

مبادئ هندسة التشييد والبناء  
المحاضرة الرابعة

# الشدات الخشبيه للأسقف والكمرات

## أعمال الشدات الخشبيه للأسقف والكمرات

الشدات الخشبيه للكمرات والأسقف هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانه حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها.



## مكونات الشده الخشبيه:

**١- الفرشات:** هي ألواح خشب بونتي او عروق فليري توضع اسفل القوائم الرأسية لتوزيع الضغط الواقع عليها على مسطح اكبر من قطاع القوائم الرأسية وللمنع غرز القوائم في التربه. وخاصة في حالة انشاء الشده في الدور الارضي على ارض رملية او تربه غير متماسكه.



في حالة وضع القوائم على أرضيه من الخرسانه المسلحه او العاديه فإنه يمكن الاستغناء عن القوائم الرأسية لصلابه السطح المقام عليه.



شكل رقم (٢٥) وضع القوائم على الخرسانة مباشرة بدون فرشاة

١ - قوائم خشبية من عروق ظيري

٢ - أرضية من الخرسانة المسلحة أو العادية

**٢- القوائم الرأسية:** هي عروق فليري توضع فوق الفرشات او على ظهر الخرسانه على مسافات منتظمة ما بين ٠,٨-١,٠م في صفوف في وضع رأسي والغرض منها حمل الشده الخشبيه.



شكل رقم ( ٢٦ ) يبين وضع شمع القوائم الرأسية في صفوف منتظمة ويبين الشكل عدم وجود فرشات أسفلها لوجودها على أرضية من الخرسانة المسلحة

٢ - البيانينات

١ - قوائم من العروق الخشبية

**٣- البراندات:** هي عروق فلليري أو الواح لتزانه توضع افقيه في صفوف متعامده مع بعضها البعض ويتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بالقمط في حالة استخدام العروق او بالمسامير في حالة استخدام الواح اللتزان. والغرض منها هو تربيط القوائم الرأسية مع بعضها البعض لتكون الشده الخشبيه.

ويجب ان تكون البراندات على ارتفاع ١,٨٠م من سطح الأرض على الأقل ليسمح بمرور وحركة العمال اسفلها.



شكل رقم ( ٢٨ ) يبين موقع (مكان) البيانضات في الشدة الخشبية  
١ - البيانضات      ٢ - القوائم الرأسية      ٣ - العرقات

**٤- العراقات:** وهي مدادات من الخشب الموسكي وتوضع على سيفها ويتم تثبيتها مع نهاية القوائم الرأسية بالقمط الحديدية عند المنسوب المحدد وتوضع في صفوف متوازية والغرض منها حمل التطاريح وضبط منسوب السقف.



٣

٤

١

٢

شكل رقم ( ٢٩ ) يبين العراقات في الشدة الخشبية بالسقف

١ - العراقات      ٢ - التطاريح      ٣ - التطبيق



**٥- التطاريح:** هي هي مدادات من الخشب الموسكي بأطوال مختلفه توضع على بطنها اعلى العرقات وتثبت معها بواسطة المسامير والغرض منها حمل التطبيق.

**٦- التطبيق:** هي الواح لتزانه سمك ٥,٢سم وعرض يتراوح من ١٠سم الى ٢٠سم وهي الاجزاء الملاصقه للخرسانه مباشره وتثبت مع التطاريح بالمسامير ويمكن استبدال الواح التطبيق بألواح خشب الكونترميلامين سواء في التطبيق او جوانب وقيعان الكمرات.

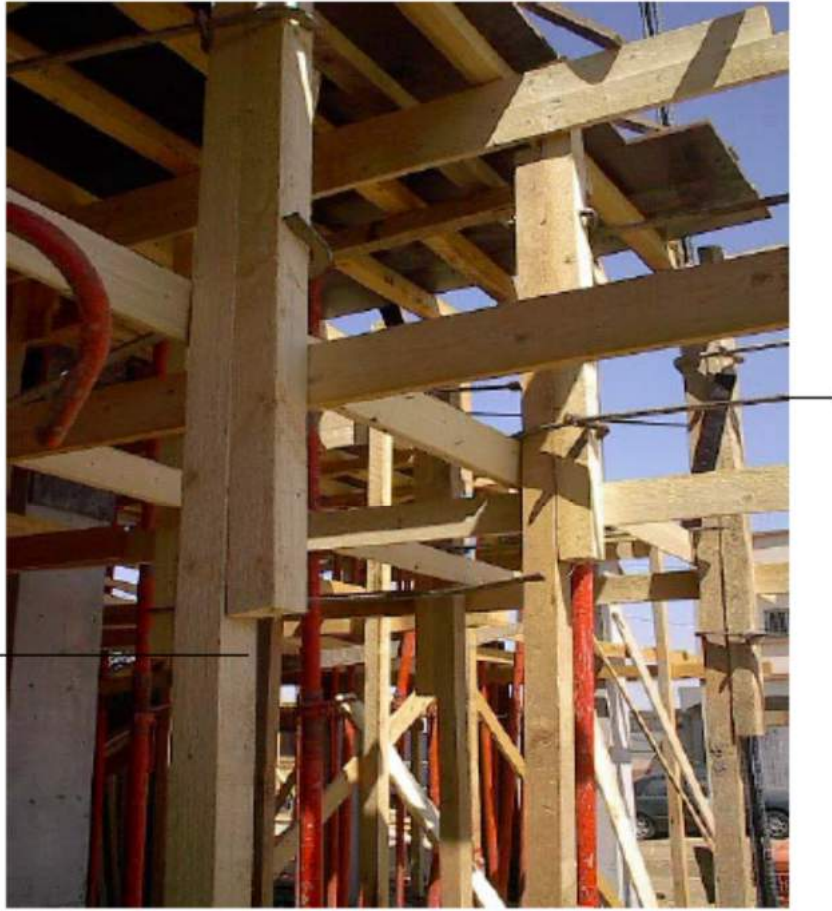
٧- الشيكالات: هي فضله من خشب اللتزانه والغرض منها تثبيت جوانب السقف في العوارض او المدادات والطرف الاخر في التطاريج او العراقات.



٤

١ - شيكال
٢ - مراد قطاع ٤×٤ لتقوية جنب الكمبر
٣ - خشب الداير والكمبرة (خشب ككونتر ملامين)
٤ - تطاريج
٥ - ركنة خشب

- ٨- **الدكمه:** هي فضله من الخشب اللتزانه الغرض منها تقوية الداير من اسفل وتثبت في داير السقف من آخر طرفها وفي مداد التقويه من الطرف الاخر.
- ٩- **الضفدعه:** قمت حديد او فضلات خشب يتم تثبيتها بالقوائم الرأسية اسفل العراقات او الوصلات الرأسية بالقوائم لعدم انزلاق هذه الاجزاء اثناء الصب.

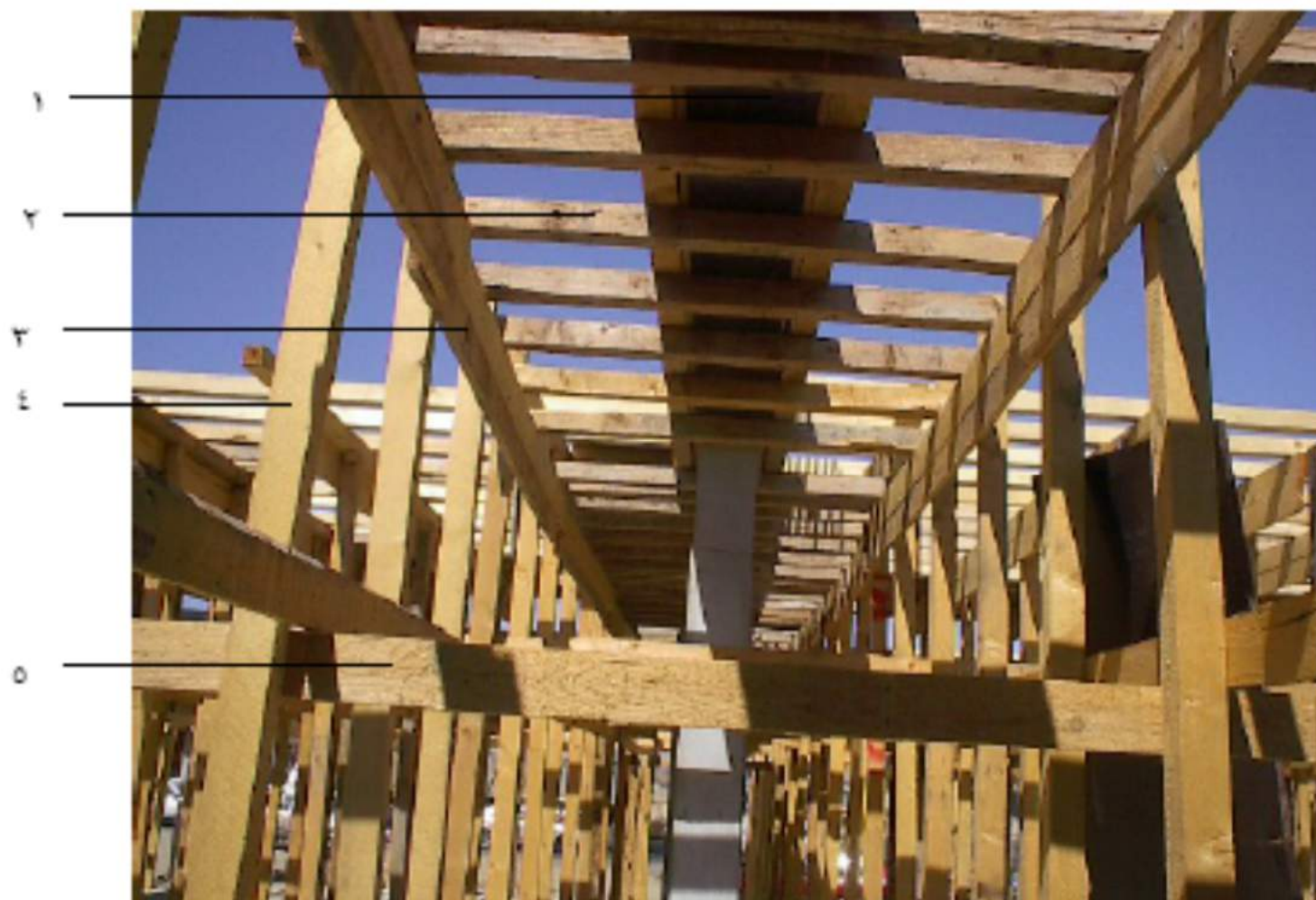


شكل رقم (٣١) استخدام القمل الحديدية في عمل شفرة (وصلات) رأسية لقوائم الأعمدة

١ - قمل حديدية      ٢ - عروق ثم عمل وصلات رأسية لها (شفرة)

**١٠- قاع الكمره:** هي الواح من الخشب اللتزانه او من الواح الكونترميلامين يتم استخدامها بغرض تحديد اماكن بطنية الكمرات بالأسقف ويتم تثبيتها على عراقات الكمرات بالمسامير.

**١١- عراقات الكمرات:** هي مدادات من الخشب الموسكي او الواح اللتزانه توضع على سيفها أسفل تطاريح الكمرات وهي مثل عراقات الأسقف يتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بواسطة القمط الحديديه في حال المدادات عند المنسوب المحدد لقاع الكمرات ويتم وضعها في صفين متوازيين مع القوائم الرأسية الحامله للكمرات.



١ - قاع الكعبرة - ٢ - تطاريج - ٣ - عرقات - ٤ - القوائم الرأسية - ٥ - البيانشات

**١٢ - التطاريح اسفل قاع الكمره:** هي قطاعات خشبيه من الخشب الموسكي توضع على بطنها وبأطوال محدهه اسفل قيعان الكمرات وموضوعه على ظهر عراقات الكمر وتثبت بالقمط الحديدي مع القوائم او بالمسامير مع العراقات والغرض منه حمل الكمرات اعلاه.

**١٣ - المري:** هو اول لوح في التطبيق يتم وضعه في الباكيه ويتم تركيبه على جنب الكمرات.



١ - المري	٢ - جنب الكمره
٣ - لوح زلق ٤×٢ اسفل التطريح	٤ - التطريح
٥ - التطبيق من ألواح خشب الموسكي ٤×٢	

١  
٢  
٣  
٤

**١٤ - الدائر:** جنب من الواح اللترانه او الكونترميلامين ويتم تثبيته مع اجناب الكمرات او البلاطات الخارجيه بغرض تحديد سمك بلاطة السقف.



١. الدائر الخارجي
٢. التطبيق (من خشب الكونترميلامين)

شكل رقم ( ٣٤ ) يبين ارتفاع الدائر بالنسبة لمستوي التطبيق

**١٥- المحور:** هي نقطه ثابتة تحدد بواسطتها اعمال النجاره أفقيا (بادي لقياس التقسيط).

**١٦- الشرب:** هي نقطه ثابتة تحدد بواسطتها اعمال النجاره رأسيا (اعمال التخشيب الرأسية) ويتم تحديد الشرب بدق مسمار على ارتفاع ١,٠٠م أو ١,٥٠م في كامل اعمال الشده رأسيا ومنه يتم قياس اي ارتفاعات للعراقات لبلاطة السقف بحيث يكون منسوبا واحدا او عراقات الكمرات طبقا للإرتفاع المطلوب.



شعكل رقم ( ٣٥ ) يبين نقل الشرب باستخدام ميزان المياه  
١ - تحديد ارتفاع الشرب  
٢ - نقل الشرب على قائم آخر باستخدام ميزان المياه



١٧- الواح الزنق: هو لوح موسكي يوضع فوق تطاريح الكمرات أو خلف جنب الكمره لتقويتها.



شكل رقم ( ٣٦ ) يبين لوح الزنق في جنب الكمره

١ - لوح زنق      ٢ - لوح المري      ٣ - التطاريح

**١٨ - الأسكندراني:** هي عروق فليري توضع مائله أو رأسيه خارج الشده وتثبت في البراندات والعراقات بواسطة القمط بغرض حمل الكوابيل الخارجيه (الكمرات البارزه عن السقف) وكذلك لحمل وتقوية داير السقف.

رقم ( ٢٧ )



شكل رقم ( ٢٧ ) يبين استخدام صف كامل من الأعمدة الإسكندراني خارج المبنى علي  
فرشات بالأرضية ومثبتة مع البراندات والعراقات من أعلي

١ - صف من الأعمدة الإسكندراني خارج المبنى	٢ - البراندات
٣ - قوائم رأسيه داخل المبنى وعلي أرضية خرسانية	٤ - عراقات السكمره
٥ - تطريح قاع السكمره	٦ - عمود خرسانة

**١٩- النهيز:** هي عروق فلليري او الواح لتزانه توضع مائله داخل الشده وتثبت في القوائم الرأسية بواسطة القمط والمسامير والغرض منها منع الحركة الأفقيه أثناء الصب ويمكن الاستغناء عنها في حالة وجود الاعمده الخرسانيه بحيث يتم عمل براندات كاذبه مكونه من حطه حول العمود من الواح اللتزانه تثبت مع البراندات الافقيه للشده



١ - حمله خشب مثبتة مع العمود من طرف ومع البراندات من الطرف الآخر (براندات عكازية)

٢ - عمود من الخرسانة المسلحة

## -خطوات تنفيذ الشدات الخشبيه للأسقف والكمرات:-

### ١- الخطوه الأولى عملية التخشيب

١- وضع صفوف القوائم الرأسية ويجب ان تكون المسافه بين القوائم الرأسية ما بين ٠,٨ الى ١,٠ م.

٢- البدء في عمل التخشيب للكمرات اولا بفرد القوائم على جانبي الكمر ويجب اختيار طول مناسب لقوائم الكمرات حتى لا تتعارض مع قيعان الكمرات، مع وضع فرشاة أسفل القوائم اذا كانت موضوعة على ترابه غير متماسكه.

٣- عمل البراندات بين القوائم لتربيتها افقيا.



شكل رقم ( ٤٠ ) أعمال التشييب للكمرات مع عمل البراندات لتثبيت القوائم	
١ - أعمدة ذات طول مناسب لتشييب الكمرات	٢ - عراقات الكمرة
٣ - جنب الكمرة	٤ - البراندات
٥ - التلويح لزوم الكمرات	

## ٢- الخطوه الثانيه ضبط المناسيب

بعد الانتهاء من العمليه السابقه يتم الانتقال الى مرحله توقيع قيعان الكمرات وتحديد ارتفاع الأسقف من خلال التالي:

١- عمل شرب على ارتفاع يتم تحديده على القوائم الرأسية (على ارتفاع ٥,١م) بحيث يتم نقل هذا الشرب أفقيا بميزان المياه على اغلب القوائم الرأسية تحت الكمرات والأسقف.

٢- الشرب الذي تم تحديده يتم منه تحديد ارتفاع العراقات للأسقف الذي يكون منخفض عن منسوب بطنية السقف الخرساني بمقدار ٥,٧سم وهم ٥سم للتطريح، ٥,٢سم للتزانة التطبيق.

٣- من نقطة الشرب ايضا يتم تحديد منسوب قاع الكمرات ويتم وضع عراقات الكمرات (اسفل قاع الكمرات ب ٥,٧سم مثل عراقات السقف ولكن اقل منها في الطول).



شكل رقم ( ٤١ ) يبين استخدام شريط القياس لتحديد منسوب العرقات من نقطة الشرب

١ - شريط القياس لتحديد ظهر العرقة من نقطة الشرب لكامل البسف أو قيعان الكهبرات

٢ - مسبار الشرب | ٣ - العرق | ٤ - التلويح | ٥ - التطبيق

٤- يتم تركيب قاع الكمرات على التطاريج مع عمل طبالي جنب الكمرات وتركيبها بعد ضبط رأسيتها بميزان الخيط.



شكل رقم (٤٢) أعمال التشييد للكمرة

- ١- أعمدة التشييد للكمرة بقوائم ذات طول مناسب ٢- قاع الكمر
- ٣- جنب الكمرات ٤- براندات لزوم تثبيت القوائم
- ٥- قوائم رأسية للأسقف ٦- تطاريج الكمر
- ٧- عرقات الكمر
- ٨- شكلال لضبط رأسية جنب الكمر ، مثبت في أعلي الكمر بالمربوع ومن الطرف الآخر بالتطاريح



٥- بعد الانتهاء من عمل جوانب الكمرات لكامل السقف يتم استكمال قوائم بلاطه السقف وعمل العراقات والتطاريح الخاصه للسقف.

٦- يتم فرد التطبيق على بلاطات السقف باستخدام الواح اللتزانه او الكونترميلامين تمهيدا لبدء أعمال الحداده على الأسقف وعلى ان تكون وصلات الواح اللتزانه مجمعه بطريقه شطرنجيه (خلف خلف) وان تكون متلاصقه (يكون السقف غير منور).



شكل رقم ( ٤٣ ) يبين بدء عملية التطبيق للسقف تمهيدا لعمليات الحداوة

- ١ - الانتهاء من عمل جوانب المكمرات
- ٢ - استكمال تخشيب بلاطة السقف بالقوائم الرأسية
- ٣ - عرقات السقف
- ٤ - تلميح السقف
- ٥ - تطبيق بلاطة السقف

### ٣- الخطوة الثالثة تقوية الشده الخشبيه للسقف

يتم تقوية الشده الخشبيه من خلال الاتي:

- ١- تثبيت التطاريح فوق العرقات بمسامير.
- ٢- وضع الواح زنق خلف جوانب الكمره من أعلى تحت التطاريح الخاصه بالكممر



شكل رقم ( ٣٦ ) يبين لوح الزنق في جنب الكمره

١ - لوح زنق      ٢ - لوح المري      ٣ - التطاريح

٣- تثبيت ألواح المري (التي في اول التطبيق مع جنب الكمر لكل باكيه على حدى.

٤- وضع دكم لتقوية الداير والعراقات من أسفل بوضع ضفدعه لكل منها.



## - استلام نجارة الأسقف الخرسانية

- ١- مراجعة القوائم (العروق) والمسافات بينها.
- ٢- مراجعة أماكن وصل العروق مع بعضها في حالة الارتفاعات العالية والتأكد من متانة التقوية عند الوصلات.
- ٣ مراجعة جودة تثبيت عرقات الكمرات وبلاطة السقف.
- ٤- مراجعة عمل تقويات الشدة بعروق مائلة (نهايز) في الاتجاهين وتثبيتها بالقمط جيدا مع عروق الشده ومع الأعمدة أو الحوائط المصبوبة.
- ٥- مراجعة تقوية قاع الكمرات بألواح الزنق باستخدام القمط.
- ٦- مراجعة تقوية رقاب الأعمدة والتأكد من سلامة التسديد بما يضمن عدم وجود زوائد خرسانية بعد الفك.

٧- مراجعة سقوط بلاطات دورات المياه عن مستوى بقية البلاطات (إن وجد).

٨- مراجعة التقويات عند اتصال ألواح التطبيق ببعضها والتأكد من عمل الوصلات بطريقة سليمة.

٩- مراجعة الأبعاد الخارجية وتطابق المحاور مع المحاور الصحيحة.

١٠- مراجعة مناسيب وأماكن وارتفاعات البلاطات على المستويات المختلفة.

١١- مراجعة أبعاد وصحة زوايا بلاطات السقف.

١٢- مراجعة منسوب سطح الشدة.

١٣- مراجعة أبعاد وارتفاعات سقوط الكمرات.

١٤- مراجعة رأسية جوانب الكمرات.

١٥- مراجعة ارتفاع الجوانب الخارجية للسقف وتجانس البلاطات.

١٦- مراجعة أماكن وأبعاد فتحات الكهرباء/ الصحي / التكييف / أخرى ..

الخ.

## الشدات الخشبية للأعمدة



## مكونات الشده الخشبيه للأعمده

١- الألواح: هي عبارة عن ألواح اللترانه او الواح الكونترميلامين وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة.

٢- العوارض: هي قطعة من ألواح اللترانه تمسمر بألواح التطبيق لتجميعها وتسمى عندئذ طبلية الجنب.





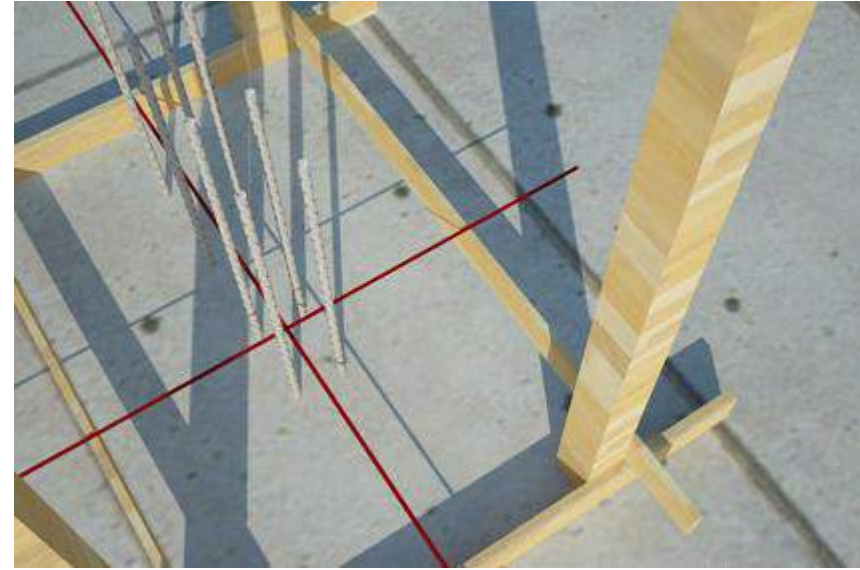
٣- **طبلية الجنب:** هي عبارة عن الجزء المتكون من الألواح والعواض معا.

٤- **الفرشات:** هي عبارة عن ألواح خشب الموسكي وتوضع في مجموعات مكونة من أربع قطع كل اثنين منما بالتعامد عل الآخرين لمنع الغرز في الأرض إذا كانت رملية أو طينية.

٥- **البرندات:** هي عبارة عن عروق الفليري توضع أفقية في صفوف متعامدة وتثبت علي القوائم بالقمط الحديدية أو المسامير والغرض منما تربيط القوائم .

٦- **القوائم الرأسية:** هي عبارة عن عروق الفليري وتوضع رأسية وتربط بالبرندات بواسطة القمط الحديدية .

٧- الحطات (المحاور الأساسية): هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي توضع في مجموعات مكونة من أربع قطع كل اثنتان منها بالتعامد على الآخرين وذلك لتحديد مكان العمود



٨- الأخرمة: هي عبارة عن ألواح من الخشب الموسكي توضع حول صندوق العمود كل ٥٠ سم ارتفاع وذلك لحماية صندوق العمود من ضغط الخرسانة الجانبي أثناء الصب.

٩- القمط الحديد: وهي عبارة عن سنج حديد تستعمل بطريقة معينة لتقوية العمود .

١٠- النهايز: ألواح لتزانه توضع مائله داخل الشده وتثبت في القوائم الرأسية لمنع الحركة الأفقيه أثناء الصب.



## ١١- الزرجينه:

هي عبارة عن سيخ حديد يستخدم بطريقة معينة لتقوية الأعمدة والكمرات والميدات والحوائط الساندة .

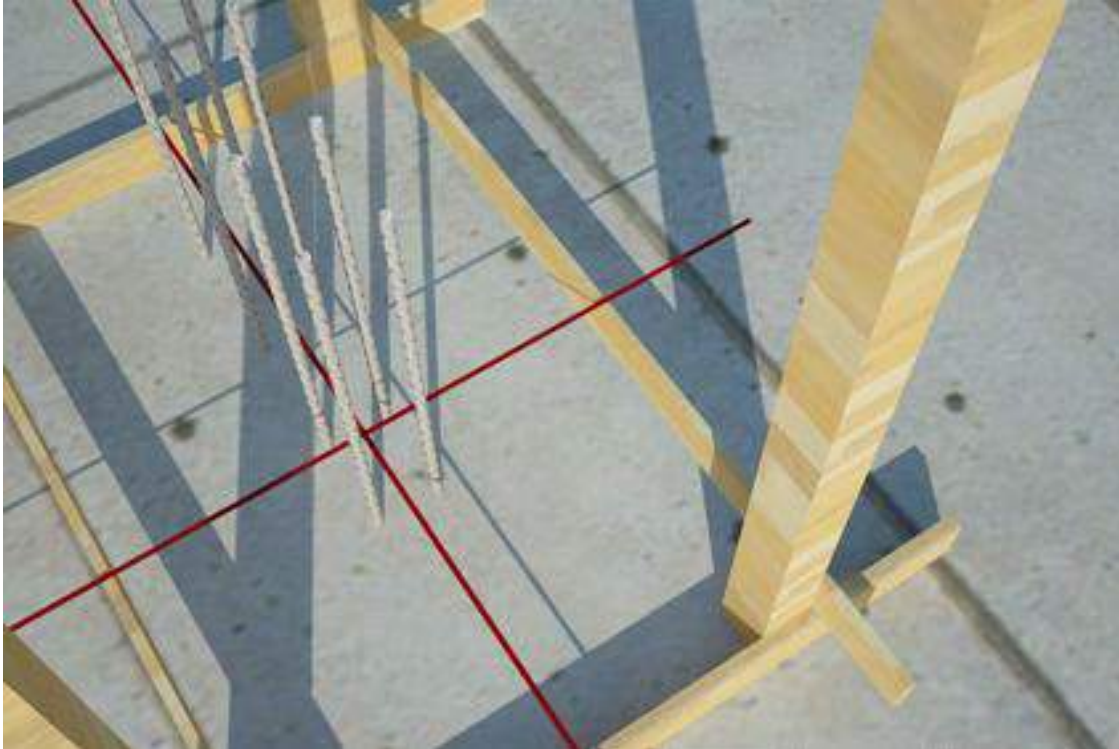
- والغرض منها المحافظة على مقاطعات الخرسانة، وتستخدم الزراجين في مقاطعات الأعمدة التي يزيد قطاعها عن ٥٠\*٥٠سم أو ٢٠\*٨٠سم والتي ينشأ عنها ضغط مرتفع أثناء صب الخرسانة، وأشهر أنواعها الزرجينه البلدي: وهي عبارة عن سيخ حديد قطر ٨ أو ٦ مم يستخدم لتقوية جوانب الشده ويتم الصب عليها ولا يستخرج بعد الصب.



## تتفيذ الشده الخشبيه للعمود

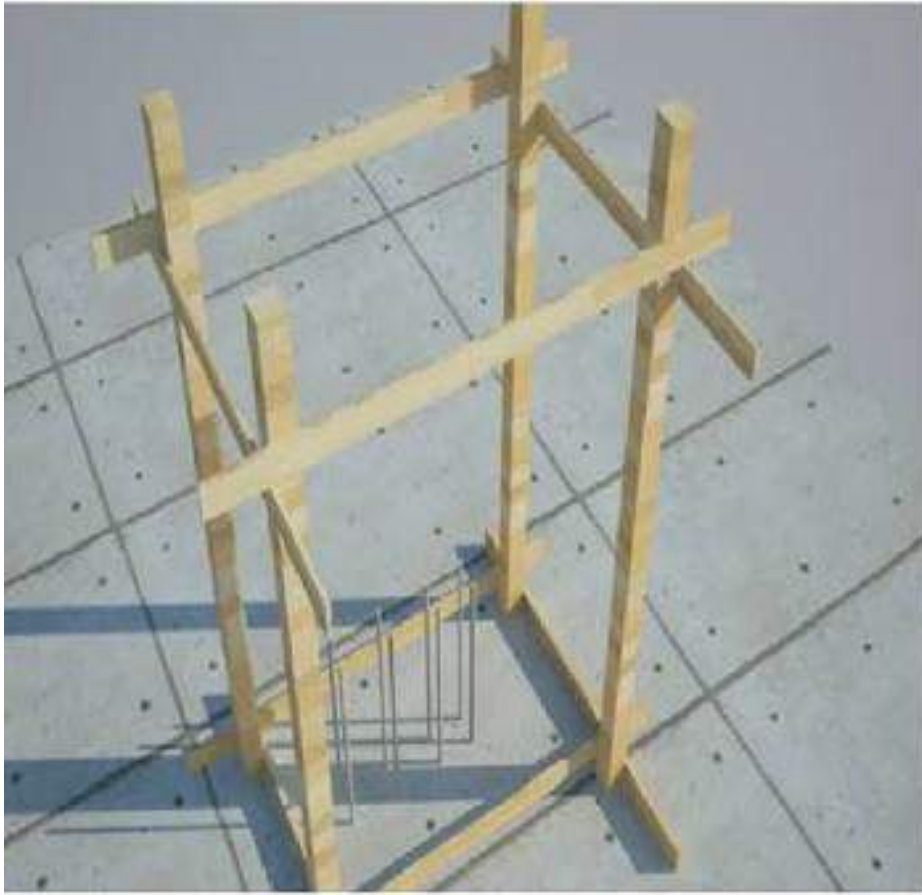
### ١- الخطوه الأولى عمل تقفصه العمود:

- ١- وضع الفرشات حول مكان العمود (في حالة التربه الرملية او الرخوه).
- ٢- وضع القوائم الرأسية حول الأعمده (اربع قوائم لكل عمود)
- ٣- تثبيت البراندات السفليه بواسطة القمط الحديديه على ارتفاع ٢٠ سم من الأرض.



٤- تثبيت البراندات الوسطى على القوائم الرأسية وعلى ارتفاع ١٨٠ سم من البراندات السفلية (أما البراندات العلوية -ان وجدت- تكون على ارتفاع ١٥٠ سم من البراندات الوسطى).

٥- تثبيت النهايز (اربعة نهايز في الاربعة جوانب للشده) على ان يكون النهايز من اعلى الشده لأسفلها.



## ١- الخطوة الثانية التخطيط للعمود:

١- تثبيت الحطات على الأرض متعامدة على بعضها بحيث تكون ابعادها هي ابعاد العمود مضافا لها ٥,٢ سم من كل اتجاه (تخانه لوح التطبيق).







## نقل الحطه السفليه لأعلى:

١- يتم نقل الحطه السفليه الى اعلى لعمل الحطه العلويه بإستخدام ميزان الزمبه ثم يشد الخيط بين الحطه السفليه والعلويه لتوقيع الحطه الوسطى (ان وجدت وتكون عند زيادة ارتفاع العمود عن ٣م)

1- ميزان الخيط الشاغول (عصفورة) وميزان الزمبه



ميزان الزمبة لتحديد نقطة تقاطع خيطين على القاعدة العادية او المسلحة او مركز العمود



٢- يتم عمل طبليية الجنب الداخلي وذلك بتجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض بالمسامير بحيث تكون المسافة بين العوارض تساوي ٢٥سم مع امكانية استخدام العوارض من الألواح اللترانة أو المربعة .



- ٢- يتم تثبيت الجوانب الأخرى بعد ذلك.
- ٣- يتم تركيب اعمال الحداده من باب العمود المفتوح.



٤- يتم قفل باب العمود (الجنب الرابع).



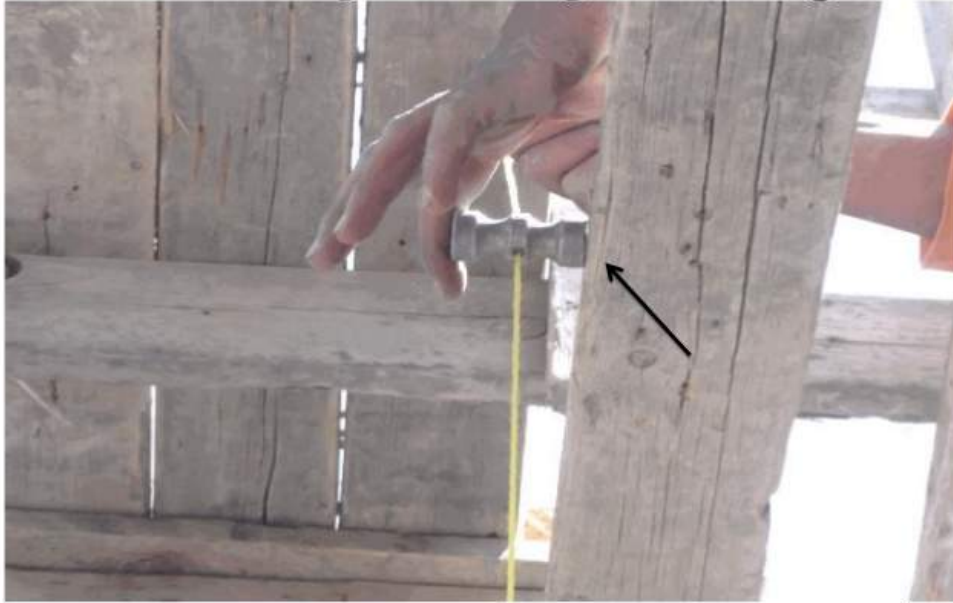
## ١- الخطوه الثالثه تقوية العمود:

١- تتم أعمال تقوية الأعمدة من خلال أحزمه من الخشب الفليري تثبت مع الجنب بمسامير على الأتزيد المسافه بين الأحزمه عن ٥٠ سم ويمكن ان تقل المسافه اذا زاد قطاع العمود عن ٥٠\*٥٠ سم.



٢- يتم التأكد من وزنیه العمود الرأسیه قبل الصب مباشره بميزان الخیط.

## وضع العصفورة في اول حطة في نجارة الأعمدة



6

اما الميزان فيكون في اخر حطة في العمود لضمان تاكيد راسية العمود



7

## - استلام نجارة العمود

- ١- مراجعة قطاع العمود وأبعاد الحطات.
- ٢- التأكد من ان توقيع العمود واتجاهه مطابقان للرسومات والمحاور.
- ٢- مراجعة التفيل الجيد للأجناب وتسديد الفتحات.
- ٣- التأكد من منسوب نهاية الصب وتحديد ارتفاع باب العمود.
- ٤- مراجعة التقويات وتثبيتها جيدا مع التخشيب.
- ٥- مراجعة الوزنات الرأسية.
- ٦- مراجعة تثبيت التقويات (الاحزمه على مسافات لاتزيد عن ٥٠سم).



## فك الشدات :

### المدة اللازمة لبقاء الخرسانة بالعبوات وفك الشدة

- تعتبر الخرسانة الجيدة التصلد اذا ما أكتسبت المقاومة اللازمة مع درجة من الامان لتحمل الاحمال المؤثرة عليما بعد فك الشدة والدعامات .

-وتفك الفرغ بشكل يضمن السلامة الكلية للمنشأ، هذا ويراعى نزع الاجزاء القابلة للنزع من قوالب البلاطات والاعمدة وجوانب الكمرات بحرص شديد دون التأثير عل الدعامات الموجودة و غير مصرح بفكها في حينه.

-تبقى عناصر المنشأ في عبواتها ومدعمة لفترة من الزمن لا يقل عما هو محدد ادناه:

## شدات الاعمدة :

- الجوانب والأعمدة المعرضة لقوى ضغط محوري فقط يمكن فكها بعد ٢٤ ساعة.

## شذات جوانب الكمرات والكمرات:

- الجوانب والأعمده المعرضه لقوى ضغط محورى فقط يمكن فكها بعد ٢٤ ساعه.

- الكمرات والبلاطات بعد مدة = ٢ل + ٢ يوم

حيث ل = طول بحر الكمره أو البحر الأصغر للبلاطه بالمتر، بحيث لاتقل المده عن أسبوع.

- الكوابيل بعد مدة = ٤ل + ٢ يوم

حيث ل = بروز الكابولى بالمتر. بحيث لاتقل المده عن أسبوع.