



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

जरीब सर्वेक्षण (Chain Survey)

जब सर्वेक्षण करते समय हम मुख्य रूप से मुख्य उपकरण के रूप में जरीब का प्रयोग करते हैं तथा सम्पूर्ण सर्वेक्षण में केवल रैखिक मापे (Linear Measurements) ही लेते हैं जिसके लिये मुख्य रूप से हम जरीब उपयोग में लाते हैं, तब इस प्रकार का सर्वेक्षण जरीब सर्वेक्षण कहलाता है।

वह सर्वेक्षण जिसके अन्तर्गत मुख्य उपकरण के रूप में जरीब का प्रयोग किया जाता है, केवल रैखिक मापे (Linear Measurement) फीते या चैन द्वारा लिये जाते हैं। सम्पूर्ण सर्वेक्षण क्षेत्र को सटे हुए त्रिभुजों में बाँटकर सर्वेक्षण कर क्षेत्र का नक्शा तैयार किया जाता है, जरीब सर्वेक्षण कहलाता है।

ध्यान आकर्षण- सर्वेक्षण उपरांत आरेखन को दृष्टिगत रखते हुए यह वांछनीय है कि यथासम्भव सभी त्रिभुज सु-आकारी (Well condition or Well shaped triangle) हो। अर्थात् त्रिभुज का कोई भी कोण 30° से कम या 120° से अधिक नहीं होना चाहिए।

उद्देश्य (Purposes)

- समस्त चकबन्दी कार्य करने के लिये जरीब सर्वेक्षण किया जाता है।
- किसी क्षेत्र का नक्शा बनाने के लिये इस सर्वेक्षण का प्रयोग करते हैं।

जरीब सर्वेक्षण के सिद्धान्त

(Principles of Chain Surveying)

जरीब सर्वेक्षण के सिद्धान्त निम्नवत् हैं-

- जरीब सर्वेक्षण का मुख्य उद्देश्य त्रिकोणीयन (Triangulation) है।
- जरीब सर्वेक्षण में सभी मापे क्षैतिज समतल में लेते हैं।
- भू-क्षेत्र में सभी ज्यामितीय आकृतियाँ, सामान्यतः त्रिभुज सु-आकारी होनी चाहिए।
- भू-क्षेत्र में सर्वेक्षण कार्य सीमा से अन्दर की ओर बढ़ाया जाये।



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

- यथासम्भव समस्त खस्के छोटे हों तथा समकोण लिये जाये।
- किसी नये बिन्दु की स्थिति कम से कम दो ज्ञात निर्देश बिन्दुओं से मापकर निर्धारित की जाये।
- नये बिन्दु की स्थिति के निर्धारण के लिये खाका चित्र (Key Plan) बना लेना चाहिये।

**जरीब मापन में प्रयोग होने वाले उपकरण
(Apparatus Used in Chain Survey)**

जरीब सर्वेक्षण करते समय प्रयोग होने वाले उपकरण निम्नानुसार हैं-

1. जरीच (Chain) (Metric/Non-metric) = 1 नग
2. फीते (Tapes) = 1 नग
3. सूआ, तौर (Arrow or Marking Pin) = 10 नग
4. खुटियाँ (Pegs) = 10 नग
5. आरेखन दण्ड (Ranging Rods) = 3 नग
6. खसका दण्ड (Offset Rods) = 1 नग
7. लकड़ी हथौड़ा (Mallet) = 1 नग
8. झंडियाँ (Flags) = आवश्यकतानुसार
9. साहुल (Plumb Bob) = 1 नग
10. समकोण डालने के उपकरण



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

❖ खुली गुनिया (Open Cross staff) = 1 नग

❖ प्रकाशीय गुनिया (Optical Square) = 1 नग

11. लाइन रेंजर (Line Ranger) = 1 नग

12. क्षेत्र पंजी (Field book) = 1 नग

13. पेंसिल, रबर, चाकू = 1 नग प्रत्येक

जरीब के मुख्य वर्गीकरण

(Main Divisions of Chain)

A. Metric Chain

B. Non-metric Chain.

A. मीट्रिक जरीब के प्रकार (Kinds of Metric chain):-

(a) 20 मी०, 30 मी० लम्बाई की जरीब

(b) Steel Band (20 m, 30 m)

यह जरीब M.K.S. प्रणाली की है तथा I.S. 1492-1970 के अनुसार निम्न लम्बाई में उपलब्ध है- 30 मी०, 20 मी०, 10 मी० तथा 5 मी०

B. नॉन-मीट्रिक जरीब के प्रकार (Non-metric Chain)

निम्न प्रकार की होती हैं-

(a) 100 फुट चेन (100' Chain) (Engineer Chain)

(b) गन्टर जरीब (Gunter's Chain) (66 ft)

(c) राजस्व जरीब या पटवारी जरीब (Revenue Chain) (33 ft)।



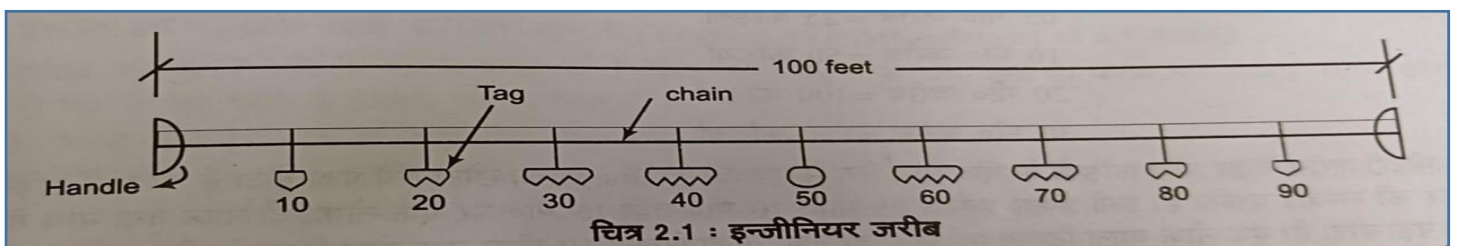
UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

भारतवर्ष में अब समस्त मापें लेते समय मीटर प्रणाली प्रयोग में लायी जाती है परन्तु कहीं-कहीं अब भी भूमि की माप के लिये F.P.S. प्रणाली प्रयोग होती है।

(a) 100 फुट जरीब (100' chain) –

यह चेन (जरीब) F.P.S. प्रणाली की है। इसका नाम (Engineer Chain) भी है। आजकल मीटर प्रणाली के चलन से इसका प्रयोग कम होता है। इस जरीब में प्रत्येक कड़ी की लम्बाई 1 फुट होती है तथा कुल

कड़ियों की संख्या 100 होती है। प्रत्येक 10 कड़ियों के बाद पीतल की एक टल्ली (Tag) पड़ी होती है। दूरी के अनुसार यह टिल्ला एक नोक, दो नोक, तीन तथा चार नोक/टाँग वाला लगाया जाता है। जरीब के ठीक मध्य में एक गोलाकार टिक्का लगा होता है। टिक्के की सहायता से टिक्के तक की दूरी पढ़ी जा सकती है। कड़ियों को गिनने की आवश्यकता नहीं होती। मीटर प्रणाली के चलन से पहले रैखिक मापन में यह जरीब प्रयोग की जाती थी। अब यह जरीब सामान्य प्रचलन में नहीं है।



(b) गन्टर जरीब (Gunter Chain) (66') –

गन्टर जरीब भी F.P.S. प्रणाली की है। इसकी लम्बाई 66 फुट होती है। गन्टर के नाम से यह गन्टर जरीब कहलाती है। यह सर्वेक्षण जरीब भी कहलाती है। इसमें भी 100 कड़ियाँ होती हैं। अतः एक कड़ी की लम्बाई 0.66 ft. होती है।



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

गन्तर जरीब से भूमि की माप मील, फर्लांग तथा एकड़ में आसानी से नापी जा सकती है क्योंकि जरीब की लम्बाई का इन मापों से सीधा सम्बन्ध होता है।

$$01 \text{ गन्तर जरीब} = 66 \text{ फुट (22 गज)}$$

$$10 \text{ गन्तर जरीब} = 10 \times 66 = 660 \text{ फुट (220 गज)}$$

$$80 \text{ गन्तर जरीब} = 80 \times 66 = 5280 \text{ फुट (1 मील)}$$

$$10 \text{ जरीब} \times 01 \text{ जरीब } 660 \times 66 = 10 \text{ वर्ग जरीब} = \text{एक एकड़}$$

गन्तर जरीब में भी प्रत्येक 10 कड़ियों के अंतराल पर एक टिल्ली लगी रहती है। इस जरीब से दूरी जरीब तथा कड़ियों की संख्या में पढ़ी जाती है।

जैसे 4 जरीब 66.5 कड़ी

क्षेत्र पंजी में इसे 4.665 जरीब लिखा जाता है।

(c) राजस्व जरीब (Revenue Chain)-

राजस्व जरीब को पटवारी जरीब भी कहा जाता है। इसकी सहायता से खेती की सीमाये निर्धारित की जाती हैं। यह जरीब भी F.P.S. प्रणाली की है। इस जरीब की लम्बाई 33 फुट होती है तथा इसमें समान लम्बाई 21 1216 फुट की 16 कड़ियां होती है।

$$5 \times 5 \text{ जरीब} = 165 \times 165 = 27225 \text{ वर्ग फुट} - \text{एक बीघा या एकड़}$$

$$\text{राजस्व जरीब की पूर्ण लम्बाई} = 5 \times 33 = 165 \text{ फुट होती है।}$$

जरीब का जाँचना तथा समंजन करना
(Testing and Adjustment of a Chain)



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

लगातार उपयोग में आने के कारण जरीब की निर्दिष्ट लम्बाई में अन्तर आ जाता है। जरीब की लम्बाई अपनी मानक लम्बाई से घट या बढ़ जाती है जिसके कारण निम्न है-

- ❖ ऊबड़-खाबड़ जमीन पर जरीब को लापरवाही से खींचना।
- ❖ सर्वेक्षण करते समय जरीब को अत्यधिक झटके देना या सामान्य से अधिक बल लगाकर खींचना। इस स्थिति में जरीब के छल्ले खुल जाते हैं तथा चपटे होकर जरीब की लम्बाई बढ़ा देते हैं।
- ❖ कड़ियों का टेढ़ा हो जाना।
- ❖ जरीब के घिस जाने के कारण।
- ❖ तापमान परिवर्तन के कारण।

सर्वेक्षण कार्य की परिशुद्धता बनी रहे, इसके लिये समय-समय पर जरीब की मानक लम्बाई को चैक किया जाता है। यदि अन्तर पाया जाता है तो इसका समंजन करना होता है। बड़े कार्य करने से पहले जरीब की मानक लम्बाई परख लेनी चाहिये तथा कार्य की समाप्ति पर भी चेन को चैक करना अति आवश्यक होता है।

छूट सीमा- 20 मीटर चैन \pm 5 मि०मी०,
 30 मीटर चैन +8 मि०मी०

समंजन (Adjustment)

(A) जब जरीब की लम्बाई बढ़ानी हो-

- ❖ जरीब की जो कड़ी मुड़ी हो, उसको पीट कर सीधा कर दें।



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

- ❖ जरीब के गोल छल्लों को दबाकर चपटा अण्डाकार कर दें।
- ❖ छोटे व्यास वाले छल्लों को हटाकर बड़े व्यास वाले छल्ले लगा दें।
- ❖ यदि आवश्यक हो तो कुछ नये छल्ले बढ़ा दें।
- ❖ हथके के निकट वाली कड़ी को निकालकर समायोजित करें।
- ❖ लम्बाई बढ़ाते समय इस बात का विशेष ध्यान रखें कि जरीब को दोनों अर्द्ध भागों में परिवर्तन इस प्रकार करें कि मध्य टिल्ला (Central Tag) अपनी निर्दिष्ट दूरी पर बना रहे।

(B) जब जरीब की लम्बाई घटानी हो-

- ❖ जरीब को समायोजित करने के लिये छल्लों के खुले मुँह को दबाकर पीटकर बंद कर दें।
- ❖ यदि छल्ले चपटे हो गये हों तो उन्हें पीटकर फिर गोल कर दें।
- ❖ बड़े आकार/व्यास वाले छल्लों को निकालकर छोटे व्यास के छल्ले लगा दें।
- ❖ छल्लों की संख्या कम कर दें।
- ❖ हथके के पास वाली कड़ी को बदलकर भी जरीब को समायोजित कर सकते हैं।

लाभ (Advantages) या जरीब सर्वेक्षण के लिए उचित परिस्थितियाँ

जरीब सर्वेक्षण निम्न परिस्थितियों में अत्यधिक उपयुक्त माना जाता है-

- ❖ जब सर्वेक्षण क्षेत्र खुला हुआ तथा लगभग समतल हो।
- ❖ जब भू-क्षेत्र छोटा तथा सीमित हो।
- ❖ जब मानचित्र बड़े पैमाने पर बनाना हो।
- ❖ जब स्थलाकृति साधारण प्रकार की हो (अधिक बाधाएँ नहीं)।



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

- ❖ जब भू-क्षेत्र को सुआकारी त्रिभुजों में बाँटा जा सकता है।
- ❖ जब सर्वे स्टेशन आपस में एक दूसरे से दिखायी देते हों।
- ❖ जब आलेखन किए जाने वाले मुख्य उद्देश्य (Main objects) सादा हों।
- ❖ जब उच्च परिशुद्धता वाले उपकरण उपलब्ध न हों।
- ❖ जब सामान्य कार्यों के लिए बनाना हो।
- ❖ जब उपलब्ध धनराशि सीमित हो।
- ❖ जब समय कम हो।

हानियाँ (Disadvantages)

जरीब सर्वेक्षण निम्न परिस्थितियों में उपयुक्त नहीं माना जाता।

- ❖ जब सर्वेक्षण क्षेत्र घनी आबादी या घने जंगल वाला हो।
- ❖ जब सर्वेक्षण क्षेत्र अधिक ऊबड़ खाबड़ हो।
- ❖ जब भू-क्षेत्र बड़ा हो।
- ❖ जब सर्वेक्षण क्षेत्र में सुआकारी त्रिभुज बनाना कठिन हो।
- ❖ बाधाओं के कारण सर्वे स्टेशन आपस में एक-दूसरे से न दिखते हो

दो स्टेशनों के मध्य आरेखन

(Ranging a line between Two Points)

सर्वेक्षण क्षेत्र में स्थित किन्हीं दो बिन्दुओं (Stations) के मध्य दूरी ज्ञात करने के लिये उनके मध्य चेन या फीता फैलाकर दूरी मापी जाती है। यह दूरी सही मापने के लिये दो बिन्दुओं के बीच फैलायी गयी चेन/टेप का सीधा होना आवश्यक है। यदि सर्वेक्षण क्षेत्र में स्थित दोनों बिन्दु (Stations) जिनके मध्य दूरी नापनी है, एक जरीब की लम्बाई से अधिक दूरी पर हों तो उनके मध्य सीध बनाने के लिये अनेक अन्तर्वर्ती बिन्दु स्थापित करने पड़ते हैं। इन अन्तर्वर्ती बिन्दुओं के कारण सर्वेक्षक सीधी रेखा से भटकने नहीं पाता। दो



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

मुख्य बिन्दुओं के बीच में सीधे बाँधते हुए, इनके मध्य अन्तर्वर्ती बिन्दुओं को स्थापित करना आरेखन (Ranging) कहलाता है।
आरेखन की निम्न दो विधियाँ हैं-

A. प्रत्यक्ष आरेखन (Direct Ranging)
आरेखन (Indirect Ranging)

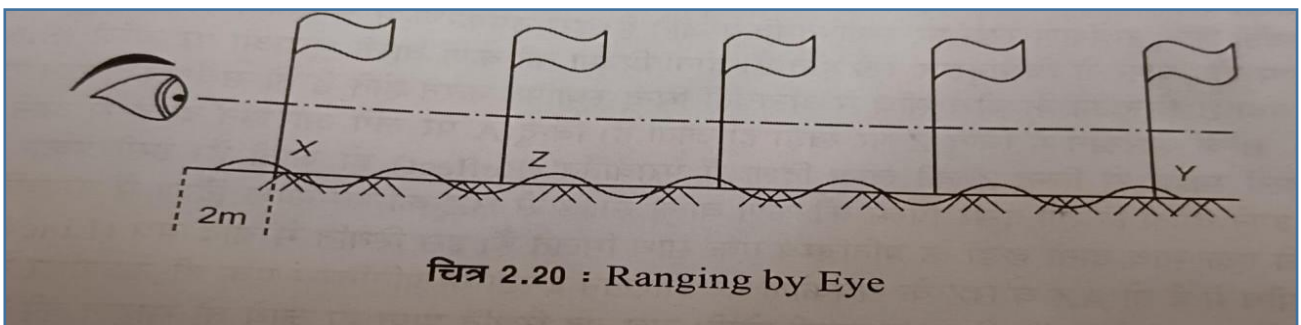
B. अप्रत्यक्ष

A. प्रत्यक्ष आरेखन (Direct Ranging)-

प्रत्यक्ष आरेखन करने के लिये आवश्यक है कि जिन दो बिन्दुओं के बीच आरेखन करना है, वे दोनों बिन्दु एक-दूसरे से दिखायी (Intervisible) देते हों। प्रत्यक्ष आरेखन (Direct Ranging) करने की निम्न दो विधियाँ हैं—

- (i) आँख के द्वारा प्रत्यक्ष आरेखन (Direct Ranging by Eye),
- (ii) लाइन रेजर की सहायता से प्रत्यक्ष आरेखन (Direct Ranging by Line Ranger)

(i) आँख के द्वारा प्रत्यक्ष आरेखन (Direct Ranging by Eye)- यह आरेखन बहुत ही सरल है। इस प्रकार के आरेखन में आरेखन दण्ड का प्रयोग किया जाता है तथा आँख की सहायता से यह आरेखन किया जाता है। इस प्रकार के आरेखन के लिये एक सर्वेक्षक एवं एक सहायक की आवश्यकता पड़ती है।





UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

ii) लाइन रेंजर द्वारा आरेखन (Ranging by Line Ranger) - जब सर्वेक्षण रेखाओं की लम्बाई अधिक हो तो उनके सोध बाँधने के लिये लाइन रेजर का प्रयोग किया जाता है।

क्रमांक	संकेत	सांकेतिक अर्थ (उद्देश्य)
1.	सीधा हाथ धीरे-धीरे चलाना।	धीरे-धीरे दाहिनी ओर बढ़ो
2.	सीधा हाथ तेजी से चलाना	तेजी से दाहिनी ओर बढ़ो
3.	बायाँ हाथ धीरे-धीरे चलाना	बायीं ओर धीरे-धीरे बढ़ो
4.	बायाँ हाथ तेजी से चलाना	बायीं ओर तेजी से बढ़ो
5.	सीधा हाथ आगे बढ़ाना	दायीं ओर आरेखन दण्ड के साथ बढ़ो
6.	बायाँ हाथ आगे बढ़ाना	बायीं ओर आरेखन दण्ड के साथ बढ़ो
7.	सीधा हाथ ऊपर करके दाहिनी ओर इशारा करना	आरेखन दण्ड को ऊपर से सीधा करो
8.	बायाँ हाथ ऊपर करके बायीं ओर इशारा करना	आरेखन दण्ड को ऊपर से बायीं ओर करो
9.	दोनों हाथ सिर से ऊपर ले जाकर नीचे लाना	आरेखन दण्ड की स्थिति ठीक है
10.	दोनों हाथ आगे बढ़ाकर क्षैतिज स्थिति में लाना फिर नीचे करना	आरेखन दण्ड को इसी स्थिति में गाड़ दो

अप्रत्यक्ष आरेखन

(Indirect Ranging or Reciprocal Ranging)

अप्रत्यक्ष आरेखन उस स्थिति में किया जाता है जब सर्वेक्षण रेखा 48 के दोनों छोर तथा हो अर्थात् तथा 8 के मध्य कोई ऐसी बाधा जैसे बाग आदि आ जाये जिसके कारण बिन्दु से दिखायी देता हो। ऐसी समस्या को निम्न दो प्रकार से दूर किया जाता है- आपस में न दिखायी देते है तथा बिन्दु 8 से न

1. रैंडम लाइन आरेखन-

यह विधि तथ अपनायी जाती है जब दोनों छोरों पर स्थिति बिन्दु तथा 8 के बीच में कोई बाग आ जाये जिसके कारण दोनों छोरों पर स्थित बिन्दु आपस



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

में एक-दूसरे से न दिखायी देते हों। इस विधि को निम्न प्रकार समझा जा सकता है-

इस विधि के अन्तर्गत बिन्दु B_2 में रेखा AC पर लम्ब डालते हुए बिन्दु B_1 स्थापित किया जाता है। इस प्रकार $\angle AB_1B_2 = 90^\circ$ अतः $\angle AB_1B_2$, एक समकोण त्रिभुज होगा। इस प्रकार

$$AB_2 = \sqrt{(AB_1)^2 + (B_1B_2)^2}$$

प्रक्रिया 1:-

एक रेखा AC इस प्रकार खींचते हैं जो सम्पूर्ण बाधा के बाहर से निकलती है जैसाकि चित्र में दिखाया गया है।

1. एक रेखा AC बिन्दु से खींची गयी है।
2. AC रेखा पर बिन्दु B_1 , इस प्रकार लगाते हैं कि $\angle AB_1B_2 = 90^\circ$
3. अब AC रेखा में ही प्रत्यक्ष आरेखन द्वारा दो बिन्दु M_1 , और N_1 लगाते हैं।
4. रेखा M_1M_2 , N_1N_2 तद्वर B_1B_2 को नापा जाता है।
5. समरूप त्रिभुज के नियम से

$$\frac{M_1M_2}{B_1B_2} = \frac{AM_1}{AB_1} \text{ and } \frac{N_1N_2}{B_1B_2} = \frac{AN_1}{AB_1}$$

6. M_1M_2 तथा N_1N_2 प्राप्त किये जाते हैं।
7. बिन्दु M_1 तथा N_1 से लम्ब खींचते हैं।
8. लम्ब से प्राप्त बिन्दु M_2 तथा N_2 हो अन्तवर्ती बिन्दु हैं

खाई में अप्रत्यक्ष आरेखन

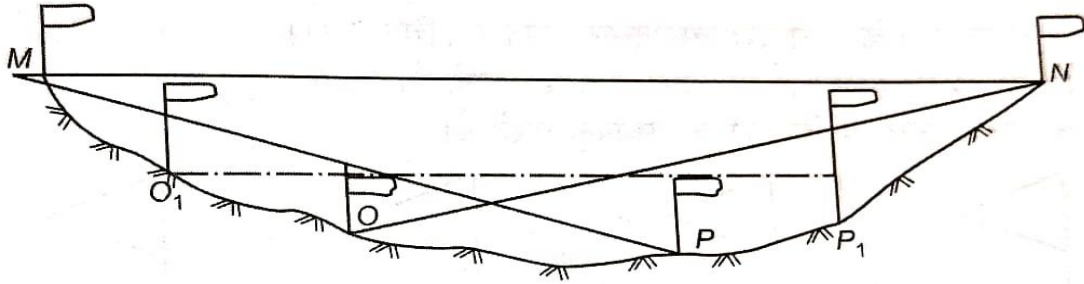
(Reciprocal Ranging Across a Valley)

माना M तथा N दो बिन्दु है जिनके बीच में नीचा धरातल है जिसके कारण दोनों विष्टुओं के मध्य सौच कंचना सम्भव नहीं है। इस स्थिति के लिये अप्रत्यक्ष आरेखन किया जाता है। इस आरेखन को करने के



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

लिये भी चार व्यक्तियों तथा चार आरेखन दण्डों की आवश्यकता होती है।



सर्वप्रथम M तथा N पर एक-एक आरेखन दण्ड लगा दिया जाता है तथा एक-एक सर्वेक्षक इनके पीछे खड़ा हो जाता है। दो अन्य सदस्य आरेखन दण्ड लेकर नीचे धरातल में उपयुक्त स्थान पर खड़े हो जाते हैं। सम्पूर्ण प्रक्रिया पूर्व की भाँति (पहाड़ी) सम्पन्न करायी जाती है तथा जिस तरह ऊँची भूमि या पहाड़ी के Case में एक रेखा चारों बिन्दुओं से प्राप्त की जाती है, उसी तरह खाई के Case में भी एक रेखा प्राप्त कर ली जाती है तथा अन्तर्वर्तती बिन्दु स्थापित कर लिये जाते हैं।

समतल सतह पर जरीब मापन (Chaining on Plain Ground)

माना कोई दिये गये दो बिन्दु तथा 8 है जिनके मध्य जरीब मापन करता है। सामान्यत जरीब मापन के लिये निम्नानुसार चार व्यक्तियों की आवश्यकता होती है

1. Leader-1
3. महायक- 2

2. Follower- 1

लीडर का कार्य जरीब का अगला हैंडिल पकड़कर आगे की ओर ले जाना है। प्रत्येक जरीब दूरी पर सूजा लगाना जबकि Follower (सहायक) का कार्य

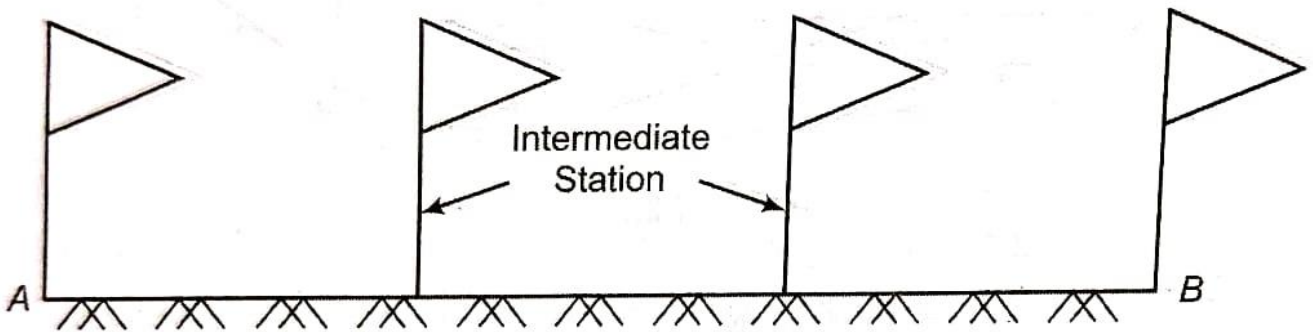


UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

जरीब का पिछला हैडिल थामना, लीडर द्वारा लगाये गये सूजे को उठाते जाना।

क्रिया- दिये गये दो बिन्दुओं के मध्य दूरी निम्नानुसार मापते है (चित्र 2.31)-

- ❖ सर्वप्रथम दिये गये बिन्दु तथा 8 पर आरेखन दण्ड लगाते हैं।
- ❖ A तथा B के मध्य अन्तर्वर्तीय बिन्दुओं की स्थापना करते हैं।



- ❖ अब लीडर अपने हाथ में जरीब का अगला हैडिल थामकर आगे की ओर बढ़ता है। आगे बढ़ते समय, लीडर सुनिश्चित करता है कि जरीब की कोई कड़ी मुड़ी तो नहीं है, कोई ज्वाइंट खुल तो नहीं रहा है या किसी प्रकार की ऐठन या गांठ तो नहीं है। यदि कुछ कमी पायी जाती है तो उसको सही करते हुए आगे की ओर बढ़ जाता है।
- ❖ जब लीडर जरीब के अन्तिम किनारे पर पहुंचता है तो सहायक द्वारा निर्देशानुसार रेखा 4P में खड़ा हो जाता है।
- ❖ अब लीडर जरीब का हैडिल पकड़ कर धीरे से झटका देकर जरीब को सीधा करता है।
- ❖ सीधा ही जाने पर लीडर सूजा लगा देता है।
- ❖ अब लीडर फिर अगला हैडिल पकड़कर आगे बढ़ता है।
- ❖ जब फालोवर, लीडर द्वारा लगाये गये सूजे के नजदीक पहुँचता है तो जोर से 'जरीब' कह कर पुकारता है। ताकि लीडर रुक जाये।



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

❖ इसी प्रकार कार्य की पुनरावृत्ति करते हुए बिन्दु B तक पहुंचते हैं।

जरीब मापन करते समय ध्यान आकर्षण-

1. चैन को बंद करना,
- 2 . चैन को खोलना
3. सूजे की गिनती (संख्या),
4. जरीब का पढ़ना,
- 5 . परीक्षण एवं समायोजन।

1. चैन को बंद करना -चैन को बहुत ही सावधानी से बन्द करना चाहिये। ध्यान रखें कि जरीब को Single या Double किस प्रकार बंद किया है।

2. चैन को खोलना- चैन खोलने से पहले सुनिश्चित करें कि बंधी जरीब Single Fold है या Double शहचान के लिये देखे, यदि जरीब के दोनों हैंडिल बंडल के ऊपर है तो जरीब Double Fold है और यदि एक हैंडिल नीचे तथा दूसरा बहल के ऊपर है तो जरीब Single Fold है।

3. सूजे की गिनती (संख्या)- आमतौर पर जरीब मापन के लिये 10 सूजे लिये जाते हैं। इसके अतिरिक्त जो सूजे लीडर द्वारा भूमि पर लगाये जाते है, उनको सहायक द्वारा इकट्ठा किया जाता है। ध्यान रखें कि सूजे की कुल संख्या लीडर तथा महायक दोनों को मिलाकर सदैव आरम्भ में लिये गये सूजों के समान होनी चाहिए।

4. जरीब का पढ़ना- जब अन्त में जरीब की लम्बाई से कम दूरी बचती है तो उसे बड़ी सावधानी से पढ़ना चाहिये। क्योंकि केन्द्र के दोनों ओर टिल्लियों का आकार समान होने के कारण कई बार पढ़ने में धोखा हो जाता है क्योंकि



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

1 मी० तथा 9 मी०, 2 मी० तथा 8 मी० 3 मी० तथा 7 मी और 4 मी० तथा 6 मीटर पर टिल्लियों एक ही जैसी होती है।

5. परीक्षण एवं समायोजन लगातार उपयोग के कारण जरीब की मानक लम्बाई में कमी/बढ़ोतरी हो जाती है। अतः समय-समय पर एवं कार्य से पूर्व जरीब का परीक्षण करना आवश्यक है। यदि कभी पायी जाती है तो कार्य से पूर्व उसका समायोजन किया जाना आवश्यक होता है।

जरीब सर्वेक्षण की शब्दावली
(Terms Used in Chain Surveying)

1. Survey Station/Main stations,	2
Subsidiary Station,	
3. Tie Station,	4
Survey Linc/Chain Line.	
5. Base Line.	6
Main Line,	
7. The Line	8
Subsidiary Lime,	
9. Check Line	

(1) Survey Station - सर्वेक्षण क्षेत्र में मुख्य बिन्दु जो कमाण्ड एरिया या सीमा रेखा के नजदीक स्थित होते हैं। Survey station Main station कहलाते है। इन मुख्य बिन्दुओं को अंग्रेजी Alphabets के बड़े अक्षरों से प्रदर्शित करते है तथा त्रिभुज के अन्दर लिखते है। जैसे या

(2) Subsidiary Station - सर्वेक्षण क्षेत्र में वह Internal detail जो Main बिन्दुओं से नहीं मापी जा सकती, उसको मापने के लिये Subsidiary



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

stations लेने होते हैं। उनको अंग्रेजी Alphabets के छोटे अक्षरों a.b.c... से प्रदर्शित करते हैं जिनको गोले के अन्दर लिखते हैं। जैसे, या

(3) Tie Station-यह उप-बिन्दु भी कहलाते हैं। सर्वेक्षण रेखा या किसी अन्य रेखा पर लिये जाते हैं जिनको भी गोले • से प्रदर्शित किया जाता है। जैसे

(4) Survey Line-दो Survey stations को मिलाने वाली रेखा Survey line Main line/ Chain line कहलाती है। ये रेखाये सीमा पर स्थित होती है।

(5) आधार रेखा (Base Line) - यह सर्वेक्षण क्षेत्र को सबसे लम्बी रेखा होती है जो सम्पूर्ण सर्वेक्षण क्षेत्र को लगभग ही धागों में बाँटती है। सर्वेक्षण क्षेत्र की महत्वपूर्ण रेखा होती है। यह सदैव समतल सतह से गुजरनी चाहिये। आधार रेखा का मापन बहुत सावधानी से करना चाहिये।

(6) मुख्य रेखा (Main Line) - यह सर्वेक्षण क्षेत्र को बाउन्ड्री रेखा पर स्थित होती है। यह दो मुख्य स्टेशनों को मिलाने से बनती है। Main line पर ही दाये, बाये पाश्वं मापे ली जाती हैं जिन्हें Offset कहते हैं।

(7) Subsidiary Line-दो उप-बिन्दुओं को मिलाने वाली रेखा Subsidiary Line कहलाती है।

(8) Tie Line- सर्वेक्षण क्षेत्र में Internal detail मापने के लिये जिसको हम Main line में नहीं ले पाते हैं। उनको Tie line से मापते हैं। Tie line को Subsidiary line भी कहते हैं।

(9) Check Line- सर्वेक्षण क्षेत्र में कार्य को Check करने के लिये Check line (पड़ताल रेखा) डाली जाती है। कार्य की परिशुद्धता को परखने के लिये पड़ताल रेखा डाली जाती है।



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)
क्षेत्र पंजी (Field Book)

क्षेत्र पंजी 25 सेमी 12 सेभी आकार की लम्बाई में चेक बुक की भाँति ने एक पुस्तक होती है। चूँकि एक Permanent Record है अतः इसको जिल्दबकर बनाया जाता है। इसके प्रत्येक पृष्ठ पर नम्बर विट होते हैं तथा सबै सम्बन्धों कुछ जानकारी भी प्रत्येक पृष्ठ पर अंकित रहती है। जैसे सर्वे का दिनांक सर्वे का स्थान सर्वेक्षक का नाम तथा मौसम की जानकारी भी अंकित की जाती है। सर्वेक्षण करते समय निम्न दो प्रकार की क्षेत्र पंजी सर्वेक्षण सम्बन्धी मापे दर्ज करने के लिये प्रयोग की जाती है-

एक रेखा वाली क्षेत्र पत्री (Single Line Field Book)
दो रेखाओ बानी क्षेत्र पंजी (Double Line Field Book)

(1) एक रेखा वाली क्षेत्र पंजी (Single Line Field Book) - इस प्रकार की क्षेत्र पंजी के प्रत्येक पृष्ठ के मध्य में एक ऊर्ध्वाधर रेखा होती है जो सर्वेक्षण रेखा को प्रदर्शित करती है। इस रेखा पर सर्वेक्षण क्षेत्र की किसी रेखा की पूर्ण लम्बाई तथा उस सर्वेक्षण रेखा पर लिये गये (दाये, बाये) खसके, उनकी लम्बाई तथा अन्य विवरण (जरीब दूरी) अंकित किये जाते है।

(2) दो रेखाओं वाली क्षेत्र पंजी (Double Line Field Book)- इस प्रकार की क्षेत्र पंजी के प्रत्येक पृष्ठ के मध्य में दो ऊर्ध्वाधर रेखायें बनी होती है। ये ऊर्ध्वाधर रेखाये सर्वे रेखा को प्रदर्शित करती है। विभिन्न Offset (खसको) की सर्वेक्षण दूरियां इन दोनों रेखाओं के मध्य अंकित की जाती है। सामान्यतः Double line वाली क्षेत्र पंजी ही प्रयोग में लाई जाती है क्योंकि इन दोनों लाइनों के मध्य दूरियों आसानी से अंकित की जा सकती है। इस प्रकार की क्षेत्र पंजी तिखानी क्षेत्र पंजी कहलाती हैं।



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

सर्वेक्षण में त्रुटियाँ

(Errors in Surveying)

सर्वेक्षण कार्य में त्रुटियाँ निम्न कारणों से हो सकती है-

- 1 Natural Errors.
2. Instrumental Errors,
3. Personal Errors.

1. Natural Errors-

Change in temperature, humidity, refraction तथा Magnetic declination की वजह से सर्वे कार्य में त्रुटि आ सकती है। इस प्रकार की त्रुटि कम करने के लिये यह ध्यान रखना जरूरी है कि सर्वेक्षण कार्य ऐसे समय पर किया जाये जब इन सभी Factors का प्रभाव कम से कम हो।

2. Instrumental Errors-

दोषपूर्ण Instrument से कार्य करने में त्रुटि आना स्वभाविक है। अतः कार्य करने से पूर्व, सर्वेक्षण कार्य में प्रयोग होने वाले उपकरणों की भली-भाँति चेक कर लेना चाहिये। यदि कोई उपकरण मामूली दोषयुक्त है तो उसे ठीक करके ही सर्वेक्षण कार्य करना चाहिये, जबकि यदि जाँच करने पर पता चलता है कि उपकरण सही कार्य नहीं कर रहा है तथा उसका ठीक किया जाना भी सम्भव नहीं है तो ऐसे उपकरण को बदलकर, सही उपकरण लेकर प्रयोग करना चाहिये।

3. Personal Errors-

सर्वेक्षक की स्वयं की लापरवाही से भी कभी-कभी त्रुटियाँ कार्य में हो जाती है; जैसे यदि पढ़ा गया पाठ्यांक 132 मी० है तथा लिखते समय सर्वेक्षक 123 लिख देता है तो मापन या रिजल्ट सही नहीं मिलता। इसी प्रकार यदि



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

Levelling करते समय सहायक स्टाफ को ठीक ऊर्ध्वाधर नहीं पकड़ता है तब भी पढ़ा गया पाठ्यांक त्रुटियुक्त होगा। अतः यथासम्भव इस प्रकार की सभी त्रुटियों से थोड़े ध्यान आकर्षण से बचा जा सकता है।

Q. एक सर्वेक्षण रेखा PQ एक तालाब से गुजरती है। तालाब को दोनों ओर दो बिन्दु 4 तथा 8 लिये गये। रेखा 4.8 के दाहिनी ओर एक रेखा AC, 250 मी० तथा बायीं ओर AD, 300 मीटर लम्बी खींची गयी। यदि बिन्दु C, B तथा D एक ही रेखा में हो तथा CB 100 मीटर तथा BD 150 मीटर हो तो 4B की लम्बाई की गणना कीजिये।

हल—प्रश्नानुसार रेखा CB = 100 मीटर

रेखा AD = 300 मीटर

रेखा CD = 100 + 150 = 250 मीटर

$\triangle ADC$ में,

माना कोण $ADC = \alpha$

हम जानते हैं कि $AC^2 = AD^2 + DC^2 - 2AD \times DC \cos \alpha$

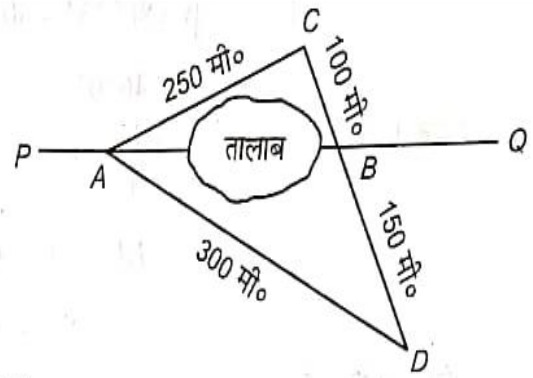
$$\therefore \cos \alpha = \frac{AD^2 + DC^2 - AC^2}{2AD \times DC}$$

$$\text{या } \cos \alpha = \frac{(300)^2 + (250)^2 - (250)^2}{2 \times 300 \times 250} = 0.6$$

इसी प्रकार $\triangle ADB$ में

$$AB^2 = AD^2 + DB^2 - 2AD \times DB \cos \alpha$$

$$\begin{aligned} \text{या } AB &= \sqrt{(300)^2 + (150)^2 - 2 \times 300 \times 150 \times 0.6} \\ &= \sqrt{112500 - 54000} \\ &= 241.87 \text{ मीटर} \end{aligned}$$



चित्र 2.51



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

Q. एक रेखा को 30 मीटर लम्बी जरीब से जो एक कड़ी (Link) छोटी है, नाया गया। यदि नायी गयी लम्बाई 1500 मीटर हो तो रेखा की सही लम्बाई ज्ञात कीजिये।

हल—हम जानते हैं कि

$$\text{शुद्ध जरीब} \times \text{शुद्ध दूरी} = \text{अशुद्ध जरीब} \times \text{अशुद्ध दूरी}$$

or

$$L \times D = L_1 \times D_1$$

Here

$$\text{जरीब की शुद्ध लम्बाई } L = 30 \text{ मी०, रेखा की शुद्ध दूरी } D = ?$$

$$\begin{aligned} \text{जरीब की अशुद्ध लम्बाई } L_1 &= 30 - 0.2 \\ &= 29.8 \text{ मी०} \end{aligned}$$

$$(\because 1 \text{ link} = 20 \text{ सेमी})$$

$$\text{रेखा की अशुद्ध दूरी } D_1 = 1500 \text{ मी०}$$

$$\text{Using the relation } L \times D = L_1 \times D_1$$

$$D = \frac{L_1 \times D_1}{L}$$

or

$$D = \frac{29.8 \times 1500}{30} = 1490 \text{ मी०}$$

Q. एक 20 मीटर की जरीब कार्य प्रारम्भ करते समय मही लम्बाई की थी। 200 जरीब तथा 70 कड़ियों की दूरी नापी गयी। कार्य समापन पर जरीब की लम्बाई 10 सेमी अधिक लम्बी पायी गयी। रेखा की सही लम्बाई ज्ञात करें।

$$\text{शुद्ध जरीब} \times \text{शुद्ध दूरी} = \text{अशुद्ध जरीब} \times \text{अशुद्ध दूरी}$$

or

$$L \times D = L_1 \times D_1$$

$$\text{Here जरीब की शुद्ध लम्बाई } L = 20 \text{ मी०, रेखा की शुद्ध दूरी } D = ?$$

$$\text{रेखा की अशुद्ध दूरी } D_1 = 200 \text{ जरीब} + 70 \text{ कड़ियाँ}$$

$$\text{चूँकि 20 मी० चेन प्रयोग की है, } D_1 = (200 \times 20) + (70 \times 0.20)$$

or

$$D_1 = 4000 + 14 = 4014 \text{ मीटर}$$

चूँकि जरीब कार्य आरम्भ के समय सही थी (200 जरीब + 70 कड़ी)। दूरी नापे जाने के पश्चात् 10 सेमी बढ़ गयी है।

$$\text{इसलिये औसत त्रुटि} = \frac{0+10}{2} = 5 \text{ सेमी}$$

$$\therefore \text{जरीब की त्रुटिपूर्ण (औसत) लम्बाई} = L_1 = 20 + 0.05$$

$$= 20.05 \text{ मीटर}$$

Now

$$L \times D = L_1 \times D_1$$

or

$$D = \frac{L_1 \times D_1}{L} = \frac{20.05 \times 4014}{20}$$



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

Q. एक सर्वेक्षण रेखा को जब 20 मीटर लम्बी जरीब से नाया गया तो 1000 मीटर पायी गयी। पुनः 30 मीटर लम्बी जरीब से नापने पर 1020 मीटर लम्बी निकली। यदि 20 मीटर वाली जरीब 01 सेमी अधिक हो तो 30 मीटर जरीब की सही लम्बाई ज्ञात करें।

हल— शुद्ध जरीब × शुद्ध दूरी = अशुद्ध जरीब × अशुद्ध दूरी

or $L \times D = L_1 \times D_1$

Here $L = 20$ मीटर, $L_1 = 20 + 0.01 = 20.01$ मीटर, $D_1 = 1000$ मीटर

$$\therefore D = \frac{L_1 \times D_1}{L} = \frac{20.01 \times 1000}{20} = 1000.5 \text{ मी०}$$

अतः रेखा की शुद्ध दूरी = 1000.50 मी०

Now 30 मीटर जरीब से नापने पर

$$L \times D = L_1 \times D_1$$

$$30 \times 1000.5 = L_1 \times 1020$$

or $L_1 = \frac{30 \times 1000.50}{1020} = 29.42$ मीटर

अतः 30 मीटर जरीब की सही लम्बाई = 29.42 मीटर

Q. एक 30 मीटर जरीब की लम्बाई कार्य शुरू करते समय 09 सेमी तथा कार्य के अंत में 18 सेमी बड़ी इस जरीब से पैमाइश करके एक क्षेत्र का 1cm-10m के पैमाने पर प्लान बनाया गया। प्लानीमीटर से नापने



UNIT-2 (CHAIN SURVEYING)

पर यह क्षेत्रफल 65.20 वर्ग सेमी पाया गया। क्षेत्र के सही क्षेत्रफल की गणना कीजिए।

हल—दिया गया क्षेत्रफल (नापा गया) = 65.20 वर्ग सेमी

चूँकि 1 cm = 10 m के पैमाने पर प्लान बनाया गया है।

$1 \text{ cm}^2 = 10 \times 10 = 100$ वर्ग मी० को निरूपित करेगा।

मापा गया क्षेत्रफल = 65.20×100

= 6520 वर्ग मीटर

जरीब की शुद्ध लम्बाई = 30 मीटर

जरीब की औसत लम्बाई = $30 + \frac{0.09 + 0.18}{2}$ मी०

= $30 + 0.135 = 30.135$ मी०

Now शुद्ध जरीब × शुद्ध क्षेत्रफल = अशुद्ध जरीब × अशुद्ध क्षेत्रफल

$$L^2 \times A = (L_1)^2 \times A_1$$

or
$$A = \left(\frac{L_1}{L} \right)^2 \times A_1$$

or
$$A = \left(\frac{30.135}{30} \right)^2 \times 6520$$

or
$$A = 1.009 \times 6520 = 6578.81 \text{ वर्ग मी०}$$

∴ क्षेत्र का शुद्ध क्षेत्रफल = 6578.81 वर्ग मी०