

الأخشاب Timber

من أقدم المواد المستخدمة في أعمال المباني ولا زالت تستخدم على نطاق واسع في الأعمال الانشائية والصناعية.
هو عبارة عن مجموعة من المواد العضوية التي تشكل المكون الرئيسي للأشجار حيث يعتبر هو الدعامة الأساسية للنبات بالإضافة الى دورة في نقل السوائل والغذاء بين ومن والى الجذور والأغصان والأوراق والأزهار.

استخدامات الأخشاب Uses of Woods

يستخدم الخشب بصفة عامة في:

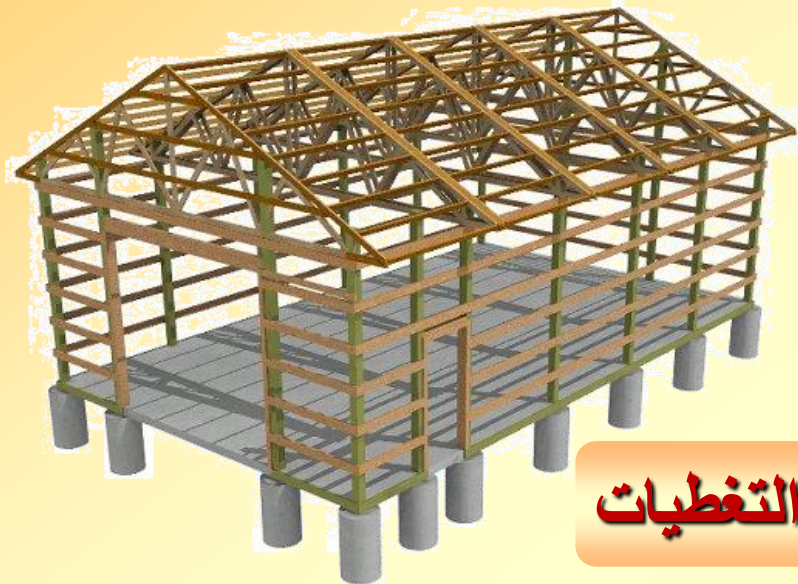
- صناعة السفن.
- إشعال النار كوقود.
- صناعة الاسلحة.
- صناعة العربات.
- صناعة الآلات الزراعية.

أما في المجال الإنشائي فيستخدم الخشب في:

- بناء المنازل.
- أعمال التغطيات.
- أعمال الشدات الخشبية.
- صناعة الأرضيات.
- صناعة الأثاث الخشبية.

إستخدامات الأخشاب كمادة إنشائية

Uses of Wood as Construction Material



أعمال التغطيات



بناء المنازل



الشدات الخشبية



الشدات الخشبية

إستخدامات الأخشاب كمادة إنشائية

Uses of Wood as Construction Material



أعمال الديكور



إنشاء المنازل



أرضيات

مميزات الأخشاب كمادة انشائية

Advantages of Wood as Construction Material

- خفة الوزن.
- مقاومة مناسبة للاحمال.
- سهولة تجميع وتشغيل وتشكيل الاخشاب.
- عزل حرارى وصوتى.
- كفاءة مع العزل المناسب.
- مصدر لا ينضب مع الشمس والهواء والامطار.

عيوب الأخشاب كمادة إنشائية

Disadvantages of Wood as Construction Material

- التسويس.
- التآكل.
- التحلل بفعل البكتيريا والحشرات والرطوبة.
- القابلية للاحتراق.
- الانكماش.



الأخشاب من حيث المنشأ According to Origin

أخشاب صناعية
Artificial wood

أخشاب طبيعية
Natural wood

1. صنوبرية (كالموسكى)
2. الخشب الزان
3. خشب الارو
4. خشب البلوط
5. خشب الارز
6. خشب الابنوس
7. خشب السرو
8. خشب العزيزى
9. الخشب الابيض
10. خشب الماهوجنى

3

1. الابلكاش
2. الكونتر
3. الخشب الحبيبي
4. الفورومايكا

انواع الأخشاب من حيث نوعية الأشجار

According to the Type of Tree

الأخشاب القاسية

Hardwood

وهي أخشاب الأشجار العريضة الأوراق (المُحَاوَات) التي تنتمي إلى صف مستورات أو كاسيات البذور Angiospermae

منها:

- الحور الرومي poplar،
- الدلب platane،
- القيقب maple،
- البلوط oak،
- الجوز walnut
- السنديان
- المشمش والليمون والزيتون والتوت وغيرها.

تستعمل في نجارة الأثاث والتزيين والنحت.

الأخشاب الطرية

Softwood

هي أخشاب أشجار المخروطيات (الراتنجيات) التي تنتمي إلى صف عاريات البذور Gymnospermae، أوراقها إبرية أو حرشفية، دائمة الخضرة وتحمل بذورها في مخاريط.

منها:

- السرو cypress
- الصنوبر pine
- الأرز cedar
- الشوح
- السويد.

تستعمل أخشابها في النجارة الداخلية للأبنية.

انواع الأخشاب من حيث موضعها بالشجرة According to its Position in the Tree

الخشب العصاري
Sapwood

وهو خشب فاتح اللون يتكون من النسيج الخشبية الحية المحيطة بخشب القلب والتي تقوم خلاياها بوظائفها الحيوية المختلفة، مثل تخزين المواد الغذائية ونقل العصارة إلى الأجزاء العلوية من الشجرة.

خشب القلب
Heartwood

صلب، لونه داكن، يحيط بمحور الشجرة، وظيفته دعم الشجرة ميكانيكياً، وينتج من موت الطبقات الخشبية للكامبيوم بعد اكتمال نموها وامتلائها بالمواد الراتنجية أو الصمغية أو الدباغية أو الملونة.

الأخشاب Timber



قشب القردار



قشب الكرز



التولا (قشب القعبان)



الزان



قشب البلوط



قشب القيقب



قشب الماعرجي



قشب الخوزية



قشب الخوز



قشب الجميز



قشب الورد



الصنع الأحمر

بعض ألوان الأخشاب





Wood, Lumber and Timber

Wood

هو الخشب في حالته
المعتادة

Lumber

هو أى خشب يقطع
الى مقاسات وقطاعات
مناسبة لعملية الانشاء
متاح بأطوال حتى 6 م

Timber

هو أى خشب إنشائى
يقطع الى قطاعات
ذات مقاسات اقل من
12.7 سم (5
بوصة)

Classification according to Dimensions of Cross Section

Structural Lumber

Boards

Dimensions

Beams

Stringers
ركانز

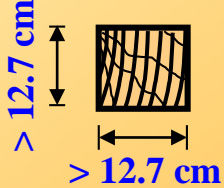
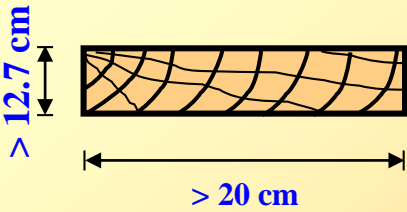
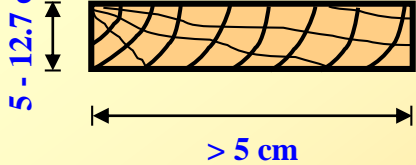
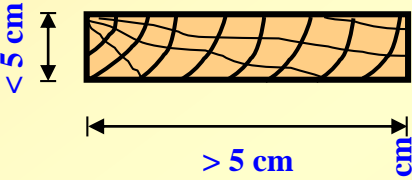
Post

< 5 cm thickness
> 5 cm Width

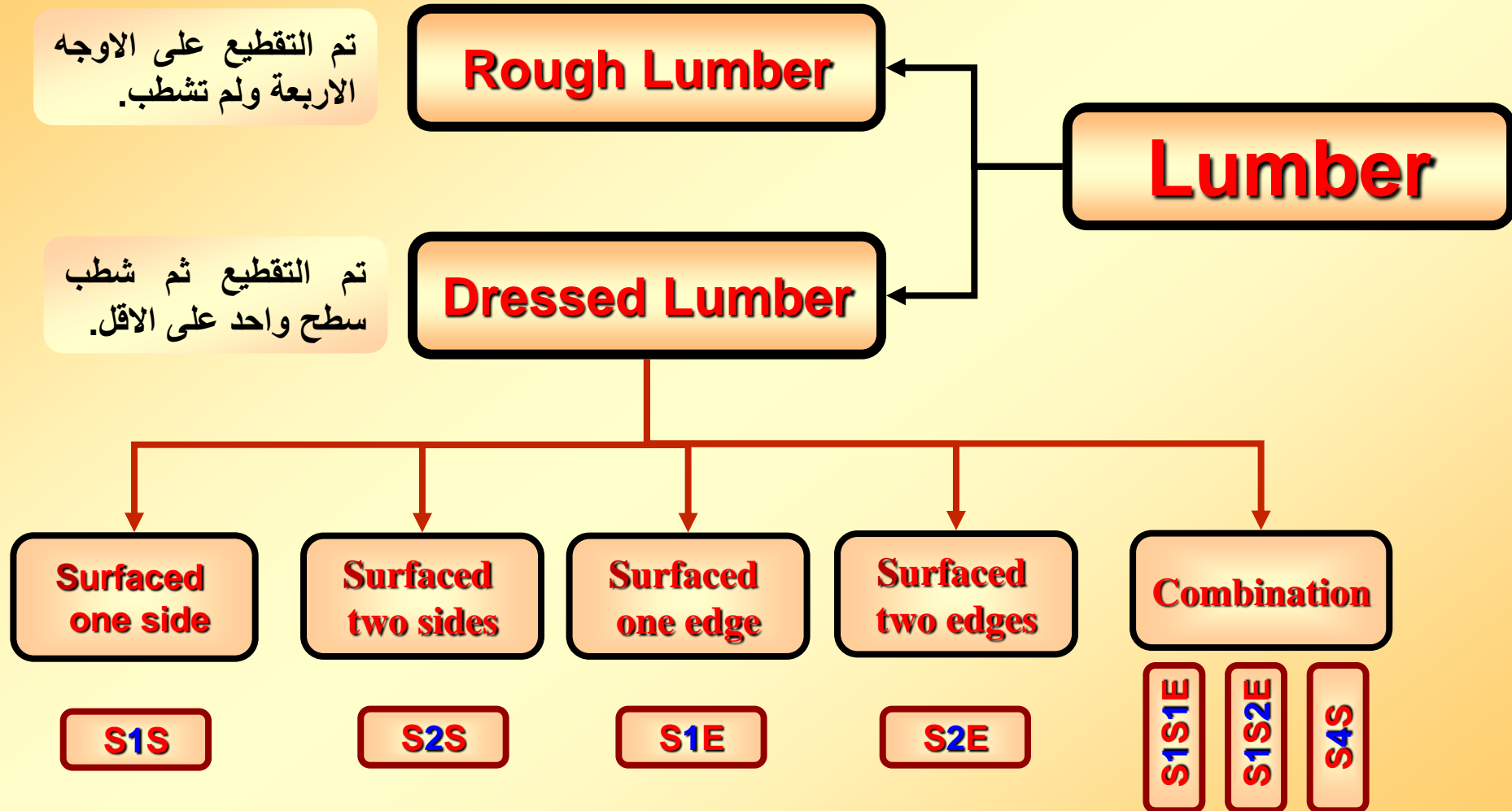
5 cm < thickness < 12.7 cm
> 5 cm Width

Applying loads at narrow face (thickness)

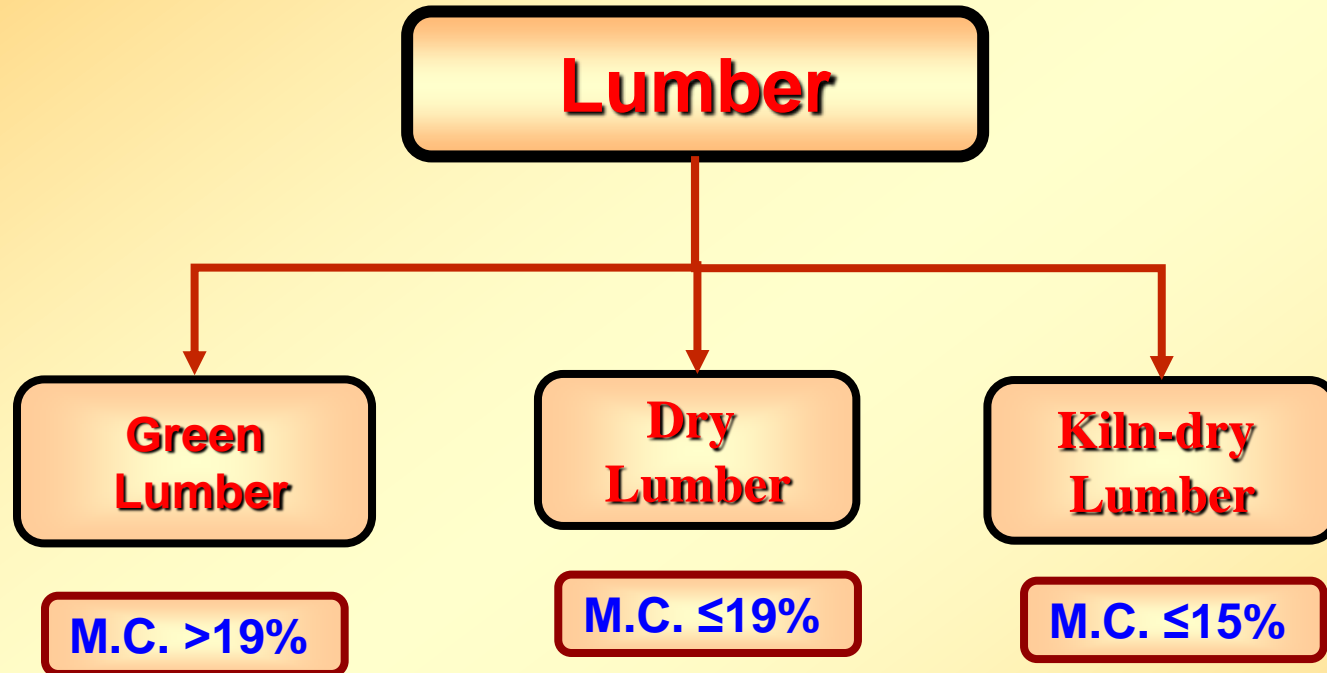
• Square sections.
• Used when the applying load is compression.
• Used when the flexural strength is not effective.



Classification according to Surface Finishing



Classification according to **Moisture Content**





الأخشاب المعالجة لتأخير تأثير الحرائق

Fire-Retardant Treated Wood FRTW

- هو الخشب الذي تم غلغته تحت ضغط بمواد كيميائية.
- عندما تزداد درجة حرارة الخشب عند الحريق يبدأ حدوث تفاعلات كيميائية فتبدأ مؤخرات التفاعل في التفاعل مع الغازات الناتجة من الاحتراق والقطران حيث تحولهم الى أكسيد كربون وماء.
- استخدام مؤخرات الإحتراق تقلل من تكاليف المنشآت الخشبية نظرا لتقليل معاملات امان الحريق وبالتالي تقليل التكلفة.
- استخدام الـ **FRTW** يعمل على تقليل الحاجة الى استخدام مرشات الحريق في المنشآت الخشبية بما يعنى ايضا تقليل التكلفة.
- الخشب المعالج **FRTW** يقاوم تأثير التحلل والتآكل من الحشرات والنمل الابيض.

الخشب الطبقي الملصق

Glued Laminated Timber

- هو عبارة عن طبقات من الخشب تم لصقها معا (سمك كل طبقة ≤ 5 سم) لتكوين اعضاء انشائية مصمتة.
- لها عدد من المميزات بالنسبة للاخشاب المقطعة حيث تعطي الفرصة لتصنيع قطاعات خشبية ذات احجام واطوال كبيرة مستقيمة أو منحنية.
- تتميز هذه النوعية بإمكانية تكثيف وزيادة عدد الطبقات الملصقة أو لصق طبقات خشبية ذات مقاومة أعلى في مناطق تركيز الاجهادات بما يعمل على زيادة القدرة على مقاومة الاحمال وتوفير القطاعات في المناطق ذات الاجهادات المنخفضة.
- الخشب الطبقي الملصق واسع الاستخدام في المنشآت الخشبية الكبيرة مثل الكنائس والمسارح ومراكز التسوق وتغطيات المنشآت الصناعية.

الخشب الرقائقي – الطبقي Plywood

- يتكون من رقائق خشبية (ثلاثة أو أكثر) رفيعة السمك يتم لصقها معا على هيئة طبقات متعامدة.
- الخشب الناتج يكون ذو قيمة مرتفعة لـ المقاومة بالنسبة للوزن (المقاومة الوزن هو ما يسمى بالمقاومة النوعية) بما يقدم خيارات متعددة للمقاومات التي يمكن توفيرها.
- يتم تقسيمة تبعا لـ Engineered wood Association الى مستويات من 1 ← 5 تبعا للمقاومة والمتانة.
- يوجد تصنيف آخر تبعا لدرجة جودة التشطيب وشكل السطح **N, A, B, C, D** والنوعية **N** هي الافضل وتصلح لعمل شدات سطح الخرسانة.
- يوجد منه نوعان من حيث الاستخدام:
- Exterior-type plywood ← يصنع باستخدام لاصق مضاد للماء.
- Interior-type plywood



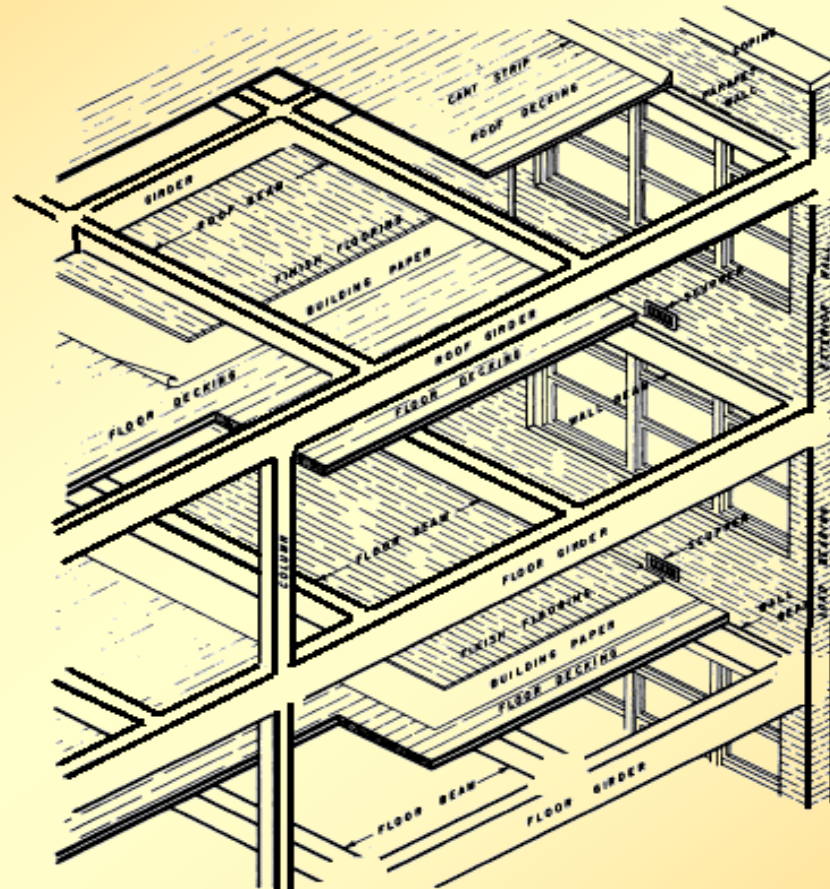
أولاً: المنشآت الخشبية الثقيلة

Heavy Timber Constructions

- **Heavy timber, sometimes referred to as mill construction and generally refer to multi-story timber buildings.**
- **Structures have masonry walls, but interior wood consists of large timbers.**
- **Floors and roof are plank-board**
- **Wood Columns are at least 8 inch thick.**
- **Wood Girders are at least 6 inch thick.**

المنشآت الخشبية الثقيلة

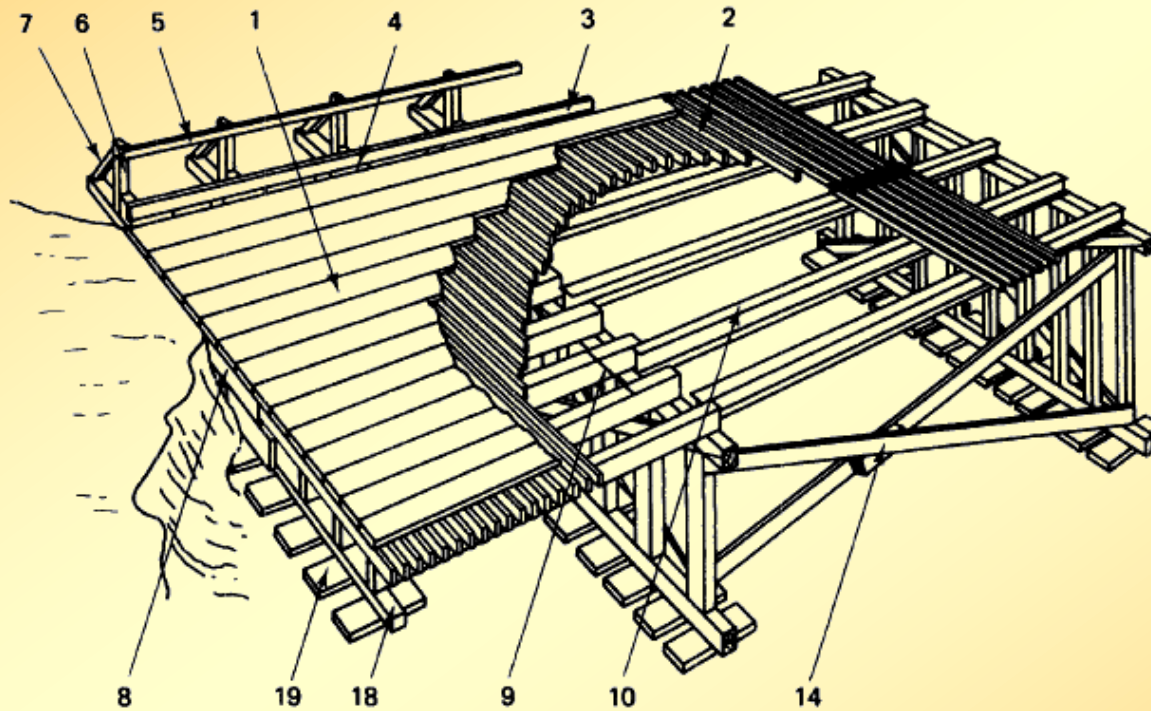
Heavy Timber Constructions (multi-story building)



Traditional heavy timber construction.
(Courtesy of American Forest and Paper Association)

المنشآت الخشبية الثقيلة

Heavy Timber Constructions (Bridge)

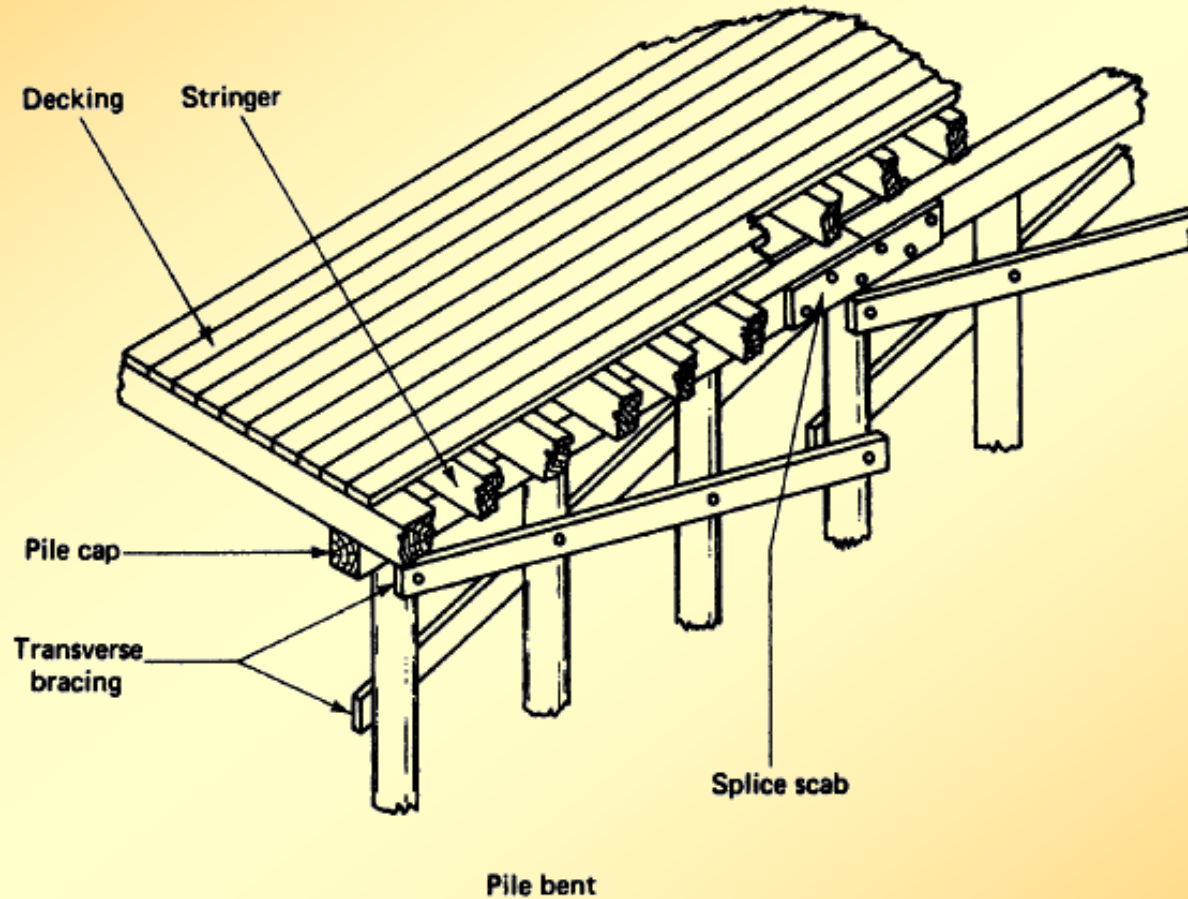


- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1 – Tread | 8 – End dam |
| 2 – Open-laminated deck | 9 – Timber stringers |
| 3 – Curb | 10 – Steel stringers |
| 4 – Curb riser block | 14 – Longitudinal bracing |
| 5 – Handrail | 18 – Abutment sill |
| 6 – Handrail post | 19 – Abutment footing |
| 7 – Handrail brace | |

Timber trestle bridge with frame bent. (U.S. Department of the Army)

المنشآت الخشبية الثقيلة

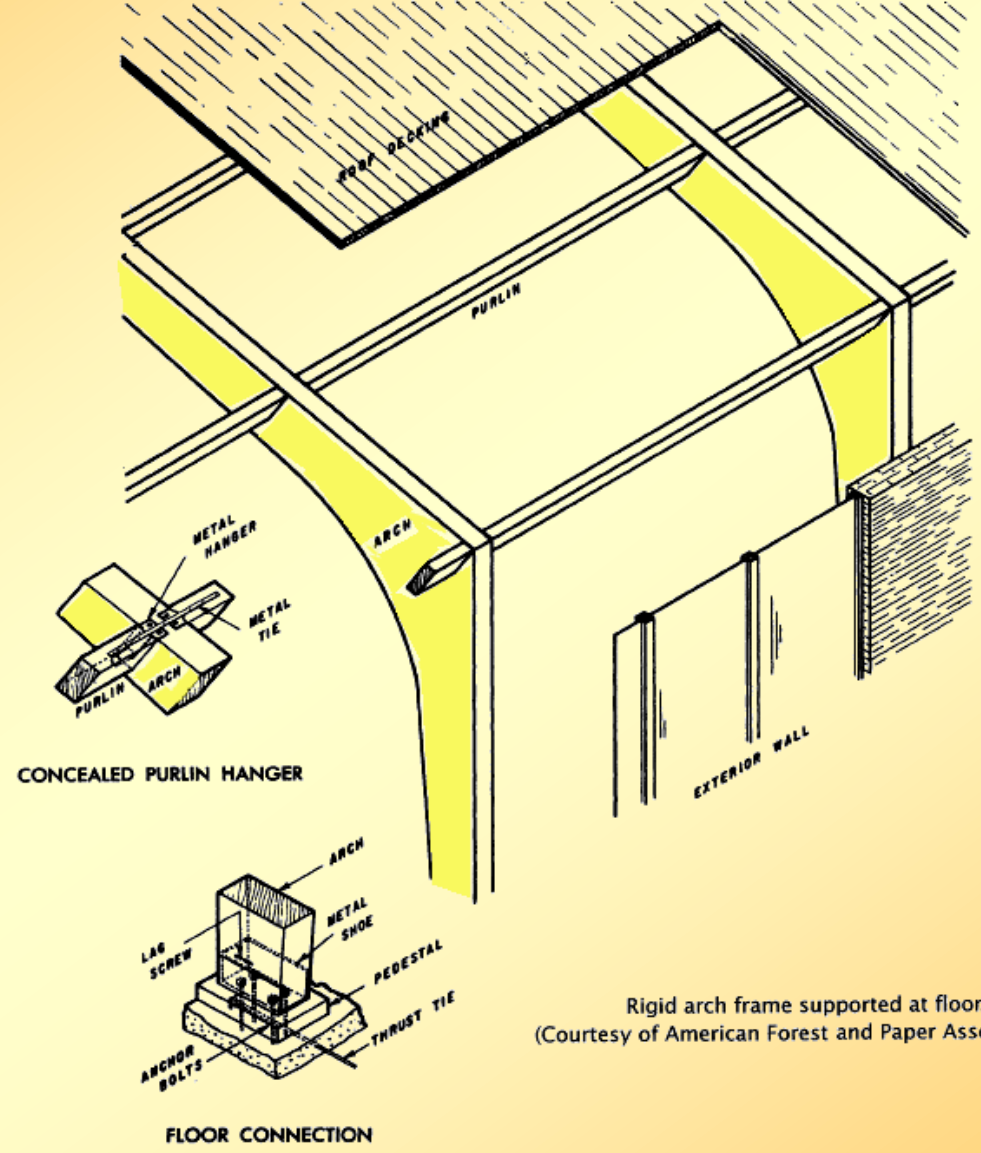
Heavy Timber Constructions (Pile-Bridge)



Typical timber trestle and pile bridge bent.

المنشآت الخشبية الثقيلة

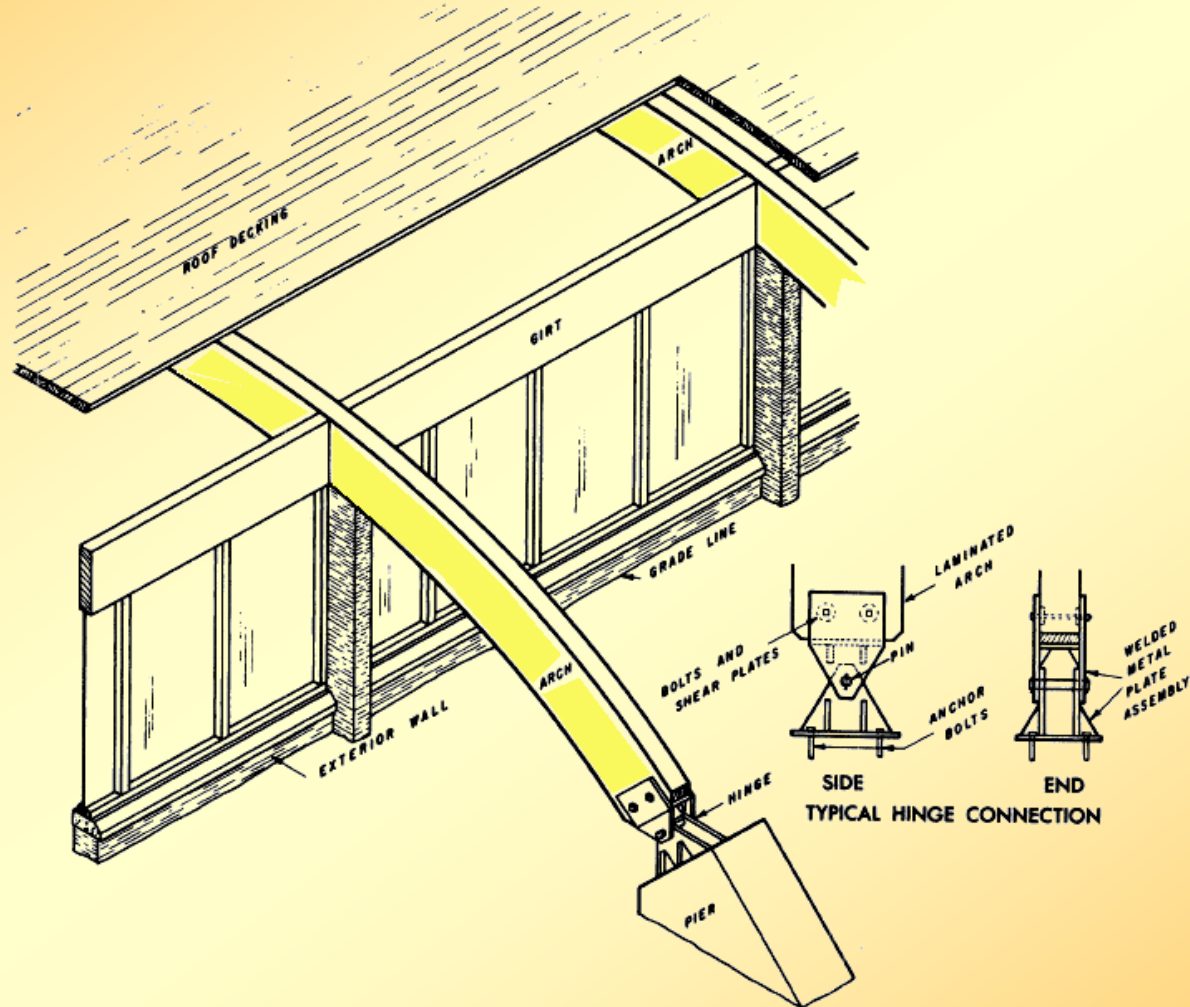
Heavy Timber Constructions (Arch Frame)



Rigid arch frame supported at floor.
(Courtesy of American Forest and Paper Association)

المنشآت الخشبية الثقيلة

Heavy Timber Constructions (Barrel Arch Frame)

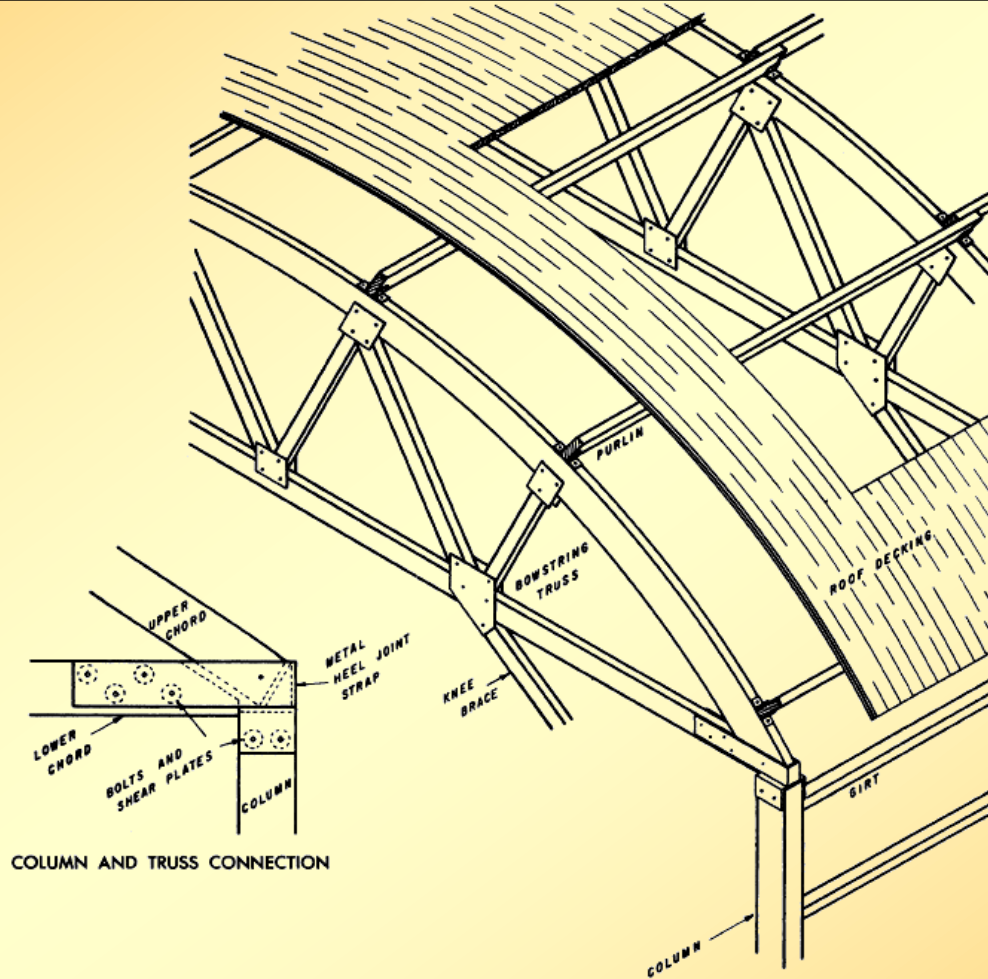


Barrel arch frame supported by exterior pier.

(Courtesy of American Forest and Paper Association)

المنشآت الخشبية الثقيلة

Heavy Timber Constructions (Bowstring Roof Truss)



Bowstring roof truss supported by wood column.
(Courtesy of American Forest and Paper Association)

ثانياً: المنشآت الخشبية الهيكلية Wooden Frame Constructions

- Wood frames includes balloon frame and platform construction.
- Many modern multifamily buildings are constructed this way.
- Almost all turn of the century homes fall into this category in USA and Europe.

أساسات المنشآت الخشبية

Foundations of Wooden Constructions

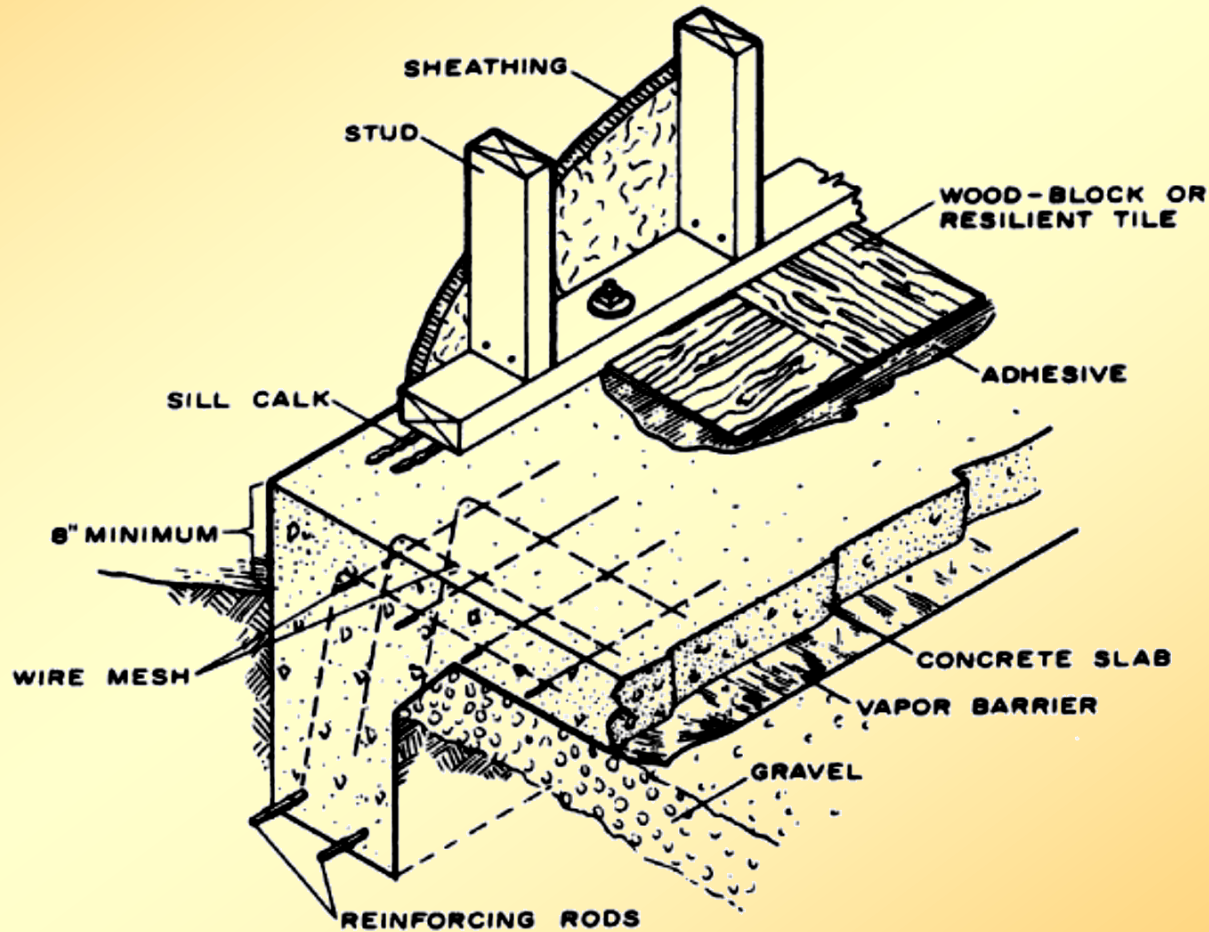
● المقصود بها هو طبقة التأسيس أسفل المنشآت الخشبية لمنعها من الهبوط.

● قد تكون على هيئة قاعدة خرسانية شريطية strip footing وقد تكون على هيئة بلاطة خرسانية محاطة بكمرة خرسانية مسلحة مقلوبة أو حوائط سائدة مبنية من الطوب أو الاحجار.

● يتم تركيب عوارض خشبية على كامل المحيط الخارجي وداخليا على مسافات 2 - 4 م وذلك تمهيدا لوضع قوائم الحوائط.

أساسات المنشآت الخشبية

Foundations of Wooden Constructions



Combined slab and foundation. (U.S. Department of Agriculture)

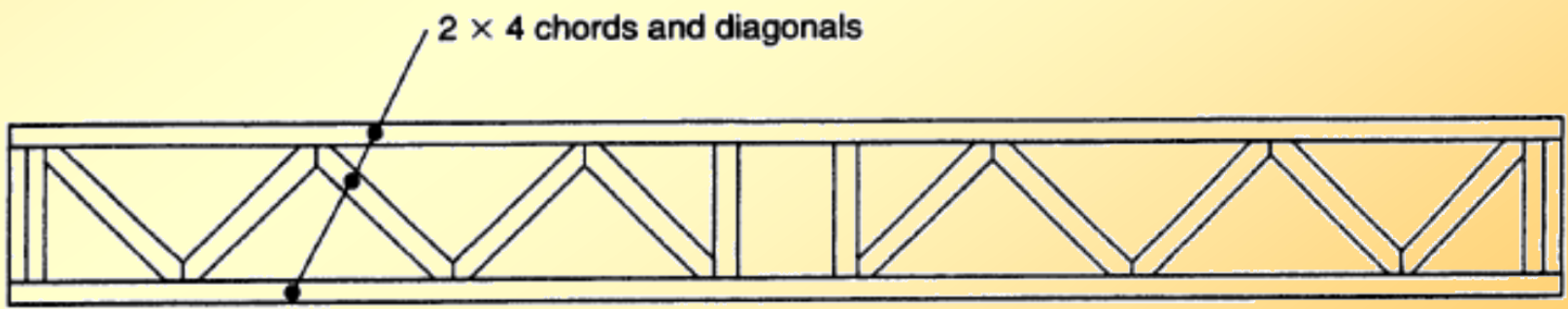
الأرضيات الخشبية Wooden Floors

- المقصود بها هو أرضية كل دور.
- يتم وضع الألواح/التطاريح على عوارض/عروق خشبية ويجب وضع تدعيم بين التطاريح (lateral bracing).
- يتم وضع طبقة من ألواح الخشب board sub flooring على زاوية 45° لزيادة عملية تدعيم التطاريح بالإضافة الى تجنب كونها عامودية أو موازية للتطاريح بما يضاعف في بعض الاحيان.
- قد يستخدم في بعض الاحيان طبقة من الـ **plywood** أو الألواح لتغطية الطبقة السابقة.
- يوجد بديل آخر عن استخدام الألواح العادية كتطاريح وهو استخدام **wood I-beam** أو **floor (flat) truss** وقد انتشر استخدامهم مؤخرا نظرا لخفة وزنهم وقدرتهم على تحمل الاحمال ويعتبر القطاع المجهز **built-up wood I-beam** هو الأكثر استخداما نظرا لخفة وزنه.

Wooden Floors الأرضيات الخشبية



Plywood

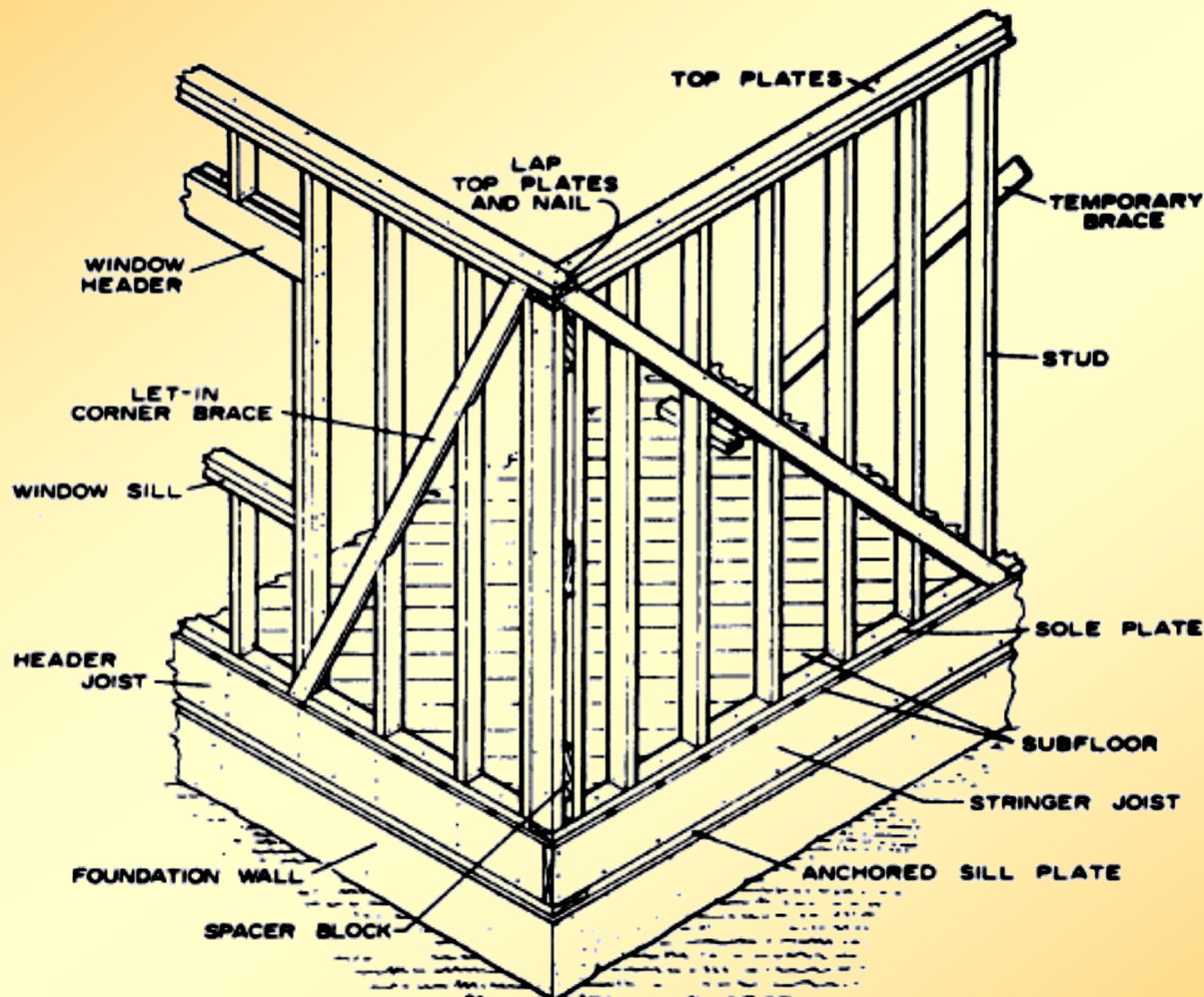


Floor Truss

الحوائط الخشبية Wooden Walls

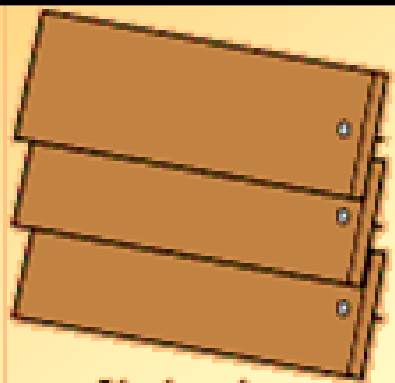
- المقصود بها هو الحوائط الجانبية للمبنى الخشبي.
- يتم تنفيذها عن طريق وضع القوائم الرأسية تبعا للإرتفاع المطلوب للدور.
- في حالة وجود وصلات يجب الاتقل عن 3 inch (7.6cm).
- تكون تلك القوائم إما ممتدة بين الادوار (Balloon Frame) أو لكل دور على حدا (Platform Frame).
- يراعى وجود ألواح قطرية لتدعيم القوائم الرأسية تعمل كدعامات bracing للحماية من الحركة الافقية في إتجاه محور الحائط وكذلك قد يستخدم تدعيم إضافي للأركان.
- بالنسبة للنوافذ أو الابواب يتم وضع لوح تحميل أعلى النافذة أو الباب بحيث يرتكز كحامل للألواح القائمة أعلى الفتحة.
- يتم تجليد القوائم siding بطبقة خارجية وداخلية وهي ما يكون الحائط.

Wooden Walls الحوائط الخشبية

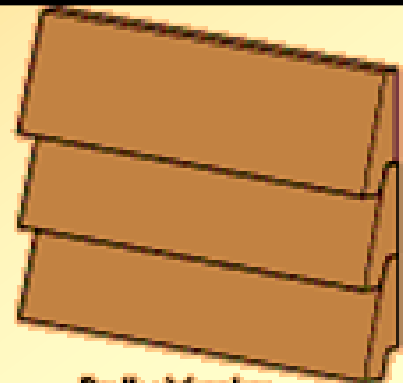


Exterior wall framing, platform construction.
(U.S. Department of Agriculture)

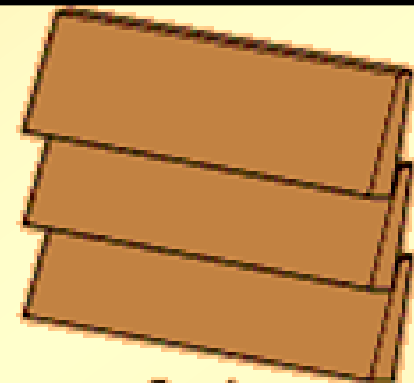
Wood Connections وصلات الأخشاب



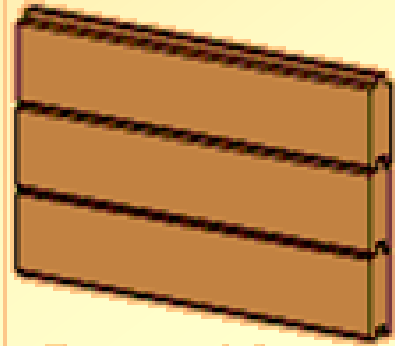
Clapboard



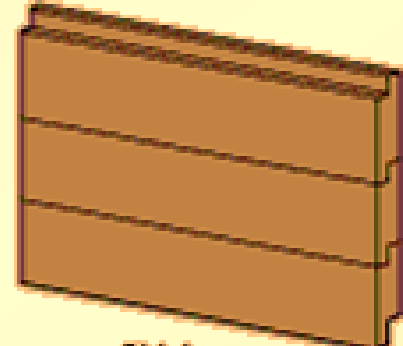
Dolly Varden



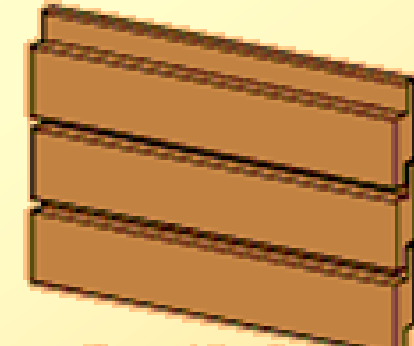
Bevel



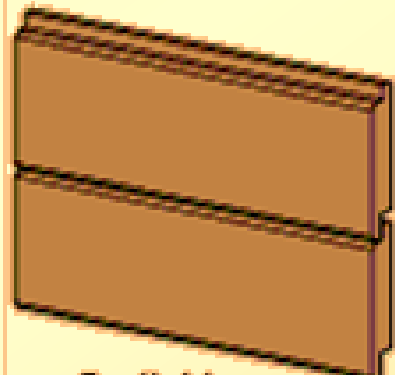
Tongue-and-Groove



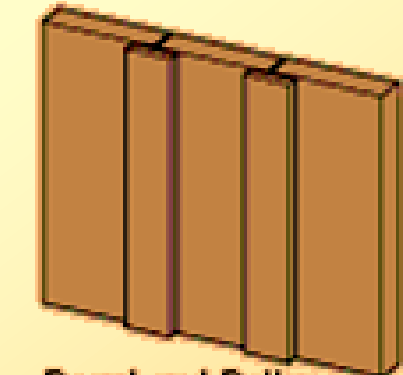
Shiplap



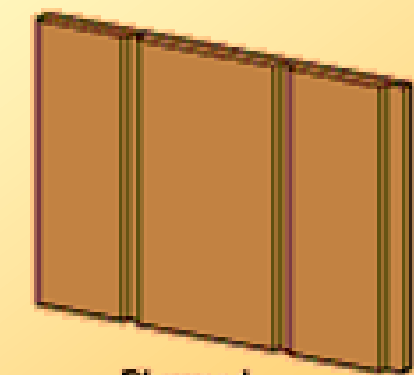
Channel Rustic



Rustic Vee



Board-and-Batten



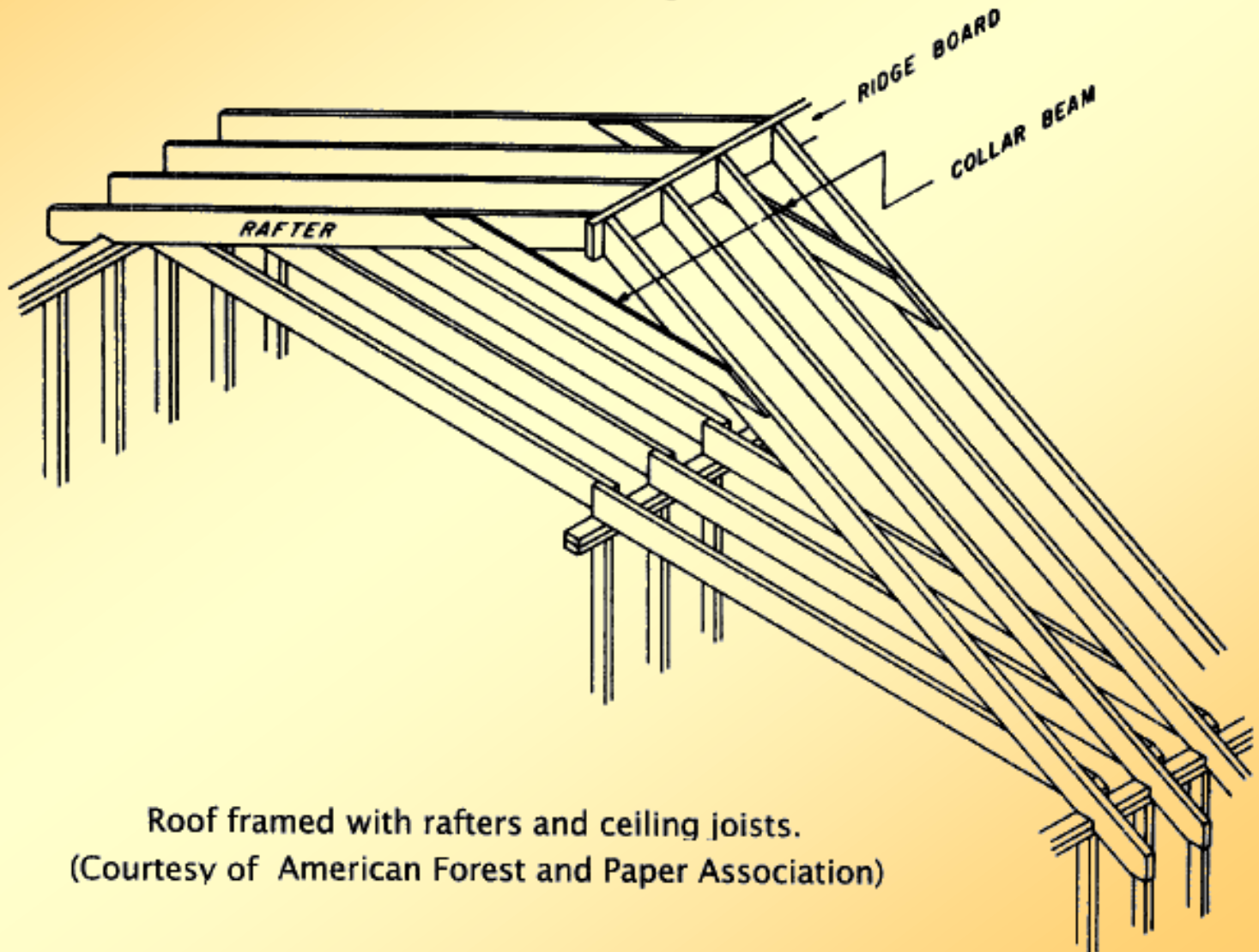
Plywood

Wooden Roofs الأسقف الخشبية

- المقصود بها هو سقف التهاني للمنشأ.
- من أشهر طرق تنفيذ الاسقف الخشبية طريقة joist and rafter forming وطريقة الجمالونات الخشبية roof trusses.
- طريقة joist and rafter forming كما هو مبين بالشريحة التالية فيها يتم وضع الالواح rafters فوق ألواح الحائط الرأسية ثم يتم تثبيتهم على بالمسامير أو من خلال وصلات كما سيوضح وتستخدم ال collar beam (كمرة التدعيم) لمقاومة تأثير الرياح.
- تعتبر الجمالونات الخشبية roof trusses حاليا هي الاوسع انتشارا كبديل عن نظام rafter framing حيث تتميز بـ
 - مقاومة عالية.
 - تكلفة أقل مع جودة أعلى (سابقة التصنيع بما يتيح وجود ضبط جودة أعلى).
 - تتطلب مهارة فنية أقل داخل الموقع مقارنة بـ rafter framing.
 - يمكن ان تتضمن كابلات الخدمة (تكيف - تمديدات كهربية - نظم حريق).
 - تتميز الجمالونات الخشبية ان احمالها تتركز فقط على الحوائط الخارجية بما يسمح بالتحكم في وتوسيع المسطحات الداخلية.

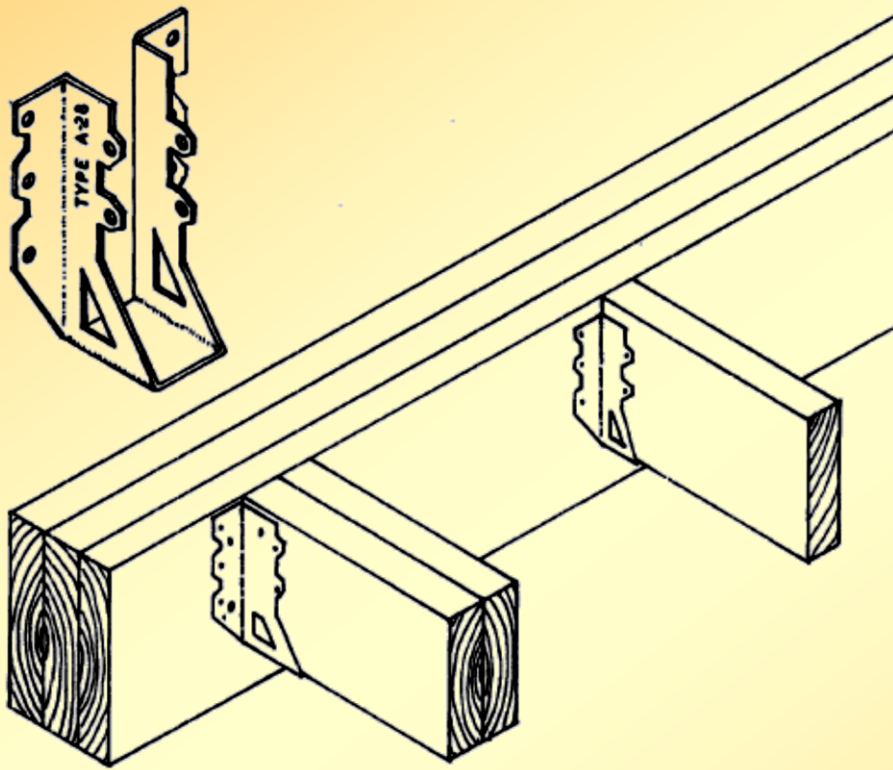
Wooden Roofs الأَسْقَف الخَشْبِيَّة

Joist and Rafter Forming Wooden Roofs

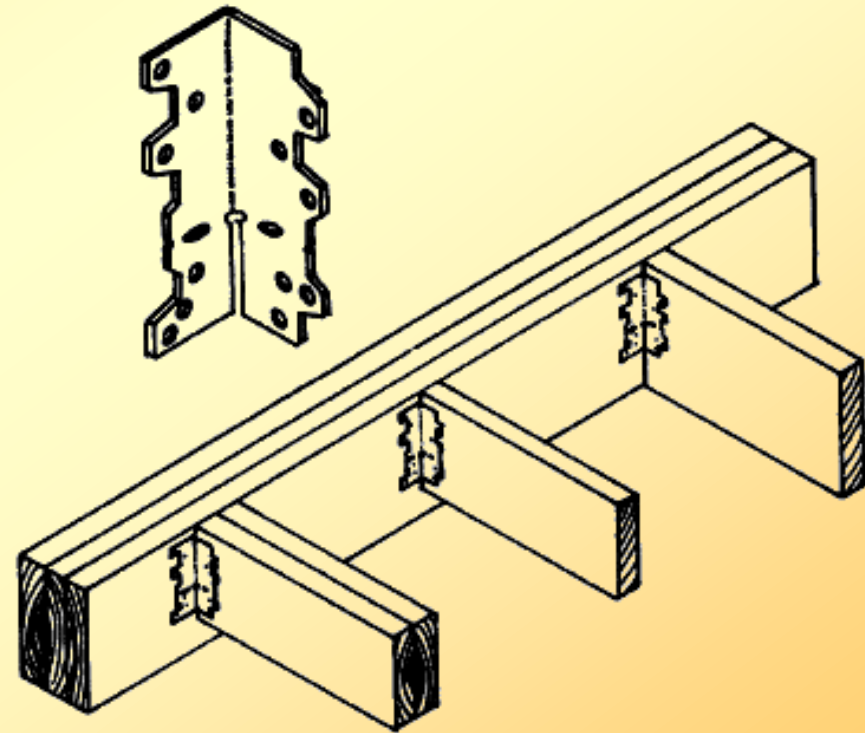


Roof framed with rafters and ceiling joists.
(Courtesy of American Forest and Paper Association)

Metal Framing Anchors وصلات الأسقف الخشبية



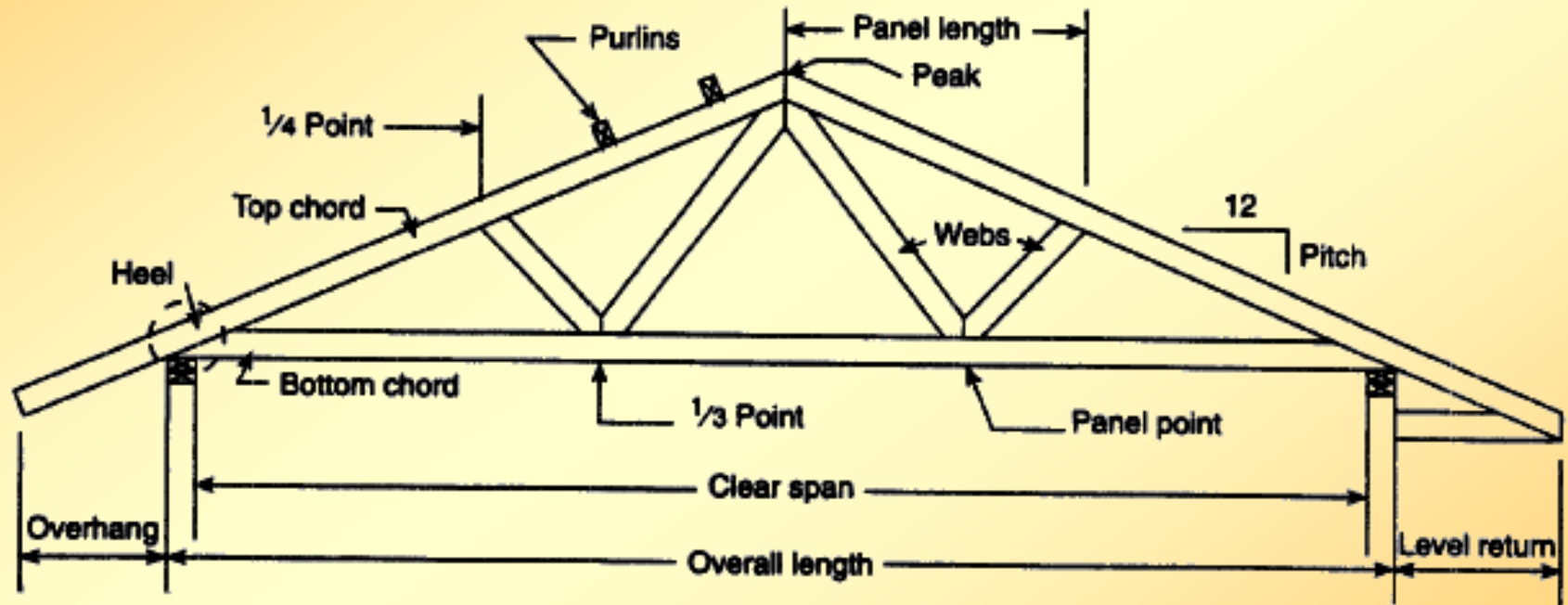
Joist hangers.



All purpose framing anchors.

Wooden Roofs الأسقف الخشبية

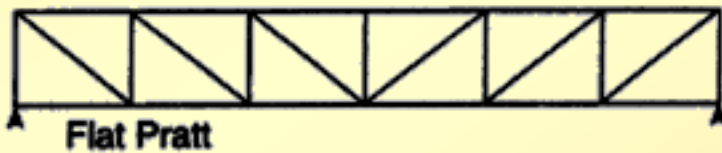
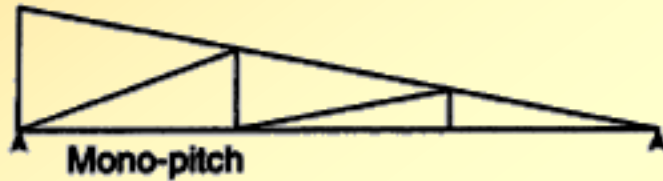
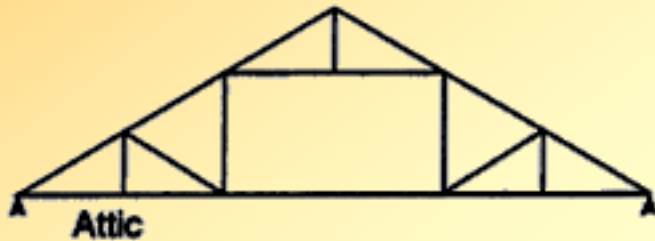
Wooden Truss Roofs (جمالونات) الأسقف الخشبية



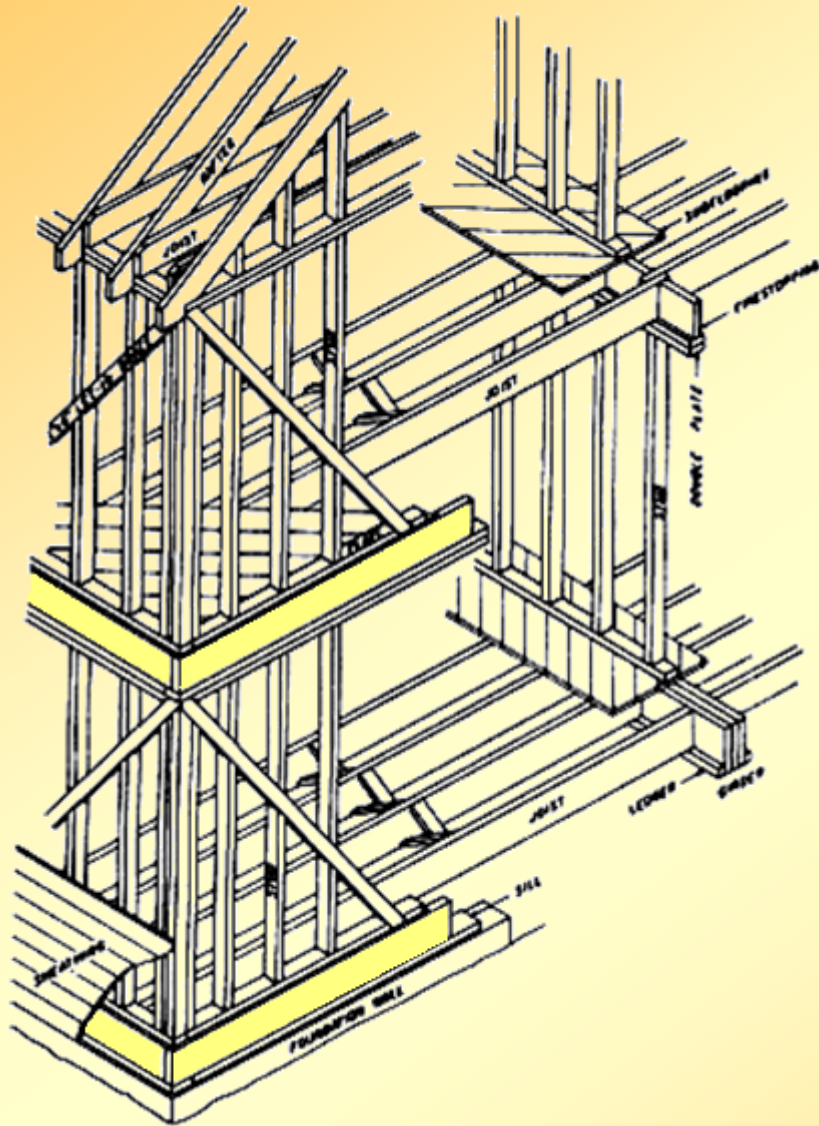
Truss components. (Courtesy of Alpine Engineered Products, Inc.)

Wooden Roofs الأسقف الخشبية

Common Types of Wooden Roof Truss بعض أشكال الأسقف الخشبية (جمالونات)



Frame Wood Construction المنشآت الخشبية الهيكلية

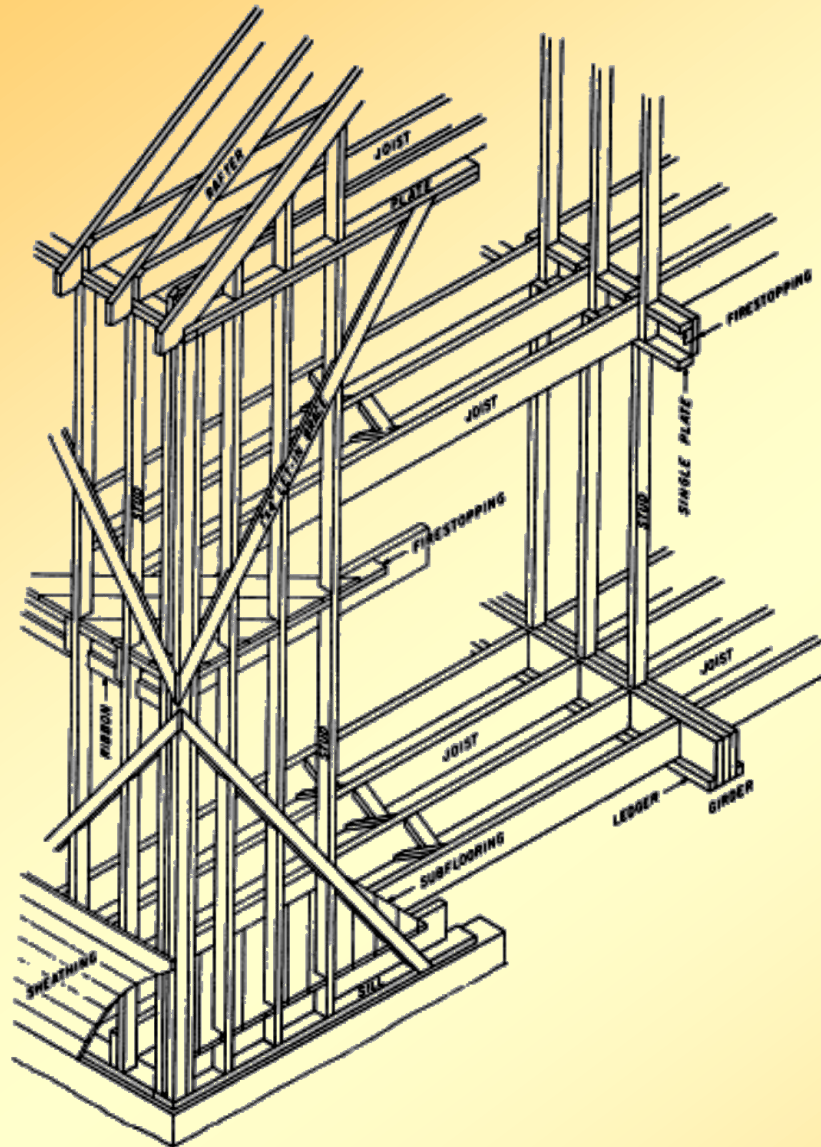


Platform Frame Construction

● في هذا النظام يتم انشاء كل دور مستجد على حدا فوق الدور السابق له الذي تم بناؤه بالفعل.

● توضع طبقة الاساسات (غالبا قواعد شريطية strap footing) ثم توضع قوائم الحائط الخارجى لكل دور ثم يوضع عليها الكمرات الافقية ثم يوضع السقف وبعد ذلك يتم البدء فى الدور التالى حيث يبدأ بوضع قوائم الدور التالى ثم الكمرات ثم السقف وهكذا.

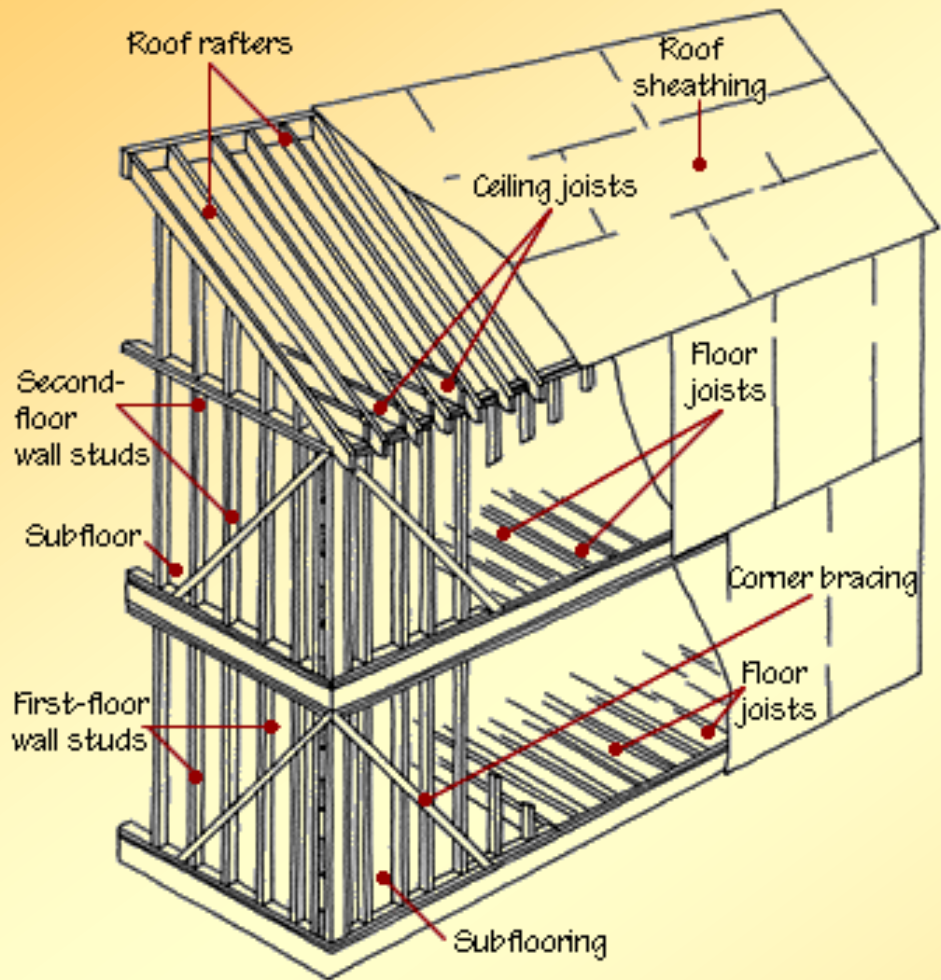
Frame Wood Construction المنشآت الخشبية الهيكلية



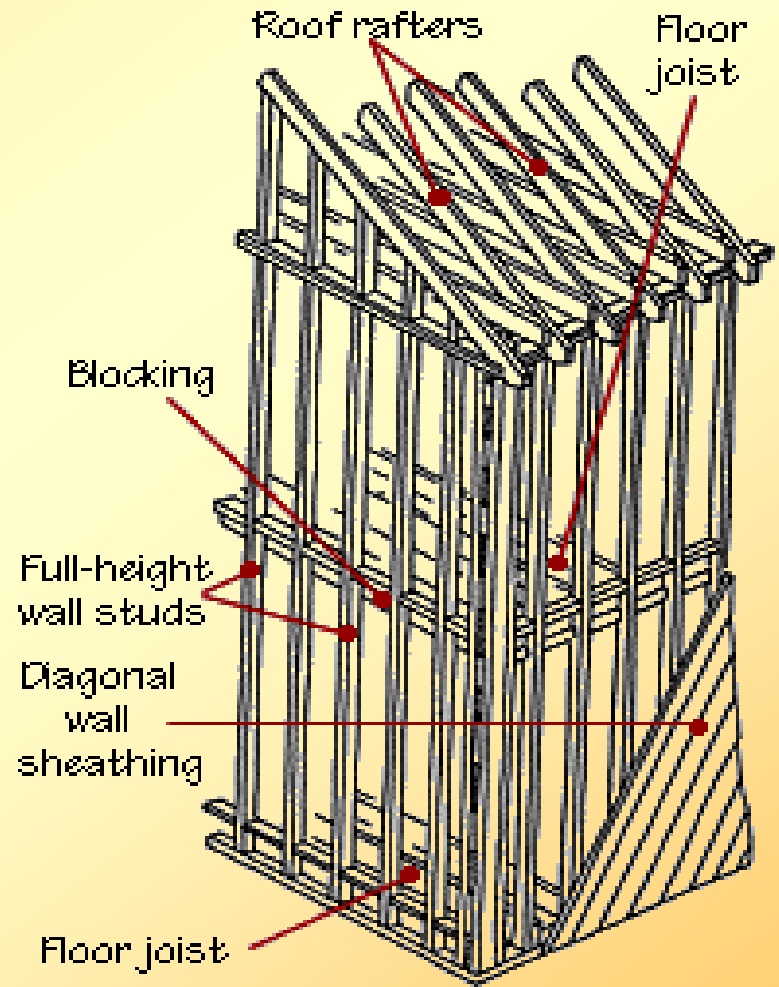
Balloon Frame Construction

- في هذا النظام يتم انشاء ووضع الالواح الخارجية أولا للدوار كلها ثم يوضع السقف/الارضية بعد ذلك.
- توضع طبقة الاساسات (غالبا قواعد شريطية strap footing) ثم توضع قوائم الحائط الخارجي للدوار كلها ثم يثبت عليها السقف/ أرضية كل دور من الداخل أو الخارج.

Platform & Balloon Frame



Platform



Balloon Frame

Figures for Platform



Wood Parallel Chord Truss

Typically seen in wooden construction



A Lumber Yard

