



SURVEYING

VOL. I

UNIT - 1

(1)

Land Surveying - Basic Principles & Classification

(धरती सर्वेक्षण - मूल सिद्धांत तथा वर्गीकरण)

सर्वेक्षण (Surveying): -

भूमि पटल पर अथवा भूगर्भ व आकाश में स्थित विभिन्न प्राकृतिक व कृत्रिम बिन्दुओं व आकृतियों को प्रत्यक्ष या परीक्षा मापों द्वारा मापे गए स्थिति ज्ञात करने को जलमा को सर्वेक्षण कहते हैं।

बिन्दुओं या आकृतियों को स्थिति इनके मध्य क्षैतिज दूरी नाप कर, कोणीय दिशा ज्ञात करके अथवा इनके तलों का अन्तर (अंचर्ड / गैरार्ड) निकाल कर ज्ञात की जाती है। पहले से निर्धारित रेखिक तथा कोणीय मापों द्वारा वांछित बिन्दुओं व रेखाओं को भूमि पर स्थापित करना भी सर्वेक्षण ही कहलाता है।

सर्वेक्षण के उद्देश्य (Object of Surveying): -

सर्वेक्षण से निम्न उद्देश्य की प्राप्ति होती है।

- * बिन्दुओं को क्षैतिज दूरी तथा भूमि पटल पर इसकी स्थिति ज्ञात की जाती है।
- * बिन्दुओं को उर्ध्वस्तर स्थिति तथा अंचर्ड का पता लगाया जाता है।
- * सड़कों, रेलमार्गों, नहरों आदि निर्माण कार्यों के भिन्नी कटर्ड / गैरार्ड का परिमाण ज्ञात किया जाता है।
- * भूदानों तथा सिविल कार्यों के आभिव-यान (Layout) की निशानेद्वी की जाती है।
- * नहरों, जिलों, प्रदेशों, देश की सीमा दर्शाने वाले नक्शे बनाने जा सकते हैं।

Classification of Survey

{ सर्वेक्षण का वर्गीकरण }

यह पृथ्वी पूर्ण गोल न होकर एक लघवक्र गोलार्ध (Oblate Spheroid) है, जो ध्रुवों पर एक नासंगी की आंती चपटी है। पृथ्वी की ध्रुवी अक्षा (Polar axis) की लंबाई 12713.83 km तथा (Equatorial axis) विषुवत अक्षा की लंबाई 12756.78 km है। इस प्रकार ध्रुवी अक्षा, विषुवत अक्षा से 42.95 km छोटा है। सर्वेक्षण को दो भागों में बांटा गया है:-

1. समतल या साधारण सर्वेक्षण (Plane Survey).
2. भू-पृष्ठीय या भूगोलीय सर्वेक्षण (Geodetic Survey).

समतल या साधारण सर्वेक्षण (Plane Survey):-

इस सर्वेक्षण में पृथ्वी की वक्रता पर ध्यान नहीं दिया जाता है और भू-पृष्ठ को समतल मान लिया जाता है। छोटे भू-खण्डों के सर्वेक्षण के लिये समतल सर्वेक्षण ही पर्याप्त समझा जाता है, क्योंकि पृथ्वी की सतह पर वक्रता के कारण 12 km की दूरी में केवल 1 cm का अंतर आता है, जो बहुत कम होता है।

समतल सर्वेक्षण छोटे क्षेत्रों तथा कम महत्व के कार्यों के लिये अपनाया जाता है। सामान्यतः 260 km तक का दूरी छोटा माना जाता है। इ-जोनिंगरी कार्यों के लिये आधिकारिक समतल सर्वेक्षण अपनाया जाता है। इसमें समय कम लगता है।

भूदृष्टीय सर्वेक्षण (Geodetic Survey) :- ②

इस प्रकार के सर्वेक्षण में पृथ्वी की अचूक शक्ति और वक्रता का पूर्ण ध्यान रखा जाता है और भूमि सतह पर स्थित सभी रेखाएँ वक्र मानी जाती हैं।

भूदृष्टीय सर्वेक्षण के लिए अधिक परिशुद्ध उपकरणों तथा विधियों का उपयोग किया जाता है और रेखीय मापों के स्थान पर कोणीय मापन लिये जाते हैं और गणनाओं के लिए गोलीय त्रिकोणमिति (Spherical Trigonometry) का उपयोग किया जाता है।

भूदृष्ट सर्वेक्षण को त्रिकोणमितीय सर्वेक्षण (Trigonometry Survey) भी कहते हैं। भारत में यह सर्वेक्षण, भारतीय सर्वे विभाग द्वारा सम्पन्न किया जाता है।

सर्वेक्षण के वर्गीकरण के अन्य आधार निम्न हैं -

- (a) सर्वे क्षेत्र पर आधारित सर्वेक्षण (Land based Survey).
- (b) उद्देश्यों के आधार पर सर्वेक्षण (Purpose based Survey).
- (c) उपकरणों के आधार पर सर्वेक्षण (Instruments based Survey).
- (d) विधि - आधारित सर्वेक्षण (Method - Employed Survey).

(a) क्षेत्र पर आधारित सर्वेक्षण (Land based Survey) :-

* स्थलाकृतिक सर्वेक्षण (Topographical Survey) :-

यह सर्वेक्षण भूदृष्ट की प्राकृतिक आकृतियों, जैसे - पर्वत, नदी-नाल, टीले, झील, जंगल तथा मानव रचित आकृतियों जैसे - शहर, गाँव, सड़कें, बरदे, रेलमार्ग, पुल इत्यादि को दिखाने तथा आकार ज्ञान करने के लिए किया जाता है।

* भूस्वामित्व या भूकट सर्वेक्षण (Cadastral Survey) :-

यह सर्वेक्षण नगरों, क्षेत्रों, राज्यों की सीमा निर्धारित करने तथा उसके अन्तर्गत आने वाली भूमि का क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिये किया जाता है।

* नगर सर्वेक्षण (City Survey) :-

नगर के अन्दर स्थित सड़कों, नालियों, पाइप लाइनों, सीवरों तथा प्वावनों व खुले क्षेत्रों की जानकारी तथा स्थिति ज्ञात करने के लिये, यह सर्वेक्षण किया जाता है।

* जलराशि सर्वेक्षण या नदी-सागर सर्वेक्षण (Hydrographic or Marine Survey) :- यह सर्वेक्षण नदियों, नहरों, जलशायों, झीलों, समुद्रों में जल का विस्तार गहराई, गति, निरंतरण इत्यादि ज्ञात करने के लिये किया जाता है।

* आकाशी या एवार्ड सर्वेक्षण (Aerial Survey) :-

यह सर्वेक्षण वाह, भूकम्प, सूखा, धातुयुक्त वायु से उभावित क्षेत्रों तथा अन्य भौगोलिक दृश्यों की जानकारी प्राप्त करने के लिये, वायुयान द्वारा किया जाता है। जिन क्षेत्रों में सु-साधनों से पहुँचना कठिन होता है, वहाँ के सर्वेक्षण के लिये भी एवार्ड सर्वेक्षण अपनाया जाता है।

* खगोलीय सर्वेक्षण (Astronomical Survey) :-

इस सर्वेक्षण में आकाश के तारों के संपर्क से पृथ्वी पर बिन्दुओं / रेखाओं की पूर्ण स्थिति (Absolute location) ज्ञात की जाती है।

(b) उद्देश्यों पर आधारित सर्वेक्षण :-

* इ-जीनियरी सर्वेक्षण (Engineering Survey) :- यह सर्वेक्षण किसी

निर्माण कार्य, जैसे - नहर, सड़क, पुल, बाँध आदि की परियोजना तैयार करने व अभिलक्षण के लिये आवश्यक आँकड़ें ज्ञात करने के लिये किया जाता है।

* जल विज्ञान सर्वेक्षण (Hydrological Survey) :- ③

सतही व भूमिगत जल की उपलब्धता, मात्रा, प्रकार एवं विस्तार आदि की जानकारी प्राप्त करने के लिये यह सर्वेक्षण किया जाता है।

* भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण :- ~~इस सर्वेक्षण~~ (Geological Survey) :-

यह सर्वेक्षण पृथ्वी की सतह के नीचे स्थित चट्टानों, अन्य पदार्थों की रचना की जानकारी प्राप्त करने के लिये किया जाता है। छाँचों व सुरंगों के निर्माण तथा भूमिगत रेलमार्ग, डालने के लिये भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण की आवश्यकता पड़ती है।

* खान सर्वेक्षण (Mine Survey) :-

भूमि के नीचे स्थित खनिज पदार्थों के भंडार आदि के विस्तार का पता लगाने के लिये खान सर्वेक्षण किया जाता है, जैसे - कोफा, तेल, प्राकृतिक गैस आदि का पता लगाने के लिये।

* पुरातत्व सर्वेक्षण (Archaeological Survey) :-

भूमि के नीचे छिपी पुरानी वस्तुओं, चिन्हों, अवशेषों को खोज निकालने के लिये यह सर्वेक्षण किया जाता है।

* सैनिक सर्वेक्षण (Military Survey) :-

सैनिक दृष्टि में महत्वपूर्ण निशानों, बिन्दुओं, स्थानों, मार्गों, पुलों, दरों आदि की स्थिति ज्ञात करने के लिये जो सर्वेक्षण किया जाता है, उसे सैनिक सर्वेक्षण कहा जाता है।

(C) उपकरणों पर आधारित सर्वेक्षण :-
सर्वेक्षण कार्य के लिये जो उपकरण विशेष तौर पर इस्तेमाल किये जाते हैं अथवा विधि अपनायी जाती है, उसके आधार पर सर्वेक्षण को प्रकार निम्नलिखित हैं :-

1. आघातन सर्वेक्षण (Reconnaissance Survey).
2. जरीब सर्वेक्षण (Chain Survey).
3. दिक्सूचक सर्वेक्षण (Compass Survey).
4. पटल सर्वेक्षण (Plane table Survey).
5. थियोडोलाइट सर्वेक्षण (Theodolite Survey).
6. दिकदूरी मापन या टैल्डोमीट्री सर्वेक्षण (Tachometric Survey).
7. फोटो सर्वेक्षण (Photographic Survey).

(D) विधि आधारित सर्वेक्षण :-

इसमें निम्न दो प्रकारियाँ होती हैं -

1. त्रिकोणन सर्वेक्षण (Triangulation Survey).
2. चक्रम सर्वेक्षण (Traversing Survey).

Basic Principles of Surveying :-

(4)

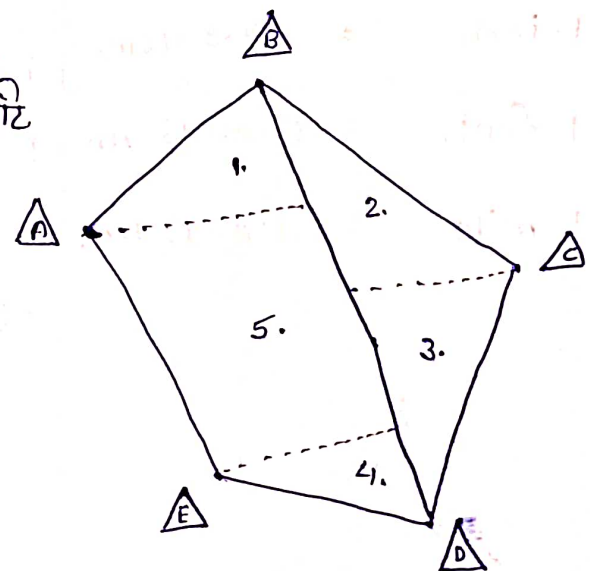
सर्वेक्षण के मूल सिद्धान्त.

सर्वेक्षण कार्य के मूलभूत सिद्धान्त निम्न हैं। कार्य की परिशुद्धता को दृष्टि में रखते हुए ये सिद्धान्त सभी प्रकार के सर्वेक्षणों पर लागू होता है -

1. पूर्ण से अंश की ओर कार्य करना (To work from whole to part): - इस सिद्धान्त के अनुसार सम्पूर्ण सर्वेक्षण क्षेत्र को छोटी-छोटी आकृतियों में बाँट लेते हैं। जिस क्षेत्र का सर्वेक्षण करना होता है, सर्वप्रथम सर्वेक्षण क्षेत्र की सीमाओं पर आवश्यक संख्या में उच्च परिशुद्धता से नियंत्रण बिन्दु (Control Points) स्थापित करके उन्हें आपस में संबंध कर लेते हैं। इन नियंत्रण बिन्दुओं की सहायता से आवश्यकतानुसार कुछ अन्य उप-बिन्दु स्थापित कर लेते हैं। इन सभी नियंत्रण बिन्दुओं के स्थापित करने के उपरांत सर्वेक्षण क्षेत्र की आकृतियों का परीवर्तित, कम्पास सर्वेक्षण या पटल सर्वेक्षण आवश्यकतानुसार करके उक्त क्षेत्र का नक्शा तैयार किया जाता है।

नियंत्रण बिन्दु स्थापित करते समय विशेष ध्यान आकर्षण की आवश्यकता होती है क्योंकि समस्त आगे का कार्य इन नियंत्रण बिन्दुओं पर ही आधारित होगा।

इस व्यवस्था के अनुसार सर्वेक्षण कार्य में त्रुटि संचयन (Error Accumulation) नहीं होता।



2.) नये बिन्दु की स्थिति जग से जग को संदर्भ बिन्दुओं से निर्धारित करना (To locate new point by two reference points).
 इस सिद्धान्त के अनुसार किसी बिन्दु की सापेक्ष स्थिति (Relative position) कि-ही दो संदर्भ बिन्दुओं (Reference points) से प्रकाश लेखक निर्धारित की जाती है। नये बिन्दु को स्थापित करने के लिये या तो (Linear measurement) दूरीया या कोण (Angular measurement) लेखक, या फिर कोण तथा दूरियाँ दोनों नापकर स्थापित किया जाता है।

Measurement of Units.

* रेखीय माप (Linear measurement):-

भारतवर्ष में मात्र तथा माप एकट द्वारा मीटरिक प्रणाली मान्य है।

लम्बाई की इकाईयाँ	क्षेत्रफल की इकाईयाँ	आयतन की इकाईयाँ
10 mm = 1 cm.	100 mm ² = 1 cm ²	1000 mm³ = 1 cm ³
10 cm = 1 dm. (डेसी)	100 cm ² = 1 dm ²	1000 mm ³ = 1 cm ³ (डूका)
10 dm (डेसी) = 1 m.	100 dm ² = 1 m ²	1000 cm ³ = 1 dm ³
10 m = 1 dm (डेका)	10 dm ² = 1 ए (एकड़)	1000 dm ³ = 1 m ³
10 dm (डेका) = 1 hm (हेक्टा)	100 एकड़ या 10 ⁴ m ² = 1 ha.	1 inch ³ = 16.387 cm ³
10 हेक्टा मी० = 1 km.	100 ha or 10 ⁶ m ² = 1 km ² .	1 feet ³ = 0.0283 m ³ .
1 inch = 2.54 cm.	1 inch ² = 6.4516 cm ²	
1 foot = 0.3045 m.	1 foot ² = 0.0929 m ²	
1 mile = 1.6093 km.	1 mile ² = 2.59 km ²	
	1 एकड़ = 0.4047 हेक्टा	
	= 4840 वर्ग गज.	

* कोणीय माप (Angular Measurement)

(5)

$$1 \text{ रेडियन} = \frac{180^\circ}{\pi} = 57.32^\circ \\ = 57^\circ 17' 44.8''$$

$$\frac{\pi}{2} \text{ radian} = 90^\circ = 1 \text{ समकोण,}$$

$$\pi \text{ radian} = 180^\circ = 2 \text{ समकोण,}$$

$$2\pi \text{ radian} = 360^\circ$$

$$1^\circ = 0.01745 \text{ रेडियन.}$$

भारतवर्ष में डिग्री कोण को मूल इकाई होती है।

$$1^\circ = 60 \text{ मिनट (')}$$

$$1 \text{ मिनट} = 60 \text{ sec (")}.$$