

পরীক্ষণ নং : ০১

তারিখ : .....

সময় :.....

পরীক্ষণের নাম : সিমেন্ট স্যান্ড পদ্ধতির মাধ্যমে মাটি দৃঢ়ীকরণ সম্পাদন

**Experiment Name : (Perform the Stabilization of Soil by Cement-Sand Method)**

- ◆ উদ্দেশ্য : সিমেন্ট-স্যান্ড পদ্ধতির মাধ্যমে মাটিকে সুনির্দিষ্টভাবে দৃঢ়ীকরণ করে ব্যাকফিল (Backfill) ও অন্যান্য কাজে ব্যবহার করা।
- ◆ ভূমিকা : বিভিন্নভাবে মাটির বৈশিষ্ট্যসমূহকে পরিবর্তন করে এর প্রকৌশলগত গুণাগুণ বৃদ্ধি করা হয়। সুতরাং প্রকৌশল কার্যসম্পাদনের জন্য যে পদ্ধতির সাহায্যে মাটির গুণাগুণকে পরিবর্তিত করে অধিক দৃঢ় (Stable) করা হয়, তাকে মাটি দৃঢ়ীকরণ বা Soil Stabilization বলে। আর বালি (Sand) এবং পোর্টল্যান্ড সিমেন্টকে একত্রে পানির সাথে মিশ্রিত করে মিশ্রণটিকে ভালোভাবে ঘনসন্নিবিষ্ট করে শক্ত পদার্থে পরিণত করার পদ্ধতিকে সিমেন্ট-স্যান্ড পদ্ধতির মাধ্যমে মাটি দৃঢ়ীকরণ বলে।

◆ প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল :

(১) পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট- ASTM C150

(২) বালি (Sand) – জৈব পদার্থমুক্ত হতে হবে এবং নিচের শর্তগুলো পূর্ণ করতে হবে :

চালনির আকার	% অতিক্রান্ড
$\frac{3}{8}$ inch	100
# 200	0 – 20

বালির নম্যতা সূচক 6 এর বেশি হবে না।

(৩) পানি – পানযোগ্য পানি (Potable Water), তৈল, অ্যাসিড, ক্ষার, জৈব পদার্থ অথবা অন্যান্য ক্ষতিকর পদার্থমুক্ত হতে হবে।

(৪) টায়ার রোলার।

(৫) অ্যাডমিক্সার লাইম, ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড।

◆ কার্যপ্রণালি :

(১) বোল্ডার, রাবিশ, গাছের গুঁড়ি ইত্যাদি সাবগ্রেড থেকে পরিষ্কার করতে হবে।

(২) লেভেল সাবগ্রেড-এর বালি আগলা করতে হবে স্যান্ড সিমেন্ট পুরস্কৃতের সমান গভীরতা করে।

(৩) কমপক্ষে ৪০% বালি আলগা করতে হবে।

(৪) গুঁড়া বালিকে প্রয়োজন অনুযায়ী সঠিক গঠনে আনতে হবে। তারপর এর উপর সমভাবে সিমেন্ট ছড়িয়ে দিতে হবে এবং সাথে সাথে রোটোরি টিলারের সাহায্যে মিশ্রণ কাজ করতে হবে।

(৫) পরিমাণমতো পানি ছিটিয়ে ভিজা কার্য চালাতে হবে, যতক্ষণ পর্যন্ত একই বর্ণের না হয়।

(৬) অনুমোদিত পদ্ধতিতে কম্প্যাকশন করতে হবে। লক্ষ রাখতে হবে, যাতে স্ফুরের পুরস্কৃত 15 সেমি হয় এবং কম্প্যাকশন দুই ঘণ্টার মধ্যে শেষ করতে হবে।

(৭) উপরিপৃষ্ঠকে সঠিকভাবে ফিনিশিং দিতে হবে (টায়ার রোলার এর সাহায্যে)।

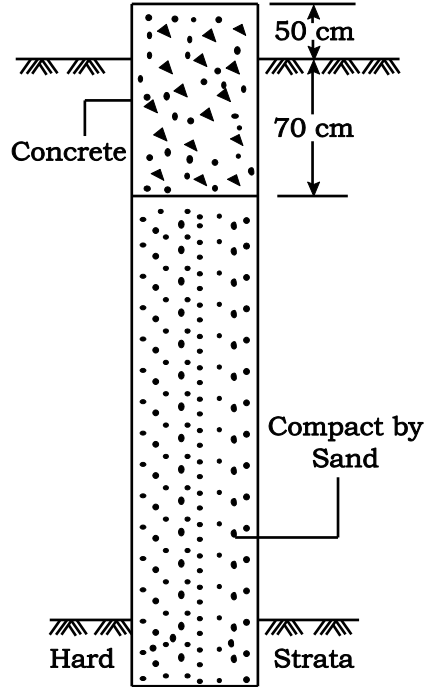
(৮) দৃঢ়ীকৃত স্যান্ড-সিমেন্টকে কমপক্ষে সাত দিন আর্দ্র রেখে কিউরিং করতে হবে।

পরীক্ষণ নং : ০২	তারিখ : .....	সময় : .....
-----------------	---------------	--------------

পরীক্ষণের নাম : স্যান্ড পাইল পদ্ধতির মাধ্যমে মাটি দৃঢ়ীকরণ সম্পাদন

**Experiment Name : (Perform the Stabilization of Soil by Sand Pile Method)**

- ◆ উদ্দেশ্যে : স্যান্ড পাইল পদ্ধতি দ্বারা মাটি দৃঢ়ীকরণ সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করা।
- ◆ ভূমিকা : মাটিকে দৃঢ়ীকরণ বা মাটির ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি করার জন্য মাটিতে গর্ত খনন করে ঐ গর্ত বালি দ্বারা পূর্ণ করে, কম্প্যাকশন করে, যে পাইল নির্মাণ করা হয়, তাকে স্যান্ড পাইল বলে।
- ◆ যন্ত্রপাতি ও মালামাল :
  - (১) অগার বা ওয়াশ বোরিং
  - (২) ড্রপ হ্যামার
  - (৩) সিমেন্ট
  - (৪) খোয়া।
- ◆ কার্যপ্রণালি :
  - (১) অগার দ্বারা গর্ত খনন করতে হবে অথবা পাইপের নিচপ্রান্তে বন্ধ করে চাপের সাহায্যে মাটির অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়ে গর্ত তৈরি করতে হবে। এ গর্তের ব্যাস ২০ সেমি হতে ৪০ সেমি এর মধ্যে হবে।
  - (২) গর্ত খনন করে গর্তে স্তরের স্তরে বালি ভরাট করতে হবে এবং ড্রপ হ্যামার-এর সাহায্যে বালিকে কম্প্যাকশন করতে হবে।
  - (৩) পার্শ্বচাপের ফলে এই পাইল যাতে ক্ষতিগ্রস্ত না হয় অথবা ভর্তিকৃত বালিকে রক্ষার জন্য পাইলের উপরের এক মিটার সিমেন্ট কংক্রিট দ্বারা ভর্তি করতে হবে।



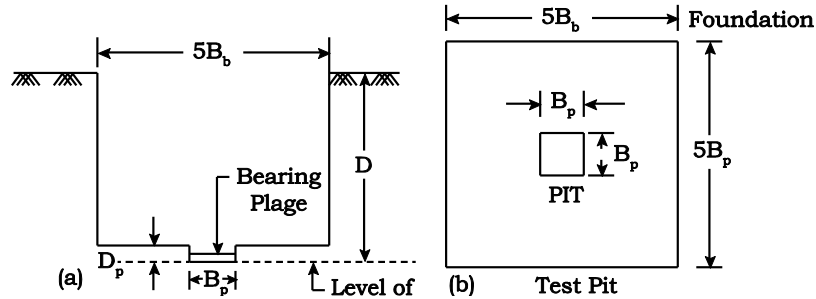
পরীক্ষণ নং : ০৩	তারিখ : .....	সময় : .....
-----------------	---------------	--------------

পরীক্ষণের নাম : পেণ্ট ব্য়্যারিং পরীক্ষার মাধ্যমে মাটির চরম ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়করণ

**Experiment Name : (Determine the Ultimate Bearing Capacity of Soil by Plate Bearing Test)**

- ◆ উদ্দেশ্যে : মাটির চরম ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়ে পেণ্ট ব্য়্যারিং পরীক্ষা সম্পর্কে ধারণা লাভ।
- ◆ ভূমিকা : যে লোডের কারণে পেণ্ট দ্রুত হারে বসে যেতে থাকে সেই লোডকে মাটির চরম ভারবহন ক্ষমতা বলে। পেণ্ট ব্য়্যারিং পরীক্ষা একটি মাঠ পরীক্ষা। এর সাহায্যে মাটির চরম ভারবহন ক্ষমতা এবং প্রদত্ত যে কোন চাপে সম্ভাব্য বসন এর পরিমাণ নির্ণয় করা হয়। ভিত্তি সমতলে একটি শক্ত ইস্পাতের পেণ্টে পর্যায়ক্রমে লোড চাপিয়ে বসনের পরিমাণ নির্ণয় করা হয়।
- ◆ প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল :
 

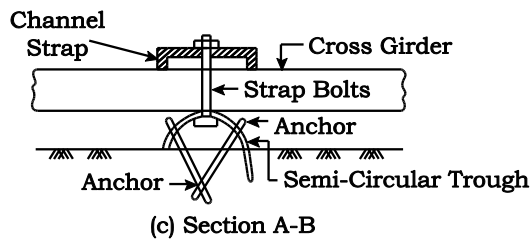
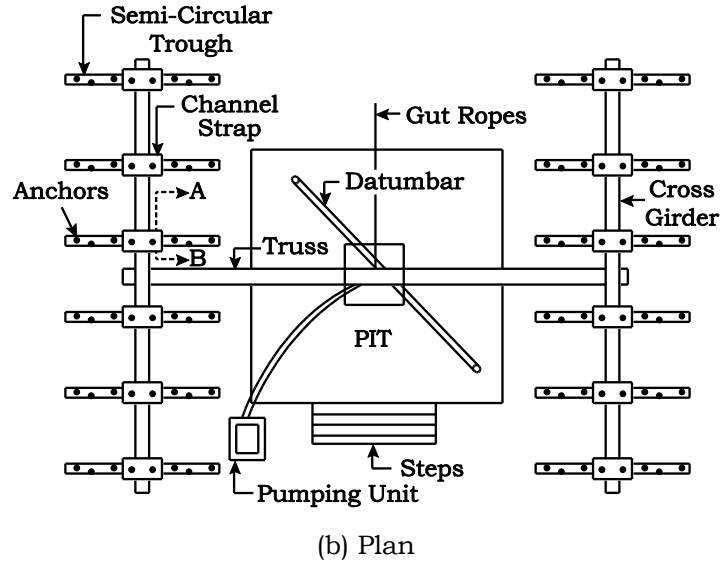
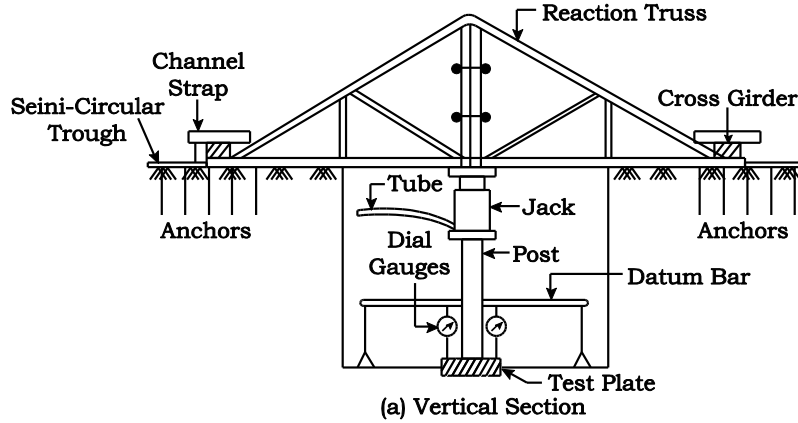
(১) টেস্ট পেণ্ট	(২) খাড়া পোস্ট
(৩) ডায়াল গেজ	(৪) ডেটাম বার
(৫) হাইড্রোলিক জ্যাক	(৬) বটম কর্ড
(৭) অ্যাংকর	(৮) চ্যানেল স্ট্রীপ
(৯) ক্রেশ গার্ডার	(১০) কুইন পোস্ট
(১১) স্ট্র্যাট	(১২) টপ কর্ড।
- ◆ কার্যপ্রণালি :



চিত্র-৩.১ : Test Pit

- ◆ লোডিং ট্রাস (Loading Truss) : রিয়াকশন ট্রাসের লোডিং বিন্যাস নিচের চিত্রে দেখানো হলো :

ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং



চিত্র-৩.২ : Plate Load Test (Loading Truss)

- (১) ইস্পাতের পেন্‌চটটি গর্তের মধ্যে মজবুত করে আনুভূমিকভাবে বসাতে হবে। (পরীক্ষা গর্তের চওড়া, পেন্‌চটের চওড়ার পাঁচগুণ হবে।)
- (২) লোডিং ট্রাসকে মাটির মধ্যে প্রবেশ করিয়ে অ্যাংকরের সাহায্যে ধরে রাখার ব্যবস্থা করতে হবে। (লোডিং ট্রাসটি সাধারণত মাইল্ড স্টিল সেকশনের সাহায্যে তৈরি করা হয়।)
- (৩) ট্রাসের সকল মেম্বারকে নাট এবং বোল্ট দ্বারা সংযুক্ত করতে হবে।
- (৪) একটি হাইড্রোলিক জ্যাকের সাহায্যে লোড পেন্‌চটে স্থানান্তরিত করতে হবে।

- (৫) নিরাপদ ভারবহন ক্ষমতার  $\frac{1}{5}$  হারে অথবা চরম ভারবহন ক্ষমতার  $\frac{1}{10}$  হারে লোড বৃদ্ধি করতে হবে।
- (৬) পেন্‌স্টাটটির বসন দুটি ডায়াল গেজের মাধ্যমে সংগ্রহ করতে হবে।
- (৭) প্রত্যেক বার লোড বৃদ্ধির পর প্রতি 1, 4, 10, 20, 40 এবং 60 মিনিট পর বসনের পাঠ নিতে হবে।
- (৮) তারপর প্রতি ঘণ্টায় ঘণ্টায় নিতে হবে।
- (৯) যতক্ষণ পর্যন্ত বসনের হার ঘণ্টায় 0.02 মিমি এর কম না হয়, ততক্ষণ পর্যন্ত লোড বৃদ্ধি করতে হবে। (সর্বোচ্চ লোড বৃদ্ধির পরিমাণ হবে চরম ভারবহন ক্ষমতার  $1\frac{1}{2}$  গুণ বা অনুমোদনযোগ্য ভারবহন চাপের 3 গুণ।)
- (১০) লোডের তীব্রতা এবং বসনের সাহায্যে একটি কার্ড অঙ্কন করতে হবে, যাকে লগারিদমিক কার্ড বলা হয়।
- (১১) কার্ডে দুটি সরল রেখার ছেদবিন্দুটি মৃত্তিকার সহনীয় মাত্রা নির্দেশ করে।
- (১২) নিরাপদ ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয় করার জন্য চরম ভারবহন ক্ষমতাকে 2 থেকে 2.5 দ্বারা ভাগ করতে হবে।

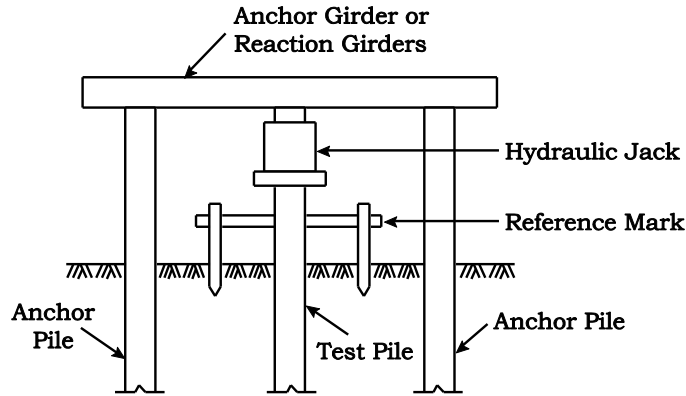
পরীক্ষণ নং : ০৪	তারিখ : .....	সময় : .....
-----------------	---------------	--------------

পরীক্ষণের নাম : টেস্ট পাইল-এর ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়

### Experiment Name : (Determine the Bearing Capacity of a Test Pile)

- ◆ উদ্দেশ্যে : পাইল লোড পরীক্ষার মাধ্যমে পাইলের ভারবহন ক্ষমতা সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করা।
- ◆ ভূমিকা : পাইলের ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়ে পাইল লোড পরীক্ষা হচ্ছে সবচেয়ে গ্রহণযোগ্য পদ্ধতি। দুটি Anchor Piles-এর উপরে একটি Anchor Girder অথবা, একটি Reaction Girder নিয়ে পরীক্ষার সেটআপ গঠন করা হয়। টেস্ট পাইলকে Anchor Piles-এর মধ্যে এমনভাবে স্থাপন করা হয় ঠিক যেন ভিত্তি পাইলের মতো। টেস্ট পাইল হতে Anchor Piles-এর মধ্যে এমনভাবে স্থাপন করা হয় ঠিক যেন ভিত্তি পাইলের মতো। টেস্ট পাইল হতে Anchor Piles-এর দূরত্ব কমপক্ষে 3B অথবা 2.5m হতে হবে।
- ◆ প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল :
  - (১) দুটি Anchor Piles
  - (২) একটি Reaction Girder
  - (৩) ডায়াল গেজ
  - (৪) হাইড্রোলিক জ্যাক
  - (৫) Test Pile
  - (৬) গ্রাফ পেপার, পেন্সিল।

ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং



চিত্র-৪.১ : Pile Load Test

◆ কার্যপ্রণালি :

- (১) Reaction Girder-এর সাথে সংযুক্ত হাইড্রোলিক জ্যাক এর সাহায্যে টেস্ট পাইলে লোড প্রয়োগ করতে হবে।
- (২) টেস্ট পাইলের সাথে রেফারেন্স মার্কযুক্ত ডিফরমেশন ডায়াল গেজ যুক্ত করতে হবে।
- (৩) টেস্টটি সাধারণত লোড বসানোর পরে Sandy Soil-এর ক্ষেত্রে ৩ দিন পর এবং Silts এবং Soft Clays-এর ক্ষেত্রে এক মাস পর পরিচালিত করতে হবে। প্রয়োগকৃত লোড গ্রহণযোগ্য লোড-এর ২০% হারে বর্ধিত করতে হবে।
- (৪) পাইলটির বসন তিনটি ডায়াল গেজের মাধ্যমে সংগ্রহ করতে হবে।
- (৫) যতক্ষণ পর্যন্ত বসনের হার Sandy Soil-এর ক্ষেত্রে ঘণ্টায় ০.১ mm-এর কম এবং Clayey Soils-এর ক্ষেত্রে ঘণ্টায় ০.০২mm এর কম না হয়, ততক্ষণ পর্যন্ত লোড বৃদ্ধি করতে হবে।
- (৬) প্রতিবার লোড বৃদ্ধির পর প্রতি ০.৫, ১, ২, ৪, ৮, ১২, ১৬, ২০, ৬০ মিনিট পর বসনের পাঠ সংগ্রহ করতে হবে।
- (৭) নিরাপদ লোডের দ্বিগুণ হওয়া পর্যন্ত অথবা বসন একটি নির্দিষ্ট সীমায় পৌঁছা পর্যন্ত লোড প্রয়োগ চালিয়ে যেতে হবে।
- (৮) এরপর প্রতি ধাপে ধাপে লোড কমাতে হবে এবং পাইল কী পরিমাণ উপরের দিকে উঠে আসে তা এক ঘণ্টা পর পর তালিকাভুক্ত করতে হবে এবং সর্বশেষ ২৪ ঘণ্টার জন্য তালিকাভুক্ত করতে হবে।
- (৯) প্রতি প্রয়োগকৃত লোডের ক্ষেত্রে মোট বসন (Total Settlement) থেকে উপরে উঠা (Rebound)-এর মান বাদ দিয়ে Net Pile Settlement-এর মান বাদ দিয়ে Net Pile Settlement-এর মান বের করতে হবে।

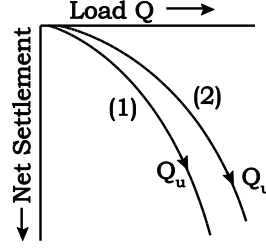
$$S_n = S_t - S_e$$

$$S_t = \text{Total Settlement (Gross Settlement)}$$

$$S_e = \text{Elastic Settlement (Rebound)}$$

$$S_n = \text{Net Pile Settlement}$$

- (১০) X অক্ষ বরাবর লোডের তীব্রতা এবং Y অক্ষ বরাবর নিট বসন এর পরিমাণ নিয়ে কার্ভ অঙ্কন করতে হবে।
- (১১) লোড সেটলমেন্ট কার্ভের ঢাল পরিবর্তন বিন্দু হতে চরম ভারবহন ক্ষমতার মান বের করতে হবে।



চিত্র : 8.২

সতর্কতা :

- (১) নিরাপদ লোড সাধারণ সর্বোচ্চ লোডের অর্ধেক হওয়া উচিত।
- (২) নিট বসন এর মান সাধারণত 20mm এর বেশি হওয়া উচিত নয়।
- (৩) মোট বসন (Gross Settlement)-এর মান 25mm এর বেশি হওয়া উচিত নয়।

পরীক্ষণ নং : ০৫

তারিখ : .....

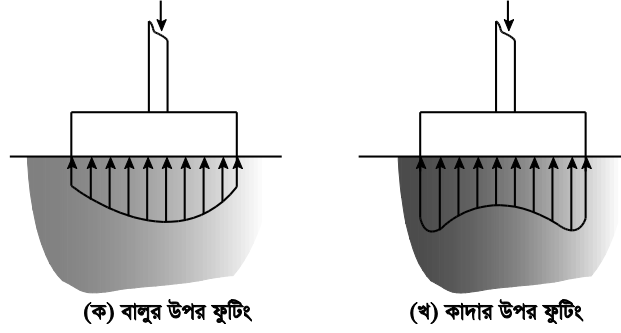
সময় :.....

পরীক্ষণের নাম : ভিত্তির নিচে মাটির চাপের রেখাচিত্র অঙ্কন

### Experiment Name : (Draw Soil Pressure Diagram Beneath the Footing)

- ◆ উদ্দেশ্যে : ভিত্তির নিচে মাটির চাপ সম্পর্কে বাস্তব ধারণা লাভ।
- ◆ ভূমিকা : কাঠামোর বসন প্রতিরোধ কল্পে কাঠামোর লোডকে মাটির শক্ত স্তরের ব্যাপক এলাকায় ছড়িয়ে দিতে হবে, যাতে মাটির ভারবহন ক্ষমতা দ্বারা বসনকে প্রতিরোধ করা সম্ভব হয়। এ উদ্দেশ্যে ভিত্তির সর্বনিম্ন অংশকে ধাপে ধাপে বৃদ্ধি করে প্রশস্ত করা হয়। এ অংশকে ফুটিং বলে। অধিক লোড আরোপিত হলে ফুটিংকে আর.সি.সি-এর তৈরি করা হয়। ভিত্তির নিচে মাটির চাপের রেখাচিত্র প্রধানত মাটির প্রকৃতি, মাটির আপেক্ষিক দৃঢ়তা এবং ভিত্তি প্যাড-এর উপর নির্ভর করে। বালির ক্ষেত্রে যখন ফুটিং-এর উপর লোড আরোপিত হয় তখন ফুটিং-এর কিনারা সংলগ্ন বালি পার্শ্ব বিচ্যুত হয় এবং ফুটিং-এর কিনারায় কম চাপ সৃষ্টি করে চিত্র (ক)।  
কিন্তু কাদামাটির ক্ষেত্রে যখন ফুটিং-এ লোড আসে তখন ফুটিং-এর মাঝ বরাবর কাদার Bowl-Shaped আকারের বিচ্যুতি হয় [চিত্র (খ)]। কিন্তু কাঠামো ডিজাইনের ক্ষেত্রে মাটির চাপ বিতরণ রৈখিক বিবেচনা করা হয়।

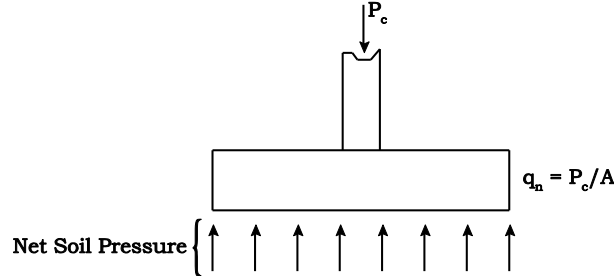
ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং



চিত্র-৫.১ : ভিত্তির নিচে মাটির চাপের রেখাচিত্র

◆ কার্যপ্রণালি :

- (১) ফুটিং-এর গভীরতা এবং ফুটিং-এর পুরুত্বের মান জেনে নিতে হবে।
- (২) ফুটিং-এর গভীরতাকে মাটির একক ওজন দিয়ে গুণ করে ফুটিং-এর উপরের মাটির চাপের তীব্রতার মান নির্ণয় করতে হবে।
- (৩) ফুটিং-এর পুরুত্বকে, কংক্রিটের একক ওজন দিয়ে গুণ করে ফুটিং-এর নিজস্ব ওজনের জন্য চাপের তীব্রতার মান বের করতে হবে।
- (৪) এরপর কলাম হতে আগত লোডকে ( $P_c$ ) ফুটিং-এর ক্ষেত্রফল ( $A$ ) দ্বারা ভাগ করে এর জন্য চাপের তীব্রতা ( $q_n$ )-এর মান বের করতে হবে।
- (৫) অতঃপর মোট মাটির চাপ বের করতে হবে।
- (৬) অতঃপর মাটির চাপের রেখাচিত্র অঙ্কন করতে হবে (মোট চাপের জন্য এবং নিট চাপ  $q_n$  এর জন্য)।



চিত্র-৫.২ : নিট মাটির চাপের কার্ভ

পরীক্ষণ নং : ০৬	তারিখ : .....	সময় : .....
-----------------	---------------	--------------

পরীক্ষণের নাম : পাইল ভিত্তির মডেল প্রস্তুতকরণ

**Experiment Name : (Prepare a Model of Pile Foundation)**

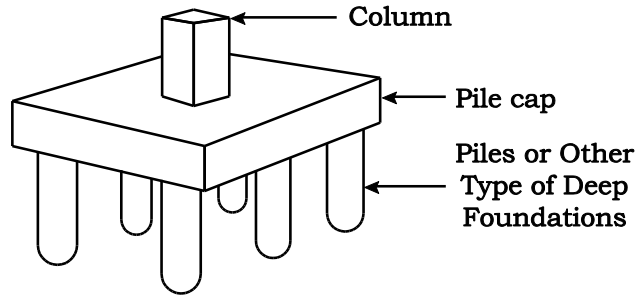
- ◆ উদ্দেশ্য : পাইল ভিত্তি সম্পর্কে বাস্তব ধারণা লাভ।
- ◆ ভূমিকা : কাঠামোতে লোড স্থানান্তর করাই হলো পাইলের প্রধান কাজ। যেখানে মাটির ভারবহন ক্ষমতা কম সেখানে পাইলের মাধ্যমে কাঠামোর লোডকে ভারবহনক্ষম স্তরের উপর ছড়িয়ে দেয়া হয়। স্টিল, কংক্রিট অথবা কাঠের স্ট্রাকচারাল মেম্বারকে পাইল বলে। পাইলকে মাটির মধ্যে আঘাত করে বসানো হয় অথবা মাটির মধ্যে গর্ত করে স্ব-স্থানে কংক্রিট দ্বারা পূর্ণ করা হয়।
- ◆ প্রয়োজনীয় উপকরণ :



- (১) ড্রয়িং পেপার
- (২) পেন্সিল
- (৩) ইরেজার
- (৪) কর্ক শিট
- (৫) ছুরি
- (৬) পেরেক ইত্যাদি।

◆ কার্যপ্রণালি :

- (১) প্রয়োজনীয় উপকরণ নিয়ে ড্রয়িং পেপার এ নিচের চিত্র অনুসারে একটি পাইল ভিত্তির চিত্র আঁকতে হবে।
- (২) শ্রেণিশিক্ষকের নির্দেশনা অনুসারে প্রয়োজনীয় উপকরণ দিয়ে একটি পাইল ভিত্তির মডেল প্রস্তুত করতে হবে।



চিত্র-৬.১ : পাইল ভিত্তি

পরীক্ষণ নং : ০৭	তারিখ : .....	সময় :.....
-----------------	---------------	-------------

পরীক্ষণের নাম : র‍্যাফট ভিত্তির মডেল প্রস্তুতকরণ

**Experiment Name : (Prepare a Model of Raft Foundation)**

- ◆ উদ্দেশ্যে : র‍্যাফট ভিত্তি সম্পর্কে বাস্‌জ্ঞ ধারণা লাভ।
- ◆ ভূমিকা : যখন একটি কন্ক্রিট ফুটিং কাঠামোর নিম্নে সকল ক্ষেত্রফলকে আবৃত করে কাঠামোর মূল দেওয়াল ও কলামকে একত্রে সাপোর্ট প্রদান করে তখন তাকে ম্যাট বা র‍্যাফট ভিত্তি বলে। র‍্যাফট বা ম্যাট একটি কন্ক্রিট ফুটিং, যা কাঠামোর সমস্ত দেওয়াল ও কলামকে একযোগে সাপোর্ট প্রদান করে। ভরাট মাটির, নরম মাটি অথবা জলাশয় এলাকা, যেখানে মাটির ভারবহন ক্ষমতা কম, সেখানে অতিরিক্ত কেন্দ্রীভূত লোডের কাঠামোগুলো র‍্যাফট ভিত্তির সাহায্যে নির্মাণ করা হয়।

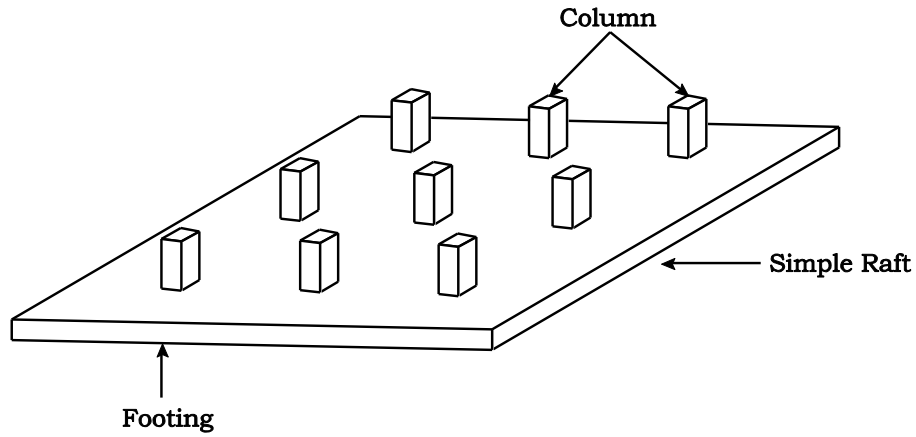
ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং

◆ প্রয়োজনীয় উপকরণ :

- (১) ড্রয়িং পেপার
- (২) পেন্সিল
- (৩) ইরেজার
- (৪) কর্ক শিট
- (৫) ছুরি
- (৬) পেরেক ইত্যাদি।

◆ কার্যপ্রণালি :

- (১) প্রয়োজনীয় উপকরণ নিয়ে ড্রয়িং পেপার এ নিজের চিত্র অনুসারে একটি র্যাফট ভিত্তির চিত্র আঁকতে হবে।
- (২) শ্রেণিশিক্ষকের নির্দেশনা অনুসারে প্রয়োজনীয় উপকরণ দিয়ে একটি র্যাফট ভিত্তির মডেল প্রস্তুত করতে হবে।



চিত্র-৭.১ : র্যাফট ভিত্তি

পরীক্ষণ নং : ০৮	তারিখ : .....	সময় : .....
-----------------	---------------	--------------

পরীক্ষণের নাম : পায়ার ভিত্তির মডেল প্রস্তুতকরণ

**Experiment Name : (Prepare a Model of Pier Foundation)**

- ◆ উদ্দেশ্যে : পায়ার ভিত্তি সম্পর্কে বাস্‌ড়র ধারণা লাভ।
- ◆ ভূমিকা : সুপার-স্ট্রাকচারের লোডকে সাপোর্ট দেয়ার জন্য বিয়ারিং পাইলের মতোই পায়ার বসান হয় এবং যা দেখতে স্ট্রাকচারের কলামের মতোই। শক্ত স্‌ড়রের উপর লোডকে স্থানাস্‌ড়র করা হয়। পায়ারকে সাধারণত নিবিড় বালি (Dense Sand) স্‌ড়রের উপর স্থাপন করা হয়।
- ◆ প্রয়োজনীয় উপকরণ :
  - (১) ড্রয়িং পেপার
  - (২) পেন্সিল

(৩) ইরেজার

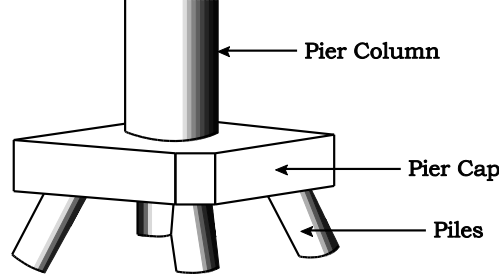
(৪) কর্ক শিট

(৫) ছুরি

(৬) পেরেক ইত্যাদি।

◆ কার্যপ্রণালি :

- (১) প্রয়োজনীয় উপকরণ নিয়ে ড্রয়িং পেপার এ নিচের চিত্র অনুসারে একটি পায়ার ভিত্তির চিত্র আঁকতে হবে।
- (২) শ্রেণিশিক্ষকের নির্দেশনা অনুসারে প্রয়োজনীয় উপকরণ দিয়ে একটি পায়ার ভিত্তির মডেল প্রস্তুত করতে হবে।



চিত্র-৮.১ : পায়ার ভিত্তি

পরীক্ষণ নং : ০৯

তারিখ : .....

সময় : .....

পরীক্ষণের নাম : মাটির ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি অনুশীলন

**Experiment Name : (Practice to Improve the Bearing Capacity of Soil)**

- ◆ উদ্দেশ্যে : মাটির ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে জ্ঞানার্জন।
- ◆ ভূমিকা : মাটি আলগা, নরম বা বালিযুক্ত হলে এর ভারবহন ক্ষমতা অত্যধিক কম হবে। তাই ভিত্তি নির্মাণের পূর্বে ভিত্তিতলকে শক্তিশালী করা প্রয়োজন, যাতে মাটির ভারবহন ক্ষমতা বেড়ে যায় এবং সহজে কাঠামোর ভারবহনে

## ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং

নিশ্চয়তা প্রদান করে।

পদ্ধতি : সাধারণত নিম্নবর্ণিত উপায়ে মাটির ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি করা যায় :

- (১) **ভিত্তির গভীরতা বৃদ্ধি করে (By Increasing the Depth of Foundation)** : গ্র্যানিউলার (Granular) মাটিতে ভিত্তির গভীরতা বৃদ্ধি করে ভারবহন ক্ষমতা বাড়ানো যায়। মাটির যত গভীরে যাওয়া যাবে ততই তার ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি পাবে। কিন্তু খুব বেশি গভীর করারও অসুবিধা রয়েছে। কারণ বুনিয়ে যদি উক্ত কারণে বেশি গভীর করা হয়, তবে গভীরতর বুনিয়েদের কাঠামোর নিজস্ব বেশি ওজন এসে মাটিতে পড়বে।
- (২) **মাটির পানি নিষ্কাশন করে (By Drainage of Soil)** : যে মাটিতে জলীয় পদার্থের পরিমাণ বেশি, সে মাটিতে যখন কাঠামোর চাপ পড়ে, তখন চাপের ফলে জলীয় অংশ সরে যায়। ফলে মাটির ভারবহন ক্ষমতা কমে যায়। তাই সুষ্ঠু পানি ব্যবস্থা মাটির ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধির সহায়ক। মাটিতে অতিরিক্ত পানির উপস্থিতি মাটির শিয়ারিং স্ট্রেংথ কমিয়ে দেয়। পানি নিষ্কাশনের ফলে ভয়েড রেশিও হ্রাস পায়, ফলে ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। ভিত্তির খাদে ফুটিং বেসের উপরে ড্রেন স্থাপন করে সাব-সয়েলের পানি নিষ্কাশন করা যায়।
- (৩) **মাটিকে সীমাবদ্ধ করে (By Confining the Soil)** : যেখানে আলগা গ্র্যানিউলার (Granular) মাটির সরণের ফলে ভারবহন ক্ষমতা হ্রাস পায়, সেখানে শিট পাইলের সাহায্যে মাটিকে নির্দিষ্ট এলাকায় ভিত্তির পরিসীমায় সীমাবদ্ধ করে ভারবাহী ক্ষমতা বৃদ্ধি করা যায়। এ পদ্ধতিকে Cupping বলে। বেলে মাটিতে অগভীর ভিত্তির ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি বিশেষভাবে কার্যকর।
- (৪) **মাটিকে ঘনসন্নিবিষ্ট করে (By Compaction of Soil)** : আলগা মাটি ঘনসন্নিবিষ্ট করা হলে মাটির ভয়েড হ্রাস পায় এবং ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। নিম্নলিখিতভাবে মাটিকে কম্প্যাকশন করা হয় :
  - (ক) **মাটি আর্দ্র করে (Ramming Moist Soil)** : ভিত্তির মাটিকে পানি দ্বারা ভিজিয়ে হ্যাড র্যামার, যন্ত্রচালিত ফ্রগ র্যামার অথবা ভাইব্রটরি রোলারের (Vibratory Roller) সাহায্যে কম্প্যাকশন করা যায়।
  - (খ) **রাবল কম্প্যাকশন (Rubble Compaction)** : 30 সেমি থেকে 45 সেমি পুরূর্ণ উৎকৃষ্টমানের রাবল ভিত্তিতলে চড়িয়ে র্যামিং করে মাটির ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি করা যায়।
  - (গ) **মাটিকে পঞ্চাবিত করে (Flooding the Soil)** : আলগা বেলে মাটির উপর দিয়ে পানি পঞ্চাবিত করে মাটিকে কম্প্যাকশন করা যায়।
  - (ঘ) **কম্পন (Vibration)** : 3 মিটার গভীরতা পর্যন্ত গ্র্যানিউলার মাটির উপরে কম্পন সৃষ্টিকারী ভারী রোলার এবং কম্প্যাকটর এর সাহায্যে মাটিকে কম্প্যাকশন করা যায়।
  - (ঙ) **ভাইব্রোফ্লোটেশন (Vibrofloatation)** : ভাইব্রোফ্লোট (Vibrofloat) নামক ভারী সিলিন্ডার মাটির অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়ে কম্পন সৃষ্টি করা হয়। একই সাথে চাপে পানি সরবরাহ করে কম্প্যাকশন করা যায়। উক্ত কাজকে ভাইব্রোফ্লোটেশন (Vibrofloatation = Vibration + Jelling) বলে।
  - (চ) **পূর্ব লোড প্রয়োগ (By Pre-Loading)** : ভিত্তি নির্মাণের পূর্বে লোড প্রয়োগ করে কাদা মাটিকে (Clayey Soil) কম্প্যাকশন করা যায়।
  - (ছ) **স্যান্ড পাইল ব্যবহার করে (Using Sand Piles)** : বেলেমাটি অথবা নরম মাটির ক্ষেত্রে এ পদ্ধতিতে ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি করা সুবিধাজনক। পাশাপাশি ফাঁপা পাইপ মাটির মধ্যে প্রবেশ করানো হয়। পরে এ পাইপকে পর পর উঠিয়ে উক্ত গর্তের মধ্যে বালি দ্বারা পূর্ণ এবং র্যামিং করা হয়।

- (৫) গ্রাউটিং করে (**By Grouting or Cementation Process**) : আলগা গ্রাউন্ড এবং ছিদ্রযুক্ত পাথরের স্ফুরে সিমেন্ট গ্রাউট অধিকতর চাপে প্রবেশ করানো হয়। ফলে মাটির ছিদ্রপথ বন্ধ হয়ে যায় এবং মাটির ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। সিমেন্ট গ্রাউট এর সুষ্ঠু বণ্টন নিশ্চিত করার জন্য মাটিতে গর্ত করে ছিদ্রযুক্ত পাইপ প্রবেশ করিয়ে 160 কেজি/বর্গসেমি (160 kg/cm<sup>2</sup>) চাপে তরল সিমেন্টকে প্রবেশ করানো হয়।
- (৬) রাসায়নিক ক্রিয়ার সাহায্যে (**By Chemical Treatment**) : এ পদ্ধতিতে তরল সিমেন্টের পরিবর্তে তরল সিলিকেট অব সোডা এবং ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের দ্রবণ মাটির মধ্যে চাপের সাহায্যে প্রবেশ করানো হয়। ফলে মাটির কণাগুলো জমাটবদ্ধ হয়ে নিরেট শক্ত পাথরের মতো হয় এবং ভারবহন ক্ষমতা বেড়ে যায়।

পরীক্ষণ নং : ১০

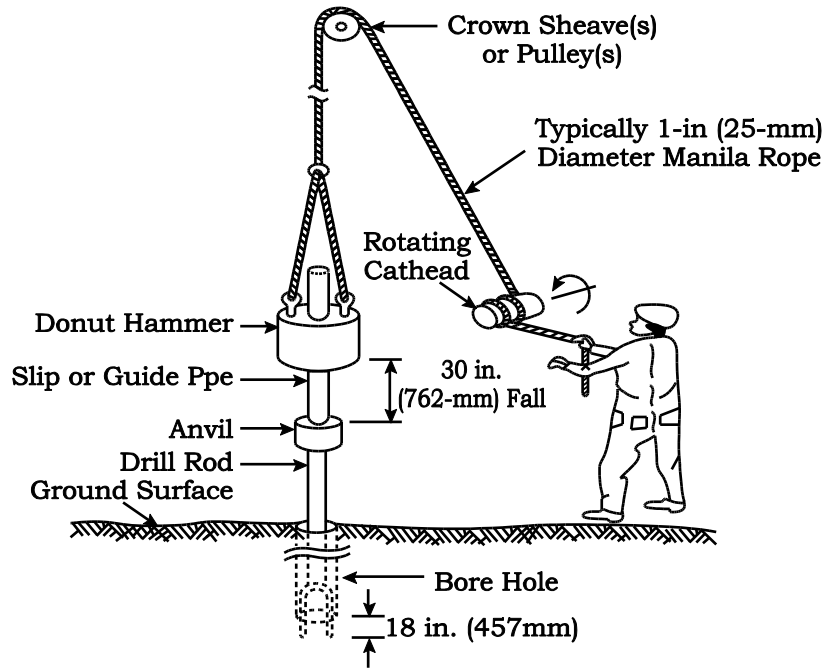
তারিখ : .....

সময় :.....

পরীক্ষণের নাম : আদর্শ পেনিট্রেশন পরীক্ষা সম্পাদন

**Experiment Name : (Perform the Standard Penetration Test (SPT))**

- ◆ উদ্দেশ্যে : মাটির ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়ে আদর্শ পেনিট্রেশন পরীক্ষা সম্পর্কে ধারণা লাভ।
- ◆ ভূমিকা : আদর্শ পেনিট্রেশন পরীক্ষা একটি ইন-সিটু (In Situ) পরীক্ষা। যেসব সংস্কৃতিহীন মৃত্তিকার (যেমন- বালি মাটি) স্যাম্পল নেয়া কষ্টকর, ঐ সকল ক্ষেত্রে এ পরীক্ষা বিশেষ উপযোগী। এর সাহায্যে সংস্কৃতিহীন মৃত্তিকার আপেক্ষিক ঘনত্ব, শিয়ার প্রতিরোধের ক্ষমতা নিরূপণ করা যায়। এটির সাহায্যে সংস্কৃতি প্রবণ মৃত্তিকার আনকনফাইন্ড কম্প্রেসিভ স্ট্রেংথও নিরূপণ করা যায়।
- ◆ প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল :
  - (১) বালতি, কোদাল, শাবল
  - (২) ড্রিল রড
  - (৩) স্পিগট ব্যারেল
  - (৪) 65kg ওজনের হাতুড়ি
  - (৫) Anvil
  - (৬) Crown Sheave or Pulleys
  - (৭) Typically 1 Inch Dia Manila Rope
  - (৮) Rotating Cathead.



চিত্র-১০.১ : আদর্শ পেনিট্রেশন পরীক্ষা সম্পাদন

◆ কার্যপ্রণালি :

- (১) প্রথমে মাটিতে 55 মিমি থেকে 150 মিমি ব্যাসবিশিষ্ট একটি গর্ত করতে হবে।
- (২) ড্রিল রডের সাথে স্পিণ্ডট ব্যারেল (50 মিমি বাইরে এবং 35 মিমি ভিতরের ব্যাসবিশিষ্ট ফাঁপা স্টিল পাইপ) নমুনা সংগ্রাহকটি যুক্ত করতে হবে। অতঃপর একে গর্তের নিচের প্রান্ডে স্থাপন করতে হবে।
- (৩) তারপর 65kg ওজনের হাতুড়ি দিয়ে আঘাত করে নমুনা সংগ্রাহকটিকে মাটির অভ্যন্তরে 60 সেমি. প্রবেশ করতে হবে।
- (৪) হাতুড়িকে 75 সেমি উপর হতে মিনিটে 30 বার ফেলতে হবে।
- (৫) প্রথম 15 সেমি প্রবেশ করাতে আঘাতে সংখ্যা হিসাব করতে হবে।
- (৬) এভাবে পরবর্তী 15 সেমি এবং তৎপরবর্তী 15 সেমি গভীরতায় পৌঁছানোর জন্য আঘাতের সংখ্যা হিসাব করতে হবে।
- (৭) প্রথম 15 সেমি এর জন্য প্রাপ্ত আঘাত সংখ্যা বাদ দিতে হবে এবং পরবর্তী 30 সেমি গভীরতার জন্য প্রাপ্ত আগাত সংখ্যা হিসাব করতে হবে। ফলে এ সংখ্যাই পেনিট্রেশন সংখ্যা (N) বা পেনিট্রেশন রেজিস্ট্যান্স।

ছক

গভীরতা	আঘাত সংখ্যা
প্রথম 15 সেমি	N <sub>1</sub>
দ্বিতীয় 15 সেমি	N <sub>2</sub>
তৃতীয় 15 সেমি	N <sub>3</sub>

$$\therefore N = N_2 + N_3$$

পরীক্ষণ নং : ১১

তারিখ : .....

সময় :.....

পরীক্ষণের নাম : প্রি-কাস্ট পাইল-এর ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়

**Experiment Name : (Calculate Load Bearing Capacity of Precast Pile)**

- ◆ উদ্দেশ্যে : প্রি-কাস্ট পাইল ও এর ভারবহন ক্ষমতা সম্পর্কে জ্ঞান লাভ।
- ◆ ভূমিকা : স্থায়ী কাঠামোর ক্ষেত্রে, যেখানে অতিরিক্ত ভারবহন করার প্রয়োজন হয় সেখানে প্রি-কাস্ট পাইল ব্যবহার করা হয়। এ পাইল কার্যস্থল হতে দূরে সুবিধামতো স্থানে ঢালাই করা হয় এবং কিউরিং করা হয়। পরে সেগুলো কার্যস্থলে বসানোর জন্য আনা হয়। এ পাইল বৃত্তাকার, আয়তাকার, বর্গাকার, অষ্টভুজ আকারের হয়ে থাকে। এ পাইলের ব্যাস 35 সেমি হতে 65 সেমি এবং দৈর্ঘ্য 4.5 মিটার হতে 30 মিটার পর্যন্ত হয়।



চিত্র-১১.১ : প্রি-কাস্ট পাইলের ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়

- ◆ কাজের ধারা : প্রথমে প্রি-কাস্ট পাইলকে ভারী যন্ত্রপাতির সাহায্যে যথাস্থানে বসাতে হবে এবং এর পরই পাইলে লোড চাপাই।
  - (১) হ্যামারের সাহায্যে নির্দিষ্ট পতনের উচ্চতা হতে পাইলকে আঘাত করতে হবে।
  - (২) হ্যামারের ওজন, W এর মান খাতায় লিপিবদ্ধ করতে হবে।
  - (৩) পতনের উচ্চা H এর মান লিপিবদ্ধ করতে হবে।
  - (৪) প্রতি আঘাতে পেনিট্রেশন S এর মান বের করতে হবে। ড্রপ হ্যামারের ক্ষেত্রে শেষ 5টি আঘাত অথবা স্টিম হ্যামারের ক্ষেত্রে শেষ 20টি আঘাতের গড় পেনিট্রেশন (সেমি) নিতে হবে।
  - (৫) ইঞ্জিনিয়ারিং নিউজ ফর্মুলা (Engineering News Formula)-র সাহায্যে পাইলের নিরাপদ লোড বহন ক্ষমতা বা অনুমোদনযোগ্য লোড  $Q_a$  নির্ণয় করতে হবে।

$$Q_a = \frac{WH}{F(S + C)}$$

এখানে, F = নিরাপদ সহগ = 6

C = পরীক্ষালব্ধ প্রস্ৰবক

= 2.5 সেমি ড্রপ হ্যামারের জন্য

= 0.25 সেমি সিঙ্গেল ও ডাবল অ্যাক্টিং হ্যামারের জন্য

W = হ্যামারের ওজন, kg

H = পতনের উচ্চতা, cm



S = প্রতি আঘাতে পেনিট্রেশন, cm

পরীক্ষণ নং : ১২

তারিখ : .....

সময় :.....

পরীক্ষণের নাম : কাস্ট ইনসাইড পাইল-এর ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়

**Experiment Name : (Calculate Load Bearing Capacity of Cast Inside Pile)**

- ◆ উদ্দেশ্যে : কাস্ট ইনসাইড পাইল ও এর ভারবহন ক্ষমতা সম্পর্কে জ্ঞান লাভ।
- ◆ ভূমিকা : মাটির মধ্যে নির্দিষ্ট গভীরতা পর্যন্ত খনন করে তার মধ্যে কংক্রিট পাইল তৈরি করাকে কাস্ট ইনসাইড পাইল বলে। কংক্রিট পাইল শুধু সিমেন্ট, বালি ও পাথরকুচি সহযোগে ঢালাই হলে, তাকে পেণ্ডন কংক্রিট পাইল বলে। আর এর মধ্যে রিইনফোর্সমেন্ট দিয়ে তৈরি করা হলে, তাকে রিইনফোর্সড কংক্রিট পাইল বলে।

◆ কাজের ধারা :

- (১) পাইলের পৃষ্ঠ ক্ষেত্রফল  $A_s$  নির্ণয় করতে হবে, যার উপর স্কিন ফ্রিকশন কাজ করে। যেখানে,  $A_s = \pi D^2$
- (২) পাইলের প্রস্থচ্ছেদী ক্ষেত্রফল  $A_p$  নির্ণয় করতে হবে, যার উপর বিয়ারিং বাঁধা কাজ করে। যেখানে,  $A_p = \frac{\pi D^2}{4}$
- (৩) গড় স্কিন ফ্রিকশন  $r_f$  নির্ণয় করতে হবে।

$$\text{কোহেসিভ সয়েলের ক্ষেত্রে } r_f = \frac{q_u}{2}$$

$$\text{নন-কোহেসিভ সয়েলের ক্ষেত্রে, } r_f = k \tan \phi (\gamma Z + q)$$

- (৪) ইউনিট পয়েন্ট বা টো রেজিস্ট্যান্স  $r_p = CN_c = 9c$

নন-কোহেসিভ সয়েলের ক্ষেত্রে,

$$r_p = \frac{\gamma B}{2} N_{\gamma} q \text{ (আয়তাকার বা বর্গাকার পাইলের জন্য)}$$

$$r_p = 0.3 B N_{\gamma} q \text{ (বৃত্তাকার পাইলের জন্য)}$$

- (৫) অতঃপর পাইলের চরম ভারবহন ক্ষমতা  $Q_f$  নির্ণয় করতে হবে।

$$\text{যেখানে, } Q_f = R_f + R_p$$

$$= A_s r_f + A_p r_p$$

- (৬) অনুমোদনযোগ্য লোড বের করার জন্য  $Q_f$  কে নিরাপদ সহগ 3 দ্বারা ভাগ করতে হবে।

$$\therefore Q_{all} = \frac{Q_f}{3}$$

নোটেশনের ব্যাখ্যা :

D = পাইলের ব্যাস

L = পাইলের দৈর্ঘ্য

$q_u$  = কম্প্রেসিভ স্ট্রেংথ

k = ল্যাটারাল মাটির তাপের দক্ষতা

$\phi$  = অল্ড্রস্ট ঘর্ষণ কোণ

$\gamma$  = মাটির ঘনত্ব

Z = মাটির তলের নিচে পাইলের ভরকেন্দ্রের গভীরতা

q = মাটির বোঝা

ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং

B = আয়তাকার বা বর্গাকার পাইলের ক্ষেত্রে ন্যূনতম ল্যাটারাল মাপ অথবা বৃত্তাকার পাইলের ক্ষেত্রে ব্যাস

$N_v$  = ভারবহন ক্ষমতার সহগ।

পরীক্ষণ নং : ১৩	তারিখ : .....	সময় :.....
-----------------	---------------	-------------

পরীক্ষণের নাম : কার্যক্ষেত্রে মাটির ভারবহন ক্ষমতা ম্যানুয়াল পরীক্ষা দ্বারা সম্পাদন করা

**Experiment Name : (Perform Field Test of Bearing Capacity of Soil As Per Manual)**

- ◆ উদ্দেশ্যে : ম্যানুয়াল পরীক্ষা দ্বারা কার্যক্ষেত্রে মাটির ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়।
- ◆ ভূমিকা : সাধারণভাবে সাব-সয়েলের ব্যর্থতা ব্যতিরেকে প্রতি একক ক্ষেত্রফলের উপর মাটি যে পরিমাণ ভারবহন করতে পারে, তাকে মাটির ভারবহন ক্ষমতা বলে। মাটির ভারবহন ক্ষমতা এর ভৌত, সূচক ও ঊদক ধর্মের উপর নির্ভরশীল। পারিপার্শ্বিক অবস্থাও মাটির ভারবহন ক্ষমতার উপর প্রভাব ফেলতে পারে। মাটিতে যদি সূক্ষ্মকণার পরিমাণ বেশি থাকে তবে ঐ মাটির সংসক্তি প্রবণতা এবং ঘর্ষণ প্রতিরোধিতা বেশি পরিবর্তনশীল হয়। ওজনে ভারী এবং অল্প ভয়েডযুক্ত মাটি সাধারণত বেশি ভারবহন করতে পারে। বালি, গ্র্যাভেল, শক্ত শিলার ভারবহন ক্ষমতা বেশি। সূক্ষ্ম দানাদার ও ভিজা মাটির ভারবহন ক্ষমতা মোটা দানাদার ও শুকনা মাটির চেয়ে কম থাকে। অন্যদিকে, পলি এবং কাদামাটির ভারবহন ক্ষমতা খুবই কম থাকায় নির্মাণ কাজের জন্য উপযোগী নয়।

কাজের ধারা :

- (১) কার্যক্ষেত্রে মাটিকে স্পর্শ করে, বিভিন্ন সহজ পরীক্ষা দ্বারা মৃত্তিকার ধরন শনাক্ত করতে হবে যেমন বাঁকুনি পরীক্ষা, থিতান পরীক্ষা, শুকিয়ে শনাক্তকরণ, শুষ্ক শক্তি পরীক্ষা ইত্যাদি।
- (২) মৃত্তিকার ধরন শনাক্ত করার পর প্রচলিত নিয়ম অনুসারে বিভিন্ন মাটির ভারবহন ক্ষমতা নির্ণয়ের টেবিল হতে উক্ত মৃত্তিকার ভারবহন ক্ষমতা বের করতে হবে।

টেবিল

বিভিন্ন মাটির ভারবহন ক্ষমতা

মাটির প্রকার	নিরাপদ ভারবহন ক্ষমতা টন/বর্গমি.
(ক) সংসক্তিহীন মাটি (Non-Cohesive Soil)	
১। গ্র্যাভেল, বালি ও গ্র্যাভেল মিশ্রিত (দৃঢ়াবদ্ধ অবস্থায়)	45
২। মোটাবালি (দৃঢ়াবদ্ধ ও শুকনা)	45
৩। মধ্যম বালি (দৃঢ়াবদ্ধ ও শুকনা)	25
৪। সূক্ষ্ম বালি ও পলি	15
৫। শিথিল গ্র্যাভেল অথবা বালি গ্র্যাভেলের মিশ্রণ- শিথিল, মোটা হতে মধ্যম বালি শুকনা অবস্থায়	25
৬। চিকন বালি- শুকনা ও শিথিল	10
(খ) সংসক্তিপ্রবণ মাটি (Cohesive Soil)	
১। নরম শেল, কঠিন বা অনমনীয় কাদা, শুকনা অবস্থায়	45
২। মধ্যম কাদা (সহজে বৃদ্ধাঙ্গুলের নখ দ্বারা আঁড় কাটা যায়)	25
৩। জলীয় কাদা এবং বালি ও কাদার মিশ্রণ (যাতে বৃদ্ধাঙ্গুলের সাহায্যে চাপ দিয়ে গর্ত করা যায়)	15
৪। নরম কাদামাটি	10
৫। খুব নরম কাদামাটি (যাতে অল্প চাপে বৃদ্ধাঙ্গুল প্রবেশ)	5

করানো যায়)	
৬। বণ্ডাক কটন মাটি অথবা অন্যান্য সংকোচন ও প্রসারণক্ষম মাটি	15

পরীক্ষণ নং : ১৪	তারিখ : .....	সময় : .....
-----------------	---------------	--------------

পরীক্ষণের নাম : মাঠ পরিদর্শন

### Experiment Name : (Field Visit)

- ◆ উদ্দেশ্যে : কোন এলাকায় প্রস্তুত নির্মাণ কাঠামোর জন্য ঐ এলাকার ভূ-স্বত্বের অবস্থা সম্পর্কে বিভিন্ন তথ্যাদি সংগ্রহ করা।
- ◆ ভূমিকা : কোন কাঠামো ডিজাইনের পূর্বে এটির ভিত্তির নিচের মৃত্তিকা বা শিলার বিভিন্ন দিক সম্পর্কে অবহিত হতে হয়। এ উদ্দেশ্যে প্রকল্পের প্রস্তুত এলাকার মাটির প্রাকৃতিক গঠন ও উৎপত্তিগত অবস্থান, বিভিন্ন স্বত্বের গভীরতা ইত্যাদি জানার জন্য এবং নমুনা সংগ্রহ করার জন্য মাঠ পরিদর্শন করা হয়।

এটি ভূ-স্বত্ব উদঘাটনের প্রথম ধাপ। প্রকল্প এলাকা পরিদর্শন করা, প্রকল্প এলাকার নকশা ও অন্যান্য প্রাসঙ্গিক তথ্যাবলি সম্বলিত কাগজপত্র পর্যালোচনা করা এ ধাপের অঙ্গভুক্ত। এটি ভবিষ্যৎ কর্মসূচি গ্রহণ, কাজের আওতা, উদঘাটনে ব্যবহৃত প্রক্রিয়া, সংগৃহীত নমুনার ধরন, গবেষণাগারে পরীক্ষা ও প্রকল্প ক্ষেত্রে পরীক্ষা ইত্যাদি সম্পর্কে সিদ্ধান্ত গ্রহণে সহায়তা করে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ :

- (১) নোট খাতা
- (২) কলম
- (৩) পেন্সিল
- (৪) ডিজিটাল ক্যামেরা।

কাজের ধারা : সরজমিন বা মাঠ পরিদর্শনের মাধ্যমে নিম্নোক্ত তথ্যাদি আহরণ করতে হবে :

- (i) প্রকল্প এলাকার ভূ-সংস্থানিক (Topography) অবস্থা ও পুকুর, ডোবা, নালা, ঝরনা, জলাভূমি ইত্যাদির অবস্থান।
- (ii) প্রকল্প এলাকা বা এর নিকটবর্তী ইমারত, ব্রিজ ইত্যাদি হতে সর্বোচ্চ বন্যা সীমা।
- (iii) মৃত্তিকায় ফাটল, ধস, সংকোচন, সম্প্রারণ ইত্যাদি বাস্বত্ব দেখা।
- (iv) প্রকল্প এলাকার গাছগাছড়া, শস্য ও শাকসবজির ধরন ও উৎপাদন ক্ষেত্র।
- (v) প্রকল্প এলাকার বা এর নিকটবর্তী গভীর খাতের খাড়া পৃষ্ঠ হতে মৃত্তিকা স্বত্বের অবস্থা।
- (vi) প্রকল্প এলাকায় বা এর নিকটবর্তী এলাকায় পূর্বে নির্মিত কাঠামোতে ফাটলের ধরন ও ডেবে যাওয়ার পরিমাণ।
- (viii) কূপ হতে বর্তমান পানি তল (Water Table)।
- (ix) প্রকল্প এলাকায় বর্তমান পানি নিষ্কাশন ব্যবস্থার ধরন।

ফাউন্ডেশন ইঞ্জিনিয়ারিং

- (x) প্রকল্প এলাকা বা এর সন্নিহিতস্থ নদনদী সংক্রান্ত তথ্যাদি (ক্ষরণ, পাড় ভাঙ্গা, নৌচলাচল ইত্যাদি)।
- (xi) প্রকল্পের জন্য মালামাল, পরিবহন ও যোগাযোগ সুবিধা।
- (xii) পূর্বে নির্মিত কাঠামোর বর্তমান অবস্থা ও এগুলোর ভিত্তির ধরন ইত্যাদি।
- (xiii) প্রকল্প এলাকায় প্রাকৃতিক দুর্যোগ, বন্যা, ভূমিকম্প ইত্যাদি।