অধ্যায়-১২

পুনঃস্থাপন ও সংস্থাপন পরিমাপ
(Resection Measurement and Setting Out Measurement)

১২.১ স্থানাংক পুনঃস্থাপন/পুনচ্ছেদন পরিমাপ (Coordinate resection measurement) ঃ

টোটাল স্টেশনের সাহায্যে ধারাবাহিকভাবে জরিপ কাজ সম্পাদনের ক্ষেত্রে অনেক যন্ত্র স্টেশনের স্থানাংক পরিবর্তন করার প্রয়োজন হয়। এক্ষেত্রে পরিমাপকৃত কতগুলো জানা বিন্দুর স্থানাংক পরিমাপের মাধ্যমে স্টেশন বিন্দুর স্থানাংক পরিবর্তন করা যায়। জানা বিন্দুগুলোর স্থানাংক পরিমাপের মাধ্যমে স্টেশন বিন্দুর স্থানাংক স্থাপন করাকে স্থানাংক পুনঃস্থাপন পরিমাপ বলে। সাধারণত পূর্বে রেজিস্টার্ডকৃত কতগুলো বিন্দুর স্থানাংককে রিকল (Recall) করে জানা বিন্দুর ডাটা হিসাবে ব্যবহার করা যায়। স্থানাংক পুনঃস্থাপন করলে যন্ত্র স্টেশনের পূর্বের স্টেশন ডাটা মুছে স্থানাংক নতুনভাবে স্থাপিত হয়। রিসেকশন মেজারমেন্ট-এর ক্ষেত্রে N, E এবং Z তিনটি পরিমাপই জানা বিন্দুর পরিমাপের মাধ্যমে পরিবর্তিত হয়।

১২.২ উচ্চতা পুনঃস্থাপন পরিমাপ (Height resection measurement) ঃ

উচ্চতা পুনঃস্থাপন পরিমাপের ক্ষেত্রে স্থানাংক পুনঃস্থাপনের ধারাবাহিকতায় উচ্চতা পুনঃস্থাপন করা হয়। তবে উচ্চতা পুনঃস্থাপনে N ও E স্থানাংক মান পূর্বে স্থাপিত মানের উপর পুনঃস্থাপিত হয় না কেবলমাত্র উল্লম্ব স্থানাংক Z-এর মান পুনঃস্থাপিত হয়। N, E এবং Z ডাটার মান যন্ত্র স্টেশনের মান অন্যান্য জানা মানের সাহায্যে পরিমাপ করা হয়।

১২.৩ দূরত্ব সংস্থাপন পরিমাপ (Distance setting out measurement) ঃ

টোটাল স্টেশন যন্ত্রের সাহায্যে কতগুলো প্রয়োজনীয় বিন্দু স্থাপনের জন্য সেটিং আউট মেজারমেন্ট ব্যবহৃত হয়। পূর্বে যন্ত্রে ইনপুট করা ডাটা (Setting out data) এবং পরিমাপকৃত মানের পার্থক্য অনুভূমিক কোণ দূরত্ব অথবা স্থানাংক পরিমাপের মাধ্যমে প্রদর্শন করা যায়। অনুভূমিক কোণ পার্থক্য এবং দূরত্ব পার্থক্য হিসাব নিম্নের সূত্রের সাহায্যে দেখানো যায়–

অনুভূমিক কোণ পার্থক্য dHA = অনুভূমিক কোণের সেটিং আউট ডাটা – পরিমাপকৃত অনুভূমিক কোণ দূরত্ব পার্থক্য।

Sdist. SOS = Measured slope distance – Slope distance of setting out data.

Hdist SOH = Measured horizontal distance – Horizontal distance of setting out data.

Vdist SOV = Measured height difference – height deference of setting out data.

সেটিং আউট ডাটা বিভিন্ন মোডে ইনপুট করা যায়, যেমন–

১। Slope distance (তীর্যক দূরত্ব)

২। Horizontal distance (অনুভূমিক দূরত্ব)

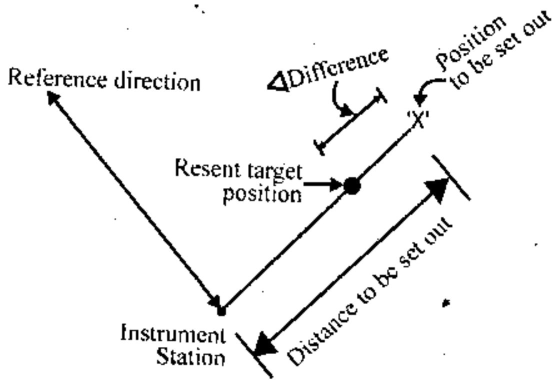
৩। Height Difference (উচ্চতার পার্থক্য)

৪। Coordinates (স্থানাঙ্ক)

৫। REM Measurement (দূরবর্তী উচ্চতা পরিমাপ)

ঢালু দূরত্ব, অনুভূমিক দূরত্ব, উচ্চতার পার্থক্য এবং স্থানাংক মোডে সেটিং আউট স্থানাংক হিসাবে রেজিস্ট্যার্ড কোঅর্ডিনেট ডাটা রিকল করে ব্যবহার করা হয়।

ঢালু দূরত্ব, অনুভূমিক দূরত্ব, উচ্চতার পার্থক্য S/H/V দূরত্বসমূহ সেটিং আউট কোঅর্ডিনেট, যন্ত্র স্টেশন ডাটা, যন্ত্রের উচ্চতা এবং টার্গেট উচ্চতা হতে হিসাব করা হয়। নিম্নে দূরত্ব সংস্থানের একটি চিত্র দেওয়া হল–

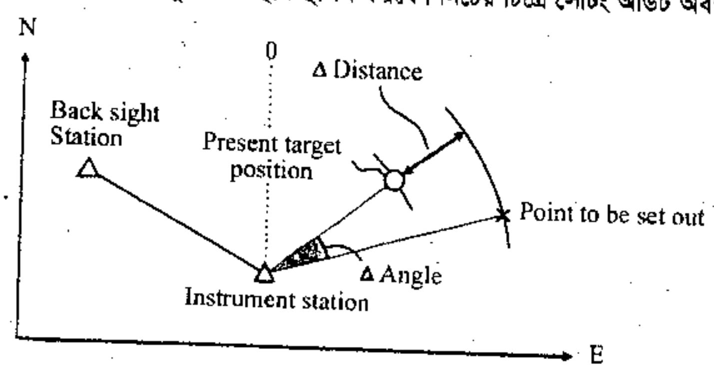


চিত্র ঃ ১২.১

অনুভূমিক দূরত্ব স্থাপন একটি স্মারক রেখা হতে এবং যন্ত্র স্টেশন হতে অনুভূমিক দূরত্বের সাপেক্ষ স্থাপন করা হয়। (চিত্র ঃ ১২.১ দ্রঃ)

১২.৪ কোঅর্ডিনেট সেটিং আউট মেজারমেন্ট (Coordinate setting out measurement) ঃ

স্থানাংক সংস্থাপন পরিমাপ গ্রহণের জন্য যে বিন্দুর স্থানাংক সেট করতে হবে প্রথমে ঐ বিন্দুর স্থানাংক যন্ত্রে সেট করতে হবে। সেট করা স্থানাংক থেকে যন্ত্র অনুভূমিক কোণ ও অনুভূমিক দূরত্ব হিসাব করবে। অনুভূমিক কোণ এবং অনুভূমিক দূরত্ব নির্বাচনপূর্বক সেটিং আউট ফাংশন প্রয়োজনীয় স্থানাংক বিন্দুটির অবস্থান স্থাপন করবে। নিচের চিত্রে সেটিং আউট অবস্থান দেখানো হল–



চিত্র ঃ ১২.২ কোঅর্ডিনেট সেটিং

১২.৫ দূরবর্তী বিন্দুর উচ্চতা পরিমাপ এবং দূরবর্তী বিন্দুর উচ্চতা সেটিং পরিমাপ (Remote elevation measurement = REM and REM setting out measurement) ঃ

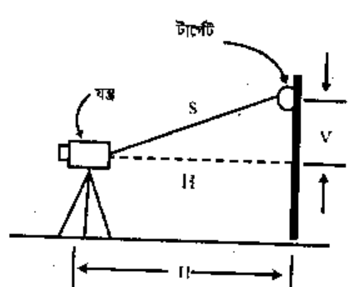
যে সকল বিন্দুতে টার্গেটিকে সরাসরি বসানো যায় না, সে সকল ক্ষেত্রে REM measurement খুবই উপযোগী যেমন– ওভারহেড পাওয়ার লাইন, কেবল, ব্রিজ, সুউচ্চ টাওয়ার ইত্যাদি। নিম্নে সূত্রের সাহায্যে টার্গেট বিন্দুর উচ্চতা নির্ণয় করা যায়–

$Ht = h_1 + h_2$

$h_2 = \sin\theta_1 \times \cot\theta_2 - S\cos\theta_1$

যেখানে θ_1 = vertical of target

θ_2 = vertical angle of object



চিত্র ঃ ১২.৩ REM Measurement

(ক) উচ্চতা মাপন পদ্ধতি ঃ

১। যন্ত্র বসিয়ে ব্যাটারি লাগিয়ে পাওয়ার অন করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় সেন্টারিং ও লেভেলিং করতে হবে।

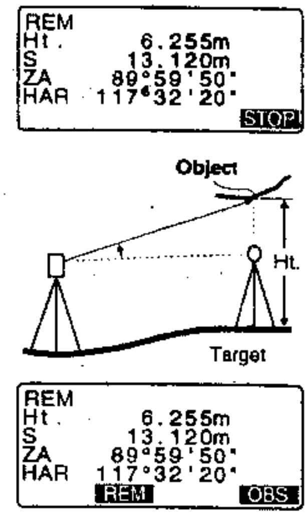
২। Meas Mode screen হতে MENU চেপে সফ্‌ট কী REM-কে সিলেক্ট করতে হবে।

৩। টার্গেটকে সরাসরি বস্তুর উপরে বা নিচে স্থাপন করতে হবে এবং টার্গেট উচ্চতা মেপে নিতে হবে।

৪। টার্গেট উচ্চতা ইনপুট করার পর সঠিকভাবে টার্গেটকে তাক করতে হবে। Page–1 হতে [DIST] প্রেস করলে ঢালু দূরত্ব [S] খাড়া কোণ [ZA] এবং অনুভূমিক কোণ (HAR) প্রদর্শিত হবে। [STOP] প্রেস করে মেজারমেন্ট স্থির করতে হবে।

৫। এবার বস্তুকে তাক করে REM প্রেস করলে মেজারমেন্ট সম্পন্ন হবে এবং মাটি থেকে বস্তু পর্যন্ত Ht ডিসপ্লেতে প্রদর্শিত হবে। [STOP] চেপে মেজারমেন্ট স্থির করতে হবে।

৬। পুনরায় পাঠ গ্রহণ করতে চাইলে টার্গেটকে পুনরায় তাক করে [OBS] প্রেস করতে হবে। [ESC] প্রেস করে Meas mode screen-এ ফিরে যেতে হবে।



চিত্র ঃ ১২.৪

(খ) REM সেটিং আউট মেজারমেন্ট (REM setting out measurement) ঃ

এ পদ্ধতিতে যে বিন্দুতে টার্গেটকে সরাসরি বসানো যায় না এরূপ একটি বিন্দু বের করাই REM Setting out measurement.

পদ্ধতি ঃ

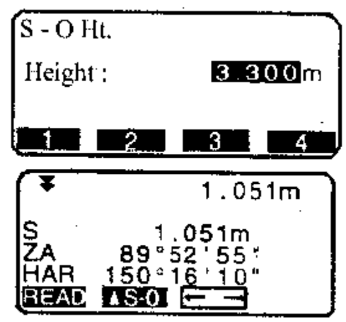
১। যে বিন্দুটি বের করতে হবে ঐ বিন্দু নিচে বা উপরে টার্গেটকে বসাতে হবে এবং টার্গেট উচ্চতা মেপে নিতে হবে।

২। Meas mode screen হতে [S-O] প্রেস করতে হবে

৩। এরপর যন্ত্র স্টেশন ডাটা প্রবেশ করাতে হবে।

৪। "S-O data" select করতে হবে এবং [▲ S–O] প্রেস করতে হবে, যতক্ষণ না <S–O Ht> ডিসপ্লেতে প্রদর্শিত হয়।

৫। [EDIT] প্রেস করতে হবে। যে বিন্দুর অবস্থান সেট করতে হবে তার উচ্চাত "SO dist." ইনপুট করতে হবে এবং [Ok] প্রেস করতে হবে।



চিত্র ঃ ১২.৫

৬। এবার REM-কে প্রেস করলে REM setting out measurement শুরু হবে। টেলিস্কোপকে ঘুরিয়ে সেট আউট বিন্দুর অবস্থান বের করতে হবে।

⏶ : Move the teles cofe
Near the Zenith

: ⏷ : Move the teles cofe
Near the nadir.

অনুশীলনী-১২

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। **স্থানাংক পুনঃস্থাপন (Resection) বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : জানা কতগুলো স্থানাংক বিন্দুর পরিমাপের মাধ্যমে স্টেশন বিন্দুর স্থানাংক স্থাপন করাকে স্থানাংক পুনঃস্থাপন বলে।

২। **উচ্চতা পুনঃস্থাপন পরিমাপ কী?**

উত্তর : জানা কতগুলো বিন্দুর স্থানাংকের সাহায্যে কেবলমাত্র স্টেশন বিন্দুর স্থানাংকের উচ্চতার মান পরিবর্তনকে উচ্চতাকে পুনঃস্থাপন বলে। এতে তিনটি স্থানাংকের মধ্যে কেবলমাত্র Z-এর মান পুনঃস্থাপিত হয়।

৩। **কী কী মোডে সেটিং আউট ডাটা ইনপুট করা যায়?**

উত্তর : নিম্নলিখিত মোডে সেটিং আউট ডাটা ইনপুট করা যায়–

১। ঢালু দূরত্ব (Slope distance)
২। অনুভূমিক দূরত্ব (Horizontal distance)
৩। উচ্চতার পার্থক্য (Height difference)
৪। স্থানাংক (Coordinates)
৫। দূরবর্তী উচ্চতা পরিমাপ (REM measurement)

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। **স্থানাংক পুনঃস্থাপন (Resection) পরিমাপ বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : টোটাল স্টেশনের সাহায্যে ধারাবাহিকভাবে জরিপ কাজ সম্পাদনের ক্ষেত্রে অনেক সময় যন্ত্র স্টেশনের স্থানাংক পরিবর্তন করার প্রয়োজন হয়। এক্ষেত্রে পরিমাপকৃত কতকগুলো জানা বিন্দুর স্থানাংক পরিমাপের মাধ্যমে স্টেশন বিন্দুর স্থানাংক পরিবর্তন করা যায়। জানা বিন্দুগুলোর স্থানাংক পরিমাপের মাধ্যমে স্টেশন বিন্দুর স্থানাংক স্থাপন করাকে স্থানাংক পুনঃস্থাপন পরিমাপ বলে।

২। **উচ্চতা পুনঃস্থাপন পরিমাপ বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : উচ্চতা পুনঃস্থাপন পরিমাপের ক্ষেত্রে স্থানাংক পুনঃস্থাপনের ধারাবাহিকতায় উচ্চতা পুনঃস্থাপন করা হয়। তবে উচ্চতা পুনঃস্থাপনে N ও E স্থানাংক মান পূর্বে স্থাপিত মানের উপর পুনঃস্থাপিত হয় না কেবলমাত্র উল্লম্ব স্থানাংক Z-এর মান পুনঃস্থাপিত হয়। N, E এবং Z ডাটার মান যন্ত্র স্টেশনের মান অন্যান্য জানা মানের সাহায্যে পরিমাপ করা হয়।

৩। **দূরত্ব সংস্থাপন পরিমাপ বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : টোটাল স্টেশন যন্ত্রের সাহায্যে কতকগুলো প্রয়োজনীয় বিন্দু স্থাপনের জন্য সেটিং আউট মেজারমেন্ট ব্যবহৃত হয়। পূর্বে যন্ত্রে ইনপুট করা ডাটা (Setting out data) এবং পরিমাপকৃত মানের পার্থক্য অনুভূমিক দূরত্ব অথবা স্থানাংক পরিমাপের মাধ্যমে প্রদর্শন করা যায়। অনুভূমিক কোণ পার্থক্য এবং দূরত্ব পার্থক্য হিসাব নিম্নের সূত্রের সাহায্যে দেখানো যায়।
অনুভূমিক কোণ পার্থক্য (dHA) = অনুভূমিক কোণের সেটিং আউট ডাটা পরিমাপকৃত অনুভূমিক কোণ দূরত্ব পার্থক্য।

৪। **স্থানাংক সংস্থাপন পরিমাপ বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : স্থানাংক সংস্থাপন পরিমাপ গ্রহণের জন্য যে বিন্দুর স্থানাংক সেট করতে হবে প্রথমে ঐ বিন্দুর স্থানাংক যন্ত্রে সেট করতে হবে। সেট করা স্থানাংক থেকে যন্ত্র অনুভূমিক কোণ ও অনুভূমিক দূরত্ব হিসাব করবে। অনুভূমিক কোণ এবং অনুভূমিক দূরত্ব নির্বাচন পূর্বক সেটিং আউট ফাংশন প্রয়োজনীয় স্থানাংক বিন্দুটির অবস্থান স্থাপন করবে।

রচনামূলক প্রশ্নাবলি :

১। **দূরত্ব সংস্থাপন পদ্ধতি আলোচনা কর।**

উত্তর সংকেত : ১২.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **দূরবর্তী বিন্দুর উচ্চতা পরিমাপ পদ্ধতি বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত : ১২.৫ (ক) নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **দূরবর্তী বিন্দুর উচ্চতা সেটিং আউট পদ্ধতি বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত : ১২.৫(খ) নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।