M.A. THIRD SEMESTER

Paper-2nd

Geoinformatics And Geographic Information System (GIS)Application

BY

Dr. Sadanand Yadav

Assistant professor of Geography

Department of Geography

Harishchandra P.G. College Varanasi

सर्वेक्षण के उपकरण (Tools of Survey):-

हार्डवेयर :- (Hardware)

* दुनियाभर में उपयोग में आने वाले मुख्य सर्वेक्षण यंत्र हैं:- थियोडोलाइट, मापने वाला टेप, स्टेशन, 3डी स्कैनर, GPS/GNSS लेवलिंग यंत्र, रॉड।

* थियोडोलाइट कोणों की माप के लिए एक उपकरण है। यह दो अलग-अलग प्रोटेक्ट (या) उपयोग क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर सतह में कोणों को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।

* Gyrotheodolite, (थियोडोलाइट) विकोणमान का एक रूप है। संदर्भ के निशान के अभाव में ही उन्मुख करने के लिए जाइरोस्कोप का उपयोग करता है। इसका उपयोग भूमिगत अनुप्रयोगों में किया जाता है।

* कुल स्टेशन (total Station) एक इलेक्ट्रॉनिक दूरी माप उपकरण (Electronic Distance Measurment) के साथ थियोडोलाइट का ही विकास है। क्षैतिज सतह पर सेट होने पर लेवलिंग के लिए कुल स्टेशन का उपयोग किया जा सकता है। कुल स्टेशनों को ऑप्टिकल-मैकेनिकल से पूरी तरह से इलेक्ट्रानिक उपकरणों में स्थानांतरित कर दिया गया है। रियल टाइम किनेमेटिक जीपीएस सिस्टम ने सर्वेक्षण की गति को बढ़ाया है, लेकिन वे अभी भी केवल क्षैतिज रूप से लगभग 20mm और लम्बवत रूप से 30-40 mm तक सटीक माप कर सकते हैं।

* सर्वेक्षण उपकरणों में ऐसी विशेषताएं होती हैं जो उन्हें कुछ उपयोगों के लिए उपयुक्त बनाती हैं। थियोडोलाइट और सतहों (स्तरों) का उपयोग अक्सर विकसित देशों में सर्वेक्षणकर्त्ताओं के बजाय निर्माणकर्त्ताओं द्वारा किया जाता है। निर्माता अपेक्षाकृत सस्ते साधन का उपयोग करके सरल सर्वेक्षण कार्य कर सकता है।

* बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण में जीपीएस से उत्पादकता में सुधार, उन्हें प्रमुख बुनियादी ढाँचे या डेटा एकत्र करने की परियोजनाओं के लिए लोकप्रिय बनाता है।

सॉफ्टवेयर (Software):-

* भूमि सर्वेक्षणकर्ता, निर्माण कार्यकर्ता (construction professionals) और सिविल इंजीनियर कुल स्टेशन, जीपीएस, 3डी स्कैनर और अन्य कलेक्टर डेटा का उपयोग करते हुए क्षमता, दक्षता, सटीकता और उत्पादकता बढ़ाने के लिए भूमि सर्वेक्षण सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हैं। भूमि सर्वेक्षण सॉफ्टवेयर समकालीन प्रधान भूमि सर्वेक्षण का एक प्रमुख अंग है.

तकनीक (Techniques):-

* सर्वेक्षणकर्ता कोणों और दूरियों को मापकर वस्तुओं की स्थिति निर्धारित करते हैं। फिर वे इस डेटा का उपयोग वेक्टर, बियरिंग निर्देशांक, ऊँचाई, क्षेत्र, प्लान और मैप बनाने के लिए करते हैं। गणना को सरल बनाने के लिए माप अक्सर क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों में विभाजित होते हैं।

(1)→ दूरी माप (Distance measurement)-

* ईडीएम उपकरणों के पहले, विभिन्न प्रकार के माध्यमों का उपयोग करके दूरी को मापा जाता था। क्षैतिज दूरी को मापने के लिए टेपों को सैगिंग और स्लैक को कम करने के लिए तना हुआ रखा जाता था। प्लान को मापने के दौरान सर्वेक्षणकर्ता को माप को "ब्रेक" (ब्रेक चेन) करना पड़ सकता है।
* Tachometry बात आकार के साथ किसी वस्तु के दो सिरों के बीच के कोण को मापकर दूरियों को मापने का विज्ञान है। कभी-कभी ईडीएम के आविष्कार से पहले इसका उपयोग किया जाता था।

(2)→ कोण मापन (Angle measurement):-

* ऐतिहासिक रूप से क्षैतिज कोणों को एक चुम्बकीय दिक्मान प्रदान करने के लिए कम्पास का उपयोग करके मापा जाता था सतह और Calibrated Circles ने ऊर्ध्वाधर कोणों को मापा। वर्नियर्स ने एक अंश के माप की अनुमति दी।

* एक आकृति में प्रत्येक शीर्ष से दिक्मान को देखकर एक सर्वेक्षणकर्ता आँकड़े के चारों ओर माप सकता है। अंतिम अवलोकन पहले देखे गए दो बिन्दुओं के बीच का अंतर 180° होगा। ऐसा होने पर इसे समापन कहा जाता है। यदि पहली एवं अंतिम बियरिंग अलग है तो यह सर्वेक्षण में त्रुटि को दर्शाता है जिसे कोणीय त्रुटि समापन कहा जाता है। सर्वेक्षणकर्ता इस जानकारी का उपयोग यह साबित करने के लिए कर सकता है कि काम अपेक्षित मानकों को पूरा करता है।

③ → तल मापन (Levelling)-

* altimeter के साथ हवा के दबाव का उपयोग कर ऊँचाई ज्ञात करने के लिए एक सरलतम विधि है। जब अधिक शुद्ध माप की आवश्यकता होती है तो अंतर विभेदक जैसे उपकरणों का उपयोग किया जाता है।
* दो समापन बिन्दुओं के बीच ऊँचाई में शुद्ध अंतर प्राप्त करने के लिए मापों के बीच ऊँचाई में अंतर एक शृंखला में जोड़ा और घटाया जाता है। जीपीएस एवं उपग्रह रिसिवर के साथ ऊँचाई का माप जा सकता है।

④ → निर्धारण स्थिति (Determining position)-

* पृथ्वी की सतह पर किसी की स्थिति का निर्धारण करने का प्राथमिक तरीका, जब कोई ज्ञात स्थिति पास में नहीं होती है तो यह खगोलविज्ञानी निरीक्षणों (observation) द्वारा ज्ञात होता है। सूर्य, चंद्रमा और सितारों के अवलोकन को नौवहन तकनीकों के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। एक बार जब किसी तारे की स्थिति और दिक्मान का निर्धारण हो जाता है तो उसे पृथ्वी पर एक संदर्भ बिन्दु के रूप में स्थानांतरित किया जा सकता है तथा उस बिन्दु को आगे के अवलोकनों के लिए आधार के रूप में उपयोग किया जा सकता है।
* जीपीएस प्रणाली के आगमन से पृथ्वी की अधिकांश सतह पर पर्याप्त स्थानों का स्थिति निर्धारण आसानी से किया जा सकता है।

⑤→ संदर्भ नेटवर्क (Reference networks)

* कुछ सर्वेक्षण पद पहले के सिद्धान्तों से लिए गए हैं। फिर भी अधिकांश सर्वेक्षण बिन्दु पिछले मापे गए बिन्दुओं से सम्बंधित है। ये बिन्दु एक संदर्भ या नियंत्रण नेटवर्क बनाता है जहाँ से सर्वेक्षण कार्य शुरू करते समय एक सर्वेक्षणकर्ता द्वारा अपनी स्थिति निर्धारित करने के लिए प्रत्येक बिन्दु का उपयोग किया जा सकता है।

* सर्वेक्षण बिन्दु आमतौर पर पृथ्वी की सतह पर जमीन पर संचालित छोटी वस्तु से लेकर बड़े दीवार/ टावर। खम्भा तक चिन्हित होते हैं जिन्हे लम्बी दूरी से देखा जा सकता है। सर्वेक्षणकर्ता इस स्थिति पर अपने उपकरणों को स्थापित कर सकते हैं और पास की वस्तुओं को माप सकते हैं।

* त्रिकोणीकरण (Triangulation), ईडीएम और जीपीएस मापन से पहले क्षैतिज स्थान का निर्धारण करने की विधि है. यह दूर की वस्तुओं के बीच की दूरी, ऊँचाई और दिशाओं को निर्धारित कर सकता है। प्रारम्भ में यह बड़े क्षेत्रों के स्थलाकृतिक मानचित्रों के लिए वस्तुओं की सटीक स्थिति निर्धारित करने की प्राथमिक विधि थी।

⑥→ ट्रैवर्सिंग/ सर्वेक्षण (Traversing)-

* छोटे क्षेत्रों का सर्वेक्षण करने का एक सामान्य तरीका है। सर्वेक्षणकर्ता एक पुराने संदर्भ बिन्दु या ज्ञात स्थिति से शुरू होकर सर्वेक्षण क्षेत्र को पूर्ण करने वाले संदर्भ चिन्हों का एक नेटवर्क (जाल) बनाता है। संदर्भ बिन्दु एवं लक्ष्य बिन्दुओं के बीच बीयरिंग (दिक्मान) और दूरी को मापते हैं।

⑦→ डेटम एवं समन्वय प्रणाली (Datum and Coordinate Systems).

* कई सर्वेक्षण पृथ्वी की सतह पर स्थिति की गणना नहीं करते हैं बल्कि वस्तुओं के सापेक्ष पदों को (Positions) मापते हैं। हालांकि अक्सर सर्वेक्षण किए गए चर (items) को बाहरी आँकड़ों जैसे सीमा रेखा अथवा पिछले सर्वेक्षित वस्तुओं के साथ तुलना करने की आवश्यकता होती है।

* किसी स्थिति का वर्णन करने का सबसे पुराना तरीका अक्षांश देशांतर के माध्यम से होता है और अक्सर समुद्रतल से ऊँचाई पर होता है।

* सबसे सरल समन्वय प्रणालियाँ पृथ्वी को समतल मानती है तथा किसी स्थिति का मापन मनमाने बिन्दु से करती है जिसे "डेटम" कहा जाता है।

* समन्वय प्रणाली छोटे क्षेत्रों में वस्तुओं के बीच दूरियों और दिशा की गणना करती है। पृथ्वी के वक्रता के कारण बड़े क्षेत्र विकृत होते हैं।

(8) → त्रुटियाँ एवं शुद्धता (Errors and accuracy):

* सर्वेक्षण का एक मूल सिद्धान्त है कि कोई भी माप/गणना सही नहीं है, और हमेशा थोड़ी सी त्रुटि होगी। सर्वेक्षण की त्रुटियों के तीन वर्ग हैं -

(क) सकल त्रुटियाँ या ब्लंडर - सर्वेक्षणकर्ता द्वारा सर्वेक्षण के दौरान की गई त्रुटियाँ। जैसे - साधन को समान करना, किसी लक्ष्य को गलत ठहराना, गलत माप/गणना लिखना, सभी सकल त्रुटियाँ हों एक बड़ी सकल त्रुटि शुद्धता/सटीकता को अस्वीकार्य के स्तर तक कम कर सकती है। इसलिए त्रुटियों का पता लगाने के लिए सर्वेक्षणकर्ता निरर्थक माप एवं स्वतंत्र जांच का उपयोग करता है.

(ख) व्यवस्थित (Systematic) - त्रुटियाँ :- यह त्रुटियाँ एक सुसंगत पैटर्न का पालन करती हैं। जैसे - तापमान का प्रभाव, ई०डी०एम० गणना, यंत्र के झुकाव के कारण स्प्रिरलेवल का खराब समायोजन। व्यवस्थित त्रुटियाँ जिनके प्रभाव ज्ञात हैं उन्हे सही किया जा सकता है

(ग) अव्यवस्थित (Random) - रैंडम त्रुटियाँ छोटे अपरिहार्य उतार-चढ़ाव हैं। ये त्रुटियाँ उपकरणों की गणना से हुई खामियों अथवा गलत गणना के कारण, नजर और स्थितियों के मापने में खामियों के कारण होते हैं। उन्हें माप की अतिरेक और अस्थिर स्थितियों से बचने के द्वारा कम से कम किया जा सकता है। रैंडम त्रुटियाँ एक-दूसरे को रद्द करने के लिए होती हैं लेकिन जाँच यह सुनिश्चित करने के लिए की जानी चाहिए कि वे एक माप से अगले तक प्रसारित नहीं करें। दो या अधिक स्थानों से एक बिन्दु को मापने या दो अलग-अलग तरीकों का उपयोग करके जाँच किया जा सकता है। दो मापों के परिणामों की तुलना करके त्रुटियों का पता लगाया जा सकता है।