அலகு 3

நிலஅளவை (Surveying)

3QFHAY

உலகம் உன்னை அறிவதைவிட
உன்னை உலகிற்கு அறிமுகம் செய்து கொள்!
– அப்துல் கலாம்

Civil_TAM_Unit-3.indd 41 1/11/2020 10:17:19 AM

உள்ளடக்க அட்டவணை

3.1 அறிமுகம்

3.1.1 வரையறை

3.1.2 நிலஅளக்கையின் பிரிவுகள்

3.1.3 நிலஅளக்கையின் வகைகள்

3.1.4 நிலஅளக்கையின் பயன்கள்

3.2 சங்கிலி நிலஅளக்கை

3.2.1 வரையறை

3.2.2 சங்கிலி நில அளக்கையின் நோக்கங்கள்

3.2.3 சங்கிலி நில அளக்கையின் செயல் முறைகள்

3.2.4 சங்கிலி நில அளக்கை செய்யப் பயன்படும் கருவிகள்

3.2.5 இடைப்புள்ளி அமைத்தல்

3.2.6 சங்கிலி நிலஅளக்கையில் ஏற்படும் தடைகள்

3.2.7 சங்கிலியால் அளத்தலில் ஏற்படும் பிழைகள்

3.3 மட்ட அளக்கை

3.3.1 வரையறை

3.3.2 மட்ட அளக்கையில் பயன்படும் அடிப்படை சொற்கள்

3.3.3 மட்டக்குறி மற்றும் அதன் வகைகள்

3.3.4 மட்ட அளக்கையில் பயன்படும் கருவிகள்

3.3.5 பலவகையான மட்டஅளக்கைக் கருவிகள்

3.3.6 மட்டஅளக்கைக் கருவியை அமைத்தல்

3.3.7 மட்ட அளக்கைக் கோல்

3.3.8 குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவுகளைக் கணக்கிடுதல்

3.4 நில அளவையின் முன்னேற்றங்கள்

3.4.1 அறிமுகம்

3.4.2 டோட்டல் ஸ்டேஷன்

3.4.3 உலகலாவிய நிலைப்படுத்தல்அமைப்பு

3.4.4 புவியியல் தகவல் அமைப்பு

கற்றலின் நோக்கங்கள்

- இப்பாட முடிவில் உங்களால் அறிந்து கொள்ள முடிந்தவை.
- நில அளக்கையின் நோக்கங்கள், பிரிவுகள் மற்றும் பயன்கள் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்.
- சங்கிலி நில அளக்கையின் நோக்கங்கங்களை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- சங்கிலி நில அளக்கை செய்யப்பயன்படும் கருவிகள் பற்றி விவரித்தல்.
- மட்ட அளக்கை பற்றி விவரித்து மட்ட அளக்கையில் பயன்படும் கருவிகளின் வகைகளை வகைப்படுத்தமுடியும்.
- நில அளக்கையின் முன்னேற்றங்கள் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்.

Civil_TAM_Unit-3.indd 42 1/11/2020 10:17:20 AM

3.1 அறிமுகம்

3.1.1 வரையறை (Defenition)

பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள பல்வேறு பொருட்களின் ஒப்பான நிலைகளை அறிய அதன் இடைப்பட்ட கிடைமட்ட தூரத்தை அளப்பதற்கும் மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுத்திட்டத்திற்கு வரைபடம் வரைவதற்கும் உதவும் ஒரு கலை நிலஅளவையாகும். இந்த முறையில் அளவுகள் கிடைமட்ட தளத்தில் மட்டுமே அளக்கப்படும்.

3.1.2 நிலஅளக்கையின் பிரிவுகள் (Divisions of surveying)

நிலஅளக்கையை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்

அ. சமதள நிலஅளக்கை (Plane Surveying)

ஆ. புவிப்பகுப்பு நிலஅளக்கை (Geodetic Surveying)

அ. சமதள நிலஅளக்கை

நில அளக்கை செய்யவேண்டிய பரப்பு குறைவாக இருப்பின் பூமியின் வளைவு (Curvature of earth) கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுவதில்லை. மேலும் பூமியின் மேற்பரப்பு சமதளமாக கருத்தில் கொள்ளப்படுவதால் இது சமதள நிலஅளக்கை என அழைக்கப்படுகிறது.

ஆ. புவிப்பகுப்பு நில அளக்கை

நில அளக்கை செய்ய வேண்டிய பரப்பு அதிகமாகவும், மிகத் துல்லியமாகவும் நிலஅளக்கை செய்யும் போது, பூமியின் வளைவு கருத்தில் கொள்ளப்படும். இது புவிப்பகுப்பு நில அளக்கை அல்லது ட்ரிக்னாமெட்ரிக்கல் நில அளக்கை என்று அழைக்கப்படுகிறது. நம் நாட்டில் இந்த நிலஅளக்கையானது "ட்ரிக்னாமெட்ரிகல் சர்வே டிபார்ட்மெண்ட் ஆப் இந்தியா" என்ற துறையினரால் செய்யப்படுகிறது.

3.1.3 நிலஅளக்கையின் வகைகள் (Classification of Surveying)

நிலஅளக்கையின் வகைகளின் தொடர் விளக்கப்படம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நில அளக்கையின் வகைகள்

நிலத்தின் இயற்கை அமைப்பின் அடிப்படையில்

1. நில அளக்கை
2. கடல் சார் அளக்கை
3. வானியல் அளக்கை
4. விண்வெளி அளக்கை

நோக்கத்தின் அடிப்படையில்

1. பொறியியல்
2. தொல்லியல்
3. புவியியல்
4. படைத்துறை
5. சுரங்க

நில அளக்கையின் அடிப்படையில்

முக்கோண அளக்கை

பயன்படுத்தப்படும் கருவியின் அடிப்படையில்

1. சங்கிலி அளக்கை
2. திசைகாட்டி அளக்கை
3. தளப் பலகை அளக்கை
4. மட்ட அளக்கை
5. தியோலைட் அளக்கை
6. டெக்கோமேட்ரி அளக்கை
7. வான் வழி மற்றும் ஒளிப்பட அளக்கை

Civil_TAM_Unit-3.indd 43 1/11/2020 10:17:20 AM

3.1.4 நிலஅளக்கையின் பயன்கள் (Uses of surveying)

பொறியாளரின் கண்ணோட்டத்தில் நிலஅளக்கையின் பயன்கள் பின் வருமாறு தொகுக்கப்பட்டுள்ளது.

1. நிள அளக்கை செய்ய வேண்டிய பரப்பின் ஒப்பான நிலைகள் மற்றும் வடிவம் அறிதல். (மலைகள், பள்ளத்தாக்குகள், ஏரிகள், ஆறுகள், போன்றவை)
2. ஒரு நிலப்பரப்பின் எல்லைகளை நிர்ணயித்தல்.
3. ஒரு நீர்ப்பரப்பின் எல்லை, நீர்பிடிப்பு பரப்பு, பாசன பரப்பு போன்றவற்றை கணக்கிடுதல்.
4. மண்வெட்டுதல் மற்றும் நிரப்புதலுக்கு தேவையான கொள்ளளவு காணுதல், நீர்தேக்கத்தின் கொள்ளளவை அறிதல்.
5. பொறியியல் பணிகளுக்கு சரியான நேர்க்கோட்டினை தேர்வு செய்து அவற்றை சரியாக அமைத்தல். (சாலைகள், இருப்புப்பாதை, கால்வாய், பாலம் போன்றவை)
6. பொறியியல் பணிகளுக்கான பொருத்தமான இடத்தை தேர்வு செய்தல்.
7. ஆய்வுசெய்தல், திட்டமைப்பு தயாரித்தல், மற்றும் செலவு மதிப்பீடு செய்தல் போன்றவற்றை திட்டமிடுதலுக்கான விவரங்களைச் சேகரித்தல்.
8. சிறப்பான மேலாண்மையுடன் பொறியியல் பணிகளை செயல்படுத்துதல்.

3.2 சங்கிலி நிலஅளக்கை (Chain surveying)

3.2.1 வரையறை – Defenition

சங்கிலி நிலஅளக்கை என்பது சங்கிலி கொண்டு நிலத்தில் நேரடியாக நீளத்தை அளப்பதாகும். மேலும் இது சங்கிலி போடுதல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

3.2.2 சங்கிலி நில அளக்கையின் நோக்கங்கள் (Purpose of chain surveying)

1. ஓர் வரைபடம் தயாரிப்பதற்கு தேவையான ஆதாரக்குறிப்புகளை எடுத்தல்.
2. ஒரு நிலபரப்பின் எல்லைக்கோட்டின் விபரங்களை துல்லியமாகக் கண்டறிதல்.
3. நிலத்தின் பரப்பளவினைக் கண்டறிதல்.
4. ஓர் நிலப்பகுதியினை பல பிரிவுகளாகப் பிரித்தல்.

3.2.3 சங்கிலி நில அளக்கையின் செயல் முறைகள் (Operations in chain surveying)

1. நேர்க்கோட்டில் அமைத்தல் (Ranging)
2. சங்கிலியால் அளத்தல் (Chaining)
3. பக்க அளவுகளை அளத்தல் (off setting)

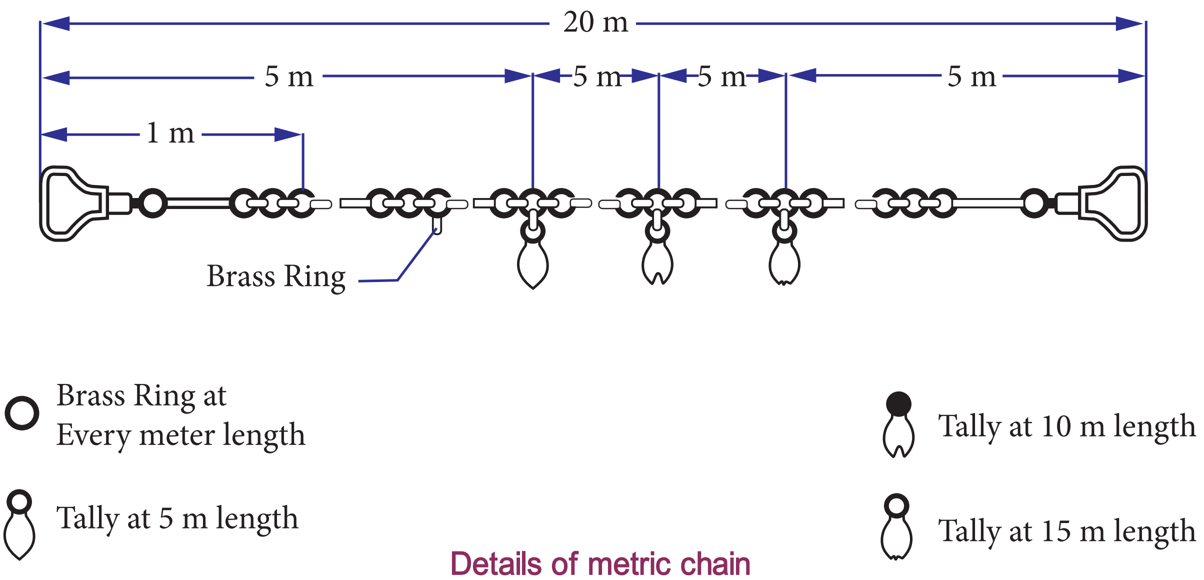
3.2.4 சங்கிலி நில அளக்கை செய்யப் பயன்படும் கருவிகள் (Instruments used in chain surveying)

1. சங்கிலி (Chain)
2. அளவுநாடா (அ) டேப் (Tape)
3. அம்புகள் (Arrows)
4. முளைக்குச்சிகள் (Pegs)
5. ரேஞ்சிங் ராடு (Ranging rod)
6. ஆ:ப்செட் ராடு (offset rod)
7. தூக்குக் குண்டு (Plumb bob)
8. குறுக்கு மட்டக்கோல் (Cross staff)
9. ஒளியியல் சதுரம் (Optical square)
10. நிலவிபரக் குறிப்பேடு (Field Book)

1. சங்கிலி (Chain)

சங்கிலி என்பது மெட்ரிக் அளவு அல்லது மெட்ரிக் அல்லாத அளவு வகையை சார்ந்ததாக இருக்கும். பொதுவாக சங்கிலி என்பது 100 (அ) 150 லிங்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

Civil_TAM_Unit-3.indd 44 1/11/2020 10:17:20 AM



Details of metric chain

இவை 4 மிமீ முதல் 6மிமீ வரை விட்டமுள்ள துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்பு அல்லது எஃகு கம்பிகளால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

ஒவ்வொரு லிங்கின் இரு முனைகளிலும் கொக்கி (Hook) போல் வளைக்கப்பட்டு மூன்று வட்ட அல்லது நீள் வட்ட வளையங்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சங்கிலியின் இரண்டு முனைகளிலும் பித்தளையினாலான கைப்பிடிகள் திருகுமறையினால் (Swivel joint) படத்தில் காட்டியவாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

சங்கிலியின் வகைகள்

அ. **மெட்ரிக் சங்கிலி:** மெட்ரிக் சங்கிலிகள் 5 மீ, 10 மீ, 20 மீ, 30 மீ நீளங்களில் பயன்பாட்டிலுள்ளன. ஒவ்வொரு மீட்டரும் 0.2 மீ நீளமுள்ள 5 லிங்குகளை கொண்டது.

அடுத்தடுத்த மைய வளையங்களின் மையப்புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரமே ஒரு லிங்கின் நீளமாகும். ஒவ்வொரு மீட்டர் தூரத்திலும் சிறிய பித்தளை வளையமும் (Small brass ring), ஒவ்வொரு 5 மீட்டரிலும் ஒரு அடையாளத்தகடும் (tally) பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

ஆ. **மெட்ரிக் அல்லாத சங்கிலிகள்:** மெட்ரிக் அல்லாத சங்கிலியில் அலகுகள் அடிகளில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். அவை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

i. **பொறியாளர் சங்கிலி (Engineer's chain):** பொறியாளர் சங்கிலி என்பது ஒரு அடி நீளமுள்ள 100 பிரிவுகளைக் கொண்ட, 100 அடி நீளம் உடையதாகும்.

ii. **குண்டெர் சங்கிலி (Gunter's chain):** குண்டெர் சங்கிலி என்பது 0.66 அடி நீளமுள்ள 100 பிரிவுகளைக் கொண்ட 66 அடி நீளமுடையதாக இருக்கும்.

iii. **ரெவின்யூ சங்கிலி (Revenue chain):** ரெவின்யூ சங்கிலி 16 லிங்குகள் உடையதாகவும், 33 அடி நீளம் உடையதாகவும் இருக்கும்.

குறிப்பு: மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள மெட்ரிக்அல்லாத சங்கிலிகள் தற்போது பயன்பாட்டில் இல்லை.

இ. **எஃகு பட்டைகள்:** இவை 3 முதல் 16.மிமீ , அகலமும், 0.2 முதல் 0.6மிமீ தடிமனும், 20 முதல் 30மீ நீளமும் கொண்ட எஃகு பட்டைகளாகும், இதன் இரண்டு முனைகளிலும் சங்கிலியில் உள்ள போது பித்தளை கைப்பிடி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தொடர் பயன்பாட்டிலிருந்தால் இதன் நீளத்தில் ஏற்படும் திருத்தங்களை சரி செய்ய முடியாது. இது மிக லேசானதும் கையாள சுலபமானதுமாகும்.

Civil_TAM_Unit-3.indd 45 1/11/2020 10:17:20 AM

2. அளவு நாடா (Tape)

அளவு நாடா பலவகையான பொருட்களால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் அளவுநாடாக்கள் பின்வருமாறு

அ. சணல் நார்த்துணி (அ) லினென் அளவுநாடா (cloth or linen tape)

ஆ. கண்ணாடி இழை அளவுநாடா (Glass fibre tape)

இ. உலோகத்தினாலான அளவுநாடா (Metallic tape)

ஈ. எஃகு அளவுநாடா (Steel tape)

உ. இன்வார் அளவுநாடா (Invar tape)

■ **கண்ணாடிஇழை அளவுநாடா**

இவை கண்ணாடி இழை மற்றும் பி.வி.சி பொருட்களால் செய்யப்பட்டவை. இவை நெகிழும் தன்மை, உறுதித்தன்மை , நீண்டநாள் உழைக்கும்தன்மை பெற்றவை. ஈரம் மற்றும் வெப்ப வேறுபாடுகளினால் இந்த அளவு நாடாக்களின் நீட்சி அல்லது சுருக்கம் ஏற்படுவதில்லை. இவை பல்வேறு நீளங்களில் கிடைக்கிறது.

■ **எஃகு அளவு நாடா (steel tape)**

இவை ஸ்டீல் (அ) ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலால் செய்யப்பட்டவை. இவை மிகத்துல்லியமான அளவுகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை 5மீ, 10 மீ, 20 மீ, மற்றும் 50 மீ நீளங்களில் கிடைக்கிறது.

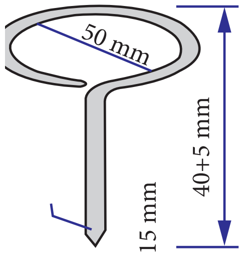
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

டிஜிட்டெல் அளவு நாடாவை கண்டுபிடித்தவர் ஸ்டீபன் க்ரேன் என்பவராவர்.

3. அம்புகள் (Arrows)

இவை 4மி.மீ. விட்டமும், 400 மி.மீ. நீளமும் உடைய கடினப்படுத்தப்பட்ட எஃகினால் செய்யப்பட்டதாகும். இதன் ஒருமுனை கூராகவும், மறு முனை 50 மி.மீ. விட்டமுடைய வட்டவடிவிலும் இருக்கும்.

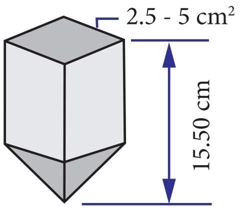
சங்கிலி நில அளக்கை செய்யும் போது நிலத்தில் உள்ள புள்ளிகளைக் குறிக்கவோ (அ) சங்கிலியின் இறுதிப்புள்ளிகளைக் குறிக்கவோ அம்புகள் பயன்படுகிறது.



(அ) அம்பு

4. முளைக்குச்சிகள் (Pegs)

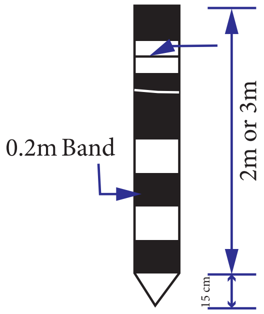
இவை மரத்தினால் செய்யப்பட்டவை. இவை 25 மிமீ சதுரவடிவமும், 150 மிமீ நீளமும் உடையதாகவும், ஒருமுனை கூராக்கப்பட்டதாகவும் இருக்கும். இவை நிலஅளக்கைப் புள்ளிகளை நிலத்தில் குறிக்கப்பயன்படுகிறது. 12மிமீ விட்டமுடைய இரும்பு (அ) ஸ்டீல் முளைக்குச்சிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



(ஆ) முளைக்குச்சி

Civil_TAM_Unit-3.indd 46 1/11/2020 10:17:20 AM

5. ரேஞ்சிங் ராடு (ranging rod)



(இ) ரேஞ்சிங் ராடு

இவை நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட மரம் (அ) உள்ளீடற்ற இரும்பு குழாயினால் செய்யப்படுகிறது.

இவை 25 மி.மீ. விட்டமும், 2 முதல் 3 மீ. நீளமும் உடையதாக இருக்கும். இதன் வெட்டுத் தோற்றம் வட்டம் (அ) எண்கோண வடிவில் இருக்கும். இதன் கீழ்முனை கூர்மையாக்கப்பட்டு அதன்மேல் நிலத்தில் ஊன்ற ஏதுவாக இரும்பினாலான புதையடி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவை அதிக தூரத்தில் இருந்தால் அடையாளம் காண வசதியாக 0.2 மீ. நீளமுள்ள சிகப்பு மற்றும் வெள்ளை வர்ண பட்டைகள் மாற்றி மாற்றி பூசப்பட்டிருக்கும். இதன் மேல் கொடி ஒன்றும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இது நிலஅளக்கை நிலையங்களை குறிக்க பயன்படுவதோடு புள்ளிகளுக்கிடையே இடைப்புள்ளிகள் அமைக்கவும், நேர்க்கோட்டில் அமைக்கவும் உதவுகிறது.

6. ஆஃப்செட் ராடு (offset rods)

(ஈ) ஆஃப்செட் ராடு

இது ரேஞ்சிங் ராடைப் போன்று இருக்கும். இதன் உச்சியில் உள்ள கொக்கி போன்ற அமைப்பு உள்ளது. இது புதர்கள் (அ) தடைகள் உள்ள பகுதியில் சங்கிலியை இழுக்கப் பயன்படுகிறது.

இதுவும் புள்ளிகளை குறிக்கவும், ரேஞ்சிங் செய்யவும் பயன்படுக்கிறது.

7. தூக்குக் குண்டு (Plumb Bob)

இது எஃகினால் கூம்பு வடிவமாக செய்யப்பட்டு அதன் மையத்தில் நூலால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக இது நிலஅளவைக் கருவிகளை குறிப்பிட்ட புள்ளிக்கு நேர்மேலாக மையப்படுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது.

சாய்வான நிலப்பரப்பில் சங்கிலி நிலஅளவை செய்யும்போது புள்ளிகளை சமநிலப்பரப்பிற்கு மாற்றுவதற்கு தூக்கு குண்டு பயன்படுகிறது.

தூக்கு குண்டு

8. குறுக்கு மட்டக்கோல் (Cross Staff)

குறுக்கு மட்டக்கோலின் பயன்பாடுகள் பின் வருமாறு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

i ஒரு நேர்கோட்டில் கொடுக்கப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து குத்துக்கோடு அமைக்கவும்,

ii. கோட்டின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து செங்கோணங்களை அமைக்கவும், குறுக்கு மட்டக்கோல் பயன்படுகின்றது.

பொதுவாகபயன்படுத்தப்படும்குறுக்கு மட்டக்கோல் இருவகைப்படும். அவை,

அ. திறந்த நிலை குறுக்கு மட்டக்கோல் (Open cross staff)

Civil_TAM_Unit-3.indd 47 1/11/2020 10:17:20 AM

ஆ. பிரெஞ்ச் குறுக்கு மட்டக்கோல் (French cross staff)

அ. **திறந்த நிலை குறுக்கு மட்டக்கோல்**

இது ஒரு பக்கத்தில் ஒரு செங்குத்து துவாரமும் (Object vane) அதற்கு நேர் எதிரே ரேஞ்சிங் ராடை பார்க்க உதவும் ஒரு குறுக்கு இழையுடன் (Cross hair) கூடிய ஒரு செவ்வக திறப்புமாக கொண்டிருக்கும் (Eye vane) இரு ஜோடிகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்கோணத்தில் இருக்கும் அமைப்பினைக் கொண்டது

ஆ. **பிரஞ்ச் குறுக்குமட்டக்கோல்**

இது பித்தளையினால் எண்கோண வடிவில், அனைத்து பக்கங்களிலும் ஒன்று விட்டு ஒன்று செங்குத்து துவாரமும் (Object Vane) அதற்கு நேர் எதிரே குறுக்கு இழையுடன் (Cross hair) கூடிய செவ்வக திறப்பையும் கொண்ட அமைப்புடையதாகும். இவை செங்கோணங்களை அமைக்கப் பயன்படுகிறது.

பிரஞ்ச் குறுக்குமட்டக்கோல்

செயல்பாடு 1

பல்வேறு வகையான சங்கிலி நில அளவை கருவிகளின் படங்களை சேகரித்து ஓர் ஆல்பம் தயார் செய்.

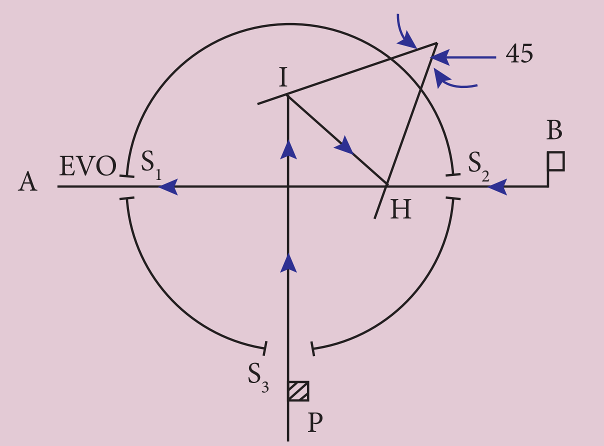
9. ஒளியியல் சதுரம் (Optical square)

ஒளியியல் சதுரம் என்பது சங்கிலிக்கோட்டில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து குத்துக்கோடு அமைக்க உதவும் ஒரு கருவியாகும்.

இது 50 மிமீ ஆரமும், 125 மிமீ உயரமும் கொண்டது. இதில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்நழுவிச்செல்லக்கூடிய மூடி, கருவி பயன்பாட்டில் இல்லாதபோது உள்ளே தூசுபடியாமல் பாதுகாக்கிறது.

இதில் H,I என்ற இரண்டு பிரதிபலிக்கும் கண்ணாடிகள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு 45° கோணத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதில் 'H' கண்ணாடி பாதிவெள்ளிமுலாம்பூசப்பட்டும், I கண்ணாடி முழுவதும் வெள்ளிமுலாம் பூசப்படும் இருக்கும். இக்கருவியில் உள்ள மூன்று துவாராங்கள், பார்பதற்கு ஏதுவான துவாரம் S_1, அதற்கு எதிரே உள்ள ரேஞ்சிங்ராடை பார்க்க உதவும் செவ்வகவெட்டு S_2, S_1 மற்றும் S_2 துவாரங்களுக்கு செங்கோணத்தில் அமைந்துள்ள ரேஞ்சிங் ராடை பார்க்க உதவும் ஒரு செவ்வக வெட்டு S_3 ஆகும்.

'P' ல் பொருத்தப்பட்டுள்ள ரேஞ்சிங்ராடின் பிம்பம் 'I' கண்ணாடியில் பட்டு 'H' கண்ணாடியின் முலாம் பூசப்பட்ட பகுதியில் பிரதிபலித்து பார்ப்பவரின் கண்ணை வந்தடையும். 'B' இல் உள்ள ரேஞ்சிங்ராடை 'H' கண்ணாடியில் ரசம் பூசப்படாத பகுதியின் வழியாக தெளிவாக பார்க்க முடியும். இந்த இரண்டு ரேஞ்சிங் ராடுகளின் பிம்பங்களும் ஒரே நேர்கோட்டில், அமையும்படி ஒளியியல் சதுரத்தை சரி செய்வதன் மூலம் கிடைக்கும் கோடு, சங்கிலிக் கோட்டிற்கு குத்துக்கோடு ஆகும்.



ஒளியியல் சதுரம்

Civil_TAM_Unit-3.indd 48 1/11/2020 10:17:21 AM

3.2.5 இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Ranging)

ஒரு நேர்க்கோட்டின் இரு இறுதிப்புள்ளிகளுக்கு இடையே இடைப்புள்ளிகளை நிர்மாணிக்கும் முறை இடைப்புள்ளி அமைத்தல் எனப்படுகிறது.

சங்கிலி நிளஅளக்கைக் கோட்டின் நீளம் குறைவாக இருக்கும்போதும் அல்லது இறுதிபுள்ளிகள் தெளிவாகத்தெரியும்போதும் சரியான நேர்கோட்டில் சங்கிலி போடுவது சுலபம். ஆனால், சங்கிலி அளக்கைக்கோட்டின் நீளம் அதிகமாக இருக்கும்போதும் அல்லது இறுதிப்புள்ளி கண்ணுக்கு புலப்படாமல் இருக்கும்போதும் சரியான திசையில், நேர்கோட்டில் சங்கிலி போடுவதற்கு இடையே ரேஞ்சிங் ராடு அமைப்பது அவசியமாகிறது. இதனை கண்களால் பார்ப்பது மூலமாகவோ அல்லது லைன்ரேஞ்சர் எனப்படும் கருவியின் மூலமாகவோ செய்யலாம்.

இடைப்புள்ளி அமைத்தலின் வகைகள்

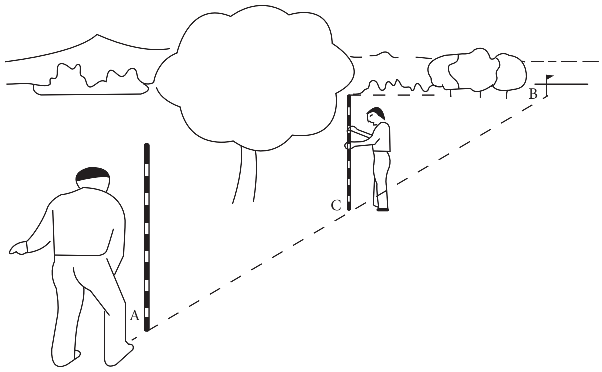
இடைப்புள்ளி அமைத்தல் இருவகைப்படும். அவை,

அ. நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Direct Ranging)

ஆ. மறைமுக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Indirect Ranging)

அ. நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல்

இடைநிலை ரேஞ்சிங்ராடுகளை நேரடியாக ஓர் நேர்கோட்டில் அமைப்பதையே நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் என்கிறோம். ஆரம்பபுள்ளி மற்றும் இறுதிப்புள்ளி ஆகிய இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று நேரடியாக தெரியும்போதே நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் சாத்தியமாகும்.

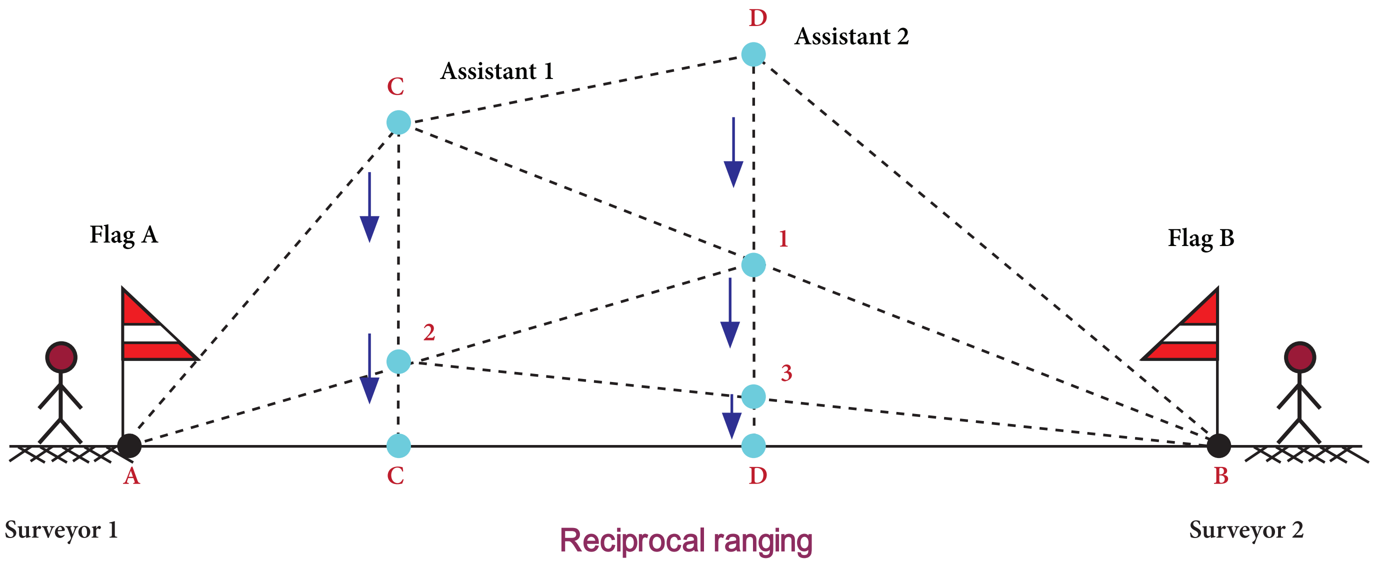


நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல்

ஆ. மறைமுக இடைப்புள்ளி அமைத்தல்

ஒரு நிலஅளவை கோட்டின் ஆரம்பப்புள்ளி மற்றும் இறுதிப்புள்ளி ஒன்றுக்கொன்று தெரியாமல் இருக்கும் போது, இடைப்புள்ளி அமைத்தல் மறைமுக இடைபுள்ளி அமைத்தல் எனப்படுகிறது.

இதற்கு மலை, பள்ளத்தாக்கு, உயரமான கட்டடம் அல்லது அடர்ந்த காடு போன்றவை காரணமாகும். இதற்கு எதிரிடை இடைபுள்ளி அமைத்தல் என்றும் பெயர்.



Reciprocal ranging

Civil_TAM_Unit-3.indd 49 1/11/2020 10:17:21 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நுண்ணலை தூர அளக்கைக் கருவி

டெல்லுரரே மீட்டர் என்னும் இக்கருவி நுண்ணலை மூலம் தூரத்தை அளக்க உதவுகிறது. இக்கருவி 1950ல் முனைவர் T. L வாட்லே என்ற தென் ஆப்ரிக்கா நாட்டைச் சேர்ந்தவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. நுண்ணலைகளை பயன்படுத்தி இக்கருவி மூலம் 100 கி.மீ வரை இரவிலும், பகலிலும் தூரத்தை அளக்க முடியும். இக்கருவி நில அளக்கையில் தூரங்களை அளக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3.2.6 சங்கிலி நிலஅளக்கையில் ஏற்படும் தடைகள் (Obstables in chain surveying)

தடைகள் இருப்பதனால் சங்கிலி நிலஅளக்கையில் நேரிடையாக இருப்புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள தூரங்களை அளக்க முடியாது. எனவே, இச்சூழல்களில் தூரத்தை மறைமுகமாகவே அளவிட முடியும்.

சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் தடைகள் மூன்று வகைப்படும். அவை,

1. இடைப்புள்ளி அமைக்கும் போது ஏற்படும் தடைகள்
2. சங்கிலியால் அளவிடும் போது ஏற்படும் தடைகள்
3. இடைப்புள்ளி அமைத்தல் மற்றும் சங்கிலியால் அளவிடல் இரண்டுக்கும் ஏற்படும் தடைகள்.

1. இடைப்புள்ளி அமைக்கும்போது ஏற்படும் தடைகள்

இவ்விதத் தடைகளில் இரு இறுதி புள்ளிகளும் தெளிவாகத் தெரியாது. ஆனால், இவ்விரண்டு புள்ளிகளுக்குமிடையே உள்ள தூரத்தினை அளவிட முடியும்.

எ.கா:உயர்ந்த நிலப்பகுதி, மலை, அடர்ந்த மரங்கள் உள்ள காடு.

2. சங்கிலியால் அளவிடும் போது ஏற்படும் தடைகள்

இவ்விதத் தடைகளில் அளவிடவேண்டிய இருமுனைகள் ஒன்றுக்கொன்று தெளிவாக தெரிந்தாலும், சங்கிலியை கொண்டு அளவிட முடியாதவாறு குளம், ஆறு, ஏரி, அடர்ந்த செடிகள் போன்றவை தடையை ஏற்படுத்தும்.

இவ்விதமான தடைகளை இருவகைகளாக பிரிக்கலாம்.

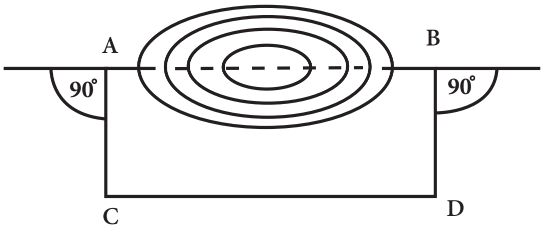
i. தடையை சுற்றி அளக்கமுடிந்தவை
ii. தடையை சுற்றி அளக்கமுடியாதவை.

வகை (i) தடையை சுற்றி அளக்கமுடிந்தவை

எ.கா: ஏரி, குளம், புதர்வேலி போன்றவை.

செய்முறை:

1. தடையின் இரண்டு பக்கங்களிலும் A,B என்ற புள்ளிகளை குறித்து கொள்ள வேண்டும்.
2. A மற்றும் B புள்ளியிலிருந்து AC, BD என்ற இரண்டு குத்துக் கோடுகளை சம அளவில் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். (AC = BD)
3. C மற்றும் D ஐ இணைத்து அதற்கு இடைப்பட்ட தூரத்தை அளக்க வேண்டும்.



வகை (i)

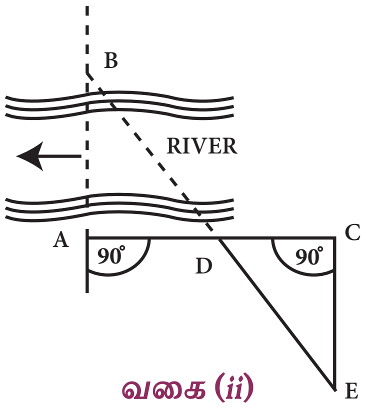
4. CD ன் தூரமே நமக்கு தேவையான தடைப்பட்ட AB ன் தூரமாகும்.

வகை (ii) தடையை சுற்றி அளக்க முடியாதவை

எ. கா:ஆறு, ஓடை போன்றவை.

செய்முறை

1. தடையின் இரண்டு பக்கங்களிலும் A, B என்ற இரண்டு புள்ளிகளை தேர்வு செய்ய வேண்டும்.
2. A புள்ளியிலிருந்து AC என்ற செங்குத்து கோட்டினை உருவாக்கவும். AC ஐ இருசமமாக 'D' ல் பிரிக்கவும்.
3. C புள்ளியிலிருந்து CE என்ற செங்குத்து கோட்டினை உருவாக்கி, 'E' புள்ளியினை BD என்ற நேர்க்கோட்டில் அமைக்கவும்.
4. CE ஐ அளந்தால் அதுவே AB ன் தூரமாகும். அதாவது CE = AB



வகை (*ii*)

3. **இடைப்புள்ளி அமைத்தல் மற்றும் சங்கிலியால் அளவிடல் இரண்டுக்கும் ஏற்படும் தடைகள்**

இம் முறையில் தடைக்கு உட்பட்ட கோட்டின் நீளத்தை அறிய கீழ்கண்ட முறை பின்பற்றப்படுகிறது.

எ.கா: நிலையான கட்டடம் குறுக்கிடுவது இத்தடைக்கு ஓர் எடுத்துகாட்டாகும்.

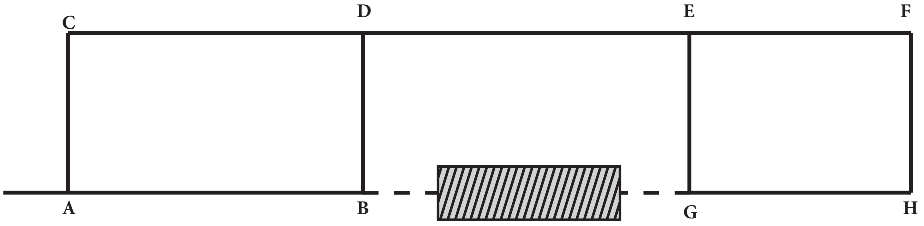
செய்முறை:

1. தடையின் ஒரு பக்கத்தில் A, B என்ற புள்ளிகளை தேர்வு செய்ய வேண்டும்.
2. AB என்ற புள்ளிகளிலிருந்து AC, BD என்ற இணையான, சமமான செங்குத்து கோடுகளை உருவாக்க வேண்டும்.
3. தடையை தாண்டி C, D என்ற புள்ளிகளைக் குறித்துக் கொண்டு CD கோட்டினை இணைத்து தடையினைத் தாண்டி செல்லுமாறு நீடிக்க வேண்டும்.
4. CD கோட்டில் EF புள்ளிகளை குறித்து அதற்கு செங்குத்தாக G மற்றும் H புள்ளிகளை AC, BD கோட்டிற்கு சமமாக குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
5. G,H கோட்டினை நீட்டிப்பு செய்யவும். இப்போது DE ன் நீளத்தை அளக்கவும். இந்த நீளம் BG ன் நீளத்திற்கு சமமாக இருக்கும் (DE = BG).

3.2.7 சங்கிலியால் அளத்தலில் ஏற்படும் பிழைகள் (Errors in Chairing)

சங்கிலியால் அளத்தலில் ஏற்படும் பொதுவான பிழைகளின் வகைகள்

1. தவறுகள் (Mistakes)
2. ஈடு செய்யும் பிழைகள் (Compensative errors)
3. திரள் பிழைகள் (Cumulative errors)



(b)

இடைப்புள்ளி அமைத்தல் மற்றும் சங்கிலியால் அளவிடல் இரண்டுக்கும் ஏற்படும் தடைகள்

Civil_TAM_Unit-3.indd 51 1/11/2020 10:17:21 AM

1. தவறுகள்

இவ்வகையான பிழைகள், அம்புகளை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல், சங்கிலியின் எண்ணிக்கையை தவறுதலாக கணக்கிடுதல், சங்கிலியின் நீளத்தை தவறாக கணக்கிடுதல், தவறான குறிப்பெழுதுதல் போன்றவற்றால் ஏற்படுபவை.

2. ஈடு செய்யும் பிழைகள்

இவ்வகை பிழை இரண்டு எதிர்எதிர் திசையிலும் ஏற்படுவதால் இறுதியில் ஈடு செய்யப்படுகிறது. இவை முடிவை பெருமளவில் பாதிப்பதில்லை.

i. ஈடு செய்யும் பிழைகள் கீழ்கண்ட காரணங்களால் ஏற்படுகிறது.

ii. சங்கிலியை சரியாகப் பிடிக்காததன் மூலம்.

iii. சங்கிலியின் சிறுபகுதியில் பிழை ஏற்படுவதன் மூலம்.

iv. அளவு நாடா ஒரே மாதிரியாக அளவு திருத்தம் செய்யாமல் இருப்பதன் மூலம்.

3. திரள் பிழைகள்

இவ்வகை பிழைகள் ஒரே திசையில் தொடர்ச்சியாக ஏற்பட்டு திரளாக கூடிவிடும்.

கீழ்கண்ட காரணங்களால் அளக்கப்பட்ட நீளம் உண்மையான நீளத்தை விட அதிகமாக இருக்கும்.

1. சங்கிலியை சரிசெய்யும் போது முடிச்சு ஏற்படுவது, இணைப்பு வளையங்கள் வளைவது அல்லது நீக்கப்படுவது,
2. சரிவில் அளக்கப்பட்ட நீளத்திற்கு சரிவுதிருத்தத்தை பயன்படுத்தாத போது,
3. அத்தரத்தில் தொடங்கி இருக்கும் நிலையில் அளவிடும் போதும் தளர்வு திருத்தம் அளிக்கவில்லையென்றாலும்,
4. சரிவர ஒழுங்குசெய்யாத கோட்டில் அளவிடும் போதும் திரள் பிழைகள் ஏற்படுகின்றன.

3.3 மட்ட அளக்கை (Levelling)

3.3.1 வரையறை (Defenition)

மட்டஅளக்கை என்பது பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள பல்வேறு புள்ளிகளின் ஒப்புயரங்களை (Relative vertical heights) நிர்ணயிக்கும் கலையாகும். மட்ட அளக்கை என்பது செங்குத்துப் பரப்பில் அளவுகள் எடுத்தலாகும்.

3.3.2 மட்ட அளக்கையில் பயன்படும் அடிப்படை சொற்கள் (Basic terms used in levelling)

1. சீர்மட்டப் பரப்பு (Level Surface)

சீர்மட்டப் பரப்பு என்பது புவியின் சராசரி கோளகப் பரப்பிற்கு இணையான ஓர் வளைவான பரப்பாகும்.

2. சீர் மட்டக்கோடு (Level line)

ஒரு சீர்மட்டப்பரப்பில் அமைந்துள்ள கோடு சீர்மட்டக்கோடு ஆகும். சீர்மட்டக்கோட்டில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளும் ஒரே செங்குத்து உயரத்தில் இருக்கும்.

3. கிடைக்கோடு (Horizontal line)

இக்கோடு கிடைமட்டத் தளத்தில் அமைகின்ற நேர்கோடாகும். இது சீர் மட்டக் கோட்டில் ஒரு புள்ளிக்கு தொடு கோடாகவும், அப்புள்ளியில் வரையப்படும் செங்குத்துக் கோட்டிற்கு செங்குத்தாகவும் இருக்கும்.

4. கிடைத் தளம் (Horizontal plane)

புவியீர்ப்பு விசையின் திசைக்கு செங்குத்தாக அமையும் தளம் கிடைத்தளம் ஆகும். இப்பரப்பு ஒரு புள்ளியின் சீர்மட்டப்பரப்பிற்கு தொடு தளமாக அமையும்.

5. செங்குத்துக் கோடு (Vertical line)

இக்கோடு சுதந்திரமாக தொங்குகின்ற நிலையிலுள்ள ஓர் தூக்குக் குண்டு ஏற்படுத்தும் கோட்டிற்கு இணையானது. இது புவியீர்ப்பு விசையின் திசைக்கு இணையானதாகும்.

Civil_TAM_Unit-3.indd 52 1/11/2020 10:17:21 AM

6. செங்குத்துத்தளம் (Vertical plane)

இது புவியீர்ப்பு விசையின் திசைக்கு இணையாக அமைகின்ற ஓர் தளமாகும்.

7. சராசரி கடல் மட்டம் (Mean sea level)

இது சராசரி கடல் நீரின் மட்டத்தைக் குறிக்கின்ற ஒரு சமமான பரப்பாகும்.

8. மேற்க்கோள் மட்டம் (Datum Surface)

பல்வேறு புள்ளிகள் குத்துயரங்களைக் கண்டுபிடிக்க சான்றாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும் மட்டம் மேற்கோள் மட்டம் எனப்படும். பொதுவாக சராசரி கடல் மட்டமே (MSL) மேற்கோள் மட்டமாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

9. குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (Reduced level)

மேற்கோள் மட்டத்திலிருந்து மேலோ அல்லது கீழோ உள்ள புள்ளிகளின் ஒப்புயரங்கள் ஏற்றம் அல்லது குறைக்கப்பட்ட மட்டம் எனப்படுகிறது.

3.3.3 மட்டக்குறி மற்றும் அதன் வகைகள் (Bench mark and its types)

மட்டக்குறி (Bench mark) என்பது தெரிந்த ஏற்றமுடைய ஓர் நிலையான மேற்கோள் புள்ளியாகும்.

மட்டக்குறியின் வகைகள்

1. ஜி.டி.எஸ் மட்டக்குறி (GTS Bench mark)
2. நிலையான மட்டக்குறி (Permanent Bench mark)
3. தற்காலிக மட்டக்குறி (Temporary Bench mark)
4. தன்னிச்சையான மட்டக்குறி (Arbitarary Bench mark)

3.3.4 மட்ட அளக்கையில் பயன்படும் கருவிகள் (Instruments used in leveling)

i. மட்ட அளக்கைக் கருவி (Level)

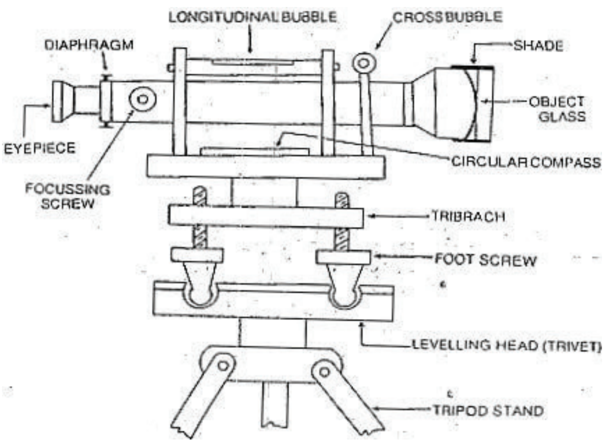
ii. மட்ட அளக்கைக்கோல் (Levlling staff)

3.3.5 பலவகையான மட்டஅளக்கைக் கருவிகள் (Different types of levels)

மட்ட அளக்கைக் கருவிகள் பின் வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. மட்டமானி
2. கவிழ் மட்டஅளக்கை கருவி
3. விரைவு மட்டஅளக்கை கருவி
4. ஒய் வடிவ மட்ட அளக்கை கருவி
5. தலைகீழ் மட்டஅளக்கை கருவி
6. தானியங்கி மட்டஅளக்கை கருவி
7. லேசர் மட்டஅளக்கை கருவி

3.3.6 மட்டஅளக்கைக் கருவியை அமைத்தல் (Setting up the instrument)



மட்டமானி

(i) மட்டஅளக்கை கருவியை ஒரு நிலை செய்தல் (Adjusting of level)

1. தற்காலிக ஒரு நிலை செய்தல் (Temporary adjustment)
2. நிரந்தர ஒரு நிலை செய்தல் (Permanent adjustment)

1. தற்காலிக ஒரு நிலை செய்தல் (Temporary adjustment)

தற்காலிக ஒரு நிலை செய்தலில் அடங்கியுள்ள செயல்பாடுகள்

அ. கருவியை அமைத்தல்

ஆ. மட்டப்படுத்துதல்

இ. தோற்ற மாறுபாட்டை நீக்குதல்.

அ. கருவியை அமைத்தல் (Setting of the level)

1. முக்காலித்தாங்கியில் கருவியை பொருத்துதல்.
2. முக்காலித்தாங்கியின் கால்களை ஓரளவு கிடைமட்டமாக அமைத்தல்.

Civil_TAM_Unit-3.indd 53 1/11/2020 10:17:21 AM

ஆ. மட்டப்படுத்துதல் (Levelling up)

மட்டப்படுத்துதலின் நோக்கம் மட்டக்கருவியின் செங்குத்து அச்சினை மிகச்சரியாக செங்குத்தாக அமைத்தல்.

இது கருவியிலுள்ள மூன்று பாதத் திருகுகளைச் சரி செய்வதன் மூலம் செய்யப்படுகிறது.

செய்முறை:

1. குமிழிக்குழாயை (Bubble tube) ஏதேனும் இரண்டு பாதத்திருகுகளுக்கு (Foot Screws) இணையாகக் கொண்டு வர வேண்டும். பிறகு இரு பாதத்திருகுகளையும் ஒரே சமயத்தில் உட்புறமாகவோ அல்லது வெளிப்புறமாகவோ திருகுவதன் மூலம் குமிழியை குழாயின் மையத்தில் கொண்டு வர வேண்டும்.
2. இப்போது தொலைநோக்கியை 90° க்கு சுழற்றி மூன்றாவது பாதத்திருகின் மீது அமையுமாறு நிறுத்த வேண்டும்.
3. குமிழியை மையத்திற்கு வரும்வரை பாதத்திருகை திருப்பவேண்டும்.
4. மீண்டும் தொலைநோக்கியை பழைய நிலைக்கு கொண்டு வர வேண்டும். அனைத்து நிலைகளிலும் குமிழி மையத்தில் இருக்குமாறு செய்முறை 1 ல் இருந்து 3 வரை கூறியபடி திரும்ப திரும்ப செய்ய வேண்டும்.
5. கருவி சரியாக மட்டப்படுத்தப்பட்டால் அனைத்து நிலைகளிலும் குமிழிக்குழாயின் மையத்தில் குமிழி இருக்கும்.

இ. தோற்ற மாறுபாட்டை நீக்குதல் (Ellimination of Parallax)

இச்செயல்முறை ஒரு பொருளின் பிம்பத்தை இடைத்திரையின் தளத்தில் மிகச்சரியாக விழச்செய்வதாகும். இதில் கண்ணருகு வில்லையை குவித்தல், பொருள் நோக்கு வில்லையை குவித்தல் ஆகியன அடங்கும். இது சரியாக செய்யப்படாவிட்டால் பொருளை தெளிவாக தொலைநோக்கியால் பார்க்க முடியாது.

i. கண்ணருகு வில்லையை குவித்தல்

இடைத் திரையில் உள்ள குறுக்கு இழைகளின் தெளிவானதோற்றம் கிடைப்பதற்காக இந்த செயல் செய்யப்படுகிறது. இந்த செயல்பாட்டில் உள்ள படி நிலைகள் பின் வருமாறு.

1. தெளிவான வானத்தை நோக்கி தொலை நோக்கியை திருப்ப வேண்டும் (அ) தொலை நோக்கியின் முன்பாக ஒரு வெள்ளைத்தாளை பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
2. குறுக்குஇழையின் தெளிவானதோற்றம் கிடைக்கும்வரை கண்ணருகு வில்லையை உள்ளும், வெளியுமாக நகர்த்த வேண்டும்.

ii. பொருள்நோக்கு வில்லையை குவித்தல் (Focusing of the object)

பொருளின், பிம்பம் குறுக்கு இழையின் தளத்தில் மிகத் தெளிவாக விழசெய்ய இந்த செயல் செய்யப்படுகிறது. இந்த செயல் பாட்டின் படி நிலைகள் பின் வருமாறு.

- i. மட்டஅளக்கை கோலை நோக்கி தொலை நோக்கியை திருப்ப வேண்டும்.
- ii. பிம்பம் தெளிவாகவும், கூர்மையாகவும் தெரியும்வரை பொருள் நோக்கும் திருகை சரி செய்ய வேண்டும்.

2. நிரந்தர ஒரு நிலை செய்தல் (Permanent adjustment)

தொலைநோக்கியின் அடிப்படை பாகங்கள் மற்றும் அடிப்படை கோடுகளுக்கு இடையே நிலையான தொடர்பை ஏற்படுத்துவதற்காக செய்யப்படும் சரியாக்கம் நிரந்தர ஒரு நிலை செய்தல் எனப்படும்.

- ஒரு மட்ட அளக்கைக் கருவியின் அடிப்படைக் கோடுகள் பின்வருமாறு
- குமிழிக் குழாய் அச்சு
- தொலை நோக்கி அச்சு
- கருவி மட்ட அச்சு
- செங்குத்து அச்சு

நிரந்தர ஒரு நிலை செய்தல் ஒரு முறை செய்தால் மட்டக்கருவியை நீண்ட காலம் நிலை மாறாமல் வைத்துக் கொள்ள உதவுகிறது.

செயல்பாடு 2

பல்வேறு வகையான மட்ட அளக்கை கருவிகளைப் பற்றிய ஓர் அறிக்கை தயார் செய்து சமர்ப்பிக்கவும்.

3.3.7 மட்ட அளக்கைக் கோல் (Levelling staff)

அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட செவ்வக குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் கொண்ட அமைப்பு மட்ட அளக்கை கோல் எனப்படும். இது பார்வை கோட்டிற்கும், நிலத்திலுள்ள மட்ட அளக்கை கோல் வைக்கும் புள்ளிகளுக்குமிடையே உள்ள செங்குத்து உயரத்தைக் கணக்கிட பயன்படுகிறது. இது மட்டக்கோல் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

பொதுவாகஇதுநன்குபதப்படுத்தப்பட்ட தேக்கு மரம் அல்லது அலுமினியம் சேனலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இது 2மீ, 3மீ, 4மீ மற்றும் 5மீ அளவுகளில் கிடைக்கின்றது.

இதன் அடியில் பொருத்தப்படுள்ள பித்தளை காப்பிலிருந்து அளவுகள் ஆரம்பமாகின்றன. ஒவ்வொரு மீட்டரும் 20 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு பிரிவும் 5 மி.மீ இருக்குமாறு குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

(i) மட்டஅளக்கைக் கோல்களின் வகைகள் (Types of levelling staffs)

எடுக்கப்படும் அளவுகளின் அடிப்படையில் மட்டஅளக்கைக்கோல் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. நேரிடையாக அளவுகள் எடுக்கும் மட்டஅளக்கைக்கோல் (Self reading staff)
2. இலக்கு மட்ட அளக்கைக் கோல் (Target Staff)

1. நேரிடையாக அளவுகள் எடுக்கும் மட்ட அளக்கைக் கோல் (Self reading staff)

இவ்வகையில் குறிப்பெடுப்பவர் தொலைநோக்கி மூலமாக நேரிடையாக மட்ட அளக்கைக் கோலைப் பார்த்து அளவுகளை எடுத்துக் கொள்வார்.

நேரிடையாக அளவுகள் எடுக்கும் மட்ட அளக்கைக் கோல்

இக்கோல் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும் முறையின் அடிப்படையில் இது மேலும் 4 வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

- திடமான மட்ட அளக்கைக் கோல் (Solid staff)
- மடக்கக் கூடிய மட்ட அளக்கைக் கோல் (Folding staff)
- டெலஸ்கோப்பிக் மட்ட அளக்கைக் கோல் (Telescopic Staff)
- துல்லியமான இன்வார் மட்டஅளக்கைக் கோல் (Invar precision staff)

2. இலக்கு மட்டஅளக்கைக் கோல் (Target staff)

இவ்வகையில் குறிப்பெடுப்பவர் தொலை நோக்கி மூலம் இலக்கு மட்டஅளக்கைக் கோலை பார்த்து மட்ட அளக்கைக் கோல் பிடிப்பவரை இலக்கை மேலோ அல்லது கீழோ அது மிகச் சரியாக பார்வைக் கோட்டிற்கு வரும் வரை நகர்த்தச் செய்து அளவுகளை எடுக்க வேண்டும்.

Civil_TAM_Unit-3.indd 55 1/11/2020 10:17:22 AM

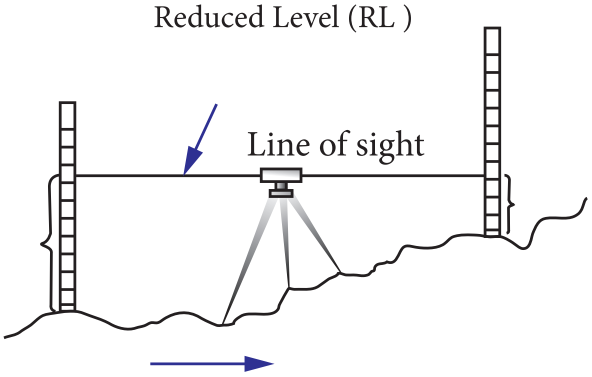
இலக்கு மட்டஅளக்கைக் கோல்

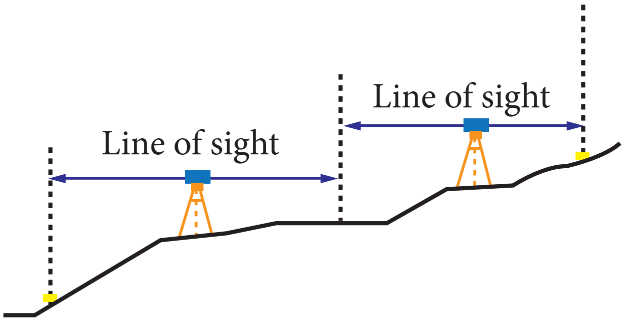
3.3.8 குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவுகளைக் கணிக்கிடுதல் (Reduction of levels)

குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவுகளை கணக்கிடுதல் என்பது எடுக்கப்பட்ட அளவுகளைக் கொண்டு நிலத்திலுள்ள பல்வேறு புள்ளிகளின் ஏற்றங்களைக் கணக்கிடுதலே ஆகும். இது இரண்டு முறைகளில் செய்யப்படுகிறது.

அ. பார்வை மட்டமுறை

ஆ. ஏற்ற இறக்க முறை





அ. பார்வை மட்ட முறை (Height of collimation method)

1. இந்த முறையில், மட்டஅளக்கைக் கருவி ஒவ்வொருமுறை பொருத்தப்படும் இடத்திலும் கருவியின் உயரம் (H.C) கணக்கிடப்பட வேண்டும்.

கருவியின்உயரம்(H.C)=மட்டக்குறியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் + முன்னோக்கு

அளவை HC= RL of BM + BS

2. இடைநிலை அளவை மற்றும் பின்னோக்கு அளவை போன்றவை கீழ்கண்ட இடைப்பட்ட புள்ளிகள். கடைசி புள்ளிக்கு குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (R.L) சூத்திரத்தினால் கணக்கிடபட வேண்டும்.

RL = H.C – IS (அல்லது)

RL = H.C - FS

3. கருவி வேறோரு இடத்திற்கு இடமாற்றம் செய்யப்படும் போது (C.P) புதிய புதிய மட்டஅளக்கைக் கருவியின் உயரத்தினை கணக்கீட்டு படிநிலைகள் 1 மற்றும் 2 திரும்பவும் செய்யப்பட வேண்டும்.

குறிப்பு:

H.C – பார்வை மட்ட உயரம்

B.S – முன்னோக்கு அளவை

I.S – இடைநிலைஅளவை

F.S – பின்னோக்கு அளவை

R.L – குறைக்கப்பட்ட மட்டம்

B.M – மட்டக் குறி

C.P – மாற்றுப்புள்ளி

ஆ. ஏற்ற இறக்க முறை (*Rise and fall method*)

1. இந்த முறையில் அடுத்தடுத்தள்ள அளவுகளுக்கிடையேயுள்ள மட்டஅளவின் வித்தியாசம் காண வேண்டும். ஏற்றத்தை (+) மதிப்பாகவும், இறக்கத்தை (-) மதிப்பாகவும் கொள்ள வேண்டும்.

அதாவது B.S – I.S (அ) I.S –I.S (அ)

I.S – F.S

Civil_TAM_Unit-3.indd 56 1/11/2020 10:17:22 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இலக்கவகை மட்டக்கருவி (Digital level)

- தனியாங்கி மட்ட அளக்கைக் கருவியின் அளவிற்கு இவை புகழ் பெறவில்லை.
- தனியாங்கி மட்ட அளக்கைக் கருவியியை விட 60% அதிக வேகத்துடன் துல்லியமாக உயரங்களை அளக்கிறது.
- இலக்கவகை அளவீடுகள் திரும்ப செய்யும் வேலைகளை குறைப்பதோடு பிழைக்களையும் தவிர்க்கிறது .
- எளிதாக தகவல்களை அலுவலகத்திற்கு அனுப்ப முடியும்.
- 30 செ மீ வரையிலான அளவுகளையும் அளக்க முடியும் .

2. ஒரு புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (R.L) = முதல் புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (R.L)+ஏற்றம் (அல்லது) = முதல்புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (RL) – இறக்கம் = முதல் புள்ளி குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (R. L)

எ.கா: 1

மட்ட அளக்கை குறிப்பு புத்தகத்தின் ஒரு பக்கம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளுக்கும் குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை ஏதேனும் ஒரு முறையில் காண்க. கணக்கீடுகளை சரிபார்க்கவும். மட்டக்குறியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை + 25.000 மீ எனக் கொள்க.

புள்ளி	BS	IS	FS	குறிப்புகள்
A	1.120			BM
B		1.650		
C		1.750		
D	1.200		2.900	CP1
E		1.660		
F		2.520		
G	0.900		3.250	CP2
H	1560		2.100	
I			2.200	

Civil_TAM_Unit-3.indd 57 1/11/2020 10:17:22 AM

தீர்வு : மாதிரி 1 பார்வை மட்ட முறை

புள்ளி	B S	I S	F S	H.C or H.I	R.L	குறிப்புகள்
A	1.120			26.120	25.000	B.M
B		1.650			24.470	
C		1.750			24.370	
D	1.200		2.900	24.420	23.220	CP1
E		1.660			22.760	
F		2.520			21.900	
G	0.900		3.250	22.070	21.170	CP2
H	1560		2.100	21.530	19.970	
I			2.200		19.330	
Total	4.780		10.450			

களப்புள்ளிகள் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்ட குறைக்கப்பட்ட மட்டங்கள் பின் வருமாறு.

கணிக்கீடு

HC for I set up = RL of A + BS of A 25.000 + 1.120 = 26.120

RL of B = HC for I set up – IS of B = 24.470

RL of C = HC for I set up – IS of C = 24.370

RL of D = HC for I set up – IS of D = 23.220

HC for II set up = RL of D + BS of D = 23.220 + 1.200 = 24.420

RL of E = HC for II set up – IS of E = 22.760

RL of F = HC for II set up – IS of F = 21.900

RL of G = HC for II set up – IS of G = 21.170

HC for III set up = RL of G + BS of G = 22.070

RL of H = HC for III set up – IS of H = 19.970

HC for IV set up = RL of H + BS of H = 21.530

RL of I = HC for IV set up – IS of I = 19.330

கணக்கீடு மூலம் சரிப்பார்த்தல்

Σ B.S ~ Σ F.S = first R.L ~ last R.L

4.780 ~ 10.450 = 25.000 ~ 19.330

5.670 = 5.670

நிரூபிக்கப்பட்டது

Civil_TAM_Unit-3.indd 58 1/11/2020 10:17:22 AM

மாதிரி 2:ஏற்ற இறக்க முறை

புள்ளி	BS	IS	FS	ஏற்றம் (+)	இறக்கம் (-)	RL	குறிப்புகள்
A	1.120					25.000	BM
B		1.650			0.530	24.470	
C		1.750			0.100	24.370	
D	1.200		2.900		1.150	23.220	CP1
E		1.660			0.460	22.760	
F		2.520			0.860	21.900	
G	0.900		3.250		0.730	21.170	CP2
H	1.560		2.100		1.200	19.970	
I			2.200		0.640	19.330	
Total	4.780		10.450		5.670		

கணக்கீடு

புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள மட்ட வேறுபாடு

1. A மற்றும் B புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.120 - 1.650 = -0.530
2. B மற்றும் C புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.650 - 1.750 = -0.100
3. C மற்றும் D புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.750 – 2.900 = -0.150
4. D மற்றும் E புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.200 - 1.660 = -0.460
5. E மற்றும் F புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.660 – 2.520 = -0.860
6. F மற்றும் G புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 2.520 – 3.250 = -0.730
7. G மற்றும் H புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 0.900 – 2.100 = -1.200
8. H மற்றும் I புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.560 – 2.200 = -0.640

குறைக்கப்பட்ட மட்டம்

1. A புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 25.000 – 0.530 = 24.470
2. B புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 24.470 – 0.100 = 24.370
3. C புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 24.370 – 1.150 = 23.220
4. D புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 23.220 – 0.460 = 22.760
5. E புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 22.760 – 0.860 = 21.900
6. F புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 21.900 – 0.730 = 21.170
7. G புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 21.170 – 1.200 = 19.970
8. H புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 19.970 – 0.640 = 19.330

கணக்கீடுகளை சரி பார்த்தல்

Σ B.S ~ Σ F.S = Σ Rise ~ Σ Fall = first R.L ~ last R.L

4.780 ~ 10.450 = 0 ~ 5.670 =25.000 ~ 19.330

5.670 = 5.670 = 5.670

நிரூபிக்கப்பட்டது

எ.கா 2

மட்டஅளக்கை கருவியின் உதவியுடன் தொடர்ச்சியாக எடுக்கப்பட்ட மட்ட அளக்கை கோல் அளவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மட்ட கருவி 2,5, மற்றும் 8 வது அளவுகளுக்கு பின் இடமாற்றம் செய்யப்பட்டது. புள்ளிகளை அட்டவணைப்படுத்தி ஏதேனும் ஒரு முறையில் குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை காண்க. கணக்கீடுகளை சரிபார்க்க

0.675, 1.230, 0.750, 2.565, 2.225, 1.935, 1.835, 3.220, 3.115 மற்றும் 2.875 மட்டக் குறியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் 100.000 மீ

மற்றைய அளாவுகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்டங்களை ஏதேனும் ஒரு முறையில் கணக்கிட்டு கணக்கீடுகளை சரிபார்.

மட்டஅளக்கைக் கோல் அளவுகளை அட்டவணை படுத்தும் முறையை சுருக்கமாக காண்போம்

1. அட்டவணைப்படுத்த ஏதேனும் ஒரு முறையை தெரிவு செய்து அட்டவணை வரைய வேண்டும்.
2. கருவி பொருத்தப்பட்டபின் எடுக்கப்படும் முதல் அளவு B.S கடைசி அளவு F.S இடையில் எடுக்கப்படும் அளவுகள் I.S
3. கருவி 2,5 மற்றும் 8 ஆவது அளவுகளுக்கு பின் இடம்மாற்றம் செய்யப்பட்டதால் அவை F.S அளவுகளாகும்.
4. எனவே 1,3,6, மற்றும் 9 வது அளவுகள் B.S அளவுகளாகும். மற்றைவை (4,7) I.S அளவுகளாகும்.
5. கடைசியாக எடுக்கப்படும் அளாவு F.S அளவாகும் (10)
6. மட்டக் கருவியின் இரண்டு இடங்களில் பொருத்தப்படுமாயின் (C.P), முதல் நிலையில் எடுக்கப்படுகிற கடைசி அளவு F.S எனவும், இரண்டாம் நிலையில் எடுக்கப்படும் முதல் அளவு B.S எனவும் கொண்டு மட்ட அளக்கையில் தொடர்ச்சி ஏற்படுத்த அவற்றை ஒரே புள்ளியில் (Station point) எடுக்கப்பட்டு மாற்றுப்புள்ளியாகக்கொண்டு (C.P) அளவையில் தொடர்ச்சியாக குறிக்க வேண்டும்.

தீர்வு

மாதிரி 1 பார்வைமட்ட முறை

புள்ளி	BS	IS	FS	HC or HI	RL	குறிப்புகள்
A	0.675			100.675	100.000	BM
B	0.750		1.230	100.195	99.445	CP_1
C		2.565			97.630	
D	1.935		2.225	99.905	97.970	CP_2
E		1.835			98.070	
F	3.115		3.220	99.880	96.685	CP_3
G			2.875		96.925	
Total	6.475		9.550			

Civil_TAM_Unit-3.indd 60 1/11/2020 10:17:22 AM

கணிக்கீடு

HC for I set up = RL of A + BS of A 100.000 + 0.675 = 100.675

RL of B = HC for I set up – FS of B = 99.445

HC for II set up = RL of B + BS of B = 100.195

RL of C = HC for II set up – FS of C = 97.630

RL of D = HC for II set up - FS of D = 97.970

HC for III set up = RL of D + BS of D = 99.905

RL of E = HC for III set up – FS of E = 98.070

RL of F = HC for III set up – FS of F = 96.685

HC for IV set up = RL of F + BS of F = 99.880

RL of G = HC for IV set up – FS of G = 96.925

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Σ B.S ~ Σ F.S = first R.L ~ last R.L

6.475 ~ 9.550 = 100.000 ~ 96.925

3.075 = 3.075

நீருபிக்கப்பட்டது

(II) ஏற்ற இறக்க முறை

புள்ளி	BS	IS	FS	ஏற்றம் (+)	இறக்கம் (-)	RL	குறிப்புகள்
A	0.675					100.000	BM
B	0.750		1.230		0.555	99.445	CP_1
C		2.565			1.815	97.630	
D	1.935		2.225	0.340		97.970	CP_2
E		1.835		0.100		98.070	
F	3.115		3.220		1.385	96.685	CP_3
G			2.875	0.240		96.925	
Total	6.475		9.550	0.680			

கணிக்கீடு

புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள மட்ட வேறுபாடு

A மற்றும் B புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 0.675 – 1.230 = - 0.555

B மற்றும் C புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 0.750 – 2.565 = - 1.815

C மற்றும் D புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 2.565 – 2.225 = - 1.960

D மற்றும் E புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.935 – 1.835 = + 0.100

E மற்றும் F புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.835 – 3.220 = - 1.285

F மற்றும் G புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 3.115 – 2.875 = +0.24

Civil_TAM_Unit-3.indd 61 1/11/2020 10:17:22 AM

புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம்

A புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 100.00 – 0.555 = 99.445

B புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 99.445 – 1.815 = 97.630

C புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் + ஏற்றம் = 97.630 +0.340 = 97.970

D புள்லியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் + ஏற்றம் = 97.970 + 0.100 = 98.070

E புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 98.070 – 1.385 = 96.685

F புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் + ஏற்றம் = 96.685 + 0.240 = 96.925

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Σ B.S ~ Σ F.S = Σ Rise ~ Σ fall = first R.L ~ last R.L

6.475 ~ 9.550 = 0.680 ~ 3.755 = 100.000 ~ 96.925

3.075 = 3.075 = 3.075

நீருபிக்கப்பட்டது

எ.கா 3:

களப்புள்ளிகளை மட்டஅளக்கை குறிப்பு புத்தக வடிவில் அட்டவணைப்படுத்தி புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்டங்களை காண்க. கணக்கீடுகளை சரிபார்க்க.

குறைக்கப்பட்ட மட்டம் 15.995 மீ உடைய A புள்ளியின் தலைகீழ் மட்ட அளக்கை கோல் அளவு 3.220. B புள்ளியின் மட்ட அளக்கை கோல் அளவு 0.805. கருவி இடமாற்றம் செய்யப்பட்டு B புள்ளியில் எடுக்கப்படும் மட்ட அளக்கை கோல் அளவு 1.280. C புள்ளியின் தலைகீழ் மட்டஅளக்கை கோல் அளவு 3.695.

தீர்வு:

மாதிரி I: பார்வை மட்ட முறை

புள்ளி	BS	IS	FS	HC	RL	குறிப்புகள்
A	–3.220			12.775	15.995	BM – 1
B	1.280		0.805	13.250	11.970	CP
C			–3.695		16.945	BM – 2
Total	–1.940		–2.890			

(-) குறியீடு தலைகீழ் மட்ட அளக்கை கோல் அளவைக் குறிக்கிறது

கணக்கீடு

HC for I set up = RL of A + BS of A = 12.775

RL of B = HC for I set up – FS of B = 11.970

HC for II set up = RL of B + BS of B = 13.250

RL of C = HC for II set up – FS of C = 13.250 – (-3.695) = 16.945

Civil_TAM_Unit-3.indd 62 1/11/2020 10:17:23 AM

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Σ B.S ~ Σ F.S = first R.L ~ last R.L

1.940 ~ 2.890 = 16.945 ~ 15.995

0.950 = 0.950

நிரூபிக்கப்பட்டது

மாதிரி 2 ஏற்ற இறக்க முறை

புள்ளி	BS	IS	FS	ஏற்றம் (+)	இறக்கம் (-)	RL	குறிப்புகள்
A	–3.220					15.995	BM – 1
B	1.280		0.805		4.025	11.970	CP
C			–3.695	4.975		16.945	BM – 2
Total	–1.940		–2.890	4.975	4.025		

(-) குறியீடு தலைகீழ் மட்ட அளக்கைக் கோல் அளவைக் குறிக்கிறது

கணக்கிடுகள்

புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள மட்ட வேறுபாடு

A மற்றும் B புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = -3.220 – 0.805 = -4.025

B மற்றும் C புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வித்தியாசம் = 1.280 – (-3.695) = 4.975

புள்ளிகளில் குறைக்கப்பட்ட மட்டம்

A புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் – இறக்கம் = 15.995 – 4.025 = 11.970

B புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் + ஏற்றம் = 11.970 + 4.975 = 16.945

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Σ B.S ~ Σ F.S = Σ Rise ~ Σ fall = first R.L ~ last R.L

1.940 ~ 2.890 = 4.975 ~ 4.025 = 16.945 ~ 15.995

0.950 = 0.950 = 0.950

நிரூபிக்கப்பட்டது

தீர்வு காண வேண்டிய கணக்குகள்

1. களப்புத்தகத்தின் ஒரு பக்கம் கீழே கொடுக்கப்படுள்ளது. அதில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளுக்கும் குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை ஏதேனும் ஒரு முறையில் காண்க. கணக்கீடுகளை சரிபார்க்க.

புள்ளி	BS	IS	FS	RL	குறிப்புகள்
1	0.250			105.750	BM
2		0.465			
3	1.750		0.765		CP_1
4		1.985			

Civil_TAM_Unit-3.indd 63 1/11/2020 10:17:23 AM

புள்ளி	BS	IS	FS	RL	குறிப்புகள்
5		2.530			
6		1.980			
7	0.680		0.865		CP_2
8			2.535		

2. களப்புத்தகத்தில் ஒரு பக்கம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளுக்கும் குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை ஏதேனும் ஒரு முறையில் காண்க. கணக்கீடுகளை சரிபார்க்க.

புள்ளி	BS	IS	FS	RL	குறிப்புகள்
1	3.920			116.750	BM
2	1.460		7.780		CP_1
3	7.050		3.270		CP_2
4		2.360			
5	4.810		0.850		CP_3
6	8.630		2.970		CP_4
7	7.020		3.910		CP_5
8			4.280		

3. மட்ட அளக்கை உதவியுடன் தொடர்ச்சியாகஎடுக்கப்பட்ட மட்டகோல் அளவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

முதல் அளவின் தெரிந்த குறைக்கப்பட்ட மட்டம் 132.135 மீ. மட்ட கருவி 2,5 மற்றும் 8 ஆவது புள்ளிகளுக்கு பின் இடமாற்றம் செய்யப்பட்டது. அளவுகளை அட்டவணையிட்டு மற்ற புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை காண்க. கணக்கீடுகளை சரி பார்க்க.

0.875, 1.235, 2.310, 1.385, 2.930, 3.125, 4.125, 0.120, 1.875, 2.030 மீ

3.4 நில அளவையின் முன்னேற்றங்கள் (Advancements in surveying)

3.4.1 அறிமுகம் (Introduction)

தொழில்நுட்பத்தில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றத்தினால் புதிய நிலஅளவை உபகரணங்கள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களும் வளர்ந்து வருகிறது. தற்போதைய அறிவியல் முன்னேற்றத்தினால் நிளஅளவையை மேலும் மதிப்புள்ளதாகவும், துல்லியமானதாகவும், முன்பை விட புரிந்துகொள்ளக் கூடியதாகவும் மாற்றியுள்ளது.

நிலஅளவையில் ஏற்பட்டுள்ள ஒரு சில முன்னேற்றங்கள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. டோட்டல் ஸ்டேஷன் (Total station)

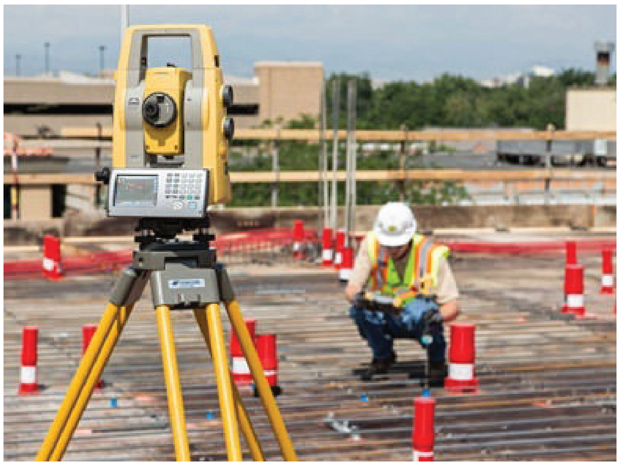
ஆ. உலகலாவிய நிலைப்படுத்தல் அமைப்பு (Global Positioning System) (GPS)

இ. புவியியல் தகவல் அமைப்பு (Geographical Information System) (GIS)

3.4.2 டோட்டல் ஸ்டேஷன் (Total station)

இந்த நிலஅளவைக்கருவி நில அளவையிலும், கட்டடக்கட்டுமானத்தில் பயன்படும் ஒரு மின்னணு தூர அளவியோடு இணைக்கப்பட்ட, ஒரு மின்னணு கடத்தும் கருவியாகும்.

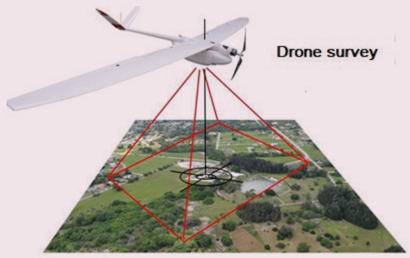
Civil_TAM_Unit-3.indd 64 1/11/2020 10:17:23 AM



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ட்ரோன் நில அளவை

இவ்வகை நிலஅளவை மிகவும் உயரமான இடங்களில் மேற்கொள்ளப்படும் போது துரிதமாகவும், பாதுகாப்பாகவும், மற்றும் சிக்கனமானதாகவும் அமையும். இதனை வான்வழி நில அளவை என்றும் கூறலாம். இவ்வகையில் UAS எனப்படும் ஆளில்லா வான்வழி முறை, UAV எனப்படும் ஆளில்லா வான்வழி வாகனம், ட்ரோன் நிலஅளவை ஆகியவை மிகவும் பிரபலமானதாகும்.



செயல்பாடு 3

டோட்டல் ஸ்டேஷன் நிலஅளவை கருவி மற்றைய நிலஅளவை கருவிகளிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என்பதை அறிக்கையாக எழுதி சமர்பிக்கவும்.

இக்கருவியினால், கருவியிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளி வரையிலுள்ள செங்குத்து, கிடைமட்ட மற்றும் சரிவு தூரங்களை அளக்க முடியும்.

இக்கருவியில் மேலும் முன்னேற்றப்பட்ட 'ரொபாட்டிக் டோட்டல் ஸ்டேஷன்' பயன்படுத்தும் போது நில அளவையாளர் ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவிலிருந்து ரிமோட் மூலம் இக்கருவியினை இயக்கலாம். இதனால் ரெட்ரோ பிரதிபலிப்பான் பிடிப்பதற்கு கூடுதலாக உதவியாளர் தேவையில்லை.

3.4.3 உலகளாவிய நிலைப்படுத்தல் அமைப்பு (Global positioning system)

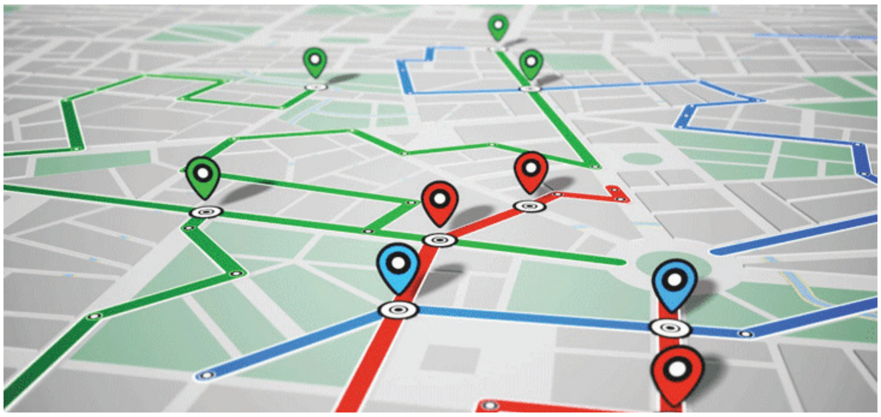
உலகளாவிய நிலைப்படுத்தல் அமைப்பு என்பது செயற்கைக்கோள் உதவியுடன்செயல்படும்வழிகாட்டுதல்மற்றும் நிலஅளவை முறையாகும். இது செயற்கை கோள்களிலிருந்து பெறப்படும் வானொலி அலைகள் மூலம் மிகத்துல்லியமான நிலை மற்றும் நேரத்தினைப் பெற மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

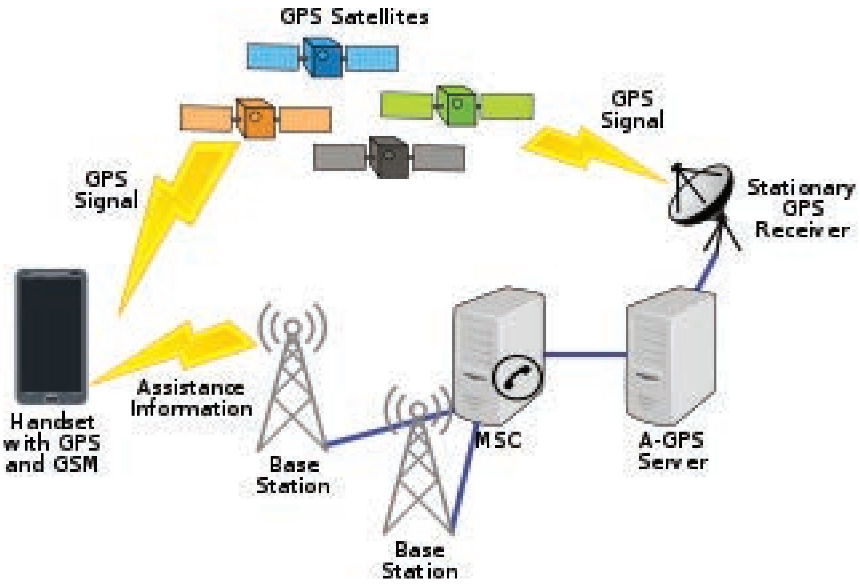
GPS என்பது ஐக்கிய அமெரிக்காவை சார்ந்த வான்வெளி வழிகாட்டி அமைப்பாகும். இது அனைத்து பொதுமக்களுக்கும், அனைத்து பருவநிலைகளிலும், பகல் மற்றும் இரவு நேரங்களிலும், உலகின் எந்த மூலையிலும் இலவசமாக வழங்கப்படும் அமைப்பு முறையாகும்.

இக்காலங்களில் GPS, மோட்டார் வாகனம், படகு, விமானம், கட்டுமான உபகரணங்கள், விவசாய உபகரணங்கள், அலைபேசிகள் மற்றும் மடிக்கணினியிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உலகளாவிய நிலைப்படுத்துதல் அமைப்பின் அடிப்படைகள்

Civil_TAM_Unit-3.indd 65 1/11/2020 10:17:23 AM





GPS அடிப்படையில் மூன்று பகுதிகளை கொண்டது.

1. **கட்டுப்படுத்தும் பிரிவு:** இதற்கு ஒரு தலைமை கட்டுபாட்டு நிலையம் அமெரிக்காவில், கொலராடோவில் உள்ளது. மேலும் ஐந்து கண்காணிப்பு நிலையங்கள் உலகின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது .

2. **விண்வெளிப்பிரிவு:** இப்பிரிவு 24 செயற்கைகோள்களை உள்ளடக்கிய, 20.20 km ஒவ்வொன்றும் 4 செயற்கைகோள்களைக் கொண்ட 6 சுற்றுப்பாதை தளங்களைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு தளமும் 20 - 200 கி.மீ உயரமும் 55° சாய்வும் கொண்டது.

3. **உபயோகிப்பாளர் பிரிவு:** இது ஆண்டெனா, ரிசீவர், செயலி, காட்சிப்பலகை மற்றும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட டி.சி மின் வழங்கி போன்ற பகுதிகளை கொண்டது.

GPS குறைந்தபட்சம் நான்கு செயற்கை கோள்களைக் கொண்டு பூமியில் உள்ள எந்த இடத்திலும் முழுகவரேஜ் (full coverage) அளிக்கிறது.

இந்த நான்கு செயற்கை கோள்களும் ஒரே நேரத்தில் சமிக்ஞைகளை ஒளிபரப்பு செய்யும் போது அவை GPS ரிசீவரால் அடையாளம் காணப்பட்டு பெறப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்படும் சமிக்ஞைகளைக் கொண்டு ரிசிவர் முப்பரிமாண நிலை அவை (அட்சரேகை, தீர்க ரேகை, மற்றும் உயரம்) மற்றும் நேரத்தினை கொடுக்கிறது.

Civil_TAM_Unit-3.indd 66 1/11/2020 10:17:23 AM

வானாளாவிய நிலைப் படுத்தல்அமைப்பின் (GPS) பயன்கள்

அ. **நிலை (Location):** இது ஒரு அடிப்படை நிலையினை தீர்மானித்தல்,

ஆ. **வழிகாட்டி அமைப்பு (Navigation):** ஒரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு வழிகாட்டுதல்.

இ. **கண்காணிப்பு (Tracking):** மக்கள் மற்றும் பொருள்களின் இடப்பெயர்வினை கண்காணித்தல்.

ஈ. **வரைபடம் வரைதல் (Mapping):** வரைபடங்களை உருவாக்குதல்.

உ. **நேர அமைப்பு (Timing):** துல்லியமான நேரத்தினை கொடுத்தல்.

வானாளாவிய நிலைப்படுத்தல் அமைப்பின் பயன்பாடுகள் (Applications of GPS)

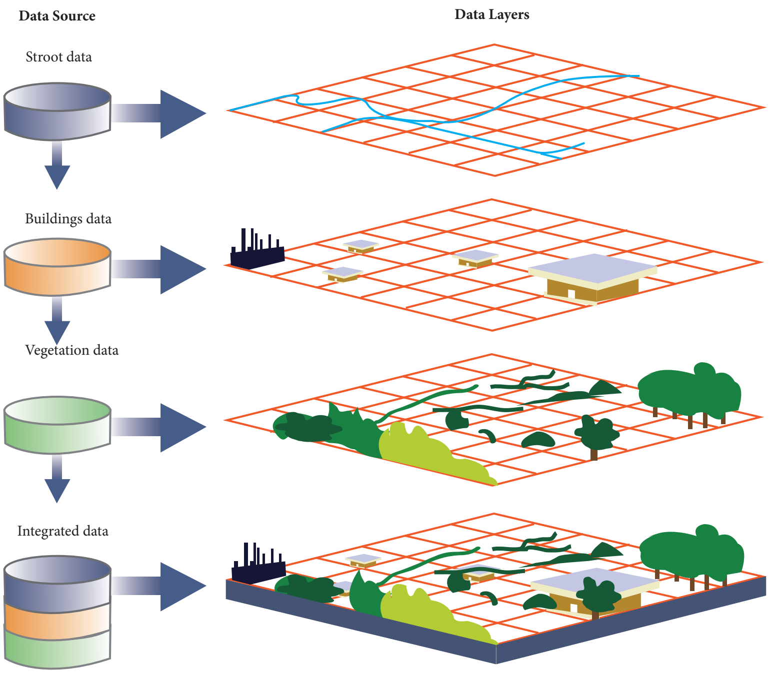
1. நிலப்பயன்பாடுகள்
2. ஆகாயவெளிப் பயன்பாடுகள்
3. கடல் வழி பயன்பாடுகள்
4. வான்வெளிப் பயன்பாடுகள்
5. இராணுவப் பயன்பாடுகள்

3.4.4 புவியியல் தகவல் அமைப்பு: (GIS)

ஒரு புவியியல் தகவல் அமைப்பு என்பது, புவியியல் தகவல்களை படம்பிடித்தல், சேமித்தல், கையாளுதல், ஆய்வு செய்தல், நிர்வகித்தல் மற்றும் காட்சிப் படுத்துதல் ஆகும்.

இது பயன்படுத்துபவரை புவியியல் தகவல்களை ஆய்வு செய்யவும், வரைப்படங்களிலுள்ள தகவல்களை மாற்றியமைப்பதற்கும், முடிவுகளை தொகுத்து வழங்கவும் அனுமதிக்கின்றது.

இத்தொழில் நுட்பத்தின் உதவியினால் நேரம் செலவு செய்து நேரிடையாக இடத்திற்கு சென்று ஆய்வு செய்து தகவல்களை தெரிந்து கொள்ளாமல் எளிதாக தெரிந்து கொள்ளலாம்



புவியியல் தகவல் அமைப்பு

மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – 1

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக **1 மதிப்பெண்**

1. புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள பல்வேறு பொருட்களின் ஒப்பான நிலைகளை அறிய தூரங்கள் மற்றும் கோணங்களை அளக்கும் முறை _______________ எனப்படுகிறது.

   அ. பரிமாணம்

   ஆ. நில அளவை

   இ. ட்ராவர்சிங்

   ஈ. மட்ட அளக்கை

2. நில அளக்கையின் அடிப்படை நோக்கம் _______________ தயாரித்தல் ஆகும்.

   அ. குறிப்புகள்

   ஆ. நீள வாட்ட பகுதி

   இ. வரைபடம்

   ஈ. குறுக்கு வெட்டு

FM2BZU

3. ஜியோடெடிக் நில அளக்கை என்பது _______________.

   அ மட்ட நில அளக்கை

   ஆ. ட்ரிக்னா மெட்ரிக்கல் நில அளக்கை

   இ. சுரங்க நில அளக்கை

   ஈ. படைத்துறை நில அளக்கை

4. சங்கிலி கொண்டு தூரங்களை அளக்கும் முறை _______________ எனப்படுகிறது.

   அ மட்ட அளக்கை

   ஆ. சங்கிலி நில அளக்கை

   இ. திசைக்காட்டி நில அளக்கை

   ஈ. மட்டப்பலகை மேசை நில அளக்கை

5. மெட்ரிக் சங்கிலியின் அடுத்தடுத்துள்ள இரண்டு மைய வளையத்தின் மையப் புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் _______________ எனப்படுகிறது.

   அ. லிங்கின் நீளம்

   ஆ. சங்கிலியின் நீளம்

   இ. லிங்கின் தூரம்

   ஈ. சங்கிலியின் தூரம்

6. GPS என்பதன் விரிவாக்கம் _______________.

   அ. குளோபல் பொஷிஷனிங் சிஸ்டம்

   ஆ. கைடு பொசிஷனிங் சிஸ்டம்

   இ. குளோபல் பிரிசைஸ் சிஸ்டம்

   ஈ. குளோபல்பொசிஷனிங்செக்ஷன்

7. GPS கருவியில் உபயோகிப்பாளர் தகவல்களைப் பெறும் கருவி _______________ எனப்படுகிறது.

   அ. GPS ரிசிவர்

   ஆ. கட்டுப்படுத்தும் பிரிவு

   இ. விண்வெளிப் பிரிவு

   ஈ. உபயோகிப்பாளர் பிரிவு

பகுதி – II

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி **3 மதிப்பெண்**

1. நில அளக்கை விளக்குக
2. சங்கிலி போடுதல் என்றால் என்ன?
3. மட்ட அளக்கை – விளக்குக.
4. சராசரி கடல் மட்டம் என்றால் என்ன?
5. சீர்மட்டப்பரப்பு, கிடைதளம் வேறுபாடு யாது?
6. GPS – ன் அடிப்படை பகுதிகள்யாவை?

பகுதி – III

சுருக்கமாக விடையளி **5 மதிப்பெண்**

1. சமதள நில அளக்கையையும் புவிபகுப்பு நில அளக்கையும் ஒப்பீடுக.
2. சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் பல்வேறு தடைகளை சுருக்கி எழுதுக.
3. மட்டக்குறி என்பது யாது? பல்வேறு வகையான மட்டக்குறிகளை வரிசைப்படுத்துக.

Civil_TAM_Unit-3.indd 68 1/11/2020 10:17:23 AM

4. டோட்டல் ஸ்டேஷன் கருவி பற்றி சுருக்கமாக எழுதுக.

பகுதி – IV

விரிவாக விடையளி **10 மதிப்பெண்**

1. நில அளக்கையின் முக்கிய பிரிவுகள் மற்றும் பொதுவான வகைகளைப் பற்றி விளக்குக.
2. இடைப்புள்ளி அமைத்தல் என்றால் என்ன? அதன் வகைகளை விளக்குக.
3. ஒளியியல் சதுரத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தினை படத்துடன் விளக்குக.
4. மட்ட அளக்கைக் கருவியை தற்காலிக ஒரு நிலை செய்தல் பற்றி விரிவாக விவரி.
5. ஒரு மட்ட அளக்கை அளவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன

   1.430, 2.015, 1.005, 0.400, 3.370, 2.975, 1.415, 0.695

   கருவி 4 ஆவது மற்றும் 8 ஆவது அளவுகளுக்குப்பின் இடமாற்றம் செய்யப்பட்டுள்ளது. முதல் அளவின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் + 100.000 மீ.

   அளவுகளை அளவு புத்தகத்தில் பட்டியலிட்டு மற்றைய அளவுகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்டங்களை பார்வை மட்ட முறையில் கணக்கிட்டு, கணக்கீடுகளை சரிபார்.

6. ஒரு மட்ட அளக்கை அளவுகள் கீழே கொடுக்கப்படுள்ளன

   4.390, 7.620, 6.520, 3.910, 5.390, 4.730, 6.290, 3.520, 4.330, 2.990

   கருவி 3 ஆவது மற்றும் 8 ஆவது அளவுகளுக்குப்பின் இடமாற்றம் செய்யப்பட்டுள்ளது. முதல் அளவின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் + 200.000மீ அளவுகளை அளவு புத்தகத்தில் பட்டியலிட்டு மற்றைய அளவுகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்டங்களை உயர்வு மற்றும் தாழ்வு முறையில் கணக்கிட்டு, கணக்கீடுகளை சரிபார்.

விடைகள்:

1) ஆ 2) இ 3) ஆ 4) ஆ 5) அ 6) அ 7) அ

Civil_TAM_Unit-3.indd 69 1/11/2020 10:17:23 AM