Welcome to Chapter- 1

Section and sectional view

নূপুর ওঝা

শিক্ষক

সিভিল টেকনোলজি

বরিশাল পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,বরিশাল

❖ এই অধ্যায়ের আলচ্য বিষয় :

- ❖ দৃশ্য (View)
- ❖ দৃশ্য (Sectional views) ছেদিত
- ❖ ছেদিত দৃশ্যের প্রয়োজনীয়তা (Necessity of sectional views)
- ❖ অর্ধ-ছেদন এবং পূর্ণ- ছেদন
- ❖ ছেদ তল (Cutting plane)

দৃশ্য (View)

ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং-এ বিন্দু, রেখা, একতলীয় ক্ষেত্র এবং ঘনবস্তুকে এক বা একাধিক চিত্রের সাহায্যে পরিচয় দেয়া হয়ে থাকে। এ সকল চিত্রের প্রত্যেকটিকে এক একটি দৃশ্য বা ভিউ (View) বলে।

কোনো বস্তুর পৃষ্ঠতলের সীমারেখার প্রত্যেকটি বিন্দু হতে নির্দিষ্ট কোনো তলের উপর টানা লম্ব সমান্তরাল রেখাগুলো তলটিকে যে যে বিন্দুতে ছেদ করে অর্থাৎ বস্তুর ধারের প্রত্যেকটি বিন্দু হতে নির্দিষ্ট কোনো তলের উপর দৃষ্টিরেখা টানলে রেখাগুলো যে যে বিন্দুতে তলটিকে ছেদ করে, এদেরকে যুক্ত করলে একটি চিত্র পাওয়া যায়। এ চিত্রটিকেই বস্তুটির ঐ নির্দিষ্ট তলের দৃশ্য বা অভিক্ষেপ বলে।

দৃশ্য (Sectional views) ছেদিত

ইঞ্জিনিয়ারিং-এ ড্রয়িং এর ক্ষেত্রে যে-কোনো বস্তুর (Object) বিভিন্ন অংশকে চিত্রে লেখার সাহায্যে দেখানো হয়। বস্তুর বাহিরের বা ভিতরের যে অংশগুলো সরাসরি দেখা যায়, সেগুলোকে পূর্ণ রেখার সাহায্যে এবং ভিতরের যে অংশগুলোকে দেখা যায় না, সেগুলোকে ছিন্ন রেখা (Hidden Line) এর সাহায্যে চিত্রে দেখানো হয়। সরল বস্তুর ক্ষেত্রে পূর্ণ বা ছিন্ন রেখার সাহায্যে দেখানো সহজ হলেও এমন অনেক জটিল বস্তু পাওয়া যায়, যাদের অভ্যন্তরীণ অবস্থা বুঝাতে সাধারণ দৃশ্য দ্বারা সম্ভব হয় না। সেক্ষেত্রে বস্তুকে প্রয়োজন অনুসারে ছেদন করে ভিতরের অংশকে দেখানো বা অবস্থাকে বর্ণনা করা হয়। সুতরাং বস্তুকে আনুমানিক তলে ছেদনপূর্বক সম্মুখ অংশকে অপসারণ করে যে দৃশ্য অঙ্কন করা হয়, তাকে ছেদিত দৃশ্য (Sectional view) বলা হয়।

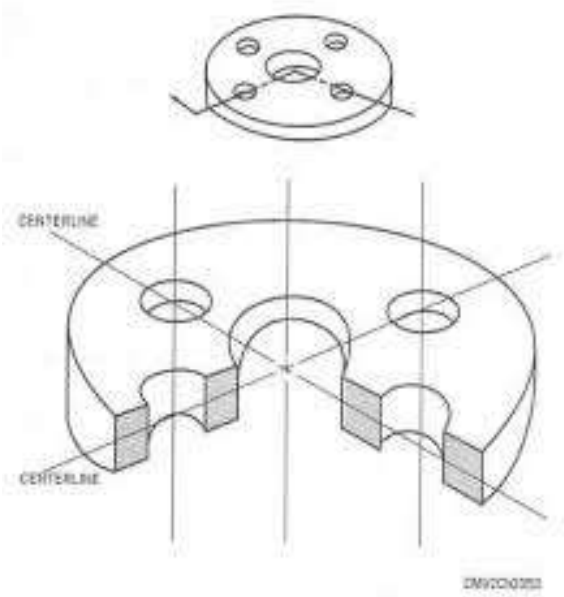
ছেদিত দৃশ্যের প্রয়োজনীয়তা (Necessity of sectional views)

দৃশ্যে বস্তুর অদৃশ্য অবস্থাকে প্রকাশ করতে ছিন্ন রেখার (Hidden line) প্রয়োজন হয়। এমন অনেক জটিল বস্তু পাওয়া যায়, যাদের বাহ্যিক বা অভ্যন্তরীণ অবস্থা প্রকাশ করতে বা চিত্রে দেখাতে যখন অভিক্ষেপের মাধ্যমে রেখা টানা হয়, তখন দেখা যায় পূর্ণ এবং ছিন্ন রেখা একই অবস্থানে আসে অথবা বস্তুর অভ্যন্তরীণ অবস্থা প্রকাশ করতে অথবা অনেকগুলো অংশকে সংযুক্ত অবস্থায় চিত্রে দেখাতে ছিন্ন রেখা অনেক সময় অসুবিধার সৃষ্টি করে। এ কারণে ঐ সকল জটিল বস্তুকে সুবিধামতো দূরত্বে ছেদন করে দৃশ্য নেয়া হয়। সুতরাং, বস্তুর অভ্যন্তরীণ আকার-আকৃতি সম্পর্কে পরিষ্কার ধারণা এবং পরিপূর্ণ তথ্যাদি প্রদান করতে ছেদন এবং ছেদিত দৃশ্যের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

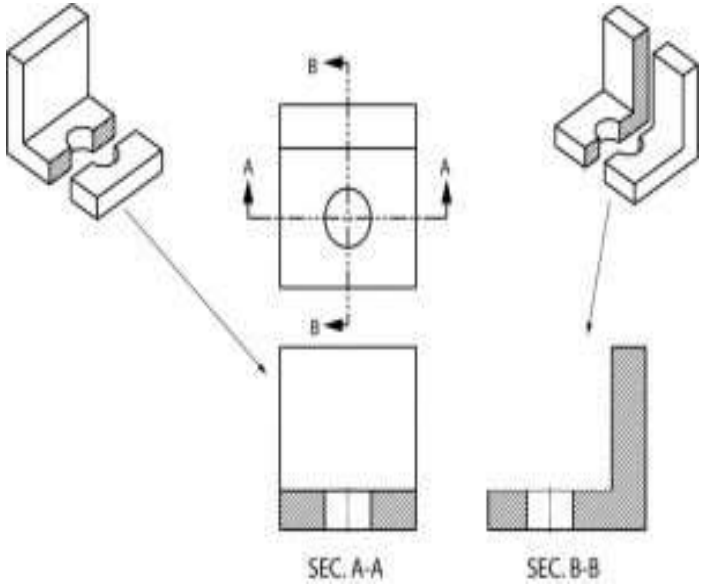
অর্ধ-ছেদন এবং পূর্ণ- ছেদন (Half-section and full-section)

অর্ধ-ছেদন (Half-section) : যে-সব বস্তুর গঠন প্রতিসম (Symmetrical) অর্থাৎ, যাদের গঠন কেন্দ্র রেখার উভয় পার্শ্বে একই প্রকার,তাকে পূর্ণ-ছেদন না করে অর্ধ-ছেদন করে দৃশ্য নেয়াই সাধারণ নিয়ম। কোনো বস্তুকে কেন্দ্র বরাবর 90° কোণ করে ছেদন করলে তাকে অর্ধ-ছেদন বা Half-section বলে।

পূর্ণ- ছেদন (Full-section) : কোনো বস্তুকে কেন্দ্র বরাবর 180° কোণে ছেদন করলে তাকে পূর্ণ-ছেদন বলে ।



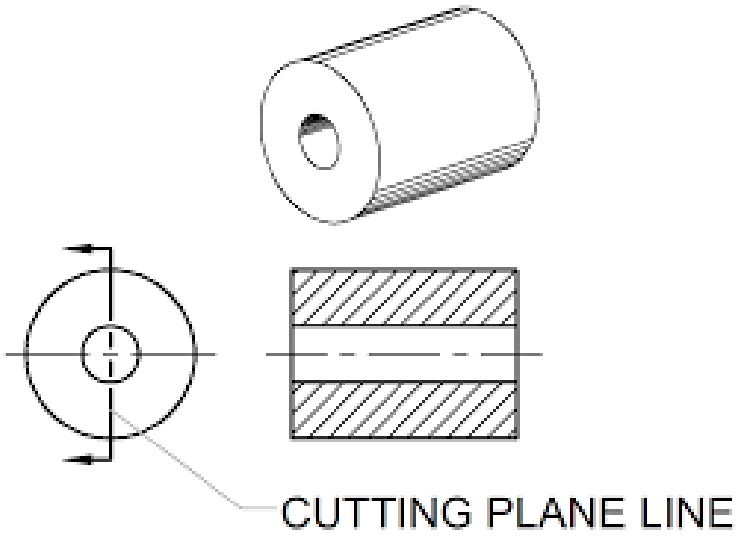
চিএ:অর্ধ ছেদন



চিএ:পূর্ণ ছেদন

ছেদ তল (Cutting plane) :

বস্তুকে অনুমানে চওড়া ছুরি (Wide blade knife) দ্বারা ছেদন করে ছেদিত দৃশ্য অঙ্কন করা হয়। অনুধাবনের সুবিধার জন্য উল্লম্ব বা আনুভূমিক ছেদ-তলকে একটি ছুরি দ্বারা সূচিত করিয়ে বুঝানো হয়ে থাকে। যে তল দ্বারা বস্তুকে ছেদন করা হয়, তাকে ছেদ-তল বা কাটিং প্লেন (Cutting plane) বলে।



Thank you

Welcome

to

Chapter-2

PLAN ,ELEVATION AND SECTION OF BUILDING

নূপুর ওঝা

শিক্ষক

সিভিল টেকনোলজি

বরিশাল পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,বরিশাল

- এই অধ্যায়ের আলচ্য বিষয় :

- লাইন প্ল্যান (Line plan)
- দালানের অংশ (Building component)
- ফাউন্ডেশন (Foundation) বা বুনিয়াদ
- সিঁড়ি (**Stair**)
- দরজা(Doors)
- জানালা (Windows)

লাইন প্ল্যান (Line plan)

নির্মাণকাজের ক্ষেত্রে কোনো স্থাপনার অবস্থান এবং আনুভূমিক গঠন রেখাচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করার ক্ষেত্রে ঐ স্থাপনার বিভিন্ন অংশের কেন্দ্র রেখা বরাবর যে চিত্র অঙ্কন করা হয়, তাকে ঐ স্থাপনার লাইন প্ল্যান বলে।

ইমারত বা দালানের প্ল্যান, লাইন প্ল্যান, ফ্লোর প্ল্যান, এলিভেশন এবং সেকশন-এর প্রয়োজনীয়তা নিম্নে উল্লেখ করা হলো-

(i)দালানের প্ল্যান-এর মাধ্যমে দালানের অবস্থান সম্বন্ধে ধারণা লাভ করা যায়।

(ii) দালানের প্ল্যান-এর মাধ্যমে দালানের প্রকৃতি ও এর প্লিন্থ লেভেল এর গঠন সম্বন্ধে ধারণা পাওয়া সুবিধা হয়।

(iii) সেকশন হতে দালানের অভ্যন্তরীণ গঠন সম্বন্ধে জানা যায়।

(iv) সেকশন হতে দালানের অভ্যন্তরীণ কম্পোনেন্টসমূহের আকার-আকৃতি সম্বন্ধে পরিপূর্ণ তথ্যাদি পাওয়া যায়।

(v) লাইন প্লান হতে ইমারতের অবস্থান এবং প্রকৃতি সম্বন্ধে প্রাথমিক ধারণা পাওয়া যায়।

(vi) এলিভেশন-এর মাধ্যমে কোনো ইমারতের বহিস্থ দৃশ্য সম্বন্ধে পূর্ণ ধারণা লাভ করা যায়।

(vii) কোনো ইমারতের বাহ্যিক গঠন সম্বন্ধে পর্যাপ্ত ধারণা গ্রহণের ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রকার এলিভেশন অত্যন্ত জরুরি।

(viii) সেকশনের সাহায্যে দালানের সাবস্ট্রাকচারের যথাযথ অবস্থান সম্বন্ধে অবহিত হওয়া যায়।

(ix) এস্টিমেট করার জন্য সেকশনের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

(x) দরজা, জানালা প্রভৃতি ওপেনিং-এর অবস্থান জানার জন্য সেকশনের প্রয়োজন হয়।

(xi) কলাম, বিম ও স্ল্যাবে রিইনফোর্সমেন্ট-এর অবস্থান, সেকশনের মাধ্যমে অবগত হওয়া যায়।

(xii) ফ্লোর প্ল্যানের মাধ্যমে একটি দালানের বিভিন্ন কক্ষের আকার-আকৃতি নির্ণয় করা যায়।

(xiii) ইন্টেরিয়র ডেকোরেশন উপস্থাপনের ক্ষেত্রে ফ্লোর প্ল্যান গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

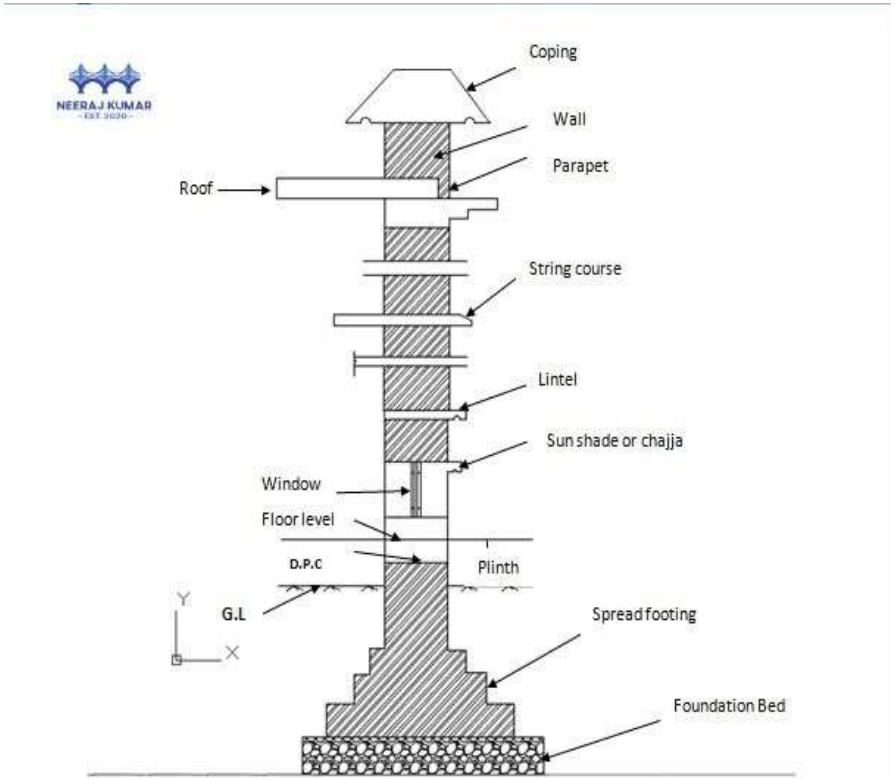
দালানের অংশ (Building component)

দালানের প্রধানত দুইটি অংশ-

(ক) সাবট্রাকচার বা বুনিয়াদ (Substructure or foundation) : বুনিয়াদ থেকে প্লিন্থ লেভেল (Pliath) পর্যন্ত অংশকে সাবস্ট্রাক্টর

(খ) সুপার স্ট্রাকচার (Superstructure): প্লিন্থ লেভেল থেকে প্যারাপেট পর্যন্ত অংশকে সুপারস্ট্রাকচার বলে।

নিচের চিত্রের মাধ্যমে বিস্তারিত দেখানো হলো-



Cross- section through a masonry wall

(ক) সাবস্ট্রাকচারের অংশসমূহ :

১। বুনিয়াদের বেস (Foundation base)

২। বুনিয়াদের ফুটিং (Foundation footing)

৩। গ্রেড বিম (Grade beam)

৪। শর্ট কলাম (Short column)

৫। প্লিছ এবং মেঝে (Plinth and floor)

(খ) সুপারস্ট্রাকচারের অংশসমূহ :

১। প্লিন্থ থেকে জানালার সিল (Plinth or floor level to window sill level)

২। জানালার সিল থেকে লিন্টেল (Window sill level to lintel level)

৩। লিন্টেল থেকে ছান (Lintel level to roof level)

৪। ছাদ থেকে প্যারাপেট (Roof level to finished level or parapet level)

৫। সিঁড়ি,পোর্চ (Stair. porch) ইত্যাদি।

ফাউন্ডেশন (Foundation) বা বুনিয়াদ :

এটা ভূমিতলের (Ground level সংক্ষেপে GL) নিচের গাঁথুনি। চলিত ভাষায় এটাকে 'ভিত' বলা হয়। এটাই সমগ্র দালানের ভার বহন করে। যে উপরিভাগের উপর এ বুনিয়াদ তৈরি করা হয়, তাকে ফাউন্ডেশন বেড (Foundation bed) বলে।বুনিয়াদের উপরই সমগ্র দালানের ভার বা ওজন ন্যস্ত হয় বলে এটাকে ইট, কংক্রিট,পাথর, লৌহ ইত্যাদি দ্বারা উপযুক্ত পরিমাণ মজবুত বা ভারবাহী ক্ষমতাসম্পন্ন করে তৈরি করা হয়ে থাকে । বুনিয়াদের প্রস্থ যত বেশি হয়, দালানের ভার বা ওজন অধিক ক্ষেত্রফলের উপর বিস্তৃত হয়। ফলে এর ভার বহনক্ষমতা তুলনামূলকভাবে বাড়ে এবং মাটির মধ্যে ডেবে যাওয়ার আশঙ্কা কমে। এ কারণে পাদদেশের প্রস্থকে যথাসম্ভব বেশি রেখে উপরের অংশের প্রস্থকে কয়েকটি ধাপে ক্রমশ কমানো হয়ে থাকে। এ ধাপগুলোকে ফুটিং (Footing) বলে। নিচের ফুটিংকে উপরের ফুটিং হতে উভয়দিকে সমপরিমাণ বর্ধিত রাখার নিয়ম। ফুটিং-এর এ বর্ধিত অংশকে অফসেট (Offset) বলে।

প্লিন্থ (Plinth):

ভূমিতল হতে দালানের মেঝে (Floor) পর্যন্ত গাধুনিকে গ্রিস্থ (Plinthi) বলে। চলিত ভাষায় এটাকে 'পোতা' নামে অভিহিত করা হয়। গ্লিন্থ এর উচ্চতা এমন মাপের করা উচিত, যাতে বৃষ্টির পানি কক্ষের মধ্যে প্রবেশ করতে না পারে। সাধারণ দালানে নিকটতম রাস্তার মধ্যবিন্দু হতে এর উচ্চতার প্রায় 45 সেমি হতে 60 সেমি রাখা উচিত। গ্রিস্থের উচ্চতা কম রাখা হলে দালানের কক্ষ স্যাঁতসেঁতে (Damp) হওয়ার আশঙ্কা থাকে। তা ছাড়া দালান মজবুত করতেও এর প্রয়োজনীয়তা আছে। এ গ্রিস্থ হতেই দেওয়ালের প্রত্যেকটি দিকে অফসেট দিয়ে বাড়ির নিচের তলার দেওয়াল গাঁথা হয়।

মেঝে (Floor):

কক্ষের বা বারান্দার যে সমতল স্থানের উপর দিয়ে চলাচল করা হয়, তাকে মেঝে বলে। দালানের প্রত্যেক তলাতেই এ মেঝে থাকে।

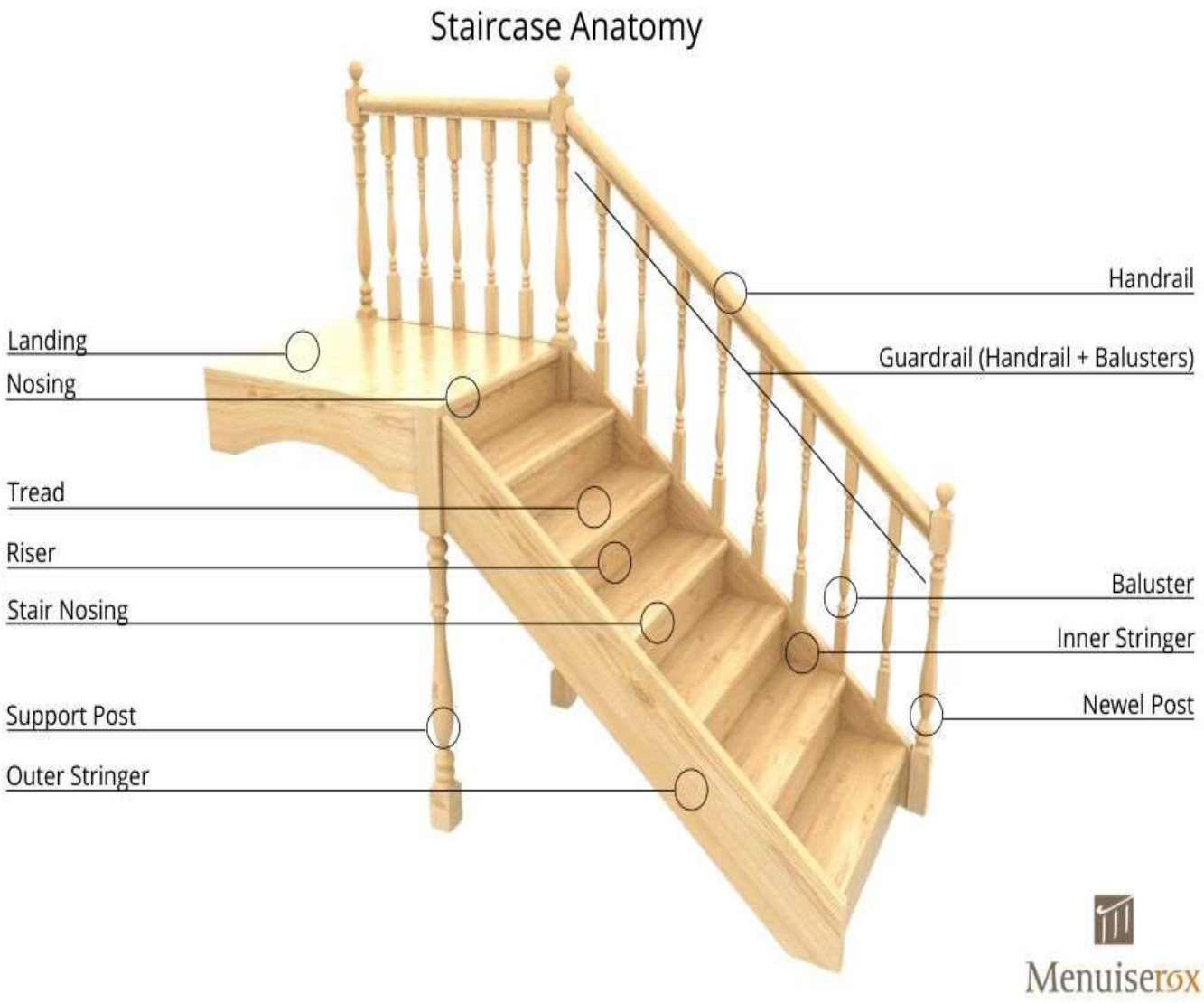
অর্দ্রতা প্রতিরোধক তর (Damp proof course) :

মাটির জলীয় অংশ গাঁথনির ইটের মধ্য দিয়ে অথবা ইটের জোড়ার মধ্যে কোথাও সামান্যতম ফাঁক থাকলে এর মধ্য দিয়ে ক্রমশ উপরের দিকে উঠতে থাকে। এতে দেওয়াল, ঘরের মেঝে ইত্যাদি স্যাঁতসেঁতে হয়, গাঁথনিতে লোনা ধরে এবং গাঁথুনির দুর্বল অংশ ফেটে যাওয়ার বা ধসে পড়ার আশঙ্খা থাকে। এটা প্রতিরোধ করার জন্য ঐ জলীয় অংশ যাতে প্লিন্থ-এর উপরে উঠতে না পারে তার জন্য গ্রিন্থের উপরিভাগে অর্থাৎ প্লিন্থ লেভেলে আর্দ্রতা প্রতিরোধক স্তর প্রদান করা হয়। শতকরা 5 ভাগের বেশি হারে মিশ্রিত সিকো (Cico), পাডলো (Padlo) ইত্যাদি পানি নিরোধক পদার্থসহ সিমেন্ট, কংক্রিট, পাথর, অ্যাসফাল্ট (Asphalt) ইত্যাদি 2.5 সেমি পুরু করে এবং দেয়ালের সমান প্রস্থবিশিষ্ট প্রলেপ দেয়া হয়। এটাকে ড্যাম্প প্রুফ কোর্স (Damp proof course) বা সংক্ষেপে DPC বলে। ড্যাম্প প্রুফ কোর্স থেকেই প্রকৃতপক্ষে দালানের দেওয়াল গাথনির কাজ শুরু হয়।

সিঁড়ি (Stair) :

দালানের একতলা থেকে অন্য তলায় বা এক মেঝে থেকে অন্য মেঝেতে নিরাপদে ও অনায়াসে যাতায়াতের জন্য কতকগুলো ধাপের সাহায্যে যে পথ নির্মাণ করা হয়, তাকে সিঁড়ি বা স্টেয়ার (Stair) বলে। অর্থাৎ, কোনো দালানের একতলা থেকে অন্য তলায় যাতায়াত করার জন্য এক সেট ধাপ (Step)-কে সিঁড়ি বলা হয়। এটা একটি স্থায়ী কাঠামো। সুতরাং একে এমনভাবে ডিজাইন করা হয়, যাতে অতি সহজে উপরে ও নিচে উঠানামা করা যায়। এ সিঁড়ি দালানের যে জায়গায় থাকে, তাকে সিঁড়িঘর (Staircase) বলে। দালান, ওভারব্রিজ, টাওয়ার, বিভিন্ন ধরনের কাঠামোতে নিচু স্থান থেকে উঁচুতে বা উঁচু স্থান থেকে নিচে উঠানামার জন্য বিভিন্ন ধরনের সিঁড়ি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। দালানের এমন জায়গায় সিঁড়ি নির্মাণ করা উচিত, যেন পর্যাপ্ত আলো-বাতাস পাওয়া যায়। তবে আবাসিক দালানের ক্ষেত্রে সিঁড়ি কেন্দ্রস্থলে এবং পাবলিক বিল্ডিং-এর ক্ষেত্রে সিঁড়ি রাস্তার দিকে থাকা বাঞ্ছনীয় । সিঁড়িতে চলাচলের জন্য তা পর্যাপ্ত প্রশস্ত হওয়া উচিত।

আবাসিক দালানে সিঁড়ির গ্রন্থ 90 সেমি এবং পাবলিক বিল্ডিং-এর জন্য 1.5 মিটার থেকে 1.8 মিটার হওয়া উচিত। আর উঠানামার সুবিধার জন্য প্রতিটি ফ্লাইটে 10 থেকে 12টি ধাপ রাখা শ্রেয়। তবে 3 টির কম ধাপ রাখা উচিত নয়। সিঁড়ির হেডরুম কমপক্ষে 2.10 মিটার থেকে 2.30 মিটার হওয়া উচিত। আর চাতাল (Landing) এর চওড়া ফ্লাইটের (Flight)-চওড়ার চেয়ে কম হওয়া উচিত নয়।


Staircase Anatomy
Handrail
Landing
Guardrail (Handrail + Balusters)
Nosing
Tread
Riser
Baluster
Stair Nosing
Inner Stringer
Newel Post
Support Post
Outer Stringer
Menuiserox

সিঁড়ি সম্পর্কিত কারিগরি শব্দ (Technical terms) :

১। ট্রেড (Tread) : এটা ধাপের (Steps) অনুভূমিক ও সমতল অংশ। অর্থাৎ সিঁড়ি বেয়ে উঠানামা করার সময় সিঁড়ির যে সমতলে পা রেখে উঠানামা করা হয়, তাকে ট্রেড বলে। এর প্রস্থ 22সেমি থেকে 30 সেমি এর মধ্যে রাখা হয়, সাধারণত 25 সেমি রাখা হয় ।

২। রাইজ (Rise) : পর পর দু'টি ট্রেডের মধ্যবর্তী খাড়া দূরত্বকে রাইজ বা ধাপের উচ্চতা (Rise) বলে। রাইজ-এর পরিমাণ 12 সেমি থেকে 19 সেমি রাখা হয়। তবে সাধারণত 15 সেমি রাখা হয়।

৩। নোজিং (Nosing) : অনেক সিঁড়িতে প্রতিটি ধাপের সামনে যে অংশটুকু বাড়তি থাকে অর্থাৎ ট্রেডের সম্মুখস্থ বর্ধিতাংশকে নোজিং বলে। এ নোজিং-এর পরিমাণ 2.5 সেমি থেকে 3.7 সেমি এর মধ্যে রাখা হয়। এর মধ্যে না রাখলে নোজিং পায়ের চাপে ভেঙে যেতে পারে। এর সামনের দিক গোলাকার করা হয়।

৪। গোয়িং বা রান (Going or run) : যে সিঁড়িতে প্রতিটি ধাপের সাথে নোজিং যুক্ত থাকে, সেই সিঁড়ির ক্ষেত্রে পর পর দু'টি রাইজারের মধ্যবর্তী অনুভূমিক দূরত্বকে গোয়িং বলে। ট্রেড এবং গোয়িং মূলত একই। তবে যেখানে ট্রেডের সামনে নোজিং থাকে না, সেখানে ট্রেড এবং গোয়িং সমান হয়। আর যেখানে নোজিং থাকে সেখানে ট্রেড = গোয়িং + নোজিং।

৫। ফ্লাইট (Flight) : পর পর দুটি ল্যান্ডিং-এর মধ্যবর্তী একসারি ধাপকে ফ্লাইট বলে।উঠানামার সুবিধার জন্য প্রতিটি ফ্লাইটে 11 থেকে 12টির বেশি ধাপ রাখা উচিত নয়। তবে এক ফ্লাইটে 15 টির বেশি এবং 3 টির কম ধাপ যেন না থাকে।

৬। সফিট (Soffit): সিঁড়ির নিম্নতলকে সফিট (Soffit) বলে।

৭। ঢাল (Pitch or Slope): ল্যান্ডিং বা মেঝের সাথে লাইন অব নোজিং যে কোণ করে থাকে, তাকে ঢাল (Slope) বলে। উঠানামার সুবিধার জন্য সিঁড়ি যেন বেশি খাড়া না হয়, সেজন্য ঢাল 40° এর বেশি এবং 30° এর কম হওয়া উচিত নয়।

৮। লাইন অব নোজিং (Line of nosing) : নোজিং সম্মুখস্থ বিন্দুগুলোকে যদি একটি কাল্পনিক রেখা দ্বারা যুক্ত করা হয়, তবে সে কাল্পনিক রেখাকে লাইন অব নোজিং বলে।

৯ । হ্যান্ড রেইল (Hand rail) : সিঁড়ি হতে পড়ে যাওয়া রক্ষা করে রেইলিং। এ রেইলিং-এর মাথায় কাঠের, ধাতব বা কংক্রিটের ঢালাইযুক্ত যে তির্যক রেইল আবদ্ধ করে ব্যবহার করা হয়,তাকে Hand rail বলে। এটা ধরে সিঁড়িতে উঠানামা করা হয়। এর আকৃতি সাধারণভাবে গোলাকার বা অর্ধগোলাকার হওয়া উচিত। হ্যান্ড রেইলের উভয় প্রান্তে স্থাপিত দুটি খাড়া খুঁটির সাথে যুক্ত করা হয়।

১০ । ব্যালাস্টার (Baluster) : হ্যান্ড রেইল এবং স্ট্রিংগার-এর মধ্যবর্তী ফাঁকা অংশে ব্যবহৃত মেম্বারকে ব্যালাস্টার বলে। এটা কাঠ অথবা
মেটালের হতে পারে। এটা হ্যান্ড রেইলকে সুদৃঢ় করে।

১১। ব্যালাস্ট্রেড (Balustrade) : ঢালু হ্যান্ড রেইল এবং স্ট্রিংগার-এর মধ্যবর্তী ফাঁকা অংশে সারিবদ্ধভাবে যদি ব্যালাস্টার বসানো হয়,তবে তাকে ব্যালাস্টেড বলে। এটা সিঁড়ির ফাঁক দিয়ে মানুষ পড়ে যাওয়াকে প্রতিরোধ করে।

১২। নিউয়েল এবং নিউয়েল পোস্ট (Newel and newel post) : একসারি সিঁড়ির উপরে অর্থাৎ ল্যান্ডিং-এর মুখে এবং সিঁড়ির পাদদেশে অবস্থিত যে খাড়া মেম্বারটি স্ট্রিংগার এবং হ্যান্ড রেইলের প্রান্তকে সংযোগ করে, তাকে নিউয়েল বা নিউয়েল পোস্ট বলে।

১৩। স্ট্রিং বা স্ট্রিংগার (S tring or stringer): কাঠের সিঁড়ির ক্ষেত্রে, সিঁড়ির ধাপগুলো ধরেরাখার জন্য যে তীর্যক বিম বা মেম্বার ব্যবহার করা হয়, তাকে স্ট্রিং বা স্ট্রিংগার বলে। প্রতিটি ফ্লাইটের জন্য সাধারণভাবে দু'টি স্ট্রিং ব্যবহার করা হয়।

১৪। ওয়াকিং লাইন (Walking line or line of travel) : এটা একটি কাল্পনিক রেখা। হ্যান্ড রেইলের কেন্দ্র থেকে 45 সেমি দূরে সিঁড়ির ধাপ বরাবর যে রেখা থাকে অর্থাৎ সিঁড়িতে যে লাইন দিয়ে মানুষ চলাচল করে, তাকে ওয়াকিং লাইন বলে। সমস্ত সিঁড়ি জুড়েও মানুষ চলাচল করতে পারে, তবে এ লাইনে সহজেই হ্যান্ড রেইল ধরে চলাচল করা যায়।

১৫। হেডরুম (Head room) : সিঁড়ির ধাপের সমতলে ট্রেড থেকে ঠিক উপরে সফিট বা স্ট্রিংগার সফিট পর্যন্ত খাড়া উচ্চতাকে হেডরুম বলে। সোজা হয়ে সিঁড়িতে উঠানামার সময় যাতে উপরস্থ সফিট মাথায় ঠেকে না যায়, সেদিকে খেয়াল রেখে হেডরুম ঠিক করা হয়। সাধারণত হেডরুম 2.10 মিটার ধরা হয়।

১৬। ক্যারিয়ার বা রাফ স্ট্রিং (Carrier or rough string) : কাঠের সিঁড়ির ক্ষেত্রে, ফ্লাইট যদি অতিরিক্ত চওড়া হয়, তাহলে মাঝখানে স্ট্রিং ব্যবহার করতে হয়। এরূপ মাঝখানের স্ট্রিংকে ক্যারিয়ার বলে।

১৭। ধাপ (Step) : সিঁড়িতে উঠানামা করার জন্য একটি অনুভূমিক স্থানের প্রয়োজন, যার উপর পা রাখা হয়। এ অংশকে ট্রেড বলা হয়। দুটি ট্রেডের মধ্যবর্তী দূরত্বকে রাইজার বলে। একটি ট্রেড ও একটি রাইজারের সমন্বয়ে গঠিত অংশকে ধাপ (Step) বলে। এর সাহায্যে একতলা থেকে অন্যতলায় উঠানামা করা হয়। একসেট ধাপের সমন্বয়ে স্টেয়ার (Stair) গঠিত।

দরজা(Doors):

কক্ষের মধ্যে আলো-বাতাস চলাচলের জন্য দরকার জানালা ও ভেন্টিলেটর। আর যাতায়াতের জন্য দরকার দরজা। দরজা কক্ষের এমন একটি ব্যবস্থাকে বুঝায়, যার দ্বারা লোকজন অনায়াসে বা স্বাচ্ছন্দ্যে কক্ষের ভিতর যাওয়া-আসা করতে পারে, ব্যবহার উপযোগী মালামাল আনা নেওয়া করতে পারে, গোপনীয়তা রক্ষা করতে পারে এবং প্রয়োজন অনুযায়ী বন্ধ করে নিরাপত্তার সাথে বসবাস করতে পারে, এ ব্যবস্থাকে দরজা বলে।

সুতরাং, দেওয়ালের ফোকরের (Opening) সুনিয়ন্ত্রিত প্রতিবন্ধক এবং চলাচলের পথকে দরজা বলে।আর কক্ষের মধ্যে আলো-বাতাস চলাচল করানোর জন্য এবং বাইরের দিকে দৃষ্টিগোচরের জন্য দেওয়ালের মাঝে কিছু খোলা অংশ থাকা আবশ্যক। কক্ষের নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা রক্ষা করার জন্য এ অংশে প্রতিবন্ধকের প্রয়োজন হয়। এ সুনিয়ন্ত্রিত প্রতিবন্ধকযুক্ত পথকে জানালা বলে। দরজা মেঝের উপর হতে লিন্টেল পর্যন্ত এবং জানালা মেঝের ৪০ সেমি থেকে 100 সেমি উপর হতে লিন্টেল পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে।

দরজা ও জানালার দুটি অংশ, যেমন- ফ্রেম (Frame) ও পাল্লা (Shutter)।

দরজা এবং জানালার অবস্থান (Location of door and windows) :

দরজা ও জানালার অবস্থান নির্ণয়ে নিম্নের বিষয়গুলো বিবেচনা করা হয়-

১। কক্ষের দরজার সংখ্যা ন্যূনতম হওয়া বাঞ্ছনীয়, কারণ দরজা বেশি থাকলে কক্ষের মধ্যস্থ জায়গা এবং লোক চলাচলে বেশি বিঘ্নিত হয়।

২। কক্ষের সঠিক খোলা জায়গা কাজে লাগানো এবং গোপনীয়তা রক্ষার জন্য অবশ্যই যথাসম্ভব কক্ষের কোনার দিকে স্থাপন করতে হয় (কোনা থেকে প্রায় 10 সেমি দূরে)। তবে কখনোই দেওয়ালের কেন্দ্রস্থলে দরজার অবস্থান হওয়া উচিত নয়।

৩। অবিরাম বায়ুচলাচলের কথা বিবেচনা করে দরজাগুলো (দুই দরজার ক্ষেত্রে) মুখোমুখি এবং বিপরীত দেওয়ালে স্থাপন করতে হয়।

৪। আবাসিকদের গোপনীয়তা, আলো-বাতাস চলাচল ইত্যাদি বিবেচনা করে জানালার আকার-আকৃতি, সংখ্যা, অবস্থান নির্ধারণ করতে হবে।

৫। মুক্ত বায়ুচলাচলের উদ্দেশ্যে সম্ভব হলে পরস্পর মুখোমুখি এবং বিপরীত দেওয়ালে জানালা বসাতে হবে।

৬। মুক্ত বায়ু কক্ষের মধ্যে প্রবেশ করানোর জন্য উত্তর দিকে জানালা বসানো উচিত।

৭। কক্ষের মধ্যস্থ আসবাবপত্রের অবস্থান, অভ্যন্তরীণ ডেকোরেশন যাতে বিঘ্নিত না হয়,সেদিকে লক্ষ রেখে জানালার অবস্থান নির্ধারনকরা উচিত।

দরজার আকার (Sizes of doors):

উচ্চতা (Height) : দরজার উচ্চতা = দরজার প্রস্থ + (1.20 মিটার)
তবে সাধারণত দরজার উচ্চতা 2 মিটার রাখা হয়। কিন্তু দরজার উচ্চতা 1.80 মিটার এর কম হবে না।
প্রস্থ (Width) :দরজার গ্রন্থ 0.4 থেকে 0.6 x দরজার উচ্চতা, তবে দরজার প্রস্থ ৪০ সেমি থেকে 120 সেমি এর মধ্যে হয়।

বিভিন্ন ধরনের দালানে দরজার আকার নিম্নরূপ হয়ে থাকে, যেমন-

(ক) আবাসিক ভবনের দরজার ক্ষেত্রে-
(i) বাইরের দরজা- (1.0 মি. x 2 মি.) থেকে (1.10 মি. x 2 মি.)
(ii) ভিতরের দরজা- (0.9 মি. x 2 মি.) থেকে (1 মি. x 2 মি.)
(iii) বাথ বা WC এর দরজা- (0.7 মি. x 2 মি.) থেকে (0.8 মি. x 2 মি.)
(iv) গ্যারেজ- (উচ্চতা 2.25 মি. x প্রস্থ 2.25 মি.) থেকে (উচ্চতা 2.25 মি. x গ্রন্থ 2.40 মি.)

(খ) স্কুল, হাসপাতাল, লাইব্রেরি ইত্যাদি পাবলিক বিল্ডিং-এর ক্ষেত্রে দরজা-
(i) 1.2 মি. x 2.0 মি.
(ii) 1.2 মি. x 2.1 মি.
(ii) 1.2 মি. x 2.25 মি.

বিভিন্ন প্রকারের দরজা (Different types of doors) :

দরজার উপাংশসমূহের বিন্যাস, নির্মাণপদ্ধতি, কাজের প্রকৃতি এবং নির্মাণসামগ্রী অনুসারে দরজাকে ভাগ করা হয়-

ক) উপাংশসমূহের বিন্যাস অনুযায়ী (Arrangement of components) :

১। ব্যাটেনড এবং লেজড ডোর (Battened and ledged doors)
২। ব্যাটেনড, লেজড এবং ব্রেইসড ডোর (Battened, ledged and braced doors)
৩। ব্যাটেনড, লেজড এবং ফ্রেমড ডোর (Battened, ledged and framed doors)
৪। ব্যাটেনড, লেজড, ব্রেইসড এবং ফ্রেমড ডোর (Battened, ledged, braced and framed doors)

(খ) নির্মাণ অনুযায়ী (Method of construction) :

১। ফ্রেমড এবং প্যানেলড ডোর (Framed and panelled doors)
২। গ্লেইজড বা স্যাশ ডোর (Glazed or Sash doors).
৩। ফ্লাশ ডোর (Flush doors)
৪। পুভার্ড ডোর (Louvered doors)
৫। ওয়্যার গেজড ডোর (Wire gauged doors)

(গ) কাজের প্রকৃতি (Working operations):

১। রিভোলডিং ডোর (Revolving doors)
২। স্লাইডিং ডোর (Sliding doors)
৩। কলাপসিবল স্টিল ডোর (Collapsible steel doors).
৪। রোলিং স্টিল শাটার ডোর (Roling steel shutter doors)
৫। সুইং ডোর (Swing doors

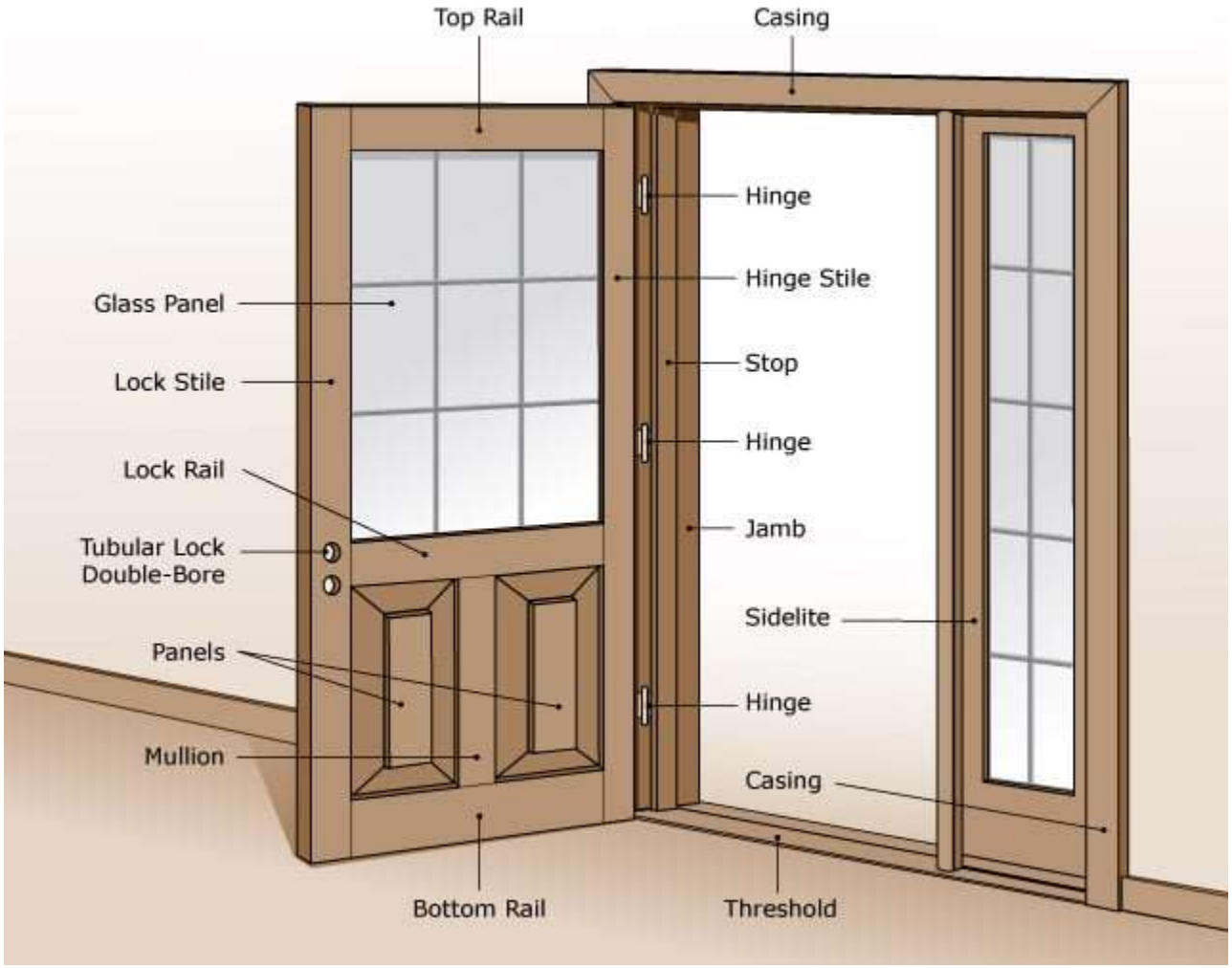
(ঘ) মেটাল ডোর (Metal doors) :

১। মাইল্ড স্টিল শিট ডোর (Mild steel sheet doors)
২। করোগেটেড স্টিল শিট স্নোর (Corrugated steel sheet doors)
৩। হলো মেটাল তোর (Hollow metal doors)
৪। মেটাল কভারড প্লাইউড ডোর (Metal covered plywood doors)

দরজা ও জানালার বিভিন্ন অংশসমূহ (Different elements of doors and windows):

১| ফ্রেম (Frame) : পাল্লাকে আবদ্ধ করার জন্য অনুভূমিক এবং খাড়া মেম্বারের সমন্বয়ে তৈরীকৃত ঘেরকে (Enclosure) ফ্রেম বলে।
২। পাল্লা (Shutter) : কাঠের যে তক্তা দ্বারা ফ্রেমের মাঝখানের ফাঁকা বন্ধ করা হয়, তাকে পাল্লা বলে। স্টাইল, প্যানেল, রেইল ইত্যাদির সমন্বয়ে তৈরীকৃত পাল্লাকে ফ্রেমের সাথে কবজা (Hinge) দ্বারা যুক্ত করে সহজে খোলা এবং আটকানোর ব্যবস্থা করা হয়।
৩। হেড (Head) : ফ্রেমের উপরে অবস্থিত অনুভূমিক মেম্বার।
৪। হর্ন (Horn) : দরজা ও জানালার ফ্রেমের হেড এবং সিল (Head and sill) এর অনুভূমিক বর্ধিতাংশকে হর্ন বলে। ফ্রেমকে দেওয়ালের সাথে আবদ্ধ করার জন্য 10 থেকে 15 সেমি পরিমাণ হর্ন রাখা হয়।
৫। সিল (Sill) : জানালার ফ্রেমের তলদেশে বা নিম্নের অবস্থিত অনুভূমিক অংশকে সিল বলে।
৬।জ্যাম্ব(Jamb) : দরজা ও জানালার জন্য নির্মিত ফাঁকা অংশের খাড়া পার্শ্বদ্বয়কে জ্যাম্ব বলে। এটি ফ্রেমকে ধরে রাখতে সাহায্য করে।
৭।রিভেল (Reveal) : জ্যাম্ব এর বহিস্থ পার্শ্বকে রিভেল বালে।
৮।স্টাইল (Style or stile) : দরজা ও জানালার পাল্লার বহিস্থ খাড়া মেম্বারকে স্টাইল বলে।
৯। টপ রেইল (Top rail) : পাল্লার সর্ব উপরে অবস্থিত অনুভূমিক মেম্বারকে টপ রেইল বলে ।
১০। লক রেইল (Lock rail) : পাল্লার মধ্য বরাবর অনুভূমিক মেম্বার, যাতে তালা-চাবি লাগানোর ব্যবস্থা থাকে, তাকে লক রেইল বলে।

১১।বটম রেইল (Bottom rail) : পাল্লার সবচেয়ে নিচের অনুভূমিক মেম্বরকে বটম রেইল বলে।
১২। ক্রস রেইল (Cross rail or intermediate rail): টপ এবং বটম রেইল ছাড়া অতিরিক্ত রেইল ব্যবহার করা হলে একে ক্রস রেইল বা ইন্টারমিডিয়েট রেইল বলে। আর টপ এবং লক রেইলের মধ্যবর্তী অংশে ব্যবহৃত রেইলকে ফ্রিজ রেইল (Frieze rail) বলে।
১৩। প্যানেল (Panel) : পরস্পর দুটি রেইলের মধ্যবর্তী আবদ্ধ ক্ষেত্রকে প্যানেল বলে।
১৪। মুলিয়ন (Mullion) : ফ্রেমের মধ্যবর্তী খাড়া মেম্বার অর্থাৎ দরজা ও জানালাকে খাড়াভাবে বিভক্ত করতে যে খাড়া মেম্বার ব্যবহার করা হয়, তাকে মুলিয়ন বলে।
১৫। ট্রানসাম (Transome) : ফ্রেমের যে অনুভূমিক মেম্বার দরজা ও জানালার ফোকরকে অনুভূমিকভাবে বিভক্ত করে, তাকে ট্রানসাম বলে। অর্থাৎ, ফ্যান লাইট বা ট্রানসাম লাইটের নিম্নস্থ অনুভূমিক মেম্বারকে ট্রানসাম বলে।
১৬। স্যাশ (Sash) : গ্লাস প্যানেলকে ধরে রাখার জন্য যে হালকা কাঠের মেম্বার ব্যবহৃত হয়, তাকে স্যাশ বা স্যাশ বার বা গ্লেজিং বার বা অ্যাসট্রেগাল (Sash or sash bar or glazing bar or astragal) বলে।
১৭। রিবেট (Rebate) : চৌকাঠের চারপার্শ্বে যে খাঁজকাটা থাকে, যার মধ্যে পাল্লা বসে যায়, তাকে রিবেট বলে। সাধারণত 12 মিমি চওড়া এবং পাল্লার পুরুত্ব সমান গভীর করে খাঁজকাটা হয়।
১৮। হোল্ড ফাস্ট (Hold fast) : জেড (Z) আকারের 30 মিমি x 6 মিমি প্রস্থছেদী ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট ফ্লাট মাইল্ড স্টিল বারকে হোল্ড ফাস্ট বলে। এটি ফ্রেমকে দেওয়ালের সাথে ধরে রাখে। এর দৈর্ঘ্য সাধারণত 20 সেমি হয়ে থাকে।


Top Rail
Casing
Hinge
Hinge Stile
Glass Panel
Stop
Lock Stile
Hinge
Lock Rail
Jamb
Tubular Lock
Double-Bore
Sidelite
Panels
Hinge
Mullion
Casing
Bottom Rail
Threshold

জানালা (Windows) :

জানালা (Windows) : কক্ষের মধ্যে আলো-বাতাস প্রবেশের জন্য, ভিতর থেকে বাইরের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করার জন্য এবং কক্ষে সৌন্দর্য বৃদ্ধি ও স্বাস্থ্যকর পরিবেশ বজায় রাখার জন্য জানালার প্রয়োজন। একটি জানালার আকার-আকৃতি, অবস্থান এবং সংখ্যা নির্ণয় করতে নিম্নের বিষয়গুলো বিবেচনা করতে হয়-

১। কক্ষের আকার (Size of the room)
২। কক্ষের অবস্থান (Location of the room)
৩। কক্ষের উপযোগিতা (Utility of the room)
৪। দেওয়ালের অবস্থান (Direction of the wall)
৫। বায়ুপ্রবাহের দিক (Direction of wind)
৬। জলবায়ুর অবস্থা (Climatic condition)
৭। বহির্দৃশ্যের প্রয়োজনীয়তা (Requirements of exterior view)
৮। দালানের বাইরে স্থপতির কারুকার্য (Architectural treatment of the exterior of the building)

জানালার সংখ্যা নির্ণয় করতে নিম্নের নিয়মগুলো বিবেচনা করতে হয়-

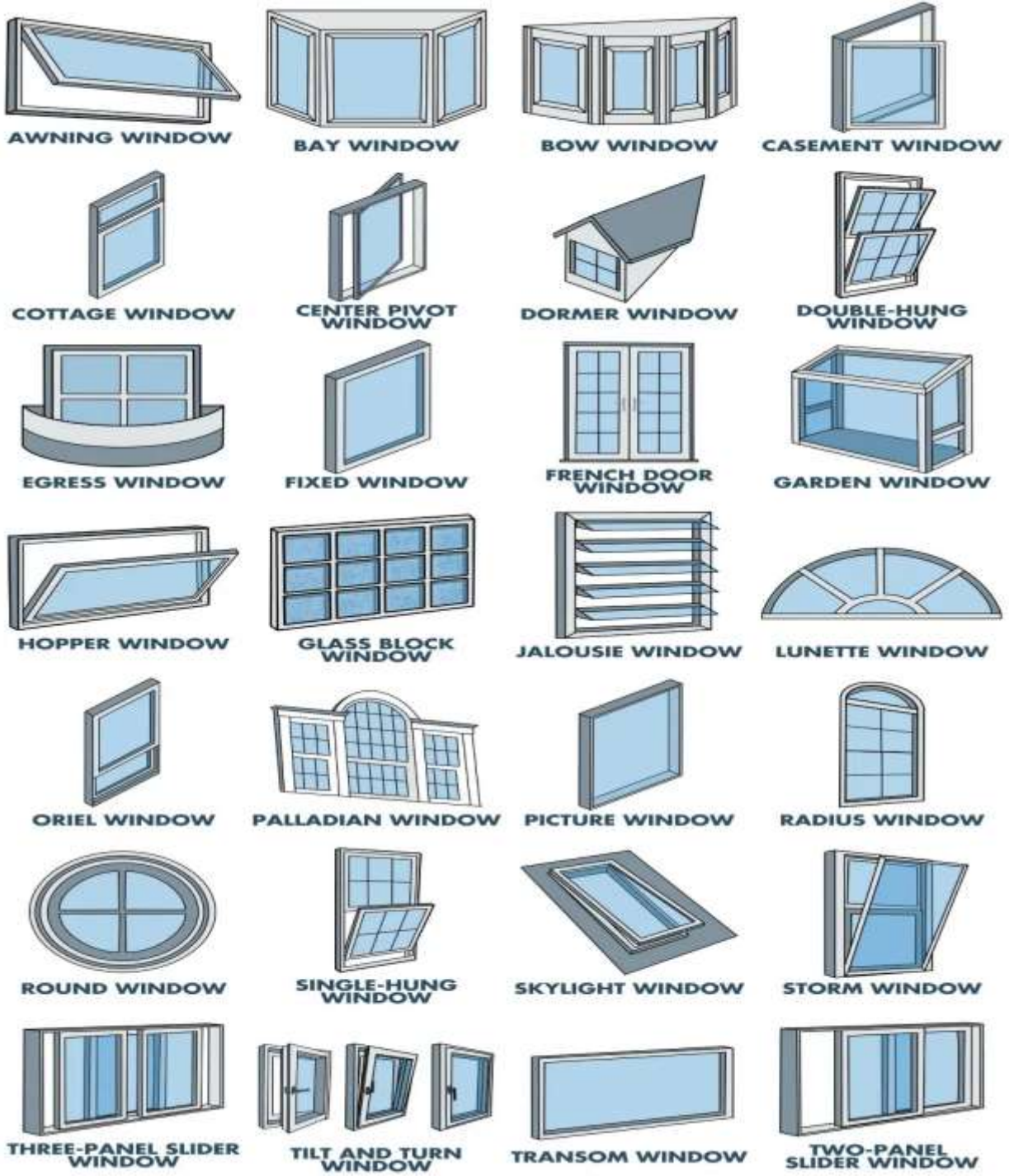
(১)জলবায়ুর অবস্থার উপর নির্ভর করে মেঝে ক্ষেত্রফলের 10-20% জানালার ফোকর (Opening) এর জন্য রাখা উচিত।
(২)জানালার চওড়া = 1/8 (কক্ষের চওড়া + কক্ষের উচ্চতা)
(৩)কক্ষের আয়তনের প্রতি 30 থেকে 40 ঘনমিটারে এক বর্গমিটার হিসেবে জানালার ফোকরের জন্য রাখা উচিত।
(৪)পাবলিক বিল্ডিং এর ক্ষেত্রে মেঝে ক্ষেত্রফলের কমপক্ষে 20% জানালার ফোকরের জন্য রাখা উচিত।
(৫) পর্যাপ্ত পরিমাণে প্রাকৃতিক আলো প্রাপ্তির জন্য মেঝে ক্ষেত্রফলের 8-10% গ্লাস প্যানেল হওয়া উচিত।
জানালার আকার (Size of windows) : জানালার প্রস্থ সাধারণত 90 সেমি ধরা হয়, তবে সর্বোচ্চ প্রস্থ 2.0 মিটার এর বেশি হবে না।
জানালার প্রস্থ নিম্নের সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা হয়-
প্রস্থ (Width) = 0.4 to 0.6 x উচ্চতা (Height)
কাঠের দরজা ও জানালার ফ্রেমের কাঠের আকার-
(ক) দরজার ফ্রেমের ক্ষেত্রে
57 মিমি x 76 মিমি (এক পাল্লাবিশিষ্ট)
57 মিমি × 114 মিমি (দুই পাল্লাবিশিষ্ট)
(খ) জানালার ফ্রেমের ক্ষেত্রে
57 মিমি x 57 মিমি
57 মিমি x 102 মিমি

জানালার প্রকারভেদ (Different types of windows):

পাল্লা খোলার ধরন, নির্মাণসামগ্রীর ব্যবহার, আবদ্ধ করার প্রকৃতি ইত্যাদির উপর নির্ভর করে জানালার শ্রেণিবিন্যাস করা হয়েছে :

১। ফিক্সড উইন্ডো (Fixed windows)
২। পিভটেড উইন্ডো (Pivoted windows)
৩। ডাবল হাং উইন্ডো (Double hung windows)
৪। স্লাইডিং উইন্ডো (Sliding windows)
৫। কেসমেন্ট উইন্ডো (Casement windows)
৬। স্যাশ উইন্ডো (Sash windows)
৭। লুভার্ড উইন্ডো (Louvered windows)
৮। মেটাল উইন্ডো (Metal windows)
৯। বে উইন্ডো (Bay windows)
১০। ক্লোরেস্টোরি উইন্ডো (Clerestorey windows)
১১। কর্নার উইন্ডো (Corner windows)
১২। ডর্মার উইন্ডো (Dormer windows)
১৩। গ্যাবল উইন্ডো (Gable windows)
১৪। ল্যান্টার্ন উইন্ডো (Lantern windows)
১৫। স্কাইলাইট (Skylights)
১৬। ফ্যানলাইট (Fanlights)
১৭। ভেন্টিলেটর (Ventilators)

Different types of windows:



Thank you

Welcome

to

Chapter-3

PLAN ELEVATION AND SECTION OF SEMI-PERMANENT BUILDING

নূপুর ওঝা

শিক্ষক

সিভিল টেকনোলজি

বরিশাল পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,বরিশাল

❖ এই অধ্যায়ের আলচ্য বিষয় :

- আধাপাকা দালান (Semi permanent building):
- আধাপাকা বিল্ডিং এর অংশসমূহ (Different parts of a semi-permanent building)
- সেমি-পার্মানেন্ট বিল্ডিং-এর জন্য ট্রাসের প্রকারভেদ (Classification of truss for semi-permanent building)
- Description of different members trusses

আধাপাকা দালান (Semi permanent building):

দালানের উপরে পাকা ছাদ বা আরসিসি রুফ স্লাবের পরিবর্তে কাঠ বা স্টিলের ট্রাস যুক্ত যে চালু ছাদ নির্মাণ করা হয়, তাকে আধাপাকা দালান বলে
ঢালু ছাদে আচ্ছাদন বহনের জন্য ট্রাসে রাফটার, পারলিন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। আর আচ্ছাদন হিসাবে দস্তালিপ্ত ঢেউটিন বা জিআই শিট (Galvanized corrugated iron sheet), এসি বা অ্যাজবেস্টস সিমেন্ট শিট, টালি, টিম্বার তক্তা, খড় বা গোলপাতা ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। নিম্নে ট্রাসের বিভিন্ন মেম্বারের সেকশন এবং সাধারণ একটি ট্রাসের চিত্রসহ বিভিন্ন অংশ দেখানো হলো :

আধাপাকা বিল্ডিং এর অংশসমূহ (Different parts of a semi-permanent building):

(ক) সাবস্ট্রাকচার (Substructure)

(খ) সুপার স্ট্রাকচার (Super structure)

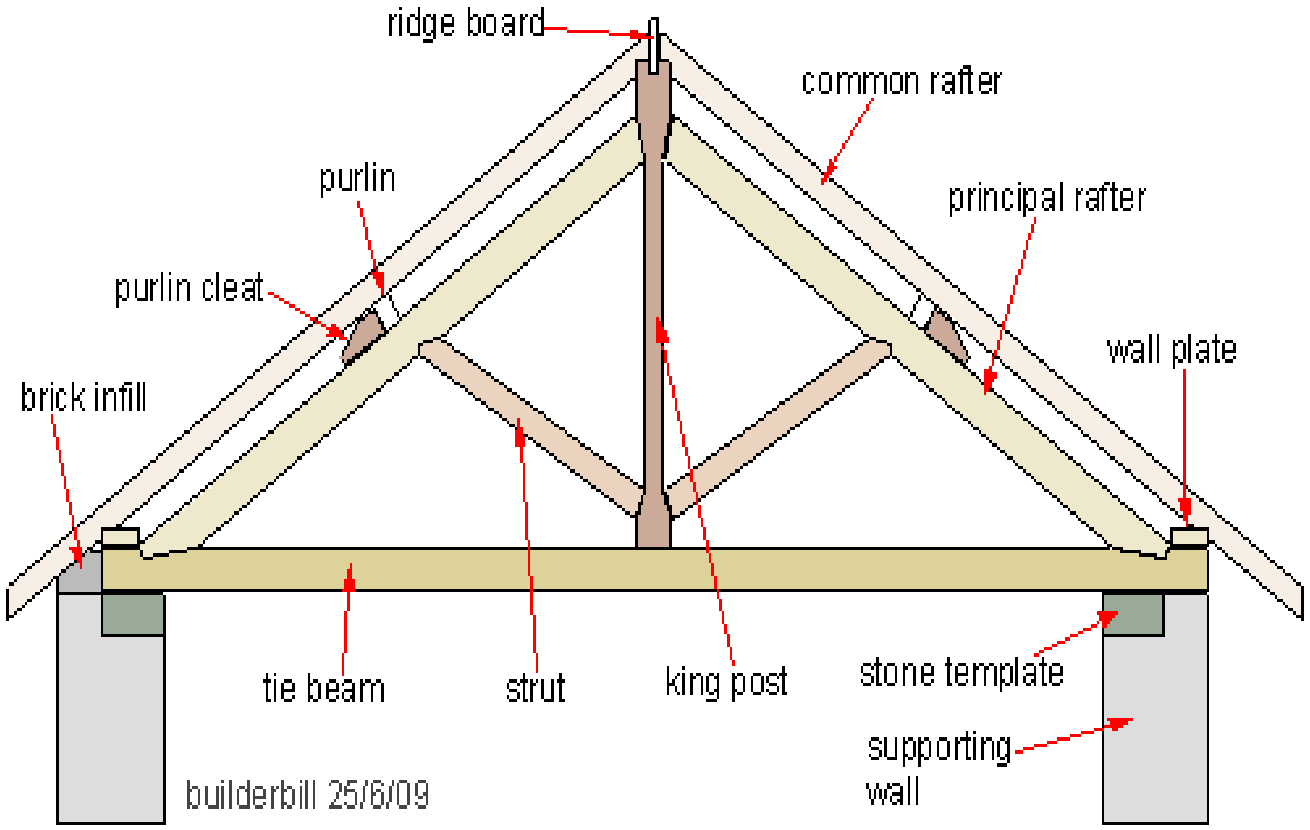
১। প্লিন্থ থেকে জানালার সিল
২। জানালার সিল থেকে লিন্টেল
৩। লিন্টেল থেকে ট্রাসের নিচ পর্যন্ত
৪। ট্রান্স (Truss)
- (i) টাই বিম (Tie beam)
- (iii) রাফটার (Rafter)
- (v) পারলিন (Purlin)
- (vii)সিআই রুফিং (Cl Roofing)
- (ii) ওয়াল প্লেট (Wall plate)
- (iv) কলার বিম (Collar beam).
- (vi) সিআই মটকা (CI Ridge)

সেমি-পার্মানেন্ট বিল্ডিং-এর জন্য ট্রাসের প্রকারভেদ (Classification of truss for semi-permanent building) :

কতকগুলো কাঠ বা স্টিল মেম্বারকে ত্রিভুজ আকৃতির করে যে কাঠামো তৈরি করা হয়, তাকে ট্রান্স বলে। কাঠের ট্রাস নিম্নলিখিত প্রকারের হয়ে থাকে, যেমন-

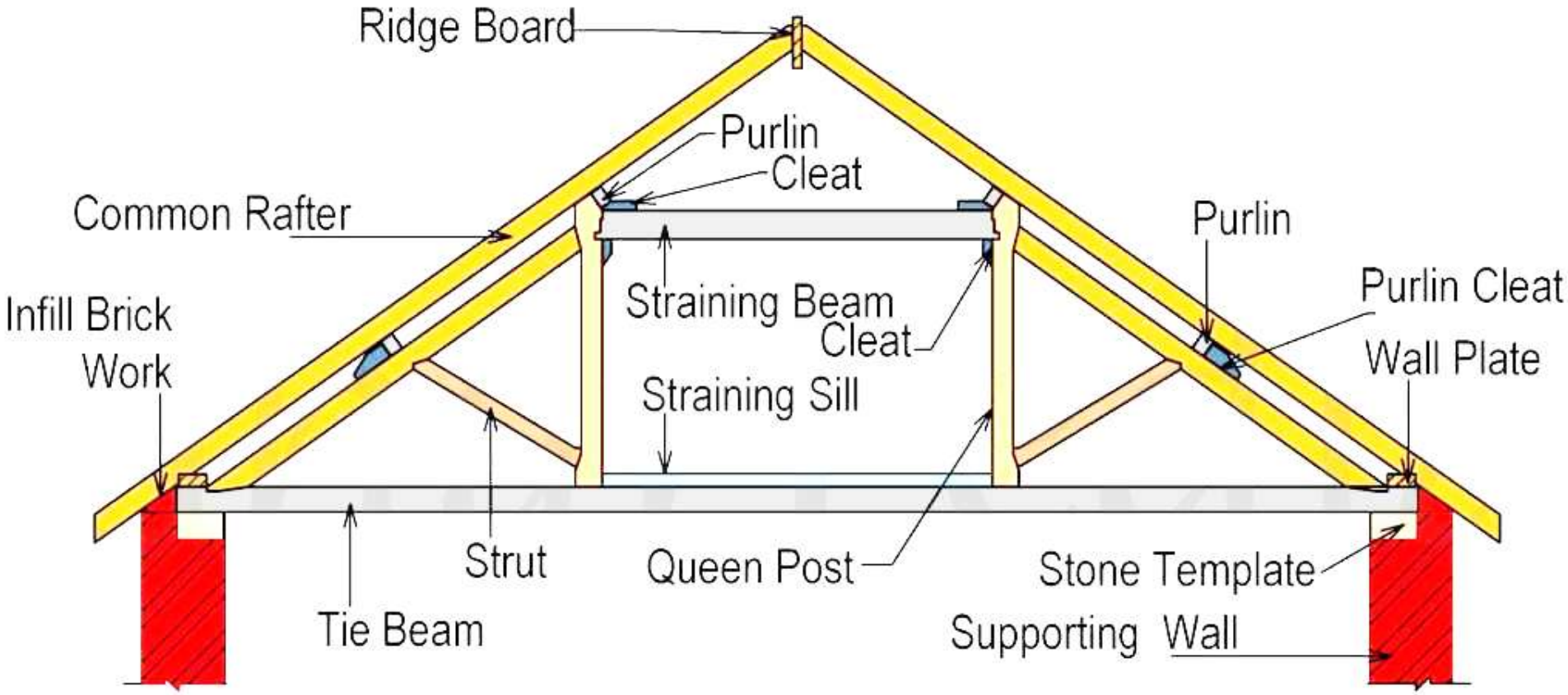
১। কিং পোস্ট ট্রাস (King post truss)
২। কুইন পোস্ট ট্রান্স (Queen post trust)
৩। মেনসার্ড রুফ ট্রাস (Mansard roof truss)
৪। বেলফাস্ট রুফ ট্রান্স (Belfast roof truss)
৫। কম্পোজিট রুফ ট্রান্স (Composite roof truss)
৬। লেমিনেটেড রুফ ট্রান্স (Laminated roof truss)
৭। ট্রানকেটেড রুফ ট্রান্স (Truncated roof truss)

KING POST TRUSS:



Traditional King Post Roof Truss

QUEEN POST TRUSS:



Queen Post Truss

Description of different members trusses:

সাধারণ রাহফটার (Common rafiter) : মটকা (Ridge) থেকে ছাঁচ (Eaves) পর্যন্ত ছাদের ঢালের সমান্তরাল কাঠগুলোকে সাধারণ রাফটার বলে। এটা ছাউনি বহনকারী ব্যাটেন গুলোকে বহন করে।

পারলিন (Purlin) : মটকার কাঠের সমান্তরালে যে কাঠগুলো রাফটার এর উপরে বসানো হয়, তাকে পারলিন বলে।

হিপ রাহফটার (Hip rafter) : মটকা হতে ছাঁচ এর কর্নার পর্যন্ত বিস্তৃত রাফটারকে হিপ রাইটার বলে। এর দ্বারা ত্রিকোণাকার ঢাল বা হিল গঠন করা হয়। এর সাথে জ্যাক রাফটার ও পারলিনের মাথা আবদ্ধ করা হয়।

ভ্যালি রাফটার (Valley rafter) : দুটি চালু ছাদের মিলিত নিম্ন প্রান্তকে ভ্যালি বলে। এ ভ্যালি লাইন বরাবর যে রাফটার স্থাপন করা হয়, তাকে ভ্যালি রাফটার বলে। এটা মটকা হতে ছাঁচ পর্যন্ত নেমে আসে। এতে জ্যাক রাফটার ও পারলিনের মাথা লাগানো থাকে।

জ্যাক রাফটার (Jack rafter) : রাফটার যখন মটকার পরিবর্তে হিপ অথবা ভ্যালি হতে ছাঁচ পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে, তখন তাকে জ্যাক রাফটার বলে। এর দৈর্ঘ্য সাধারণ রাফটার হতে সর্বদা কম থাকে।

মটকার কাঠ (Ridge Piece) : ঢালু ছাদের দুদিকের ছাদের চাল উপরে গিয়ে একটি সরল রেখায় মিলিত হয়, একে রিজ লাইন বলে। এ লাইন বরাবর যে কাঠ ব্যবহার করা হয়, তাকে মটকার কাঠ বলে।

Description of different members trusses:

ঈভ বা ছাঁচ (Eaves) : ঢালু ছাদের নিচের কিনারাকেই ঈভ বা ছাঁচ বলে। ছাঁচ বরাবর বৃষ্টির পানি নিষ্কাশনের জন্য গাটার (Gutter) বসানো হয়।

ব্যাটেন (Batten) : ছাউনির টালি বা টিন বসানোর জন্য সাধারণ রাফটারের উপর তারকাঁটা দিয়ে যে কাঠকে আটকানো হয়, তাকে ব্যাটেন বলে।

ওয়াল প্লেট (Wall plate) : পারলিন অথবা মটকার সমান্তরালে দেওয়ালের উপর যে লম্বা কাঠকে বসানো হয়, তাকে ওয়ান প্লেট বলে। তারকাঁটা দ্বারা ওয়াল প্লেটের সাথে সাধারণ রাফটারগুলোকে আটকানো হয়।

গ্যাবল (Gable) : দু'চালা ছাদের দুদিকে থাকে ঢালু ছাদ। আর বাকি দু'দিকের দেওয়ালকে ত্রিকোণাকৃতি করে কাঠামো পর্যন্ত গেঁথে তুলতে হয়। এ ত্রিকোণাকৃতি অংশকে গ্যাবল বলে।

ভ্যালি গাটার (Valley Gutter) : ভ্যালি এর ভিতর যাতে বৃষ্টির পানি প্রবেশ করতে না পারে তার জন্য উপযুক্ত ব্যবস্থা হিসেবে ভ্যালি বরাবর যে নর্দমা লাগিয়ে বৃষ্টির পানি সরানো হয়, এ নর্দমাকে ভ্যালি গাটার বলে।

পোস্ট প্লেট (Post Plate) : যখন দেওয়ালের পরিবর্তে পোস্ট অথবা পিলার এর উপর ওয়াল প্লেট রাখা হয়, তখন তাকে পোস্ট প্লেট বলে।পার্থক্য হলো ওয়াল প্লেটের চওড়া দিকটা মাটির সমান্তরালে এবং পোস্ট প্লেটের পুরু দিকটা খাড়াভাবে বসানো হয়। রাফটারের প্রান্তগুলো এর উপর আটকিয়ে রাখা হয়।

Thank you

Welcome to Chapter-4

PILE

নূপুর ওঝা

শিক্ষক

সিভিল টেকনোলজি

বরিশাল পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,বরিশাল

❖ এই অধ্যায়ের আলচ্য বিষয় :

- পাইল
- পাইলের ব্যবহার
- পাইলের প্রকার

পাইল (Pile) :

পাইল এক ধরনের সরু কাঠামো (Slender member), যা ভূগর্ভে স্থাপন করা হয়। ভূপৃষ্ঠের সুপারস্টাকচারের লোড ভূগর্ভে শক্ত স্তরের উপর পৌঁছে দেওয়ার মাধ্যম হিসাবে পাইল ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে প্রযুক্তির উৎকর্ষতায় প্রায় সর্বত্র ভারী ও শক্তিশালী কাঠামো নির্মিত হচ্ছে।
এসব ভারী ও শক্তিশালী কাঠামো নির্মাণ করতে পাইল ভিত্তি প্রয়োজন। বিল্ডিং, ট্রেসল ব্রিজ (Tresstle bridge-কাঠ বা ইস্পাতের উপর বসানে সেতু), পানিসংলগ্ন কাঠামো (যেমন- পিয়ার, ডক্স ইত্যাদি) নির্মাণ করার জন্য পাইল ব্যবহৃত হয়। সাধারণত প্রকল্প এলাকার সব ধরনে ভিত্তির সমস্যা সমাধানের একমাত্র উপায় হলো পাইল ভিত্তি। বর্তমানে দালানে পাইল ভিত্তির ব্যবহার সর্বাধিক। নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে পাইল ভিত্তি ব্যবহার সুবিধাজনক :

১। সুপারস্ট্রাকচারের লোড যখন বেশি হয় এবং অসমভাবে বিস্তৃত করতে হয়।
২। মাটির উপরের স্তরের অর্থাৎ Top soil এর ভারবহন ক্ষমতা কম হলে।
৩।সাব-সয়েলে পানির উচ্চতা বেশি হওয়ার কারণে খাদ বা গর্ত হতে পানি পাম্পের সাহায্যে নিষ্কাশন করে অগভীর ভিত্তি নির্মাণ কষ্টসাধ্য এবং ব্যয়বহুল হলে।
৪।সাব-সয়েলে পানির লেভেল নিয়ত পরিবর্তনশীল হলে।
৫। যদি গভীর স্ট্রিপ ফাউন্ডেশনের জন্য গর্তের পার্শ্বে টিম্বারিং করা অসুবিধা হয়, অর্থাৎ ভিত্তির খাদ বা গর্ত খনন সম্ভব না হলে।
৬।সমুদ্র উপকূলে অথবা নদীর তীরের কাঠামোতে বেগে ধাবমান (Scouring) পানির ক্রিয়া বিপজ্জনক হলে।

৭।খাল বা গভীর ড্রেনেজ লাইন ভিত্তির পার্শ্বে অবস্থিত থাকলে ।
৮ । মাটির উপরিস্তর (Topsoil) সম্প্রসারণ প্রকৃতির হলে।
৯।ডক, পিয়ার এবং অন্যান্য মেরিন স্ট্রাকচার নির্মাণ করতে।
১০। অ্যাঙ্কর হিসেবে ব্যবহৃত হলে।
১১। গ্রিলেজ ফাউন্ডেশন দিতে খরচ বেশি হওয়ার সম্ভাবনা থাকলে ।
১২। অগভীর ভিত্তির জন্য প্রয়োজনীয় শক্ত স্তরের গভীরতা বেশি হলে।
১৩। অত্যধিক ঢালবিশিষ্ট ভূপৃষ্ঠে ভিত্তি নির্মাণ করতে হলে।
১৪ । ভরাট ও জলাবদ্ধ এলাকায় ভিত্তি নির্মাণ করতে হলে।

পাইল ক্যাপের কাজ (Functions of pile)

নিম্নলিখিত কাজের জন্য পাইল ক্যাপ ব্যবহৃত হয়-
১। সকল পাইলে সমানভাবে লোড স্থানান্তরের জন্য।
২। কাঠামো ও ভিত্তি অর্থাৎ সাবস্ট্রাকচার ও সুপারস্ট্রাকচারের মধ্যে সংযোগ স্থাপনের জন্য।
৩। সুপারস্ট্রকচারের সকল লোড পাইলের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় শক্ত স্তরে স্থানান্তরের জন্য

পাইলের প্রকারভেদ (Types of piles) :

(ক) কার্যসম্পাদন বা ব্যবহার (Function or use) অনুযায়ী :

১। ভারবাহী বা বিয়ারিং পাইল (Bearing pile)
২। ঘর্ষণ পাইল (Friction pile)
৩। কম্প্যাকশন পাইল (Compaction pile)
৪। টেনশন বা আপলিফট পাইল (Tension or uplift pile)
৫। নোঙ্গর বা অ্যাঙ্কর পাইল (Anchor pile)
৬। শিট পাইল (Sheet pile)
৭। ব্যাটার পাইল (Batter pile)
৮। ফেন্ডার পাইল (Fender pile)
৯। ডলফিন পাইল (Dolphin pile) ।

(খ)নির্মান সামগ্রী অনুযায়ী (Materials and composition) :

১। টিম্বার পাইল (Tumber pile)
২। কংক্রিট পাইল (Concrete pile)
৩। কম্পোজিট পাইল (Composite pile
৪। স্টিল পাইল (Steel pile)
৫। স্যান্ড পাইল (Sand pile)

কংক্রিট পাইলের শ্রেণিবিভাগ :

(ক) প্রি-কাস্ট কংক্রিট পাইল (Pre-cast concrete pile)
(খ) কাস্ট-ইন-স্টি পাইল (Cast-in situ pile)
- (i) ড্রিভেন পাইল (Driven pile)
  - ১। কেসড (Cased)
  - ২। আনকেসড (Uncased)
- (ii) বোরড পাইল (Bored pile)
  - ১। প্রেসার পাইল (Pressure pile).
  - ২। আন্ডার রিমড পাইল (Under-reamed pile)
  - ৩। বোরড় কম্প্যাকশন পাইল (Bored compaction pile)

(গ) প্রি-স্ট্রেসড কংক্রিট পাইল (Pre-stressed concrete pile)।

কেসড কাস্ট-ইন-সিটু কংক্রিট পাইলের শ্রেণিবিভাগ :
১। রেমন্ড পাইল (Raymond pile)
২। ম্যাক-আর্থার কেসড পাইল (Mo-arthur cased pile)
৩। মনোটিউব পাইল (Monotube pile)
৪। সোয়াজ পাইল (Swage pile)
৫। বাটন বটম পাইল (Button bottom pile)

আনকেসড কাস্ট-ইন-সিট পাইলের প্রকারভেদ :
১। সিমপ্লেক্স পাইল (Simplex pile)
২। ফ্রাঙ্কি পাইল (Franki pile)
৩। ভাইব্রো পাইল (Vibro pile)
৪। পেডেস্টাল পাইল (Padestal pile)।

স্টিল পাইলের প্রকারভেদ :

১। এইচ পাইল (f-pile)
২। পাইপ পাইল (Pipe pile)
৩। বক্স পাইল (Box pile)
৪। স্ক্রু-পাইল (Screw pile)
৫। শিট পাইল (Sheet pile)

শিট পাইলের শ্রেণিবিভাগ :

১। টিম্বার শিট পাইল (Timber sheet pile)
২। কংক্রিট শিট পাইল (Concrete sheet pile)
৩। স্টিল শিট পাইল (Steel sheet pile)।

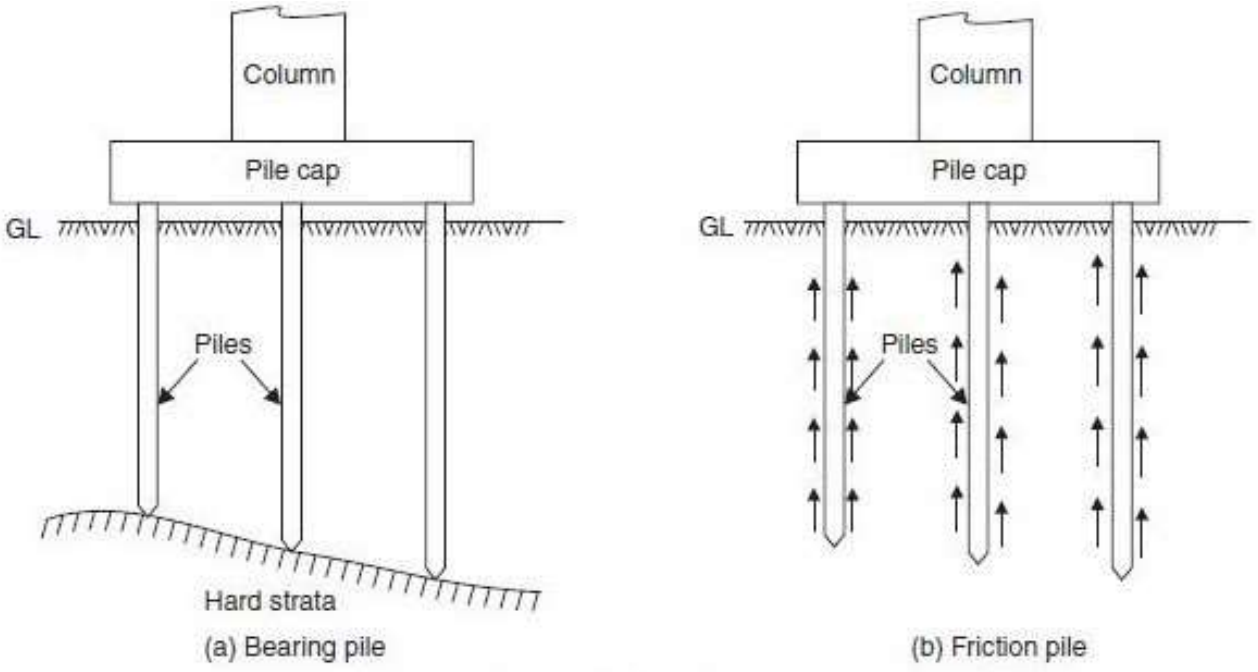
(গ) নির্মাণপদ্ধতি (Method of construction) অনুযায়ী :

১। প্রি-কাস্ট পাইল (Pre-cast pile)।
২। কাস্ট-ইন-সিট পাইল (Cast-in situ pile)

১| ব্যবহার অনুযায়ী বিভিন্ন প্রকার পাইল (Different types of pile by used):

বিয়ারিং পাইল: নরম মাটি বা পানির মধ্য দিয়ে যে পাইল প্রয়োজনীয় ভারবাহী ক্ষমতাসম্পন্ন শক্ত স্তরে কাঠামোর লোড স্থানান্তরিত করে, তাকে বিয়ারিং পাইল (Bearing pile) বলে। এ পাইলকে সরাসরি মাটির অভ্যন্তরে শক্ত স্তরের উপর স্থাপন করা হয়। বিয়ারিং পাইল কাঠের বা কংক্রিটের হতে পারে।

ফ্রিকশন পাইল : যে সকল স্থানে মাটি অনেক গভীরতা পর্যন্ত দুর্বল বা নরম থাকে, সেখানে প্রবিষ্ট পাইলের পার্শ্ববর্তী মাটি এবং পাইল সারফেসের মধ্যে উৎপন্ন ঘর্ষণ বলের মাধ্যমে লোড বহন করে। অর্থাৎ স্কিন, ফ্রিকশন (Skin friction) এর মাধ্যমে লোড স্থানান্তরিত করে। এ প্রকার পাইলকে ফ্রিকশন পাইল (Friction pile) বা ফ্লোটিং (Floating) পাইলও বলে।

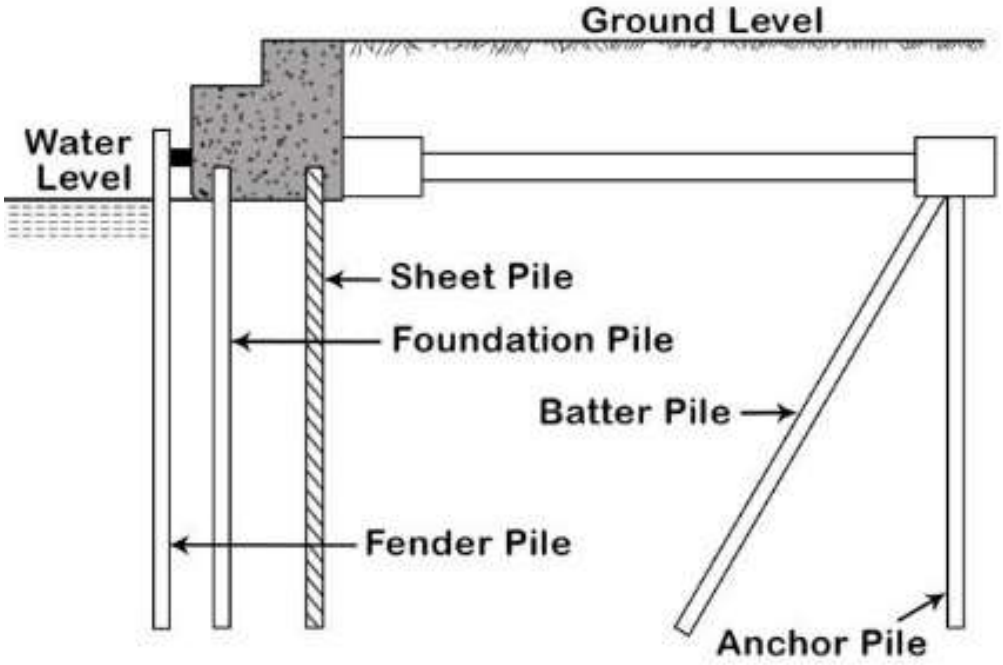


অ্যাঙ্কর পাইল (Anchor pile) : শিট পাইলিং ওয়াল (Sheet piling wall) এর অনুভূমিক টান বা অন্যান্য অনুভূমিক টানা বলকে অ্যাঙ্কর পাইল বলে ।

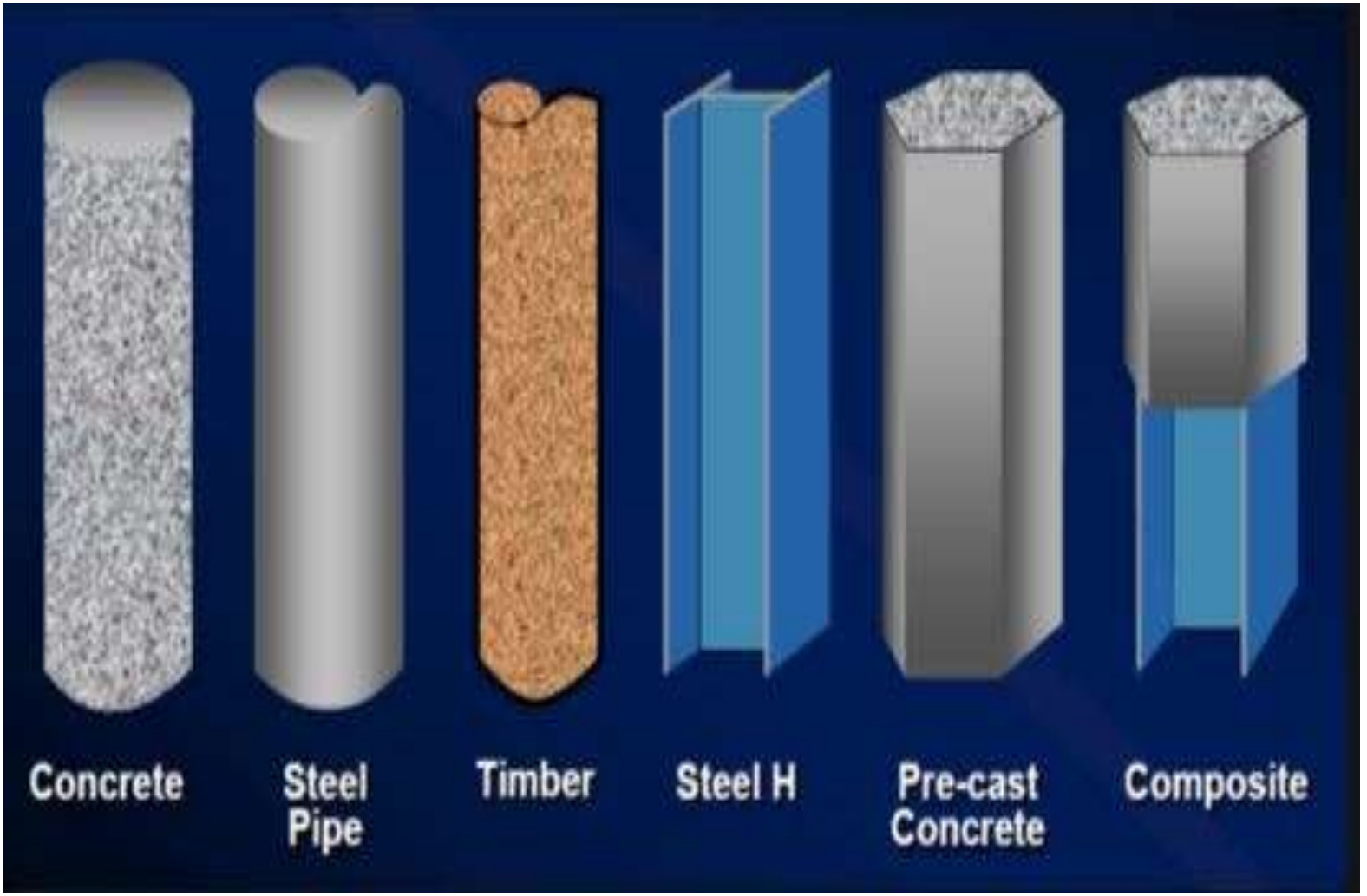
ব্যাটার পাইল (Batter pille) : অনুভূমিক বা তীর্যক বলকে প্রতিরোধ করার জন্য তীর্যকভাবে বসানো পাইলকে ব্যাটার পাইল বলে।

ফেন্ডার পাইল (Fender pile) : কংক্রিট পাটাতন (Concrete deck) অথবা অন্য যে-কোনো পানির পার্শ্ব কাঠামোকে জাহাজ বা বার্জের (Yarge) বা যে-কোনো ভাসমান বস্তুর আঘাত থেকে রক্ষা করার জন্য যে পাইল ব্যবহার করা হয়, তাকে ফেন্ডার পাইল (Fender pile) বলে। এ পাইল সাধারণত কাঠের হয়ে থাকে।

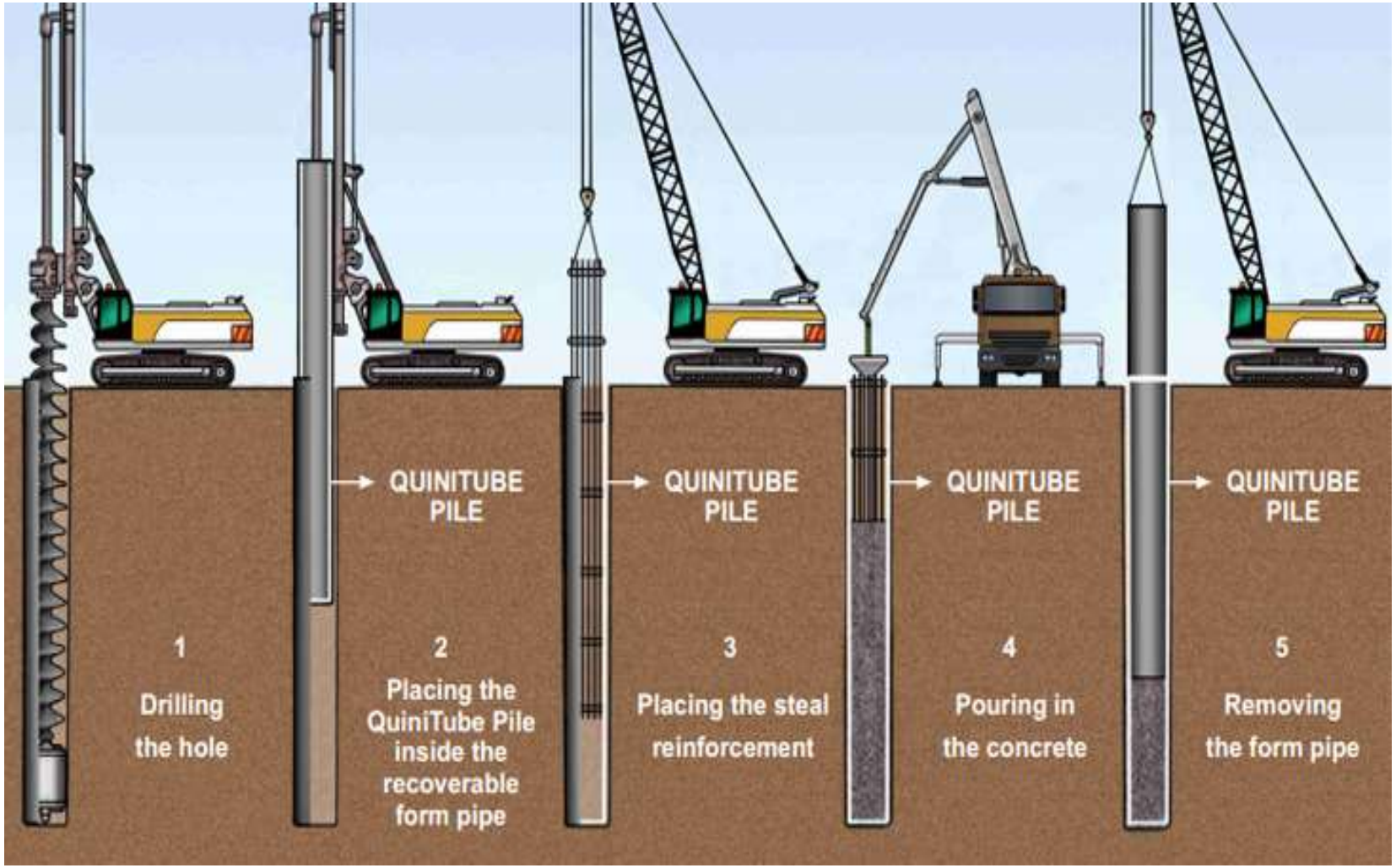
কম্প্যাকশন পাইল (Compaction pile) : দানাদার মাটির (Granular soil) ভারবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি করার জন্য যে পাইল ব্যবহার করা করা হয়, তাকে কম্প্যাকশন পাইল বলে।



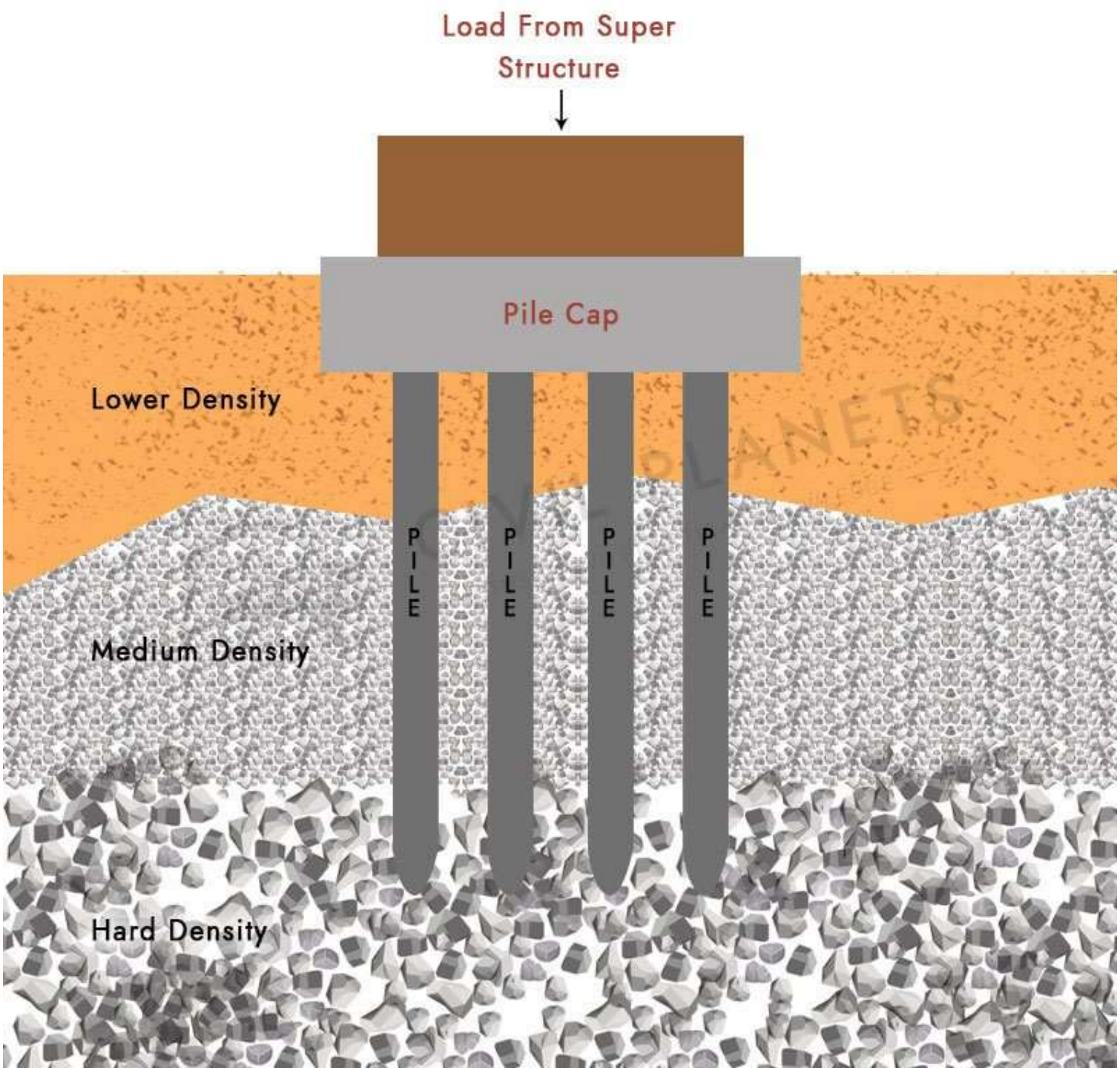
Types of piles:

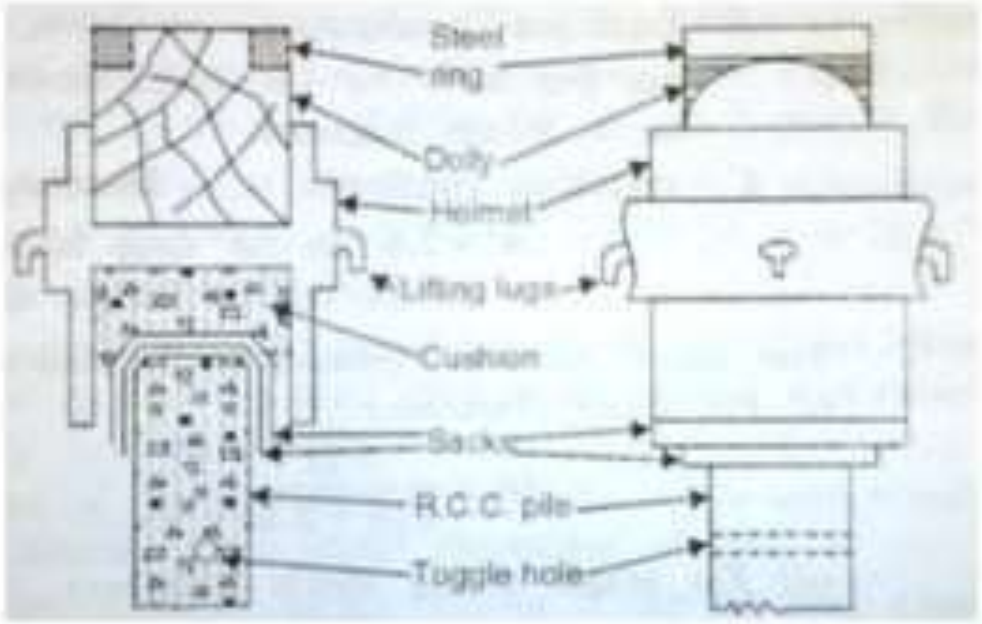


Cast-in-situ pile:



Pre-cast pile


Load From Super Structure
Pile Cap
Lower Density
Medium Density
Hard Density
PILE
PILE
PILE
PILE



Section Elevation

Pile drive-cap / helmet

Thank you

Welcome

to

Chapter-5

WOOD AND STEEL STRUCTURE

নূপুর ওঝা

শিক্ষক

সিভিল টেকনোলজি

বরিশাল পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট,বরিশাল

❖ এই অধ্যায়ের আলচ্য বিষয় :

- Wood structure
- ভালোমানের টিম্বারের বৈশিষ্ট্য
- Steel structure
- স্টিল ট্রাসের বিভিন্ন অংশ (Different elements of a steel truss)
- Different types of steel truss
- Joist etc

Wood structure :

প্রকৌশল কাজে কাঠের উপাংশসমূহকে ধারাবাহিকভাবে সংযুক্ত করে পরস্পরের সমন্বয়ে বহিঃস্থ লোড বহন এবং দৃঢ়ভাবে অবস্থান করতে যে কাঠনির্মিত কাঠামো তৈরি করা হয়, তাকে কাঠনির্মিত কাঠামো (Wooden structure) বলে।

সব শুকনো কাঠের রাসায়নিক গঠন প্রায় একই রকম। এতে মোটামুটি 49% কার্বন, 6% হাইড্রোজেন, 44% অক্সিজেন ও 1% ভস্ম থাকে। সচরাচর এক ঘনমিটার শুষ্ক কাঠের ওজন 400-900 কেজি হয়ে থাকে। কাঠের ধরনের উপর নির্ভর করে শক্ত মানের প্রতি ঘনমিটার কাঠের ওজন 650–900 কেজি, মধ্য মানের প্রতি ঘনমিটারের ওজন 480-650 কেজি এবং হালকা মানের কাঠ 400–480 কেজি/ঘনমিটার হয়ে থাকে ।ওজনের তুলনায় কাঠ প্রচুর শক্তির অধিকারী। এগুলো যথেষ্ট স্থিতিস্থাপক এবং তাপ ও শব্দ প্রতিরোধক । ভালো কাঠ কয়েক শত বছর পর্যন্ত টিকে থাকে। পৃথিবীর প্রায় সকল অঞ্চলেই বৃক্ষ উৎপন্ন হয়। এগুলোর কোনো কোনোটি দীর্ঘস্থায়ী ও দীর্ঘায়ুসম্পন্ন এবং কোনো কোনোটি ক্ষণস্থায়ী ও স্বল্পায়ুসম্পন্ন। কাজেই নির্মাণের ধরন, স্থায়িত্ব, উপযোগিতা ইত্যাদির অনুসারে টিম্বার নির্বাচন করে কাজে লাগানো উচিত। কাঠ স্থায়ী ও অস্থায়ী উভয় ধরনের নির্মাণে ব্যবহার করা যায়। এগুলোকে সহজে কাজে লাগানো যায় এবং এগুলোতে সহজে ফিটিংও লাগানো যায়। টিম্বারকে ভারবাহী ও অভারবাহী উভয় ধরনের মেম্বার (Member) হিসেবে ব্যবহার করা যায়। এগুলো আসবাবপত্র, পুতুল, খেলনা ইত্যাদি তৈরিতে, অলঙ্কারমূলক শোভাবর্ধক কাজে, ভাস্কর্য নির্মাণে, চারুশিল্প ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়। টিম্বারকে কার্যক্ষেত্রেও সুবিধাজনক ঈপ্সিত আকার-আকৃতিতে রূপান্তর করা যায় এবং এগুলোর ছোট ছোট খণ্ডও ব্যবহার করা যায়। এগুলোর অপাংশ জ্বালানি হিসেবেও ব্যবহার করা যায় |উৎকৃষ্ট মানের টিম্বার প্রকৌশল কাজে ব্যবহৃত হয়।

Wood Structure :

ভালোমানের টিম্বারের বৈশিষ্ট্য নিচে দেয়া হলো-

(ক) শক্তি ও স্থায়িত্ব : এগুলো শক্ত খুঁতহীন, ঘাতসহনীয়, স্থায়িত্বশীল ও টেকসই হবে।

(খ) ত্রুটিমুক্ত : এগুলো কৃত্রিম ও প্রাকৃতিক উভয় ধরনের ত্রুটিমুক্ত হবে।

(গ) বর্ণের সাম্যতা : এগুলোতে বর্ণের সাম্যতা থাকবে। এগুলোতে হঠাৎ করে কোনো অংশের বর্ণের বৈষম্য দেখা যাবে না। সাম্য বর্ণের টিম্বারকে ভালো মানের টিম্বার বলে গণ্য করা হয়।

(ঘ) গন্ধ : এগুলো হতে দুর্গন্ধ নির্গত হবে না ।

(ঙ) শব্দঃ এগুলোতে হাতুড়ি দিয়ে আঘাত করলে স্পষ্ট শব্দ হবে।

(চ) রস : এগুলো রসমুক্ত হবে।

(ছ) আঁশ বিন্যাস : এগুলোর আঁশ বিন্যাস সরল ও মসৃণ হবে।

(জ) সার কাঠ : এগুলো প্রাপ্তবয়স্ক গাছের সার কাঠ (Heart wood) হতে সংগৃহীত ।

(ঝ) চেরাই : এগুলো আঁশের সমান্তরালে চেরাই করে পাওয়া যাবে।

(ঞ) বার্ষিক বলয় : এগুলোর গড়নে বার্ষিক বলয়গুলোর (Annual ring) সাম্যতা ও নিয়মতান্ত্রিকতা থাকবে ।

(ট) ঘনত্ব : এগুলোর ঘনত্ব অধিক হবে। কেননা অধিক ওজনের টিম্বারের স্থায়িত্বশীলতা ও শক্তি অধিক।

(ঠ) চাপসহনীয়তা : এগুলোর চাপ সহ্য করার ক্ষমতা থাকবে যেন পাইল, স্ট্রাট, পোস্ট ইত্যাদি হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

(ড) স্থিতিস্থাপকতা : এগুলোর স্থিতিস্থাপক গুণ থাকবে। কেননা গরুর গাড়ির চাকা, শ্যাফট, খেলনা, পুতুল ইত্যাদি তৈরির জন্য এ গুণ থাকা বাঞ্ছনীয় ।

(ঢ) অগ্নিরোধিতা : এগুলোর অগ্নিরোধিতা গুণ থাকবে।

(ণ) কার্যোপযোগিতা : এগুলোকে সহজে কার্যোপযোগী করা যাবে।

স্টিল স্ট্রাকচার (Steel structure) :

স্ট্রাকচারাল স্টিল (Structural steel) এর উপাংশসমূহকে একত্রে ধারাবাহিকভাবে সংযুক্ত করে, পরস্পরের সমন্বয়ে বহিঃস্থ লোড বহন এবংদৃঢ়ভাবে অবস্থান করাতে যে ধাতুনির্মিত কাঠামো তৈরি করা হয়, তাকে স্টিল স্ট্রাকচার (Steel structure) বলে।

মেম্বারগুলোকে রিভেট (Rivet) বা বোল্ট (Bolt) অথবা ওয়েল্ডিং দ্বারা সংযুক্ত করা হয়। স্টিল স্ট্রাকচারে উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন গ্রেডের স্টিল ব্যবহার করা হয় বলে এর নির্ভরযোগ্যতা বেশি।

তাছাড়া স্বল্প কাঁচামাল (Raw materials) ব্যবহার করে তৈরি করা যায়। বর্তমানে বহুতল ভবন, শিল্পন্যোৎপাদী দালান, ব্রিজ, টাওয়ার, এয়ারপোর্ট,টার্মিনাল, বিল্ডিং ইত্যাদি স্টিল স্ট্রাকচারের সাহায্যে নির্মাণ করা হয় ।

Steel Structure:

স্টিল ট্রাসের বিভিন্ন অংশ (Different elements of a steel truss)

যখন স্প্যান 10 মিটারের বেশি হয়, তখন কাঠের ট্রাস ব্যবহার করলে ট্রাস অনেক ভারী এবং খরচও বেশি হয়। তাই স্টিল ট্রাস ব্যবহার করলে অনেক হালকা এবং খরচও কম হয়। ছোট বা বড় উভয় প্রকার স্প্যানে বর্তমানে ব্যাপকভাবে স্টিল ট্রাস করা হয়,কারণ-

১। খরচ অনেক কম,

২। নির্মাণপদ্ধতি সহজ,

৩। উত্তম অগ্নিনিরোধক,

৫। তুলনামূলক হালকা,

৪। অধিক শক্ত ও মজবুত,

৬। দীর্ঘস্থায়ী।

মেম্বারগুলোকে ছোট ছোট ত্রিভুজ আকারে সাজিয়ে এ ট্রাস তৈরি করা হয়। মেম্বারগুলো টানা অথবা চাপা বল (Force) বহন করে। কাঠামোর অবস্থান, ছাদের ঢাল এবং ট্রাস্সের পারস্পরিক দূরত্ব (cc distance of trusses) এর উপর নির্ভর করে ট্রাসের আকার নির্ধারণ করা হয়।সাধারণত অ্যাংগেল আয়রনকে ট্রাসের মেম্বার হিসেবে ব্যবহার করা হয়। ট্রাসের যে-সকল মেম্বারগুলো চাপা বল বহন করে, সেগুলোর বক্রতা (Buckling) কমানোর জন্য দৈর্ঘ্য ছোট রাখার চেষ্টা করা হয়। 6 মিমি পুরুত্বের গ্যাসেট প্লেট (Gusset plate)-কে রিভেট দ্বারা সকল মেম্বারগুলোকে সংযোগ করা হয়। প্রতিটি মেম্বারকে গ্যাসেট প্লেটসহ সংযুক্ত করতে হলে কমপক্ষে দুটি রিভেট ব্যবহার করতে হবে। যদি বৃহৎ স্প্যানবিশিষ্ট ট্রাসে অধিক লোড বহন করতে হয়, তবে অ্যাংগেল আয়রনের পরিবর্তে রোল্ড স্টিলের আই-সেকশন (Rolled steel I-section) বা চ্যানেল সেকশন (Channel section) ব্যবহার করা হয়।

স্টিল ট্রাসের প্রকারভেদ :

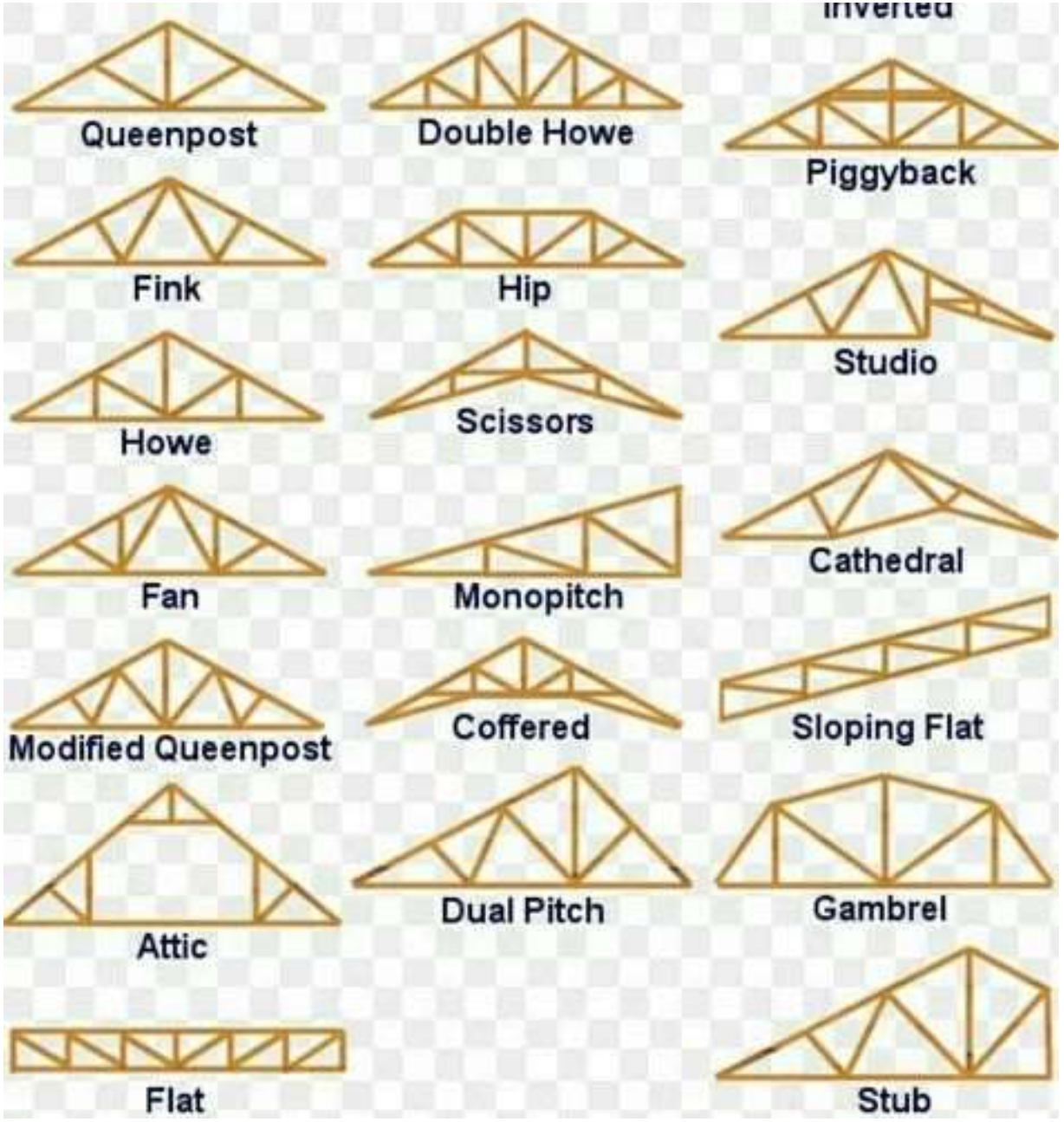
স্প্যানের উপর নির্ভর করে স্টিল রুফ ট্রাস বিভিন্ন আকৃতির হয়ে থাকে। স্টিল রুফ ট্রাস নিম্নলিখিত প্রকারের হয়ে থাকে, যেমন—

১। আর্চড রাফটার যুক্ত ট্রান্স (Truss with arched rafters)

২। সোজা রাফটার যুক্ত ট্রান্স (Truss with straight rafters)

৩। বিশেষ ট্রাস (Special trusses)।

Different types of steel truss:



স্টিলের কাঠামোর ক্ষেত্রে রিভেট এবং ওয়েল্ডিং জোড়া (Steel structure joints with rivets & welding) :

সকল ধরনের স্টিলের কাঠামো তৈরির জন্য বিভিন্ন ধরনের স্টিলের 'মেম্বারসমূহকে পরস্পরের মধ্যে সংযুক্তকরণের প্রয়োজন। সংযুক্তকরণের জন্য দুই ধরনের জোড়ার দরকার হয়। জোড়া দুটি হলো-

১। রিভেট জয়েন্ট (Rivetted Joint) এবং

২। ওয়েল্ডেড জয়েন্ট (Welded Joint)।

Steel structure joints with rivets and welding:

(a) Single square-groove weld

(b) Single V-groove weld

(c) Double V-groove weld

(d) Single V-groove weld (with backing)

(e) Single-flare bevel-groove weld

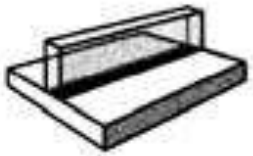
(f) Single-flare V-groove weld

(g) Double-flare bevel-groove weld

(h) Double-flare V-groove weld

(i) Butt joint

(j) Corner joint



(k) T joint

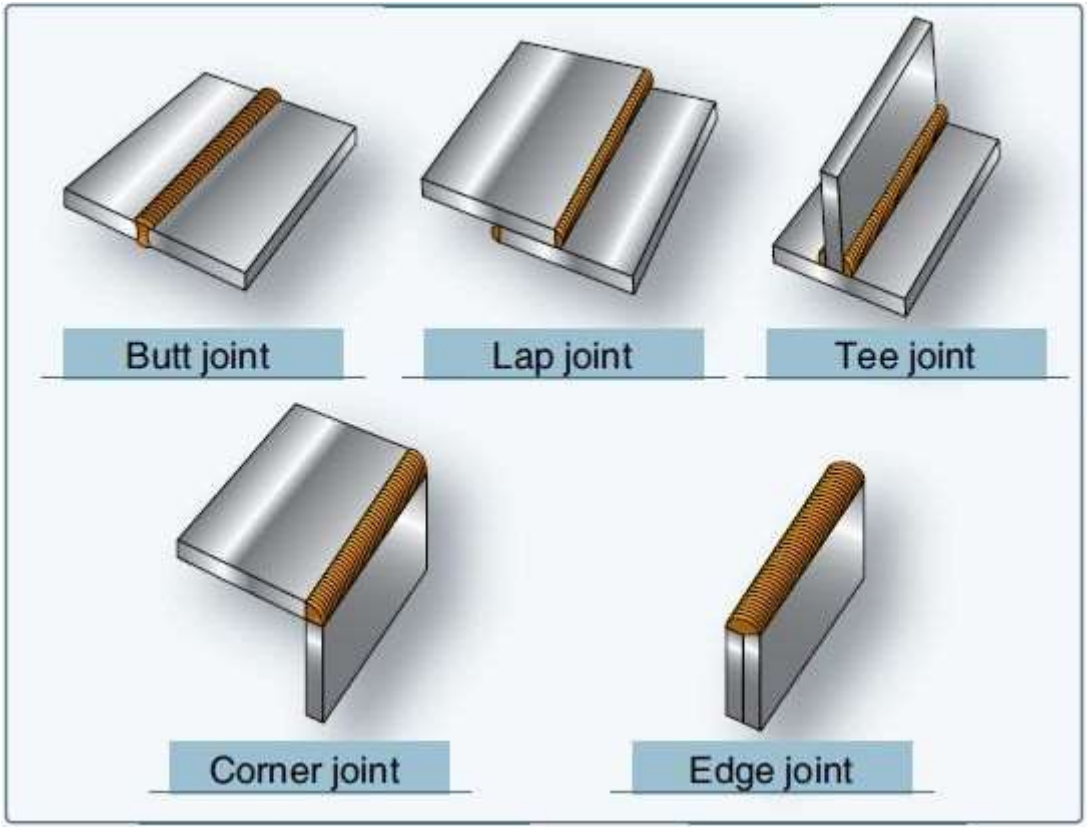
(l) Lap joint

(m) Edge joint

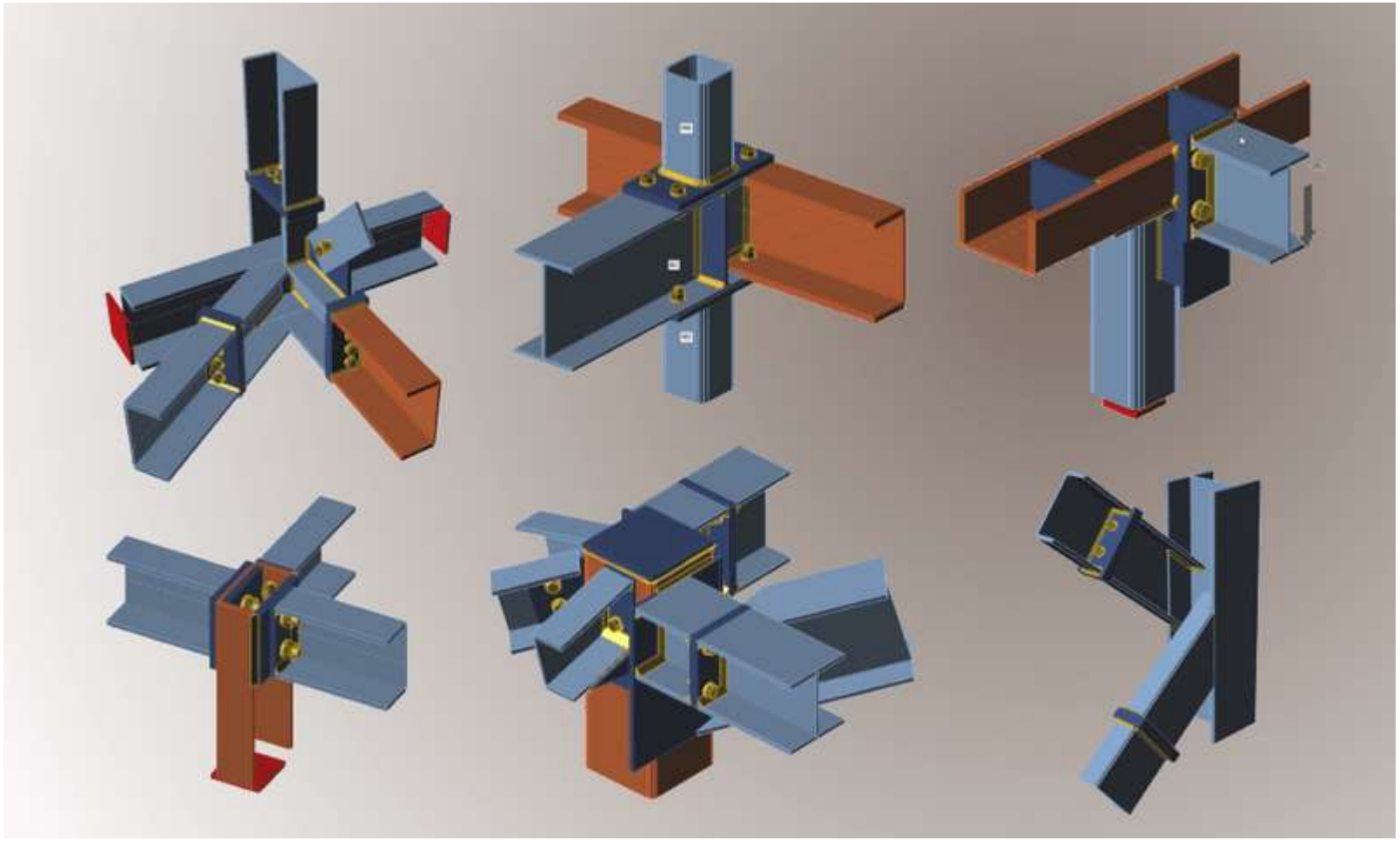
(ক) ল্যাপ জয়েন্ট (Lap joint)

(খ) বাট জয়েন্ট (Butt joint) ।

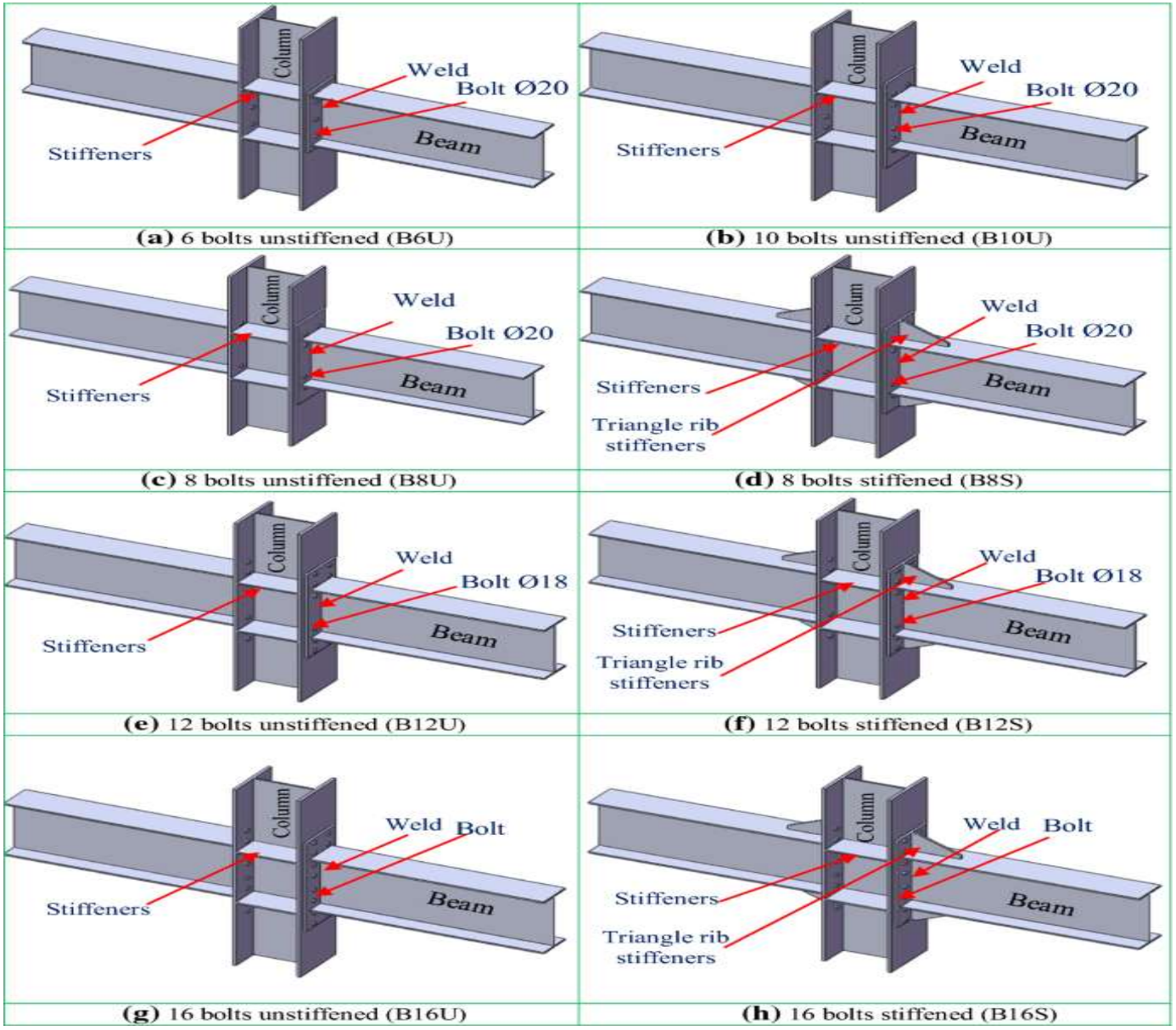
Steel structure joints with rivets and welding:



Steel stanchion :



Steel stanchion with beam connection:



Thank you