



Karnataka

KEA Land Surveyor

Karnataka Examinations Authority (KEA)

ಸಂಪುಟ 1 (Volume 1)

(Paper 2)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ (Surveying)



INDEX

S No.	Chapter Title	P. No.
1.	ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳು (Basics of Surveying)	1
2.	ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು (Survey Instruments)	13
3.	ರೇಖೀಯ ಮಾಪನಗಳು (Linear Measurements)	32
4.	ಕಾಂಪಾಸ್ ಸರ್ವೇ (Compass Survey)	49
5.	ಲೆವೆಲಿಂಗ್ (Levelling)	80
6.	ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್ ಸರ್ವೇ (Plane Table Survey)	112
7.	ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್ ಸರ್ವೇ (Theodolite Survey)	142
8.	ಕಂಟೂರಿಂಗ್ (Contouring)	156
9.	ಟ್ರಾವರ್ಸಿಂಗ್ (Traversing)	165
10.	ವಕ್ರಗಳು (Curves)	174
11.	ಸುಧಾರಿತ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ (Advanced Surveying)	181
12.	ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಮತ್ತು ಭೂ ಸರ್ವೇ (Cadastral & Land Survey)	196
13.	ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇ (Engineering Survey)	213
14.	ಗಣನೆ (Computation)	230
15.	ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ (Mapping)	243
16.	ಕರ್ನಾಟಕ ಕಂದಾಯ ಹಾಗೂ ಭೂ ಕಾನೂನುಗಳು (Karnataka Revenue & Land Laws)	259

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳು (BASICS OF SURVEYING)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ಗೆ ಪರಿಚಯ (Introduction to Surveying)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ (Surveying) ನಾಗರಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮುಖ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ದೂರ, ಕೋನ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಅಳಿಯುವ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕಲೆ ಆಗಿದೆ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಕ್ಷೆಗಳು, ಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ವಿವಿಧ ನಾಗರಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳ ಯೋಜನೆ, ವಿನ್ಯಾಸ, ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ರಸ್ತೆಗಳು, ರೈಲುಮಾರ್ಗಗಳು, ಸೇತುವೆಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು, ಪೈಪ್‌ಲೈನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಭೂ ಆಡಳಿತ, ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇಗಳು, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಅರಣ್ಯ, ನಗರ ಯೋಜನೆ, ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮತ್ತು ವಿಪತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ (Definition of Surveying)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ದೂರ, ಕೋನ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಅಳಿಯುವ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಆ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣಮಾನದಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಗಳು ಅಥವಾ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕಲೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿನ ಅಗತ್ಯ ಮಾಪನಗಳು (Essential Measurements in Surveying)

ಪ್ರತಿ ಸರ್ವೇಯೂ ಮೂರು ಮೂಲಭೂತ ಮಾಪನಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ.

1. ರೇಖೀಯ ಮಾಪನ (Linear Measurement)

ರೇಖೀಯ ಮಾಪನವು ಸರಪಳಿಗಳು (Chains), ಟೇಪ್‌ಗಳು (Tapes), EDM ಅಥವಾ ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು (Total Stations) ಮುಂತಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮತಲ ಅಥವಾ ಇಳಿಜಾರಿನ ದೂರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು: ರಸ್ತೆಯ ಉದ್ದ, ಕಾಲುವೆಯ ಅಗಲ, ಸರ್ವೇ ಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ.

2. ಕೋನೀಯ ಮಾಪನ (Angular Measurement)

ಕೋನೀಯ ಮಾಪನವು ಕಾಂಪಾಸ್‌ಗಳು (Compasses) ಮತ್ತು ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್‌ಗಳು (Theodolites) ಮುಂತಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸರ್ವೇ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮತಲ ಅಥವಾ ಲಂಬ ಕೋನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು: ಎರಡು ಆಸ್ತಿ ಗಡಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮತಲ ಕೋನ, ಎತ್ತರದ ಬಿಂದುವಿನ ಲಂಬ ಕೋನ.

3. ಎತ್ತರ ಮಾಪನ (Elevation Measurement)

ಎತ್ತರ ಮಾಪನವು ಲೆವೆಲಿಂಗ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಡೇಟಮ್ ಅನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ಎತ್ತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು: ರಸ್ತೆಯ ಇಳಿಜಾರು, ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗಾಗಿ ನೆಲದ ಮಟ್ಟಗಳು, ಕಾಲುವೆಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಘಟಕಗಳು (Components of Surveying)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಮೂಲಭೂತ ಘಟಕಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ:

- ದೂರಗಳ ಮಾಪನ.
- ಕೋನಗಳ ಮಾಪನ.
- ಎತ್ತರಗಳ ನಿರ್ಧಾರ.
- ಕ್ಷೇತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ದಾಖಲಾತಿ.
- ನಕ್ಷೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ.
- ಸರ್ವೇ ಮಾಹಿತಿಯ ಗಣನೆ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿಂಗ್.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಘಟಕಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಉದ್ದೇಶಗಳು (Objectives of Surveying)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶಗಳು:

- ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು.
- ನಿಖರವಾದ ನಕ್ಷೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು.
- ಆಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತಾತ್ಮಕ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು.
- ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು.
- ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳು, ಘನಪರಿಮಾಣಗಳು ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು.
- ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.
- ಭೂ ಆಡಳಿತ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಮಹತ್ವ (Importance of Surveying)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ನಿರ್ಮಾಣ, ಭೂ ಆಡಳಿತ ಮತ್ತು ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಖರವಾದ ಸರ್ವೇ ಮಾಹಿತಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳ ಸಮರ್ಪಕ ಯೋಜನೆ, ಆರ್ಥಿಕ ವಿನ್ಯಾಸ, ಸುರಕ್ಷಿತ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು:

- ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾರ್ಯಗಳ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮೂಲಭೂತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ರಸ್ತೆಗಳು, ರೈಲುಮಾರ್ಗಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ಪೈಪ್‌ಲೈನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸರಣ ಮಾರ್ಗಗಳ ನಿಖರ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.
- ಆಸ್ತಿ ಗಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಭೂ ವಿವಾದಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಭೂ ದಾಖಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ನಕ್ಷೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತದೆ.
- ಭೂ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಉತ್ಪನ್ನ, ಮಣ್ಣಿನ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನೀರಾವರಿ, ಒಳಚರಂಡಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಯೋಜನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಜಾಗತಿಕ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಡಿಜಿಟಲ್ ಮ್ಯಾಪಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಸ್ಪಾಟ್ ಸಿಟಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಅನ್ವಯಗಳು (Applications of Surveying)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಭೂ ನಿರ್ವಹಣೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಭೂ ಆಡಳಿತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ನಾಗರಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (Civil Engineering)

ರಸ್ತೆಗಳು, ಸೇತುವೆಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು, ಸುರಂಗಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯಗಳ ಯೋಜನೆ, ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ಭೂ ಕಂದಾಯ ಸರ್ವೇ (Land Revenue Survey)

ಆಸ್ತಿ ಗಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು, ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಭೂ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು, ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಹಾಗೂ ಗಡಿ ವಿವಾದಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ಹೆದ್ದಾರಿ ಮತ್ತು ರೈಲುಮಾರ್ಗ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (Highway and Railway Engineering)

ಮಾರ್ಗ ಆಯ್ಕೆ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆ, ಉದ್ದದ ವಿಭಾಗ ಸರ್ವೇಗಳು, ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಗ ಸರ್ವೇಗಳು ಹಾಗೂ ನಿರ್ಮಾಣ ಗುರುತು ಹಾಕುವ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ನೀರಾವರಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (Irrigation Engineering)

ಕಾಲುವೆಗಳು, ಜಲಾಶಯಗಳು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ನಗರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಯೋಜನೆ (Urban and Regional Planning)

ಲೇಔಟ್ ಯೋಜನೆಗಳು, ವಲಯೀಕರಣ ನಕ್ಷೆಗಳು, ಉಪಯುಕ್ತತಾ ಜಾಲಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸರ್ವೇ (Mining and Geological Survey)

ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು, ಗಣಿ ಯೋಜನೆ ರೂಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಭೂಗತ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ಅರಣ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ನಿರ್ವಹಣೆ (Forestry and Environmental Management)

ಅರಣ್ಯ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ, ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಪರಿಸರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಯೋಜನೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ಆಧುನಿಕ ಭೂ-ಸ್ಥಳಿಕ ಅನ್ವಯಗಳು (Modern Geospatial Applications)

ಸರ್ವೇ ಮಾಹಿತಿ ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Geographic Information System - GIS), ಜಾಗತಿಕ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Global Positioning System - GPS), ದೂರಸಂವೇದನೆ (Remote Sensing), ಡಿಜಿಟಲ್ ಮ್ಯಾಪಿಂಗ್ (Digital Mapping), ಡ್ರೋನ್ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ (Drone Surveying) ಮತ್ತು ಸ್ಮಾರ್ಟ್ ಸಿಟಿ (Smart City) ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಇತಿಹಾಸಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ (Historical Development of Surveying)

- ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಮಾನವ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಜನರು ಭೂಮಿಯ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು, ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು, ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ನಾಗರಿಕತೆಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ತಂತ್ರಗಳು ಸರಳ ಹಗ್ಗದ ಮಾಪನಗಳಿಂದ ಸುಧಾರಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹ ಆಧಾರಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ವರೆಗೆ ವಿಕಸನಗೊಂಡವು.
- ಇಂದು ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ನಾಗರಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಭೂ ಆಡಳಿತ, ನಗರ ಯೋಜನೆ, ಸಾರಿಗೆ, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಕೃಷಿ, ಪರಿಸರ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಭೂ-ಸ್ಥಳಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರಿಕತೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ (Surveying in Ancient Civilizations)

- ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ (ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. 3000 (3000 BC)) ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ನೈಲ್ ನದಿಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರವಾಹದ ನಂತರ ಭೂ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಮರುಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.
- ಬ್ಯಾಬಿಲೋನಿಯನ್ನರು ಭೂ ಮಾಪನ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿ ದಾಖಲೆಗಳಿಗಾಗಿ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಗ್ರೀಕರು ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದರು. ರೋಮನ್ನರು ರಸ್ತೆಗಳು, ಸೇನಾ ಶಿಬಿರಗಳು ಮತ್ತು ನಗರಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಗ್ರೋಮಾ ಮುಂತಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು.
- ಈ ಆರಂಭಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ಗೆ ಅಡಿಪಾಯ ಹಾಕಿದವು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ (Surveying in India)

- ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಭೂ ಆಡಳಿತ, ತೆರಿಗೆ, ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಗಡಿ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಗಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.
- ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ಮೈಲಿಗಲ್ಲು ಎಂದರೆ 1802ರಲ್ಲಿ (1802) ಆರಂಭವಾದ ಗ್ರೇಟ್ ಟ್ರಿಗೋನೊಮೆಟ್ರಿಕಲ್ ಸರ್ವೇ (Great Trigonometrical Survey - GTS). ಇದು ಭಾರತೀಯ ಉಪಖಂಡಕ್ಕೆ ನಿಖರವಾದ ಜಿಯೋಡೆಟಿಕ್ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿತು.
- ಇದರ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದ್ದು ಪೀಕ್ XV (Peak XV) ನ ಮಾಪನವಾಗಿದ್ದು, ನಂತರ ಅದಕ್ಕೆ ಮೌಂಟ್ ಎವರೆಸ್ಟ್ (Mount Everest) ಎಂದು ಹೆಸರಿಡಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಪರ್ವತ (Highest Mountain) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು.
- ಇಂದು 1767ರಲ್ಲಿ (1767) ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ಸರ್ವೇ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ (Survey of India) ದೇಶದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ (National Surveying) ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಪಿಂಗ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಜಿಯೋಡೆಟಿಕ್ ಸರ್ವೇಗಳು, ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಸೇವೆಗಳ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಸರ್ವೇ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ (Survey of India) ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ (National Surveying) ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಪಿಂಗ್ ಏಜೆನ್ಸಿಯಾಗಿದೆ (Mapping Agency).

- **ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳ ವಿಕಾಸ (Evolution of Survey Instruments)**
 - ✓ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳ (Survey Instruments) ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಸರ್ವೇ ಕಾರ್ಯಗಳ ವೇಗ (Speed), ನಿಖರತೆ (Accuracy) ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು (Efficiency) ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಸುಧಾರಿಸಿದೆ.
- **ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು (Conventional Survey Instruments)**
 - ✓ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು ಸರಪಳಿಗಳು, ಟೇಪ್‌ಗಳು, ಕಾಂಪಾಸ್‌ಗಳು, ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್‌ಗಳು, ಡಂಪಿ ಲೆವೆಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್‌ಗಳು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.
 - ✓ ಈ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಕೈಯಾರೆ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಕ್ಷೇತ್ರ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಅಗತ್ಯವಿತ್ತು.
- **ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು (Modern Survey Instruments)**
 - ✓ ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ದೂರ ಮಾಪನ (Electronic Distance Measurement - EDM), ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ (Total Station), ಜಾಗತಿಕ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Global Positioning System - GPS), ಡಿಜಿಟಲ್ ಲೆವೆಲ್ (Digital Level), ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Geographic Information System - GIS), ದೂರಸಂವೇದನೆ (Remote Sensing), ಡ್ರೋನ್ ಸರ್ವೇ ಮತ್ತು ಲೈಡಾರ್ (LiDAR) ಮುಂತಾದ ಸುಧಾರಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.
 - ✓ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ತ್ವರಿತ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು, ಡಿಜಿಟಲ್ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ತತ್ವಗಳು (Principles of Surveying)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಇವು ಕ್ಷೇತ್ರ ಮಾಪನಗಳ ನಿಖರತೆ, ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಸರ್ವೇಯ ಪ್ರಕಾರ ಅಥವಾ ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಯಾವುದೇ ಆಗಿರಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸರ್ವೇಯೂ ದೋಷಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಈ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಎರಡು ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳು:

- ಸಂಪೂರ್ಣದಿಂದ ಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು (Working from Whole to Part)
- ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಎರಡು ಸ್ವತಂತ್ರ ಮಾಪನಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು (Fixing the Position of a Point by Two Independent Measurements)

ಈ ತತ್ವಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಸರ್ವೇ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಂಪೂರ್ಣದಿಂದ ಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ತತ್ವ (Principle of Working from Whole to Part)

- ಇದು ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ತತ್ವವಾಗಿದೆ.
- ಈ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ, ಸರ್ವೇಯು ಮೊದಲು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರ್ವೇ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಿಂದುಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು. ಈ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ನಂತರ, ಸ್ಥಾಪಿತ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ ಸಣ್ಣ ವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ಉಪ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸರ್ವೇ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಈ ವಿಧಾನವು ಸಣ್ಣ ದೋಷಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರ್ವೇಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ದೋಷಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರ್ವೇಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಬದಲು ಸೀಮಿತ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.
- **ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)**
 - ✓ ದೋಷಗಳ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.
 - ✓ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸರ್ವೇಯ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.
 - ✓ ದೋಷ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.
 - ✓ ದೊಡ್ಡ ಸರ್ವೇ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.
 - ✓ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ನಿಯಂತ್ರಣ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
- **ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)**
 - ✓ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಸರ್ವೇಗಳು
 - ✓ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳು
 - ✓ ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇಗಳು
 - ✓ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ
 - ✓ ಮಾರ್ಗ ಸರ್ವೇಗಳು

ಎರಡು ಸ್ವತಂತ್ರ ಮಾಪನಗಳಿಂದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ತತ್ವ (Principle of Fixing the Position of a Point by Two Independent Measurements)

ಈ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೊಸ ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತಿಳಿದಿರುವ ಉಲ್ಲೇಖ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಎರಡು ಸ್ವತಂತ್ರ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಈ ಮಾಪನಗಳು (Measurements) ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರಬಹುದು:

- ಎರಡು ದೂರಗಳು (Two Distances)
- ಎರಡು ಕೋನಗಳು (Two Angles)
- ಒಂದು ದೂರ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕೋನ (One Distance and One Angle)

ಒಂದು ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ದೋಷವಿದ್ದರೆ, ಎರಡನೇ ಮಾಪನವು ಆ ದೋಷವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸರ್ವೇಯ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಬಿಂದುವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು (Methods of Fixing a Point)

1. ಎರಡು ದೂರಗಳ ಮೂಲಕ (By Two Distances)

ಎರಡು ತಿಳಿದಿರುವ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಅದರ ದೂರವನ್ನು ಅಳಿಯುವ ಮೂಲಕ ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಎರಡು ಕೋನಗಳ ಮೂಲಕ (By Two Angles)

ಎರಡು ತಿಳಿದಿರುವ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಕೋನಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಮೂಲಕ ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಒಂದು ದೂರ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕೋನದ ಮೂಲಕ (By One Distance and One Angle)

ಒಂದು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ಕೋನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)

- ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.
- ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ.
- ಮಾಪನ ದೋಷಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಸರ್ವೇ ಮಾಹಿತಿಯ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ತತ್ವಗಳ ಮಹತ್ವ (Importance of Surveying Principles)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ತತ್ವಗಳು ನಿಖರವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸರ್ವೇ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದರಿಂದ:

- ಮಾಪನಗಳ ನಿಖರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.
- ಸಂಚಿತ ದೋಷಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ.
- ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ದೃಢೀಕರಣ ಸರಳವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸರ್ವೇ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪತೆ ಖಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ನಕ್ಷೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತವೆ.
- ದೋಷಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ (Classification of Surveys)

ಸರ್ವೇ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು ಪ್ರದೇಶದ ಗಾತ್ರ, ಸರ್ವೇಯ ಉದ್ದೇಶ, ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಅನುಸರಿಸಲಾದ ವಿಧಾನಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸೂಕ್ತವಾದ ಸರ್ವೇ ತಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ:

- ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆ (Curvature of the Earth)
- ಉದ್ದೇಶ (Purpose)
- ಅನುಸರಿಸಲಾದ ವಿಧಾನ (Method Adopted)
- ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸ್ವರೂಪ (Nature of the Field)
- ಸರ್ವೇಯ ಸ್ಥಳ (Location of the Survey)

ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ (Classification Based on Curvature of the Earth)

ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು (Earth's Curvature) ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು (Surveys) ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ:

- ಸಮತಲ ಸರ್ವೇ (Plane Survey)
- ಜಿಯೋಡೆಟಿಕ್ ಸರ್ವೇ (Geodetic Survey)

1. ಸಮತಲ ಸರ್ವೇ (Plane Survey)

- ✓ ಸಮತಲ ಸರ್ವೇ ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು (Earth's Surface) ಸಮತಲ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ನಡೆಸುವ ಸರ್ವೇ.
- ✓ ಇದು ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯ ಪರಿಣಾಮವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುವ ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ.
- ✓ ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು.
- ✓ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳು ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ
- ✓ ರಸ್ತೆ ಯೋಜನೆಗಳು
- ✓ ಕಾಲುವೆ ಸರ್ವೇಗಳು
- ✓ ಆಸ್ತಿ ಸರ್ವೇಗಳು
- ✓ ಗ್ರಾಮ ಸರ್ವೇಗಳು

2. ಜಿಯೋಡೆಟಿಕ್ ಸರ್ವೇ (Geodetic Survey)

- ✓ ಜಿಯೋಡೆಟಿಕ್ ಸರ್ವೇ ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ನಡೆಸುವ ಸರ್ವೇ.
- ✓ ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮುಖ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ.
- ✓ ದೊಡ್ಡ ಸರ್ವೇ ಪ್ರದೇಶಗಳು.
- ✓ ಸುಧಾರಿತ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ
- ✓ ರಾಜ್ಯ ಗಡಿ ಸರ್ವೇಗಳು
- ✓ ದೊಡ್ಡ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳು
- ✓ ಉಪಗ್ರಹ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ
- ✓ ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಸಮತಲ ಸರ್ವೇ (Plane Survey) ಮತ್ತು ಜಿಯೋಡೆಟಿಕ್ ಸರ್ವೇ (Geodetic Survey) ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (Difference Between Plane Survey and Geodetic Survey)

ಸಮತಲ ಸರ್ವೇ (Plane Survey)	ಜಿಯೋಡೆಟಿಕ್ ಸರ್ವೇ (Geodetic Survey)
ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.	ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.	ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.
ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು.	ಸಂಕೀರ್ಣ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು.
ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಖರತೆ.	ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ.
ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.	ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರ್ವೇಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದ್ದೇಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿನ ಸರ್ವೇಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ (Classification of Surveys Based on Purpose)

ಸರ್ವೇಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಉದ್ದೇಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

1. ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಸರ್ವೇ (Topographical Survey)

- ✓ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಟ್ಟಗಳು, ನದಿಗಳು, ಸರೋವರಗಳು, ಅರಣ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಕೃತಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ರಸ್ತೆಗಳು, ರೈಲುಮಾರ್ಗಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು ಮತ್ತು ಸೇತುವೆಗಳು ಸೇರಿವೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ನಕ್ಷೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ನಗರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಯೋಜನೆ, ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳು, ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನಗಳು.

2. ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇ (Cadastral Survey)

- ✓ ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ಆಸ್ತಿ ಗಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೂ ಮಾಲೀಕತ್ವದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು, ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸಲು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಭೂ ದಾಖಲೆಗಳ, ತೆರಿಗೆ, ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿ ನೋಂದಣಿಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ಭೂ ಮಾಲೀಕತ್ವದ ದಾಖಲೆಗಳು, ಆಸ್ತಿ ಗಡಿ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ, ಕಂದಾಯ ಆಡಳಿತ, ಭೂ ಉಪವಿಭಜನೆ.

3. ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇ (Engineering Survey)

- ✓ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳ ಯೋಜನೆ, ವಿನ್ಯಾಸ, ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ರಸ್ತೆಗಳು, ರೈಲುಮಾರ್ಗಗಳು, ಸೇತುವೆಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು.

4. ಮಾರ್ಗ ಸರ್ವೇ (Route Survey)

- ✓ ಮಾರ್ಗ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ರೇಖೀಯ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಪ್ರಸ್ತಾವಿತ ಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ಹೆದ್ದಾರಿಗಳು, ರೈಲುಮಾರ್ಗಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ಪೈಪ್‌ಲೈನ್‌ಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸರಣ ಮಾರ್ಗಗಳು.

5. ನಗರ ಸರ್ವೇ (City Survey)

- ✓ ನಗರ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ನಗರ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ನಗರ ಯೋಜನೆ, ರಸ್ತೆ ಜಾಲಗಳು, ನೀರು ಸರಬರಾಜು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ಒಳಚರಂಡಿ ಯೋಜನೆ, ಸ್ಮಾರ್ಟ್ ಸಿಟಿ ಯೋಜನೆಗಳು.

6. ಜಲಮಾಪನ ಸರ್ವೇ (Hydrographic Survey)

- ✓ ಜಲಮಾಪನ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ಜಲಮೂಲಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಆಳ, ತೀರರೇಖೆ ಹಾಗೂ ನೀರಿನೊಳಗಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ಬಂದರುಗಳು, ಬಂದರುಗಳು, ಜಲಾಶಯಗಳು, ನೌಕಾಯಾನ, ಅಣೆಕಟ್ಟು ಯೋಜನೆಗಳು.

7. ಗಣಿ ಸರ್ವೇ (Mine Survey)

- ✓ ಗಣಿ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ಮೇಲ್ಮೈ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಭೂಗತ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಘನಪರಿಮಾಣ ಅಂದಾಜು, ಗಣಿ ಯೋಜನೆ.

8. ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸರ್ವೇ (Geological Survey)

- ✓ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರಚನೆ, ಶಿಲೆಗಳು, ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ಖನಿಜ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಅಣೆಕಟ್ಟು ಅಡಿಪಾಯಗಳು, ಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಾಣ, ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ.

9. ಪುರಾತತ್ವ ಸರ್ವೇ (Archaeological Survey)

- ✓ ಪುರಾತತ್ವ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಸ್ಮಾರಕಗಳು ಮತ್ತು ಪುರಾತತ್ವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು, ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ಪರಂಪರೆ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಐತಿಹಾಸಿಕ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ, ಉತ್ಖನನ ಯೋಜನೆ.

10. ಮಿಲಿಟರಿ ಸರ್ವೇ (Military Survey)

- ✓ ಮಿಲಿಟರಿ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ರಕ್ಷಣಾ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯತಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications): ರಕ್ಷಣಾ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ, ಗಡಿ ಸರ್ವೇಗಳು, ಮಿಲಿಟರಿ ಮಾರ್ಗ ಯೋಜನೆ.

ವಿಧಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿನ ಸರ್ವೇಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ (Classification of Surveys Based on Method)

ಮಾಪನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಸರಿಸಲಾದ ವಿಧಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

1. ಸರಪಳಿ ಸರ್ವೇ (Chain Survey)

✓ ಬಿಂದುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಕೇವಲ ರೇಖೀಯ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ಸಣ್ಣ, ತೆರೆದ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮತಟ್ಟಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳು.

2. ಕಾಂಪಾಸ್ ಸರ್ವೇ (Compass Survey)

✓ ರೇಖೀಯ ಮಾಪನಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಂಪಾಸ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ ಕಾಂತೀಯ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ಮಟ್ಟದ ನಿಖರತೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕಾರ್ಯಗಳು.

3. ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್ ಸರ್ವೇ (Plane Table Survey)

✓ ಕ್ಷೇತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್ ಬಳಸಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಸರ್ವೇಗಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳು.

4. ಲೆವೆಲಿಂಗ್ (Levelling)

✓ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ಎತ್ತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ರಸ್ತೆಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ಒಳಚರಂಡಿ ಕಾಮಗಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ.

5. ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್ ಸರ್ವೇ (Theodolite Survey)

✓ ಸಮತಲ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಕೋನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆಯಿಂದ ಅಳೆಯಲು ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಗಳು.

6. ಟಾಕಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ಸರ್ವೇ (Tacheometric Survey)

✓ ನೇರ ಸರಪಳಿ ಮಾಪನವಿಲ್ಲದೆ, ಟಾಕಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ಬಳಸಿ ದೂರಗಳು ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ಗುಡ್ಡಗಾಡು ಮತ್ತು ತಲುಪಲು ಕಷ್ಟವಾದ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳು.

7. ಇಡಿಎಂ ಸರ್ವೇ (EDM Survey)

✓ ನಿಖರವಾದ ದೂರ ಮಾಪನಕ್ಕಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ದೂರ ಮಾಪನ (Electronic Distance Measurement - EDM) ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ನಿಖರ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳು.

8. ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಸರ್ವೇ (Total Station Survey)

✓ ಕೋನಗಳು, ದೂರಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶಾಂಕಗಳನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲು ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ಆಧುನಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇಗಳು.

9. ಜಿಪಿಎಸ್ ಸರ್ವೇ (GPS Survey)

✓ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಉಪಗ್ರಹ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದುದು (Suitable for): ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ, ಜಿಯೋಡೆಟಿಕ್ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ನೌಕಾಯಾನ.

ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸ್ವರೂಪದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿನ ಸರ್ವೇಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ (Classification of Surveys Based on Nature of the Field)

ಸರ್ವೇ ಮಾಡಲಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಸ್ವರೂಪದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

1. ಭೂ ಸರ್ವೇ (Land Survey)

- ✓ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಸಾಗರ ಸರ್ವೇ (Marine Survey)

- ✓ ನೌಕಾಯಾನ ಮತ್ತು ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ, ಸಾಗರಗಳು, ಸಮುದ್ರಗಳು, ನದಿಗಳು, ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಖಗೋಳ ಸರ್ವೇ (Astronomical Survey)

- ✓ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳ ಸ್ಥಾನ, ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಭೌಗೋಳಿಕ ನಿರ್ದೇಶಾಂಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥಳದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿನ ಸರ್ವೇಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ (Classification of Surveys Based on Location)

ಸರ್ವೇ ನಡೆಸುವ ಸ್ಥಳದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಸರ್ವೇಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

1. ಮೇಲ್ಮೈ ಸರ್ವೇ (Surface Survey)

- ✓ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು (Examples): ರಸ್ತೆ ಸರ್ವೇಗಳು, ಕಟ್ಟಡ ಸರ್ವೇಗಳು, ಕಾಲುವೆ ಸರ್ವೇಗಳು, ಭೂ ಸರ್ವೇಗಳು.

2. ಭೂಗತ ಸರ್ವೇ (Underground Survey)

- ✓ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು (Examples): ಗಣಿ ಸರ್ವೇಗಳು, ಸುರಂಗ ಸರ್ವೇಗಳು, ಭೂಗತ ಉಪಯುಕ್ತತಾ ಸರ್ವೇಗಳು.

ಸರಪಳಿ ಸರ್ವೇ (Chain Survey)

ಸರಪಳಿ ಸರ್ವೇ ಎನ್ನುವುದು ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ವಿಧಾನವಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ರೇಖೀಯ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ಸರಪಳಿ ಅಥವಾ ಟೇಪ್ ಬಳಸಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಕೋನೀಯ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದ ಸಣ್ಣ, ತೆರೆದ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮತಟ್ಟಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸರ್ವೇಗೆ ಇದು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಸರಪಳಿ ಸರ್ವೇ ತ್ರಿಕೋನೀಕರಣದ ತತ್ವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಉತ್ತಮ ವಿನ್ಯಾಸದ ತ್ರಿಕೋನಗಳ ಜಾಲವಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತ್ರಿಕೋನಗಳ ಬದಿಗಳ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ವಿವರಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಕೇವಲ ರೇಖೀಯ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ತ್ರಿಕೋನೀಕರಣದ ತತ್ವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ.
- ✓ ಸರಳ ಮತ್ತು ಮಿತವ್ಯಯ.
- ✓ ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸಮತಟ್ಟಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಸುಧಾರಿತ ಉಪಕರಣಗಳ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

➤ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)

- ✓ ಸರಳ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸುಲಭ.
- ✓ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚ.
- ✓ ಕನಿಷ್ಠ ಉಪಕರಣಗಳು ಸಾಕಾಗುತ್ತವೆ.
- ✓ ಆರಂಭಿಕರಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

➤ ಮಿತಿಗಳು (Limitations)

- ✓ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.
- ✓ ದಟ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ ಅಥವಾ ದಟ್ಟ ಅರಣ್ಯವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.
- ✓ ಹೆಚ್ಚು ಏರಿಳಿತವಿರುವ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.
- ✓ ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ನಿಖರತೆ ಹೊಂದಿದೆ.

➤ ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ಸಣ್ಣ ಆಸ್ತಿ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಗ್ರಾಮ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯ ಮಾಪನ.
- ✓ ಸಣ್ಣ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಮಗಾರಿಗಳು.

ಕಾಂಪಾಸ್ ಸರ್ವೇ (Compass Survey)

ಕಾಂಪಾಸ್ ಸರ್ವೇ ಎನ್ನುವುದು ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಒಂದು ವಿಧಾನವಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇ ರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಕಾಂಪಾಸ್ ಬಳಸಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರೇಖೆಗಳ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಸರಪಳಿ ಅಥವಾ ಟೇಪ್ ಬಳಸಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಪಳಿ ಸರ್ವೇಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಇದು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಕಾಂಪಾಸ್ ಸರ್ವೇ ಅನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಗ ಸರ್ವೇಗಳು, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳು ಮತ್ತು ಭೂ ಸರ್ವೇಗಳಲ್ಲಿ, ಭೂಪ್ರದೇಶವು ಕಾಂತೀಯ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ **ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)**

- ✓ ರೇಖೀಯ ಮತ್ತು ಕೋನೀಯ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ಎರಡನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಬೇರಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾಂಪಾಸ್ ಬಳಸಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ದೂರಗಳನ್ನು ಸರಪಳಿ ಅಥವಾ ಟೇಪ್ ಬಳಸಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ಸರಪಳಿ ಸರ್ವೇಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

➤ **ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)**

- ✓ ಸರಳ ಮತ್ತು ಸಾಗಿಸಲು ಸುಲಭ.
- ✓ ಸರಪಳಿ ಸರ್ವೇಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಅನಿಯಮಿತ ಗಡಿಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.
- ✓ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಸರ್ವೇ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಸಾಕಾಗುತ್ತವೆ.

➤ **ಮಿತಿಗಳು (Limitations)**

- ✓ ಸ್ಥಳೀಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ಧಿಯೋಡೊಲೈಟ್ ಸರ್ವೇಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ನಿಖರವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಾರ್ಗಗಳ ಸಮೀಪ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

➤ **ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)**

- ✓ ಮಾರ್ಗ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಆಸ್ತಿ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ರೆಕಾನೆಸನ್ಸ್ ಸರ್ವೇಗಳು.

ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್ ಸರ್ವೇ (Plane Table Survey)

ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್ ಸರ್ವೇ ಎನ್ನುವುದು ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನ ವಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್‌ಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಚಿತ್ರ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೇ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದರಿಂದ, ದೋಷಗಳನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ಗುರುತಿಸಿ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು. ಮಧ್ಯಮ ಮಟ್ಟದ ನಿಖರತೆ ಸಾಕಾಗುವ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಸರ್ವೇಗಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

➤ **ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)**

- ✓ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ.
- ✓ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನ.
- ✓ ವ್ಯಾಪಕ ಕಚೇರಿ ಪ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.
- ✓ ತ್ವರಿತ ಸರ್ವೇಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

➤ **ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)**

- ✓ ಸಮಯವನ್ನು ಉಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ದೋಷಗಳನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೇ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು.
- ✓ ಸರಳ ಮತ್ತು ಮಿತವ್ಯಯ.
- ✓ ಅನಿಯಮಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

➤ **ಮಿತಿಗಳು (Limitations)**

- ✓ ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ನಿಖರತೆ.
- ✓ ಮಳೆ ಅಥವಾ ಬಲವಾದ ಗಾಳಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಕಷ್ಟ.
- ✓ ದೊಡ್ಡ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

➤ **ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)**

- ✓ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ರೆಕಾನೆಸನ್ಸ್ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಸಣ್ಣ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳು.
- ✓ ಪುರಾತತ್ವ ಸರ್ವೇಗಳು.

ಲೆವೆಲಿಂಗ್ (Levelling)

ಲೆವೆಲಿಂಗ್ ಎನ್ನುವುದು ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ಎತ್ತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಡೇಟಮ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಲೆವೆಲಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದ್ದು, ರಸ್ತೆಗಳು, ರೈಲುಮಾರ್ಗಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು ಮತ್ತು ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಯೋಜನೆ, ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

➤ ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಎತ್ತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಸಮತಲ ಉಲ್ಲೇಖ ಸಮತಲಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ✓ ನಿಖರವಾದ ಮಟ್ಟದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

➤ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)

- ✓ ಸರಿಯಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಒಳಚರಂಡಿ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಕಾಮಗಾರಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ✓ ನಿರ್ಮಾಣದ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಭೂಕಾರ್ಯದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

➤ ಮಿತಿಗಳು (Limitations)

- ✓ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.
- ✓ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ನಿಖರತೆ ಉಪಕರಣದ ಸರಿಯಾದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ.

➤ ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣ.
- ✓ ರೈಲುಮಾರ್ಗ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ.
- ✓ ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ.
- ✓ ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು.
- ✓ ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳು.

ಕಂಟೂರಿಂಗ್ (Contouring)

ಕಂಟೂರಿಂಗ್ ಎನ್ನುವುದು ಕಂಟೂರ್ ರೇಖೆಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಎತ್ತರವನ್ನು ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಕಂಟೂರ್ ರೇಖೆ ಎಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಡೇಟಮ್‌ನ ಮೇಲಿರುವ ಅಥವಾ ಕೆಳಗಿರುವ ಒಂದೇ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ರೇಖೆಯಾಗಿದೆ.

ಕಂಟೂರ್ ನಕ್ಷೆಗಳು ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳ ಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಭೂಕಾರ್ಯದ ಅಂದಾಜಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತವೆ.

➤ ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಉಬ್ಬು-ತಗ್ಗುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಸಮಾನ ಎತ್ತರದ ಕಂಟೂರ್ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಎರಡು ಆಯಾಮದ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಭೂಪ್ರದೇಶ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

➤ ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ಮಾರ್ಗ ಆಯ್ಕೆ.
- ✓ ಸ್ಥಳ ಆಯ್ಕೆ.
- ✓ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯ ಯೋಜನೆ.
- ✓ ನಗರ ಯೋಜನೆ.
- ✓ ಭೂಕಾರ್ಯ ಅಂದಾಜು.
- ✓ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ ನಿರ್ವಹಣೆ.

ಸಮಾರೋಪ (Conclusion)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ಎಲ್ಲಾ ನಾಗರಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಭೂ ನಿರ್ವಹಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿದೆ. ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ತತ್ವಗಳು, ವರ್ಗೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಸರ್ವೇ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಸುಧಾರಿತ ಸರ್ವೇ ತಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೂಲಭೂತ ಜ್ಞಾನ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲಭೂತ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ದೃಢವಾದ ಅಡಿಪಾಯ ಹೊಂದಿರುವುದು ಸರ್ವೇಯರ್‌ಗಳಿಗೆ ನಿಖರವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸರ್ವೇ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು (SURVEY INSTRUMENTS)

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯ (Introduction to Survey Instruments)

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳ ದೂರಗಳು, ಕೋನಗಳು, ಎತ್ತರಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ ಸಾಧನಗಳು. ಈ ಮಾಪನಗಳು ನಿರ್ಮಾಣ, ಭೂ ಆಡಳಿತ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನಕ್ಷೆಗಳು, ಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಆಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸರ್ವೇಯ ನಿಖರತೆಯು ಸರ್ವೇಯರ್‌ನ ಕೌಶಲ್ಯದ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳ ಸರಿಯಾದ ಆಯ್ಕೆ, ಕ್ಯಾಲಿಬ್ರೇಷನ್ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯ ಮೇಲೂ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರಪಳಿಗಳು, ಟೇಪ್‌ಗಳು, ಕಾಂಪಾಸ್‌ಗಳು, ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್‌ಗಳು, ಡಂಪಿ ಲೆವೆಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಸರಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಿಂದಾಗಿ, ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ದೂರ ಮಾಪನ, ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್, ಜಾಗತಿಕ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಡಿಜಿಟಲ್ ಲೆವೆಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಡ್ರೋನ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವು ವೇಗವಾದ ಮಾಪನಗಳು, ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ಡಿಜಿಟಲ್ ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸರ್ವೇಯ ಸ್ವರೂಪ, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನಿಖರತೆ, ಪ್ರದೇಶದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ (Classification of Survey Instruments)

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು (Survey Instruments) ಅವು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಮಾಪನದ (Measurement) ವಿಧದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಮಾಪನ (Measurement)	ಉಪಕರಣ (Instrument)
ರೇಖೀಯ ಮಾಪನ	ಸರಪಳಿ (Chain), ಟೇಪ್ (Tape), ಇಡಿಎಂ (EDM)
ದಿಕ್ಕಿನ ಮಾಪನ	ಕಾಂಪಾಸ್ (Compass)
ಕೋನೀಯ ಮಾಪನ	ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್ (Theodolite)
ಎತ್ತರ ಮಾಪನ	ಡಂಪಿ ಲೆವೆಲ್ (Dumpy Level), ಆಟೋ ಲೆವೆಲ್ (Auto Level)
ದೂರ, ಕೋನಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶಾಂಕಗಳು	ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ (Total Station)
ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ	ಜಿಪಿಎಸ್ (GPS)
ಡಿಜಿಟಲ್ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್	ಡಿಜಿಟಲ್ ಲೆವೆಲ್ (Digital Level), ಡ್ರೋನ್ (Drone), ಲೈಡಾರ್ (LiDAR)

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು (Factors Affecting the Selection of Survey Instruments)

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣದ ಆಯ್ಕೆಯು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ:

- ✓ ಸರ್ವೇಯ ಸ್ವರೂಪ.
- ✓ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನಿಖರತೆ.
- ✓ ಸರ್ವೇ ಪ್ರದೇಶದ ಗಾತ್ರ.
- ✓ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಸ್ವರೂಪ.
- ✓ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಮಯ.
- ✓ ಉಪಕರಣದ ವೆಚ್ಚ.
- ✓ ಸರ್ವೇಯರ್‌ನ ಕೌಶಲ್ಯ.
- ✓ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು.

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು (Conventional and Modern Survey Instruments)

ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

➤ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು (Conventional Survey Instruments)

- ✓ ಇವು ಕೈಯಾರೆ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಅಥವಾ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳಾಗಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು (Examples): ಸರಪಳಿ, ಟೇಪ್, ಕಾಂಪಾಸ್, ಪ್ಲೇನ್ ಟೇಬಲ್, ಡಂಪಿ ಲೆವೆಲ್, ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್.

➤ ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು (Modern Survey Instruments)

- ✓ ಆಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು ವೇಗ, ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು (Examples): ಇಡಿಎಂ (EDM), ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ (Total Station), ಜಿಪಿಎಸ್ (GPS), ಡಿಜಿಟಲ್ ಲೆವೆಲ್ (Digital Level), ಡ್ರೋನ್ ಸರ್ವೇ (Drone Survey), ಲೈಡಾರ್ (LiDAR).

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (Difference Between Conventional and Modern Survey Instruments)

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು (Conventional Instruments)	ಆಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು (Modern Instruments)
ಕೈಯಾರೆ ಮಾಪನಗಳು	ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮಾಪನಗಳು
ನಿಧಾನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ	ವೇಗವಾದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ
ಕೈಯಾರೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು	ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು
ಕಡಿಮೆ ನಿಖರತೆ	ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ
ಸೀಮಿತ ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ	ಡಿಜಿಟಲ್ ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ
ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚ	ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚ

ಸರಪಳಿಗಳು (Chains)

ಸರಪಳಿ ಎನ್ನುವುದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಮತ್ತು ಸರಳ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಪರಿಚಯಕ್ಕೂ ಮೊದಲು, ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಭೂ ಸರ್ವೇಗಳಲ್ಲಿ ರೇಖೀಯ ಮಾಪನಗಳಿಗೆ ಸರಪಳಿಗಳು ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಇಂದಿಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸರ್ವೇಗಳು, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಪನಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಖರ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಬಹುಪಾಲು ಉಕ್ಕಿನ ಟೇಪ್‌ಗಳು, ಇಡಿಎಂ (EDM) ಮತ್ತು ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು (Total Stations) ಬದಲಿಸಿದ್ದರೂ, ಅವು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ, ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಮತ್ತು ಬಳಸಲು ಸುಲಭವಾದುದರಿಂದ ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಸರಪಳಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ (Construction of a Chain)

ಸರ್ವೇ ಸರಪಳಿಯು ಹಲವಾರು ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಂಡಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಉಂಗುರಗಳ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸರಪಳಿಯು ತನ್ನ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಬಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾಪನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಎಳೆಯಲು ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಪಳಿಯ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಎಣಿಸಲು ನಿಯಮಿತ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಲಿಗಳು ಅಥವಾ ಟ್ಯಾಗ್‌ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರಪಳಿಯ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳು (Main Parts of a Chain)

ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣಿತ ಸರ್ವೇ ಸರಪಳಿಯು (Standard Surveying Chain) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು (Parts) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ:

- ಹಿಡಿಕೆಗಳು (Handles)
- ಸ್ವಿವೆಲ್ ಜಾಯಿಂಟ್‌ಗಳು (Swivel Joints)
- ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಂಡಿಗಳು (Steel Links)
- ಜೋಡಿಸುವ ಉಂಗುರಗಳು (Connecting Rings)
- ಟ್ಯಾಲಿಗಳು (Tallies) (ಟ್ಯಾಗ್‌ಗಳು (Tags))

1. ಹಿಡಿಕೆಗಳು (Handles)

- ✓ ಮಾಪನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು, ಎಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಬಿಗಿಗೊಳಿಸಲು ಸರಪಳಿಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಸ್ವಿವೆಲ್ ಜಾಯಿಂಟ್‌ಗಳು (Swivel Joints)

- ✓ ಸ್ವಿವೆಲ್ ಜಾಯಿಂಟ್‌ಗಳು ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಸರಪಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ತಿರುಗಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಬಳಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸರಪಳಿಯು ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಂಡಿಗಳು (Steel Links)

- ✓ ಸರಪಳಿಯು ಸಮಾನ ಉದ್ದದ ಗ್ಯಾಲ್ವನೈಸ್ಡ್ ಮೃದುವಾದ ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಂಡಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸರಪಳಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

4. ಜೋಡಿಸುವ ಉಂಗುರಗಳು (Connecting Rings)

- ✓ ಸಣ್ಣ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಉಂಗುರಗಳು ಪಕ್ಕದ ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ನಮ್ರತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

5. ಟ್ಯಾಲಿಗಳು (Tallies) (ಟ್ಯಾಗ್‌ಗಳು (Tags))

- ✓ ಟ್ಯಾಲಿಗಳು ಅಥವಾ ಟ್ಯಾಗ್‌ಗಳು ನಿಯಮಿತ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಸಣ್ಣ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಗುರುತುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅಳಿಯಲಾದ ದೂರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಎಣಿಕೆಯನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಸರಪಳಿಗಳ ವಿಧಗಳು (Types of Chains)

ಸರ್ವೇಯಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ಸ್ವರೂಪದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ವಿಧದ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಗಳು (Common Types):

- ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಸರಪಳಿ
- ಗುಂಟರ್ ಸರಪಳಿ
- ಬ್ಯಾಂಡ್ ಸರಪಳಿ (ಸ್ವೀಲ್ ಬ್ಯಾಂಡ್)
- ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಸರಪಳಿ
- ರೆವೆನ್ಯೂ ಸರಪಳಿ

1. ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಸರಪಳಿ (Metric Chain)

ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಸರಪಳಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪ್ರಮಾಣಿತ ಸರಪಳಿಯಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದರಿಂದ, ಇದು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಭೂ ಸರ್ವೇಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸರಪಳಿಯಾಗಿದೆ.

ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ 20 ಮೀ (20 m) ಮತ್ತು 30 ಮೀ (30 m) ಉದ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ.
- ✓ 20 ಮೀ (20 m) ಸರಪಳಿಯು (Chain) 100 ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ 30 ಮೀ (30 m) ಸರಪಳಿಯು (Chain) 150 ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಪ್ರತಿ ಕೊಂಡಿಯು 20 ಸೆಂ.ಮೀ (20 cm) ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಪ್ರತಿ 5 ಮೀ (5 m) ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)

- ✓ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ✓ ಸರಳ ಮತ್ತು ಬಳಸಲು ಸುಲಭ.
- ✓ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಮಗಾರಿಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬಹುದು.

ಮಿತಿಗಳು (Limitations)

- ✓ ಉಕ್ಕಿನ ಟೇಪ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ನಿಖರವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಸವೆತ ಮತ್ತು ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆಯ ಸರ್ವೇಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಭೂ ಮಾಪನ.
- ✓ ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಕಟ್ಟಡ ವಿನ್ಯಾಸ.
- ✓ ರಸ್ತೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳು.

2. ಗುಂಟರ್ ಸರಪಳಿ (Gunter's Chain)

ಗುಂಟರ್ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಎಡ್ಮಂಡ್ ಗುಂಟರ್ ಪರಿಚಯಿಸಿದರು. ಇದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಮಾಪನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು, ಭೂ ಮಾಪನ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ದಾಖಲೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಇದನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ (Total Length): 66 ಅಡಿ (66 Feet).
- ✓ 100 ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು (100 Links) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಪ್ರತಿ ಕೊಂಡಿಯು 0.66 ಅಡಿ (0.66 Foot) (7.92 ಇಂಚುಗಳು (7.92 Inches)) ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ನಾಲ್ಕು ಕಂಬಗಳು ಅಥವಾ ದಂಡಗಳು (Rods) ಒಂದು ಸರಪಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
- ✓ ಎಂಭತ್ತು ಸರಪಳಿಗಳು ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)

- ✓ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂ ಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಭೂ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು.

ಮಿತಿಗಳು (Limitations)

- ✓ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ✓ ಆಧುನಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ಹಳೆಯ ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಕಂದಾಯ ದಾಖಲೆಗಳು.
- ✓ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯ ಮಾಪನ.

3. ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಸರಪಳಿ (Engineer's Chain)

ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಸರಪಳಿ ಅನ್ನು ಅಡಿ-ಪೌಂಡ್-ಸೆಕೆಂಡ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ (Foot-Pound-Second - FPS System) ನಡೆಸುವ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳಿಗಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ (Total Length): 100 ಅಡಿ (100 Feet).
- ✓ 100 ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು (100 Links) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಪ್ರತಿ ಕೊಂಡಿಯು 1 ಅಡಿ (1 Foot) ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಎಫ್‌ಪಿಎಸ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು (FPS System) ಆಧರಿಸಿದ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಮಗಾರಿಗಳಿಗೆ (Engineering Works) ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)

- ✓ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಓದಲು ಮತ್ತು ಅಳೆಯಲು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಮತ್ತು ಸರಳ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಮಿತಿಗಳು (Limitations)

- ✓ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಸರ್ವೇಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.
- ✓ ಕ್ರಮೇಣ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಸರಪಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಟೇಪ್‌ಗಳಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಕೈಗಾರಿಕಾ ವಿನ್ಯಾಸ ಕಾರ್ಯಗಳು.
- ✓ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಗಳು.

4. ರೆವೆನ್ಯೂ ಸರಪಳಿ (Revenue Chain)

ರೆವೆನ್ಯೂ ಸರಪಳಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ (Cadastral) ಮತ್ತು ಕಂದಾಯ ಸರ್ವೇಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ವಿಶೇಷ ವಿಧದ ಸರಪಳಿಯಾಗಿದೆ. ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗಳು, ಗ್ರಾಮ ನಕ್ಷೆಗಳು ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂದಾಯ ಇಲಾಖೆಗಳು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸರಪಳಿಯು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಸರಪಳಿ ಮತ್ತು ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಸರಪಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಸಣ್ಣ ಭೂ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮಾಪನಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ.

ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ (Total Length): 33 ಅಡಿ (33 Feet) (10.058 ಮೀ (10.058 m)).
- ✓ 16 ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು (16 Links) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಪ್ರತಿ ಕೊಂಡಿಯು (Each Link) 2.0625 ಅಡಿ (2.0625 Feet) (24.75 ಇಂಚುಗಳು (24.75 Inches)) ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಸಾಗಿಸಲು (Carry) ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸಲು (Handle) ಸುಲಭವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೂ ಕಂದಾಯ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)

- ✓ ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಸಣ್ಣ ಭೂ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಸರಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ.

ಮಿತಿಗಳು (Limitations)

- ✓ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಸರ್ವೇಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.
- ✓ ಉಕ್ಕಿನ ಟೇಪ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ನಿಖರತೆ ಹೊಂದಿದೆ.
- ✓ ಆಧುನಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ಕಂದಾಯ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯ ಮಾಪನ.
- ✓ ಗ್ರಾಮ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ.
- ✓ ಗಡಿ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ.

5. ಬ್ಯಾಂಡ್ ಸರಪಳಿ (Band Chain) (ಸ್ಟೀಲ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ (Steel Band))

ಬ್ಯಾಂಡ್ ಸರಪಳಿ, ಇದನ್ನು ಸ್ಟೀಲ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ತನ್ನ ಉದ್ದದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕೆತ್ತಲಾದ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಉಕ್ಕಿನ ತೆಳುವಾದ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸರಪಳಿಗಳಂತೆ ಇದು ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇದು ದೂರ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಲಕ್ಷಣಗಳು (Characteristics)

- ✓ ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಿದ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ತೆಳುವಾದ, ಹಗುರವಾದ ಮತ್ತು ನಮ್ಯವಾದ.
- ✓ 20 ಮೀ (20 m), 30 ಮೀ (30 m), 50 ಮೀ (50 m) ಮತ್ತು 100 ಮೀ (100 m) ಮುಂತಾದ ಉದ್ದಗಳಲ್ಲಿ (Lengths) ಲಭ್ಯವಿದೆ.
- ✓ ಮೀಟರ್‌ಗಳು, ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ✓ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸರಪಳಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (Advantages)

- ✓ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ.
- ✓ ಹಗುರವಾದ ಮತ್ತು ಸಾಗಿಸಲು ಸುಲಭ.
- ✓ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸರಪಳಿಗಳಿಗಿಂತ ತೂಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ದೂರದ ಮಾಪನಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.
- ✓ ಸುತ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ.

ಮಿತಿಗಳು (Limitations)

- ✓ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸರಪಳಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತದೆ .
- ✓ ತಾಪಮಾನದ ಕಾರಣದಿಂದ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಕುಗ್ಗಬಹುದು.
- ✓ ತಪ್ಪಾಗಿ ಮಡಚಿದರೆ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಬಹುದು.
- ✓ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು (Applications)

- ✓ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳು.
- ✓ ನಿರ್ಮಾಣ ವಿನ್ಯಾಸ.
- ✓ ಮೂಲರೇಖೆ ಮಾಪನಗಳು.
- ✓ ನಿಖರ ದೂರ ಮಾಪನ.

ಟೇಪ್‌ಗಳು (Tapes)

ಟೇಪ್ ಎನ್ನುವುದು ಸರ್ವೇ ಸರಪಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆಯೊಂದಿಗೆ ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ ನಮ್ಯವಾದ ರೇಖೀಯ ಮಾಪನ ಉಪಕರಣವಾಗಿದೆ. ಟೇಪ್‌ಗಳನ್ನು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವೇಗಳು, ಕ್ಯಾಡಾಸ್ಟ್ರಲ್ ಸರ್ವೇಗಳು, ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾಮಗಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ನಿಖರ ಮಾಪನಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಸರ್ವೇ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇವು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಉದ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿವೆ.

ಸರಪಳಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಟೇಪ್‌ಗಳು ಹಗುರವಾಗಿದ್ದು, ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾದ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅವುಗಳ ನಿಖರತೆಯು ತಾಪಮಾನ, ಎಳೆತ, ತೂಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸವೆತದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಿಖರ ಸರ್ವೇಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇ ಟೇಪ್‌ನ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳು (Main Parts of a Survey Tape)

ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣಿತ ಸರ್ವೇ ಟೇಪ್ (Standard Survey Tape) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು (Parts) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ:

- ಟೇಪ್ ಬ್ಲೇಡ್ (Tape Blade)
- ಗುರುತುಗಳು (Graduations)
- ತುದಿಯ ಉಂಗುರ ಅಥವಾ ಹಿಡಿಕೆ (End Ring or Handle)
- ಸುತ್ತುವ ಚೌಕಟ್ಟು ಅಥವಾ ರೀಲ್ (Winding Frame or Reel)

1. ಟೇಪ್ ಬ್ಲೇಡ್ (Tape Blade)

- ✓ ಟೇಪ್ ಬ್ಲೇಡ್ ಎನ್ನುವುದು ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಮಾಪನ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿದೆ.