



# ফাউন্ডেশন (অগভীর ও গভীর)

ফাউন্ডেশন মূলত মাটির নিচ থেকে প্লিন্থ পর্যন্ত কাজ। বিভিন্ন অংশে ধাপে ধাপে এই কাজগুলো হয়ে থাকে।

## ফাউন্ডেশন-এর ধরন:

সয়েল টেস্ট করলেই কী ধরনের ফাউন্ডেশন লাগবে তা নিশ্চিত হওয়া যায়। ভবন তৈরিতে ফাউন্ডেশন প্রধানত দু'রকম হতে পারে:

- ▶ অগভীর ভিত্তি (Shallow Foundation)
- ▶ গভীর ভিত্তি (Deep Foundation)

**অগভীর ভিত্তি (Shallow Foundation)** যে সকল ভিত্তির গভীরতা কম হয়ে থাকে তাকে অগভীর ভিত্তি বলে।

## অগভীর ভিত্তি আবার বিভিন্ন প্রকার হয়ে থাকে:

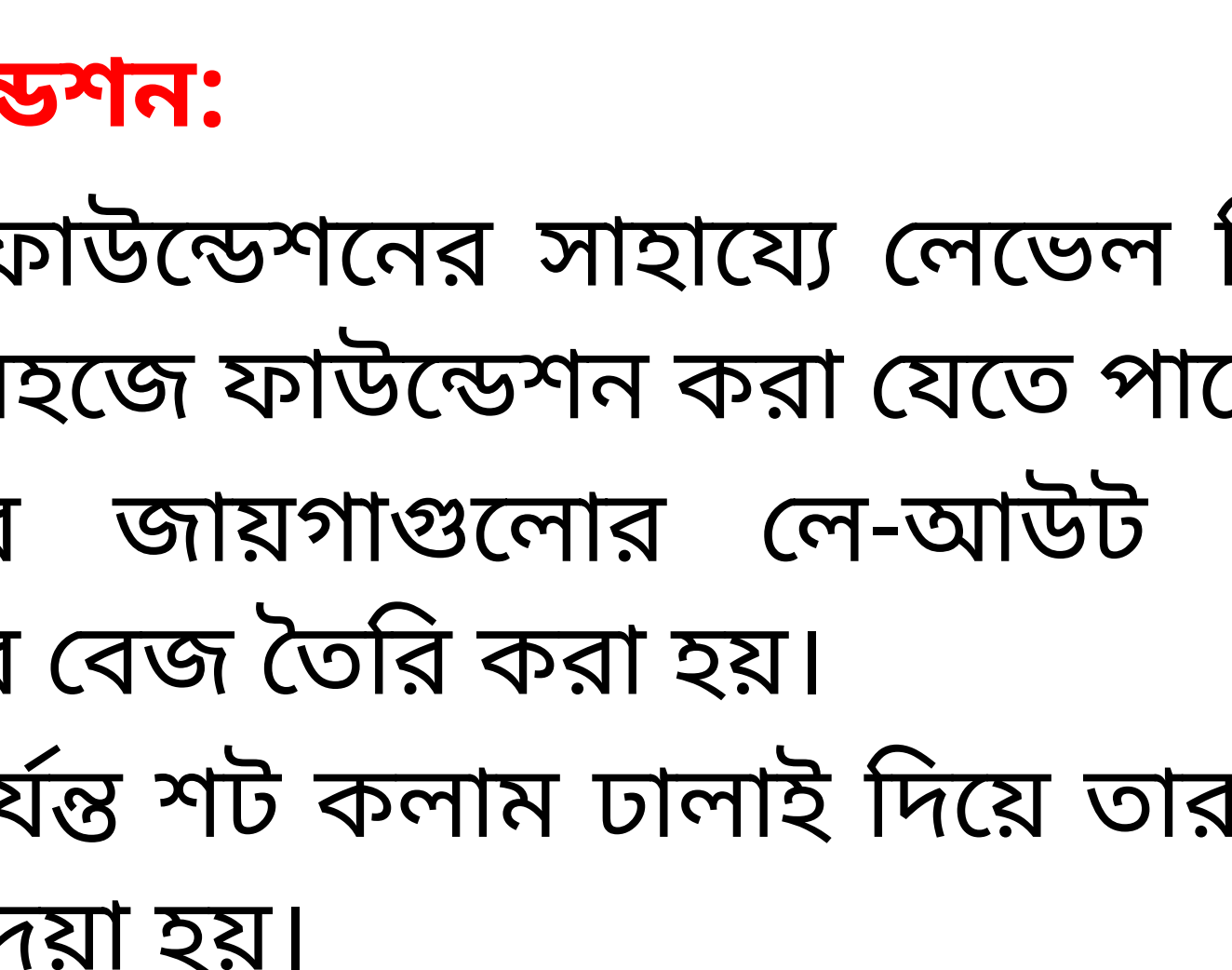
- ▶ প্যাড ফুটিং/কলাম ফুটিং
- ▶ ক্যান্টিলিভার ফুটিং/স্ট্রাপ ফুটিং
- ▶ ম্যাট/র‍্যাফট ফুটিং
- ▶ ওয়াল ফুটিং

## ধরন অনুসারে প্যাড ফুটিং/কলাম ফুটিং দুই ধরনের:

- ▶ আইসোলোডে ফুটিং
- ▶ কন্সাইন্ড ফুটিং

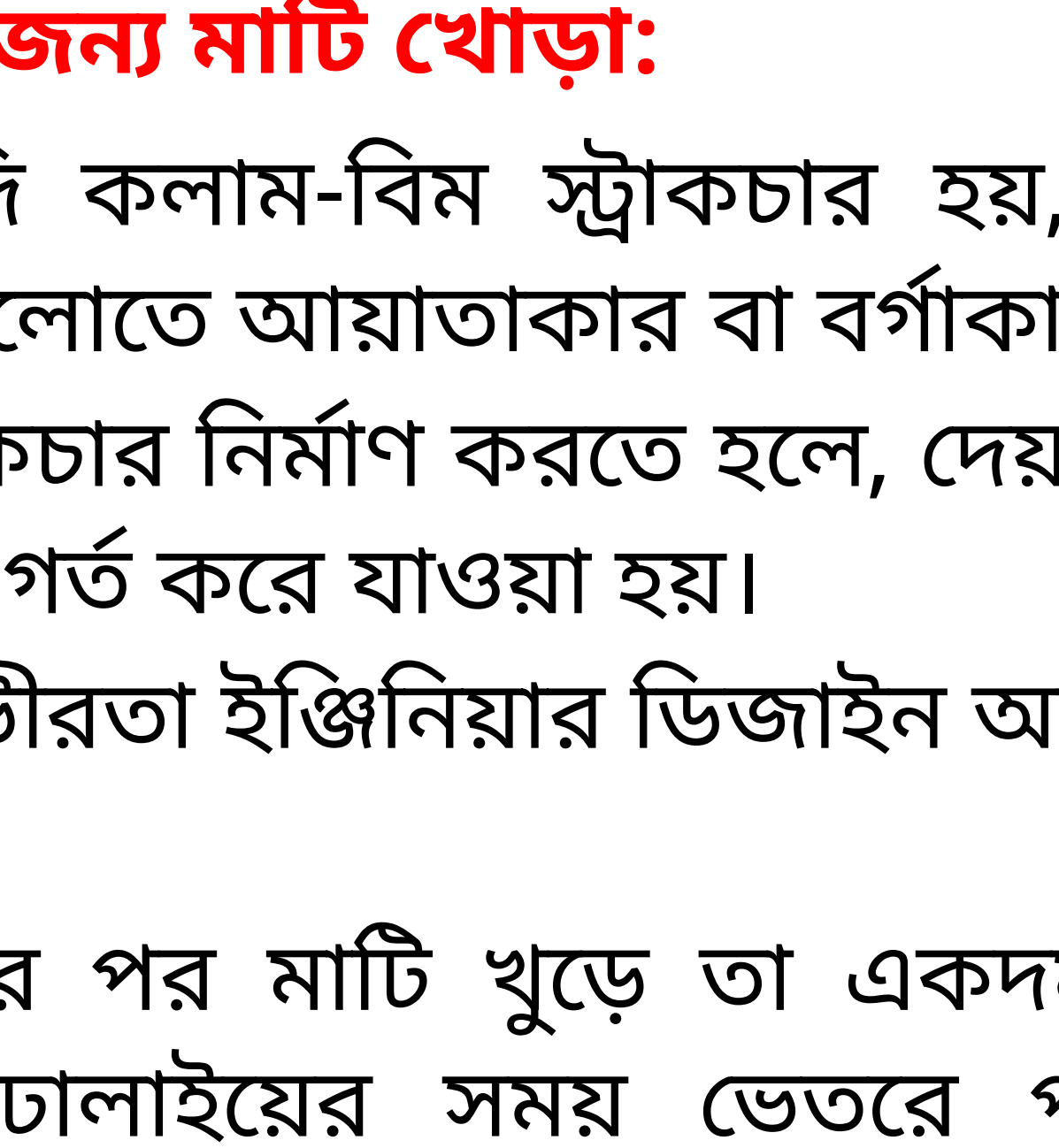
## ব্রিক ফাউন্ডেশন:

- ▶ মাটি ভালো মানের হলে এপদ্ধতিতে ৪ তলা পর্যন্ত ভবন নির্মাণ করা যেতে পারে।
- ▶ মাটিকেটে গভীরে গর্ত করে ইটের সলিং করা হয়, এরপর কনক্রিট ঢালাই করে ইটের গাথুনী করা হয়।
- ▶ কতটুকু গভীরে কতটুকু চওড়া সলিং এবং ঢালাই হবে সেটা প্রকৌশলী ডিজাইন করে দেবেন।
- ▶ খাম্ব রুল হল, সবচেয়ে নিচের গাথুনীটা দুতলার জন্য ২০ইঞ্চি, তিনতলার জন্য ৩০ ইঞ্চি চওড়া হবে।
- ▶ ব্রিক ফাউন্ডেশনে পুরো গাথুনীই ১০ইঞ্চি করে হয়ে উপরে উঠে যাবে।



## কলাম ফাউন্ডেশন:

- ▶ কলাম ফাউন্ডেশনের সাহায্যে লেভেল কিংবা উঁচু-নিচু প্লটেও সহজে ফাউন্ডেশন করা যেতে পারে।
- ▶ কলামের জায়গাগুলোর লে-আউট করে সেখানে কলামের বেজ তৈরি করা হয়।
- ▶ ভিত্তি পর্যন্ত শট কলাম ঢালাই দিয়ে তার পর গ্রেড বিম ঢালাই দেয়া হয়।
- ▶ প্রতি ফ্লোরেই কলাম এবং বিমের সাহায্যে গ্রিড তৈরি করা হয়।
- ▶ এ পদ্ধতিতে ভেতরের দেয়াল ৫ইঞ্চি, বাইরের দেয়াল ১০ ইঞ্চি ইঁটের গাঁথুনি হবে।
- ▶ বিমের উপর ছাড়াও ফ্লোর স্ল্যাবের উপর দিয়েও চাইলে দেয়াল করা যায়।
- ▶ ইঞ্জিনিয়ারের পরামর্শ অনুযায়ী প্রতি ফ্লোরেই কিছু পরিবর্তন আনার সুযোগ থাকে, ভবনের কোনো ক্ষতি হয় না।



## ফাউন্ডেশনের জন্য মাটি খোঁড়া:

- ▶ ভবন যদি কলাম-বিম স্ট্রাকচার হয়, তবে কলামের জায়গাগুলোতে আয়তাকার বা বর্গাকার গর্ত করা হয়।
- ▶ ব্রিক স্ট্রাকচার নির্মাণ করতে হলে, দেয়ালের লাইন ধরে ধরে টানা গর্ত করে যাওয়া হয়।
- ▶ গর্তের গভীরতা ইঞ্জিনিয়ার ডিজাইন অনুযায়ী ঠিক করে দেবেন।
- ▶ গর্ত করার পর মাটি খুঁড়ে তা একদম কিনারে রাখা যাবেনা, ঢালাইয়ের সময় ভেতরে পড়ে কনক্রিটের গুনাবলি নষ্ট হয়ে যেত পারে।
- ▶ গর্তকৃত অংশে পোকামাকড় বা উই পোকাকার অস্তিত্ব পাওয়া গেলে কেমিক্যাল দিয়ে তা ধ্বংস করে ফেলতে হবে।
- ▶ ভুল ক্রমে যদি বেশি মাটি কাটা হয়ে যায়, অবশ্যই পিসিসি (প্লেইন সিমেন্ট কনক্রিট) ঢালাই করে তা পূরণ করতে হবে।

## ফাউন্ডেশনের তলায় ব্রিক সলিং এবং ঢালাই:

- ▶ প্রথমে ভালো মতন দুরমুজ করতে হয়
- ▶ এরপরএক লেয়ার ভিটি বালি দেয়া হয়
- ▶ প্রথম শ্রেণীর ইট দিয়ে সলিংকরাহয়
- ▶ ইটের মাঝে মাঝে সমানভাবে ফাঁকা রেখে তা আবার বালি দিয়ে ভরাট করা হয়

## ফাউন্ডেশনের জন্য কনক্রিট:

- ▶ ঢালাইয়ের জন্য কনক্রিট তৈরির সময় সিমেন্ট, লোকাল বালি এবং মাঝারি সাইজের খোয়া/পাথর ১:১.৫:৩ অনুপাতে মিশাতে হয়।
- ▶ শুধুমাত্র চারপাশে সাটারিং করলেই হবে।
- ▶ কনক্রিট ঢালার পর যেন সাটারিং-এর তক্তা বাঁকা না হয়ে যায়, সেজন্য চারপাশে দুই ফুট পরপর অতিরিক্ত ঠেস দিতে হবে।

## গভীর ভিত্তি (Deep Foundation):

যে সকল ভিত্তি মাটির অনেক গভীরে দেওয়া হয় তাকে গভীর ভিত্তি বলে। গভীর ভিত্তি আবার বিভিন্ন প্রকার হয়ে থাকে:

- ▶ পাইল ফাউন্ডেশন
- ▶ পায়ার ফাউন্ডেশন
- ▶ ওয়েল ফাউন্ডেশন

- ▶ যেখানের মাটিতে ভারবহন ক্ষমতা নেই, সেখানে পাইলিং বা পাইল ফাউন্ডেশনের দরকার হয়
- ▶ জলাবদ্ধ এলাকাতেও নরম মাটির কারনে পাইলিং করতে হয়।

## পাইলিং কেন/কখন প্রয়োজন:

- ▶ ‘পাইলিং’ হচ্ছে বিল্ডিং বা স্থাপনার এক ধরনের ফাউন্ডেশন, যা স্থাপনার নিচে মাটির গভীরে লোড স্থানান্তর করে স্থাপনাকে দৃঢ় ভিত্তি প্রদান করে।
- ▶ এটা সাধারণত করা হয়ে থাকে যেসব জমিতে মাটির ভারবহন ক্ষমতা কম কিন্তু স্থাপনাটি বহুতলভিত্তিক।
- ▶ এটাকে স্থাপনার কলামের সাথে তুলনা করা যায় যা মাটির গভীরে স্থাপিত হয় পাইলিং হলো মূল তমাটির নিচে গভীর ফাউন্ডেশন।
- ▶ এটি মূলত ম্যাট বা র‍্যাফট, কন্সাইন্ড ফাউন্ডেশন এবং পাইলের ক্যাপ এর বেস হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
- ▶ যে সকল স্থানের নিচু জমি ভরাট, জৈব উপাদান বেশি এবং মানুষ সৃষ্ট বা ভূমিকম্প জনিত মাটির স্থিতি নষ্ট হলে পাইল প্রয়োজন হয়।

ভবন বা কাঠামো তৈরির পূর্বে অবশ্যই সয়েল টেস্ট করিয়ে জেনে নিতে হবে ভবনের ফাউন্ডেশনে পাইলিং করার প্রয়োজন আছে কি-না।

পাইলিং নির্মাণে নিচের সুবিধাগুলো প্রদান করে:

- ▶ ভবনের লোড বহন করে।
- ▶ ভবনের চাপে মাটির সরে যাওয়া বা ক্ষয় হয়ে যাওয়া রোধ করে।
- ▶ বালি মাটির ভার বহন ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।
- ▶ ভবনের লোডকে মাটির শক্ত স্তরে পৌঁছে দেয়।

অনেক ধরনের পাইলিং ডিজাইন সম্ভব হলেও এখানে শুধুমাত্র আমাদের দেশে ব্যবহৃত প্রকার গুলো বননা করা হলো :

## পাইল-এর প্রকারভেদ (আমাদের দেশে ব্যবহৃত):

- ▶ বাংলাদেশে প্রচলিত দুই ধরণের পাইলের কাজ করা হয়

**১) প্রি-কাস্ট পাইল:** এই পাইল পূর্বেই নকশা অনুযায়ী ঢালাই করা হয় এবং পরবর্তীতে লে-আউট অনুযায়ী পাইলের উপর বল প্রয়োগ করে স্থাপন করা হয়। এটি আকারে গোলাকার অথবা বর্গাকার হয়ে থাকে। এর পার্শ্ব কভারিং ৫০-৭৫ মিমি।

**২) কাস্ট ইন সিটু পাইল:** এই পাইলটি প্রথমে নকশার লে-আউট অনুযায়ী বোরিং করে তারপর লোহার খাঁচা ঢুকানোর পর ঢালাই করে নির্মাণ করা হয়। এর আকার সব সময় গোলাকার হয়ে থাকে। এর পার্শ্ব কভারিং ৭৫ মিমি।

- ▶ স্যান্ড পাইল: এটি সাধার মাটির ভারবহন ক্ষমতাকে বাড়ানোর জন্য ব্যবহার করা হয়।
- ▶ বাংলাদেশে কাস্ট ইন সিটু পাইলের প্রচলন সবচেয়ে বেশি। কারণ এটি খুব সহজে যেখানে সেখানে নির্মাণ করা যায়।

কাস্ট-ইন-সিটু পাইল বহুল ব্যবহৃত হলেও এর গুণগত মান যাচাই সম্ভব হয় না, কিন্তু প্রি-কাস্ট পাইল যেহেতু আগে থেকে তৈরি করা হয়, তাই সেখানে ঢালাইকৃত কংক্রিট-এর গুণগত মান পরীক্ষা করে মাটিতে প্রবেশ করা হয়।