உயர்த்தப்பட வேண்டும்.
10. கருங்கல் கட்டுவேலை நேராகவும், செங்குத்தாகவும் இருக்குமாறு கட்ட வேண்டும். தூக்குக்குண்டு நூலை வைத்து செங்குத்தாக இருக்கிறதா என்று சரிபார்த்துக் கொள்ளலாம்.
11. கட்டுவேலை முடிந்தவுடன் சில நாட்களுக்கு சுவரை தண்ணீரால் நனைத்து ஈரமாக வைத்திருக்க வேண்டும்.

செயல்பாடு – 5

மிகச்சிறந்த கற்கட்டிடங்களின் படங்களைச் சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்க

Civil_Tamil_Unit_6.indd 141 11/18/2020 11:58:55 AM

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. கருங்கல் கட்டு வேலையின் எடை இயற்கை படுகைக்கு _____________ திசையில் அமைய வேண்டும்.
   அ) சாய்வு
   ஆ) நேர்
   இ) செங்குத்து
   ஈ) கிடைமட்டம்.
2. வெளிப்புற சுவர்களின் மூலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் கல்லின் பெயர்
   அ) சில்மட்டம்
   ஆ) கார்பெல்
   இ) மூலைக்கல்
   ஈ) வெதரிங்
3. வரிசையான சீர் செய்யப்படாத கட்டு வேலையில் பயன்படுத்தும் கற்களின் அளவுகள்
   அ) 2 செமீ முதல் 50 செமீ
   ஆ) 5 செமீ முதல் 20 செமீ
   இ) 7 செமீ முதல் 9 செமீ
   ஈ) 1 செமீ முதல் 20 செமீ
4. ________ ன் அடிபாகம் சில் மட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது.
   அ) ஜன்னல் மற்றும் கதவு
   ஆ) வெண்டிலேட்டர்
   இ) உத்திரம்
   ஈ) கூரை.

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

5. கட்டுமானங்களின் வகைகள் யாவை?
6. கற்களை அழகுபடுத்துதலின் வகைகள் யாவை?

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

7. கருங்கல் கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தும் சொற்களை விவரி.

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

8. சீர் செய்யப்படாத கட்டுவேலையின் வகைகளை எழுதி அவற்றுள் இரண்டினை விளக்குக.
9. ஆஷ்லார் கட்டுவேலையின் வகைகள் யாவை? அதில் ஏதேனும் இரண்டினை விவரி.

விடைகள்:

1.(இ) 2.(இ) 3.(ஆ) 4.(அ)

Civil_Tamil_Unit_6.indd 142 11/18/2020 11:58:55 AM

6.3 செங்கல் கட்டுமானம் (Brick Masonry)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

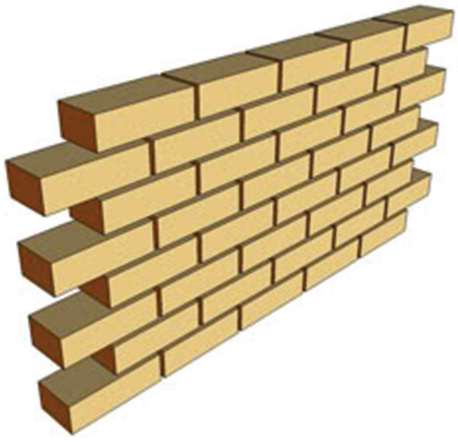
- ➢ செங்கல் கட்டுமானத்தில் பயன்படும் தொழில்நுட்ப சொற்களை அறிதல்.
- ➢ செங்கல் கட்டுமானத்திலுள்ள பிணைப்புகளைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- ➢ செங்கல் கட்டுமானத்தையும், கருங்கல் கட்டுமானத்தையும் ஒப்பிடுதல்.
- ➢ செங்கல் கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளை அறிதல்.

6.3.1. அறிமுகம்:

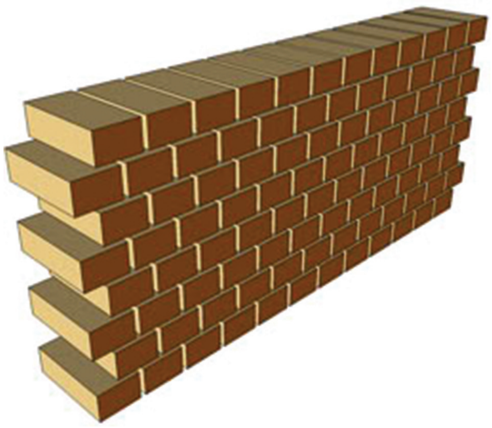
செங்கற்களை வரிசையாக அடுக்கி சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்புக் கலவையை இடையில் நிரப்பி சுவர்களாகக் கட்டுவதே **செங்கல் கட்டுமானம்** எனப்படும்.

6.3.2. செங்கல் கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சில சொற்கள் (Some Terms used in Brick Masonry):

i. **நீளப்பக்கம்** (Stretcher): ஒரு செங்கல்லின் நீள பக்கத்தை சுவரின் முன் பக்கத்திற்கு இணையாக அமைக்கும்போது இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு வரிசையிலுள்ள எல்லாச் செங்கற்களும் சுவருக்கு இணையாக நீளவாக்கில் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் அவ்வரிசை நீளவாட்ட வரிசை எனப்படும்.



ii. **அகலப்பக்கம்** (Header): ஒரு செங்கலின் அகலப் பக்கத்தை சுவரின் முன்பக்கத்திற்கு இணையாக அமைக்கும்போது இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு வரிசையில் உள்ள எல்லா செங்கற்களும் சுவருக்கு இணையாக அகலவாக்கில் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் அவ்வரிசை அகலவாட்ட வரிசை எனப்படும்.



iii. **படுகை** (Bed): செங்கல்லை அகலவாக்கிலோ அல்லது நீளவாக்கிலோ வைத்து சுவர் கட்டும்போது அதன் அடிப்பாகமே படுகை எனப்படும்.

iv **பிணைப்பு** (Bond): தொடர்ச்சியான செங்குத்து இணைப்பு வராத வண்ணம் செங்கற்களை வரிசையாக அடுக்குவதற்கு பிணைப்பு என்று பெயர்.

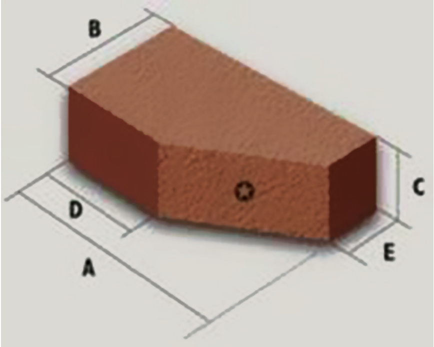
v. **க்ளோசர்** (Closer): செங்குத்தான இணைப்பு தொடர்ந்து வராத வண்ணம் நல்ல முறையில்

Civil_Tamil_Unit_6.indd 143 11/18/2020 11:58:55 AM

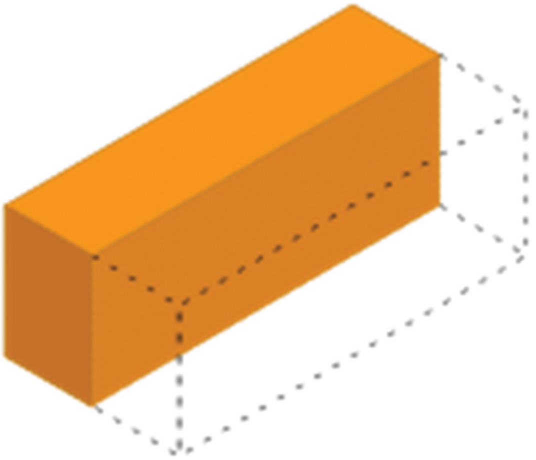
www.tnschoolbooks.in

பிணைப்பு ஏற்படுத்துவதற்காக செங்கற்களின் பகுதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவையே க்ளோசர் எனப்படும்.

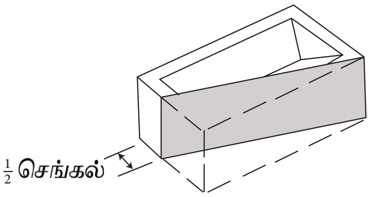
vi. **கிங் க்ளோசர் (King Closer):** செங்கல்லின் ஒரு மூலையில் படத்தில் உள்ளது போல நீளவாக்கில் பாதியும் அகலவாக்கில் பாதியும் இருக்குமாறு வெட்டப்பட்ட பகுதிக்குக் கிங் க்ளோசர் என்று பெயர்.



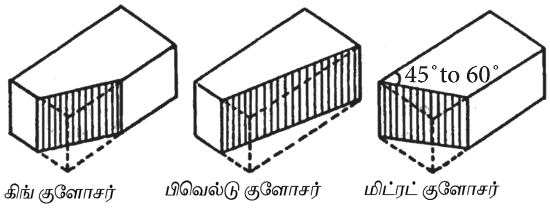
vii. **குயின் க்ளோசர் (Queen Closer):** செங்கல்லை நீளவாக்கில் இருபகுதிகளாக வெட்டினால் கிடைப்பது குயின் க்ளோசர் எனப்படும்.



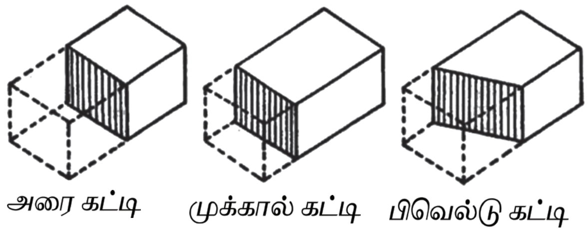
viii. **பிவெல்டு க்ளோசர் (Bevelled Closer):** செங்கல்லை அகலவாக்கில் ஒரு பக்கம் பாதியும், மற்ற பக்கம் முழுவதும் இருக்குமாறு வெட்டப்பட்ட பகுதிக்கு பிவெல்டு க்ளோசர் என்று பெயர்.



ix. **மிட்ரட் க்ளோசர் (Mitred Closer):** மூலை-களிலும், குறுக்கு சுவர்கள் வளைந்து சேரும் இடங்களிலும், கற்களை முக்கோண வடிவில் உடைத்து வைப்பார்கள். செங்கற்களின் முனையில் அகலவாக்கில் முக்கோண வடிவில் உடைத்த பிறகு உள்ள பகுதி மிட்ரட் க்ளோசர் எனப்படும்.



x. **செங்கல் கட்டி (Brick Bat):** செங்கல்லை நீளவாக்கில் துண்டு துண்டாக உடைத்தால் கிடைப்பது செங்கல் கட்டி ஆகும். பாதி நீளம் இருக்குமாறு செங்கல்லை இரண்டாக உடைத்தால் அது அரைக்கட்டி எனப்படும். முக்கால் பாகமாக உடைத்தால் முக்கால் கட்டி எனப்படும்.



xi. **லாப் (Lap):** அடுத்தடுத்த வரிசையிலுள்ள இரண்டு உயரவாட்ட இணைப்புகளின் கிடைமட்ட இடைவெளி லாப் எனப்படும். நல்ல இணைப்புக்கு இந்த இடைவெளி செங்கல்லின் நீளத்தில் கால் பங்கு அளவு இருக்க வேண்டும்.

xii. **முனைகள் (Arris):** இது செங்கல்லின் முனைகளை குறிக்கும். இவை கூர்மையாகவும், உடையாமலும், பழுதில்லாமலும் இருக்க வேண்டும்.

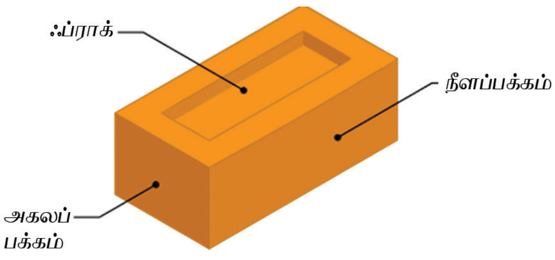
xiii. **படுகை இணைப்பு (Bed Joint):** கிடைமட்டமாக நீளவாட்டில் ஒரு கல் வரிசைக்கும் இன்னொரு கல் வரிசைக்கும் இடைப்பட்ட நீள இணைப்புக்குப் படுகை இணைப்பு என்று பெயர்

xiv. **குத்து வாட்ட இணைப்பு (Perpends):** இது நீள அல்லது குறுக்கு திசையில் செங்கற்களை இணைக்கப் பயன்படும் குத்துவாட்ட சிமெண்ட் கலவை இணைப்பாகும்.

xv. **ஃப்ராக் (Frog):** செங்கற்களின் படுக்கைவாட்டுப் பக்கங்களில் சிறுபள்ளங்கள் அல்லது குழிகள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இவைகளில் சிமெண்ட் கலவை போய் தங்குவதால் சுவரில்

Civil_Tamil_Unit_6.indd 144 11/18/2020 11:58:56 AM

ஒரு அடுக்குக்கும் மற்றைய அடுக்குக்கும் நல்ல பிணைப்பு ஏற்படுகிறது.



செயல்பாடு – 6

கட்டுமானப் பணியில் செங்கல் கட்டுமானம் நடைபெறும்போது பார்வையிட்டு அது பற்றி ஓர் அறிக்கை தயார் செய்.

6.3.3. செங்கல்கட்டு வேலையில் பிணைப்பின் வகைகள்: (Bonds in Brick Works)

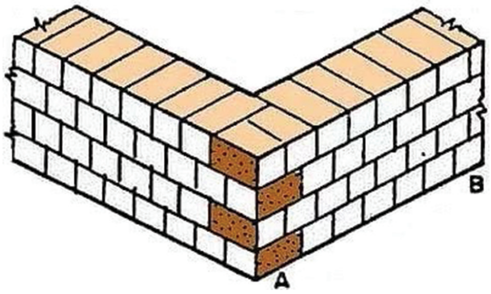
1. நீளவாட்டுப் பிணைப்பு
2. அகலவாட்டுப் பிணைப்பு
3. ஆங்கில பிணைப்பு
4. ஃபிளெமிஷ் பிணைப்பு
5. குத்துக்கல் பிணைப்பு
6. தோட்டச்சுவர் பிணைப்பு
7. ரேக்கிங் பிணைப்பு
8. டட்ச் பிணைப்பு

6.3.3.1 நீளவாட்டுப் பிணைப்பு (Stretcher Bond):

நீளவாட்டுப் பிணைப்பு

இவ்வகை பிணைப்பில் செங்கற்கள் நீளவாட்டில் அடுக்கப்படுகின்றன. படத்திலுள்ளது போல செங்கலின் நீளவாட்டுப் பக்கம் சுவருக்கு இணையாக அமைந்திருக்கும் ஒரு செங்கல் அகலத்திற்கு அமைக்கப்படும் தடுப்பு சுவர்கள் கட்ட இவ்வகை பிணைப்பு உதவுகிறது. சரியான உள்பிணைப்பு அமையாததால் இப்பிணைப்பு ஒரு கல் சுவரின் அகலத்திற்கு மேல் பயன்படுவதில்லை.

6.3.3.2 அகலவாட்டு பிணைப்பு (Header Bond):



அகலவாட்டு பிணைப்பு

இப்பிணைப்பில் செங்கற்கள் படத்தில் உள்ளது போல் அகலவாக்கில் அடுக்கி சுவர் கட்டப்படுகிறது. இவை வளைந்த செங்கற் சுவர்களைக் கட்டப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

6.3.3.3 ஆங்கில பிணைப்பு (English Bond):

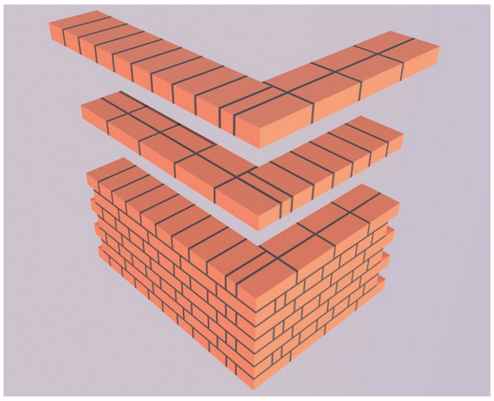
செங்கல் பிணைப்புகளிலேயே ஆங்கில பிணைப்பு மிகவும் உறுதியானதாகும். எனவே இது பொதுவாக எல்லா இடங்களிலும் பயன்படுகிறது.

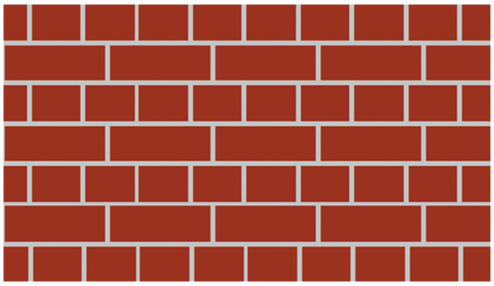
இதன் முக்கிய அம்சங்கள் பின்வருமாறு :

1. ஆங்கில பிணைப்பில் ஒரு அடுக்கு முழுவதும் நீளவாட்டுக்கற்களாலும், அடுத்த அடுக்கு முழுவதும் அகலவாட்டு கற்களாலும் மாறிமாறி அமைக்கப்படிருக்கும்.
2. அகலவாக்கில் அமைக்கப்பட்டுள்ள வரிசையில் மூலைக்கல்லுக்கு அடுத்தாற்போல் குயின் க்ளோசர் பொருத்தப்படுகிறது.
3. ஒரு கல். இரண்டு கல், மூன்று கல் அகலமுள்ள செங்கல் சுவர் கட்டும்போது, ஒரே வரிசையில் முன்பக்கமும் பின்பக்கமும் ஒரே மாதிரியாக, நீளவாட்டுக் கற்களோ அல்லது அகலவாட்டுக் கற்களோ அமைவதை காணலாம்.
4. அதேபோல 1 ½ கல், 2 ½ கல் அகலமுள்ள சுவர் கட்டும்போது, ஒரே வரிசையில் சுவரின் முன்பக்கமும் பின்பக்கமும் ஒரே மாதிரியாக இருக்காது. அதாவது முன்பக்கத்தில் அவ்வரிசையில் நீளவாட்டில் கல் அமைக்கப்பட்டிருந்தால், பின்பக்கத்தில் உள்ள செங்கல் அகலவாட்டில் தான் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
5. இவ்வகை பிணைப்பில் தொடர்ச்சியான செங்குத்தான இணைப்புகள் ஏற்படுவது இல்லை.
6. நீளவாட்டில் கற்களை அடுக்கும் வரிசையை விட, அகலவாக்கில் அடுக்கும் வரிசையில் சிமெண்ட் கலவையானதுஇரண்டுமடங்குஅதிகம்செலவாகும். எனவே அகலவாக்கில் உள்ள வரிசைக்கு முடிந்த வரை சிமெண்ட் கலவையை மெல்லிய அடுக்காக பயன்படுத்த வேண்டும். இல்லையெனில்

Civil_Tamil_Unit_6.indd 145 11/18/2020 11:58:56 AM

போகப்போக செங்குத்தான இணைப்பு அடுத்த வரிசையுடன் நேராக வந்து விடும்.

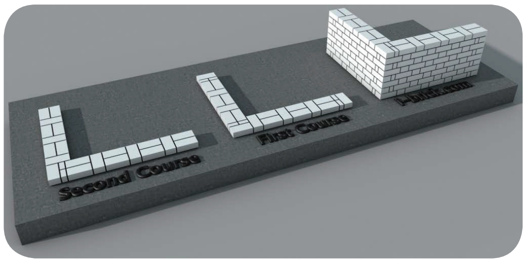




6.3.3.4 பிளெமிஷ் பிணைப்பு (Flemish Bond) :

∴பிளெமிஷ் பிணைப்பில் முக்கிய அம்சங்களாவன:

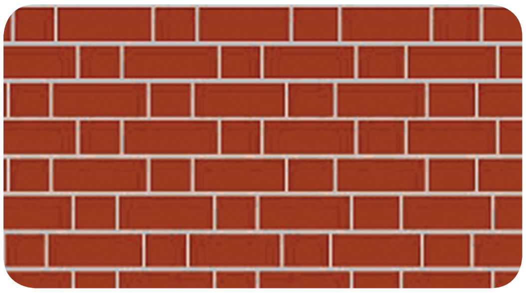
1. ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் கற்கள் நீளவாட்டிலும், அகலவாக்கிலும் மாறிமாறி அடுக்கப்படுகின்றன.
2. அகலவாக்கில் அடுக்கப்பட்டுள்ள மூலைக் கல்லுக்கு அடுத்தாற்போல் குயின்குளோசர் வைக்கப்படுகிறது.
3. 1 ½, 2 ½ கல் அகலமுள்ள சுவர் கட்டும்போது முழு கற்களோடு சேர்த்து உடைந்த கற்களையும் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் 1,2,3, கல் அகலமுள்ள சுவர் கட்டும்போது முழுகற்களை மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும்.
4. இப்பிணைப்பு இங்கிலீஷ் பிணைப்பை விட சற்று உறுதி குறைவானது.
5. இப்பிணைப்பில் சிறிது தூரத்திற்குத் தொடர்ச்சியாக செங்குத்து இணைப்புகள் வர வாய்ப்புள்ளது.
6. இவ்வகை பிணைப்பு பார்க்க அழகாக இருக்கும்.



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியாவில் செங்கற்கல்லால் கட்டப்பட்ட மிகவும் பழமை வாய்ந்த கோவில்

மேற்க வங்க மாநிலத்தில் பிஷ்னுப்பூர் என்ற இடத்தில் ரஸ்மன்ச்சா உள்ளது. இது மிகவும் பழமை வாய்ந்த செங்கல் கோவிலாகும். நம் நாட்டிலேயே இப்படிப்பட்ட கோவில் இது ஒன்றே ஆகும்.



6.3.3.5 குத்துக்கல் பிணைப்பு (Brick on Edge Bond):

இவ்வகை செங்கல் வரிசையில் செங்கற்கள் படுக்கை வசமாக அடுக்கப்படாமல் அதன் நீளவாட்டுப்பக்கம் கீழே இருக்குமாறு வைத்து கட்டப்படுகிறது. இப்பிணைப்பில் செங்கற்களும் சிமெண்ட் கலவையும் குறைந்த அளவில் செலவாவதால் மிகவும் சிக்கனமானது. ஆனால் இவ்வகை சுவர்கள் அதிக எடையைத் தாங்காது. எனவே இவை தடுப்பு சுவர்கள், தோட்ட சுவர்கள், சுற்றுச்சுவர்கள் கட்டப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 146 11/18/2020 11:58:57 AM

www.tnschoolbooks.in

6.3.4 செங்கல்கட்டு வேலை மற்றும் கருங்கல் கட்டு வேலையில் பயன்படும் கருவிகளும் அவற்றின் பயன்களும் (Tools used in Brick Masonry and Stone Masonry):

i. **கரணை** (Towel): சிமெண்ட் கலவையை எடுப்பதற்கும் செங்கல் மற்றும் கருங்கல் வரிசையின் மீது பரப்பி பின்னர் பூசுவதற்கும் பயன்படுகிறது.

ii. **தூக்குக்குண்டு நூல்** (Plumb Rule and Bob): சுவர் செங்குத்தாக கட்டப்பட்டுள்ளதா என்பதை அறிய உதவுகிறது.

iii. **இரச மட்டம்** (Spirit Level): கிடைமட்டத்தில் சுவர் மட்டமாக உள்ளதா என்பதை அறிய பயன்படுகிறது.

iv. **கயிறு மற்றும் ஆணி** (Line and Pin): கட்டிடத்தின் சுவர்களை கோணலாக இல்லாமல் நேராக கட்டுவதற்கு உதவுகின்றன.

v. **மட்டப்பலகை** (Straight Edge): சுவர் நேராக மற்றும் செங்குத்தாக கட்டப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்ய உதவுகிறது.

vi. **மூலைமட்டம்** (Mason Square): செங்குத்து கோணங்களை அமைக்க உதவுகிறது

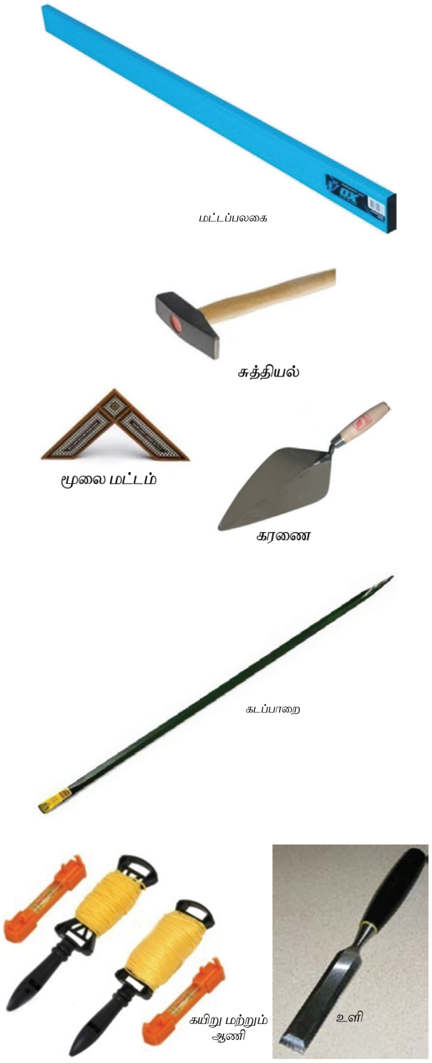
vii. **சுத்தியல்** (Hammer): கற்களை உடைக்கவும் அழகுபடுத்தவும் பயன்படுகிறது

viii. **கடப்பாறை** (Crowbar): கற்சுரங்கத்தில் கற்களை வெட்டி எடுக்கப் பயன்படுகிறது

ix. **உளி** (Chisel): கற்களை அழகுபடுத்த பயன்படுகிறது.

x. **பிக்ஆக்ஸ்** (Pick Axe): கற்களை பிளக்கவும், அழகுபடுத்தவும் பயன்படுகிறது.

xi. **பிவெல்** (Bevel): கோணங்கள் அமைக்கப் பயன்படுகிறது.



6.3.5. செங்கல் கட்டு வேலையின்போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்கள் (Points to be Observed in the Construction of Brick Masonry):

i. நல்ல வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் செங்கற்கள் கடினமானதாகவும், நன்றாகச் சுடப்பட்டதாகவும், ஒரே அளவு, வடிவம் மற்றும் நிறமுடையதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

ii. கட்டுவேலையில் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பாக செங்கற்களைத் தண்ணீரில் நன்றாக நனைக்க வேண்டும். குறைந்த பட்சம் 2 மணி நேரம் செங்கற்களை தண்ணீரில் நனைத்து பின் கட்டுவேலைக்குப் பயன்படுத்த வேண்டும். இல்லையெனில் கட்டும்போது சிமெண்ட் கலவையில் உள்ள ஈரத்தைச் செங்கற்கள் உறிஞ்சி விடும்

iii. கட்டுவேலைக்கு பயன்படுத்தப்படும் சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்புக் கலவை நல்ல தரமுள்ளதாகவும் சரியான விகிதத்திலும் இருக்க வேண்டும்.

iv. முடிந்த வரையில் உடைந்த செங்கற்களைக் கட்டுவேலைக்குப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 147 11/18/2020 11:58:57 AM

க்ளோசர் ஆக மட்டுமே உடைந்த கற்களைப் பயன்படுத்தலாம்

v. செங்கல் கட்டுவேலை ஒரே சீராக உயர்த்திக் கொண்டு செல்ல வேண்டும். ஒரே சமயத்தில் அதிக உயரத்திற்குச் சுவர் கட்டுதல் கூடாது.

vi. செங்கற்களுக்கிடையே சரியான பிணைப்பு இருக்குமாறு கட்டுவேலை அமைக்கப்பட வேண்டும்.

vii. செங்கற்களை படுக்கை வசத்தில் வைத்துக்கட்ட வேண்டும்.சிமெண்ட்அல்லதுசுண்ணாம்புக்கலவை செங்கல்லின் எல்லா பக்கங்களிலும் முழுவதுமாகப் பரவியிருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். செங்கல்லில் உள்ள ஃபிராக் ஆனது மேல்பக்கத்தில் வருமாறு அமைக்க வேண்டும்.

viii. உயரத்தில் செங்கல் கட்டுவேலை செய்யும்போது சாரம் அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். சாரம் அமைப்பதற்கு வசதியாக சுவரிலிருந்து அகலவாக்கில் சில செங்கற்களை உருவி எடுத்து விடலாம். பின்னர் சாரத்தை கழட்டிய பின் அக்கற்களை மீண்டும் உரிய இடங்களில் வைத்து கட்டி விடலாம்.

ix. செங்கல் சுவர்களை நேராகவும் செங்குத்தாகவும் கட்ட வேண்டும். தூக்கு குண்டு நூலை வைத்து சுவர் செங்குத்தாக இருக்கிறதா என்று தெரிந்து கொள்ளலாம்.

x. செங்கல் கட்டுவேலை முடிந்தவுடன் நன்றாகத் தண்ணீரை ஊற்றி சுவர்களை ஈரப்படுத்த வேண்டும். சிமெண்ட் கலவை பயன்படுத்தினால் இரண்டு வாரம் வரையிலும் சுண்ணாம்புக் கலவையைப் பயன்படுத்தினால் 3 வாரம் வரையிலும் சுவர்களுக்குத் தண்ணீர் ஊற்றி வர வேண்டும்.

செயல்பாடு – 7

இந்தியாவில் மிகவும் அழகாகவும் ஆச்சரியப்படவைக்கும் வகையிலும் இருக்கும். பழைமையான கோவில்கள் கட்டிடக்கலை பற்றி ஆல்பம் தயார் செய்க.

6.3.6. செங்கல் சுவரின் அகலம் (Thickness of Brick Wall):

செங்கல் சுவரின் அகலமானது பின்வரும் அம்சங்களைப் பொறுத்து அமைகிறது.

1. சுவரின் மேல் செயல்படும் மொத்த எடை
2. சுவரின் மொத்த உயரம்
3. சுவர் கட்ட பயன்படுத்தும் பொருட்களின் தரம்
4. சுவரின் நீளம்
5. ஒரு தளத்திற்கும் இன்னொரு தளத்திற்கும் உள்ள உயரம் சுவரின் மேல் செயல்படும் மொத்த எடை

சுவரின் அகலத்தைக் காண உதவும் சூத்திரம்.

$$A = \frac{P}{O}$$

அதாவது $T \times L = \frac{P}{O}$

சுவரின் தடிமன், $T = \frac{P}{L \times O}$

இதில்,

சுவரின் பரப்பளவு	=	A
சுவரின் நீளம்	=	L
சுவரின் அகலம்	=	T
அனுமதிக்கப்பட்ட தாங்கு திறன்	=	O
மொத்த எடை	=	P

6.3.7. கருங்கல் கட்டுவேலைக்கும் செங்கல் கட்டுவேலைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference Between Stone Masonry and Brick Masonry):

வ. எண்	கருங்கல் கட்டுவேலை	செங்கல் கட்டுவேலை
1	இயற்கையாகக் கிடைக்கும் கற்களை ஓரளவுக்கோ அல்லது நல்ல முறையிலோ அழகுபடுத்தி கட்டுவேலை செய்யப்படுகிறது.	இங்கு சூளைகளில் வைத்து சுடப்பட்ட செங்கற்களைப் பயன்படுத்திக் கட்டுவேலை செய்யப்படுகிறது.
2	கருங்கல் கட்டுவேலை மிகவும் உறுதியானது.	இது கருங்கல் கட்டுவேலையை விடச் சற்று உறுதி குறைவானது.
3	கருங்கல் சுவர்களை நீர்புகா வண்ணம் கட்டலாம்.	செங்கல் சுவர்களை நீர்புகா வண்ணம் அமைக்க முடியாது.
4	கருங்கல் சுவர்கள் ஈரத்தை உறிஞ்சும் தன்மையற்றவை. எனவே, இதன் மேல் சிமெண்ட் பூச்சு தேவைப்படுவதில்லை. எனவே குளியல் அறை மற்றும் கழிவறைகளுக்குச் செங்கல் சுவர்களை விட இவை சிறந்தவை.	செங்கல் சுவர்கள் ஈரத்தை உறிஞ்சும் தன்மை உடையதால் சுவர்களை ஈரத்திலிருந்து பாதுகாக்க சிமெண்ட் பூச்சு அவசியமாகிறது.

www.tnschoolbooks.in

5	கருங்கல் கட்டுவேலை உறுதியானது என்றாலும் கட்டுவது சிறிது கடினம்.	செங்கல் கட்டுவேலை கட்டுவது மிகச் சுலபமானது.
6	செங்கல் சுவர்களின் அளவுக்கு பிணைப்பு இருப்பதில்லை. சிமெண்ட் கலவையும் அதிகமாக செலவாகிறது.	செங்கல் சுவர்களில் நல்ல முறையில் பிணைப்பு இருக்கிறது. சிமெண்ட் அல்லது சுண்ணாம்புக் கலவை குறைந்த அளவே செலவாகிறது.
7	கருங்கற்களைக் கையாள்வதும் தூக்குவதும் சிரமமாக இருக்கும். எனவே கட்டுவேலையின் வேகம் குறைவாக இருக்கும்.	செங்கற்கள் அளவில் சிறியதாக இருப்பதால் கையாள்வது எளிதாக இருக்கிறது. எனவே கட்டுமான வேலையும் துரிதமாக நடைபெறுகிறது.
8	மலைப் பாங்கான இடங்களில் கருங்கல் அதிகமாக கிடைப்பதால் கட்டுமான செலவு குறைகிறது.	மலைப் பாங்கான இடங்கள் தவிர மற்றைய இடங்களில் செங்கல் கட்டுவேலை சிக்கனமானதாக இருக்கும்.
9	கருங்கற்களை கற்சுரங்கத்தில் வெட்டி எடுத்து உடன் அப்படியே பயன்படுத்த முடியாது. தேவையான அளவுக்கு ஒழுங்காக வெட்டி சீர்படுத்த வேண்டும். எனவே செலவு அதிகமாகிறது.	செங்கற்களை சூளையிலிருந்து பெற்றவுடன் அப்படியே பயன்படுத்தலாம். எனவே செலவு அதிகமில்லை.
10	கருங்கல் சுவர்களின் அகலம் குறைந்தபட்சம் 30 செமீ இருக்க வேண்டும். அதற்கு குறைந்த அகலத்தில் சுவர் அமைப்பது கடினம்.	செங்கல் சுவர்கள் 10 செமீ முதல் தேவையான அகலத்திற்குக் கட்ட முடியும்.
11	கருங்கல் சுவர்கள் வெப்பத்தை அதிகமாக உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டவை.	இவை வெப்பத்தை அவ்வளவாக உறிஞ்சுவதில்லை.

Civil_Tamil_Unit_6.indd 149 11/18/2020 11:59:01 AM

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. செங்கல்லை அகலவாக்கில் வைத்து சுவர் கட்டும்போது அதன் அடிப்பாகமே ________ எனப்படும்
   அ) பிணைப்பு
   ஆ) படுகை
   இ) முனைகள்
   ஈ) குத்துவாட்ட இணைப்பு
2. செங்கல்லை அகலவாட்டில் வெட்டினால் கிடைக்கும் பாகத்தை ________
   அ) குயின் க்ளோசர்
   ஆ) கிங் க்ளோசர்
   இ) செங்கல் கட்டி
   ஈ) மிட்ரட் க்ளோசர்
3. ஆங்கில பிணைப்பை விட ஃபிளெமிஷ் பிணைப்பு ________
   அ) தடிமனானது
   ஆ) தடிமன் குறைவானது
   இ) வலிமையானது
   ஈ) வலிமையற்றது.
4. ________ செங்குத்து கோண சுவரை அமைக்க பயன்படுகிறது.
   அ) கரணை
   ஆ) இரசமட்டம்
   இ) குண்டுநூல்
   ஈ) மூலைமட்டம்

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

5. குயின் க்ளோசர் வரையறு.
6. தூக்கு குண்டுநூலின் பயன் என்ன?
7. செங்கல் கட்டு வேலையில் பிணைப்புகளின் வகைகளைக் கூறு.
8. ஃபிராக் (Frog) வரையறு?

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

9. செங்கல் கட்டுவேலையில் பயன்படுத்தும் கருவிகளை வரிசைப்படுத்துக.
10. செங்கல் கட்டுவேலையில் பயன்படுத்தும் சொற்கள் ஏதேனும் ஐந்தினை விவரி.

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

11. ஆங்கில பிணைப்பை (English Bond) படத்துடன் விவரி.
12. ஃபிளெமிஷ் பிணைப்பைப் (Flemish Bond) படத்துடன் விவரி.

விடைகள்:

1.(அ) 2.(இ) 3.(ஈ) 4.(ஈ)

Civil_Tamil_Unit_6.indd 150 11/18/2020 11:59:01 AM

கட்டுமான செயல்முறைகள்

அலகு 7

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

7.1 லிண்டல்கள் மற்றும் வளைவுகள் (Lintels and Arches)

36XFD

7.2 கதவுகள்மற்றும் சன்னல்கள் (Doors and Windows)

" புத்திக் கூர்மையுடன் சேர்ந்த நற்பண்பே உண்மையான கல்வியின் இலக்கு."

– மார்ட்டின் லூதர்கிங் ஜுனியர்

www.tnschoolbooks.in

உள்ளடக்க அட்டவணை

7.1 லிண்டல்கள் மற்றும் வளைவுகள் (Lintels and Arches)

- 7.1.1 லிண்டல் – அறிமுகம்
- 7.1.2 கட்டுமானங்களில் பயன்படுத்தப்படும் லிண்டல்களின் வகைகள்
- 7.1.3 வளைவுகள் – அறிமுகம்
- 7.1.4 வளைவுகளில் பயன்படும் தொழில்நுட்பச் சொற்கள்
- 7.1.5 வளைவுகளின் வகைகள்
- 7.1.6 வளைவுகளுக்கும் லிண்டல்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

7.2 கதவுகள் மற்றும் சன்னல்கள் (Doors and Windows)

- 7.2.1 அறிமுகம்
- 7.2.2 கதவு மற்றும் சன்னல்களில் பயன் படுத்தப்படும் சில சொற்கள்
- 7.2.3 கதவு மற்றும் சன்னல்கள் அமைக்கப்படும் இடங்கள்
- 7.2.4 கதவுகளின் வகைகள்
- 7.2.5 சன்னல்களின் வகைகள்
- 7.2.6 கதவு மற்றும் சன்னல்களில் பயன்படுத்தப்படும் அங்கமாகிகள் (அ) பொருத்திகள் (Fixtures)

7.1 லிண்டல்கள் மற்றும் வளைவுகள் (Lintels and Arches)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- ➢ லிண்டல்கள் மற்றும் வளைவுகளின் வகைகளை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- ➢ லிண்டல்கள் மற்றும் வளைவுகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகளை அறிதல்.

7.1.1 லிண்டல் – அறிமுகம் (Lintel – Introduction)

கட்டிடங்களில் கதவுகள் மற்றும் சன்னல்களின் மேல்புறத்தில் கிடைமட்டமாக அமைக்கப்படும் அமைப்பிற்கு லிண்டல் என்று பெயர்.

கதவு மற்றும் சன்னல்களுக்கு மேலேயுள்ள கட்டிடத்தின் மொத்த எடையையும் தாங்கும் பொருட்டு லிண்டல்கள் அமைக்கப்படுகிறது. மேலும் லிண்டல்கள் என்பது பீம் வகைகளில் ஒன்றாக கருதப்படுகிறது. லிண்டல்கள் சுவர்களின் மொத்த அகலத்திற்கும் அமைத்து அதன் இருபுறமும் சுவற்றின் மீது அமைக்கப்படும். வளைவுகளை விட லிண்டல்கள் அமைப்பது எளிது.

லிண்டல்களுக்கான தாங்கிகள் (Bearing of Lintel):

லிண்டல்களுக்கான தாங்கிகள் பின்வருமாறு அமைக்கப்படுகிறது.

1. 10 செ.மீ லிருந்து 20 செ.மீ.
2. லிண்டல்களின் தடிமன்
3. திறப்பின் நீளத்தில் 1/10 முதல் 1/12 பங்கு வரை இருக்க வேண்டும்.

7.1.2 கட்டுமானங்களில் பயன்படுத்தப்படும் லிண்டல்களின் வகைகள் (Types of Lintels used in Building Construction):

லிண்டல்களை அமைக்கப்படும் பொருட்களின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்:

1. மரத்தினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல்
2. கருங்கல்லினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல்
3. செங்கல்லினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல்
4. இரும்பினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல்
5. கம்பியிடப்பட்ட கான்கிரீட் லிண்டல்
6. கம்பியிடப்பட்ட செங்கல் லிண்டல்

Civil_Tamil_Unit_7.indd 152 11/18/2020 12:07:59 PM

7.1.2.1. மரத்தினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல் (Timber Lintel):

நம் முன்னோர் காலத்தில் இவ்வகையான லிண்டல்கள் அதிகமாகப் பயன்படுத்தி வந்துள்ளனர். தற்சமயம் லிண்டல்கள் அமைக்க பல நவீன யுத்திகளைப் புகுத்தியுள்ளனர். ஆனால் இன்றும் பல மலைபிரதேசங்களில் இவ்வகை மரலிண்டல்களே பயன்படுத்தி வருகின்றனர். இவை அதிக விலையுடையவை,நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியதல்ல. மேலும் இது எளிதில் தீப்பிடிக்கக் கூடியது.

7.1.2. 2. கருங்கல்லினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல் (Stone Lintel):

பொதுவாக கருங்கற்கள் மிகவும் எளிதாக கிடைக்கக்கூடிய இடங்களில் இம்மாதிரியான லிண்டல்கள் அதிகம் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். இவ்வகை லிண்டல்களின் தடிமன் கணக்கீடு என்பது மிகவும் முக்கியம் வாய்ந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. இவை சுவற்றில் திறப்புகளுக்கு மேலே அமைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை லிண்டல்கள் ஒரு கல்லையோ அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கற்களோ கொண்டு அமைக்கப்படும்.

7.1.2. 3. செங்கல்லினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல்கள் (Brick Lintel):

ஒரு மீட்டருக்கும் குறைவாக உள்ள நுழைவாயில்களிலும், கட்டிடத்தின் எடை குறைவாக உள்ள இடங்களில் இம்மாதிரியான லிண்டல்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுவர்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்தை பொறுத்து லிண்டல்களின் தடிமன் 10 செ.மீ லிருந்து 20 செ.மீ வரை அமைக்கப்படுகிறது. மேலும் இவ்வகை லிண்டல்களுக்கு, பொதுவாக கட்டிட வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் செங்கலை விட ஃபிராக் (Frog) செங்கல் பயன்படுத்துவதால், கலவை கல்லில் உள்ள பள்ளங்களில் (Frog) நன்றாக நிரப்பப்பட்டு, முடிவில் ஏற்படும் இணைப்பு சுவர்களில் அதிகப் படியான வெட்டு எதிர்ப்பு கொடுக்கப்படுகிறது. இவ்வகையான லிண்டல் ஜாகில்டு (Joggled Brick Lintel) செங்கல் லிண்டல் என்றழைக்கப்படுகிறது.

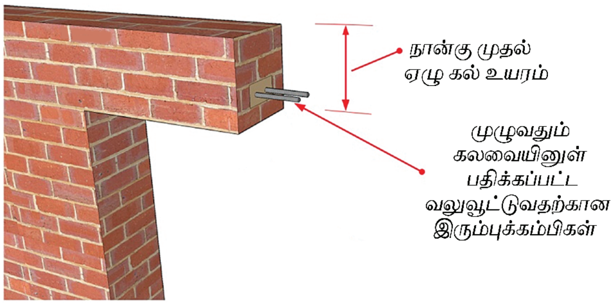
7.1.2.4. இரும்பினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல்கள் (Steel Lintel):

கட்டுமானங்கள் பளு அதிகமாகவும், சுவர்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் அதிகம் உள்ள இடங்களிலும் இம்மாதிரியான லிண்டல்கள் அமைக்கலாம். இவை ப–வடிவ இரும்பு உத்திரங்கள் அல்லது இரும்பு எஃகுவினால் உருட்டப்பட்ட கம்பிகள் கொண்டு அமைக்கப்படுகிறது. இவை தேவைகளுக்கேற்றாற்போல் தனிப் பிரிவுகளாகவோ அல்லது தொடர்ந்தோ அமைக்கப்படுகிறது.

7.1.2. 5. கம்பியிடப்பட்ட செங்கல் லிண்டல்கள் (Reinforced Brick Lintel):

பளு அதிகமாகவும், சுவர்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் 1 மீட்டருக்கும் அதிகமாக உள்ள இடங்களில் இம்மாதிரியான லிண்டல்கள் பயன்படுகிறது. இந்த லிண்டல்களின் தடிமன் 10 செ.மீ லிருந்து 15 செ.மீ இருக்கும். இதில் 2 செ.மீ முதல் 3 செ.மீ வரை இடைவெளி விட்டு செங்கற்களை நீளவாக்கில் அடுக்கி அதனுள்ளே கம்பிகளைச் சொருக வேண்டும். பின் 1:3 என்ற விகிதத்தில் கலவை கலந்து செங்கல்லுக்கும் கம்பிக்கும் இடையேயுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்ப வேண்டும்.

Civil_Tamil_Unit_7.indd 153 11/18/2020 12:08:00 PM



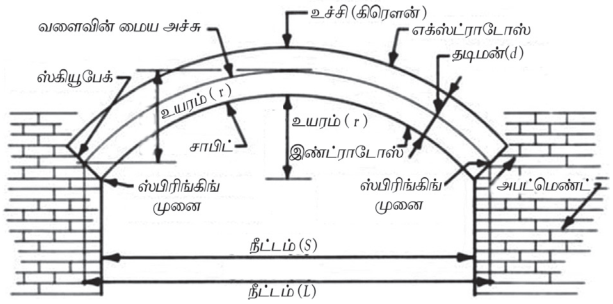
7.1.2. 6. கம்பியிடப்பட்டு வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட் லிண்டல்கள் (Reinforced Cement Concrete Lintels):

நடைமுறையில் இம்மாதிரியான லிண்டல்கள் கதவு மற்றும் சன்னல்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் இவை அனைத்து வகையான கட்டிடங்களுக்கும் ஏற்றது. தீ தடுப்பான் மற்றும் மலிவானது.சுவர் தடிமன் எந்த அளவில் உள்ளதோ, அதே அளவிற்கு லிண்டல் அகலம் இருக்கும். லிண்டல்களின் உயரம் அந்தந்த இடத்திற்கேற்ப மாறுபடும்.

7.1.3. வளைவுகள் – அறிமுகம்:

திறப்புகளின் மேலே வளைந்த நிலையில் கட்டப்படும் அமைப்புகளுக்கு வளைவுகள் என்று பெயர்.சிறு சிறுஆப்பு (Wedge Shaped) போன்ற அமைப்புகளைக் கலவையின் மூலம் ஒன்றாக இணைத்து வளைவுகள் கட்டப்படுகின்றன. மேலும் வளைவுகளுக்கு மேலே உள்ள கட்டிடத்தின் பளுவையும் தாங்குவதற்காக வளைவுகள் அமைக்கப்படுகிறது.

7.1.4. வளைவுகளில் பயன்படுத்தப்படும் சில தொழில்நுட்பச் சொற்கள் (Technical Terms Used in Arches):



அபட்மெண்ட் (Abutment):

தொடர்ச்சியான வளைவுகளில் இரு இறுதி முனைகளிலும் உள்ள வளைவைத் தாங்கும் பகுதியே அபட்மெண்ட் எனப்படும்.

பியர் (Pier):

தொடர்ச்சியான வளைவுகளில் இடையே யுள்ள தாங்கும் தூணுக்கு பியர் என்று பெயர்.

இண்ட்ரடோஸ் (Intrados):

வளைவினுடைய உட்பகுதியைக் குறிக்கிறது.

எக்ஸ்ட்ரடோஸ் (Extrados):

எக்ஸ்ட்ரடோஸ் என்பது வளைவினுடைய வெளிப்பகுதியாகும்.

வாவ்சாயர்ஸ் (Voussoirs):

ஆப்பு வடிவக் கற்கள். இவை வளைவுகளை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

ஸ்பிரிங்கிங் கல் (Springing Stone):

வளைவு துவங்கும் இருபுறங்களிலும் வைக்கப்படும் முதல் ஆப்பு வடிவ கற்கள் ஸ்பிரிங்கிங் கல் எனப்படும்.

ஸ்பிரிங்கிங் கோடு (Springing Line):

இரண்டு ஸ்பிரிங்கிங் முனைகளை இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டிற்கு ஸ்பிரிங்கிங் கோடு என்று பெயர்.

கிரௌன் (Crown):

வளைவின் வெளிப் பரப்பினுடைய உச்சிப் பகுதி கிரௌன் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கீ கல் (Key Stone):

வளைவு என்பது ஆப்பு போன்ற அமைப்புகளின் தொகுதியே ஆகும்.கிரௌன்

www.tnschoolbooks.in

பகுதியில் வைக்கப்படும் ஆப்புப் பகுதியை கீ கல் (Key Stone) என்று அழைக்கின்றோம். இது மற்ற ஆப்பு பகுதிகளை விடச் சற்றுப் பெரியதாக மேலும் கீழும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்வண்ணம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்கியூ பேக் (Skew Back):

அபட்மெண்டிலுள்ள சாய்வான பரப்பிற்கு ஸ்கியூ பேக் என்றுபெயர். இதிலிருந்து தான் வளைவு ஆரம்பமாகிறது.

நீட்டம் (Span):

வளைவின் இரு பக்கமுள்ள தாங்கு ஆதாரங்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் நீட்டம் எனப்படும்.

உயரம் (அ) ரைஸ் (Rise):

வளைவின் உட்பரப்பினுடைய உயர்ந்த பகுதிக்கும் ஸ்பிரிங்கிங் கோட்டுக்கும் இடையே உள்ள செங்குத்துத் தூரமே உயரம் (Rise) என அழைக்கப்படும்.

வளைவின் தடிமன் (Depth Of Arch):

வளைவின் உட்பகுதிக்கும், வெளிப் பகுதிக்கும் உள்ள குத்துயரமே வளைவின் தடிமன் எனப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியா கேட்

நியூ டெல்லியில் உள்ள இந்தியா கேட் வளைவு உலகிலேயே மிகவும் பிரபலமானது ஆகும். இந்த நினைவுச் சின்னம் முதலாம் உலகப் போரிலும், ஆஃப்கான் போரிலும் வீர மரணமடைந்த இந்தியப் படை வீரர்களுக்குச் சமர்ப்பிக்கப்பட்டது.

ஹான்ச் (Haunch):

வளைவின் உச்சிக்கும் (Crown) ஆரம்ப புள்ளிக்கும் இடையே உள்ள வளைவுப் பகுதியின் கீழ்ப்பாதி வளைவு ஹான்ச் என்று அழைக்கப் படுகிறது.

7.1.5 வளைவுகளின் வகைகள் (Types of Arches):

அ) வளைவுகளின் வடிவத்தைப் பொறுத்து பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. தட்டையான வளைவு (Flat Arch)
2. வட்டப்பகுதி வளைவு (Segmental Arch)
3. அரைவட்ட வளைவு (Semi Circular Arch)
4. குதிரை லாட வடிவுள்ள வளைவு (Horse Shoe Arch)
5. குவிக்கப்பட்ட வளைவு (Pointed Arch)
6. ரிலீவிங் வளைவு (Relieving Arch)
7. வட்டவடிவ வளைவு (Circular Arch)
8. தலைகீழ் வளைவு (Inverted Arch)

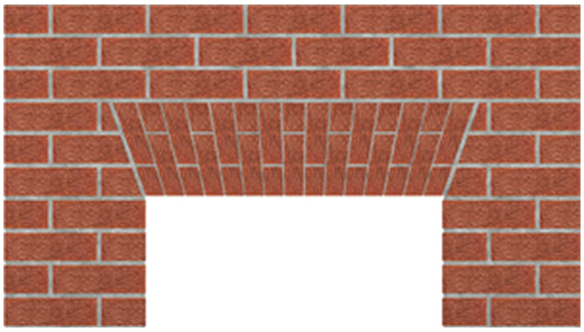
ஆ) வளைவுகளைக் கட்டப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களைப் பொறுத்து பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்:

1. கல் வளைவு (Stone Arch)
2. செங்கல் வளைவு (Brick Arch)
3. கான்கிரீட் வளைவு (Concrete Arch)

தட்டையான வளைவு (Flat Arch):

தட்டையான வளைவின் இருபக்கமும் உள்ள வளைவில் ஆரம்பப் புள்ளிகள் 60° கோணத்தில் இருக்கும். இவ்வாறாக வளைவின் உள் பக்கப் பரப்பை ஒரு பக்கமாக உடைய சமபக்க முக்கோணம் ஒன்று உருவாகிறது.

இவ்வளைவு நடுவில் அமிழ்வதை ஈடு செய்வதற்காக உள் பக்கமானது சிறிதளவு உயர்த்தி கட்டப்படுகிறது. ஆனால் வளைவின் வெளிப்பக்கமானது நேராகவே அமைக்கப்படுகின்றது. இவ்வகை வளைவுகள் சற்றுப் பலம் குறைந்தவை.



Civil_Tamil_Unit_7.indd 155 11/18/2020 12:08:01 PM

வட்டப்பகுதி வளைவு (Segmental Arch):

இவ்வகை வளைவுகள் பொதுவாக அதிகமாக கட்டப்படுகின்றன. இதன் மையப்புள்ளி ஸ்பிரிங்கிங் கோட்டிற்குக் கீழே இருக்கும். இந்த வளைவில் ஏற்படும் உந்துவிசை வளைவுகளைத் தாங்கும் அபட்மெண்ட்டுக்குச் சரிவான திசையில் அனுப்பப்படுகிறது.

அரைவட்ட வளைவு (Semi Circular Arch):

அரைவட்ட வளைவு

இவ்வகை வளைவுகள் வட்டப்பகுதி வளைவுகளை மாற்றம் செய்யப்பட்டதாகும். இதன் மையப்பகுதி ஸ்பிரிங்கிங் கோட்டின் (Springing Line) மையத்தில் இருக்கும். இது அரை வட்ட வடிவில் இருக்கும். அபட்மெண்டிலுள்ள ஸ்கியூ பேக் கிடைமட்டமாக இருந்தாலும் வளைவில் ஏற்படும் உந்துவிசை சரியான குத்துவசமான திசையிலேயே அபட்மெண்டுக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

குதிரை லாட வடிவ வளைவு

குவிக்கப்பட்ட வளைவு

ரிலீவிங் வளைவு

வட்டவடிவ வளைவு

தழைகீழ் வளைவு

Civil_Tamil_Unit_7.indd 156 11/18/2020 12:08:02 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அமெரிக்காவில் உள்ள செயிண்ட் லூயிஸ்கேட்வே ஆர்ச் மிகவும் உயரமான வளைவு ஆகும். இதன் உயரம் 630 அடி.

செயல்பாடு – 1

உலகைச் சுற்றியுள்ள மிகவும் பிரபலமான வளைவுகள் படங்களைச் சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் உருவாக்கு.

7.1.6 வளைவுகளுக்கும் லிண்டல்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் Difference Between Arches and Lintels):

வ.எண்	வளைவுகள்	லிண்டல்கள்
1.	வளைவான வடிவத்தில் இருக்கும்.	கிடைமட்ட வடிவத்தில் இருக்கும்
2.	கதவு மற்றும் சன்னல்களுக்கு மேலே தேவையில்லாத உயரங்கள் கொடுக்கும்.	தேவையில்லாத உயரங்கள் எதுவும் லிண்டல் கொடுக்காது.
3.	சீராக பரப்பும் பளுவை ஏற்க வல்லது. ஒரு முனையில் ஏற்படும் பளுவை தாங்கக் கூடியதல்ல	சீராக பரவும் பளுவையும், ஒரு முனையில் ஏற்படும் பளுவையும் தாங்க வல்லது.
4.	இணைப்புகள் கதிர் வடிவத்தில் இருக்கும்.	இணைப்புகள் குத்துவசமாக இருக்கும்.
5.	அபட்மெண்ட் அல்லது தூண்களால் தாங்கப்படுகிறது	அபட்மெண்ட் அல்லது தூண்கள் போல் தனித்தாங்கிகள் தேவையில்லை.
6.	கட்டிடத்திற்கு வளைவுகள் நல்ல தோற்றத்தைக் கொடுக்கிறது.	கட்டிடத்திற்கு சாதாரண தோற்றத்தையே கொடுக்கிறது.

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. கதவு மற்றும் சன்னல் திறப்புகளுக்கு மேலேயுள்ள கட்டிடத்தின் மொத்த எடையையும் தாங்கும் பொருட்டு ---------------- அமைக்கப்படுகிறது.
   அ) சன் சேடுகள்
   ஆ) தூண்கள்
   இ) லிண்டல்கள்
   ஈ) சுவர்கள்

2. _____________ க்கும் குறைவாக உள்ள நுழைவாயில்களில், செங்கல்லினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   அ) 1மீ
   ஆ) 2 மீ
   இ) 3 மீ
   ஈ) 0.5 மீ

3. தொடர்ச்சியான வளைவுகளில் இரு இறுதி முனைகளிலும் உள்ள வளைவைத் தாங்கும் பகுதி -------- எனப்படும்.
   அ) பியர்
   ஆ) அபட்மெண்ட்
   இ) ஸ்பிரிங்கர்
   ஈ) கிரௌன்

4. வளைவில் உயரமான பகுதியின் மத்தியில் ஆப்பு வடிவில் வைக்கப்படும் தொகுதிக்கு ---------- என்று பெயர்.
   அ) சில் ஸ்டோன்
   ஆ) ஸ்பிரிங்கிங் ஸ்டோன்
   இ) கீ ஸ்டோன்
   ஈ) பான்டு ஸ்டோன்

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

5. லிண்டல்கள் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
6. லிண்டல்களின் வகைகளைக் கூறுக.
7. ஸ்பிரிங்கிங் கோடு என்றால் என்ன?
8. வளைவுகளை கட்டப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களைப் பொறுத்து எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? அவை யாவை ?

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

9. வளைவுகளின் வகைகளை வரிசைப்படுத்துக.
10. கருங்கல்லினால் அமைக்கப்படும் லிண்டல் பற்றி படத்துடன் விவரி.
11. வளைவுகளுக்கும், லிண்டல்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

12. வளைவுகளில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்களை படத்துடன் விவரி.
13. லிண்டல்களின் வகைகள் யாவை? ஏதேனும் இரண்டு பற்றி படம் வரைந்து விவரி.

விடைகள் :
1 (இ) 2 (அ) 3 (ஆ) 4 (இ)

Civil_Tamil_Unit_7.indd 158 11/18/2020 12:08:02 PM

7.2 கதவுகள் மற்றும் சன்னல்கள் (Doors and Windows)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

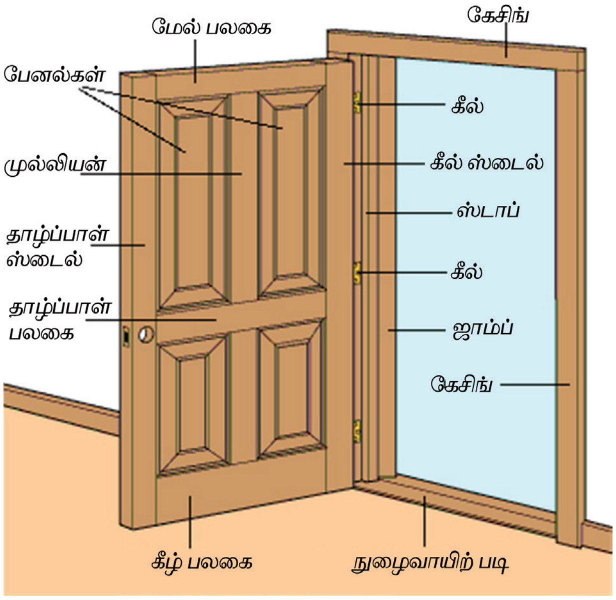
இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- கதவுகள் மற்றும் சன்னல்களில் பயன்படும் தொழில்நுட்பச் சொற்களை அறிதல்.
- கதவுகளையும், சன்னல்களையும் வகைப்படுத்துதல்.
- கதவுகள் மற்றும் சன்னல்களில் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்திகளை விளக்குதல்.

7.2.1 அறிமுகம் (Introduction):

ஒரு கட்டிடத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளையும் அல்லது அறைகளையும் ஒன்றோடு ஒன்று இணைப்பதற்காகக் கதவுகள் அமைக்கப்படுகின்றன. கதவுகள் தான் ஒவ்வொரு அறைக்கும் வழியாக அமைகின்றன. சன்னல்கள் அமைக்கப்படுவதன் நோக்கம், கட்டிடத்தின் உட்பகுதிகளுக்குத் தேவையான அளவு காற்றோட்டத்தையும், வெளிச்சத்தையும் அளிப்பதற்கே ஆகும்.

7.2.2. கதவு மற்றும் சன்னல்களில் பயன்படுத்தப்படும் சில சொற்கள் (Technical Terms Used in Doors and Windows):



கதவின் பாகங்கள்

1. சட்டம் (Frame):

கதவு அல்லது சன்னல்களைத் தாங்குவதற்காக மேலும், கீழும், பக்கங்களிலும் அமைக்கப்படும் மரச்சட்டங்களின் தொகுதிக்குச் சட்டம் என்று பெயர்.

2. ஷட்டர் (Shutter):

கதவு அல்லது சன்னல்களின் திறக்கக்கூடிய பகுதிக்கு ஷட்டர் என்று பெயர். இது ஸ்டைல், மேல்பலகை, கீழ்பலகை, தாழ்பாள் பலகை, பேனல் போன்ற பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

3. ஸ்டைல் (Style):

ஷட்டரின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள செங்குத்தான பலகைக்கு ஸ்டைல் என்று பெயர்.

4. மேல் பலகை (Top Rail):

ஷட்டரின் மேல்புறத்தில் கிடைமட்டத்தில் அமைந்த பலகைக்கு மேல்பலகை என்று பெயர்.

5. கீழ்ப்பலகை (Bottom Rail):

ஷட்டரின் கீழ்ப்புறத்தில் கிடைமட்டத்தில் அமைந்த பலகைக்குக் கீழ்ப்பலகை என்று பெயர்.

6. தாழ்பாள் பலகை (Lock Rail):

தாழ்ப்பாள் அமைப்பதற்காக ஷட்டரில் கிடைமட்டத்தில் அமைக்கப்படும் பலகைக்கு தாழ்ப்பாள் பலகை என்று பெயர்.

7. பேனல் (Panel):

ஸ்டைல் மேல்பலகை, கீழ்ப்பலகை, தாழ்பாள் பலகை ஆகியவற்றிக்கு இடையேயுள்ள பகுதிக்குப் பேனல் என்று பெயர்.

Civil_Tamil_Unit_7.indd 159 11/18/2020 12:08:02 PM

8. சாஷ் (Sash):

கண்ணாடி போன்ற பேனல்கள் தாங்க அமைக்கப்படும் சட்டத்திற்குச் சாஷ் என்றுபெயர்.

9. முல்லியன் (Mullion):

கதவு அல்லது சன்னல்களை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் வண்ணம் செங்குத்தாக அமைக்கப்பட்ட மரச்சட்டத்திற்கு முல்லியன் என்று பெயர்.

10. ட்ரான்சம் (Transom):

சன்னலை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் வண்ணம் கிடைமட்டத்தில் அமைக்கப்பட்ட மரச்சட்டத்திற்கு ட்ரான்சம் என்று பெயர்.

11. லூவர் (Louver):

ஷட்டர்களில் சிறு சிறு மரச்சட்டங்கள் அல்லது கண்ணாடிகளை சாய்வான நிலையில் அமைப்பதற்கு லூவர் என்று பெயர்.

12. பட்டி (Putty):

ஆலிவ் விதை எண்ணெயும் சுண்ணாம்பும் கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட கலவை பட்டி எனப்படும். இது கதவு மற்றும் சன்னல்களில் கண்ணாடிகளை ஷட்டருடன் பொருத்துவற்குப் பயன்படுகிறது.

7.2.3. கதவு மற்றும் சன்னல்கள் அமைக்கப்படும் இடங்கள், அளவுகள் (Size and Location of Doors and Windows):

ஒரு கட்டிடத்தில் கதவு, சன்னல்களை அமைக்கும்போது பின்வரும் விதிகளைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்:

1. கூடுமானவரை கதவுகள், அறைகளின் மூலைகளில் அமைக்கப்பட வேண்டும். பொதுவாக மூலையிலிருந்து 20 செ.மீ தூரத்தில் கதவுகள் பொருத்தப்படுகின்றன.
2. அறைகளில் கதவுகளின் எண்ணிக்கை குறைந்த அளவில் இருக்க வேண்டும்.ஏனெனில் அதிக எண்ணிக்கையிலான கதவுகள் அதிக இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதால், அந்த அறையின் உபயோகம் பாதிக்கப்படுகிறது.
3. சன்னல்களின் கீழ்ப்பகுதி அறையின் தரை மட்டத்திலிருந்து 75 செ.மீ முதல் 1 மீட்டர் வரையிலான உயரத்தில் அமைக்கப்பட வேண்டும்.
4. வாய்ப்புள்ள இடங்களில் சன்னல்கள் எதிர் எதிரே அமைக்கப்படுதல் வேண்டும்.
5. சன்னல்கள் அமைக்கும்போது காற்றோட்ட வசதி, வெளிச்சம் வருகின்ற திசை,அறைகளின் தனியுரிமை(Privacy) இவற்றைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

கதவுகளின்அளவுகள்:

வீடுகளுக்கான கதவுகளின்அளவுகள்:

உட்புறக் கதவுகள்	:	0.90 மீ × 1.95 மீ (அ) 0.90 மீ × 2.10 மீ
நுழைவாயில் கதவுகள்	:	1.00 மீ × 1.95 மீ (அ) 1.20 மீ × 2.10 மீ
குளியலறை கதவுகள்	:	0.75 மீ× 1.95 மீ (அ) 0.75 மீ × 2.10 மீ

பொதுக் கட்டிடங்களுக்கான கதவுகளின் அளவுகள்:

பள்ளிக்கூடங்கள் மற்றும் மருத்துமனைகள்	:	1.20 மீ × 2.25 மீ
கார் நிறுத்திமிடம்	:	2.25 மீ × 2.75 மீ

கதவுகளின் குறைந்தபட்ச உயரம் 1.80 மீட்டர் இருக்க வேண்டும்.

பொதுவாக,

கதவுகளின் அகலம் = 0.40 முதல் 0.60 × உயரம்.

கதவுகளின் உயரம் = கதவுகளின் அகலம் + 1.20மீ.

7.2.4 கதவுகளின் வகைகள் (Types of Doors):

1. குறுக்குக் கட்டைகள் உள்ள கதவுகள்.
2. குறுக்குக் கட்டைகளும் சாய்வு கட்டைகளும் உள்ள கதவுகள்.
3. குறுக்குக் கட்டைகளும் சட்டங்களும் உள்ள கதவுகள்.
4. குறுக்குக் கட்டைகளும், சாய்வுகட்டைகளும், சட்டங்களும் உள்ள கதவுகள்.
5. சட்டங்களும் பேனல்களும் உள்ள கதவுகள்.
6. கண்ணாடிக் கதவுகள்.
7. ஃபிளஷ் கதவுகள்.
8. லூவர்கள் அமைந்த கதவுகள்.
9. கொலாப்சிபல் கதவுகள்.
10. சுழற் கதவுகள்.
11. ரோலிங் கதவுகள்.
12. ஸ்லைடிங் கதவுகள்.

7.2.4.1 குறுக்குக் கட்டைகள் உள்ள கதவுகள் (Ledged Doors):

படத்தில் காட்டியுள்ளது போல தொடர்ச்சியாக அமைக்கப்பட்ட பேட்டன் (Battern) எனப்படும் செங்குத்துக் கட்டைகளையும் லெட்ஜ்(Ledge) எனப்படும் கிடைமட்டத்தில் உள்ள குறுக்குக் கட்டைகளையும் கொண்டு இவ்வகைக் கதவுகள் செய்யப்படுகின்றன. மேல்பக்கம், கீழ்ப்பக்கம், நடுப்பக்கம் என்று மூன்று குறுக்குக்

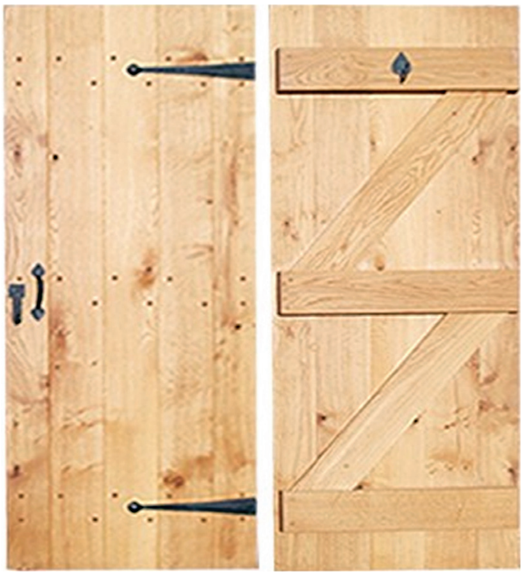
Civil_Tamil_Unit_7.indd 160 11/18/2020 12:08:03 PM

www.tnschoolbooks.in

கட்டைகள் (Ledges) பொருத்தப்படுகின்றன. பின்னர் இக்கதவுகள் T-வடிவ கீல்கள் (Hinges) மூலம் கதவுச் சட்டத்தில் பொருத்தப்படுகின்றன. இவ்வகைக் கதவுகள் தோற்றத்தை விடச் சிக்கனம் தேவைப்படும் இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

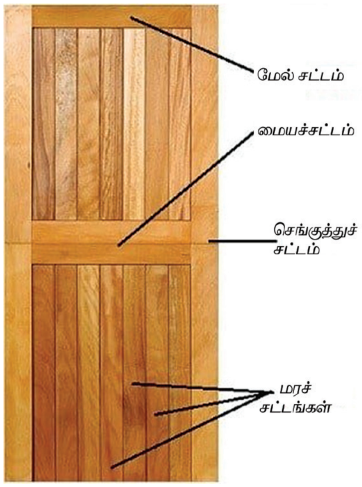
7.2.4.2 குறுக்குக் கட்டைகளும் சாய்வுக் கட்டைகளும் உள்ள கதவுகள் (Ledged and Braced Doors):

இக்கதவுகள் மேற்கூறிய கதவைப் போன்றதே.ஆனால் குறுக்குக் கட்டைகளைத் (Ledges)தவிர இதில் சாய்வாக அமைக்கப்பட்ட கட்டைகளும்(Braces) இருக்கின்றன.இவை இக்கதவிற்கு அதிக உறுதியைத் தருவதால், அதிக அகலம் உள்ள திறப்புகளுக்கு இவ்வகை கதவுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.இந்த அமைப்பானது T-வடிவ கீல்களின் மூலம் கதவுச் சட்டத்தில் பொருத்தப்படுகிறது.



7.2.4.3 குறுக்குக் கட்டைகளும், சட்டங்களும் உள்ள கதவுகள் (Ledged and Framed Doors):

செங்குத்துக் கட்டைகளும் (Batterns), குறுக்குக் கட்டைகளும் (Ledges) பொருத்தப்பட்ட இக்கதவின் இரு ஓரங்களிலும் இரண்டு ஸ்டைல்கள் (Styles) அமைக்கப்பட்டு உருவாக்கப் படுகின்றன. இவை சாதாரண குறுக்குக் கட்டைகள் உள்ள கதவுகளை விட அதிக உறுதியும் நல்ல தோற்றமும் கொண்டவையாகும்.



7.2.4.4 குறுக்குக்கட்டைகளும், சாய்வுக் கட்டைகளும், சட்டங்களும் உள்ள கதவுகள் (Ledged , Braced and Framed Doors):

இவ்வகை கதவுகளில் செங்குத்துக் கட்டைகள் (Battens), குறுக்குக்கட்டைகள் (Ledges), சாய்வுக்கட்டைகள் (Braces) இவற்றுடன் சட்டங்களும் (Frames) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது உறுதியானதும் நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியதும் ஆகும். இதிலுள்ள சாய்வுக் கட்டைகள் கீல்கள் உள்ள பகுதியை நோக்கி சாய்மானமாகப் பொருத்தப்படுதல் வேண்டும்.

Civil_Tamil_Unit_7.indd 161 11/18/2020 12:08:03 PM

www.tnschoolbooks.in

7.2.4.5 சட்டங்களும் பேனல்களும் உள்ள கதவுகள் (Framed and Panelled Doors):

இவ்வகைக் கதவுகள் பொதுவாக அனைத்து வகையான கட்டிடங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்தக் கதவுகளில் கதவுச் சட்டங்கள் செய்யப்பட்டு உள்புறம் சுற்றிலும் காடி எடுக்கப்பட்டு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பேனல்கள் பொருத்தப்படுகிறகது. பேனல்களின் எண்ணிக்கையும், பேனல்களின் வகையும் கதவுகள் அமைக்கும் இடத்திற்கேற்றால் போல் தேர்வு செய்யப்படுகிறது. ஷட்டர்களின் தடிமன் 30 மி.மீ, 40 மி.மீட்டரும் பேனல்கள் 20மி.மீ ஆகவும் இருக்கும்.இவ்வகைக் கதவுகள் ஒன்று, இரண்டு, மூன்று, நான்கு அல்லது ஆறு பேனல்கள் வரை பொருத்தலாம். இவை அழகிய தோற்றத்தைக் கொடுக்கின்றன.

7.2.4.6 கண்ணாடிக் கதவுகள் (Glazed Doors):

இந்த வகையான கண்ணாடிக் கதவுகள் வீடுகள், பொதுக் கட்டிடங்களான மருத்துவமனைகள், பள்ளிக்கூடங்கள், கல்லூரிகள் போன்ற இடங்களிலும் சன்னல்களிருந்த வரும் வெளிச்சம் கிடைக்காத இடங்களில் கூடுதலான வெளிச்சத்தைப் பெற அமைக்கப்படுகின்றன. இவை முழுவதும் கண்ணாடியாலோ அல்லது ஒரு பகுதி கண்ணாடியாலோ அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் மரச்சட்டங்களில் கண்ணாடியைப் பொருத்துவதற்கு பட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

முழுமையான கண்ணாடிக் கதவுகள்

பகுதியான கண்ணாடிக் கதவுகள்

7.2.4.7 ஃபிளஷ் கதவுகள் (Flush Doors)

அழகான தோற்றம், உருவாக்குவதில் எளிமை, சிக்கனம், உறுதி, நீண்ட நாள் உழைக்கும் தன்மை கொண்டது. இக்கதவுகளைப் பின்வரும் வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

i. **கெட்டியான உள்ளத்கதை கொண்ட கதவுகள்** (Solid Core Type Flush Doors)

ii. **உள்ளீடற்ற உள்ளகத்தை கொண்ட கதவுகள்** (Hollow Core Type Flush Doors)

மரத்தூள்	பகுதி திடமான உள்ளகம்	முழுவதும் நிடமான உள்ளகம்	அலங்கார கோடுகளுடன்

i. **கெட்டியான உள்ளகத்தை கொண்ட கதவுகள்:**

இவ்வகை கதவுகள் மரச்சட்டதினுள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஒரே மாதிரியான மரத் துண்டுகளை வரிசையாக அடுக்கி ஒன்றாக ஒட்டி செய்யப்படுகிறது.இவ்வாறு ஒட்டப்பட்ட மரத்துண்டுகளைச் சுற்றிலும் பிளைவுட் பலகை அதிக அழுத்தத்தால் ஒட்டப்படுவதால் கதவு கெட்டியான ஒரே பொருளாகச் செயல்படுகிறது. இக்கதவுகளின் கனம் 30மி.மீ இருக்கும்.

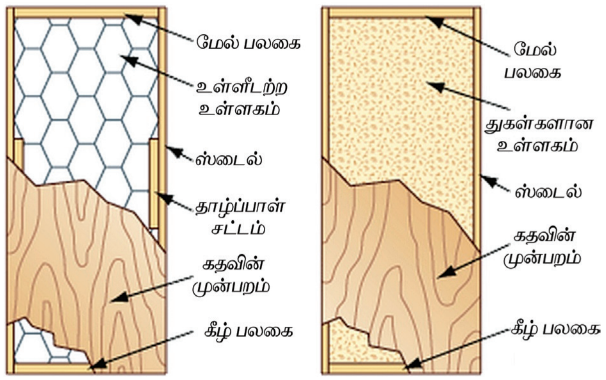
ii. **உள்ளீடற்ற உள்ளகத்தைக் கொண்ட கதவுகள்:**

இக்கதவுகளில் ஸ்டைல்கள், மேல்பலகை, கீழ்ப்பலகை ஆகியவற்றைக் கொண்டு ஒரு கதவுச் சட்டம் (Frame) செய்யப்படுகிறது. ஸ்டைல்களுக்கு இடையே ஏற்படும் வெற்றிடமானது 25 மி. மீட்டருக்கு குறைவில்லாத அகலம் கொண்ட மரச்சட்டங்களால் சமமாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. இந்த வெற்றிடங்கள் கார்க் போன்ற எடை குறைவான பொருட்களைக் கொண்டு நிரப்பப்படுகிறது. இந்த அமைப்பின்

Civil_Tamil_Unit_7.indd 162 11/18/2020 12:08:04 PM

www.tnschoolbooks.in

இருபுறங்களிலும் பிளைவுட் பலகைகள் பொருத்தப்பட்டு அதன் முகப்பில் வெனீர் ஷீட்கள் (Wood Veneers) அதிக அழுத்தம் கொடுத்து பசையால் ஒட்டப்படுகிறது.



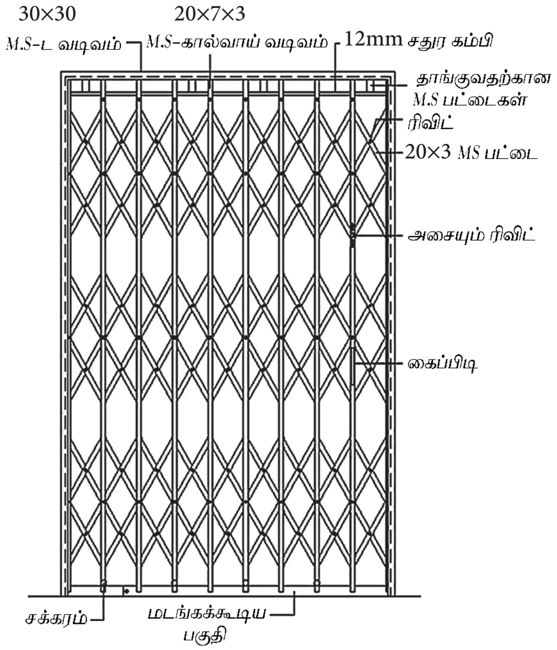
7.2.4.8 லூவர்கள் அமைந்த கதவுகள்: (Louvered Doors)

இந்த வகையான கதவுகளில் ஷட்டரில் உள்ள ஸ்டைல்களில் வரிசையாக லூவர்கள் பொருத்துவதற்காகக் காடி அமைக்கப்படும். இந்த லூவர்கள் கண்ணாடி அல்லது மரத்தால் செய்யப்பட்டு சரிவான நிலையில் காடியினுள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். லூவரில் உள்ள சரிவு வெளிப்புறத்தில் கீழ் நோக்கி அமைந்திருக்கும். இதனால் மழைநீர் உள்ளே வராமலும், அதே சமயம் வெளியிலிருந்து உள்ளே நேரடிப் பார்வையும் தடுக்கப்படுகிறது. இந்த லூவர்கள் நிரந்தரமாகவோ, ஒரு புள்ளியில் இயக்கப்படும் வகையிலோ அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இவை பொதுவாக குடியிருப்புக் கட்டடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

7.2.4.9 கொலாப்சிபல் கதவுகள் (Collapsible Doors):

இந்த வகையான கதவுகள் வணிக வளாகங்கள், கடைகள், பொதுக்கட்டிடங்கள், கிடங்குகள், கார் ஷெட் போன்ற இடங்களில் நுழைவாயிலின் திறப்பு பெரியதாக உள்ள இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக்கதவுகள் 20 மி.மீ × 10 மி.மீ × 2 மி.மீ என்ற அளவுள்ள செங்குத்தான இரட்டைச் சேனல்களால் அமைக்கப்படுகிறது. இச்சேனல்களுக்கு இடையில் 20 மி.மீ அகலமும் 5 மி.மீ கனமும் கொண்ட இரும்புப் பட்டைகள் மூலைவாட்டமாக குடைஆணி (Rivet) கொண்டு பொருத்தப் படுகின்றன. இந்த அமைப்பின் கீழே பொருத்தப்பட்ட தண்டவாளத்தின் மீது கதவின் கீழே உள்ள உருளை உருளுவதன் மூலம் இக்கதவு இயக்கப்படுகிறது. இக்கதவுகள் குடியிருப்புக் கட்டிடங்களில் பாதுகாப்பை அதிகப்படுத்துவற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



7.2.4.10 சுழற் கதவுகள் (Revolving Door):

Civil_Tamil_Unit_7.indd 163
11/18/2020 12:08:05 PM

இக்கதவுகளில் நான்கு ஷட்டர்கள் வட்டமாக சுழலும் வண்ணம் மையத்திலுள்ள சட்டத்தில் (Mullion) பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதன் இறக்கைகள் கண்ணாடியிலோ, பேனல்களாகவோ அல்லது பகுதிக் கண்ணாடியாகவோ இருக்கும். இவ்வகைக் கதவுகள், ஹோட்டல்கள், வங்கிகள், அலுவலகங்கள், ATM மையங்கள் போன்ற முக்கிய பொதுக் கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

7.2.4.11 ரோலிங் கதவுகள் (Rolling Shutters):

இந்த வகை ஷட்டர்கள் மெல்லிய இரும்புத் தகடுகளை ஒன்றோடொன்று பிணைப்பு ஏற்படுத்தி, உருவாக்கப்பட்டு சுழலுவதற்கேற்ப திறப்பின் மேலே சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட தண்டுக் குழாய் மூலமாக இயங்குகிறது. கதவின் ஷட்டர் மேலும் கீழும் நகர்வதற்காகத் திறப்பின் இருபுறமும் செங்குத்தாக இரும்புசேனல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த ஷட்டரின் எதிர் சீரான இயக்கம் மேலே உள்ள டிரம்மில் இணைக்கப்பட்டுள்ள சுருள்வில் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இவ்வகை கதவுகள் கடைகள், தொழிற்சாலைகள், கார் நிறுத்துமிடங்கள் மற்றும் கிடங்குகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

7.2.4.12 ஸ்லைடிங் கதவுகள் (Sliding Doors):

இந்தக் கதவுகளில் மேலும் கீழும் பொருத்தப்பட்டுள்ள வழிகாட்டி தண்டவாளங்களில் கதவுகளின் ஷட்டர்கள் தள்ளப்படுகிறது. இந்த வழிகாட்டி தண்டவாளங்களின் நீளமானது திறக்கப்பட வேண்டிய ஷட்டர்களின் நீளத்திற்கு இணையாக இருந்தால் மட்டுமே திறக்க முடியும். திறக்கப்படும் கதவு சுவற்றிற்கு இணையாக ஒரு புதிய நிலையில் நிறுத்தப்படுவதால், திறப்பு முற்றிலுமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது . இந்த கதவுகள் அங்காடிகள், அலுவலங்கள் மற்றும் சேமிப்புக் கிடங்குகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது

7.2.5. சன்னல்களின் வகைகள்

Civil_Tamil_Unit_7.indd 164 11/18/2020 12:08:05 PM

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மிகவும் உயரமான கதவு உலகளவில் எங்கு உள்ளது?

நாசா விண்வெளிக்களத்தில் மிகப் பெரிய கதவு அமைந்துள்ளது. V.A.B. என்ற கட்டிடத்தின் உள்ளே 4 மிகப் பெரிய கதவுகள் உள்ளது. இவைகள் தான் உலகிலேயே மிகவும் உயரமான கதவு ஆகும்.

ஒவ்வொரு கதவும் 456 அடிகள் உயர முள்ளவை. இதில் 7 குத்துவட்ட பலகைகளும் 4 கிடைமட்ட பலகைகளும் உள்ளது. இக்கதவுகள் திறக்க மற்றும் மூடவே 45 நிமிடங்களாகிறது.

செயல்பாடு – 2

1. உலகிலுள்ள மிகவும் உயரமான 5 கதவுகளின் படங்களைச் சேகரித்து ஒரு ஆல்பம் தயார் செய்க.
2. உன் பள்ளி வளாகத்தில் உள்ள கதவுகளை வரிசைப்படுத்து.

(Types of Windows):

1. டார்மர் சன்னல் (Dormer Window)
2. லூவர்கள்அமைந்த சன்னல் (Louvered Window)
3. பே சன்னல் (Bay Window)
4. விளக்கு வெளிச்ச சன்னல் (Lantern Window)
5. ஆகாய வெளிச்ச சன்னல் (Sky Light Window)
6. கேபிள் சன்னல் (Gable Window)
7. மூலை சன்னல் (Corner Window)
8. ஸ்லைடிங் சன்னல் (Sliding Window)
9. கண்ணாடி சன்னல் (Glazed Window)

7.2.5.1 டார்மர் சன்னல் (Dormer Window)

இவ்வகை சன்னல் சாய்வான கூரைகளின் மேல் செங்குத்தாக அமைக்கப்படும். சாய்வான கூரைகளின் கீழ் கட்டப்படும் அறைகளுக்குக் காற்றும், வெளிச்சமும் வருவதற்காக இவ்வகை சன்னல்கள் அமைக்கப்படுகிறது.

7.2.5.2 லூவர்கள் அமைந்த சன்னல் (Louvered Window)

இவ்வகை சன்னல்களின் ஷட்டர்களில் சரிவாக காடி வரிசையாக எடுத்து அதனுள் லூவர்கள் சொருகப்படுகிறது. இந்த லூவர்களை உள்ளிருந்து பார்க்கும்பொழுது, சரிவானது வெளிப்புறத்திற்கு கீழ்ப்பக்கமாக இருக்க வேண்டும். அதனால் வெளியிலிருந்து நேரடி பார்வை தடைபடும். இந்த லூவர்கள் நிரந்தர நிலையிலோ அல்லது ஒரு புள்ளியில் இயக்கவோ முடியும். இவை குளியலறை மற்றும் கழிப்பறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

7.2.5.3. பே சன்னல் (Bay Window)

Civil_Tamil_Unit_7.indd 165 11/18/2020 12:08:06 PM

இந்த சன்னல்கள் சுவற்றிலிருந்து வெளிப்புறமாக நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் வகையில் அமைந்திருக்கும். இவைசதுரமாகவோ, செவ்வக வடிவிலோ, பலகோண வடிவிலோ இருக்கும். இந்த வகை சன்னல்களில் அதிகப்படியான வெளிச்சம் மற்றும் காற்றோட்ட வசதி உண்டாகும்

7.2.5.4. விளக்கு வெளிச்ச சன்னல் (Lantern Window)

சில இடங்களில் சுவர்களில் உள்ள சன்னல்கள் மூலமாக வரும் வெளிச்சம் போதுமானதாக இல்லாமல் இருக்கலாம். அது போன்ற இடங்களில் அறையில் நல்ல வெளிச்சத்தைப் பெற கூரைகளிலும் சன்னல்கள் அமைக்கடுகின்றன. இவ்வகை சன்னல்களுக்கு விளக்கு வெளிச்ச சன்னல் என்று பெயர். இவை சதுரம், செவ்வகம் போன்ற வடிவங்களில் அமைக்கப்படுகிறது.

7.2.5.5. ஆகாய வெளிச்ச சன்னல் (Sky Light Window)

➢ சாய்வான கூரையின் சரிவான பக்கங்களில் பொருத்தப்படும் சன்னல்களுக்கு ஆகாய வெளிச்ச சன்னல் என்று பெயர் . இந்த சன்னல்களின் மேற்புறம் கண்ணாடியால் மூடப்பட்டுள்ளது. அறைக்கு அதிக வெளிச்சத்தைத் தரும் பொருட்டு இவ்வகை சன்னல்கள் பொருத்தப்படுகின்றது.

7.2.5.6. கேபிள் சன்னல் (Gable Window)

சாய்வான கூரை அமைப்பதற்காக கட்டப்படும் முக்கோண வடிவ சுவருக்கு கேபிள் என்றுபெயர். இந்த முக்கோண சுவற்றில் அமைக்கப்படும் சன்னலுக்குக் கேபிள் சன்னல் என்று பெயர்.

7.2.5.7. மூலை சன்னல் (Corner Window)

அறைகளின் மூலைகளில் அமைக்கபடும் சன்னல்களுக்கு மூலை சன்னல் என்று பெயர். இவை அறைக்கு நல்ல காற்றோட்டத்தை அளிப்பதோடு கட்டிடத்திற்கு அழகிய தோற்றத்தை அளிக்கிறது.

Civil_Tamil_Unit_7.indd 166 11/18/2020 12:08:07 PM

7.2.5.8. ஸ்லைடிங் சன்னல்: (Sliding Window):

இவ்வகை சன்னல்களின் ஷட்டர்கள், சுவருக்கு இணையாக அமைக்கப்பட்ட வழிகாட்டி தண்டவாளங்களில் சிறு உருளையின் மூலம் நகர்த்தப்படுகிறது. இவற்றைக் கிடைமட்டத்திலும், நேர்குத்தாகவும் நகர்த்தலாம்.

7.2.5.9. கண்ணாடி சன்னல் (Glazed Window):

இந்த சன்னல்களில் உள்ள ஷட்டர்கள் கண்ணாடியாலானவை. கண்ணாடி ஷட்டர்கள் மரம் அல்லது உலோகத்தினாலான சட்டங்களில்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

UPVC என்பதன் விரிவாக்கம் Un Plasticized Poly Vinyl Chloride ஆகும். சமீப காலங்களில் வணிக வளாகங்கள் மற்றும் அனைத்து வகையான கட்டிடங்களிலும் UPVC கதவுகள் மற்றும் சன்னல்கள் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

மேலும் UPVC தட்ப வெப்ப மாறுதல்களை தாங்கி நிற்பதால் இது அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் பொருளாக தற்போது விளங்குகிறது.

இவை அழுகுதல் (rot), துருபிடித்தல் மற்றும் உப்பால் அரித்தல் போன்ற பண்புகள் இல்லாததால் இவை மற்றைய வகை கதவு மற்றும் ஜன்னல்களை விடவும் நீண்ட நாள் உழைக்கும் தன்மை கொண்டது.

பட்டியின் உதவியால் பொருத்தப்படுகின்றன. இவ்வகை சன்னல் மூடியிருக்கும்போது கூட வெளிச்சத்தைத் தருகின்றன.

7.2.6. கதவு மற்றும் சன்னல்களில் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்திகள்:

(i) கீல்கள் (Hinges):

1. பின் மடிப்பு கீல்கள் (Back Flap Hinges):

கதவு ஷட்டர்களின் கனம் மெல்லியதாக இருக்கும்போது இவை பயன்படுகின்றன.

2. பட் கீல்கள் (Butt Hinges):

சாதாரணமாக கதவுகளில் பயன்படுத்துவது.

3. எதிர் மடிப்பு கீல்கள் (Counter Flap Hinges):

கீல்களின் இரண்டு பகுதிகளும் கதவு மூடும்போது ஒன்றோடு ஒன்று சேர்ந்து கொள்ளும்.

4. கார்னெட் கீல்கள் (Garnet Hinges):

இவ்வகை கீல்கள் குறுக்குக் கட்டைகளும், சாய்வுக் கட்டைகளும் உள்ள கதவுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5. உயரும் பட் கீல்கள்(Rising Butt Hinges):

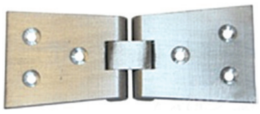
கதவு திறக்கும் சமயங்களில் கதவை 10 மி.மீ உயர்த்துவதற்கு இக்கீல்கள் பயன்படுகின்றன.

6. பட்டை கீல்கள் (Strap Hinges):

இவை கனமான கதவுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பின் மடிப்பு கீல்

பட் கீல்



எதிர் மடிப்பு கீல்

கார்னெட் கீல்

உயரும் பட் கீல்

பட்டை கீல்

(ii) தாழ்ப்பாள்கள் (Bolts):

1. அல்ட்ராப் தாழ்ப்பாள்: (Aldrop Bolt)

   இவை கட்டிடத்தின் வெளிக் கதவுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2. பேரல் தாழ்ப்பாள் (Barrel Bolt):

   இவை கதவுகளின் பின்புறத்தில் பொருத்தப்படுகின்றது.

3. சாதாரண தாழ்ப்பாள் (Latch):

   எல்லா வகையான கதவுகளுக்கும் பொருத்தப்படுகின்றது.

4. ஹாஸ்ப் மற்றும் ஸ்டேபிள் தாழ்ப்பாள் (Hasp and Staple Bolt):

   வெளிக் கதவுகளுக்குப் பொருத்தப் படுகின்றது.

5. டவர் தாழ்ப்பாள் (Tower Bolt):

   இது பேரல் தாழ்ப்பாளைப் போன்றது. இதில் குழாய்க்குப் பதிலாக இரண்டு மூன்று வளையங்கள் உள்ளன.

அல்ட்ராப் தாழ்ப்பாள்

பேரல் தாழ்ப்பாள்

சாதாரண தாழ்ப்பாள்

ஹாஸ்ப் மற்றும் ஸ்டேபிள் தாழ்ப்பாள்

டவர் தாழ்ப்பாள்

(iii) பூட்டுகள் (Locks):

1. அலமாரிப் பூட்டு (Cupboard Lock):

   சிறு கதவுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2. கொக்கியும் வளையமும் (Hook and Eye):

   அதிக பாதுகாப்பு தேவையில்லாத அலமாரி போன்றவற்றின் கதவுகளிலும், சன்னல்களை திறந்த நிலையிலேயே வைத்திருக்கவும் பயன்படுகிறது.

3. மார்டைஸ் பூட்டு (Mortise Lock):

   ஃப்ளஷ் கதவுகளை (Flush Doors) வெளியிலிருந்து பூட்டுவதற்கு இவை பயன்படுகின்றன.

4. பேட் லாக் (Pad lock):

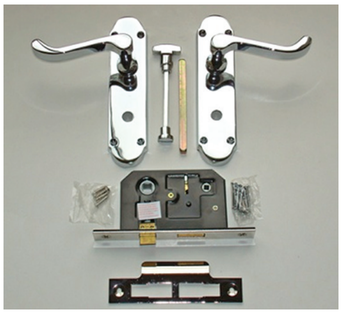
   அல்ட்ராப் தாழ்ப்பாள் பயன்படுத்தும்போது அங்கு இவ்வகை பூட்டுகள் உபயோகப் படுகின்றன.

அலமாரிப் பூட்டு

கொக்கியும் வளையமும்

Civil_Tamil_Unit_7.indd 168 11/18/2020 12:08:08 PM

www.tnschoolbooks.in



மார்டைஸ் பூட்டு

பேட் லாக்

செயல்பாடு – 3

1. UPVC கதவுகள் மற்றும் சன்னல்கள் பற்றிய ஓர் அறிக்கையைப் படங்களுடன் தயார் செய்.
2. கதவுகள் மற்றும் சன்னல்களின் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்திகளின் படங்களைச் சேகரித்து அவற்றைக் கொண்டு ஓர் அறிக்கை தயார் செய்.

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ஷட்டரின் இருபக்கங்களிலும் உள்ள செங்குத்தான பலகைக்கு ------ என்று பெயர்.
   அ) தாழ்பாள் பலகை
   ஆ) சாஷ்
   இ) ஸ்டைல்
   ஈ) பேனல்
2. குறுக்குக் கட்டைகள் உள்ள கதவுகளில் கிடைமட்டத்தில் --------- கட்டைகளைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது.
   அ) ஸ்டைல்
   ஆ) டிரான்சம்
   இ) ஹெட்
   ஈ) லெட்ஜ்கள்
3. சாய்வான கூரைகளின் சரிவின் மேல் ----------- டார்மர் சன்னல் அமைக்கப்படும்.
   அ) செங்குத்தாக
   ஆ) சரிவாக
   இ) கிடைமட்டத்தில்
   ஈ) சாய்வாக
4. சுவற்றிலிருந்து வெளிப்புறமாக நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் சன்னல்களுக்கு ------- என்று பெயர்.
   அ) மூலை சன்னல்
   ஆ) பிவட்டட் சன்னல்
   இ) பே சன்னல்
   ஈ) விளக்கு வெளிச்ச சன்னல்

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

5. சன்னல்கள் – வரையறு.
6. கதவு ஷட்டர்களில் உள்ள பாகங்கள் யாவை?
7. பட்டி பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.
8. கதவுகளில் பொருத்தப்படும் கீல்கள் (Hinges) யாவை?

73BM9

Civil_Tamil_Unit_7.indd 169 11/18/2020 12:08:08 PM

www.tnschoolbooks.in

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

9. கதவுகளின் வகைகள் யாவை?
10. சன்னல்களின் வகைகளை வரிசைப்படுத்துக.
11. கதவு மற்றும் சன்னல்களில் பயன்படுத்தப்படும் தாழ்ப்பாள்கள் மற்றும் பூட்டுகள் யாவை?

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

12. பிளஷ் கதவுகள் படம் வரைந்து விவரி.
13. சட்டங்களும், பேனல்களும் உள்ள கதவின் படம் வரைந்து விவரி.

விடைகள் :
1 (இ) 2 (அ) 3 (ஆ) 4 (இ)

Civil_Tamil_Unit_7.indd 170 11/18/2020 12:08:08 PM

www.tnschoolbooks.in

கட்டுமான செயல்முறைகள்

அலகு 8

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

8.1 படிக்கட்டுகள் மற்றும் மின்தூக்கிகள்
(Stairs and Lifts)

K1QG4

8.2 கூரைகள்
(Roofs)

8.3 தளங்கள் மற்றும் தரைகள்
(Floors and Flooring)

நம் எதிர்காலத்தை நிர்ணயிக்கும் அஸ்திவாரமே, கல்வியாகும்.

– கிரிஸ்டியன் கிரகோரி

Civil_Tamil_Unit_8.indd 171 11/18/2020 12:46:06 PM

www.tnschoolbooks.in

உள்ளடக்க அட்டவணை

8.1 படிக்கட்டுகள் மற்றும் மின்தூக்கிகள் (Stairs and Lifts)
- 8.1.1 அறிமுகம்
- 8.1.2 படிக்கட்டுகளில் பயன்படுத்தப்படும் தொழில் நுட்பச் சொற்கள்
- 8.1.3 படிக்கட்டுகளின் அமைவிடம்
- 8.1.4 படிக்கட்டுகளின் வகைகள்
- 8.1.5 நகரும் படிக்கட்டுகள்
- 8.1.6 மின்தூக்கிகள்

8.2 கூரைகள் (Roofs)
- 8.2.1 அறிமுகம்
- 8.2.2 சிறந்த கூரைக்கான தன்மைகள்
- 8.2.3 கூரைகளின் வகைகள்
- 8.2.4 தட்டையான கூரையின் நிறைகளும் குறைகளும்
- 8.2.5 சாய்வுக் கூரை அமைக்கப் பயன் படுத்தப்படும் பொருட்கள்
- 8.2.6 நவீன கூரைத்தகடுகள்

8.3 தளங்கள் மற்றும் தரைகள் (Floors and Flooring)
- 8.3.1 அறிமுகம்
- 8.3.2 தளங்களின் வகைகள்
- 8.3.3 தரைகள் வரையறை
- 8.3.4 தரைகளுக்குப் பயன்படும் பொருட்கள்
- 8.3.5 தரைக்கான பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல்
- 8.3.6 தரைகளின் வகைகள்

8.1 படிக்கட்டுகள் மற்றும் மின்தூக்கிகள் (Stairs and Lifts)

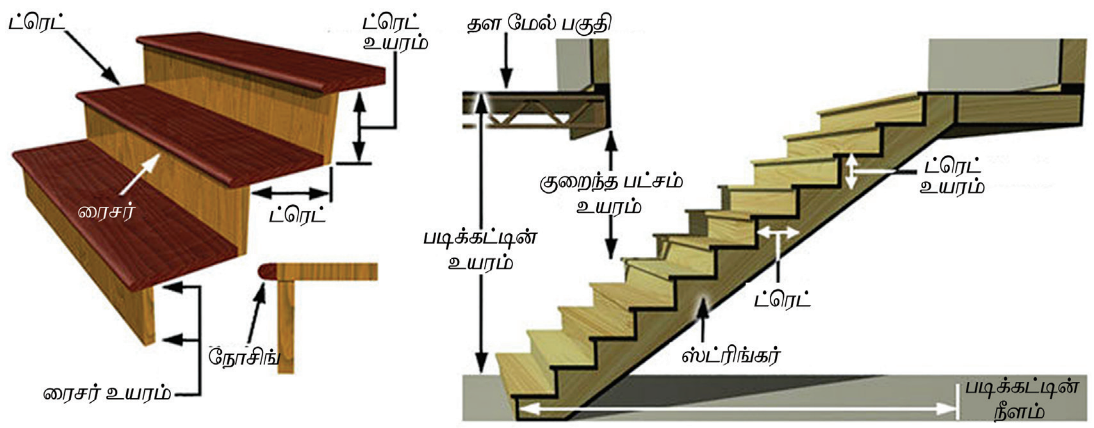
கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- படிக்கட்டுகளில் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பச் சொற்களை அறிதல்.
- படிக்கட்டுகளின் வகைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
- மின்தூக்கிகள் மற்றும் அதன் பயன்களை வரையறுத்தல்.

8.1.1 அறிமுகம் : (Introduction)

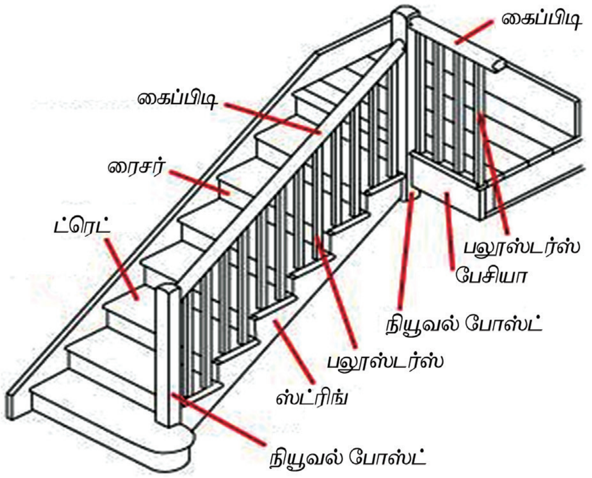
ஒரு தளத்திலிருந்து மற்றொரு தளத்திற்கு ஏறிச் செல்வதற்கும், இறங்குவதற்கும் அமைக்கப்படுகின்ற படிகளின் தொகுப்பு படிக்கட்டுகள் எனப்படும்.



Civil_Tamil_Unit_8.indd 172 11/18/2020 12:46:06 PM

www.tnschoolbooks.in

8.1.2 படிக்கட்டுகளில் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பச் சொற்கள் (Terms Used in Stairs):



1. ட்ரெட் (Tread):

படிகட்டில் மேலே ஏறும்போதோ, கீழே இறங்கும் போதோ கால்களை வைக்கக்கூடிய, கிடைமட்டமான படியின் மேல்பகுதி ட்ரட் எனப்படும்.

2. ரைசர் (Riser):

ட்ரட்-ஐ தாங்கக்கூடிய ஒரு படியின் செங்குத்துப் பகுதி ரைசர் எனப்படுகிறது.

3. உயரம் (Rise):

தொடர்ச்சியான இருபடிகளின் ட்ரட்களுக்கு இடைப்பட்ட செங்குத்துத் தூரம் உயரம் எனப்படுகிறது.

4. ஃபிளைட் (Flight):

இடையில் லேண்டிங் இல்லாமல், தொடர்ச்சியாக ஒரே வரிசையில் அமைந்துள்ள படிக்கட்டுகளுக்கு ஃபிளைட் என்று பெயர்.

5. நோசிங் (Nosing):

ட்ரெட்டின் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் பகுதி நோசிங் எனப்படும்.

6. கோயிங் (Going):

இரண்டு அடுத்தடுத்த ரைசர்களுக் கிடையேயுள்ள கிடைமட்ட தூரமே கோயிங் எனப்படும்.

7. லேண்டிங் (Landing):

இரண்டு படிகளின் தொகுதிக்கு இடையே அமைக்கப்படும் மேடைக்கு (Platform) லேண்டிங் என்று பெயர்.

8. சாஃபிட் (Soffit):

படிக்கட்டுகள் அமைந்துள்ள சரிவான சிலாபின் (Slab) அடிப்பகுதி சாஃபிட் எனப்படும்.

9. பிட்ச் (Pitch):

நோசிங் கோட்டிற்கும், கிடை மட்டத்திற்கும் இடைப்பட்ட கோணம் பிட்ச் எனப்படும்.

10. வைண்டர்கள் (Winders):

படிக்கட்டுகளின் திசையை மாற்றுவதற்காக, செவ்வகமாக இல்லாமல் ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள படிகளுக்கு வைண்டர்கள் என்று பெயர்.

11. பலுாஸ்ட்டர் (Baluster):

கைப்பிடியைத் தாங்க அமைக்கப்படும் செங்குத்து உறுப்பு பலுாஸ்ட்டர் எனப்படும்.

12. கைப்பிடி (Hand Rail)

படிக்கட்டின் ஓரத்தில், கையில் பிடித்துக்கொண்டு இறங்குவதற்கு ஏற்ற உயரத்தில், படிக்கட்டின் சரிவிற்கு இணையாக, மரம் அல்லது இரும்பால் செய்யப்பட்ட அமைப்பிற்குக் கைப்பிடி என்று பெயர்.

13. நியூவல் போஸ்ட் (Newel Post):

கைப்பிடியைத் தாங்கும் வண்ணம் படிக்கட்டுகளின் ஆரம்பத்திலும், முடிவிலும் அமைக்கப்படும் செங்குத்தான தூணிற்கு நியூவல் போஸ்ட் என்று பெயர்.

8.1.3. படிக்கட்டு அமைக்கப்படும் இடங்கள் (Location of Staircase):

எல்லா அறைகளுக்கும் எளிதாகச் செல்லும் விதமாக, படிக்கட்டுகள் வீடுகளின் நடுப்பகுதியில் அமைக்கப்பட வேண்டும். மேலும் படிக்கட்டுகள் மட்டுமே ஒரு தளத்திற்கும் மற்றொரு தளத்திற்கும் வழியாக இருப்பதால் இவற்றை அமைக்கும் இடத்தை மிகுந்த கவனத்துடன் தீர்மானிக்க வேண்டும். உரிய காற்றோட்டமும், வெளிச்சமும் கிடைக்கும் விதத்தில் இடத்தினைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். பொதுக்கட்டிடங்களில் முக்கிய வழிக்கு அருகில் படிக்கட்டுகள் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

8.1.4 படிக்கட்டுகளின் வகைகள் (Types of Staircase):

i. படிக்கட்டுகள் கட்டுவதற்குப் பயன்படும் பொருட்களைப் பொறுத்து வகைகள்:

- i. செங்கல் படிகள்
- ii. மரப்படிகள்
- iii. கருங்கல் படிகள்
- iv. இரும்புப் படிகள்
- v. கான்கிரீட் படிகள்
- vi. கண்ணாடி படிகள்

ii. படிக்கட்டுகளின் வடிவத்தைப் பொறுத்து வகைகள்:

1. நேரான படிகள் (Straight Stairs)
2. நாய்க்கால் போன்று அமைந்த படிகள் (Dog Legged Stairs)

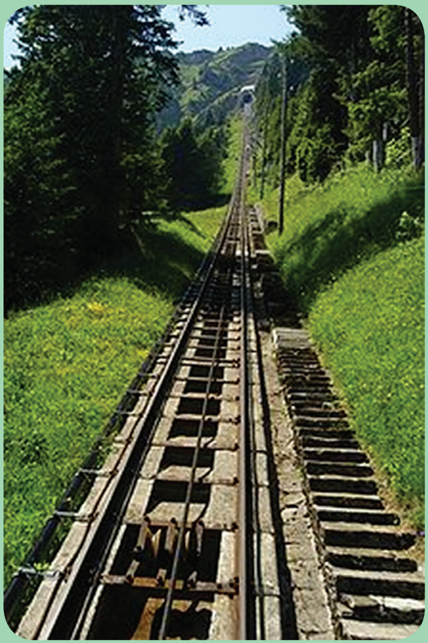
Civil_Tamil_Unit_8.indd 173 11/18/2020 12:46:06 PM

3. திறந்த கிணற்றுப் படிகள் (Open Well Stairs)
4. வட்ட வடிவப் படிகள் (Circular Stairs)
5. இரண்டாகப் பிரியும் படிகள் (Bifurcated Stairs)
6. வளைவாக அமைந்த படிகள் (Geometrical Stairs)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

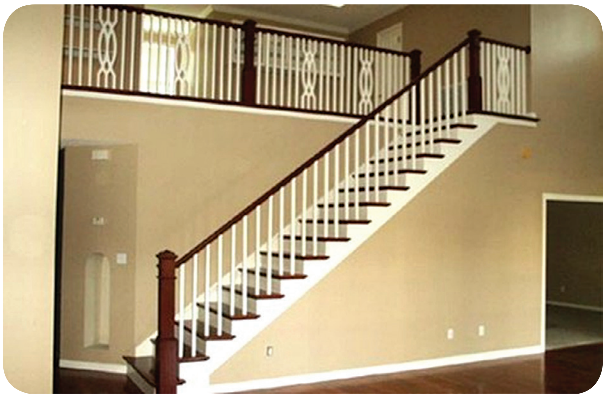
உலகத்தின் மிக நீளமான படிக்கட்டுகள்:

சுவிட்சர்லாந்து நாட்டின் நைசென் மலையில் அமைந்துள்ள இருப்புப் பாதையை ஒட்டி அமைக்கப்பட்டுள்ள படிக்கட்டுகளே உலகின் மிக நீளமான படிக்கட்டாக அதிகாரபூர்வமாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் 11,674 படிக்கட்டுகள் அமையப் பெற்றிருக்கின்றது. வருடத்திற்கு ஒரு நாள் நடைபெறும் நைசென் ஓட்டத்தின் (Niesen run) போது மட்டுமே இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த படிக்கட்டுகளின் நீளம் 3.4 கி.மீ மற்றும் இதன் குத்துயரம் (altitude) 1669 மீட்டர்.



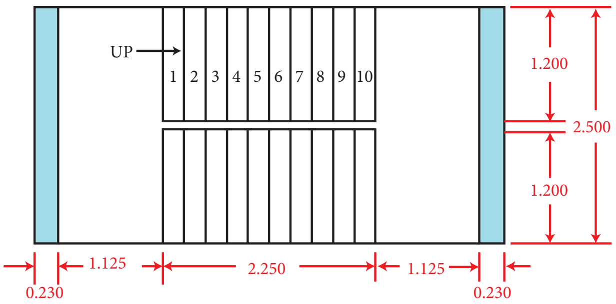
Search link : www.dmx.co.uk>worlds-longest-stairs

8.1.4.1 நேரான படிக்கட்டுகள் (Straight Stairs):



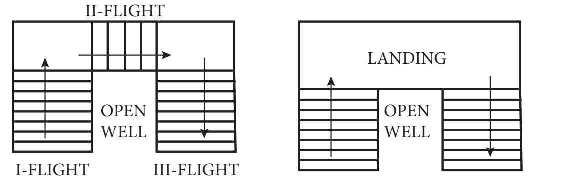
நேரான படிக்கட்டில் படிகள் அனைத்தும் ஒரே திசையில் அமைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் ஒரு வரிசை படிகளே இதில் அமைந்திருக்கும். சில இடங்களில் இடையில் ஒரு லேண்டிங் அமைத்துத் தொடர்ச்சியாகவும் அமைக்கப்படுகின்றன. போதிய இடவசதி இல்லாத இடங்களில் இத்தகைய படிக்கட்டுகள் அமைக்கப்படுகின்றன.

8.1.4.2 நாய்க்கால் படிக்கட்டுகள் (Dog Legged Stairs):



இவ்வகைப் படிகள் பார்ப்பதற்கு நாய்க்கால் போன்று இருப்பதால் இப்பெயரைப் பெற்றன. இதில் எதிரெதிர் திசையில் அமைந்த இரண்டு வரிசைப் படிகள் உள்ளன. இரண்டு வரிசைக்கும் இடையில் திசையை மாற்றுவதற்காக ஒரு லேண்டிங் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு படிகளின் அகலம் அமைக்க போதுமான இடம் உள்ள இடங்களில் மட்டுமே இந்த வகை படிக்கட்டுகள் அமைக்கப்படுகின்றன.

8.1.4.3 திறந்த கிணற்றுப்படிகள் (Open Well Stairs):



WITH INTERMEDIATE FLIGHT   WITHOUT INTERMEDIATE FLIGHT

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மரத்தினாலான மிக நீளமான படிகட்டுகள்

நார்வே நாட்டின் லைசெப் ஜோர்டான் என்னுமிடத்தில் அமைந்துள்ள ஃப்ளோர்லி ஸ்டெய்ர் (Florli stairs) மிகவும் நீளமான மரபடிகட்டாகும்.

இதில் 4444 படிகளுடன் 740 மீட்டர் (2428 அடி) உயரம் ஏறும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இவ்வகைப் படிகளில் மேலே இருந்து பார்க்கும்போது படிக்கட்டுகளுக்கு இடையிலுள்ள பகுதியில் கிணறு போன்ற ஒரு திறப்பு இருக்கும். இந்த கிணறு செவ்வக வடிவில் இருக்கும். படிக்கட்டு அமைக்க அதிக இடம் உள்ள இடங்களில் இப்படிக்கட்டுகளை அமைக்கலாம். இந்த கிணறு போன்ற திறப்பின் வழியாக அதிக வெளிச்சம் கிடைக்கின்றது.

8.1.4.4 வட்ட வடிவப் படிகள் (Circular Stairs (or) Spiral Stairs):

இப்படிக்கட்டுகள் வட்ட வடிவில் அமைந்திருக்கும். நடுவில் அமைக்கப்பட்ட தூணில் இந்த படிகள் பொருத்தப்படுகின்றன. இவற்றின் மொத்த விட்டம் 2 மீ முதல் 2.5 மீ வரை இருக்கும். இப்படிக்கட்டின் வளைவு ஆரம் (Radius of Curvature) குறைவாகவே இருக்கும்.

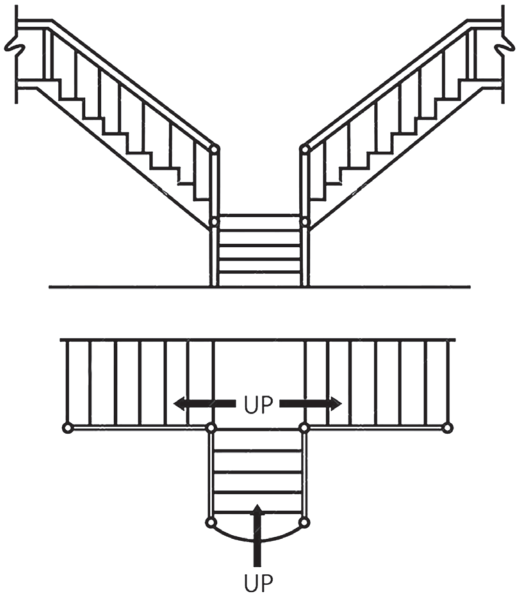
Civil_Tamil_Unit_8.indd 175 11/18/2020 12:46:08 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஹெவன்ஸ் கேட், சைனா

இந்த படிகட்டுகள் 999 படிகளைக் கொண்டதாகும். இது சைனாவில் அமைந்துள்ள தியான் மென் மலையில் அமைந்துள்ளது. இப்படிகளில் ஏறி மலையில் அமைந்துள்ள பாறைத் துளையின் வழியாக உச்சியில் அமைந்துள்ள ஓர் கோவில் வரை செல்லலாம்.

8.1.4.5 இரண்டாகப் பிரியும் படிகள் (Bifurcated Stairs):



இவ்வகைப் படிகள் பொதுக்கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இடையிலுள்ள லேண்டிங் வரையிலும் படிகள் ஒரே வரிசையாகவும் லேண்டிங்கிலிருந்து இரண்டு புறங்களிலும் இரண்டு வரிசைகளாகப் பிரிந்து செல்கின்றன. இரண்டாகப் பிரியும் படிகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

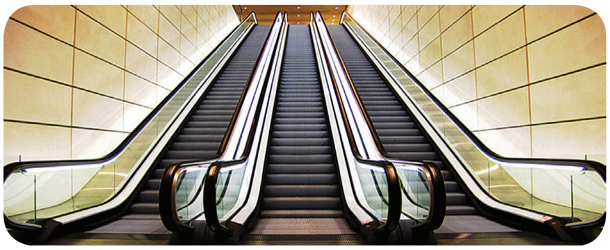
செயல்பாடு – 1

உலகெங்கிலும் அமைக்கப்பட்டுள்ள மிகவும் ஆடம்பரமான, தனித்துவமான, கண்கவர் படிக்கட்டுகளின் படங்களைச் சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்.

Search link

http://inhabitat.com>architecture
http://www.alux.com>most-luxuriousstaircase

8.1.5 நகரும் படிக்கட்டுகள் (Escalators) :



ஒரு தளத்திலிருந்து மற்றொரு தளத்திற்கு அதிக எண்ணிக்கையிலான மக்களைக் கொண்டு செல்ல இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது மின்மோட்டார் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இப்படிகட்டுகள் தொடர்ச்சியாக இயங்கிக் கொண்டே இருக்கும். குறைந்த மின்சார செலவில் நிறைய மக்களைக் கொண்டுச் செல்லகூடியது. இப்படிகளில் நாம் ஏறி நடக்க வேண்டியதில்லை. அதுவாகவே நகர்ந்து கொண்டே இருக்கும்.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 176 11/18/2020 12:46:09 PM

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வானுலகின் படிகட்டு (Stairway to Heaven):

இது சைனாவின் சுற்றலா பயணிகளுக்கு ஆபத்தில்லா மலையேற்ற அனுபவத்தை அளிக்க 300 அடி உயரத்திற்கு லின்ஸ்ஹு (Linzhou) எனுமிடத்தில் அமைந்துள்ள தைஹேன்க் (Taihang) மலையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள சுழல் படிகட்டாகும்.

8.1.6 மின் தூக்கிகள் (Lift or Elevators):

மின் தூக்கிகள்

இரண்டு அல்லது பல தளங்களுக்கு செங்குத்தான திசையில் சென்று வர அமைக்கப்படும் மேடை மின் தூக்கிகள் (Lift) எனப்படுகிறது. இவை கட்டிடத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் எளிதில் செல்வதற்காக, கட்டிடத்தின் மையப்பகுதியில் அமைக்கப்படுகின்றன. பயணிகளை மட்டும் ஏற்றிச் செல்கின்ற லிஃப்ட், பயணிகள் லிஃப்ட் எனவும், பொருட்களைக் கொண்டுச் செல்ல வடிவமைக்கப்படும் லிஃப்ட், குட்ஸ் லிஃப்ட் (Goods Lift) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இதற்குக் குறைவான இடமே போதுமானது.

செயல்பாடு – 2

உன் ஊரினைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளிலுள்ள படிக்கட்டுகள் மற்றும் நகரும் படிக்கட்டுகள் (Escalators) அமையப்பெற்ற கட்டிடங்களை நேரில் சென்று பார்த்து, அவற்றைப் பற்றிய படங்களுடன் கூடிய ஓர் அறிக்கையைத் தயார் செய்.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 177 11/18/2020 12:46:10 PM

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. தொடர்ச்சியான இரு படிகளின் Tread களுக்கு இடைப்பட்ட செங்குத்து தூரம் ____________ எனப்படுகிறது.
   அ) கோயிங் ஆ) பிட்ச்
   இ) ட்ரெட் ஈ) ரைஸ்
2. ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் படிகளின் திசைகளை மாற்றுவதற்கு ___________ அமைக்கப்படுகிறது.
   அ) கோயிங்
   ஆ) வைண்டர்கள்
   இ) ரைசர்
   ஈ) பலுரஸ்டர்
3. கைப்பிடியைத் தாங்கும் வண்ணம் படிக்கட்டுகளின் மேலும், கீழும் அமைக்கப்பட்ட செங்குத்தான தூணிற்கு _______________ என்று பெயர்.
   அ) பலுரஸ்டர் ஆ) ஹெட் ரயில்
   இ) நியூவல் போஸ்ட் ஈ) ஃபிளைட்
4. நோசிங் கோட்டிற்கும் கிடைமட்டத்திற்கும் இடைப்பட்ட கோணம் __________ எனப்படும்.
   அ) சாஃபிட்
   ஆ) பிட்ச்
   இ) ரைசர்
   ஈ) ட்ரெட்
5. ட்ரெட்டின் வெளியே நீட்டி கொண்டிருக்கும் பகுதி ________ என்று பெயர்.
   அ) லேண்டிங்
   ஆ) கோயிங்
   இ) நோசிங்
   ஈ) வைண்டர்

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

6. படிக்கட்டுகள் – வரையறு
7. ரைஸ் மற்றும் ரைசர்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள் யாவை?
8. படிக்கட்டுகள் கட்டுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களில் ஏதேனும் மூன்றினைக் கூறுக?
9. படிக்கட்டுகளின் வடிவத்தைப் பொறுத்து எவையேனும் மூன்று வகைகளைக் கூறுக.

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

10. இரண்டாகப் பிரியும் படிகள் பற்றி விவரிக்கவும்.
11. படிக்கட்டுகளில் பயன்படுத்தப்படும் தொழிற்நுட்பச் சொற்கள் எவையேனும் ஐந்தினைப் பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.
12. படிக்கட்டுகள் அமைக்கப்படும் இடங்கள் பற்றி விவரி.

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

13. நாய்க்கால் வடிவ படிக்கட்டுகள் அமைப்பைப் படத்துடன் விவரி.
14. திறந்த கிணற்றுப் படிகள் பற்றிப் படத்துடன் விவரி.

விடைகள் :
1.(ஈ) 2.(ஆ) 3.(இ) 4.(ஆ) 5.(இ)

Civil_Tamil_Unit_8.indd 178 11/18/2020 12:46:10 PM

8.2 கூரைகள் (Roofs)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- கூரைகளின் பிரிவுகளையும் மற்றும் தேவைகளையும் அறிதல்.
- தட்டையான கூரைகளின் அனுகூலங்களைப் பட்டியலிடுதல்.
- நவீன கூரைத் தகடுகளைப் பற்றி புரிந்து கொள்ளுதல்.

8.2.1 அறிமுகம் (Introduction):

வெயில், மழை, பனி மற்றும் காற்று போன்றவற்றிலிருந்து கட்டிடத்தைப் பாதுகாக்க அதன் மேற்பகுதியில் அமைக்கப்பட்ட அமைப்பிற்குக் கூரை என்று பெயர். கட்டிடத்திற்கு மேலிருந்து எவ்வித பாதிப்பும் ஏற்படாத வண்ணம் கூரை பாதுகாக்கிறது.

8.2.2 சிறந்த கூரைக்கான தன்மைகள்: (Requirements of a Good Roof)

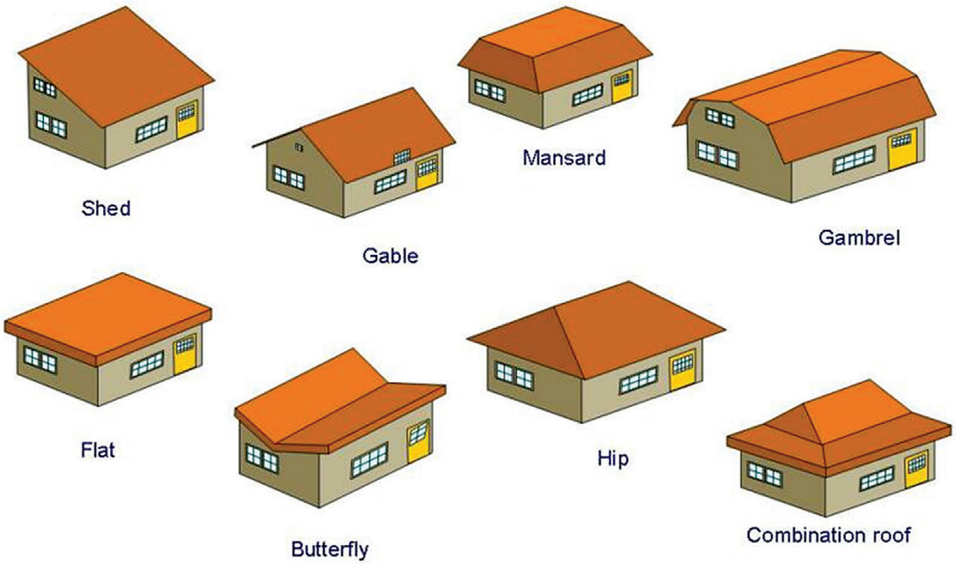
நன்றாக திட்டமிடப்பட்டு அமைக்கப்படும் ஒரு கூரை பின்வரும் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும்

i. மழை, காற்று, சூரிய வெப்பம் போன்றவற்றின் எதிர் விளைவுகளைத் தாங்கி நீண்ட நாள் உழைக்கும் தன்மையைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

ii. வெப்பம் மற்றும் ஒலி ஆகியவற்றைத் தடுக்கும் ஒரு நல்ல காப்புப்பொருளாக இருக்க வேண்டும்.

iii. உறுதியான, பலம் மற்றும் நிலைத்தன்மை வாய்ந்த கட்டுமானத் தன்மையைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

iv. சிறந்த வடிகால் அமைப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மாத்ரி மந்திர், ஆரோவில்

'மாத்ரி மந்திர்' ஆரோவில் மையப் பகுதியில் அமையப்பெற்ற ஒருங்கிணைந்த யோகா (Integral yoga) பழகுநர்களுக்கான ஆன்மீக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மாளிகையாகும். ஆரோவில் என்ற நகரம் ஸ்ரீ அரபிந்தோ ஆசிரமத்தின் அன்னையால் உருவாக்கப்பட்டதாகும். இந்த கட்டிடம் 12 இதழ்களால் சூழப்பட்ட மிகப்பெரிய கோள(Sphere) வடிவில் 37 ஆண்டுகள் கட்டப்பட்டுள்ளது. (பிப்ரவரி 1971 முதல் பிப்ரவரி 2008 வரை).

v. **நீர் ஊடுருவாத சிறந்த ஓர் அமைப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.**

vi. **தீயினைத் தாங்கும் திறனைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.**

8.2.3 கூரைகளின் வகைகள் (Classification of Roofs):

1. சரிவான / சாய்வுக்கூரை (Sloping/Pitched Roof)
2. தட்டையான கூரை (Flat Roof)
3. வளைவுக் கூரை (Curved or Shell Roof)

8.2.3.1 சரிவான / சாய்வுக் கூரை:

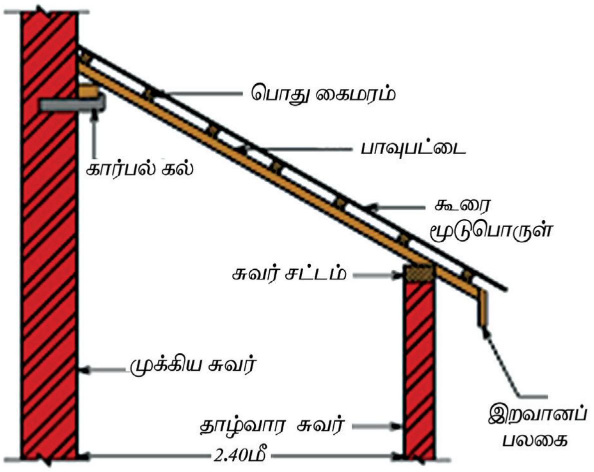
சரிவான மேற்பரப்பைக் கொண்ட கூரைக்குச் சாய்வான கூரை என்று பெயர். இவ்வகை சாய்வுக் கூரையானது மரம், இரும்பு அல்லது மரம் மற்றும் இரும்பு இரண்டும் சேர்த்து செய்யப்பட்ட முக்கோண வடிவ அமைப்பின் இரண்டு முனைகளும் சுவர்களால் தாங்கப்பட்டிருக்கும். கூரையின் சாய்வுக் கோணமானது இரண்டு சுவர்களுக்கிடையேயுள்ள தூரம், கூரை அமைக்கப் பயன்படும் பொருட்கள், கட்டிடம் அமையும் இடத்தின் தட்ப வெப்பநிலை ஆகியவற்றைப் பொருத்து அமையும்.

சாய்வுக் கூரையின் வகைகள்:

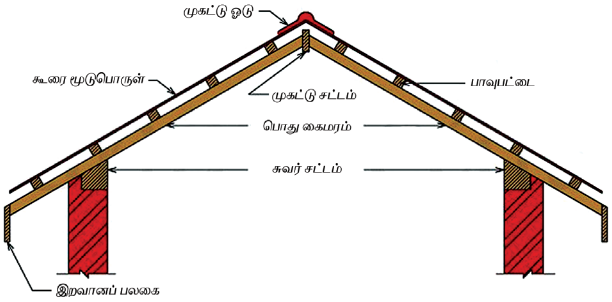
1. ஒற்றைக் கூரை (Single Rroof)
2. இரட்டைக் கூரை அல்லது பர்லின் கூரை (Double or Purlin Roof)
3. தூலக்கட்டுக் கூரை (Trussed Roof)

1. ஒற்றைக் கூரையின் வகைகள்:

i. **ஒருபுறம் சரிந்த கூரை** (Lean-To-Roof)
ii. **இருபுறம் சரிந்த கூரை** (Couple Roof)
iii. **இணைக்கப்பட்ட இருபுறம் சரிந்த கூரை** (Couple Closed Roof)
iv. **குறுக்கு விட்டகூரை** (Collar Beam Roof)



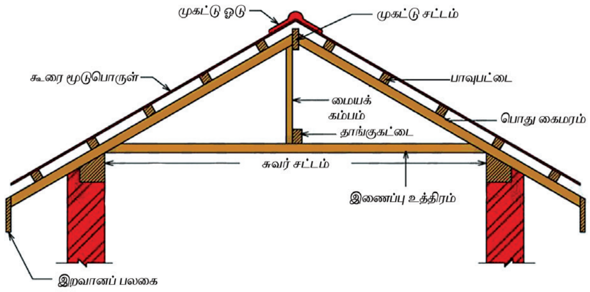
ஒருபுறம் சரிந்த கூரை



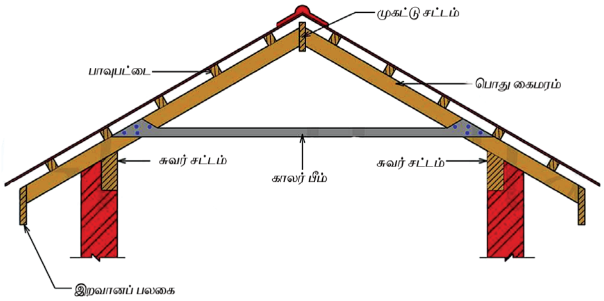
இருபுறம் சரிந்த கூரை

Civil_Tamil_Unit_8.indd 180 11/18/2020 12:46:11 PM

www.tnschoolbooks.in



இணைக்கப்பட்ட இருபுறம் சரிந்த கூரை



குறுக்கு விட்ட கூரை

தூலக்கட்டுக் கூரை: (Trussed Roof):

இவ்வகையான கூரைகளின் கட்டுமானம் இரும்பு அல்லது மரம் கொண்டு முக்கோண வடிவில் கட்டப்படுகிறது.

தூலக்கட்டுக் கூரைகளின் வகைகள் பின்வருமாறு:

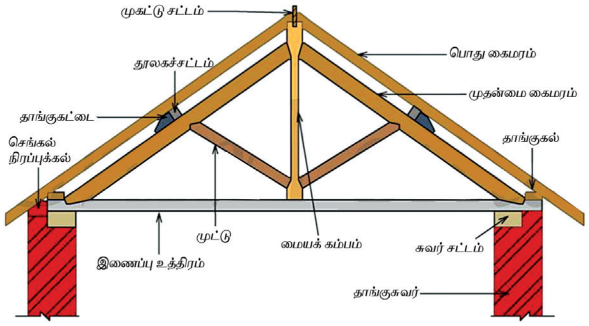
i. மையக்கம்பத்தூலக்கட்டு

ii. பக்கால் தூலக்கட்டு

iii. எஃகுதூலக்கட்டு

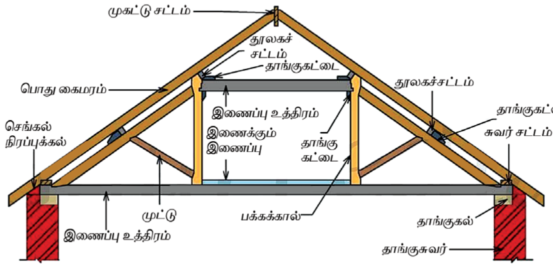
i) **மையக் கம்பத் தூலக்கட்டு** (King Post Truss):

இவை 5 மீட்டர் முதல் 9 மீட்டர் நீட்டம் (Span) வரை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை தூலக்கட்டில் பொது கைமரங்களைத் தாங்க மரத்தினாலான சட்டங்கள், தேவைப்படும் இடைவெளியில் பொருத்தப்படுகின்றன. இவ்வகை தூலக்கட்டுகளில் இரண்டு பிரதான கைமரங்கள் (Pricipal Rafter), கிடைமட்ட இணைப்பு உத்திரம் (Tie Beam), இரண்டு முட்டுகள் (Strut) மற்றும் ஒரு மையக்கம்பு ஆகியவை இருக்கின்றன. பிரதான கை மரங்களின் மீது நீளவாக்கில் பொது கை மரங்களைத் தாங்கும் பொருட்டு தூலகச்சட்டம் (Purlin) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டு மையக்கம்புத் தூலக்கட்டின் இடைப்பட்ட தூரம் பொதுவாக 3 மீட்டர் வரை இருக்கலாம்.



ii) **பக்கக்கால் தூலக்கட்டு** (Queen Post Truss):

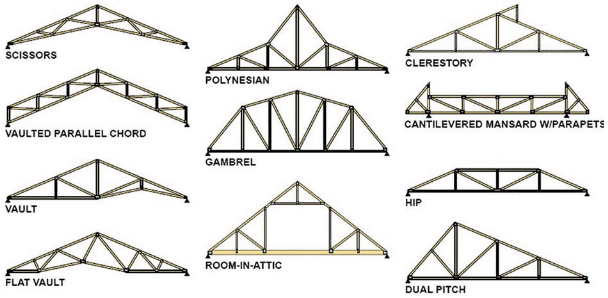
பக்கக்கால் தூலக்கட்டு 9 மீட்டர் நீளம் முதல் 14 மீட்டர் நீளம் (Span) வரை பயன்படுத்த ஏற்றவை. இதில் இரண்டு பிரதான கைமரங்கள், இரண்டு முட்டுகள், இரண்டு பக்கக் கால்கள், மேல் மட்டத்தில் ஒரு இணைப்பு உத்திரம் (Straining Beam), கீழ் மட்டத்தில் இணைக்கும் இணைப்பு உத்திரம் (Straining Sill) மற்றும் கைமரங்களை இணைக்கும் ஒரு கிடைமட்ட உத்திரம் (Tie beam) போன்றவை உள்ளன. பிரதான கைமரங்களின் மீது தூலகச்சட்டம் அமைத்து அதன் மீது பொது கை மரங்கள் பொருத்தப்பட்டு கூரை அமைக்கப்படுகின்றது.



iii) **எஃகு தூலக்கட்டு** (Steel Truss):

சுவர்களுக்கிடையே அகலம் (Span) 12 மீட்டருக்கு அதிகமாகும்போது எஃகு தூலக்கட்டு பயன்படுத்தினால் செலவு குறையும். வணிகச் சந்தையில் தரப்படுத்தப்பட்ட மென் எஃகு, குறிப்பிட்ட வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. இவ்வகை எஃகு வடிவங்கள் உத்திர கட்டுமானத்திற்கு உதவுகின்றன. குறைந்த நீட்டமுடைய கட்டிடங்களுக்கு 'L' ஆங்கிலை வெல்டிங் அல்லது ரிவெட் இணைப்பு செய்யப்பட்டு எஃகு தூலக்கட்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன. இழுவிசை, அமுக்குவிசை ஆகிய இரண்டையும் எஃகு தூலக்கட்டு தாங்கக் கூடியது. ஆகையால் இதனை வடிவமைப்பது சுலபம். சில வகையான எஃகாலான தூலக்கட்டுகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 181 11/18/2020 12:46:12 PM



எஃகு தூலக்கட்டு

செயல்பாடு – 3

பல்வேறு வகையான கூரைகளின் படங்களைச் சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்.

8.2.3.2 தட்டையான கூரை (Flat Roof):

சம மட்டத்தில் அமைந்த (அல்லது) கிடைமட்டத்திற்கு 10° கோணத்திற்குள் சாய்வாக அமைந்த கூரைகளுக்குத் தட்டையான கூரைகள் என்று பெயர்.

தட்டையான கூரையின் வகைகள் (Type of Flat Roof):

1. வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை கூரை (RCC Roof)
2. மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரை (Madras Terrace Roof)

1. வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை கூரை (Reinforced Cement Concrete Roof)

வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை கூரையின் கட்டுமான அமைப்பு முறை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது:

i) தாங்குச் சாரம் (Centering):

கற்காரை கலவை தயார் செய்தவுடன் அதிக இளகு தன்மையுடன் இருப்பதால் அது போதுமான வலுப்பெறும் வரை மரப்பலகைகளால் முட்டுக்கொடுத்துத் தாங்கப்படவேண்டும். தாங்குச்சாரம் என்பது தற்காலிகமாக அமைக்கப்பட்ட மேடை ஆகும். இதனை மரப்பலகைகள் மற்றும் முட்டுகள் (அல்லது) இரும்புத் தகடுகள் மற்றும் இரும்புக் குழாயினால் அமைக்கலாம் இவை வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரையின் எடையைத் தாங்கும் அளவிற்கு உறுதியானதாக இருக்க வேண்டும். இரும்புக் கம்பிகளைக் கட்டுவதற்கு முன் பலகை (அல்லது) இரும்புத் தகட்டில் எண்ணெய் (oil) தடவி கற்காரையானது தாங்குச்சார பலகையின் மீது ஒட்டாமல் தடுக்க வேண்டும். பிறகு இதன் மீது இரும்புக் கம்பிகள் பரப்பி கட்டுக்கம்பியின் உதவியுடன் கட்டப்படுகிறது. வழக்கமாக 1 : 1.5 : 3 என்ற விகிதத்தில் கற்காரை கலவையானது தாங்குச்சாரம் மீது போடப்பட்டு அதிர்வு இயந்திரம் மூலம் திண்மைப்படுத்தப்படுகிறது.

ii) பதனப்படுத்துதலும், தாங்குச்சாரத்தைப் பிரித்தலும் (Curing And Removal of Form Works):

கற்காரை போடப்பட்ட பரப்பை 21 முதல் 28 நாட்கள் வரை தண்ணீர் ஊற்றி ஈரப்படுத்திக் கொண்டு இருக்க வேண்டும். அப்பொழுது தான் கற்காரை வலுப்பெறும். 14 நாட்களுக்குப் பின் தாங்குச்சாரம் அகற்றப்படுகிறது.

ii) தட்பவெப்பக் காப்பு அடுக்கு (Weathering Course):

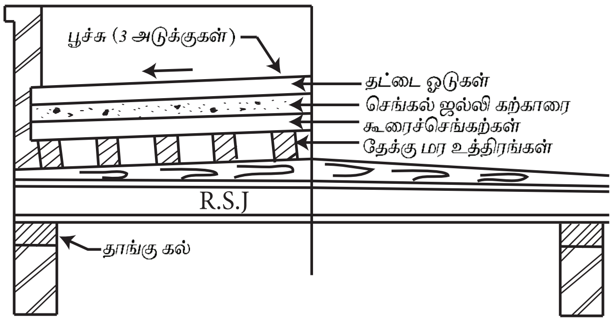
காலநிலை மாறுபாட்டால் நிகழும் சிதைவிலிருந்து கூரையின் மேற்பரப்பை தட்பவெப்பக் காப்பு அடுக்கு பாதுகாக்கிறது. இது சுமார் 100 மி.மீ கனம் இருக்குமாறு 1 பங்கு சுண்ணாம்பும் 1.5 பங்கு உடைந்த செங்கற்களும் (1:1.5) தண்ணீரும் கலந்து கூரையின் மேற்பரப்பின் மீது அமைக்கப்படுகிறது. இதன் மீது 1 : 3 என்ற விகிதத்தில் உள்ள சிமெண்ட் கலவையால் தட்டையான ஓடுகள் பதிக்கப்படுகின்றன. பதிக்கப்பட்ட ஓடுகளுக்கு இடையே உள்ள இணைப்புப் பகுதியைச் சிமெண்ட் கலவை கொண்டு பாயிண்டிங் செய்யப்படுகிறது. மழைநீர் வழிந்தோட ஏற்ற வகையில் தகுந்த சரிவு கொடுத்து அமைக்கப்படுகிறது.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 182 11/18/2020 12:46:12 PM

செயல்பாடு – 4

உன் பள்ளிக்கு அருகே கட்டுமானப் பணி நடைபெறும் இடத்திற்குச் சென்று, R.C.C கூரை அமைப்புப் பணியின் பல்வேறு நிலைகளைப் பற்றிப் படங்களுடன் ஓர் அறிக்கையைத் தயார் செய்.

2. மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரை (Madras Terrace Roof) :



மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரை

1. மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரை பெரும்பாலும் அப்போதைய சென்னை மாகாணத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டது.
2. இக்கூரையில் இரும்பு உத்திரத்தின் மேல் தேக்கு மரத்தாலான சிறு விட்டங்களை அமைத்து இவற்றிற்கிடையே கட்டடச் சட்டங்கள் (Furring Piece) அமைந்திருக்கும். தட்டையான இக்கூரைக்கு கட்டடச் சட்டங்கள் தேவையான சரிவைக் கொடுக்கும்.
3. நன்கு சுடப்பட்ட கூரைச் செங்கல்ச் (Terrace Brick) சுண்ணாம்புக் கலவையினைக் கொண்டு குத்துவரிசையாகத் தேக்கு மரச்சட்ட அமைப்பின் மூலைவிட்ட திசையில் உள்ளவாறு அமைக்கப்படுகிறது.
4. உடைந்த செங்கற்களால் ஆன கற்காரை (Brick Bat Concrete) 10 செ.மீ தடிமனுக்குப் போடப்பட்டு, பிறகு தொடர்ந்து நீரால் ஈரப்படுத்தப்பட்டுத் திண்மைப் படுத்தப்படுகிறது.
5. இதன் மேல் 3 அடுக்குகளாக தட்டையான ஓடுகள் சுண்ணாம்புக் கலவைக் கொண்டு பதிக்கப்படுகிறது.
6. இறுதியாக மேற்பரப்பில் கலவையால் பூசப்பட்டு, மழைநீர் வழிந்தோடும்படி சரிவு கொடுக்கப்படுகிறது.

8.2.4 தட்டையான கூரையின் நிறைகளும், குறைகளும் (Advantages and Disadvantages of Flat Roof)

நிறைகள் :

1. தட்டையான கூரை அமைப்பதும், பராமரிப்பதும் எளிது.
2. மேல் மாடியை எளிதாதக் கட்டலாம்
3. தட்டையான கூரை அதிக வெப்பத்தைக் கடத்தாத தன்மை உடையது.
4. இக்கூரை, சாய்வுக் கூரையைக் காட்டிலும் அதிக தீ தடுப்புத் திறனைக் கொண்டது.
5. நல்ல காற்றோட்டம், அதிக வெளிச்சம், நல்ல தோற்றம் ஆகியவற்றை கட்டிடத்திற்குக் கொடுக்கிறது.

6. பொய்க்கூரை அமைக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

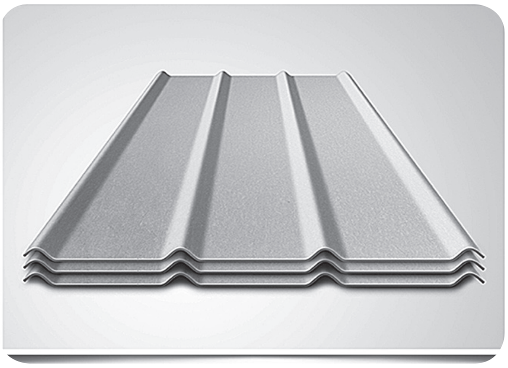
குறைகள் :

1. சாய்வான கூரையை விட தட்டையான கூரைக்கு ஆரம்ப கட்டுமானச் செலவு அதிகம்.
2. தூண்கள் மற்றும் உத்திரங்களின் உதவியின்றி அதிக நீட்டத்திற்குத் தட்டையான கூரைகள் அமைக்க முடியாது.
3. அதிக பனிப்பொழிவு உள்ள இடங்களுக்கு இக்கூரை ஏற்றதல்ல
4. சாய்வுக் கூரையை விட கட்டுமான வேகம் குறைவு.

மங்களூர் ஓடுகள்

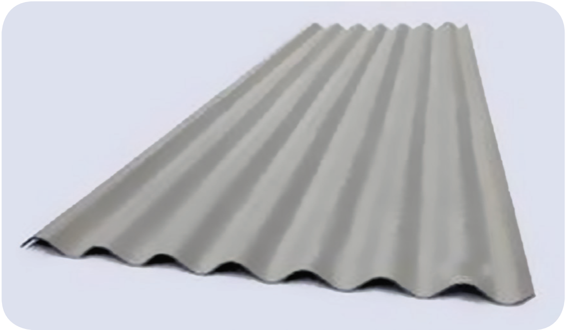
8.2.5 சாய்வுக் கூரை அமைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள்: (Roof Covering Materials for Pitched Roof)

1. ஓலைகள் (Thatches)
2. கூரை மர ஓடுகள் (Wooden Shringles)
3. ஓடுகள் (Tiles)
4. கல்நார் அட்டைகள் (A.C Sheets)
5. துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடுகள் (GI Sheets)
6. இலேசான கூரை பொருட்கள் (Light Weight Roofing Materials)
7. பாலி வினைல் குளோரைடு அட்டைகள் (P.V.C. Sheets)
8. கேல்வெலியூம் கூரைத் தகடுகள் (Galvalume Roofing Sheets)



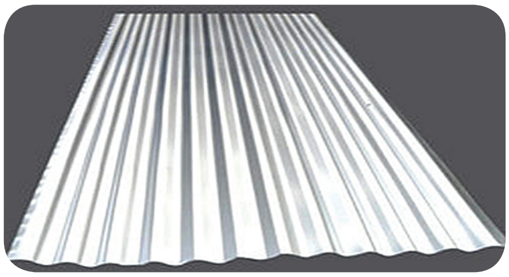
ட்ரா:ஃபோர்ட் அட்டைகள்

ஓலைகள்



கல்நார் நெளித் தகடுகள்

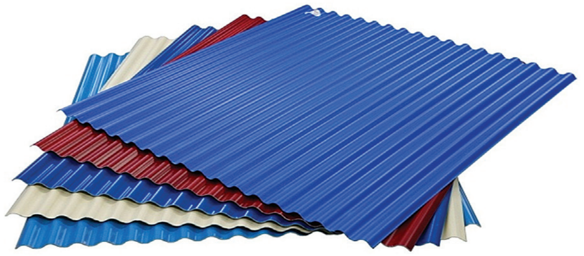
கூரை மர ஓடுகள்



இலேசான கூரைப் பொருட்கள்

Civil_Tamil_Unit_8.indd 184 11/18/2020 12:46:14 PM

www.tnschoolbooks.in



பாலி வினைல் குளோரைடு அட்டைகள்

கேல்வெலியூம் தகடுகள்

8.2.6 கூரையிடப் பயனாகும் பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டியவை (Point to be Considered During the Selection of Roofing Materials):

1. கட்டிடம் அமையும் இடத்தின் தட்பவெப்பநிலை
2. கூரையின் சாய்மானம்
3. கட்டிடத்தின் வகை
4. நீண்டநாள் உழைக்கும் தன்மை
5. கட்டிடத்தின் ஆரம்பச் செலவும், பராமரிக்கும் செலவும்
6. தீ மற்றும் வெப்பத்தைத் தாங்கும் தன்மை
7. கூரைப் பொருட்களின் எடை
8. பொருட்களின் தோற்றமும் அழகும்.

8.2.7 சாய்வுக் கூரை அமைக்கத் தேவையான அட்டைகளின் வகைகள் (Types of Covering Sheets for Pitched Roof):

1. கல் நார்அட்டைகள் (Asbestos Cement Sheets)
2. எடை குறைவான கூரை அட்டைகள் (Light Weight Roofing Sheets)
3. துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்பு தகடுகள் (Galvanised Iron Roofing Sheets)

8.2.7.1 கல்நார் அட்டைகள் (A.C.Sheets):

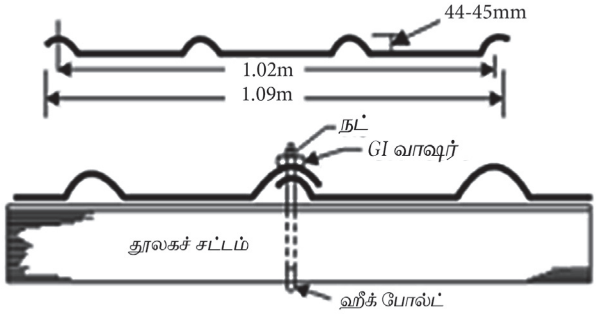
சிமெண்டுடன் சுமார் 15% கல்நார் இழைகள் சேர்த்து ஈரமாக்கப்பட்டு அச்சில் அழுத்தப்பட்டு கல்நார் அட்டை தயார் செய்யப்படுகிறது. இந்த நார்கள் பட்டு போன்று மிருதுவாகவும் பளபளப்பாகவும் இருக்கும். இந்த அட்டைகளின் அலை போன்ற வடிவம், வலிமை மற்றும் கெட்டித்தன்மை அதிகரிக்கவும், மழைநீர் வழிந்தோடவும் உதவுகிறது.

கல்நார் அட்டையின் வகைகள் (Types of A.C.Sheets):

i. ட்ராஃபோர்டு அட்டைகள் (Trafford Sheet)
ii. நெளித்தகடுகள் (Corrugated Sheets)

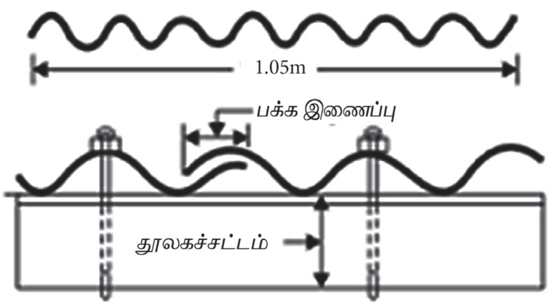
i) **ட்ராஃபோர்டு அட்டைகள்** (Trafford Sheet) :

ஒவ்வொரு ட்ராஃபோர்டு அட்டைகளும் நான்கு வளைவுகளுடன் அடுத்தடுத்து தட்டையான சம தளத்தைக் கொண்டிருக்கும். இதன் கனம் 6 மி.மீ ஆகும். இதன் அகலம் 1.02 மீ மற்றும் நீளம் 2.5 மீ, 3.5 மீ மற்றும் 4 மீஎன்ற அளவுகளில் இருக்கும்.



ii) **நெளித்தகடுகள்** (Corrugated Sheets) :

இவ்வகை அட்டைகள் இயந்திரத்தின் உருளைகளுக்கு இடையே தகடுகள் அழுத்தப்பட்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இதில் வளைவுகள் தொடர்ச்சியாகவும், இணையாகவும் இருக்கும். தீயைத் தாங்கும் சக்தி உடையது. இந்தக் கூரையின் மீது மழை பெய்தால் சப்தம் உண்டாகும். கூரையில் பொருத்தும் போது தூலகச் சட்டத்துடன் Crank Bolts, J Hooks கொண்டு இணைக்கப்பட வேண்டும். நீர்க் கசிவைத் தவிர்க்க போல்ட் உடன் தார் வாஷர் பொருத்தப்படுகிறது. நெளித்தகடுகள் (Corrugated Sheets) 7.5 வளைவுகளைக் கொண்டது. அட்டையின் மேற்புற வளைவு மற்றும் கீழ்ப்புற வளைவு சமமாக இருக்கும். இதன் கனம் 6மி.மீ ஆகும். இதன் அகலம் 1.05மீ மற்றும் நீளம் 2.5மீ, 3மீ, 3.5மீ, 4மீ என்ற அளவுகளில் இருக்கும்.



கல்நார் அட்டையின் பயன்கள் (Uses of A.C. Sheets):

i) இதன் விலை குறைவு, எளிதில் தீப்பிடிக்காது.
ii) வண்ணப்பூச்சு தேவையில்லை.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 185 11/18/2020 12:46:14 PM

iii) பூச்சிகளால் பாதிப்பு ஏற்படாது.

iv) தொழிற்சாலைகள், பணிமனைகள் மற்றும் பெரிய கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கல்நார் அட்டைகளின் தன்மைகள் (Characteristics of A.C.Sheets):

i) கல்நார் அட்டையை எளிதாக அறுக்கலாம். ஆணி அடிக்கலாம், மற்றும் துளை இடலாம்.

ii) ஒலியை (sound) கடத்தாத் தன்மைக் கொண்டது.

iii) அமிலம், காரத் தன்மையால் எளிதில் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

iv) வெப்பத்தைக் கடத்தும் தன்மைக் கிடையாது.

v) பராமரிப்புச் செலவு குறைவு.

கூரை முகடு கல்நார் அட்டை (A.C.Ridge Piece Cover):

சாய்வுக் கூரையில் அமைக்கப்படும் கல்நார் அட்டையில் இரண்டு சரிவுகளின் மேற்பகுதிகள் சந்திக்கும் உச்சியில் கூரையினுள் மழைநீர் புகாமல் இருப்பதற்கு வேயப்படும் அட்டைக்கு கூரை முகட்டுக் கல்நார் அட்டை என்றுபெயர்.

8.2.7.2 எடைக் குறைவான கூரை அட்டைகள் (Light Weight Roofing Sheets):

இரண்டு கல்நார் (Asbestos) துணிகளுக்கிடையே சணல் கலந்த தார்பாய் வைத்து வளைவுகளுடன் கூடிய இந்த லேசானக் கூரைத்தகடுகள் (Light Roofing Sheets) தயாரிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு இருபுறமும் அலுமினிய வண்ணம் அடிக்கப்பட்டு இருக்கும். இது எளிதாக வளையும் தன்மை கொண்டது. இவற்றை அறுப்பதும், ஆணி அடிப்பதும் எளிது. இவ்வகை அட்டைகள் மிகவும் விலை மலிவானது மற்றும் வலிமை குறைந்தது. இவ்வகை கூரைகள் தற்காலிகக் கட்டிடங்களுக்குப் பொருத்தமானது.

லேசான கூரை அட்டையின் வகைகள்:

1. தார்அட்டை (Tar Sheet)
2. பிளாஸ்டிக்அட்டை (Plastic Sheet)
3. பாலி வினைல் குளோரைடு அட்டை (P.V.C Sheet)

8.2.7.3 துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடுகள் (Galvanized Iron Sheets):

இவ்வகை அட்டைகள் தேனிரும்புத் தகடுகளை இயந்திர உருளைகளுக்கு இடையில் அழுத்துவதன் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இத்தகடுகள் தட்பவெப்ப சூழ்நிலையால் துருப்பிடிக்காமல் இருப்பதற்குத் துத்தநாக முலாம் பூசப்படுகிறது. வளைவுகள் இருப்பதால் வலிமையானது. இந்த அட்டைகளைச் சமதள அட்டைகளாகவும் தயார் செய்யலாம்.

துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகட்டின் நன்மைகள்:

i. வண்ணப்பூச்சு அவசியமில்லாததால் செலவு குறைகிறது.

ii. எடை குறைவு ஆதலால் கையாள்வது எளிது.

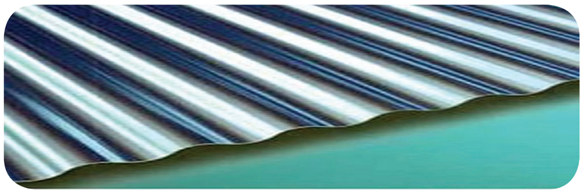
iii. வெப்பத்தைக் குறைவாக கடத்தும் தன்மை கொண்டது.

iv. எளிதில் துருப்பிடிக்காதத் தன்மை உடையது.

8.2.8 நவீன கூரைத் தகடுகள் (Modern Roofing Sheets) :

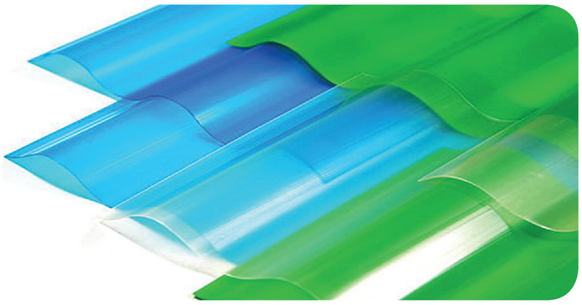
8.2.8.1. வளைவான அலுமினியத் தகடுகள் (Corrugated Alumnium Sheet):

அலுமினியம் ஓர் குறைந்த எடை உடைய, இரும்பைப் போன்று துருப்பிடிக்காத உலோகமாகும். நெளிவான அலுமினியத் தகடுகளின் கனம் 0.5மி.மீ லிருந்து 0.8மி.மீ ஆகும். இவைகளுக்குப் பராமரிப்பு தேவையில்லை. மேலும் மறுவிற்பனை செய்ய நல்ல மதிப்புடையது. இவை அதிக விலையுடையவை என்பது இதன் குறையாகும்.



8.2.8.2. பி.வி.சி. கூரைத் தகடுகள் (P.V.C. Sheets) :

அலை வடிவமான உறுதியுடைய PVC தகடுகள் 70% முதல் 80%க்கு குறையாத அளவு ஒளி ஊடுருவக் கூடிய தன்மை உடையது. நேரடி சூரிய ஒளியில் நல்ல செயல்திறன் இல்லாததாலும் தீ எதிர்க்கும் தன்மை இல்லாததாலும், இவை தற்காலிக கட்டுமானங்கள், கார் நிறுத்துமிடம் போன்ற அதிக கூரை எடை வேண்டாத, நல்ல தோற்றம் தேவைப்படும் இடத்தில் பயன்படுகிறது.

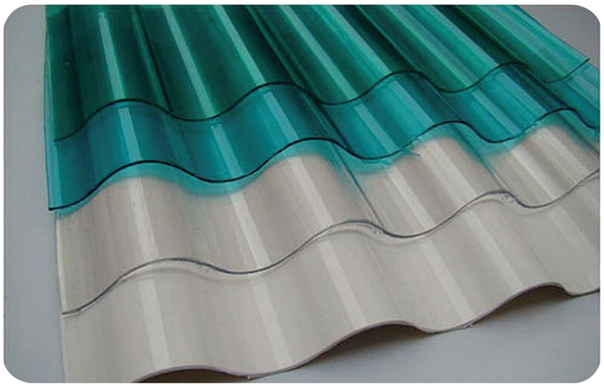


8.2.8.3. கண்ணாடி இழையால் வலுவூட்டப்பட்ட பிளாஸ்டிக் அட்டைகள் (Glass Fibre Reinforced Plastic Sheet) :

அலை வடிவிலான கண்ணாடி இழையால் வலுவூட்டப்பட்ட பிளாஸ்டிக் அட்டைகள், லேசான

Civil_Tamil_Unit_8.indd 186 11/18/2020 12:46:15 PM

ஒளி ஊடுவுருவக் கூடியதாக பலவித அளவுகளில் கூரைப் பொருளாக பயன்படுகிறது. துத்தநாகம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடு, அலுமினியத் தகடு போல் இல்லாமல் இவ்வகை அட்டைகளுக்கு ஓரளவிற்கு மறுவிற்பனை மதிப்பு உண்டு.



8.2.8.4. தார் அட்டைகள் (Bituminous Sheets) :

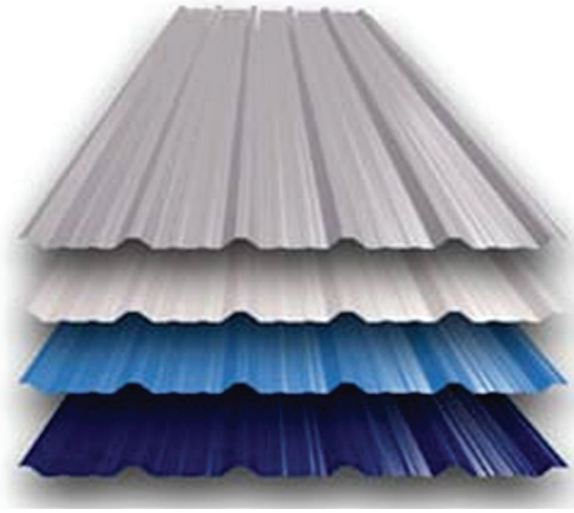
காகிதக் கூழ், தார் போன்றவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் லேசான இக்கூரை அட்டைகளால் தற்காலிகக் கூரைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. இதற்கு மறுவிற்பனை மதிப்பு இல்லை. இதன் விலை மலிவு. ஆனால் ஆயுட்காலம் குறைவு (3 முதல் 5 ஆண்டுகள்).

8.2.8.5. சிவப்பு மண்வளை கூரை தகடுகள் (Red Mud Corrugated Roofing Sheets):

அலுமினியத் தொழிற்சாலையிலிருந்து வரும் கழிவு பொருட்களிலிருந்து பெறப்படும் சிவப்பு மண்ணைப் பாலிமர் பொருளோடு சேர்த்து நெளிவான (Corrugated) இவ்வகை கூரை அட்டைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை நீண்ட நாள் உழைக்கக் கூடியதாகவும், விலை மலிவானதாகவும் கிடைக்கிறது. எளிதில் வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையுடையதால், இவை தற்காலிகக் கட்டுமானங்களில் லேசான கூரைப் பொருளாக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8.2.8.6. கேல்வெலியூம் கூரைத் தகடுகள் (Galvalume Roofing Sheets):

கேல்வெலியூம் கூரைத் தகடுகள் இரும்பினாலான மெல்லிய கூரைத் தகடுகளாகும். இவை குறைந்த இழுவிசையுடைய இரும்பு அல்லது மென் எஃகு ஆகியவற்றினால் செய்யப்பட்டு கடைகளில் கிடைக்கின்றது. துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடுகளை விட இவை நான்கு மடங்கு அதிக துரு எதிர்ப்புத் தன்மையுடையதாகவும், நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியதாகவும், பொருளாதார ரீதியாக மிக சிக்கனமானதாகவும் உடைய பொருட்களில் ஒன்றாகும். எளிதில் பல வடிவங்களில் செய்ய கூடியதும், மாற்றக் கூடியதாகவும், உபயோகிப்பதற்குச் சுலபமானதாகவும், அலங்கரிப்பதற்கு ஏற்றதாகவும், நெடுநாள் உழைக்கக் கூடிய தன்மையுடையதாகவும் இருப்பதால், இது தற்போது சிறந்த கூரைக்கான பொருளாகத் தேர்வு செய்யப்படுகிறது.



www.tnschoolbooks.in

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. கட்டிடத்தின் மேற்பகுதிக்கு ______________ என்று பெயர்
   - அ) சுவர் இ) கூரை
   - ஆ) தரை ஈ) கதவு.
2. மையக் கம்பத்தூலக் கட்டின் (King Post Truss) நீட்டம் (span) ________ முதல் ______ வரை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   - அ) 3 மீ – 6 மீ இ) 2 மீ – 4 மீ
   - ஆ) 5 மீ – 9 மீ ஈ) 4 மீ– 8 மீ.
3. சுவர்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் (Span) ______________ அதிகமாகும்போது எஃகு தூலக்கட்டு (Steel Truss) பயன்படுத்தினால் செலவு குறையும்.
   - அ) 12 மீ இ) 10 மீ
   - ஆ) 6 மீ ஈ) 20 மீ.
4. தட்டையான ஓடுகள், மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரையில் ________ அடுக்குகளாகப் பதிக்கப்படுகிறது.
   - அ) 4 இ) 3
   - ஆ) 2 ஈ) 5
5. கல் நார் அட்டைகள் (A.C. Sheets) தயாரிக்கப்படும்போது அதில் சேர்க்கப்படும் கல் நார் இழைகள் அளவு ________
   - அ) 10 % இ) 20%
   - ஆ) 15% ஈ) 25%

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

6. எவையேனும் மூன்று வகையான தட்டையான கூரைகளின் வகைகளைக் கூறு.
7. தூலக்கட்டு கூரை (Roof Truss) வகைகளில் முக்கியமான வகைகள் யாவை?
8. லேசான கூரை அட்டைகளின் வகைகள் யாவை?

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

9. கல் நார் அட்டைகளின் (A.C. Sheets) தன்மைகள் யாவை?
10. நல்ல கூரைக்கான தகுதிகள் குறித்துக் குறிப்பு வரைக.
11. தட்டையான கூரையின் நன்மைகளை வரிசைப்படுத்துக.

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

12. மையக்கம்புத் தூலக்கட்டு (King Post Truss) பற்றி படத்துடன் விவரி.
13. நவீன கூரைத் தகடுகள் பற்றி விவரி.

விடைகள்

1. (இ) 2. (ஈ) 3. (அ) 4. (இ) 5. (ஈ)

Civil_Tamil_Unit_8.indd 188 11/18/2020 12:46:16 PM

8.3 தளங்கள் மற்றும் தரைகள் (Floors and Flooring)

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.

- தளங்கள் மற்றும் தரைகளின் வகைகளை அறிதல்.
- தரைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களையும் அவற்றைத் தேர்வு செய்தலையும் புரிந்து கொள்ளுதல்.

8.3.1 அறிமுகம் (Introduction):

வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு இடத்தில் அதிக இடவசதியை உருவாக்கும் பொருட்டு கட்டிடத்தை வெவ்வேறு மட்டங்களில் பிரிக்கும் கிடைமட்ட உறுப்புக்களே தளம் எனப்படுகிறது. இத்தளம் ஒரு கட்டிடத்தில் மனிதர்கள் தங்குவதற்கும், பொருட்கள் மற்றும் உபகரணங்கள் போன்றவற்றை வைப்பதற்கும் வசதியை ஏற்படுத்துகிறது.

தரை தளம் : (Ground Floor)

நில மட்டத்திலிருந்து உடனடியாக மேலே கட்டப்படும் தளத்திற்குத் தரை தளம் (Ground Floor) என்று பெயர்.

நிலமட்டத்திற்கு கீழ்தளம் : (Basement Floor)

சில சமயங்களில் நிலமட்டத்திற்கு கீழே கட்டிடமோ அல்லது கட்டிடத்தின் பகுதிகளோ கட்டப்படுகின்றன. இவற்றை நிலமட்டத்திற்கு கீழ்த்தளம் (Underground Floor) எனக் கூறுவர்.

மேல்தளம் : (Upper Floor)

பல மாடிக் கட்டிடங்களில் தரைதளத்திற்கு மேலே அடுத்தடுத்து கட்டப்படும் தளங்களுக்கு மேல்தளம் (Upper Floor) என்று பெயர்.

8.3.2 தளங்களின் வகைகள் (Types of Floors):

தளங்களின் இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவையாவன,

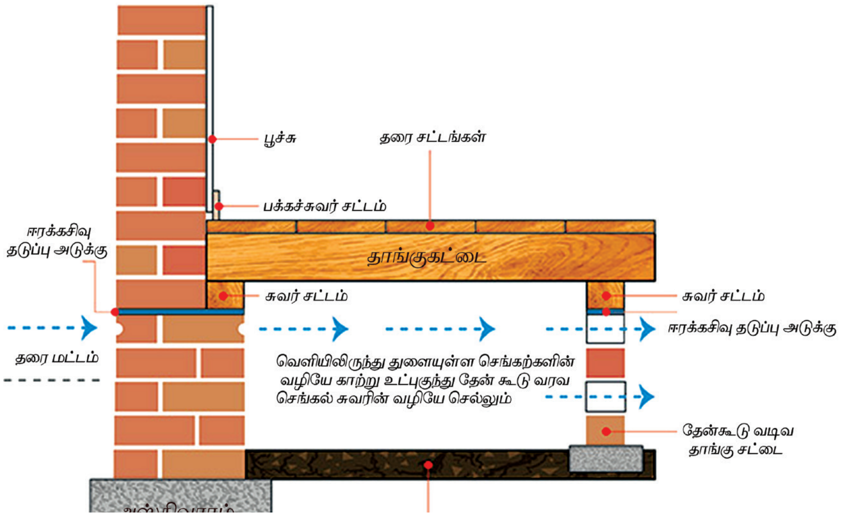
1. மரத்தாலான தளங்கள் (Timber Floor)
2. கூட்டுப் பொருட்களாலான தளங்கள் (Composite Floor)
3. வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரைத் தளங்கள் (RCC Floors)

Civil_Tamil_Unit_8.indd 189 11/18/2020 12:46:16 PM

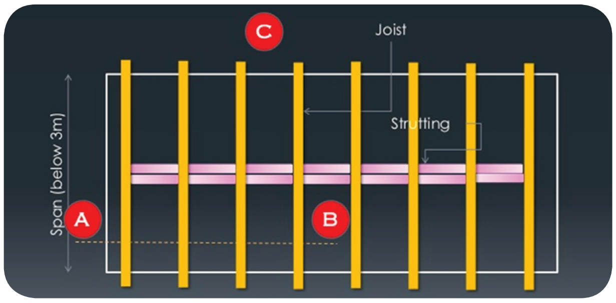
8.3.2.1 மரத்தலான தளங்கள்: (Timber Floor)

இவ்வகை தளங்கள் மரப்பலகைகளைக் கொண்டு அமைக்கப்படுகின்றன. கீழ்காண்பவை மரத்தாலான தளங்களின் வகைகளாகும்.

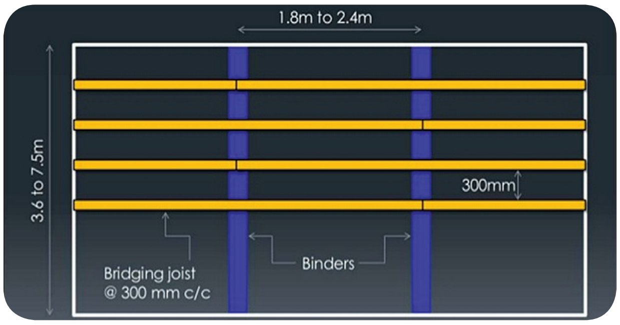
i) ஸ்லீப்பர் சுவர்களின் மேல் அமைக்கப்பட்ட மரத் தளங்கள் (Sleeper Wall Timber Floors):



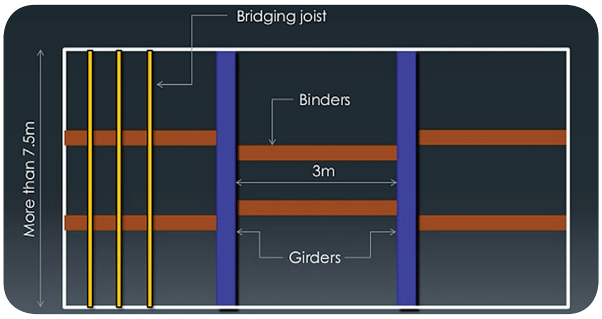
ii) ஒரு வழி உத்திரத்துடன் கூடிய மரத்தளங்கள் (Single Joist Timber Floors):



iii) இருவழி உத்திரத்துடன் கூடிய மரத்தளங்கள் (Double Joist Timber Floors)



iv) மூன்று வழி உத்திரத்துடன் கூடிய மரத்தளங்கள் (Framed or Triple Joist Timber Floors)



8.3.2.2 கூட்டுப் பொருட்களாலான தளங்கள்: (Composite Floors)

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வகையான பொருட்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படும் தளங்கள் கூட்டுப் பொருட்களாலான தளங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கீழ்க்காண்பவை இத்தளங்களின் சில வகைகளாகும்.

i. ஃபில்லர் ஜாய்ஸ்ட் தளங்கள் (Filler Joist Floors)
ii. ஜர்க் ஆர்ச் தளங்கள்(Jack Arch Floors)
iii. இரட்டை ஃபிளாக்ஸ்டோன் தளங்கள் (Double Flagstone Floors)
iv. ஹாலோ பிளாக் மற்றும் ரிப் தளங்கள் (Hollow Block and Rib Floors)
v. ஆர்.சி.சி தளங்கள் (R.C.C Floors)

மேற்கண்டவைகளுள் ஆர்.சி.சி தளங்களே தற்காலங்களில் மிகவும் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

8.3.2.3 வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை தளங்கள்: (RCC Floors)

இவ்வகை தளங்கள் இரும்புக் கம்பிகளும் கான்கிரீட்டும் பயன்படுத்தி அமைக்கப்படுகின்றன. நவீன கட்டுமானங்களில் இவ்வகை தளங்களே மிகவும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தளங்களும், உத்திரங்களும் அதன் மேல் வரும் எடைக்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்பட்டு தகுந்த இடைவெளியில் முறையாக கம்பிகள் பொருத்தப்பட்டு அமைக்கப்படுகின்றன. மற்றைய வகைகளை விட ஆர்.சி.சி தளங்களின் நன்மைகள் பின் வருமாறு

- பராமரிப்புச் செலவு மிகக் குறைவு
- உறுதியானவை
- தீ பிடிக்காதவை
- எளிதில் அமைக்க ஏற்றவை.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 190 11/18/2020 12:46:17 PM

8.3.3 தரைகள் - வரையறை (Definition for Flooring):

ஒரு தளக் கட்டமைப்பை (Floor Structure) நிரந்தரமாக மூடி அதற்கு சமமான (Even) மற்றும் மென்மையான (Smooth), நடப்பதற்கு எளிதான மேற்பரப்பைக் கொடுக்கும் கட்டுமானத்தையே தரைகள் என்கிறோம்.

8.3.4 தரைகளுக்குப் பயன்படும் பொருட்கள் (Materials Used for Flooring):

கீழ்க்காண்பவை தரைகள் அமைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் சில பொருட்களாகும்.

i. செங்கற்கள்.
ii. கான்கிரீட்.
iii. மரம்.
iv. கற்கள்.
v. ஓடுகள்.
vi. டெராசோ.
vii. ஆஸ்பால்ட்.
viii. ரப்பர்.
ix. கண்ணாடி.
x. லினோலியம்.

8.3.5 தரைக்கான பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection of Material for Flooring):

தரைக்கான பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது கீழ்க்காணும் காரணிகளை மனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

1. தோற்றம் (Appearance):

தரைக்கான பொருட்கள் விரும்பத் தகுந்த தோற்றத்தைக் கொண்டிருப்பதுடன் அதன் நிறம் கட்டிடத்தின் பயன்பாட்டிற்கு ஏற்பவும் இருக்க வேண்டும்.

2. சௌகரியம் (Comfort):

தரைக்கான பொருட்கள் நல்ல வெப்பக் காப்பு (Thermal Insulation) கொண்டதாகவும், பயன்படுத்துவோருக்கு அதிக அளவு சௌகரியம் அளிப்பதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

3. விலை (Cost):

கட்டிடத்தின் பயன்பாட்டிற்கு ஏற்புடையதாக, தரைக்கான பொருட்களின் விலை இருக்க வேண்டும்.

4. சுத்தம் செய்தல் (Cleaning):

தரைக்கான பொருட்கள் எளிதாகவும், திறம்படவும் (Effectively) சுத்தம் செய்யத் தகுந்த வகையில் இருக்க வேண்டும்.

5. ஆயுள் (Durability):

தரைக்கான பொருட்கள் தேய்மானம் (Wear), கிழிதல் (Tear), இரசாயன நடவடிக்கை (Chemical Action) போன்றவற்றால் பாதிக்காத வகையில் வலிமையனதாகவும், நீண்ட ஆயுளைக் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

6. சப்தம் (Noise):

தரைக்கான பொருட்களின் மேலே நடக்கும்போது சப்தம் உண்டாக்காமல் இருக்க வேண்டும். மரம், கார்க், ரப்பர் மற்றும் பி.வி.சி ஓடுகள் போன்றவை இவ்வகை குணத்தைக் கொண்ட தரைப் பொருட்களாகும்.

7. வழுக்குதல் (Slipperiness):

தரைக்கான பொருட்கள் மென்மையானதகவும், சமமானதாகவும் இருக்க வேண்டும். மேலும் வழுக்காத மேற்பரப்பைக் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

8. தீ தடுப்பு (Fire Resistant):

இந்தத் தன்மை மேல்தளங்களுக்கு மிக முக்கியமானதாகும். எனவே, இப்பொருட்கள் தீ எதிர்ப்புத் தன்மையுடன் இருத்தல் வேண்டும். அப்போது தான் கட்டிடத்தின் இரு வேறு தளங்களுக்குக் கிடையே சிறந்த தீ தடுப்பை உருவாக்க முடியும். கான்கிரீட் ஓடுகள், டெராசோ மற்றும் பளிங்குக்கல் ஆகியவை இவ்வகை குணத்தைக் கொண்ட தரை பொருட்களாகும்.

8.3.6 தரைகளின் வகைகள் (Types of Flooring):

பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களின் அடிப்படையில் தரைகளின் வகைகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

8.3.6.1. ஓட்டு தரை (Tiled Flooring) :

களிமண் (அ) சிமெண்ட் கான்கிரீட் (அ) டெராசோ போன்றவற்றை பல்வேறு வடிவங்கள், அளவுகள் மற்றும் தடிமன் இருக்குமாறு தயாரிக்கப்பட்டு இவ்வகை தரை போடப்படுகிறது. இவ்வகை தரைகளை மிகவும் குறைவான கால அவகாசத்தில் போட முடியும்.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 191 11/18/2020 12:46:17 PM

8.3.6.2. கிரானைட் தரை (Granite Flooring):

கிரானைட் தரை என்பது கிரானோலித்திக் தரையைப் போன்றதே. இத்தரையில் கருங்கல் ஜல்லிகளுக்குப் பதிலாக கிரானைட் கல் பலகைகள், கான்கிரீட்டினாலான அடிதளத்தின் மேலே பதிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக இத்தரை 20 மி. மீ முதல் 35 மி.மீ கனமுடையதாக இருக்கும்.

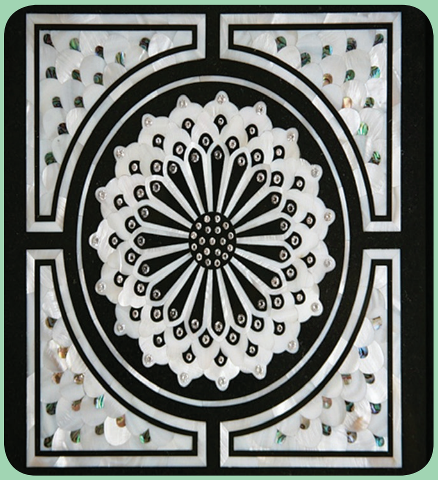
8.3.6.3. பளிங்கு தரை (Marble Floor):

அதிகமாக சுத்தம் தேவைப்படும் பொதுக்கட்டிடங்கள், குடியிருப்புக் கட்டிடங்கள் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் இவ்வகை தரைகள் உயர் தரமானவை. பளிங்கு பலகைகள் பொதுவாகச் சதுர வடிவில் அல்லது செவ்வக வடிவில் இருக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகின் அதிக விலையுயர்ந்த ஓடு:

ஒரு சதுர மீட்டருக்கு 1 மில்லியன் U.S டாலர் விலை கொண்ட வைரம் பதிக்கப்பட்ட தரை, சுவர் மற்றும் கூரையின் கீழ்ப்பகுதி (Ceiling) ஓடுகளே, உலகின் அதிக விலையுயர்ந்த ஓடாகும். இதன் ஒவ்வொரு சதுர மீட்டர் பளிங்கு பரப்பிலும் 1000 வைரகற்களும், 2400 முத்துக்களும், 400 அபலான் கிளிஞ்சற் சிப்பிக்களும் (Abalone Shell), 500 கருப்பு கோமேதகக் கற்களும் (Black Onyx) பதிக்கப்பட்டுள்ளன.



Search link:www.blackdiamond-lifestyle.com>diamondfloorings

8.3.6.4. முன் வார்ப்பு கான்கிரீட் தரை (Pre–cast Concrete Flooring):

இவ்வகை கான்கிரீட் பலகைகள் பல்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. இவை சுவர்களின் மீதோ அல்லது உருட்டிய எஃகு விட்டங்களின் (RSJ) மீதோ தாங்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பலகைகளின் பக்கங்களிலும் அடுத்த பலகையுடன் இணைப்பு ஏற்படுத்தும் வகையில் நீண்ட பள்ளங்கள் (Grooves) உருவாக்கப்பட்டிருக்கும்.

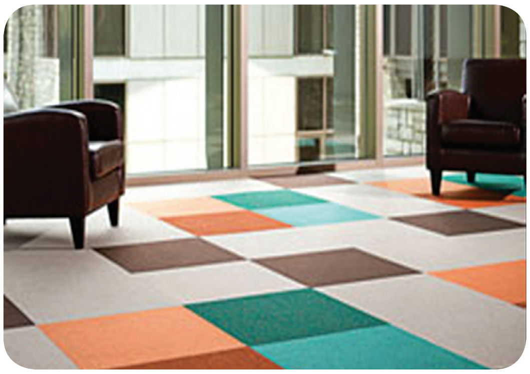
8.3.6.5. பிளாஸ்டிக் மற்றும் பி.வி.சி ஓட்டுத் தரை (Plastic and PVC Tile Flooring):

இவ்வகையான தரை, கட்டுமானங்களில் ஏற்பட்டுள்ள சமீபத்திய வளர்ச்சியாகும். இது பாலி வினைல் குளோரைடை (PVC) பல்வேறு அளவுகள், வடிவங்கள் மற்றும் நிறங்களில் வடிவமைத்துச் செய்யப்படும் ஓடுகளாகும்.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 192 11/18/2020 12:46:18 PM

8.3.6.6. கம்பள ஓட்டு தரை (Carpet Tile Flooring):

நூலகங்கள், ஸ்டூடியோக்கள், வழிபாட்டுக் கூடங்கள் போன்றவற்றில் சப்தத்தை ஏற்படுத்தாத வகையில் இவ்வகை ஓடுகளை பயன்படுத்தித் தரை போடப்படுகிறது.



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கண்ணாடித் தரை (Glass Floor):

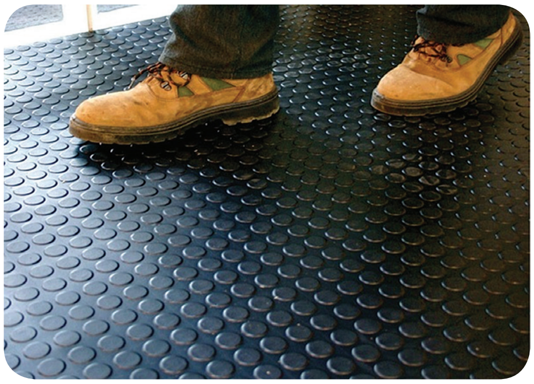
இவ்வகைத் தரைகள் ஒளிபுகக்கூடிய (Transparent) கண்ணாடி மற்றும் ஒளிபுகாத (Translucent) கண்ணாடி கொண்டு அமைக்கப்படுகிறது. முதலாவதாகக் கூறப்பட்டதில் நாம் கீழுள்ள அல்லது மேலுள்ள பொருட்களைப் பார்க்க முடியும் ஆனால் இரண்டாவதாகக் கூறப்பட்டதில் பார்க்க முடியாது. எப்படி இருந்தாலும் உழைக்கும் தன்மை மற்றும் உடைவதிலிருந்து தடுப்பு ஏற்படுத்தும் வகையில் இவ்வகை தரைகளில் விறைப்பாக்கப்பட்ட (Toughened) கண்ணாடி மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

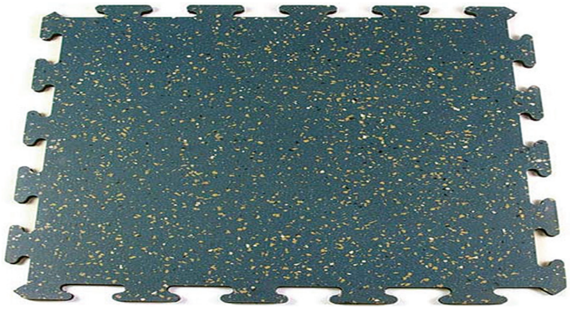
Search link: https://www.homeflooringpros.com>8 best luxury floorings.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 193 11/18/2020 12:46:19 PM

8.3.6.7. ரப்பர் தரை (Rubber Flooring):

இவ்வகை தரைகள் பொதுக்கட்டிடங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலை கட்டிடங்களில் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் தரை வகையாகும்.





ரப்பர் தரை

செயல்பாடு – 5

ஆடம்பரமான மற்றும் உயர் பண்புகள் கொண்ட தரைகளின் படங்களைச் சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்.

Civil_Tamil_Unit_8.indd 194 11/18/2020 12:46:19 PM

www.tnschoolbooks.in

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி I (மதிப்பெண் 1)

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. நிலமட்டத்திலிருந்து உடனடியாக மேலே கட்டப்படும் தளத்திற்கு ________ என்று பெயர்.
   - அ) முதல் தளம்
   - ஆ) நிலமட்டத்தின் கீழ்தளம்
   - இ) தரைத்தளம்
   - ஈ) இரண்டாம் தளம்.

2. தரைதளத்திற்கு மேலே அடுத்தடுத்த கட்டப்படும் தளங்களுக்கு ________என்று அழைக்கப்படுகிறது.
   - அ) நிலமட்டத்தின் கீழ்தளங்கள்
   - ஆ) கூட்டுப் பொருட்களாலான தளங்கள்
   - இ) மேல் தளங்கள்
   - ஈ) ஜாக் ஆர்ச் தளங்கள்

3. பொதுவாக கிரானைட் தரை ________ தடிமனுடையதாக இருக்கும்
   - அ) 5 மிமீ–10 மிமீ
   - ஆ) 10மிமீ – 20மிமீ
   - இ) 20 மிமீ –35 மிமீ
   - ஈ) 30 மிமீ –50 மிமீ.

பகுதி II (மதிப்பெண்கள் 3)

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி.

4. மரத்தாலான தளங்களின் வகைகளை வரிசைப்படுத்துக.
5. தரைகள் வரையறு.
6. ஏதேனும் மூன்று வகையான தரைகளின் வகைகளைக் கூறுக.

பகுதி III (மதிப்பெண்கள் 5)

சுருக்கமாக விடையளி.

7. ஆர்.சி.சி. (RCC) தளங்கள் பற்றி விவரி.

பகுதி IV (மதிப்பெண்கள் 10)

விரிவாக விடையளி.

8. தரைகளுக்கான பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய காரணிகள் யாவை?

விடைகள்:

1. (இ) 2. (இ) 3. (இ)

Civil_Tamil_Unit_8.indd 195 11/18/2020 12:46:19 PM

தனி நபர் ஆய்வு - நடேஸ்வரன்

கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ள மிகச் சிறந்த பள்ளிகளில் ஒன்றான அகஸ்தீஸ்வரம் அரசு மேல் நிலைப்பள்ளியில் பயின்றதில் நான் மிகவும் பெருமை கொள்கிறேன்.

இப்பள்ளி அங்கு பயிலும் ஒவ்வொரு மாணவனின் தனித் திறமைகளையும் கண்டறிந்து அந்த துறையில் அவர்கள் மேன்மை அடைய வழி வகுக்கிறது.

அரசு உயர்நிலைப்பள்ளி, இலந்தையடிவிளையில் பத்தாம் வகுப்பு முடித்த பிறகு அகஸ்தீஸ்வரம் அரசு மேல்நிலைப் பள்ளியில் படிப்பைத் தொடர எனக்கு 1994 – 96 ஆம் கல்வியாண்டில் வாய்ப்பு கிடைத்தது. அங்கு கட்டிடப்பட வரைவாளர் பிரிவில் பயின்று மாநிலத்தில் முதலாவதாக (தொழிற்கல்வி பிரிவில்) தேர்வு செய்யப்பட்ட நாளில் நான் அடைந்த மகிழ்ச்சியை வார்த்தைகளால் அளவிட முடியாது. இந்த வெற்றிக்கு அப்பள்ளியின் தலைமை ஆசிரியர், என் பாட ஆசிரியர்கள் மற்றும் என் குடும்ப உறுப்பினர்கள் உறுதுணையாக இருந்தனர்.

ஆசிரியர் என்பவர்

- சான்றோரைப் போல வழிகாட்டுபவராகவும்
- பெற்றோரைப்போல அரவணைப்பவராகவும்
- ஒரு சகோதரனைப் போல் கண்டிப்பானவராகவும்
- ஒரு சகோதரியைப் போல அன்பு காட்டுபவராகவும்
- கடவுளைப் போல கருணை கொண்டவராகவும் இருக்க வேண்டும்.

இவர்களை எல்லாம் நான் என் ஆசிரியர்களிடத்தில் கண்டேன்.

நான் என் இளங்கலை பொறியியல் படிப்பைத் (B.E) தோவாளையில் உள்ள CSI இன்ஸ்டியூட் ஆஃப் டெக்னாலாஜியிலும், M.B.A. பட்டத்தை மதுரை காமராஜர் பல்கலைக் கழகத்திலும் முடித்தேன்.

பின்னர் 2008ஆம் ஆண்டு இந்தியன் ஓவர்சீஸ் வங்கியில் இளநிலை உதவியாளராகப் பணியில் சேர்ந்து, தற்போது மேலாளர் நிலைக்கு உயர்ந்துள்ளேன். கடந்த 10 ஆண்டுகளாக என்னுடைய பணியை முழு அர்ப்பணிப்பு உணர்வுடனும், முழு ஈடுபாட்டுடனும் செய்து கொண்டிருக்கின்றேன். என்னுடைய இந்த வாழ்க்கைப் பயணம் சிறப்பாக அமைந்ததற்கு என்னுடைய பள்ளியும், ஆசிரியர்களும் மட்டுமே காரணம்.

எனக்கு பயிற்றுவித்து, வழிகாட்டி, ஊக்கப்படுத்தி, உறுதுணையாக இருந்து, நான் இந்த நிலையை அடைய பேருதவி புரிந்த அனைவருக்கும் இதன் மூலம் எனது நன்றியை மீண்டும் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

—P. நடேஸ்வரன்.

Civil_Tamil_BM.indd 196 11/18/2020 12:47:53 PM

தனி நபர் ஆய்வு - அருண்குமார் மோகன்ராஜ்

என்னுடையபெயர்அருண்குமார்மோகன்ராஜ்.நான்புதுச்சேரிமாநிலத்தைச்சேர்ந்தவன்.என்னுடைய உயர் நிலைக்கல்வியை ஜீவானந்தம் அரசுப்பள்ளியில் பயின்றேன். மேல்நிலைக் கல்வியை வெங்கட சுப்பர ரெட்டியார் அரசு தொழில்நுட்ப மேல்நிலைப் பள்ளியில் பயின்றேன் இப்பள்ளி புதுச்சேரியிலேயே தனித்துவம் வாய்ந்த பள்ளியாகும். இங்கு கல்வியைப் படிப்பதோடு, தொழில்முறையாகவும் கற்றுக் கொள்ளும் வாய்ப்பை நான் பெற்றேன். அனுபவமும்,திறமையும் கொண்ட ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டுதலினால் கட்டிடப்பட வரைவாளர் பிரிவில் சிறந்த முறையில் தேர்ச்சி பெற்றேன்.

என் பள்ளிப்படிப்பு முடிந்த பின் உயர்கல்வி பயில பிரான்ஸ் நாட்டிற்குச் சென்று அங்கு இளநிலை பட்டப்படிப்பை பொது சுகாதாரம் பிரிவிலும்,முதுநிலை பட்டப்படிப்பை உடலியல் மற்றும் உடற்கூறியல் ஆராய்ச்சியிலும் பெற்றேன். அன்னிய தேசத்தில் பட்டம் பெறுவதென்பது மிகவும் கடினமான ஒரு விஷயமாகவே எனக்கு இருந்தது. அது என் வாழ்வில் ஒரு முக்கியமான காலக்கட்டமாகும் .

மன உறுதியுடன் கூடிய முயற்சியால் இஸ்ரேல் பல்கலைகழகத்தில் நரம்பியலில் ஆராய்ச்சி படிப்பு மேற்கொள்ளும் வாய்ப்பு எனக்கு தற்போது கிடைத்துள்ளது என்பதை நான் மகிழ்வோடு தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

கடின உழைப்பும்,விடாமுயற்சியும் நம்மிடம் இருக்கும் வரை வெற்றி நம் பக்கம் இருக்கும் என்பதில் எனக்கு முழு நம்பிக்கை உண்டு.

மாணவர்களாகிய உங்கள் அனைவருக்கும் சிறப்பான எதிர்காலம் அமைய என் வாழ்த்துக்கள்.

—அருண்குமார் மோகன்ராஜ்

Civil_Tamil_BM.indd 197 11/18/2020 12:47:53 PM

தனி நபர் ஆய்வு – தீபிகா

நான் வேதாரண்யத்தில் உள்ள கஸ்தூரிபாய் காந்தி கன்யா குருகுலம் பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளியில் பயின்றேன். நான் ஆறாம் வகுப்பு படிக்கும் போதே என் வகுப்புத் தோழிகளுள் மிகவும் சுறுசுறுப்பான மற்றும் சுட்டியான மாணவியாக அறியப்பட்டவள். 9ம் வகுப்பு படிக்கும் போது கணித திறனாய்வுத் தேர்வில் தேர்ச்சி பெற்றேன். பின்னர் மேல் நிலைக் கல்வியில் கட்டிடப்பட வரைவாளர் பிரிவைத் தேர்ந்தெடுத்து பயின்றேன். என்னுடைய ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டுதலால் மேல்நிலை பொதுத் தேர்வில் 3ஆம் இடத்தை பெற்றேன். இப்பிரிவில் எனக்குக் கற்பிக்கப்பட்ட அடிப்படைகள், நான் பொறியியல் படிப்பு படிப்பதற்கு மிகவும் உதவியாக இருந்தது.

இளங்கலை பொறியியல் படிப்பில் (B.E.,) நான் முதல் வகுப்பில் தேர்ச்சி பெற்றேன். என் ஆசிரியர்களின் அறிவுத் திறன் மற்றும் சிந்தனையால் ஈர்க்கப்பட்ட நான் ஆசிரியப்பணியையே தேர்ந்தெடுத்தேன். முதன்முதலாக செம்போடையிலுள்ள S.R.V. பாலிடெக்னிக் கல்லூரியில் விரிவுரையாளராகப் பணிபுரிந்தேன். முதுகலை பொறியியல் படிப்பில் (M.E) கட்டமைப்புப்பிரிவில் பட்டம் பெற்றபின் பாப்பா கோவிலிலுள்ள சர் ஐசக் நியூட்டன் இன்ஜினியரிங் மற்றும் டெக்னாலஜி கல்லூரியில் அமைப்பியல் பிரிவில் (Civil Engineering) துறைத்தலைவராகப் பணியமர்த்தப்பட்டேன். நான் என்னிடம் பயிலும் மாணவர்களை என் ஆசிரியர்கள் எனக்கு வழிகாட்டியபடியே வழிகாட்டி வருகின்றேன்.

வாழ்க்கை என்பது ஒரு வட்டம் என்று நீங்கள் நம்பினால் அந்த வட்டத்திற்குள் மட்டுமே நீங்கள் பயணிக்க முடியும். வட்டத்தை விட்டு வெளியே வந்தால் தான் வாழ்க்கை எவ்வளவு நற் பலன்கள் அளிக்கும் என்பதை உணர முடியும்.

என் வாழ்க்கையில் இந்த உயர்ந்த நிலையை அடைய பேருதவி புரிந்த என் பெற்றோர், ஆசிரியர்கள் மற்ற அனைவருக்கும் நான் என்றும் கடமைப்பட்டவளாக இருப்பேன்.

—தீபிகா

தனி நபர் ஆய்வு - ஜோசப் மரிய தாஸ்

'விவேகமான மனிதர்களுக்கு மட்டுமே வாழ்க்கை என்பது திருவிழா'

—ரால்ஃப் வால்டோ எமர்சன்.

என்னுடைய பெயர் ஜோசப் மரிய தாஸ். வாழ்க்கையைத் திருவிழாவாக எண்ணிக் கொண்டாட நினைக்கும் வெகு சில மனிதர்களில் நானும் ஒருவன். என்னுடைய அழகான அனுபவங்களை இந்நூலின் மூலமாகப் பகிர்ந்து கொள்வதில் மிகுந்த மகிழ்ச்சியடைகிறேன்.

நான் புதுச்சேரி யூனியன் பிரதேசத்தைச் சார்ந்த ஒரு நடுத்தர குடும்பத்தைச் சேர்ந்த மாணவனாவேன். என்னைப் பொறுத்தவரை முழுமையான கல்வி அறிவு என்பது வெறும் புத்தக அறிவை சார்ந்ததாக அல்லாமல் ஒரு முழுமையான மனிதனை உருவாக்கக்கூடிய, ஒழுக்க நெறிகளையும் உள்ளடக்கியதாக இருக்க வேண்டும். அப்படிப்பட்ட ஒரு முழுமையான கல்வியை நான் புதுச்சேரி, லாஸ்பேட்டையிலுள்ள, வெங்கடசுப்பா ரெட்டியார் அரசு தொழில்நுட்ப மேல்நிலைப்பள்ளியில் பெற்றேன். அங்கு நான் கட்டிடப்பட வரைவாளர் படிப்பை மேல்நிலைக்கல்வியாக கற்று 70% மதிப்பெண்களுடன் தேர்ச்சியடைந்தேன். என் ஆசிரியரின் வழிகாட்டுதலினால் நான் பெற்ற இந்த வெற்றியே புதுச்சேரியிலுள்ள, CIT கல்லூரியில் அமைப்பியல் துறையைத் (Civil Engineering) தேர்ந்தெடுக்கத் தூண்டியது. அங்கு இளங்கலை பொறியியல் படிப்பில் (B.E.,) 75% மதிப்பெண்களுடன் தேர்ச்சி பெற்று MST Rebar Pvt. Ltd. என்ற கம்பெனியில் பணிபுரியத் தேர்வு செய்யப்பட்டேன். பின்னர் Ashirwad Analytical Laboratory என்ற கம்பெனியில் கட்டுமான வடிவமைப்புப் பிரிவில் மேற்பார்வையாளராகச் சேர்ந்து என் கடின உழைப்பின் காரணமாக இளநிலை பொறியாளர் – I என்ற நிலைக்கு உயர்த்தப்பட்டுள்ளேன்

தற்போது இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி மையத்திலிருந்து (ISRO) அழைக்கப்பட்டு, நேர்காணலுக்குப் பின் முடிவுகளுக்காகக் காத்திருக்கின்றேன் என்பதையும் மகிழ்வுடன் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

கல்வி என்பது குறிப்பிட்ட இலக்கு மட்டுமல்ல, அது ஒரு வாழ்நாள் பயணம் எதிர்காலத்திற்கான ஒரு கடவுச்சீட்டு.

கல்வியின் நோக்கமானது ஒருவனை மாறுபட்டும், ஆழ்ந்தும் சிந்திக்க வைப்பதாக இருக்க வேண்டும்.

முழுமையான கல்வி பெறுவதன் முக்கியத்துவத்தை மாணவர்களாகிய நீங்கள் அறிந்திருப்பீர்கள் என்று நான் நம்புகிறேன்.

மகிழ்வான கற்றலும், சிறப்பான எதிர்காலமும் உங்கள் அனைவருக்கும் அமைய வாழ்த்துகிறேன்.

—ஜோசப் மரிய தாஸ்

Civil_Tamil_BM.indd 199 11/18/2020 12:47:53 PM

மதிப்பெண் ஒதுக்கீடு

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல் – கருத்தியல் – முதலாம் ஆண்டு

பகுதி அ	சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு	15 × 1 = 15 மதிப்பெண்கள்
பகுதி ஆ	ஏதேனும் பத்து வினாக்களுக்கு விடையளி	10 × 3 = 30 மதிப்பெண்கள்
பகுதி இ	ஏதேனும் ஐந்து வினாக்களுக்குச் சுருக்கமாக விடையளி	5 × 5 = 25 மதிப்பெண்கள்
பகுதி ஈ	அனைத்து வினாக்களுக்கும் விரிவாக விடையளி	2 × 10 = 20 மதிப்பெண்கள்
	மொத்தம்	90 மதிப்பெண்கள்
	அக மதிப்பெண்கள்	10 மதிப்பெண்கள்
	மொத்தம்	100 மதிப்பெண்கள்

Civil_Tamil_BM.indd 200 11/18/2020 12:47:53 PM

மாதிரி வினாத்தாள் 1

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல் கருத்தியல்

மொத்த மதிப்பெண்கள் 90

பகுதி அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **15 x 1 = 15**

1. பொறியியல் வரைபடம் என்பது பல்வேறு வகை கோடுகளையும், எழுத்துக்களையும் உள்ளடக்கிய ________ ஒரு மொழியாகும்.
   அ) தமிழ் நாட்டளவில்
   ஆ) மேற்கத்திய நாட்டளவில்
   இ) உலகளாவிய
   ஈ) இந்தியாவில்

2. வெளித் தோற்றக் கோட்டைக் குறுக்கிடும் ஒரே கோடு ________ ஆகும்.
   அ) மறைவுக் கோடு
   ஆ) குறிப்புக் கோடு
   இ) நீட்டுக் கோடு
   ஈ) பரிமாணக் கோடு

3. ________ மென்பொருளை அதிகமாக வரைபடங்கள் வரைவதற்குப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.
   அ) Auto Desk
   ஆ) NISA
   இ) Auto CAD
   ஈ) ARCHICAD

4. ________ என்பது ஆப்ஜெக்ட்டின் பக்கத்தில் உண்மையான அளவைக் குறிப்பிடுவது ஆகும்.
   அ) டைமென்ஷன் ஸ்டைல்
   ஆ) டைமென்ஷன் டெக்ஸ்ட்
   இ) டைமென்ஷன் லைன்
   ஈ) இவை எதுவுமில்லை

5. ________ பாறைகளை, மெல்லிய அடுக்குகளாக பிரித்தெடுக்க இயலாது.
   அ) அடுக்கு அமைப்புப்பாறை
   ஆ) அடுக்கு அமைப்பில்லாப் பாறை
   இ) இணை ஏடு அமைப்புப் பாறை
   ஈ) ஏதுமில்லை

6. செங்கல்லில் இரும்பு ஆக்ஸைடு ________ வரை கலந்து இருக்கலாம்.
   அ) 5 – 6 %   இ) 2 –3 %
   ஆ) 3 – 4 %   ஈ) 4 – 5 %

7. சாதாரண மனிதனின் கண்ணோட்டத்தில் சிமெண்ட் என்பது ________ குறிக்கும்.
   அ) இயற்கை சிமெண்டை
   ஆ) செயற்கை சிமெண்டை
   இ) விரைவில் இறுகும் சிமெண்டை
   ஈ) போர்ட்லேண்ட் சிமெண்டை

8. செங்கல் வேலைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் கலவையின் விகிதம் ________.
   அ) CM 1:4
   ஆ) CM 1:6
   இ) CM 1:3
   ஈ) CM 1:2

9. வலுவூட்டப்பட்ட கான்கீரிட்டின் விகிதம் ________.
   அ) 1:4:8
   ஆ) 1:3:6
   இ) 1:5:10
   ஈ) 1:2:4

Civil_Tamil_BM.indd 201 11/18/2020 12:47:53 PM

10. _________ மரம் கப்பல் கட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
அ) தேக்குமரம்
ஆ) சால்மரம்
இ) மாமரம்
ஈ) பலாமரம்

11. விவசாயத்திற்கு நீரினை எடுத்து செய்யப் பயன்படும் ஓடு _________.
அ) அலை ஓடு
ஆ) வடிகால் ஓடு
இ) தரை ஓடு
ஈ) கூரை ஓடு

12. அதிக எடையைத் தாங்கும் இரும்புத் தூண்களுக்கும் குறைந்த தாங்கு திறனையுடைய மண்ணிற்கும் இடையில் _________ அஸ்திவாரம் பயன்படுகிறது.
அ) தனித்த அஸ்திவாரம்
ஆ) தொடர் அஸ்திவாரம்
இ) கிரில்லேஜ் அஸ்திவாரம்
ஈ) சேர்ந்த அஸ்திவாரம்

13. கட்டிடத்தின் ஒவ்வொரு தளத்திலும் தளமட்டத்தில் அமைக்கப்படும் கல் வரிசைக்கு _________ என்று பெயர்.
அ) கோப்பிங்
ஆ) பிளிந்த்
இ) ஸ்ட்ரிங் அடுக்கு
ஈ) கார்னிஸ்

14. வளைவினுடைய உட்பகுதியைக் குறிப்பது _________.
அ) அபட்மெண்ட்
ஆ) இண்ட்ரடோஸ்
இ) எக்ஸ்ட்ரடோஸ்
ஈ) ஸ்பிரிங்கிங் ஸ்டோன்

15. கதவு (அல்லது) சன்னல்களை இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கும் வண்ணம் செங்குத்தாக அமைக்கப்பட்ட மரச்சட்டத்திற்கு _________ என்று பெயர்.
அ) ஸ்டைல்
ஆ) கீழ் பலகை
இ) பேனல்
ஈ) முல்லியன்

பகுதி ஆ — மதிப்பெண்கள் 3

எவையேனும் பத்து வினாக்களுக்கு மட்டும் ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி

குறிப்பு: வினா எண் 25-க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்

16 பாறைகளின் பிரிவுகள் யாவை?
17. கற்களின் பயன்கள் ஏதேனும் மூன்றைக் கூறு.
18. செங்கல் தயாரிக்கப் பயன்படும் மண்ணின் மூலப் பொருட்கள் அவற்றின் விகிதம் என்ன?
19. நல்ல கலவையின் தன்மைகள் ஏதேனும் மூன்றைக் கூறு.
20. பைபர் போர்டுகள் சிறு குறிப்பு வரைக.
21. செராமி ஓடுகளின் வகைகளில் ஏதேனும் மூன்றை கூறுக.
22. அஸ்திவாரம் அமைப்பதன் நோக்கம் யாவை?
23. கற்களை அழகுபடுத்துதலின் வகைகள் யாவை?
24. வளைவுகள் கட்ட பயன்படுத்தும் பொருட்களைப் பொறுத்து அவற்றின் பிரிவுகளை எழுதுக.
25. கதவு மற்றும் சன்னல்களில் பயன்படுத்தப்படும் கீல்கள் (Hings) ஏதேனும் மூன்றை கூறு.
26. படிக்கட்டுகளின் வடிவத்தைப் பொறுத்து ஏதேனும் மூன்று வகைகளை எழுதுக.
27. சாய்வுக் கூரையின் வகைகள் யாவை?
28. கூரை அமைக்க பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் எழுதுக.

Civil_Tamil_BM.indd 202 11/18/2020 12:47:54 PM

பகுதி இ   மதிப்பெண்கள் 5

எவையேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு மட்டும் சுருக்கமாக விடையளிக்கவும்

குறிப்பு: வினா எண் 30 க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்

29. முக்கோண மட்டத்தினை (Set square) படத்துடன் விளக்குக.
30. கணிப்பொறியில் மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி வரைதலின் நன்மைகள் ஐந்தினை எழுதுக.
31. செங்கல் தயாரித்தலில் களிமண் சேகரித்தல் பற்றி விளக்குக.
32. சிமெண்டின் களச்சோதனைகளின் பெயர்களை எழுதி அதில் இரண்டினை விளக்குக.
33. மரத்தை பதப்படுத்துதல் என்றால் என்ன? அதன் நோக்கம் யாவை?
34. கட்டு வேலையில் பயன்படுத்தப்படும் ஏதேனும் ஐந்து கருவிகளின் பெயரினையும், பயன்களையும் எழுதுக.
35. நேரான படிக்கட்டின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

பகுதி ஈ   மதிப்பெண்கள் 10

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விரிவாக விடையளி

36. பேனல் கதவைப் படத்தினை வரைந்து பாகங்களைக் குறி.

(அல்லது)

நவீன கூரைத்தகடுகள் ஏதேனும் நான்கினை விவரி.

37. வரைபடத்தில் அளவுகளைக் குறிக்கும் பொழுது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய கொள்கை ஏதேனும் பத்தினைப் படத்துடன் விளக்குக.

(அல்லது)

ஆற்று மணலுக்கும், உற்பத்தி மணலுக்கும் உள்ள வேறுபாட்டை பட்டியலிடுக.

Civil_Tamil_BM.indd 203 11/18/2020 12:47:54 PM

மாதிரி வினாத்தாள் 2

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல் கருத்தியல்

மொத்த மதிப்பெண்கள் 90

பகுதி அ

மதிப்பெண் 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. வரைபட பலகையின் எபோனிபட்டை, பலகையில் விளிம்பிலிருந்து ________ வரை நீட்டி அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
   அ) 6 – 10 மி.மீ இ) 2 – 3 மி.மீ
   ஆ) 2 – 3 மி.மீ ஈ) 7 – 8 மி.மீ
2. நெடுஞ்சாலைகளை வடிவமைப்பதற்கான மென்பொருள் ________ ஆகும்.
   அ) MX ROADS இ) AQUA++
   ஆ) KANAL++ ஈ) GEO
3. நல்ல கற்களில் ஒப்படர்த்தி எண் ________ அதைவிட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
   அ) 1.8 இ) 2.5
   ஆ) 2.1 ஈ) 2.7
4. செங்கல் தயாரிக்கப் பயன்படும் மண்ணின் மூலப்பொருட்களில் களிமண் ________ சதவீதம் இருக்க வேண்டும்.
   அ) 20–30% இ) 35–50%
   ஆ) 20–35% ஈ) 40–45%
5. சிமெண்டின் தரத்தை அறியும் திடகட்டி சோதனையில் சிமெண்ட் அச்சை ________ நீரில் மூழ்க வைக்க வேண்டும்.
   அ) 5 நாட்கள் இ) 3 நாட்கள்
   ஆ) 7 நாட்கள் ஈ) 10 நாட்கள்
6. கார்னிஸ், கோப்பிங், சில்மட்டம் இவற்றில்மழை நீரை வடிக்கும் வண்ணம் வெட்டப்பட்ட சிறிய காடிக்கு ________ என்று பெயர்.
   அ) அடுக்கு இ) பிளிந்த்
   ஆ) த்ரோட்டிங் ஈ) த்ரோ ஸ்டோன்
7. ஆப்பு வடிவ கற்களுக்கு ________ கல் எனப்படும்.
   அ) வூசியர்ஸ்
   ஆ) எக்ஸ்ட்ரடோஸ்
   இ) ஸ்பிரிங்கிங் ஸ்டோன்
   ஈ) ஸ்பிரிங்கிங் லைன்
8. சன்னலை இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கும் வண்ணம் கிடைமட்டத்தில் அமைக்கப்பட்ட மரச்சட்டத்திற்கு ________ என்று பெயர்.
   அ) ட்ரான்சம் இ) லுவர்
   ஆ) சாஷ் ஈ) முல்லியன்
9. கதவுகளின் குறைந்தபட்ச உயரம் ________
   அ) 2 மீ இ) 1.80 மீ
   ஆ) 2.25 மீ ஈ) 2. 20 மீ
10. படிகட்டில் மேலே ஏறும்போதோ, கீழே இறங்கும் போதோ கால்களை வைக்கக்கூடிய கிடைமட்டமான படியின் மேல்பகுதி ________ எனப்படும்.
    அ) ரைஸ் இ) ரைஸர்
    ஆ) ட்ரெட் ஈ) கோயிங்
11. சரிவான மேற்பரப்பை கொண்ட கூரைக்கு ________ என்று பெயர்.
    அ) வளைவுக் கூரை
    ஆ) சாய்ந்த கூரை
    இ) தட்டையான கூரை
    ஈ) ஒருபுறம் சரிந்த கூரை
12. கருங்காலி மரத்தை பதப்படுத்திய பிறகு அதன் எடை ________.
    அ) 7900 நி/மீ^{3} இ) 8600 நி/மீ^{3}
    ஆ) 6900 நி/மீ^{3} ஈ) 7700 நி/மீ^{3}
13. ஹார்டுபோர்டு பலகையின் தடிமன் ________
    அ) 2 மி.மீ இ) 30 மி.மீ
    ஆ) 3 மி.மீ ஈ) 5 மி.மீ
14. கல் சுண்ணாம்பு ________ சதவீதம் வரை கால்சியம் ஆக்ஸைடை கொண்டிருக்கிறது.
    அ) 80% ஆ) 85%
    இ) 95% ஈ) 90%
15. பானை ஓடுகளின் மறு பெயர் ________
    அ) செராமிக் ஓடுகள்.
    ஆ) மங்களூர் ஓடுகள்
    இ) தட்டையான ஓடுகள்
    ஈ) கை ஓடுகள்

Civil_Tamil_BM.indd 204 11/18/2020 12:47:54 PM

www.tnschoolbooks.in

பகுதி ஆ மதிப்பெண்கள் 3

எவையேனும் பத்து வினாக்களுக்கு மட்டும் ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி

குறிப்பு: வினா எண் 25-க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்

16. மையக்கோடு வரையறு?
17. கட்டுமான பொறியியல் துறையில் பயன்படும் மென் பொருட்களில் STAAD PRO பயன்களைக் கூறு.
18. டைமென்ஷன் டெக்ஸ்ட் (Dimension text) என்றால் என்ன?
19. இயற்பியல் தன்மையைப் பொருத்து பாறைகளின் வகைகள் யாவை?
20. செங்கல் தயாரிக்கப் பயன்படும் மண்ணில் கலந்துள்ள அலுமினாவின் முக்கியத்தவத்தை எழுதுக.
21. உள்ளீடற்ற கற்களின் பிரிவில் ஏதேனும் ஒன்றினைக் கூறுக.
22. இயற்கை சிமெண்ட் என்றால் என்ன?
23. சுண்ணாம்புக் கலவை வரையறு.
24. மரத்தைப் பதப்படுத்துதலின் முறைகள் யாவை?
25. பூட்டுகளின் வகைகளில் ஏதேனும் மூன்றினை எழுதுக.
26. படிக்கட்டுகள் கட்டுவதற்குப் பயன்படும் பொருட்களைப் பொறுத்து வகைகளை எழுதுக.
27. தூலக்கட்டுக் கூரைகளின் வகைகள் யாவை?
28. கருங்கல் கட்டுமானத்தின் வகைகள் யாவை?

பகுதி இ மதிப்பெண்கள் 5

எவையேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு மட்டும் சுருக்கமாக விடையளிக்கவும்

குறிப்பு: வினா எண் 30-க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்

29. ஆட்டோ கேட் மென் பொருளில் பயன்படுத்தப்படும் கட்டளைகள் ஏதேனும் ஐந்தினை எழுதுக.
30. செங்கற்களின் வகைகள் எத்தனை அவை யாவை?
31. செயற்கை சிமெண்டின் வகைகள் ஏதேனும் ஐந்தினை எழுதுக.
32. கட்டுமானப் பணியில் மரத்தின் பயன்கள் யாவை?
33. ஆழமில்லாத அஸ்திவாரத்தின் வகைகள் யாவை?
34. வளைவுகளுக்கும், லிண்டல்களுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை
35. கலவையின் பயன்கள் ஏதேனும் ஐந்தினை எழுதுக.

பகுதி ஈ மதிப்பெண்கள் 10

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விரிவாக விடையளி

36. செங்கல் கட்டு வேலையின் போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்களை விவரி.

(அல்லது)

கருங்கல் கட்டு வேலைக்கும், செங்கல் கட்டு வேலைக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

37. சுழற் கதவு படத்துடன் விவரி.

(அல்லது)

RCC வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை கூரையை விவரி.

Civil_Tamil_BM.indd 205 11/18/2020 12:47:54 PM

மேற்கோள் ஆதாரம்

1. Engineering Drawing", by Basant Agrawal ,C M Agrawal.
2. "Engineering drawing and Graphics", by K.Venugopal.
3. "Engineering Graphics", by B.Bhattacharyya.
4. "Mastering AutoCAD 2013 And AutoCAD LT 2013", by George Omura, Brian C. Benton
5. "AutoCAD 2015 And AutoCAD LT 2015 Essentials", by Scott Onstott
6. "Building Materials", by P.C.Varghese.
7. "Building Materials", by S.K.Duggal.
8. "Building Construction and Materials", by Sushil Kumar.
9. "Building Materials and Construction ", by S.Bhavikatti.
10. "Building Construction", by S.C. Rangwala.
11. "Building Construction", by P.C.Varghese.
12. "Building Construction", by B.C.Punmia and Ashok Kumar Jain
13. "A textbook of Building Construction", by S.K.Sharma
14. Building Construction Materials &Techniques ", by P.Purushothama Raj.

Civil_Tamil_BM.indd 206 11/18/2020 12:47:54 PM

கலைச் சொற்கள்

7ZAUW

1.1 அடிப்படை பொறியியல் வரைபடங்கள்	
Crafts man	கைவினைஞர், ஒரு தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ளவர்
Laminated	மென் தகடுகளாலான
Drafting machine	வரைவுப்பொறி
Rubbing	அழித்தல் அல்லது தேய்த்தல்
Trimmed size	ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட அளவு
Slotted joint	துளையிடப்பட்ட இணைப்பு
Mechanism	இயந்திர நுட்பம்
1.2 கோடுகள், எழுதுதல் மற்றும் பரிமாணமிடுதல்	
Hidden	மறைவான, மறைத்து வைக்கப்பட்ட
Projection	வீழல், ஒளி நிழல்எறிவுறு
Hatching	நேர்த்தியான கோடுகள் மூலம் நிழல் வண்ணங்காட்டுதல்
Interrupted	குறுக்கிடப்பட்ட, இடைமறிக்கப்பட்ட
Intermediate	இடைப்பட்ட
2.1 ஆட்டோ கேட் மென்பொருள்	
Software	மென்பொருள்
Environmental	சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை
Management	மேலாண்மை
Modelling	வடிவமைப்பு
Structural	கட்டமைப்புச் சார்ந்த
2.2 ஆட்டோ கேட் அடிப்படைகள்	
Characteristics	பண்புகள்
Circumference	சுற்றளவு
Command	கட்டளை
Symmetrical	சமச்சீருள்ள

Civil_Tamil_BM.indd 207 11/18/2020 12:47:54 PM

Fulfilment	நிறைவேற்றம், செயல்தீர்வு
Isometric	சம அளவுத் தோற்றம்
Orthographic	செங்கோணக் கூட்டுமுறை
3.1 கருங்கல்	
Bedding	படுகை
Disintegration	சிதைதல்
Distinctly	முற்றிலும்
Predominates	பெரும்பான்மையுடையதாக
Preserving	பாதுகாத்தல்
Contributing	பங்களித்தல்
Tolerable	ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க
Seasoned	பதப்படுத்தப்பட்ட
3.2 செங்கல்	
Blending	கலத்தல்
Reliability	நம்பகத்தன்மை
Wrapping	போர்த்துதல்
Cohesion	ஒட்டுந்தன்மை
Brittle	உடையக்கூடிய
Kneaded	பிசையப்பட்ட
Accumulation	திரளுதல்
Oxidized	ஆக்ஸிஜனேற்றப்பட்ட
Crystallization	படிகமாக்கல்
Vitrified	கண்ணாடி போன்று மாற்றப்பட்ட,
3.3 மணல்	
M-Sand	செயற்கை மணல், தயாரிப்பு மணல்
Huge	பெரிய
4.1 சிமெண்ட்	
Wetting ability	ஈரமாகும் திறன்
Volcanic powder	எரிமலைத்துகள்
Lean mix	குறை கலவை
Ornamental work	அலங்கார வேலைப்பாடுகள்
Tarpaulin	ஒரு வகை அடர்நெகிழித் தாள்
Silos	குதிர், பதனக்கலன்

4.2 கலவை	
Water resisting property	நீர்த் தடுப்புத் தன்மை
Water saturated soil	நீர்ச்செறிவுள்ள மண்
Re-tempering	மீளப்பக்குவப்படுத்துதல்
Consistency	சீர்பதம்
Erosion	அரித்தல்
Abrasion	தேய்மானம்
4.3 கான்கிரீட்	
Admixtures	துணைச் சேர்க்கைப் பொருள்கள்
Virtue	தனித்தன்மை, சிறந்தபண்பு
Segregation	தனித்தனியே பிரிதல்
Agitated condition	தன்மைமாறா நிலை
Hydration	நீரேற்றம்
Appreciation	பாராட்டத்தக்க
Work ability	பணி எளிமைத் திறன்
Spilling	சிதறச்செய்தல்
5.1 மரம்	
Decorative	அலங்கரிக்கப்பட்ட
Proportionate	விகிதாச்சாரம்
Nourishment	ஊட்டச்சத்து
Distortion	விலகல்
Adhesive	பிசின்
Trenches	குழிகள், அகழிகள்
5.2 சுண்ணாம்பு	
Plasticity	இளகுதிறன்
Dissolving	கரையும் தன்மையுடைய, கரைக்கும்
Eminently	மேம்பட்ட
Predominantly	முதன்மையானதாக
Substantial	கணிசமான
5.3 ஓடுகள்	
Logged area	பதிவு செய்யப்பட்ட பகுதி
Irrigation	பாசனம்
Comparatively	ஒப்பீட்டளவில்
Nonabsorbent	உறிஞ்சாத

Civil_Tamil_BM.indd 209 11/18/2020 12:47:54 PM

6.1 அஸ்திவாரம்

Grillage	அஸ்திவாரத்தைத் தாங்க இரும்பு (அல்லது) மரத்தாலான சட்டத் தொகுப்பு
Gusset plate	உத்திரங்களை இரும்புத் தூண்களோடு இணைக்கப் பயன்படும் முக்கோணவடிவ இரும்புத் தகடுகள்
Raft	கட்டுமானங்களைத் தாங்க அமைக்கப்படும் தட்டையான அமைப்பு
Pile	நிலத்தூண் அடித்தளம் (அல்லது) அடிமானம்
Undulations	அலையலையான, மேடுபள்ளமான
Excavation	குழி, பள்ளம் தோண்டுதல்
Transpiration	ஆவியாக வெளிவிடுதல்
Penetration	ஊடுருவுதல்
Stagnate	தேங்கிநில்

6.2 கருங்கல் கட்டுமானம்

Masonry	கட்டுமான வேலை
Distinct	தனிவேறுபட்ட, தெளிவாகத் தெரிகிற
Quoins	மூலைக்கற்கள்
Corbel	பளு தாங்குவதற்காகச் சுவரில் வைத்திணைக்கப்பட்ட கல் அல்லது தண்டையக்கட்டு
Spalls	பாறை உடைசல், சிம்பு
Seepage	கசிவு , ஒழுக்கு
String Course	மேற்பரப்பில் உள்ள படுக்கைக் கோட்டுவரி
Furrow	வரிசையாக நீண்ட பள்ளங்களாக்கு
Rubble	கொத்தாத கட்டுமானக் கல்
Ashlar	செங்கல் போல சதுக்கமாக செதுக்கப்பட்ட கட்டுமானக் கல்
Chamfered	சரிவுடைய, சாய் செதுக்கு மூலை
Tensile stress	இழுவிசைத் தகவு

Civil_Tamil_BM.indd 210 11/18/2020 12:47:54 PM

6.3 செங்கல் கட்டுமானம்

Stretcher	நீட்டம்
Header	தலைப்பி
Closer	செங்கல் பகுதி
Brick bat	செங்கல் துண்டு
Suction	உறிஞ்சும்
Tendency	போக்கு
Scaffolding	சாரக்கட்டு
Consumption	நுகர்வு
Dampness	ஈரத்தன்மை

7 லிண்டல்கள் மற்றம் வளைவுகள், கதவுகள் மற்றும் ஜன்னல்கள்

Shear resistance	வெட்டு எதிர்ப்பு
Joggled brick lintel	செங்கலால் துருத்தம் செய்யப்படுதல்
Joist	சிறு விட்டம்
Voussoirs	ஆப்புவடிவக் கற்கள்
Apparently	தோற்றநிலை, வெளிப்படையாக
Glued	வஜ்ரபசை
Helical	சுருள்வளைய

8 படிக்கட்டுகள் மற்றும் மின்தூக்கிகள்,கடரைகள் தளங்கள் மற்றும் தரைகள்

Facilitates	வசதிசெய்
Vibrator	அதிர்வு இயந்திரம்
Furring Piece	கட்டச் சட்டங்கள்
Possesses	ஆட்கொள்வது
Wooden Shingles	மர ஓடுகள்
Durability	நீடித்த உழைப்பு
Appearance	தோற்றம்
Corrugations	நெளிவு
Bituminous Washer	தார்பட்டை வளையம்
Sawn	ரம்பத்தால் அறுத்தல்
Alkalis	காரத்தன்மை
Rusting	துருப்பிடித்தல்
Corrode	அரித்தல்
Versatility	பலதுறைப் புலமை, தனித்தன்மை
Aesthetics	அழகியல் சார்ந்த
Occupants	குடியிருப்பவர், வசிப்பவர்
Composite	கூட்டு, கலந்த, இணைந்த

Civil_Tamil_BM.indd 211 11/18/2020 12:47:54 PM

www.tnschoolbooks.in

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

செய்முறை

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 212 11/18/2020 12:57:29 PM

பொருளடக்கம்

அடிப்படைக் கட்டடப் பொறியியல்

செய்முறை

அலகு எண்	பயிற்சி தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
அடிப்படை பொறியியல் வரைபடம்			
1	எழுத்துக்கள், எண்கள் மற்றும் பரிமாணமிடுதல் பயிற்சி		ஜூன்-ஜூலை
	i. எழுத்துக்கள் மற்றும் எண்கள் – செங்குத்து முறை, சாய்வான முறை	215-220	
	ii. பரிமாணமிடுதல் பயிற்சி – அலைண்டு முறை, யூனி-டைரக்‌ஷனல் முறை		
2	ஆட்டோகேட் மென் பொருளை பயன் படுத்தி அலைண்டு & யூனி-டைரக்‌ஷனல் முறை பரிமாணமிடுதல் பயிற்சி	221-223	ஜூன்-ஜூலை
3	கட்டிடப் பொருட்கள் மற்றும் கதவுகளுக்கான குறியீடுகள்	224	ஜூன்-ஜூலை
4	மின்சாரப் பொருத்திகள் மற்றும் கழிவுநீக்கப் பொருத்திகளுக்கான குறியீடுகள்	225	ஜூன்-ஜூலை
5	அஸ்திவார வெட்டுத்தோற்றம் வரைதல்		ஆகஸ்டு-செப்டம்பர்
	i. படிப்படியான அடித்தளம் (சுவர் அஸ்திவாரம்)	226-228	
	ii. தனித்த அஸ்திவாரம்		
6	ஆட்டோ கேட் பயன்படுத்தி அஸ்திவார வெட்டுத்தோற்றம் வரைதல்		ஆகஸ்டு-செப்டம்பர்
	i. படிப்படியான அடித்தளம் (சுவர் அஸ்திவாரம்)	229-232	
	ii. தனித்த அஸ்திவாரம்		
கட்டுமானப் பொருட்கள்			
7	கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் சீர்பதம் கண்டறிதல்	233-234	செப்டம்பர்-அக்டோபர்
8	கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் ஆரம்ப இறுகும் நேரம் கண்டறிதல்	235-236	செப்டம்பர்-அக்டோபர்

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 213 11/18/2020 12:57:30 PM

9	கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் நுண் தன்மையை கண்டறிதல்	237-238	செப்டம்பர்-அக்டோபர்
10	கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் இடைவெளி பகுதி விகிதத்தை கண்டறிதல்	239-241	அக்டோபர்-நவம்பர்
11	கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் நுண்துளை விகிதத்தை கண்டறிதல்	242-244	அக்டோபர்-நவம்பர்
12	கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் பகுத்தல் அடர்த்தியை கண்டறிதல்	245-247	அக்டோபர்-நவம்பர்
கட்டுமான செயல்முறைகள்			
13	ஒற்றை அறையைக் கொண்ட கட்டிடத்திற்கு அஸ்திவாரம் தோண்ட நிலத்தில் குறியிடுதல்	248-249	நவம்பர்-டிசம்பர்
14	செங்கல் கட்டு வேலையில் ஆங்கில பிணைப்பைப் பயன்படுத்தி ஒரு கல் அகல சுவர் அமைப்பை அமைத்துக் காட்டுதல்	250-252	நவம்பர்-டிசம்பர்
15	செங்கல் கட்டு வேலையில் பிளெமிஷ் பிணைப்பைப் பயன்படுத்தி ஒரு கல் அகல சுவர் அமைப்பை அமைத்துக் காட்டுதல்	253-255	டிசம்பர்

குறிப்பு:

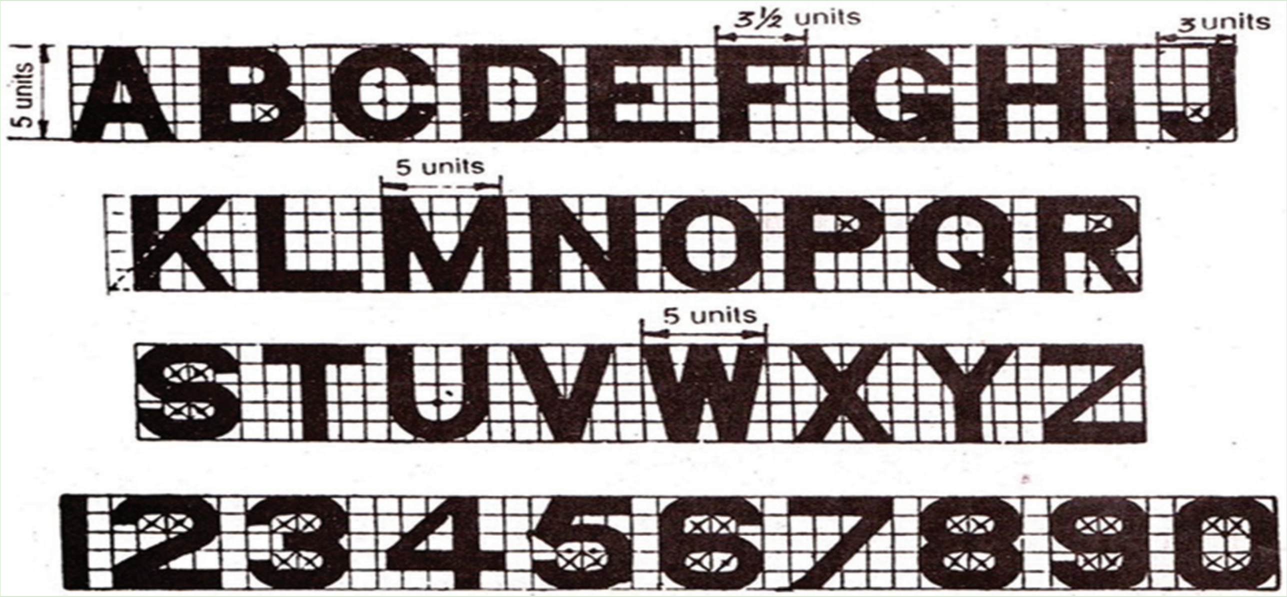
பள்ளிகளிலுள்ள ஆய்வுக்கூடம் மற்றும் உபகரணங்களின் அடிப்படையில் குறைந்தபட்சம் பத்து செய்முறைகளை கண்டிப்பாக பயிற்சி செய்யவேண்டும். (பயிற்சி எண் 2 மற்றும் 6 கண்டிப்பாக செய்யப்பட வேண்டும்).

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 214 11/18/2020 12:57:30 PM

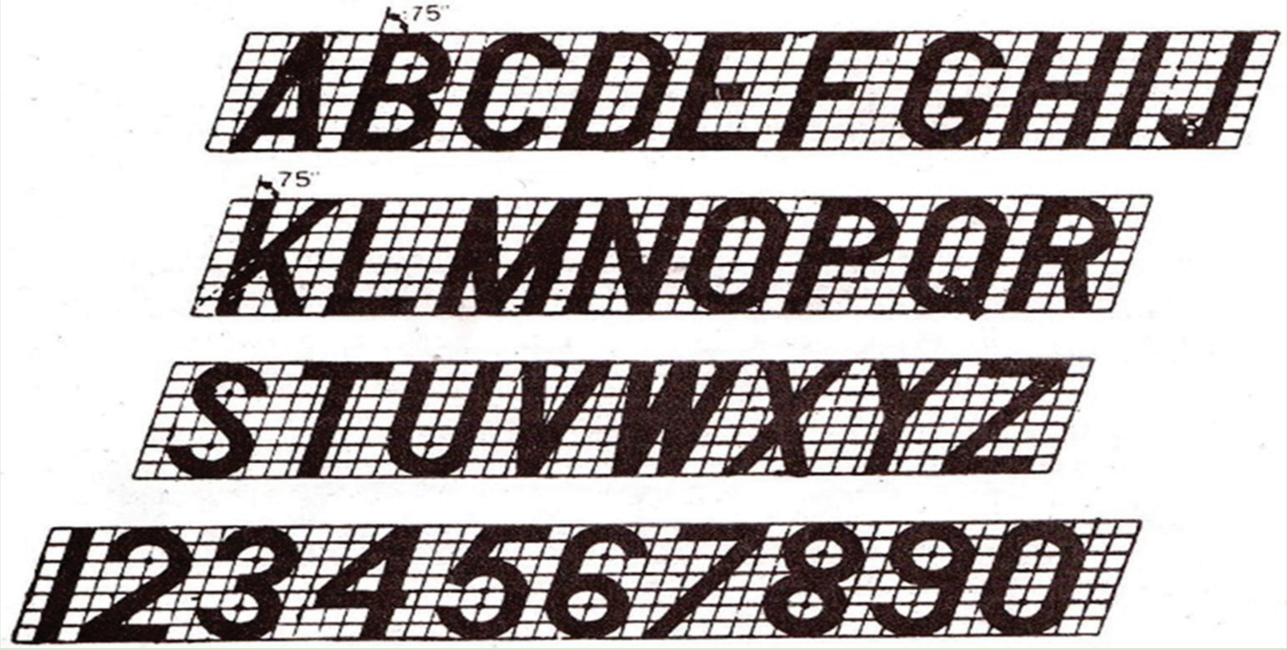
1 எழுத்துக்கள், எண்கள் மற்றும் பரிமாணமிடுதல் பயிற்சி

Z62SF

(*i*) எழுத்துக்கள் மற்றும் எண்கள்



செங்குத்தாக எழுதும் முறை (*Vertical Type Lettering*)



சாய்வாக எழுதும் முறை (*Inclined Type Lettering*)

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 215 11/18/2020 12:57:30 PM

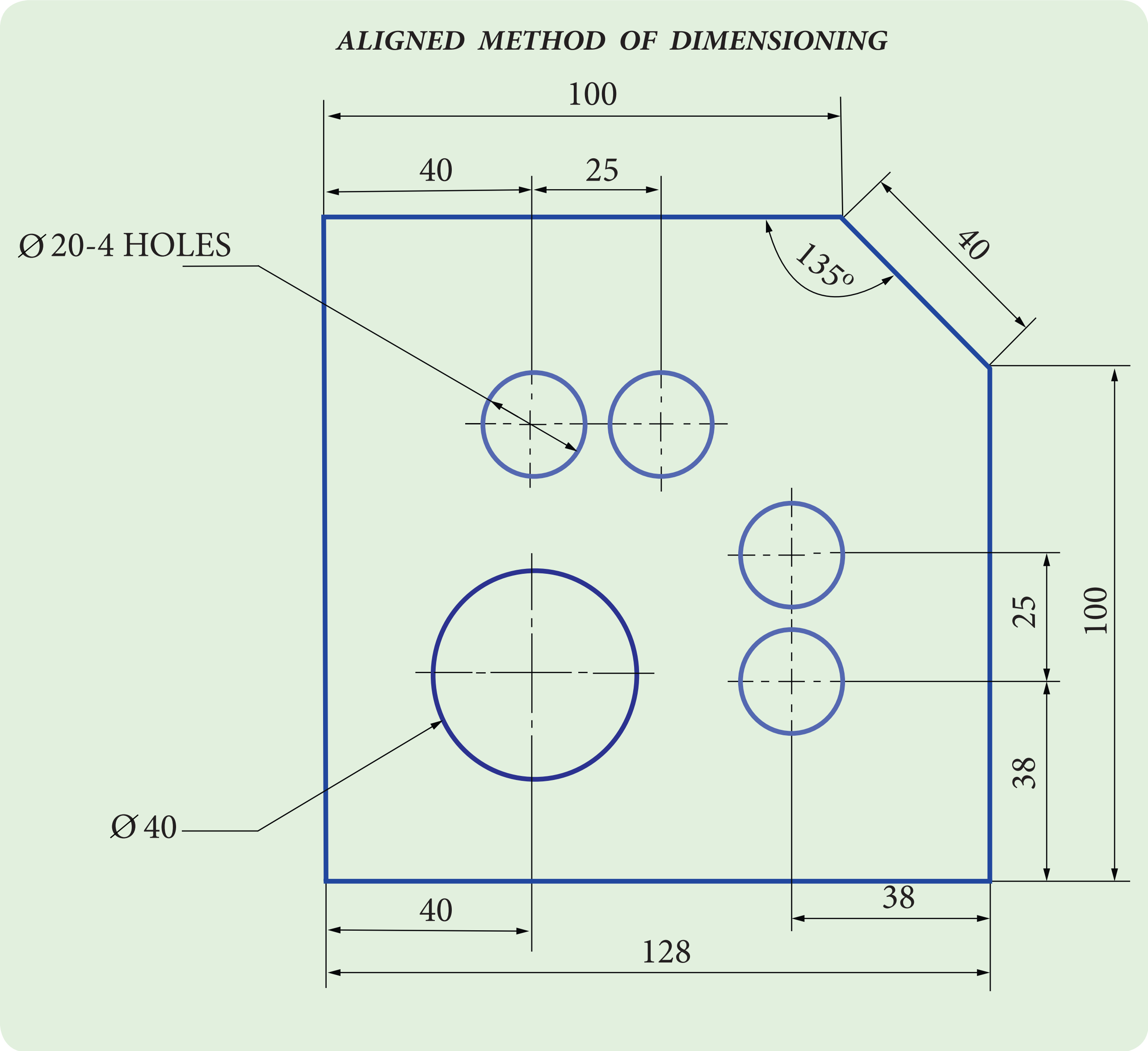
www.tnschoolbooks.in

ROUGH DRAWING

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 216 11/18/2020 12:57:30 PM

(ii) பரிமாணமிடுதல் பயிற்சி

அலைண்டு முறை



Note: All dimensions are in millimetres

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 217 11/18/2020 12:57:30 PM

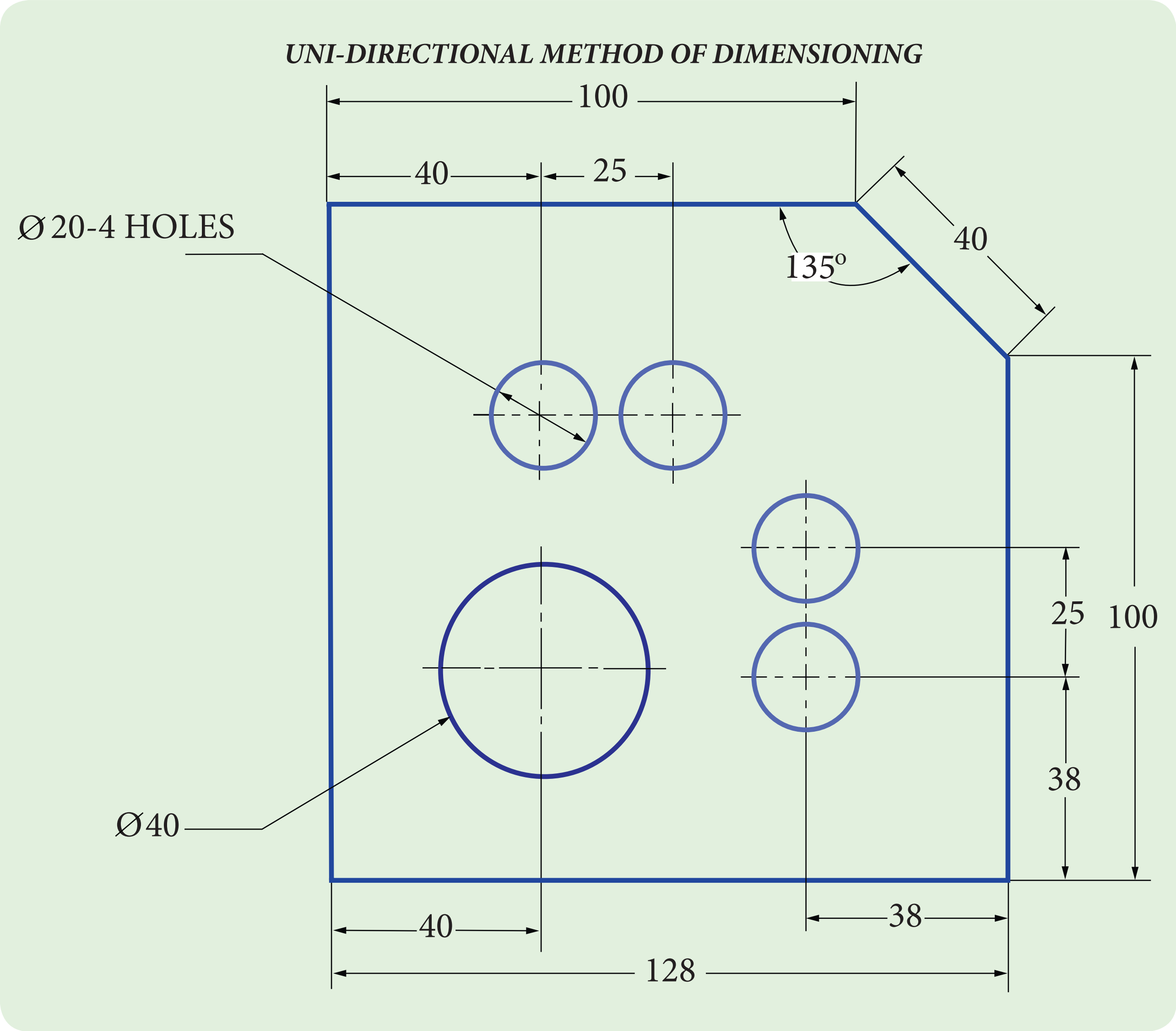
www.tnschoolbooks.in

ROUGH DRAWING

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 218 11/18/2020 12:57:30 PM

www.tnschoolbooks.in

யூனி–டைரக்ஷனல் முறை



Note: All dimensions are in millimetres

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 219 11/18/2020 12:57:30 PM

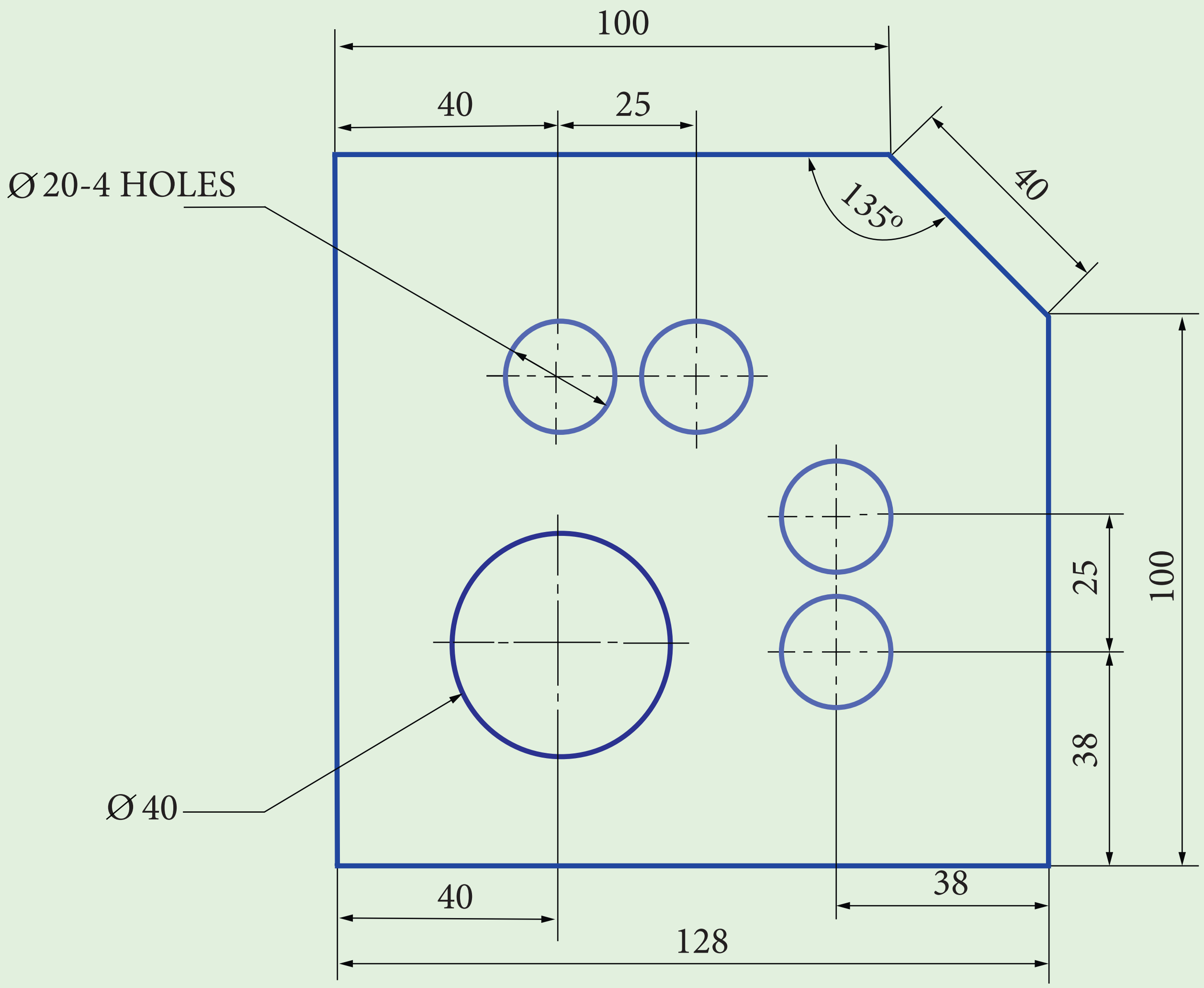
www.tnschoolbooks.in

ROUGH DRAWING

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 220 11/18/2020 12:57:30 PM

2 ஆட்டோகேட் மென் பொருளை பயன் படுத்தி அலைண்டு & யூனி-டைரக்ஷனல் முறை பரிமாணமிடுதல் பயிற்சி

ALIGNED METHOD OF DIMENSIONING

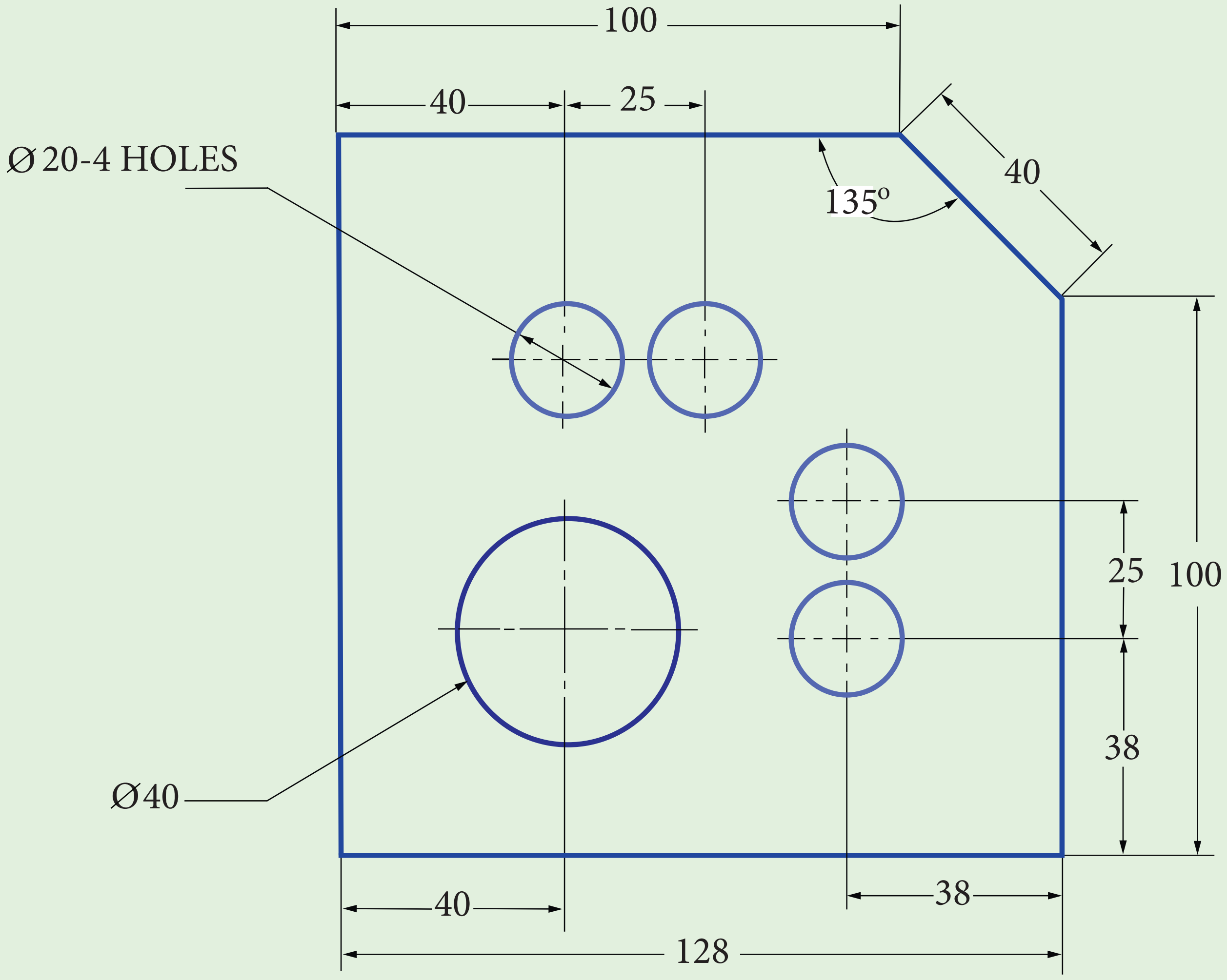


XI_Civil_Practical_Tamil.indd 221 11/18/2020 12:57:30 PM

COMMANDS

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 222 11/18/2020 12:57:30 PM

UNI-DIRECTIONAL METHOD OF DIMENSIONING

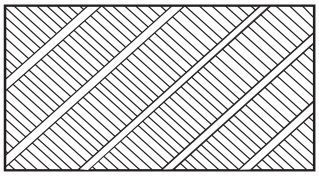
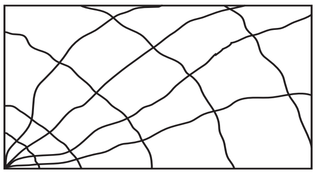
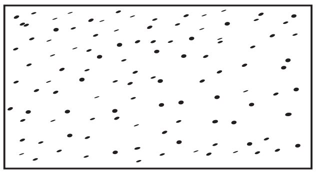
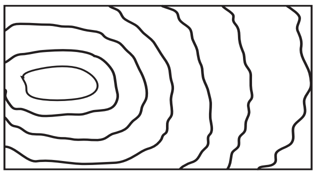
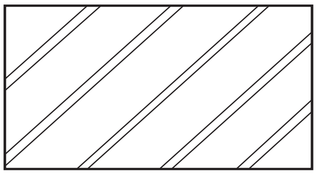
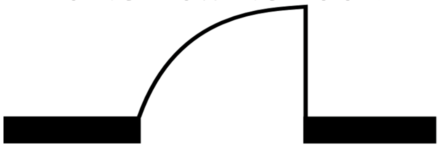
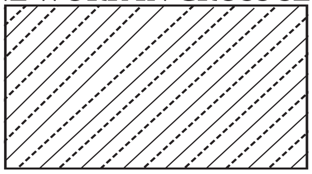
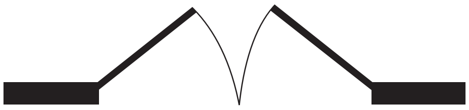
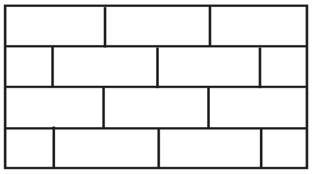
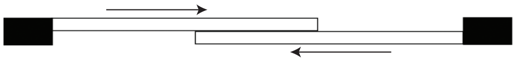
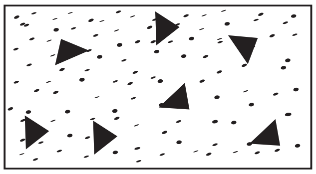
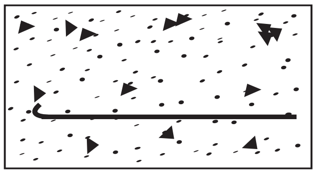
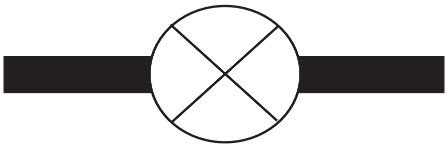


Note: All dimensions are in millimetres

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 223 11/18/2020 12:57:30 PM

www.tnschoolbooks.in

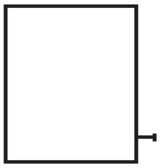
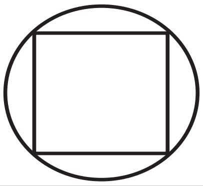
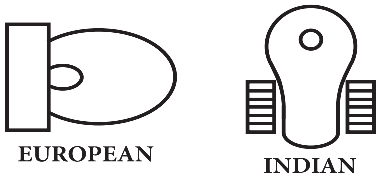
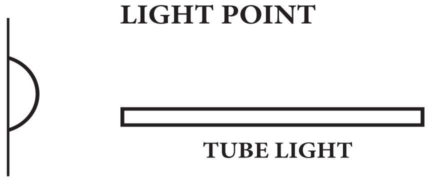
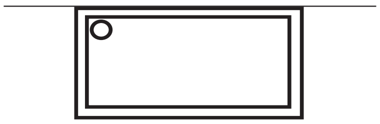
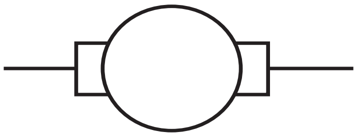
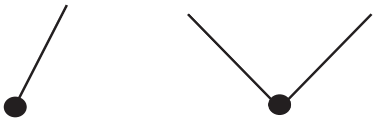
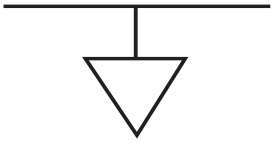
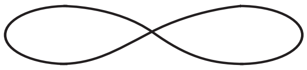
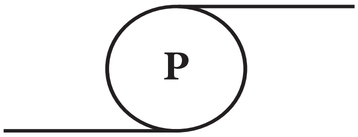
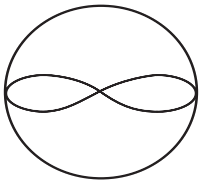
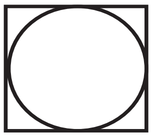
3 கட்டிடப் பொருட்கள் மற்றும் கதவுகளுக்கான குறியீடுகள்

EARTH 	TIMBER IN CROSS SECTION 
SAND 	TIMBER IN LONGITUDINAL SECTION 
BRICK WORK IN CROSS SECTION 	SINGLE SWING DOOR  SINGLE LEAF
STONE WORK IN CROSS SECTION 	SINGLE SWING DOOR  DOUBLE LEAF
BRICK WORK IN ELEVATION 	SLIDING DOOR 
PLAIN CEMENT CONCRETE (PCC) 	ROLLING DOOR
REINFORCED CEMENT CONCRETE (RCC) 	REVOLVING DOOR 

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 224 11/18/2020 12:57:30 PM

www.tnschoolbooks.in

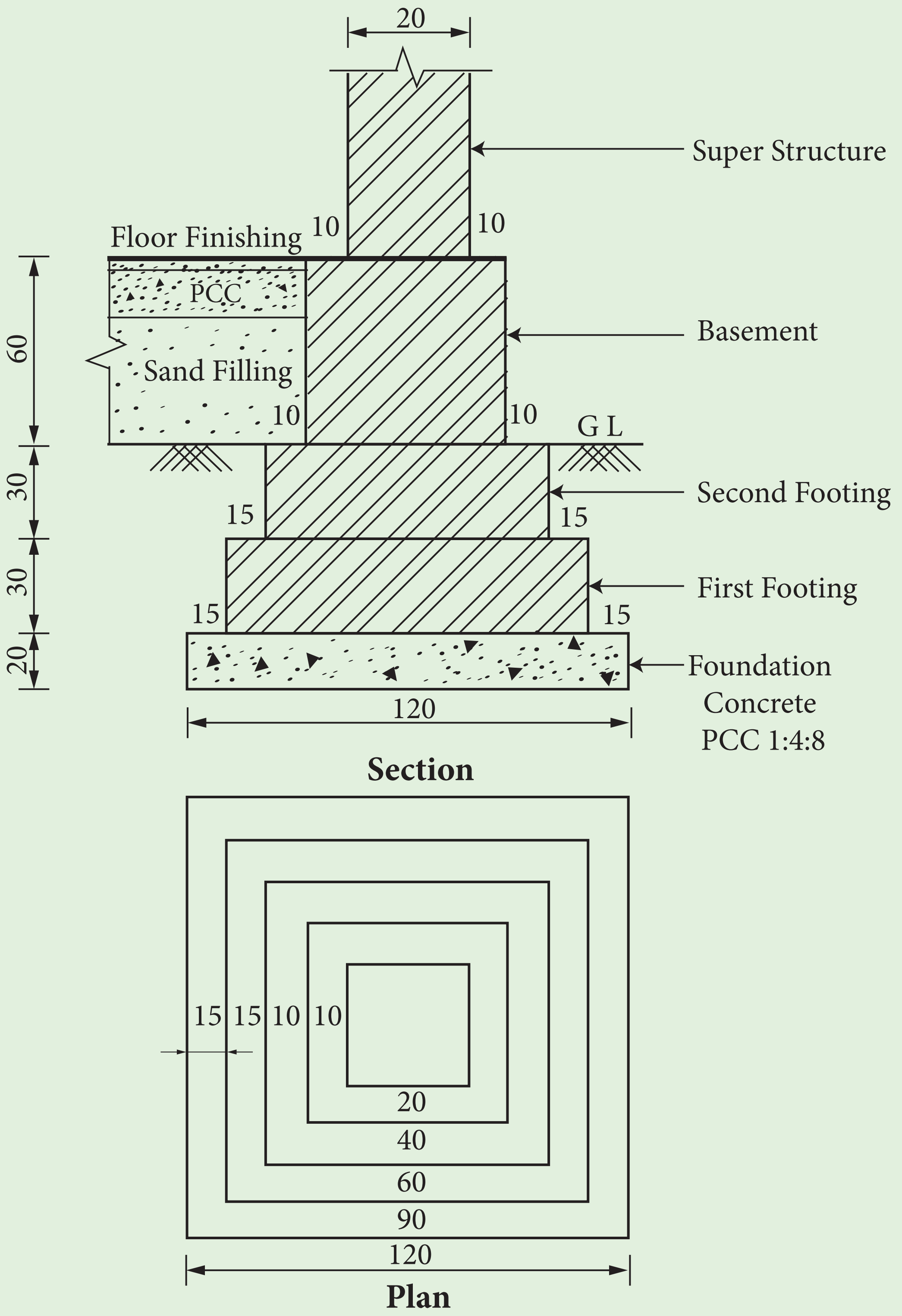
4 மின்சார பொருத்திகள் மற்றும் கழிவுநீக்கப் பொருத்திகளுக்கான குறியீடுகள்

MAIN SWITCH 	EARTHING
METER 	WATER CLOSET  EUROPEAN INDIAN
LIGHT POINT  BULK HEAD TUBE LIGHT	PLAIN KITCHEN SINK 
PIN SOCKET 5 AMPS 15 AMPS	WATER METER (WM) 
SWITCH  ONE WAY TWO WAY	FIRE EXTINGUISHER(FE) 
CEILING FAN 	PUMP 
EXHAUST FAN 	RAIN WATER OUTLET (RWO) 

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 225 11/18/2020 12:57:30 PM

5 அஸ்திவார வெட்டுத்தோற்றம் வரைதல்

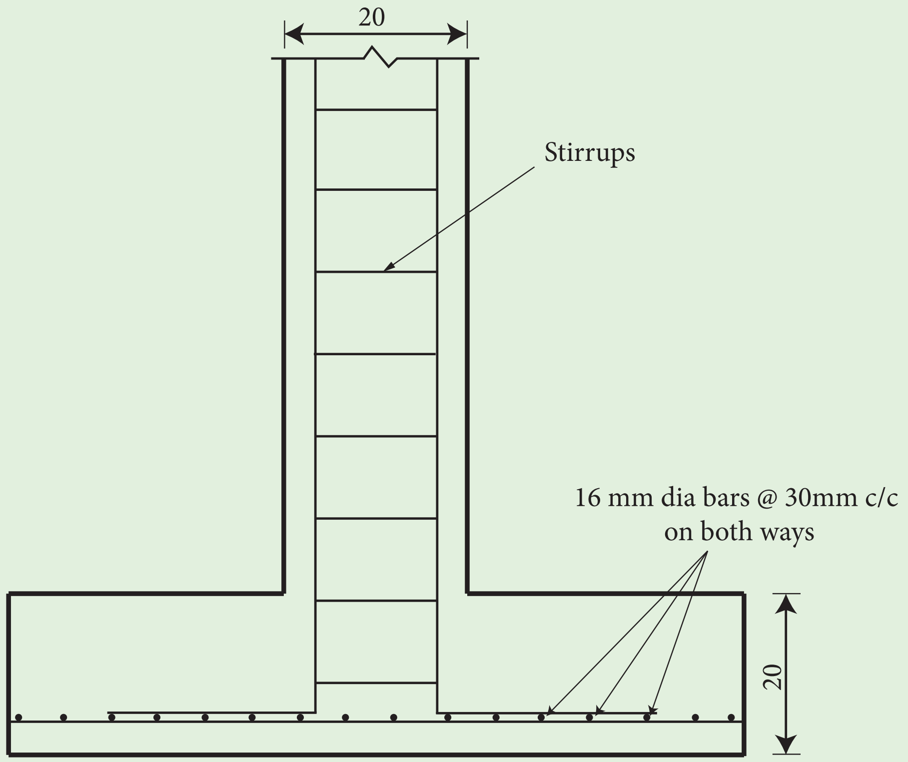
(*i*) படிப்படியான அடித்தளம் (சுவர் அஸ்திவாரம்)



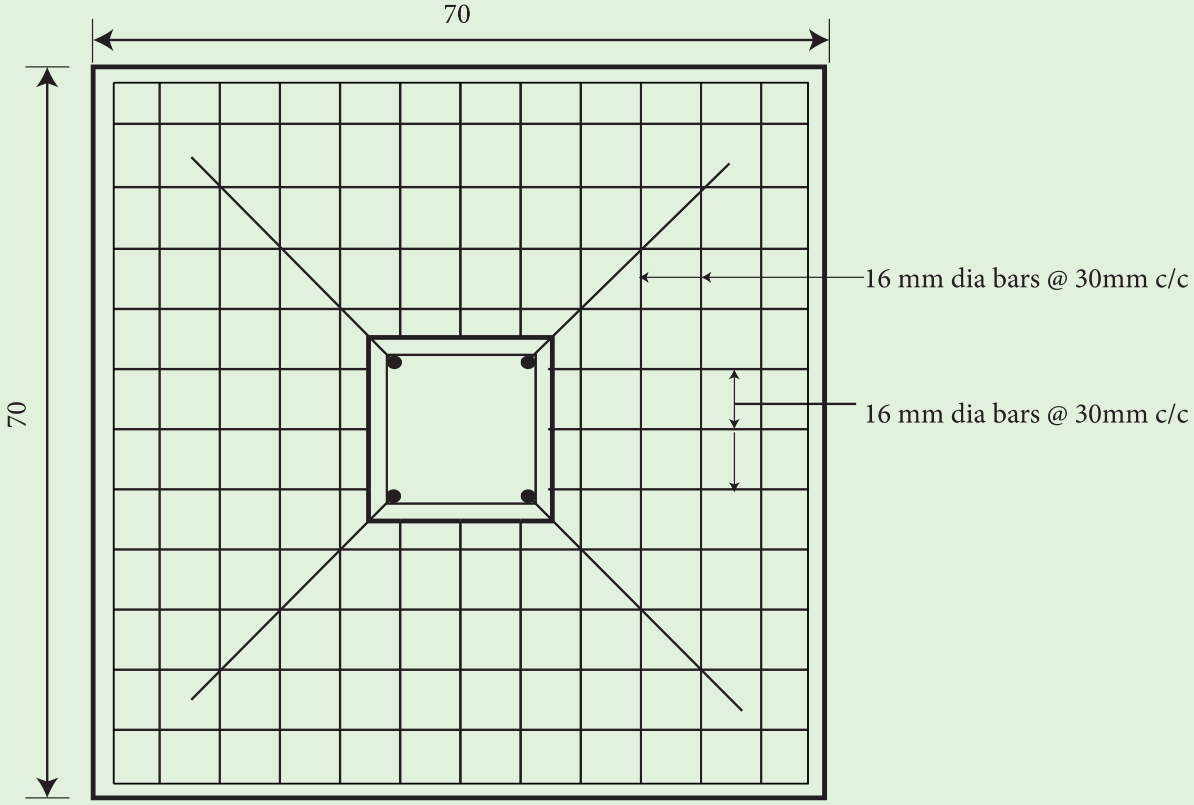
நோக்கம்

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 226 11/18/2020 12:57:31 PM

(*ii*) தனித்த அஸ்திவாரம்



Section



Plan Showing Arrangment of Reinforcement

Note: All dimensions are in centimetres

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 227 11/18/2020 12:57:31 PM

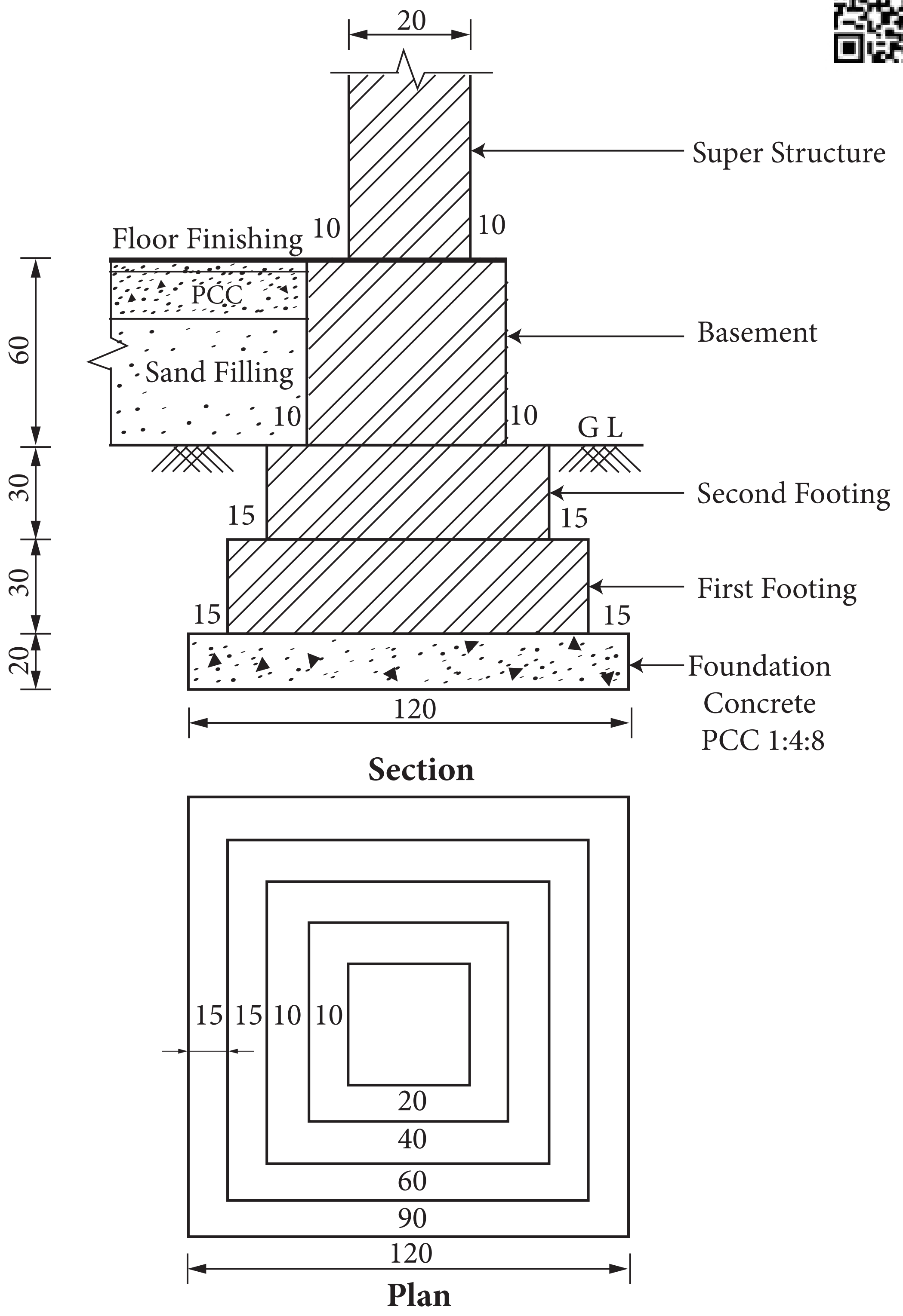
www.tnschoolbooks.in

ROUGH DRAWING

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 228 11/18/2020 12:57:31 PM

6 ஆட்டோ கேட்டை பயன்படுத்தி அஸ்திவார வெட்டுத்தோற்றம் வரைதல்

(*i*) படிப்படியான அடித்தளம் (சுவர் அஸ்திவாரம்)

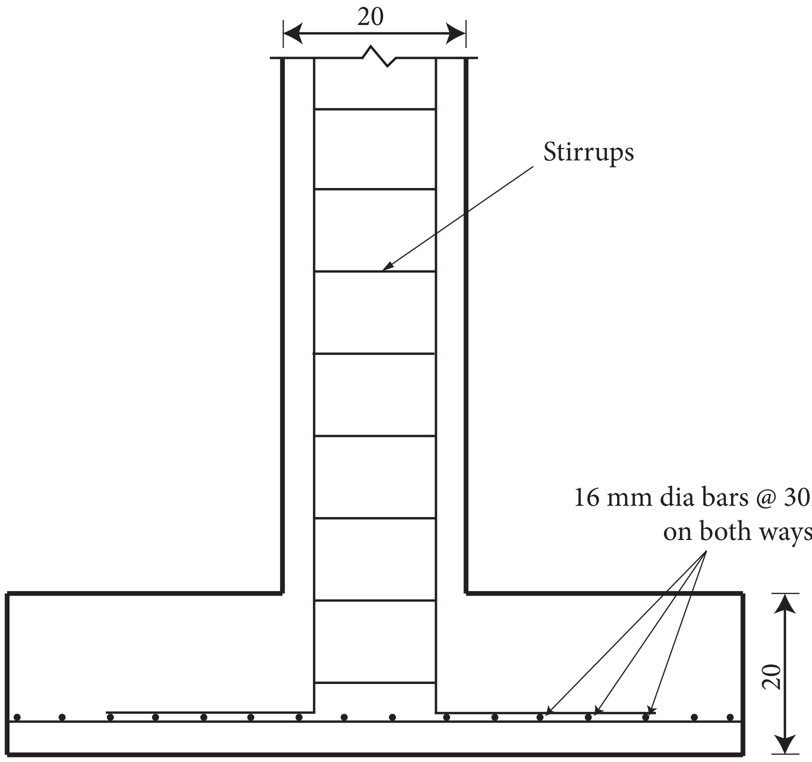


www.tnschoolbooks.in

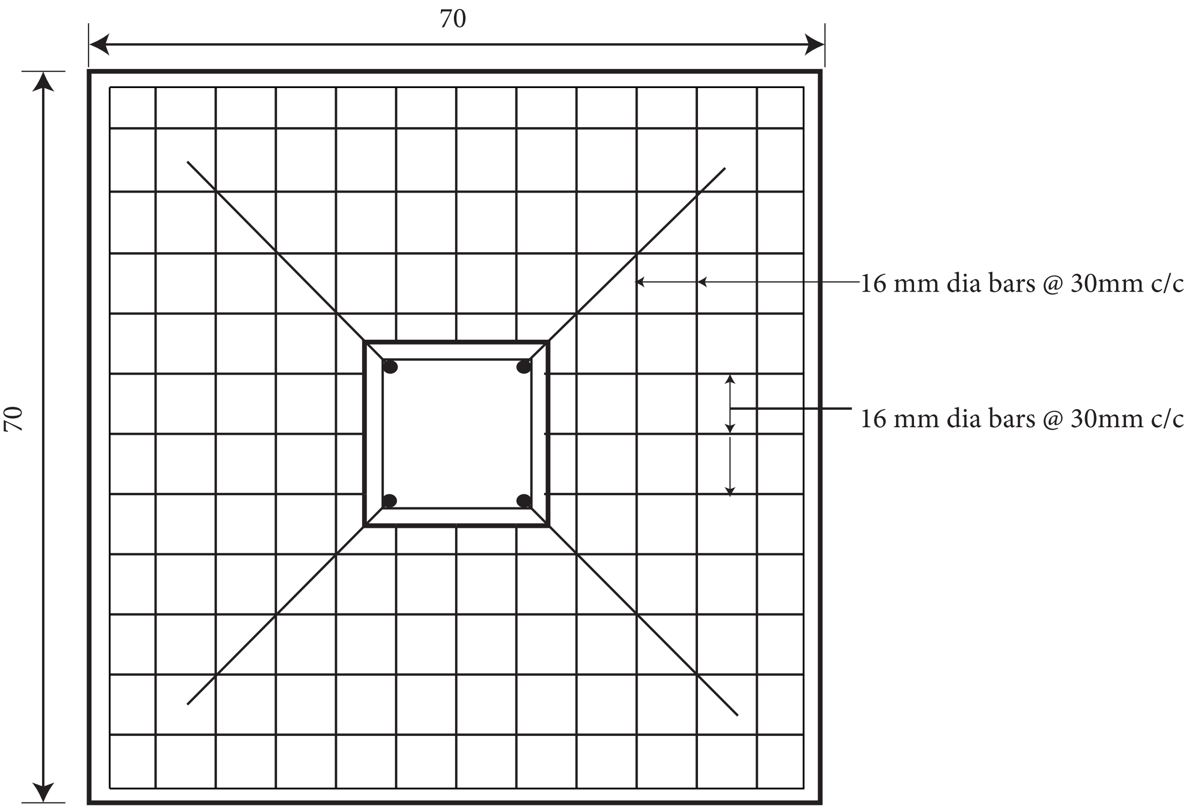
COMMANDS

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 230 11/18/2020 12:57:31 PM

(ii) தனித்த அஸ்திவாரம்

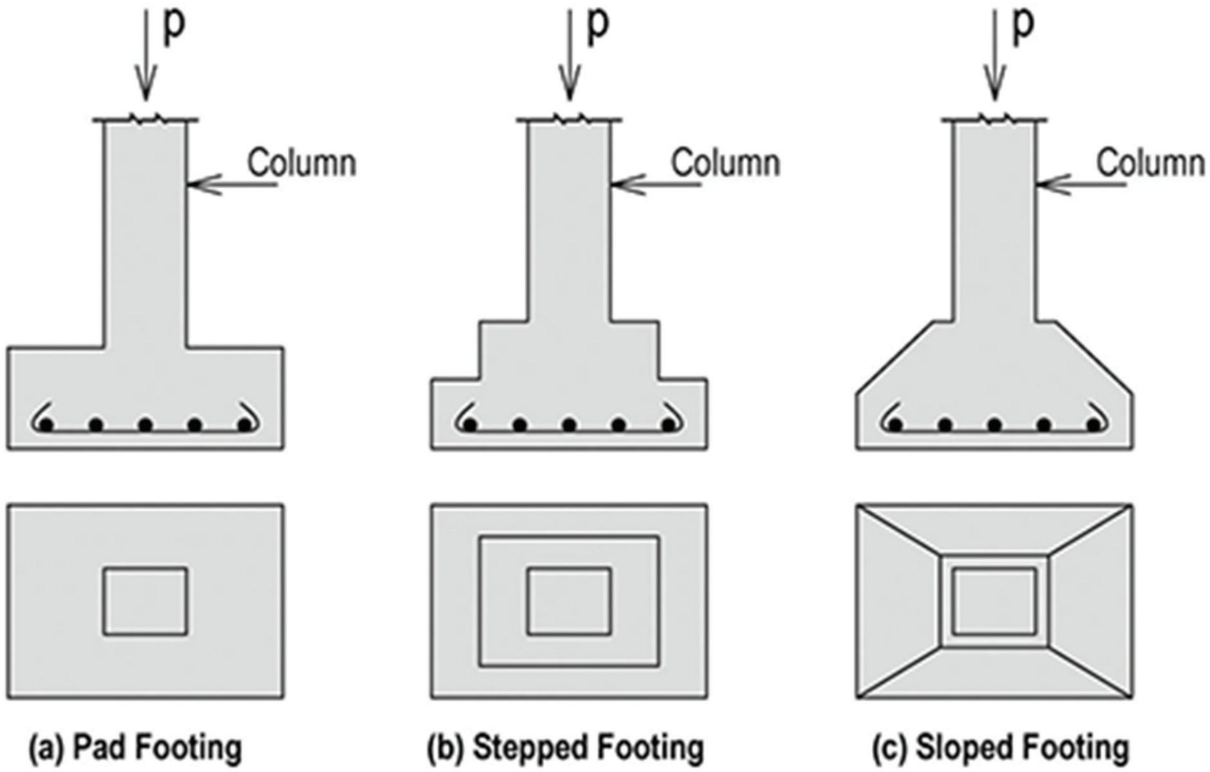


Section



Plan Showing Arrangment of Reinforcement

Note: All dimensions are in centimetres



தனித்த அஸ்திவாரத்தின் வகைகள்

கட்டுமானப் பொருட்கள்

7 கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் சீர்பதம் (Normal Consistency) கண்டறிதல்

சோதனைக்கு உட்படுத்தும் சிமெண்டை பசையாக்கத் தேவையான நீரின் சதவீதத்தை (சீர்பதம்) அறிதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

1. விக்கட் உபகரணம்
2. 10 mm விட்டமுடைய Plunger
3. வடிவாக்கி (Mould)
4. கண்ணாடி தட்டு
5. தராசு
6. அளவு ஜாடி மற்றும் தண்ணீர்
7. சிமெண்ட் கலக்க வேண்டிய தட்டு
8. கரணை
9. கடிகாரம்
10. சிமெண்ட் (200 g)

செய்முறை

i. 200 கிராம் சிமெண்டை எடுத்து கொள்ள வேண்டும்.

ii. விக்கட் உபகரணத்தில் (Vicat Apparatus) 10 மிமீ விட்டம் உள்ள Plunger – ஐ பொருத்த வேண்டும். அது கண்ணாடி தகட்டின் மீது நிற்கும் போது குறிமுள் பூஜ்ஜியத்தை காட்டுமாறு அமைக்க வேண்டும்.

iii. சிமெண்டுடன் தேவையான (20 %) சதவிகித நீரை சேர்க்க வேண்டும் [(20/100) × 200 = 40 ml]. இவற்றை நன்றாக கலந்து சிமெண்ட் பசையை தயாரிக்க வேண்டும்.

iv. கண்ணாடி தகட்டின் மீது வடிவாக்கியை வைத்து, அதனுள் சிமெண்ட் பசையை நிரப்பி உபகரணத்தில் வைக்க வேண்டும்.

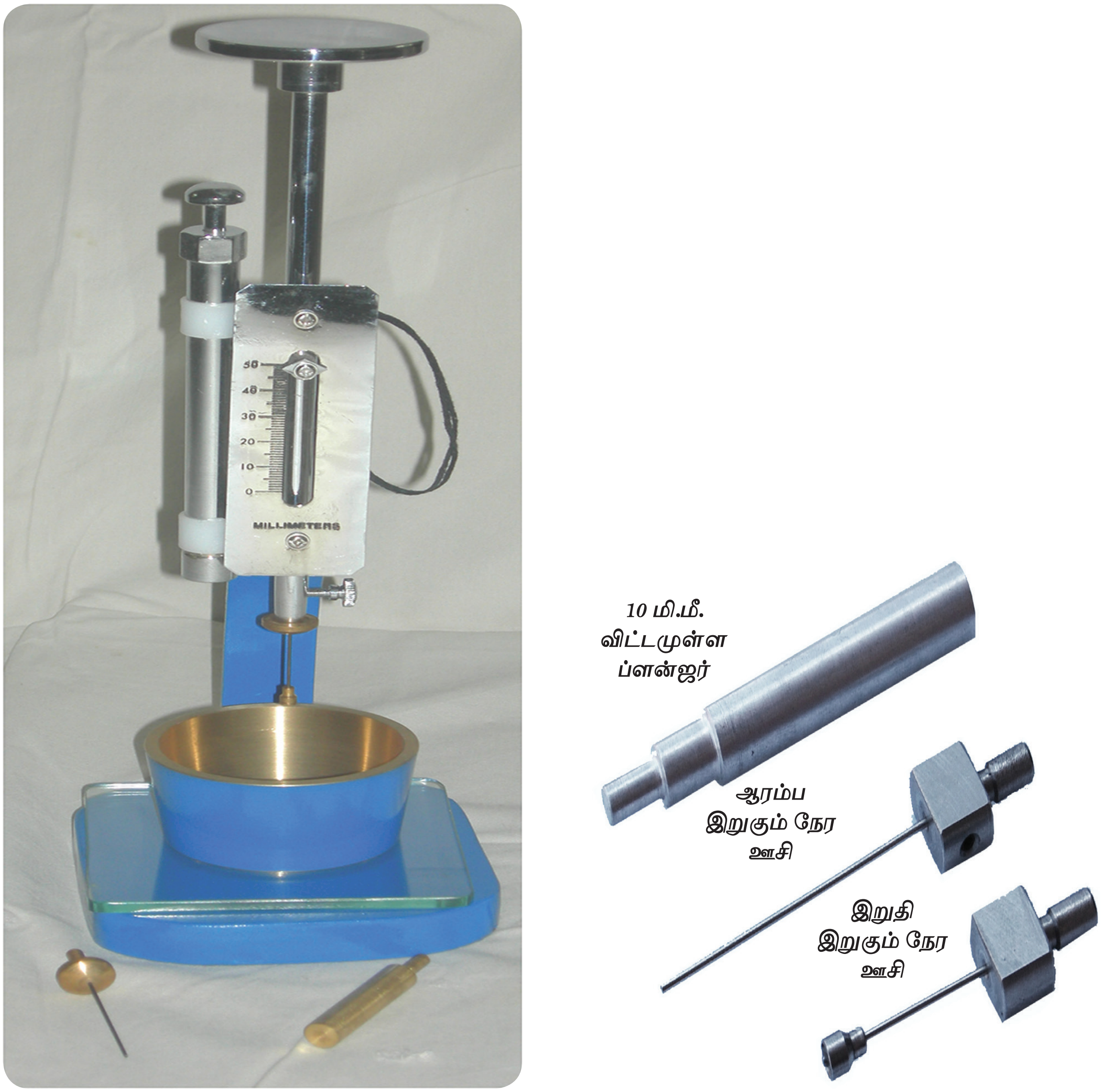
v. Plunger ன் நுனி சிமெண்ட் பசையை தொடுமாறு வைத்து விடுவிக்க வேண்டும்.

vi. அப்போது குறிமுள் 5 மில்லிமீட்டரிலிருந்து 7 மில்லிமீட்டர் வரை அளவை காட்டுகிறதா என கவனிக்க வேண்டும்.

vii. அவ்வாறு இல்லையெனில், நீரின் சதவீதத்தை படிப்படியாக அதிகரித்து சரியான அளவை காட்டும் வரை மேற்கூறிய முறையைத் தொடர வேண்டும்.

viii. எத்தனை சதவிகித நீரை சேர்க்கும் போது 5 மிமீ முதல் 7 மிமீ வரை குறிமுள் காட்டுகிறதோ, அதுவே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் சீர்பத மதிப்பாகும்.

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 233 11/18/2020 12:57:31 PM



விக்கட் உபகரணம்

அட்டவணை

வ. எண்	நீரின் சதவீதம்	நீரின் அளவு (மி.லி)	குறிமுள் அளவு (மி.மீ)
1			
2			
3			
4			
5			

தீர்வு :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் சீர்பத மதிப்பு = ___________%

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 234 11/18/2020 12:57:33 PM

www.tnschoolbooks.in

8 கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் ஆரம்ப இறுகும் நேரம் (Initial Setting Time) கண்டறிதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் ஆரம்ப இறுகும் நேரம் கண்டறிதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

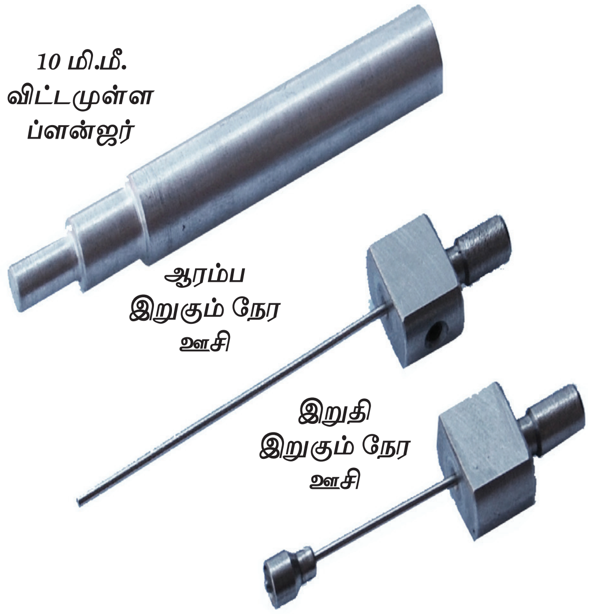
1. விக்கட் உபகரணம்
2. ஒரு ச.மி.மீ குறுக்கு வெட்டு பரப்புள்ள ஊசி
3. வடிவாக்கி (Mould)
4. கண்ணாடி தட்டு (Glass Plate)
5. தராசு
6. அளவு ஜாடி மற்றும் நீர்
7. சிமெண்ட் கலக்க வேண்டிய தட்டு
8. கரணை
9. கடிகாரம்
10. சிமெண்ட் (200 கிராம்)

செய்முறை

1. 200 கிராம் சிமெண்டை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
2. ஒரு சதுர மில்லிமீட்டர் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புள்ள ஊசியை விக்கட் (Vicat) உபகரணத்தில் பொருத்தி, அது கண்ணாடி தட்டின் மீது நிற்கும் போது குறிமுள் பூஜ்ஜியத்தை காட்டுமாறு அமைக்க வேண்டும்.
3. சிமெண்ட்டுடன் 0.85 P % நீரை சேர்த்து பசை செய்ய வேண்டும். தண்ணீர் சேர்க்கும் நேரத்தை குறித்து கொள்ள வேண்டும் (T_1).

   P = சீர்பத மதிப்பு (Normal Consistency Value)
4. கண்ணாடித்தட்டின் மீது வடிவாக்கியை வைத்து, அதனுள் சிமெண்ட் பசையை நிரப்பி உபகரணத்தில் வைக்க வேண்டும்.
5. ஊசியை விடுவித்து குறிமுள் காட்டும் அளவை குறித்து கொள்ள வேண்டும். முதலில் ஊசி முழுவதுமாக பசையை துளைத்துச் செல்லும்.
6. பின்னர், சிறிது கால இடைவெளியில் வெவ்வேறு புதிய இடங்களில் துளைக்கச் செய்ய வேண்டும்.
7. இதே செயல்முறையை குறிமுள் 5 முதல் 7 மிமீ அளவு காட்டும் வரை தொடர வேண்டும்.
8. குறிமுள் சரியான அளவைக் காட்டும் நேரத்தைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (T_2).
9. மூன்றாம் இலக்க செயல்முறையில் கிடைக்கப்பெற்ற நேரத்திற்கும் (T_1) கடைசியாக கிடைத்த நேரத்திற்குமான (T_2) வித்தியாசமே ($T_1 - T_2$) கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் ஆரம்ப இறுகும் நேரமாகும்.

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 235 11/18/2020 12:57:33 PM



விக்கட் உபகரணம்

அட்டவணை

வ. எண்	காலம் (நிமிடங்களில்)	குறிமுள் அளவு (மி.மீ)
1		
2		
3		
4		
5		

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் ஆரம்ப இறுகும் நேரம் = ___________ நிமிடங்கள்

9 கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் நுண் தன்மையை (Fineness Value) கண்டறிதல்

நோக்கம்

சிமெண்ட்டின் நுண்தன்மை மதிப்பைக் கண்டறிதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

1. இந்திய தர கட்டுபாட்டு எண் : 9 (90 மைக்ரான்) சல்லடை
2. தராசு
3. கரணை
4. சிமெண்ட் (100 கிராம்)

செய்முறை

i. 100 கிராம் சிமெண்டை எடுத்து கொள்ள வேண்டும் (W_1 கிராம்).

ii. சிமெண்டை I.S 90 மைக்ரான் சல்லடையில் கொட்டி 15 நிமிடம் சீராக சலிக்க வேண்டும்.

iii. சல்லடையில் தேங்கி நிற்கும் கசடை (Residue) எடை போட வேண்டும் (W_2 கிராம்).

iv. இப்போது கீழ்க்காணும் சூத்திரத்தின் உதவியுடன் நுண்தன்மை மதிப்பைக் கணக்கிட வேண்டும்.

$$\text{நுண்தன்மை} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

குறிப்பு

கசடு சாதாரண போர்ட்லாண்ட் சிமெண்டாக இருந்தால் 10%-க்கு மிகாமலும், விரைவில் கடினமாகும் சிமெண்ட்டாக இருந்தால் 5%-க்கு மிகாமலும் இருக்க வேண்டும்.

காட்சி பதிவுகள்

எடுத்து கொண்ட சிமெண்ட் எடை (W_1 கிராம்) =

தேங்கி நின்ற கசடு (W_2 கிராம்) =

நுண்தன்மை மதிப்பு (Fineness Value) $= \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$

=

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 237 11/18/2020 12:57:34 PM

I.S 90 மைக்ரான் சல்லடை

சல்லடை குலுக்கி (Sieve Shaker)

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிமெண்ட் மாதிரியின் நுண்தன்மை மதிப்பு (Fineness Value) = ________ %

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 238 11/18/2020 12:57:35 PM

10 கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் இடைவெளிப் பகுதி விகிதத்தை (Voids Ratio) கண்டறிதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் இடைவெளிப் பகுதி விகிதத்தை கண்டறிதல்.

இடைவெளிப் பகுதி விகிதம் (Voids ratio)

இடைவெளிப் பகுதியின் கன அளவிற்கும், மணல்துகளின் திடப் பொருட்களின் கன பரிமானத்திற்கும் இடையிலுள்ள விகிதமே இடைவெளிப் பகுதி விகிதம் ஆகும். இதற்கு அலகு கிடையாது.

$$\text{இடைவெளிப் பகுதி விகிதம் } (e) = \frac{\text{இடைவெளிப் பகுதியின் கன அளவு}}{\text{மண் துகளின் கன அளவு}} = \frac{V_v}{V_s} = \frac{V_g + V_w}{V_s}$$

தேவையான உபகரணங்கள்

1. தராசு
2. வாளி
3. மணல்
4. நீர்
5. 16 மி.மீ. விட்டமும் 600 மி.மீ. நீளமும் கொண்ட இறுகச் செய்யும் கம்பி (Tamping rod)

செய்முறை

1. தராசின் மூலம் வாளியின் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_1 கிராம்).
2. வாளியின் மூன்றில் ஒரு பங்கு ஆழம் சுத்தமான மணலால் நிரப்பி, 25 முறை இறுகச் செய்யும் கம்பியால் குத்தி இறுகச் செய்ய வேண்டும். இதேபோல், மணலை மேலும் இரண்டு அடுக்குகளாக கொட்டி இறுகச் செய்ய வேண்டும்.
3. மணலால் நிரப்பப்பட்ட வாளியின் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_2 கிராம்).
4. மணலால் நிரப்பப்பட்ட வாளியினுள் நீரை ஊற்றி நிரப்பி, அதன் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_3 கிராம்).
5. வாளியில் உள்ள மணலை கீழே கொட்டிவிட்டு, நீரால் மட்டும் அவ்வாளியை நிரப்பி, அதன் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_4 கிராம்).

காட்சிப் பதிவுகள்

வாளியின் எடை (W_1 கிராம்) =

வாளி + மணலின் எடை (W_2 கிராம்) =

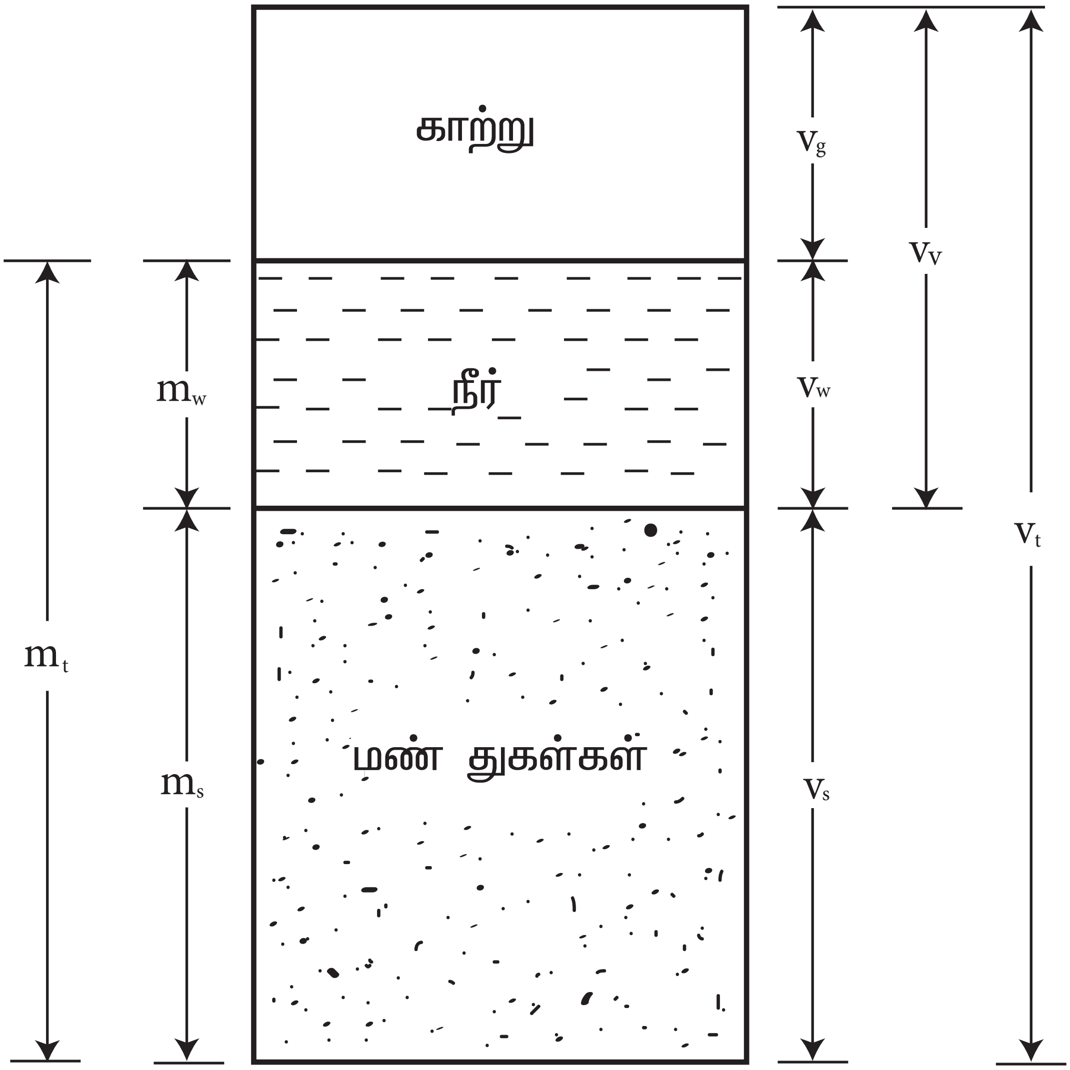
வாளி + மணலின் எடை + நீரின் எடை (W_3 கிராம்) =

வாளி + நீரின் எடை (W_3 கிராம்) =

$$\text{இடைவெளிப் பகுதி விகிதம்} = \frac{W_3 - W_2}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} =$$

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 239 11/18/2020 12:57:36 PM

வாளி மற்றும் இறுகச் செய்யும் கம்பி



மண்ணின் கட்டத் தொகுதிப்படம்

V_v = நுண்துளையின் கன அளவு
Vs = திடப்பொருட்களின் கன அளவு
V_g = காற்றின் கன அளவு
V_w = தண்ணீரின் கன அளவு

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் இடைவெளிப்பகுதி விகிதம் = _______

11 கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் நுண்துளை விகிதத்தை (Porosity) கண்டறிதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் நுண்துளை விகிதம் கண்டறிதல்.

நுண் துளை விகிதம் (Porosity)

இடைவெளி பகுதியின் கன அளவிற்கும், மண்திரளின் மொத்த கன பரிமானத்திற்கும் இடையில் உள்ள விகிதமே, நுண்துளைவிகிதம் ஆகும். இதை சதவீதத்தால் குறிப்பார்கள்.

$$\text{நுண் துளை விகிதம் } (n) = \frac{\text{இடைவெளிப் பகுதியின் கன அளவு}}{\text{மண் துகளின் கன அளவு}} \times 100$$

தேவையான உபகரணங்கள்

1. தராசு
2. வாளி
3. மணல்
4. நீர்
5. 16 மி.மீ. விட்டமும் 600 மி.மீ. நீளமும் கொண்ட இறுகச் செய்யும் கம்பி (Tamping rod)

செய்முறை

1. தராசின் மூலம் வாளியின் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_1 கிராம்).
2. வாளியின் மூன்றில் ஒரு பங்கு ஆழம் சுத்தமான மணலால் நிரப்பி, 25 முறை இறுகச் செய்யும் கம்பியால் குத்தி இறுகச் செய்ய வேண்டும். இதேபோல், மணலை மேலும் இரண்டு அடுக்குகளாக கொட்டி இறுகச் செய்ய வேண்டும்.
3. மணலால் நிரப்பப்பட்ட வாளியின் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_2 கிராம்).
4. மணலால் நிரப்பப்பட்ட வாளியினுள் நீரை ஊற்றி நிரப்பி, அதன் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_3 கிராம்).
5. வாளியில் உள்ள மணலை கீழே கொட்டிவிட்டு, நீரால் மட்டும் அவ்வாளியை நிரப்பி, அதன் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_4 கிராம்).

காட்சிப் பதிவுகள்

வாளியின் எடை (W_1 கிராம்)=

வாளி + மணலின் எடை (W_2 கிராம்)=

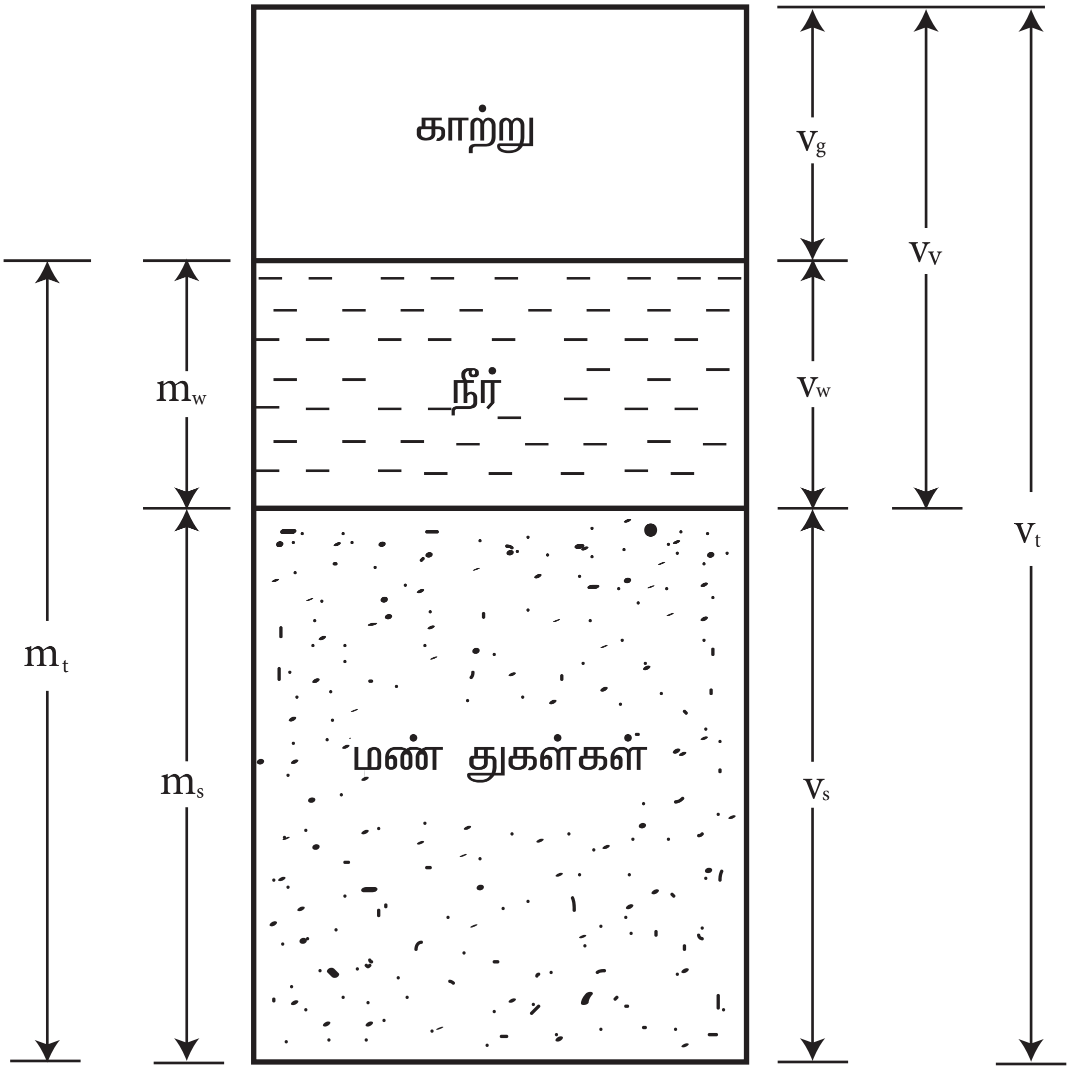
வாளி + மணலின் எடை + நீரின் எடை (W_3 கிராம்)=

வாளி +நீரின் எடை (W_4 கிராம்)=

$$\text{நுண்துளைவிகிதம்} = \frac{(W_3 - W_2)}{(W_4 - W_1)} \times 100 =$$

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 242 11/18/2020 12:57:36 PM

வாளி மற்றும் இறுகச் செய்யும் கம்பி



மண்ணின் கட்டத் தொகுதிப்படம்

V_v = நுண் துளையின் கன அளவு
Vs = திடப் பொருட்களின் கன அளவு
V_g = காற்றின் கன அளவு
V_w = தண்ணீரின் கன அளவு

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் நுண்துளை விகிதம் = __________%

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 244 11/18/2020 12:57:36 PM

12 கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் பகுத்தலடர்த்தியை (Bulk Density) கண்டறிதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் பகுத்தலடர்த்தியை கண்டறிதல்.

பகுத்தலடர்த்தி (Bulk Density)

மண்திரளின் மொத்த எடைக்கும், கனபரிமானத்திற்கும் இடையில் உள்ள விகிதமே பகுத்தலடர்த்தி ஆகும். இதன் அலகு கி/க.செ.மீ. (g/ cu. cm)

$$\text{பகுத்தலடர்த்தி } (\gamma) = \frac{\text{மண்திரளின் மொத்த எடை}}{\text{மண்திரளின் கனபரிமானம்}}$$

தேவையான உபகரணங்கள்

1. தராசு
2. வாளி
3. மணல்
4. நீர்
5. 16 மி.மீ. விட்டமும் 600 மி.மீ. நீளமும் கொண்ட இறுகச் செய்யும் கம்பி (Tamping Rod)

செய்முறை

1. தராசின் மூலம் வாளியின் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_1 கிராம்).
2. வாளியின் மூன்றில் ஒரு பங்கு ஆழம் சுத்தமான மணலால் நிரப்பி, 25 முறை இறுகச் செய்யும் கம்பியால் குத்தி இறுகச் செய்ய வேண்டும். இதேபோல், மணலை மேலும் இரண்டு அடுக்குகளாக கொட்டி இறுகச் செய்ய வேண்டும்.
3. மணலால் நிரப்பப்பட்ட வாளியின் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_2 கிராம்).
4. மணலால் நிரப்பப்பட்ட வாளியினுள் நீரை ஊற்றி நிரப்பி, அதன் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_3 கிராம்).
5. வாளியில் உள்ள மணலை கீழே கொட்டிவிட்டு, நீரால் மட்டும் அவ்வாளியை நிரப்பி அதன் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (W_4 கிராம்).

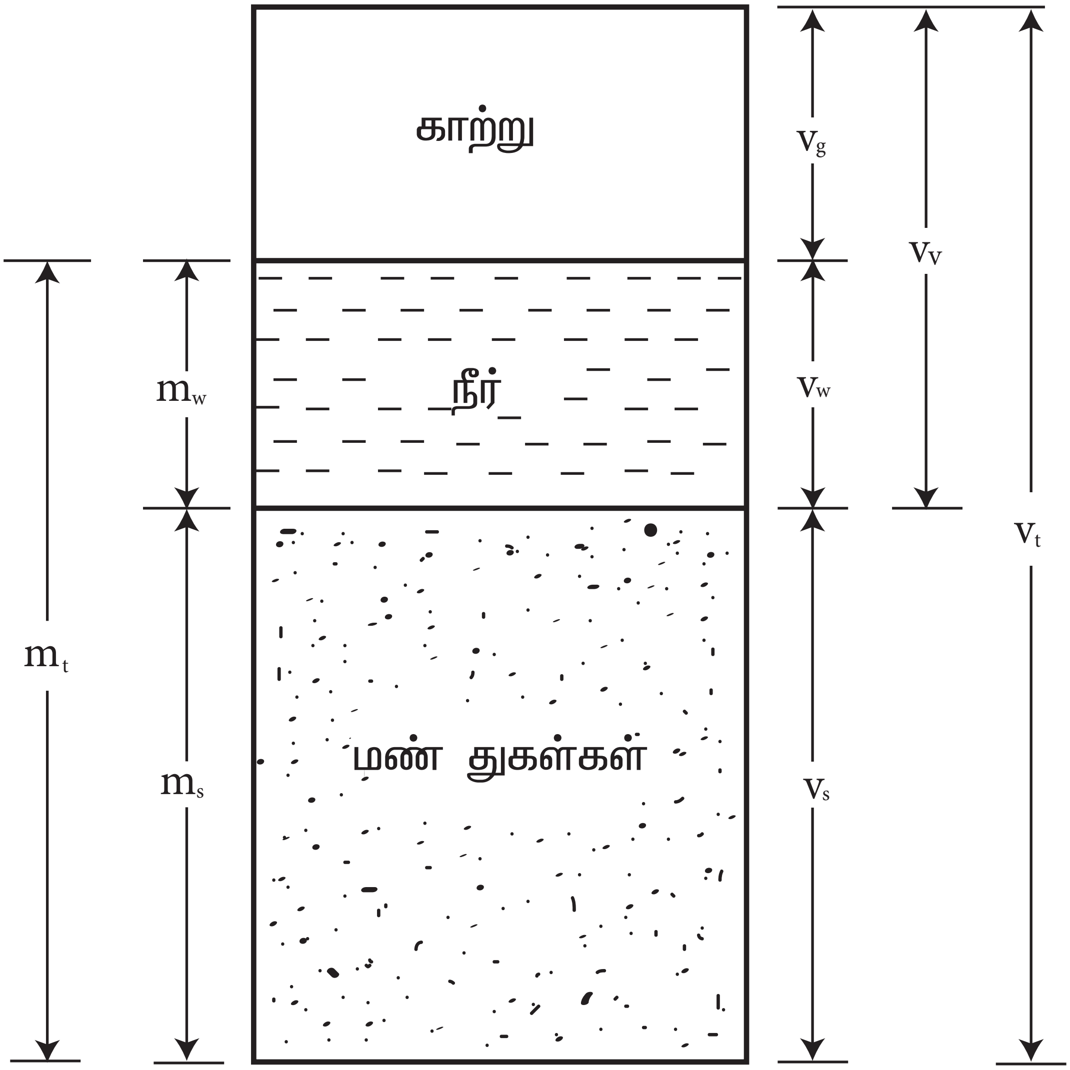
காட்சிப் பதிவுகள்

வாளியின் எடை	(W_1 கிராம்) =
வாளி + மணலின் எடை	(W_2 கிராம்) =
வாளி + மணலின் எடை + நீரின் எடை	(W_3 கிராம்) =
வாளி + நீரின் எடை	(W4 கிராம்) =

$$\text{பகுத்தலடர்த்தி } (\gamma) = \frac{W_2 - W_1}{W_4 - W_1} \quad =$$

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 245 11/18/2020 12:57:37 PM

வாளி மற்றும் இறுகச் செய்யும் கம்பி



மண்ணின் கட்டத் தொகுதிப்படம்

V_v = நுண் துளையின் கன அளவு

V_s = திடப்பொருட்களின் கன அளவு

V_g = காற்றின் கன அளவு

V_w = தண்ணீரின் கன அளவு

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மணல் மாதிரியின் பகுத்தலடர்த்தி (γ) = ______கி/கசெ.மீ

www.tnschoolbooks.in

13 ஒற்றை அறையைக் கொண்ட கட்டிடத்திற்கு அஸ்திவாரம் தோண்ட நிலத்தில் குறியிடுதல்

நோக்கம்

கட்டிடங்களுக்கு அஸ்திவாரம் தோண்ட மையக் கோட்டை நிலத்தில் குறியிடுதல்.

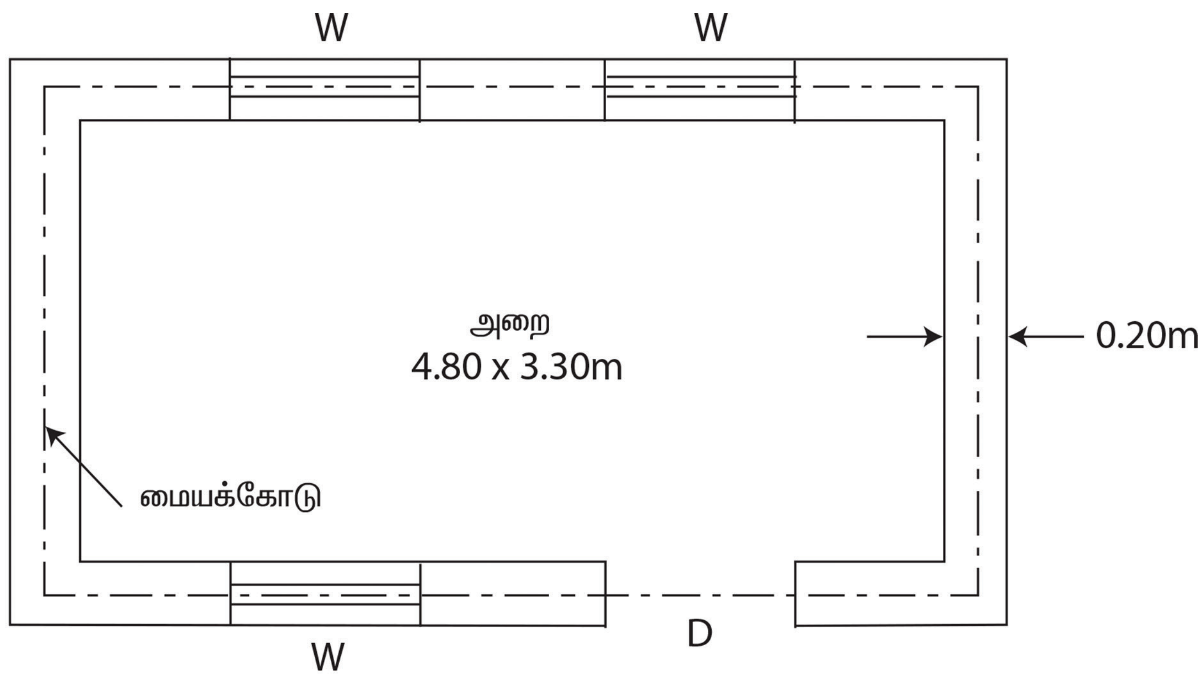
தேவையான உபகரணங்கள்

1. அளவு நாடா (Tape)
2. மூலை மட்டம்
3. கயிறு
4. சுத்தியல்
5. இரும்பு கம்பிகள்
6. சுண்ணாம்புத் துகள் (Chalk Powder)

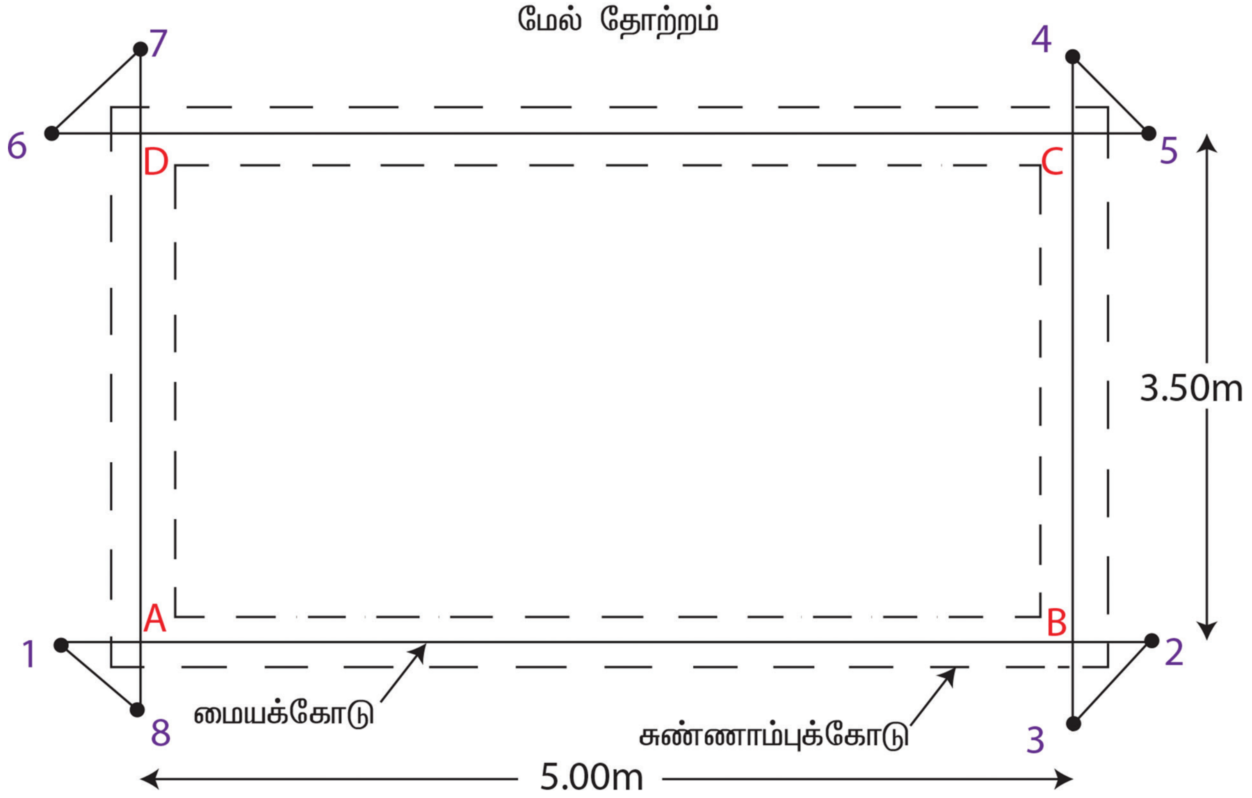
செய்முறை

1. கட்டிடம் கட்ட வேண்டிய நிலப்பரப்பை சுத்தம் செய்து சமன் படுத்த வேண்டும்.
2. நாம் கட்ட வேண்டிய அறையின் அளவு 4.80 மீ x 3.30 மீ.
3. மையக் கோட்டு வரைபடத்தை படத்தில் காட்டியவாறு தயார் செய்து கொள்ள வேண்டும்.
4. சுவரின் தடிமன் (Thickness) 0.20 மீ, எனவே, மையக்கோட்டு அளவுகள் 5.00 மீ x 3.50 மீ.
5. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு முன் பக்கச் சுவற்றின் மையக்கோடான (1), (2) என்ற இரண்டு புள்ளிகளில் கம்பியை அடித்து கயிறைக் கட்டிவிட வேண்டும்.
6. இக்கோட்டில், முன் பக்கச் சுவற்றின் நீளத்தை குறித்து அதற்கு A, B என பெயரிட வேண்டும்.
7. மூலை மட்டத்தைக் கொண்டு B என்ற இடத்தில் 90° கோணம் உண்டாகுமாறு செய்து அக்கோட்டை நீட்டி (3), (4) புள்ளிகளை உருவாக்கி அதில் கயிறைக்கட்ட வேண்டும்.
8. மையக்கோட்டு அளவுப்படி அதில் 'C' புள்ளியை குறிக்க வேண்டும்.
9. இதே முறையை 'A' புள்ளியை அடையும் வரை தொடர வேண்டும்.
10. இப்போது நூலினால் சுற்றிக்கட்டப்பட்ட செவ்வகம் நமக்கு கிடைக்கும்.
11. மார்க் (Mark) செய்து முடித்தவுடன் மூலைவிட்டத்தின் அளவுகளை (AC = BD) சரிபார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
12. மையக் கோட்டின் இருபுறமும் அஸ்திவாரத்தின் அகலத்தில் பாதியை சுண்ணாம்பு துகளைக் கொண்டு குறியிட வேண்டும்.

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 248 11/18/2020 12:57:37 PM



மேல் தோற்றம்



முடிவுரை

இவ்வாறாக ஒரு கட்டடத்திற்கு அஸ்திவாரம் தோண்ட நிலத்தில் (Marking) குறியிடப்படுகிறது.

14 செங்கல் கட்டுவேலையில் ஆங்கில பிணைப்பைப் பயன்படுத்தி ஒரு கல் அகல சுவர் அமைப்பை அமைத்து காட்டுதல்

நோக்கம்

செங்கல் கட்டுமானத்தில் ஆங்கிலப் பிணைப்பில் செங்கல் அடுக்கும் முறையை அறிந்து கொள்ளுதல்

தேவையான உபகரணங்கள்

1. செங்கல்
2. கலவை
3. கரண்டி
4. மட்டப்பலகை
5. தூக்குக்குண்டு
6. இரசமட்டம்
7. மூலை மட்டம்

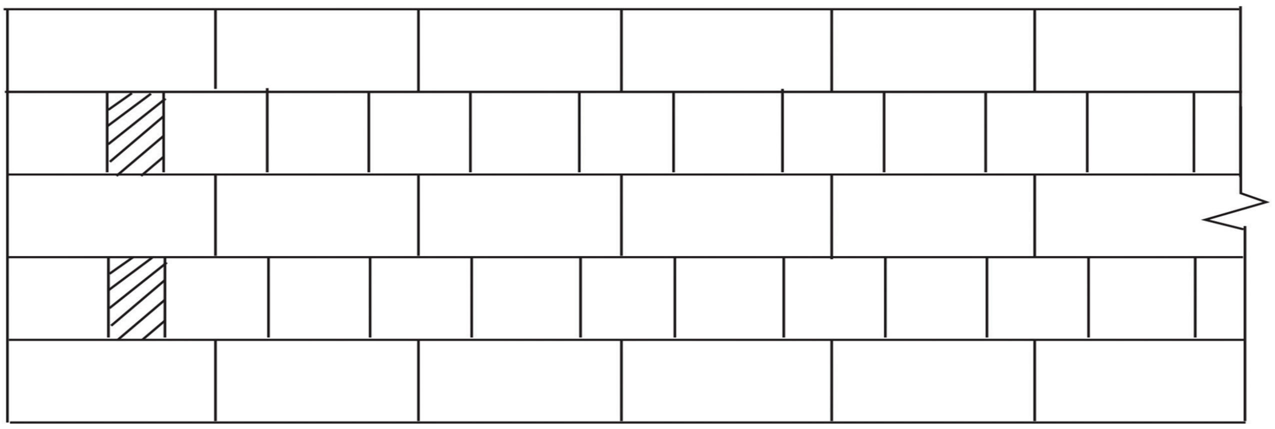
செய்முறை

ஆங்கில பிணைப்பின் முக்கிய அம்சங்கள்.

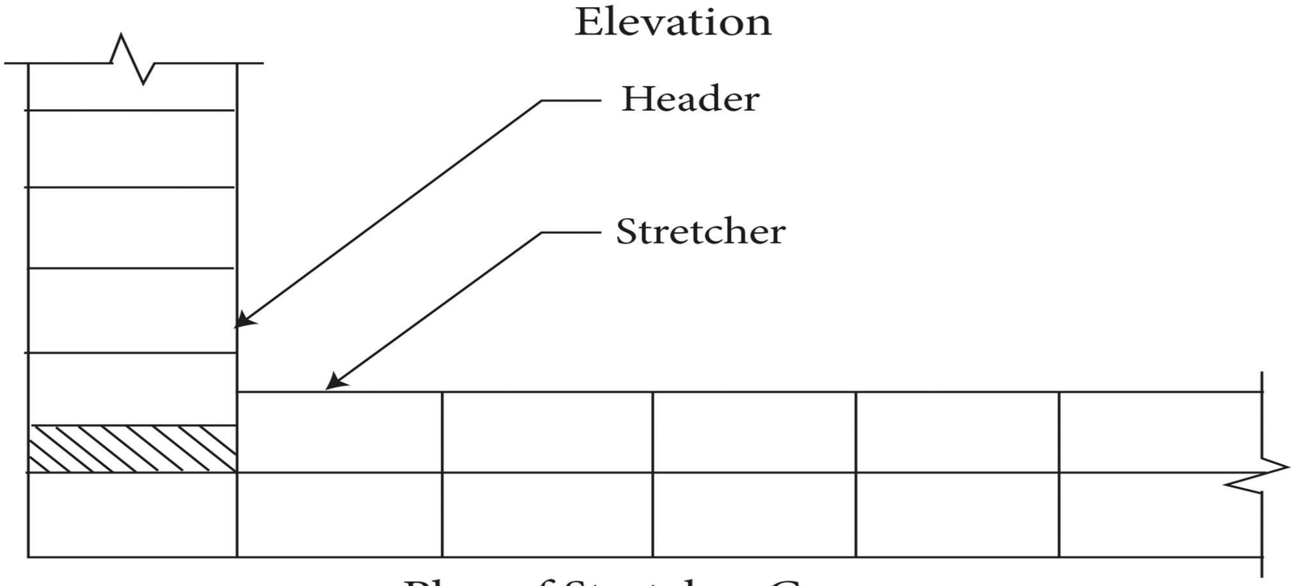
1. ஆங்கிலப் பிணைப்பில் ஒரு அடுக்கு முழுவதும் அகலவாட்டு கற்களாலும் (Header Course), அடுத்த அடுக்கு முழுவதும் நீளவாட்டு (Stretcher Course) கற்களாலும் மாறி மாறி அமைக்கப்படுகிறது.
2. அகலவாக்கில் அமைக்கப்பட்டுள்ள வரிசையில் மூலைகல்லுக்கு (Quoin Header) அடுத்தாற்போல் குயின் க்ளோசர் (Queen Closer) பொருத்தப்படுகிறது.
3. ஒரு கல், இரண்டு கல், மூன்று கல் அகலமுள்ள செங்கற் சுவர் கட்டும் போது ஒரே வரிசையில் முன்பக்கமும், பின்பக்கமும் ஒரே மாதிரியாக அதாவது நீளவாட்டு கற்களாகவோ அல்லது அகலவாட்டு கற்களாகவோ அமைவதைக் காணலாம்.
4. அதே போல் 1½, 2 ½ கல் அகலமுள்ள சுவர் கட்டும் போது, ஒரே வரிசையில் முன்பக்கமும், பின்பக்கமும் ஒரே மாதிரியாக இருக்காது.
5. இவ்வகை பிணைப்பில் தொடர்ச்சியாக செங்குத்தான இணைப்புகள் ஏற்படுவதில்லை.

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 250 11/18/2020 12:57:37 PM

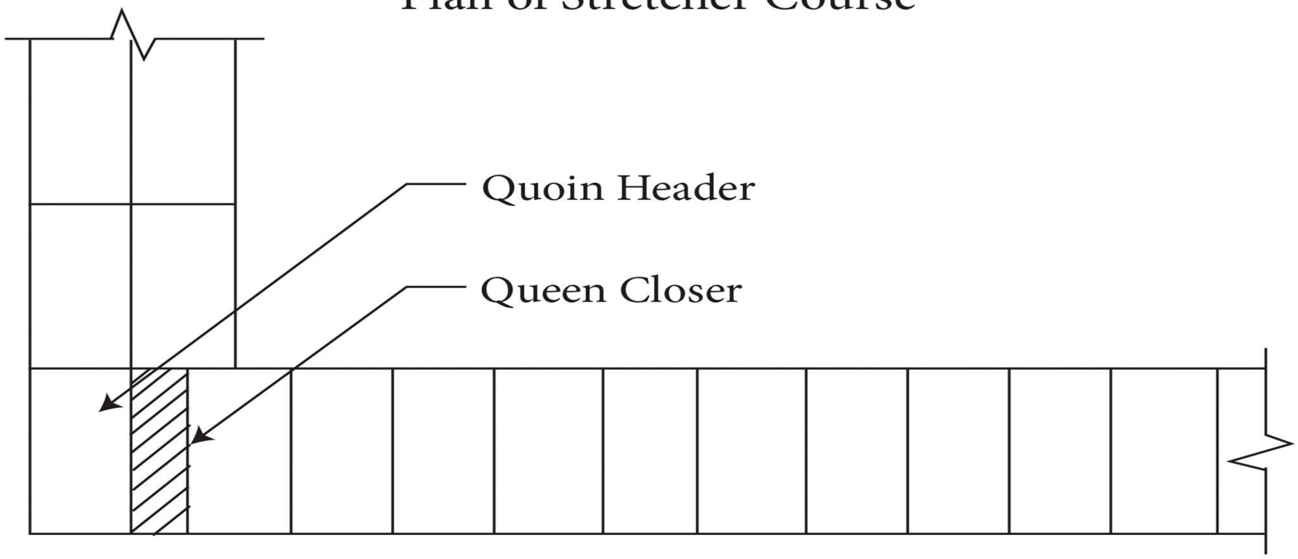
ஆங்கில பிணைப்பில் ஒருகல் சுவர் அமைத்தல்



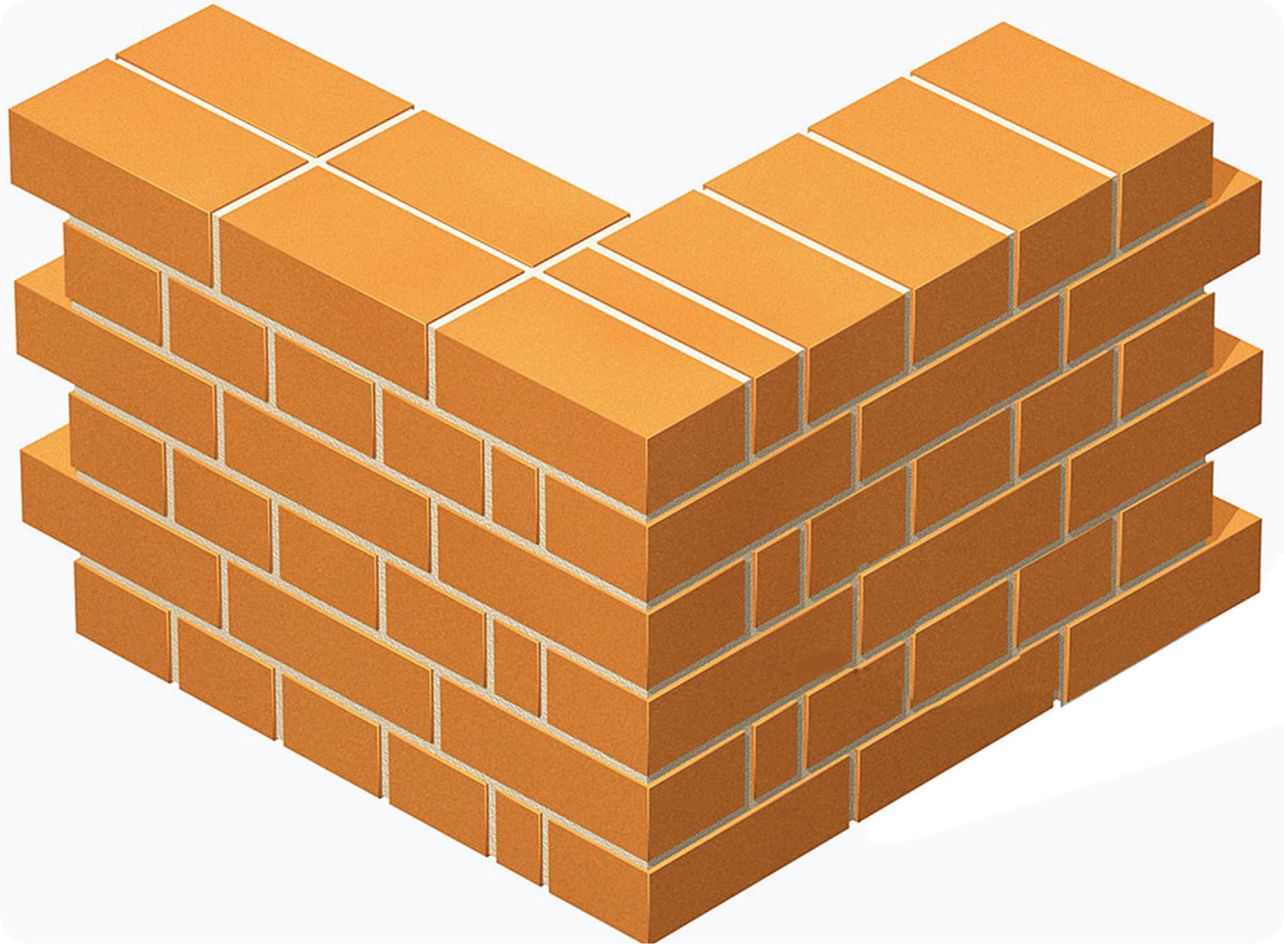
Elevation



Plan of Stretcher Course



Plan of Header Course



ஆங்கிலப் பிணைப்பு முப்பரிமாணத் தோற்றம்

15 செங்கல் கட்டுவேலையில் பிளெமிஷ் பிணைப்பை பயன்படுத்தி ஒரு கல் அகல சுவர் அமைப்பை அமைத்து காட்டுதல்

நோக்கம்

செங்கல் கட்டுமானத்தில் பிளெமிஷ் பிணைப்பில் செங்கல் அடுக்கும் முறையை அறிந்து கொள்ளுதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

1. செங்கல்
2. கலவை
3. கரண்டி
4. மட்டப்பலகை
5. தூக்குக்குண்டு
6. இரசமட்டம்
7. மூலை மட்டம்

EQ053

செய்முறை

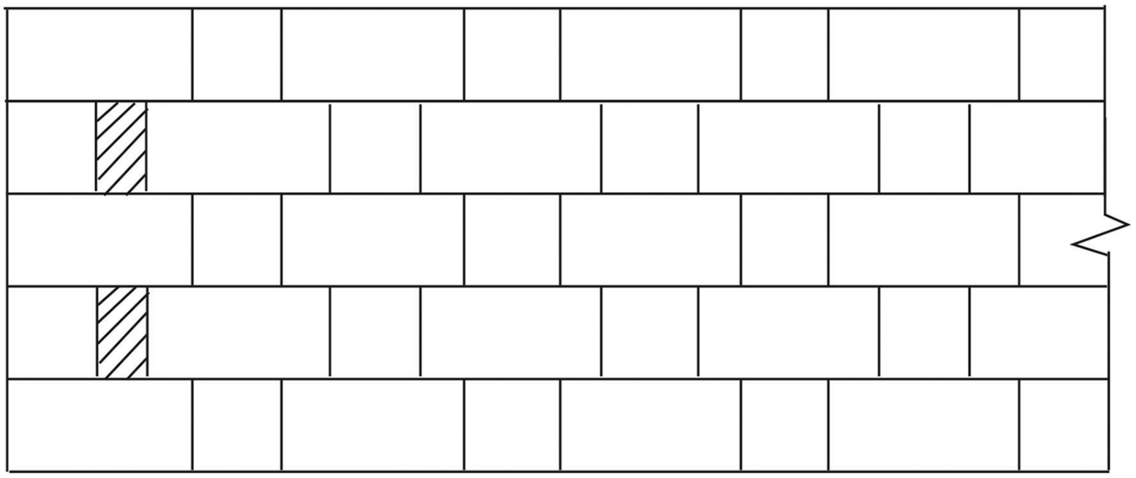
பிளெமிஷ் பிணைப்பின் முக்கிய அம்சங்கள்.

1. ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் கற்கள் நீளவாக்கிலும், அகலவாக்கிலும் மாறி மாறி அடுக்கப்படுகின்றன.
2. அகலவாக்கில் அடுக்கப்பட்டுள்ள மூலைகல்லுக்கு அடுத்தாற்போல் குயின் க்ளோசர் (Queen Closer) வைக்கப்படுகிறது.
3. 1 ½, 2 ½ கல் அகலமுள்ள சுவர் கட்டும் போது, முழு கற்களோடு சேர்த்து உடைந்த கற்களையும் பயன்படுத்தலாம்.
4. இப்பிணைப்பு ஆங்கில பிணைப்பை விட சற்று உறுதி குறைவானது.
5. இப்பிணைப்பில் சிறிது தூரத்திற்கு தொடர்ச்சியாக செங்குத்து இணைப்புகள் வர வாய்ப்புள்ளது.
6. இவ்வகைப் பிணைப்பு பார்க்க அழகாக இருக்கும்.

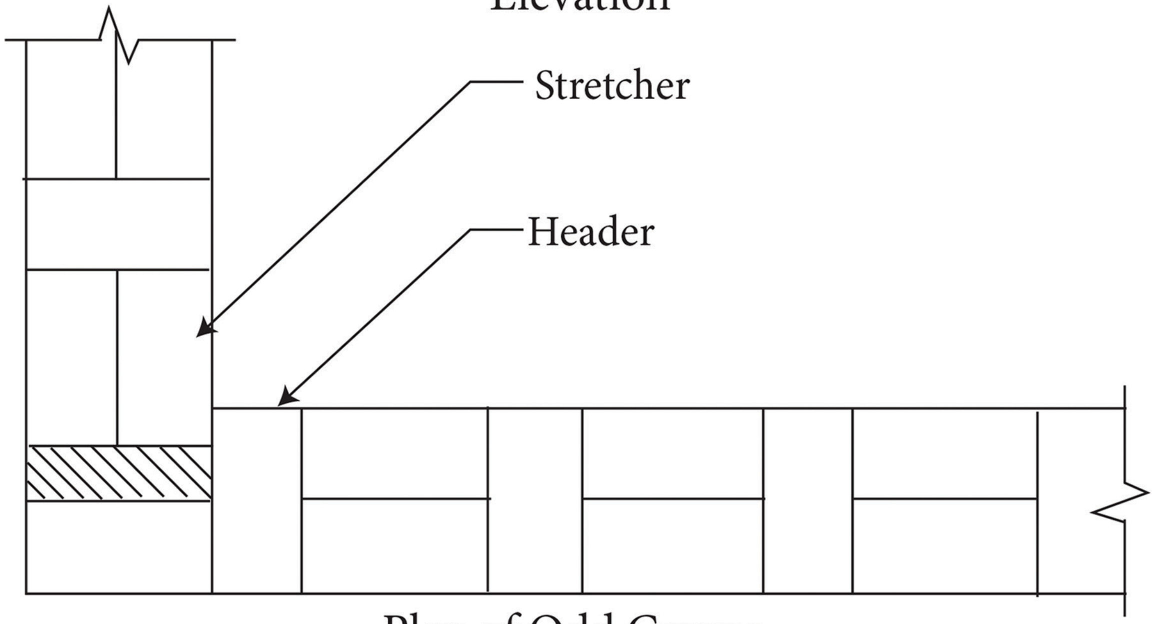
XI_Civil_Practical_Tamil.indd 253 11/18/2020 12:57:38 PM

www.tnschoolbooks.in

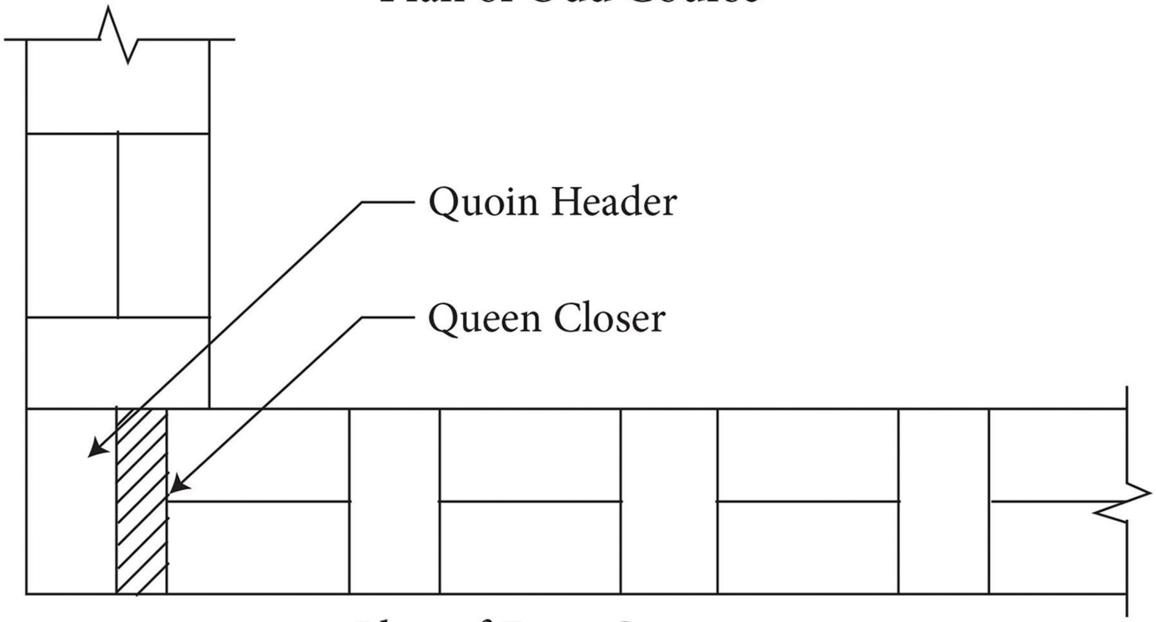
பிளெமிஷ் பிணைப்பில் ஒருகல் சுவர் அமைத்தல்



Elevation

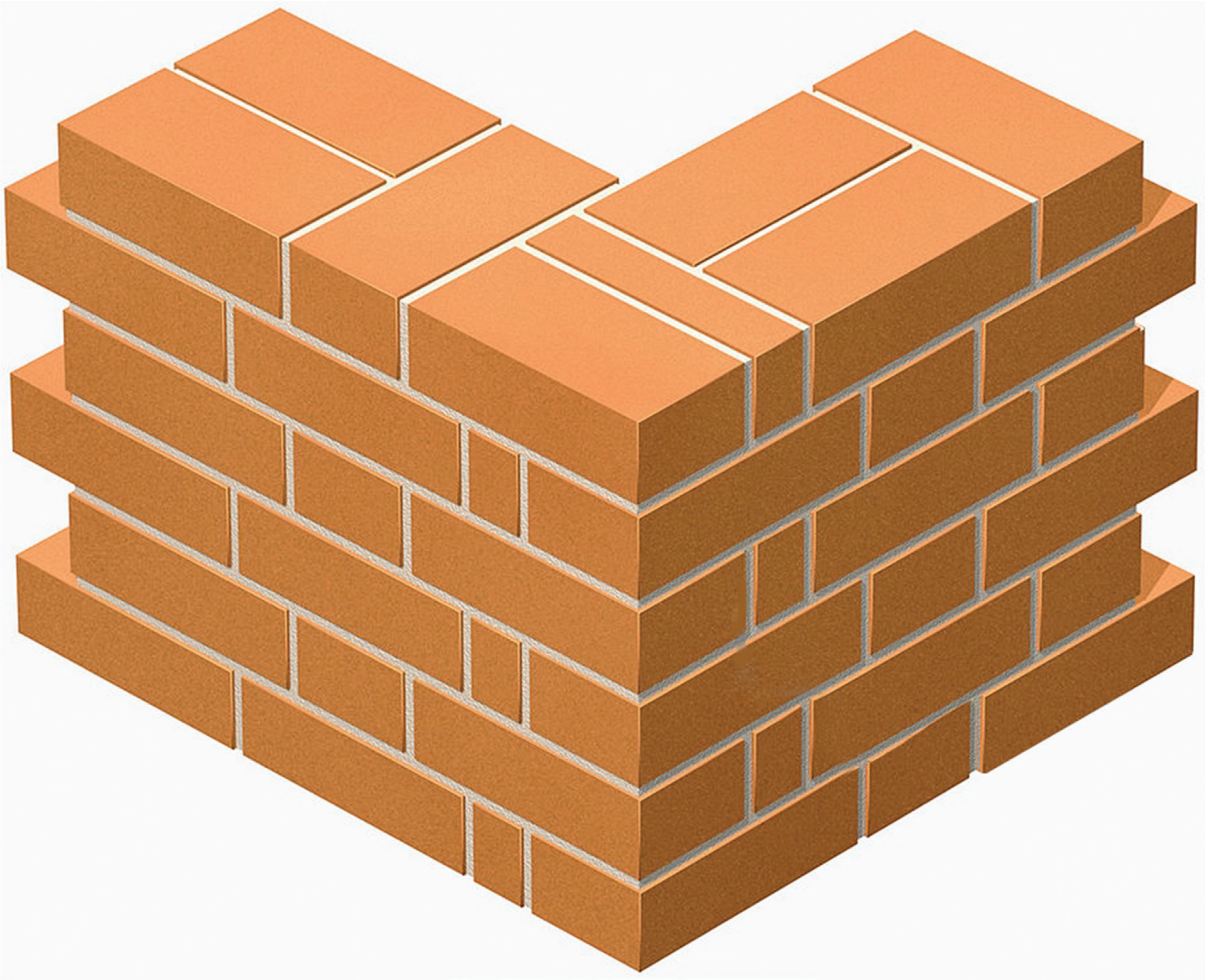


Plan of Odd Course



Plan of Even Course

XI_Civil_Practical_Tamil.indd 254 11/18/2020 12:57:39 PM



பிளெமிஷ் பிணைப்பு முப்பரிமாணத் தோற்றம்

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு
தொழிற்கல்வி – அடிப்படை கட்டடப் பொறியியல்
பாடநூல் தயாரிப்பில் பணியாற்றிய பாடவல்லுநர்கள்

கல்வி ஆலோசகர் மற்றும் வல்லுநர்

முனைவர் பொன். குமார்,
இணை இயக்குநர் (பாட திட்டம்),
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

பாடநூல் வல்லுநர்

திரு. இரா. பாலசுப்பிரமணியன்
விரிவுரையாளர் தேர்வு நிலை
,பெ.தெ.லீ. செங்கல்வராய நாயக்கர் தொழிற்நுட்பக்கல்லூரி
.வேப்பேரி, சென்னை

மேலாய்வாளர்

திருமதி பாலசுப்ரமணியன் மாலதி
விரிவுரையாளர்
,பெ.தெ.லீ. செங்கல்வராய நாயக்கர் தொழிற்நுட்பக்கல்லூரி
.வேப்பேரி, சென்னை

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

திரு. ஆ. சிவனேசன்
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்
,அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, அகஸ்தீஸ்வரம்
.கன்னியாகுமரி மாவட்டம்

திரு. ச. பாபு
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்
,அரசு மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி
.கோட்டை, சேலம் மாவட்டம்

திரு. கோ. செந்தில் வேலன்
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்
,ஜெனரல் கரியப்பா மேல்நிலைப்பள்ளி
.சாலிகிராமம், சென்னை

திரு. நி. ரொசாரியோ விக்டர்
பயிற்றுநர்
,வை. வெங்கட சுப்பா ரெட்டியார் அரசு தொழில் நுட்ப மேல்நிலைப்பள்ளி
.இலாசுப்பேட்டை, புதுச்சேரி

திருமதி லெ. அம்பிகாதேவி
தொழிற்கல்வி ஆசிரியை
,கஸ்தூரிபாய் காந்தி கன்யா குருகுலம்
,பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி
.வேதாரண்யம், நாகப்பட்டினம் மாவட்டம்

திருமதி சு. தீபா பேச்சியம்மை
தொழிற்கல்வி ஆசிரியை
,என்.எல்.சி. பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி
.வட்டம் 11, நெய்வேலி, கடலூர் மாவட்டம்

திருமதி சி. விசாலாட்சி
தொழிற்கல்வி ஆசிரியை
,கஸ்தூரிபாய் காந்தி கன்னியா குருகுலம்
,மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி
.வேதாரண்யம், நாகப்பட்டினம் மாவட்டம்

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

அ. இளங்கோவன்
விரிவுரையாளர்
,மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
.திரூர், திருவள்ளூர்

க. ரவிச்சந்திரன்
முதுநிலைப்பட்டதாரி ஆசிரியர்
,தந்தை பெரியார் அரசினர் மேல் நிலைப்பள்ளி
.புழுதிவாக்கம், காஞ்சிபுரம்

பா. மலர்விழி
பட்டதாரி ஆசிரியர்
,ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப்பள்ளி
.பாடியநல்லூர், திருவள்ளூர்

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

புத்தக வடிவமைப்பு

மாணவர் நகலகம்
.அடையார், சென்னை

அட்டை வடிவமைப்பு

கதிர் ஆறுமுகம்

தரக் கட்டுப்பாடு

வே. சா. ஜாண்ஸ்மித்
மனோகர் இராதாகிருஷ்ணன்

ஒருங்கிணைப்பு

ரமேஷ் முனிசாமி

EMIS தொழில்நுட்பக் குழு

இரா.மா.சதீஸ்
மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர் தொழில்நுட்பம்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

இரா. அருண் மாருதி செல்வன்,
தொழில்நுட்ப திட்டபணி ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்

க. ப. சத்தியநாராயணா,
தகவல் தொழில்நுட்ப ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

.இந்நூல் 80ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது
:ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்