

مقدمة

أعمال الشدات الخشبية التقليدية لأعمال الخرسانة المسلحة

سوف نستعرض هنا فى هذا المجال ببساطة اللغة التى تترجم بواسطتها الرسومات الهندسية إلى الواقع أى الانتقال بها من مرحلة الفكر والتصميم إلى مرحلة التنفيذ إلى الواقع ، فعلى المهندس أن يتابع تنفيذ تصميمه وخروجه إلى الواقع كما خطط وصمم .

ولهذا يجب على أولئك أن يكون مدركا وملما بطرق ووسائل التنفيذ ومطلعا على معانى المصطلحات والأسماء التى يستخدمها عمال فئة النجارون المسلح ولكى يكون قريبا منهم وقادرا على التفاهم معهم وإيصال وجهات نظرة إليهم

أنواع الشدات التقليدية المستخدمة فى أعمال البناء الهيكلى للإنشاءات الخرسانية هى :

- الشدات الخشبية .
- الشدات المعدنية .

فى هذا الباب سيتم التركيز بشيء من التفصيل بكل ما يتعلق بالشدات الخشبية مع الشرح و الرسم إضافة إلى التعرض للمصطلحات والأسماء المتعارف عليها .

بينما سنكتفى باستعراض موجز للشدات المعدنية ، وذلك لسببين أولهما أن الشدات الخشبية هى الأكثر انتشارا وثانيهما أن الشدات المعدنية التى تقوم الشركات بتصنيعها توزع معها كتالوجات ونشرات مصورة توضح طريقة استعمال هذه الشدات فى إقامة المنشآت على عكس الشدات الخشبية التى لا يتوافر لها أى نشرة فنية توضح طريقة تنفيذها حتى الآن.

الشدات الخشبية والعبوات الخشبية :

الشدة الخشبية form عبارة عن هيكل خشبى مكون من ألواح و عوارض و عروق مجمعة لتشكيل قالب (فرمة) يمكن صب الخرسانة فيه و ذلك بعد رص أسياخ حديد التسليح بحيث تكون مطابقة (للمستندات) أى الرسومات الهندسية للأشكال المطلوبة .
يجرى العمل على ضبط أعضاء الشدة سواء الأفقية أو الراسية بواسطة الموازين المستخدمة (خرطوم المياه – ميزان المياه مع القدة الخشبية – خيط الشاغول).

يراعى عند عمل الشدات الخشبية (العبوات الخشبية) للأسقف او خلفها من اعمال الخرسانة المسلحة أن تكون بمتانة كافية لتحمل الاحمال الحية (حركة العمال) الواقعة عليها بدون حدوث أى انحناء (هبوط) او

التواء اثناء الصب للخرسانة و دمكها باليد او الهزازات الميكانيكية حسب الطلب ، كما يجب ان تكون الواح التطبيق متلاحمة لمنع تسرب زبد مونة الخرسانة (ملاط الخرسانة).

الاشخاب المستخدمة فى الشدات و الفرغ :

انواع الاشخاب المستخدمة فى اعمال الشدات الخشبية .



❖ خشب الشوح الابيض (الصنوبر الابيض):-
خشب لين نوعا و ينتج منه الانواع التالية من الاشخاب :

1. اللوح الرقة : سمك من (11.0 : 13.0) مم)
نصف بوصة) و تستعمل فى تشكيل الاجزاء المستديرة .
2. اللوح التقليد : سمك من (18.0 مم) (ثلاثة ارباع بوصة) و تستعمل فى تجليد الاجزاء البسيطة .
3. اللوح اللاتيزانة : سمك من (23.0 : 25.0) مم (بوصة واحدة) و يستعمل فى تجليد الاعمدة و الواح تطبيق الأسقف و كافة أعمال الفرغ الخرسانية .
4. اللوح البنطى "البونتى" : سمك من (30 ، 27 ، 50) مم (بوصة و ربع – بوصة و نصف – 2 بوصة)
و تستعمل فى سند جوانب الحفر و فى مشايات الصقائل و الواح الفرشات و يستعمل من الالواح عرض 22.5 سم (9 بوصة) .
و جميع الالواح المذكورة عالية كلها بطول (4 متر) ، و يستعمل منها فى الشدات عروض (10 – 12.5 – 15) سم (4 : 5 : 6) بوصة .

❖ خشب البرطوم :-

وهو من أصلب الشوح الابيض يؤخذ منه نوع خشب العروق القليلرى وقطاعاته (7.5 × 7.5) سم – (15 × 15) سم أى (3 × 3 – 6 × 6) بوصة . و يستعمل كمادات فى الصقائل و الشدات المعدنية .



❖ خشب الشوح الاصفر (الصنوبر الاصفر):

و هو المعروف بالخشب السويدي و هو من الاخشاب الصلبة نوعا ما ويستعمل على نطاق واسع فى اعمال النجارة والمستعمل منه فى اعمال الشدات قطاعات مقاس

(50 × 100) مم – (50 × 125) مم – أى (2 × 4

– (2 × 5) بوصة . ويستعمل فى مدادات التطاريح و العرقات.

الخنزيرة :-



هى هيكل خشبى مؤقت يتم اعداده على شكل مربع أو مستطيل أو طبقا لشكل المبنى على الأرض المطلوب اقامة المشروع عليها بهدف توقيع المحاور الخاصة بالمنشأ على الخنزيرة.

مكونات الخنزيرة :

1. المداد:هى عروق فلليرى مثبتة على الأرض بواسطة خوابير خشبية وتكون مجموعة المدادات المجمعة مع بعضها أفقيا ورأسيا الهيكل العام للخنزيرة.
2. . الخوابير:هى فضلات من خشب اللترانة مدببة من أحد طرفيها لتسهيل دقها فى الأرض وتستخدم لتثبيت ورفع المدادات عن الأرض.
3. . 08:68 الوصلة المشتركة:فضلة من خشب اللترانة بطول من سم وتستخدم فى تجميع كل مدادين معا وفى حالة استخدام هذه الوصلة فى أركان الخنزيرة تسمى قفل.
4. المحور:هو خط وهمى يفترض أنه ينصف القواعد المكونة للمنشأ بهدف تحديد وتوقيع مكان القواعد والأعمدة الخاصة بالمنشأ.
5. حدايد الأركان :هو سيخ حديد يثق فى الأرض رأسيا ويصب سم والهدف 38:28حوله خرسانة أسمنتية بحيث يظهر من منه هو تحديد أركان الأرض المقام عليها المنشأ . 6. سم 08 العروسة:قطعة من خشب

اللتزانة بطول يزيد عن لرفع الخنزيرة عن سطح الأرض اذا كانت الأرض المقام عليها الخنزيرة غير مستوى التضاريس.

المصطلحات المستعملة في اعمال الشدات الخشبية :

❖ العدد و الادوات :-

الشاكوش : يستعمل الشاكوش كاداه لغرضين :

- لدق المسامير الخشابي داخل الخشب .
- قلع المسامير بواسطة الجزء الخلفى والذى يكون على شكل حرف V .



المطرقة :

تستخدم في دق و خلع المسامير وكذلك في استبدال المسامير و يمكن استخدامها في اعمال فك الشدات الخشبية .



العتلة :

تستخدم في فك الشدة الخشبية .



القادوم :

يستخدم في دق و خلع المسامير و شق الخشب بالطول ، ويمكن ان يستخدم في اعمال فك الشدة الخشبية .



المتر المعدنى (شريط الجيب) :

يستعمل فى قياس الاطوال وله عدة اطوال تتراوح م (2 : 5) متر ويكون من الصلب .



المتر القماشى البكرة :

عبارة عن متر قماش من التيل على شكل بكرة يستعمل فى قياس المسافات الطويلة .



الخيط :

و هو اما ان يكون خيطا قطنيا او من النايلون يستعمل للحصول على خط مستقيم سواء كان خطا افقيا او راسيا .



خيط الشاغول (ميزان بنائى) ميزان الخيط – ميزان الزمبة :

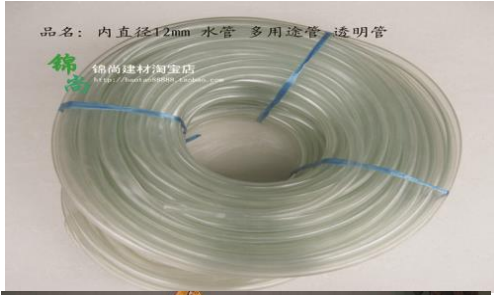
يتكون من جزئين الاول جزء معدنى وزنه فى حدود نصف كيلو جرام له شكل مخروطى - الجزء الثانى قطعة خشبية او بلاستيكية بشكل اسطوانى . ويستعمل خيط الشاغول لقياس مدى راسية الجوانب الراسية



ميزان المياه الميزان الزئبقى :

ويستعمل فى ضبط راسية او افقية المستويات الراسية او الافقية

ميزان خرطوم المياه :



و هو عبارة عن خرطوم ماء شفاف مملوء بماء عادي او مع صبغه ملونه، ويستعمل في تحديد (مكان منسوب معين ثابت) في الاتجاه الراسي و يعمل على مبدأ قانون الاوانى المستطرفة .

الزاوية القائمة :

عبارة عن قطعتين متعامدتين مع بعضهما طول كل منها يتجاوز (30 سم) و عرضها يتراوح ما بين (3: 5 سم) . و تستخدم للحصول على زاوية قائمة بين خطين (ضبط الزوايا القائمة).



القمطة الحديد :

و يستفاد منها بشد القطع الخشبية بعضها الى بعض و تتراوح اطوالها 40، 50، 60، 80، 100، 120 سم

البريمة :

تستخدم في عمل ثقوب في الخشب لعمل الزرجينة للشدات الخشبية



في الكمرات و الاعمدة و الحوائط .

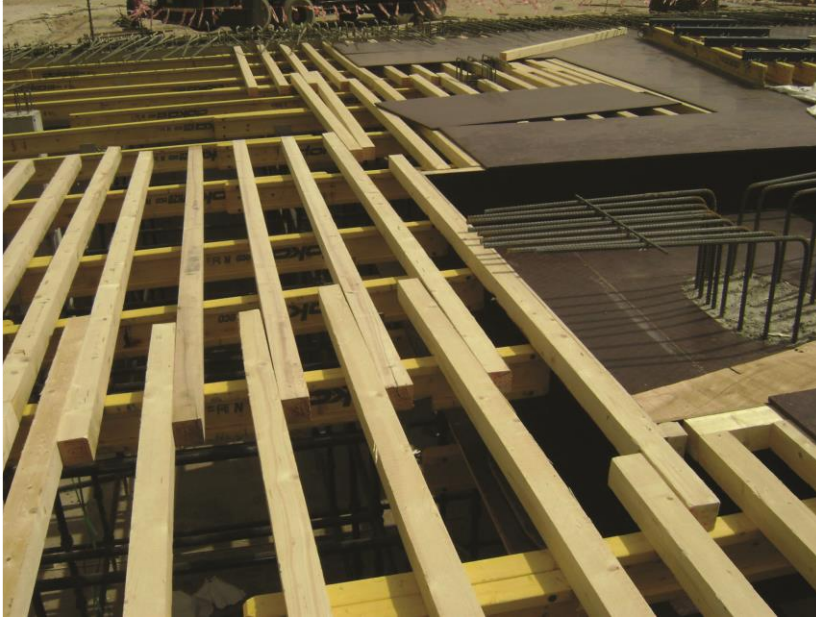
الجراب :

عبارة عن حقيبة قماشية توضع حول (وسط جذع) خصر النجار ، توضع فيها المسامير لتكون في متناول يده اثناء اعمال تركيب الشدة الخشبية .



❖ مفردات الاجزاء المكونة للشدة الخشبية :-

الفرشات الخشبية :



الواح من خشب (البونتي - البونطي)
مقاس (10×2) بوصة توضع على
سطح الارض المستوية سواء على
ارضية الدور الارضى او ارضية
الادوار المتكررة العلوية وهى مستمرة
اسفل عروق القوائم الراسية فى اتجاه
واحد اى فى اتجاه طولى او عرضى
بحسب توزيع هذه القوائم . وتمنع غرز
القوائم الراسية فى التربة .



الغرض من الواح الفرشات توزيع
الواح الفرشات توزيع الضغط الواقع
عليها من عروق القوائم الراسية على
مسطح اكبر من الارض.

القوائم الراسية (التعريق) :

وهى من عروق (فلليرى) مقاس (4
 $\times 5 - 4 \times 5$) بوصة باطوال
 $3.90 - 4.80 - 5.70$ م 0 تعلو
الفرشات وتوضع على مسافات

محورية تختلف من (40 سم : 70 سم) فى صفوف متناظرة . وتثبت هذه القوائم عادة من اسفل مع الفرشات
بالمسامير . وفى الوسط نضع عروق البرندات .
الغرض من القوائم الراسية حمل العرقات الموسكية .

النهيز:



هي عروق فلليرى تثبت على القوائم
الراسية من الخارج بطريقة مائلة
وتثبت بواسطة القمط الحديدية ،
والغرض منها المحافظة على راسية
القوائم وارتباطها ببعض.

البرندات:



وتسمى ايضا هذه العروق باسم
(البيانضات) وهى عروق توضع افقية
فى وسط ارتفاع العروق (فى حالة ما
يزيد ارتفاعها عن 2.0م) وهى مطابقة
فى المقاس والطول للقوائم الراسية
نفسها.

البرندات تثبت فى اتجاهين متعامدين مع القوائم فى مستوى افقى ذو منسوب واحد وذلك على ارتفاع لا يقل
عن (1.80:2.10م) حتى يمكن هذا الارتفاع بالسماح لحركة النجار المسلح اسفلها اثناء العمل او المهندس
المشرف للاشراف وللتأكد من ثبات شدة السقف .



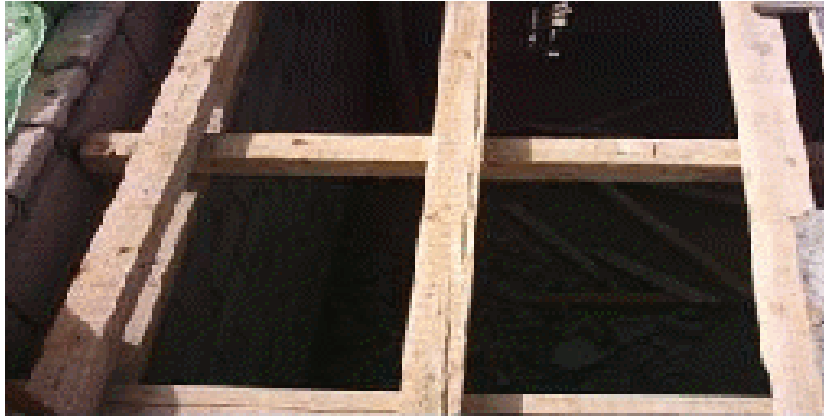
ويتم تثبيت هذه البرندات مع القوائم
الراسية بالقمط الحديدية .

عرقات السقف :

وهى مدادات من خشب موسكى
قطاع (4×2) بوصة ،باطوال
مختلفة من (2.10:6.00) م. توضع
هذه العقات على سيفها وتثبت بلقمط
الحديدية مع نهاية القوائم الراسية
عند المنسوب المطلوب .

وتوضع هذه العرقات فى صفوف متوازية لاتجاه واحد فقط وهو الاتجاه الطويل .والغرض منها حمل الواح التطاريح .

ويراعى عند تثبيت هذه العرقات ان تكون فى مستوى افقى تماما وذلك على القدة وميزان المياه او حسب الميل المطلوب . ويكون ارتفاع العرقات اقل منسوب بطنية السقف الخرسانى بمقدر (7.5 سم) وهى تعادل (5 سم سمك مدادات التطريح + (2.5 سم) سمك الواح التطبيق لاتيزانة .



التطاريح :

وهى مدادات من الخشب موسى متعامدة مع اتجاه العرقات ومقاسها من نفس قطاع (2 × 4) بوصة وتكون باطوال مختلفة وتثبت على بطنها مسافات محورية (متوسطة 50 سم) وتثبت بالمسمار فى العرقات .

ومدادات الواح التطريح نوعان (مدادات تطريح للسقف - مدادات تطريح للكمرات) .
مدادات تطريح السقف والغرض منها تثبيت الواح التطبيق العلوية وتعمل على توزيع ثقل المادة الخرسانية على طول مدادات الواح العرقات بحيث لا تتأثر العرقات باى انحناء نتيجة للضغوط الواقعة على التطبيق .
مدادات تطريح الكمرات : الغرض منها تثبيت خطة قاع الكمرة .



لوح زنق (حبس) :

لوح موسى فوق تطاريح الكمر وخلف جنب الكمرة وذلك لتقوية الكمرة .

الداير :

لتحديد سمك بلاطة السقف

(10 : 12 : 14 : 16 : 18 : 20) سم.

الواح وش التطبيق :

يطبق السقف الخشبي للبلاطات الخرسانية بمجموعة من الواح خشب لاتيزانه سمك (2.5 سم) بوصة وعروض (10 : 12.5 : 15) سم او (4 : 5 : 6) بوصة وبطول 4.00م تقطع على حسب ابعاد الطبالي . يراعى ان تكون اتجاه الواح التطبيق عموديا على اتجاه الواح التطاريح وتثبت اعلى التطاريح بالمسمار بحيث تكون كل الاواح متلاحمة بعضها ببعض تماما حتى لايتسرب زبد المونة من بينها .

الواح التطبيق تستخدم فى تشكيل وفرش الاسطح الافقية والملاصقة للخرسانة على المنسوب المطلوب مع اكمال فرق ارتفاع السقف من طول القوائم الراسية من العروق بفضلات قصيرة من العروق تسمى ضفادع حيث تثبت جيدا بالقوائم باستخدام الطفش الخشبية والمسمار والقمت الحديدية مع التحريق عليها قبل صب الخرسانة مباشرة .

يثبت لوح لاتيزانه كمرية (برواز) فى محيط البلاطة ويكون اللوح عرض 10 سم ويكون لوح البرواز على مسافة قدرها 2.5 سم من الحائط او قاع الكمرة وذلك لزومقيمة سمك جنب الكمرة (طبانى الكمرات) من الداخل .

ويراعى عند تثبيت الواح التطبيق ان تكون فى مستوى افقى تماما وذلك على القدة وميزان المياه او بالقدة فقط حسب الميل المطلوب .

قوة العرق:

دماغ او مخ العرق والمقصود به ايضا وجه قطاع العرق .

قائم الشمعة:

تقوية الكمرات بطريقة حملها على القوة (المخ) .

العوارض :

قطعة من خشب لاتيزانه تستمر فى ظهر الواح طبلية الجنب للكمرات او الاعمدة لتجميع هذه الاواح معا ويجب أن يكون طولها مساويا تقريبا ارتفاع طبلية الجنب . وتوضع على مسافات لاتزيد عن 50 سم .

قاع الكمرات :

يتم شد قاع صندوق الكمرات بمجموعة من الواح لاتيزانه عرضها يساوى عرض الكمرة (12 سم او اكثر على حسب الرسومات) وتوضع بجوار بعضها وتثبت معا بعوارض خشبية بالمسمار على ابعاد متوسطها (50) سم .

يركب قاع الكمر على التطاريح مع عمل الطبالي لـ (جنب الكمرات) وتركيبها بعد ضبط راسيتها بميزان الخيط (خيط الشاغول) .

فى حالة الكمرات المحيطة ببلاطة السقف وتجهيز طبالى الجوانب الداخلية و الخارجية للكمرات وذلك بالاطوال والارتفاعات المطلوبة وتجمع بعوارض من خشب لاتييزانه كل (50) بالمسامير ثم تسقط طبالى الجوانب الداخلية من اعلى بحيث ترتكز على إطار يحمل قاع الكمرة . وفى حالة الكمرات التى تتوسط بلاطتين مثل الكمرات الراسية تكون ذات طبليتى جنب داخليتين بعرض يساوى سقوط الكمرة مضافا اليه (2.5) سمك الواح قاع الكمرة . ويراعى ارتكاز طبالى الجوانب على تطاريح حمل القاع . وتستمر طبلية الجنب من اعلى فى لوح البرواز وتدكم من اسفل اما بلوح زنق من خشب لاتييزانيه بكامل طول الجنب يسمر اعلى التطاريح . لاتييزانه الغرض الشكالات: وهى فضل من خشب منها تثبيت جوانب داير السقف فى اماكنها ويثبت احد طرفيها فى اعلى الجنب فى العوارض والاخرى فى التطريح + العرقات .



الدكمة :

قطعة من خشب لاتييزانه الغرض منها زنق (داير السقف) جوانب الطبالى من احد طرفيها وفى القوائم او المدادات من الطرف الاخر .

الطفش :

قطع صغيرة من الواح التطبيق اقل من (م) تستعمل للترقيع والتوصيل والربط .

الخابور (الوتد) :

فضلة من خشب لاتييزانه لزلق الدكم مع الواح البونتى الملاصقة لجنب الحفر فى اعمال حفر الاساسات . ويكون احد طرفيها مدبب ليسهل دقها فى الارض لتثبيت المدادات . وتساعد على ضبط راسية وجه الحائط . وتستخدم فى سند جوانب الخنزيرة .

اللقطة :

لتحديد عرض الميد والكمرات وتحديد منسوب الاسقف والكمرات .

الشرب :

نقطة ثابتة تحدد بواسطتها ابعاد الارتفاعات الراسية (تستخدم فى ضبط المناسيب) لكل من بلاطات الاسقف وبطنية قاع الكمرات .

التدكيم:

تدكم جميع جوانب الكمرات الداخلية والخارجية وكذلك قاع الشدة الخشبية باستعمال طفش خشبية مقاس (1 × 3) بوصة لمنع انبعاج جوانب الكمرة من تأثير صب الخرسانة وغزرتها .
كما يجب سد فراغات وثقوب الواح الشدة الخشبية للسقف وملئها بقطع خشب صغيرة او ب مواد اخرى مناسبة وذلك حتى لايتسرب منها المونة الاسمنتية اثناء صب الخرسانة لان ذلك يقلل القوة الاحمة فى الخرسانة ويضعفها .

الحطات الموسكية :

وتكون خاصة بعملية صدفة جسم العמוד هى مجموعة مكونة من اربع قطع من الخشب الموسكى قطاع (5 × 10) سم او (5 × 12.5) سم توضع اثنتان منها بالتعامد على الاخرين وفى منسوب واحد وتقوم بتحديد الفراغ المخصص لفراغ قطاع العמוד الخرسانى مضافا الية . (5سم) لزوم سمك تجليد جوانب العמוד، وتثبت هذه الحطات بالبيانات بواسطة القمط الحديدية .

❖ نبذة عن الشدات المعدنية :-

الشدات المعدنية (الصلب)

وتظهر فائدتها فى توفير العروق الخشبية فى الاعمال الواسعة او المتكررة ومنشآت المباني ذات الصفة المقاييس الموحدة كمساكن الجمعيات التعاونية او المصانع او الفنادق والمستشفيات.
تتكون مفردات الشدات المعدنية من الواح اوصفائح معدنية حديدية عولجت اسطحها الداخلية بحيث تقاوم تأثير المياة والخرسانة الملاصقة ودعمت اسطحها الخارجية بعوارض معدنية تكسبها المتانة الكافية.
وتحتوى هذه العوارض على ثقوب لتثبيت القطع مع بعضها ولتثبيت اجزاء تدعيم الشدات والمكونة من اجزاء ذات مفصلات ويمكن التحكم فى اطوال هذه الاجزاء عن طريق الربط بالمسامير القلاووظ او بالطريقة الهيدروليكية.

وعى كل حال لايمكن حصر مواصفات عامة للشدات والقوالب المعدنية اذ ان تعدد الشركات التى تعمل فى مجال صناعة وتطوير هذه القوالب ادى الى تعدد الاسباب والمواصفات لهذه القوالب بشكل كبير يصعب حصرها ،وبالتالى سنكتفى فى هذا المجال استعراض بعض اجزاء المنشا دون شرح طريقة عملها اذ ان الاشكال تشرح وتحدث عن نفسها .

وتتميز الشدات المعدنية عن الشدات الخشبية

من دراسة الشدات الخشبية يتضح انها كثيرة النفقات وذات استهلاك اكبر وتحتاج الى عروق باطوال محددة واحيانا يصعب وجود الاطوال اللازمة من عروق فما ان يقطع جزء من العنق الطويل واما تعمل لة وصلة تكون من عرق قصير وهذا غير مرغوب فيه لان كثرة القطع تحدث استهلاكات كثيرة. وكذلك الحال فى اطوال العرقات الموسكى. اما الشدات المعدنية فانها تتميز باستعمالها الاقتصاى الذى يجعلها تعطى جميع الارتفاعات اللازمة لاي طول اما فى العرقات الحديدية فيسهل امتداد وصلة لترتكز على المدادات حتى تحملها القوائم بدون استهلاك فى الاجزاء المعدنية. كما ان استهلاك الاجزاء المعدنية اقل بكثير من الاجزاء الخشبية .

❖ نبذة عن الصقائل الخشبية والمعدنية :-

الصقائل الخشبية والمعدنية

الصقائل بصفة عامة هى مجموعة من العروق الخشبية او المواسير الحديدية مربوطة ببعضها البعض بحيث تكون مشايات افقية مؤقتة او منزلقات مائلة (للصعود والنزول) يمكن نها الوصول الى اى ارتفاع فى المبنى اثناء اقامته وهذه المشايات محمولة على عروق او مواسير موضوعة افقيا وراسيا ومائلة . والغرض منها نقل وتوصيل العمال من واجهة تامباني وتوريد مواد البناء و الدهانات داخل الوحدات وتشطيب واجهات المباني . وتتكون المشايات عادة من الواح بوننتى قطاع (22 × 5) سم متراسة بجانب بعضها و يتم تجميعها من اسفل بقمط حديدية وتستمر من اعلى بعوارض دكمية (طفش) خشب لاتيزانة تسمى قباقيب المسافات بينها تصل الى (30 : 40) سم وهى تعادل تقريبا متوسط خطوة الرجل فى حالة الصعود . وتوجد سقالات مائلة (منزلقات) هابطة او صاعدة مائلة للمشايات الافقية فى التركيب تسمح بصعود مواد البناء فى الادوار المتعاقبة والعمال ومهندسى اللاشراف الى الادوار المختلفة .

❖ أنواع الصقائل :-

- الصقالات الخشبية .
- الصقالات المعدنية .

اولا: الصقايل الخشبية :-

انواع الصقايل الخشبية المستخدمة فى اعمال البناء :-

- 1- صقايل عادية : تتركز على المبانى من خلال عمل فتحات شنايش فى الحوائط (شنيشة) لكى تتركز عليها الجسور " العروق " الافقية والتي بدورها ترتبط من طرفها الاخر فى القوائم الراسية الخارجية 0 وتسمى الصقالة المفردة .
وفى جميع الاوال يجب ان تثبت القوائم الراسية فى مستوى ارضية الشارع تثبيت جيد من خلال وضع كل قائم راسى فى برميل ممتلىء عن اخره بمواد ومخلفات البناء .
- 2- صقايل منفصلة عن المبانى : وهى التى تتركز على قوائم راسية دون الاتصال تماما بحائط المبنى (صفان من القوائم الراسية) وتسمى الصقالة المزدوجة .

ثانيا : الصقايل المعدنية :-

استعملت السقايل المعدنية حديثا فى مصر ومن المنتظر ان تحل محل السقايل الخشبية نظرا لمتانتها ولسهولة لة تركيبها وهى عبارة عن مجموعة عناصر (قوائم - عوارض - جسور) من الصلب، وهذه العناصر يتم ربط بعضها البعض وتحتاج الى مهارة فائقة حتى لا تنهار مما يترتب على سقوطها اصابات خطيرة .
الصقالة هى اطار مؤقت عادة ما يكون مصنوعا من مواسير من الصلب او الالومنيوم المجمع بوا سطة كلبسات او عناصر ربط لتوفير منصة امنة تمكن القيام باعمال البناء والتشطيب المختلفة على تلك الارتفاعات.
الصقايل المعدنية تفوقت على الصقايل الخشبية لسرعة اقامتها وقلة تكاليفها فى الصيانة والاستهلاك وهى تعطى مجالا واسعا فى طول الواجهات وارتفاعها وهى تشغل حيزا صغيرا عند تشوينها ولا تختلف انواع الصقايل عن بعضها كثيرا من حيث التركيب لكنها جميعا تستعمل من مواسير الصلب ذات القطاع المستدير وهى من الحديد الصلب العادى او من الحديد المجلفن او الاسود وافضلها واغلاها مواسير الحديد المجلفن 0 وتشون هذه المواسير داخل مخزن حوامل وارفف من نوع المواسير ويوضع بها كل طول على حده اما قطع الاتصال والتثبيت فتوضع داخل صناديق خاصة . وتتلف هذه المواسير نتيجة سوء الاستعمال و تصير بها انحناء وذلك نتيجة لتحميلها زيادة عن حمل التصميم او تعرضها للصدمات .

تركيب الصقايل المعدنية :

تتركب من قوائم راسية وجسور وبيانضات وشكالات كلها من المواسير المعدنية قطرها الداخلى (40 مم) والخارجى (48 مم) و وزن المتر الطولى منها 4.3 كجم .

اقامة الصقالة :

ويجب اسنادها الى عمال متمرنين على تركيب هذه الصقائل و ذلك لعدم حدوث تلفيات فى المواسير المستعملة و لكل نوع من هذه الصقائل قطع خاصة لتثبيت اعضائها ببعض تركيب القوائم فى القواعد ثم ربطها بها وبعد ذلك تربط جسور القوائم الداخلية و الخارجية و توضع البياتضات وذلك لربط القوائم الموازية للحائط الداخلى والخارجى

هناك انواع مختلفة من السقالات اهمها :-

• السقالات المدلاة slung scaffogds :

وهى سقالات تعلق بواسطة سلاسل او حبال وغير مذودة بوسيلة لرفعها او خفضها . واهم مجالات استخدامها هو امكانية الوصول الى الاسقف العالية او بطنتات الاسطح عالية المنسوب . ويجب التأكد من متانة الحبال المعلقة وتثبيتها باحكام بعناصر التعليق الخاصة والعناصر الانشائية بالسطح الموجود فوق المنطقة المطلوب الوصول اليها

• السقالات البارزة truss- out scaffolds :

وهى سقالات محملة على عناصر بواجهة المنشأ، وتستخدم عندما تكون الرغبة فى انشاء سقالات عادية تبدا من منسوب سطح الارض . ويتم التثبيت فى المنشأ بواسطة دعائم مثبتة داخليا بين السقف والارضية تبرز منها مواسير السقالة على الواجهة .

• السقالات المعلقة suspended scaffolds :

وتتكون من منصة عمل معلقة من دعائم مثبتة فوق السطح النهائى للمبنى وتبرز عن واجهة ،ومقابلة للحركة الراسية والافقية على واجهة المبنى . وهى تعتبر وسيلة دخول من اى نقطة فى الواجهة وتصلح لاجل تنظيف الواجهة والصيانة الخفيفة . وكثير من المباني العالية الحديثة ويتم تزويدها بسقالة معلقة دائمة .

• السقالات البرجية المتحركة mobile tower scaffold :

ويستعملها عادة النفاشون لاجل اعمال البياض والدهانات الخارجية واعمال الصيانة . وهى اساسا عبارة عن برج مستطيل او مربع ،يتكون من مواسير السقالات مركبة على عجل مزود بفرامل ،ويتم الوصول الى المنسوب الاعلى بواسطة سلم بحارى راسى مثبت بجانب برج السقالة . اما منصة العمل (للسقالات البرجية المتحركة) فيجب الا يقل ابعادها عن (1.20 × 1.20م). ولتحقيق الاتزان التام يجب الا يزيد ارتفاع البرج عن ثلاث مرات ونصف اصغر ضلع لة ،وذلك فى الاعمال الداخلية ، وثلاث مرات فى الاعمال الخارجية ، وبحد اقصى (10م) فالارتفاع الا اذا تم ربطه بالمبنى .

• السقالات النمطية system scaffolds :

وفكرتها الأساسية هي تجهيز مواسير السقالة العادية التي يتم تربيطها بواسطة "مساكات" خارجية ، بوصلات يمكن ربطها مباشرة ببعضها البعض . وهذا النوع سهل التركيب ويمكن التنوع في استخدامها كما انه يمكن للعمالة نصف المدربة تجميعها .

❖ متطلبات واشتراطات عامة:

- 1- كل سقالة يجب أن تصمم بحيث تتحمل علي الأقل أربعة أمثال الحمل العامل (Working Load).
- 2- يتم تركيب وتعديل السقالات بواسطة رجال متخصصين ومؤهلين لهذا العمل.
- 3- يحظر بناء وتركيب السقالات علي البراميل والرصات حيث تكون عرضة للإنهيار.
- 4- الحواجز الواقية (الوردمانات) القياسية تصنع من الخشب أو المواسير أو الزوايا الحديدية ، وتتكون من حاجز علوي Top Rail وإرتفاعه لا يقل عن 42 بوصة وحاجز متوسط أفقي ويقع في منتصف المسافة بين الحاجز العلوي وأرضية المنصة Plat Form.
- 5- تتركب الحواجز الواقية علي أعمدة رأسية Vertical Posts أو قوائم وتتباعده هذه القوائم عن بعضها مسافات متساوية طول المسافة الواحدة 8 قدم.
- 6- يجب أن تكون هذه الحواجز بمثابة كافية بحيث يمكن أن تتحمل حملا واقعا علي أي نقطة فيها وفي أي إتجاه – مقداره لا يقل عن 200 رطل.
- 7- حاجز أو عارضة القدم Toe-board ، تزود منصات السقالات بعوارض أو حواجز للقدم – تثبت علي جوانب وحواف أرضية المنصة لمنع سقوط العدد والمواد منها. ويكون أقل إرتفاع لهذه الحواجز 4 بوصة.
- 8- وسائل الإقتراب والوصول إلي السقالة Ways of Access.

أ- السلالم النقالية:-

لا يسمح باستخدامها إذا زاد إرتفاع المنصة عن 12 قدم ، كما يجب في حالة استخدام السلالم النقالية أن يتم ترك مسافة من السلم فوق المنصة لا تقل عن 3 قدم.

ب- السلالم الثابتة

يفضل استخدامها في السقالات التي يزيد إرتفاعها عن 12 قدم ، كما يجب الأخذ بالإعتبار أن يتم عمل بسطة كل 30 قدم.

- 9- يجب ربط السقالة إلي المبنى أو إلي أي هيكل صلب في حالة زيادة إرتفاع السقالة عن أربعة أمثال أبعاد قاعدتها.

- 10- تعتمد قوة ومثانة أية سقالة على القاعدة وترجع معظم حوادث إنهيار السقالات إلى ضعف القاعدة ، لذا يجب الإهتمام بقوة ومثانة القاعدة.
- 11- يجب تثبيت الواح معدنية أسفل أرجل السقالة لمثانة تثبيتها.
- 12- يتم ربط السقالات بالمبنى بمسافات لا تزيد عن 30 قدم أفقيا و26 قدم رأسيا.
- 13- يجب توفير وسائل الحماية من السقوط Fall Protection من السقالات التي يزيد ارتفاعها عن 10 قدم.
- 14- يجب عدم السماح بدهان السقالات بأي طلاء يمكن أن يخفي أو يغطي أية عيوب بالألواح.
- 15- يجب عدم السماح بتخزين المواد والخامات والعدد على السقالات كما يجب إخلاء السقالات من هذه المواد عند نهاية كل ورديّة عمل.
- 16- يجب ترك مسافة لا تقل عن 10 قدم بين السقالات وخطوط توصيل الكهرباء.
- 17- في حالة السقالات المعلقة يجب أن تتحمل حبال الربط 6 مرات الحمولة الكلية للسقالة + وزنها.

❖ قواعد السقالات:-

تعتمد قوة ومثانة السقالات على قواعد تثبيتها والأرضية المثبتة عليها. كما يجب توفير ألواح مناسبة أسفل أرجل السقالات ويتم تثبيتهم جيدا بحيث تمتد مسافة لا تقل عن 9 بوصة من كل جانب .

حواجز التقوية:-

تساعد حواجز التقوية Bracing System في منع حركة السقالة كذلك تؤثر في متانتها وقوة تركيبها.

ربط السقالات: Ties :-

في حالة زيادة إرتفاع السقالة عن أربعة أمثال عرضها يجب ربطها بالحائط المثبتة عليه ويكون الربط كل 30 قدم أفقيا وكل 26 قدم رأسيا.

وتوجد أربعة أنواع للربط هي:

1. الربط من خلال النوافذ أو الفتحات Through Ties.
2. الربط من خلال وتد Reveal Ties .
3. الربط بالأعمدة Box Ties .
4. الربط بواسطة نقطة تثبيت Anchor Bolt .

أولاً:- الربط من خلال النوافذ والفتحات:-

- أ- يتم إدخال أنبوب خلال أية فتحة فى المبنى (نافذة) ويتم ربط أنبوب آخر فى وضع أفقى من الداخل.
ب- يتم بعد ذلك ربط الأنبوب الأول فى مواقع مختلفة بالسقالة.

ثانياً:- الربط من خلال وتد:-

- أ- يتم تثبيت أنبوب بين حواف النافذة داخل فتحة فى الحائط على قاعدة (وتد).
ب- يتم تثبيت أنبوب آخر رأسى فى الجهة المعاكسة للوتد وربطه كذلك فى السقالة.

ثالثاً:- الربط بأحد الأعمدة:-

- أ- فى حالة وجود عمود قريب من السقالة يتم الربط به.
ب- يتم الربط من جهتى العمود مع ربط أنبوبتين واحدة من الأمام وأخرى من الخلف.
ت- يتم بعد ذلك ربط الماسورة بالسقالة.

رابعاً:- الربط بنقطة تثبيت:-

- أ- يتم تثبيت مسمار صلب بالحائط وتثبيت قاعدة صلب به.
ب- يتم لحام ماسورة رأسية بالقاعدة الصلب.
ت- يتم ربط هذه الماسورة بالسقالة .

حمولة السقالات:-

- 1- السقالات الخفيفة تتحمل 25 رطل على القدم المربع .
- 2- السقالات المتوسطة تتحمل 50 رطل على كل قدم مربع .
- 3- السقالات ذات الخدمة الشاقة تتحمل 75 رطل على كل قدم مربع .

❖ الشدة الخشبية لفورمة الاعمدة :

بإدىء ذى بدء يقوم النجار المسلح طبقاً للرسومات التنفيذية بتاكيس محور العمود الخرسانى (أد الاعمدة) وذلك على القواعد المسلحة او الأسقف المسلحة بالتعليم بعلام اداة حادة او القلم الكوبياء مع زيادة (5 سم) لكل طول وعرض العمود على ابعاد محيط مقطع العمود قدر سمك الواح التجليد من الناحيتين ، ويتم ذلك بشد خيطان او محاور الأعمدة بين ضلعى الخنزيرة المتوازيين ثم تحديد بروز الأعمدة من كل جانب .
ثم تدق طفش افقية من الخشب تكون حافتها الداخلية مطابقة للعلامات المحددة على البلاطة وتثبت هذه التطريحة بالقمط الحديدية والمسامير ثم يتم عمل حطة البراندات حولها على بعد 1.00 متر من محور العمود

لتجهيز صندوق العمود (توضع افقية ومتعامدة على بعضها) وتثبت البراندات بالقوائم الرأسية بالقمط الحديدية

لعمل الفورمة الخشبية لعمود الخرسانة المستطيل الشكل مثلا ، يتم صندوق مكانة بعمل تلويح لاتيزانة على قاعدتة المحددة بالعلام على البلاطة مع تحويطة التطريح الذى يربط بدورة مع البراندات (البيانضات) الافقية والتي تربط ايضا بدورها بالعروق الخشبية (4 × 4) بوصة وربطها بالقمط الحديدية والمسامير . ويتم التأكد من تجليد العمود بربط الاحزمة (العوارض) على مسافات لاتزيد (50سم) .

ويتم التأكد من ان البرندات السفلية ترتفع عن الارض بمقدار (20 : 30)سم والبراندات الباقية كل (150 سم) .

بعد الانتهاء من تشكيل الاجناب الاربعة للعمود ، يتم تقفيل العمود من ثلاثة جوانب لصندوق اوجة العمود ، ويترك جانب واحد (الجنب الرابع) ويسمى باب العمود مفتوح لرص حديد التسليح او تعديلة حسب الرسم الهندسى الانشائى وعلالمهندس المشرف استلام الحديد وضبط راسيته قبل تقفيل وتنظيف الصندوق قبل صب الخرسانة وبعدها يتم تركيب خشب باب العمود (الجنب الرابع) لصندوق العمود . وفى حالة رمى خرسانة العمود (اعمال صب الخرسانة)على طبقات يمكن شد هذا الجنب الرابع جزءا جزءا وعموما ليس من المفضل فى اعداد الفرغ ان توضع اسياخ الحديد قبل صب الخرسانة بوقت طويل بل يجب ان يكون هذا الوقت اقل ما يمكن .

اما فى الادوار العليا فيكتف برفع الجوانب الثابتة لاعمدة الواجهات الى الدور الاعلى التالى ثم وضع الابعاد الجديدة للقطاع بعد قص وانقاص الفرق المطلوب . اما الاعمدة الداخلية فيحدد موقع كل عمود بالضبط وتنقل للدور العلوكما هى ثم يطابق الرسم مع الطبيعة ومع اماكن ركوب كمرات السقف الجديد لتحديد الجوانب التى سيصير القص منها .

شدات القواعد :



اختلاف أعمال النجارة الخشبية للقواعد المسلحة طبقا لنوعية الأساسات وعلافة العناصر الانشائية ببعضها:-



1- الميدات فوق مستوى القواعد: يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية للقواعد بصورة منفصلة كمرحلة أولى ثم يليها أعمال النجارة الخشبية للميدات المسلحة.

2- الميدات فى مستوى القواعد: يتم تنفيذ أعمال النجارة الخشبية للقواعد والميدات كوحدة واحدة أو مرحلة واحدة.



3- الأساسات بنظام القواعد: يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية على أنها أجناب خشبية يتم تجميعها طبقا للأبعاد والمقاسات المبينة بجداول الأنشاء



4- الأساسات بنظام اللبشة: يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية لللبشة المبنى على أنها أجناب خشبية فقط أبعادها هى أبعاد اللبشة طولاً وعرضاً وطأنها قاعدة منفصلة مقاساتها هى مقاسات طول اللبشة فى عرضها بالكامل .

• يراعى قبل البدء فى أعمال النجارة الخشبية الأتى بعد مراجعة اللوحات الانشائية:

- 1- تحديد نوعية أساسات المبنى.
- 2- تحديد العلاقة بين العناصر الانشائية ببعضها.
- 3- تحديد الأبعاد للقواعد لكل نموذج طولاً وعرضاً من اللوحات الانشائية .
- 4- تحديد نماذج القواعد المطلوب عمل الشدات لها.

مكونات الشدة الخشبية للقواعد المسلحة والميدات:



1- الألواح:

عبارة عن ألواح خشب لتزانة وتكون هي الأجزاء الملاصقة للخرسانة.



2- العوارض:

هي قطع من أخشاب للتزانة عرض 10سم وارتفاع القاعدة المسلحة وتستخدم لتجميع الألواح الخشبية لجانب القواعد أو الميدات وتكون المسافة بين العارضة والأخرى ما بين 30-50سم.



3- الجنب :

هو مجموعة الألواح بعد تجميعها بالعوارض لتشكل أجناب القواعد الخشبية .



4- الشكال:

قطعة من أخشاب للتزانة توضع مائلة للتثبيت جانب القاعدة من أعلى.



5- الدكمة :
قطعة من أخشاب اللتزانة توضع أفقيا لتثبيت جنب القاعدة من أسفل .

6- ألواح الزنق:
لوح خشب اللتزانة أو موسكى مثبت فى ظهر القاعدة من اعلى يثبت عليها الشكالات.



7- الخابور:
قطعة خشبية من خشب اللتزانة أحد طرفيها مدبب توضع خلف مدادات التقوية للقواعد لتثبيتها.

8- المدادات:
قطعة عروق من خشب الفللىرى مرابيع تثبيت فى الأرض بواسطة خوابير يتم تثبيت الكم والشكالات عليها.



9- القبقاب :
قطعة من خشب اللتزانة تسمر فى زوايا القاعدة من أعلى للمحافظة على الزوايا القائمة للقاعدة الخشبية.

10- ألواح مقاومة الضغط:
هى ألواح خشب لتزانة ارتفاعها بارتفاع الجنب الملامس للخرسانة وتستخدم فى تجميع القاعدة لمعالجة مقاومة الضغط للخرسانة المصبوبة عند التقاء الجنب الطولى مع الجنب العرضى للقاعدة الخشبية.



الخطوات التى يجب مراعاتها عند تنفيذ القواعد :

- 1- أبعاد القواعد وأوضاعها ومناسبتها أن تكون مطابقة كما هو بالمخططات الخاصة بالمشروع .
- 2- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق وممانعة لتسرب المونة الإسمنتية من الخرسانة المصبوبة مع ربطها وتقويتها بطريقة فعالة تمنع حدوث أى فجوة نتيجة لصب الخرسانة الطازجة بداخلها .

خطوات تنفيذ الشدة الخشبية:



1- تجميع الألواح:

2- ربط الألواح بالعوارض :



3- أخذ المسافات بين العوارض :

4- تجهيز الطبلية :

5- يتم تثبيت ألواح الزنق العلوي والسفلي على العوارض بواسطة مسامير طولها 8 سم مع ترك مسافة 2.5 سم عند تثبيت لوح الزنق العلوي .



6- يتم عمل طبلية الجنب الداخلي بنفس الطريقة .

7- يتم عمل طبلية الجنب الخارجي وذلك بتجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض وتكون المسافة بين العوارض 30 سم .



8- تثبيت ألواح الزنق العلوي والسفلي بواسطة المسامير ويكون طولها يساوي 90 سم .



9- يتم عمل طبلية الجنب الخارجي الآخر بنفس الطريقة .

10- يتم تجميع الأربعة أجناب للقاعده بواسطة المسامير مع ضبط الزوايا القائمة وللحفاظ على الزاوية تثبت القباقيب في رأي القاعدة من الأعلى في الأركان .



11- عمل تقوية للزاوية بالدكمة .



12- يتم عمل التقوية للشجة الخشبية وذلك
عن طريق الآتي :
أ- أخذ المسافة بين القاعدة والمدادات

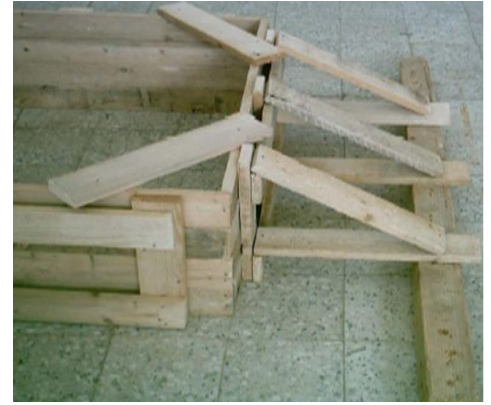


ب- تثبيت المدادات .

ت- دق الدكمة والشيكالات .



ث- جنب القاعدة .



13- الصورة النهائية للقاعدة .



إستلام النجارة الخشبية للقواعد المسلحة يراعى الآتى :-

- ✓ يجب استلام الشدة قبل ميعاد الصب بفترة أقصاها أسبوع لضمان ثبات أبعادها عند الصب.
- ✓ يجب التأكد من مطابقتها للمحاور على الرسومات الإنشائية.
- ✓ يجب التأكد من مطابقة أبعادها ومطابقة زواياها للرسومات.
- ✓ يجب التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح طبالي الجنب.
- ✓ يجب التأكد من رأسية الجوانب .
- ✓ يجب التأكد من متانة تقويتها وذلك بوجود عوارض دكم وشيكالات وخوابير ومدادات.
- ✓ التأكد من مقاسات نماذج القواعد الخشبية بإستخدام شريط القياس .
- ✓ التأكد من تعامد زوايا القاعدة من الإتجاهات الأربع وكذلك أفقيتها ورأسية الأجناب الأربعة .
- ✓ مراجعة أعمال التقوية بحيث تتناسب مع أرتفاع القاعدة وحجمها .
- ✓ التأكد من مطابقة محاور القاعدة لمحاور الخنزيرة قبل عملية التثبيت .
- ✓ مراجعة المحاور المُرحلة للقاعدة .

شدات المید



الشدة الخشبية للمیدات :

الشدة الخشبية للمیدات هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة بالشكل المطلوب حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها . وتتكون من عناصر الشدة الخشبية للمیدات من نفس مكونات الشدة الخشبية للقواعد من ألواح ، عوارض ، طبلية ، جنب الميدة ، الشيكال ، الخوابير ، المدادات ، ألواح الزنق . وقد سبق بيانها في مكونات الشدة الخشبية للقواعد .

طريقة عمل الشدة للمیدات :-

قبل البدء في عمل الشدات الخشبية للمیدات يجب التأكد من الآتي :-

- 1- إرتفاع الميدة من الجداول الإنشائية .
- 2- أطوال أجناب المیدات طبقاً للرسومات الإنشائية ونماذج المیدات .
- 3- موقع الميدة (مكانها في الشدة الخشبية) .
 - أ- فوق القواعد المسلحة .
 - ب- مع مستوي القواعد المسلحة .
 - ت- محمولة على رقابة الأعمدة .
 - ث- فوق مباني قصة الردم .

حيث يتم التعامل مع المیدات المسجلة طبقاً لهذه العوامل وعموماً يتم تنفيذ أعمال المیدات من خلال الخطوات الآتية :-

خطوات التنفيذ :-

1- عدد 8 ألواح اللترانة قطاع 2.5 سم × 10 سم بطول 3 متر .



2- عدد 14 عارضة من ألواح اللترانة قطاع 2.5 سم × 10 سم بطول 40 سم .
وذلك بترك مسافة 10 سم من بداية الألواح
وتثبيت أول عارضة ثم ترك مسافة بين
العارضة والأخرى تساوي 35 سم .



3- يتم تجميع ألواح جنب الميدة بواسطة العوارض .



4- يتم عمل الجنب الثاني للميد كالسابق وبنفس



المقاسات .

5- يتم عمل الزنق العلوي والسفلي على العوارض



6- عمل الزنق العلوي .

7- عمل الزنق السفلي .

8- عمل الجنب .

9- يتم تجميع طبلتي الجنب للميد مع بعضها من
الأعلى وذلك بواسطة تثبيت عوارض طولها يساوي
عرض الميدة .



10- أخذ المقاس بينهما .



11- الشكل النهائي للميدة .

عملية تقوية الميدة (فى الشدة الخشبية) :-

تتم عملية التقوية وذلك بواسطة المدادات
والشيكالات والدكمة .

أ- يتم



ب- تثبيت الدكمة .

ت- تثبيت الشيكالات من الأعلى تثبت



أول شيكال من بداية الجنب من الأعلى .

ث- يتم ضبط رأسية الجنب بواسطة ميزان الماء ثم
يثبت الشيكال من الأسفل .



ج- يتم تثبيت باقي الشيكالات .



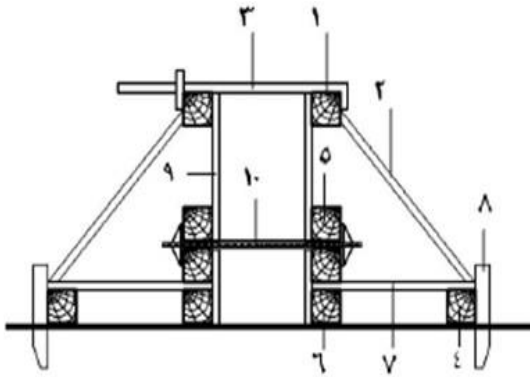
ح- الشكل النهائي للميدة .

تقوية الميدة من خلال المربيع والقمط والزراجين :



وفي هذه الطريقة تمت التقوية من خلال الآتي :-

- استعمال مربيع 10×10 مم مثبتة على الجنب العلوي للميدة (الجنب من خشب كونترملين) .
- استخدام الشيكالات لضبط رأسية الجنب .
- التقوية العلوية بعرض الميدة باستخدام القمط الحديد .
- تم الإعتماد بصفة أساسية على استخدام الزراجين الحديدية البلدي مع 2 مربوع خشب 10×10 سم لزوم تجميع جنب الميد .
- ج- مربوه في أسفل الجنب 10×10 سم لزوم تجميع الميدة .
- ح- دكم خشبية مثبتة على المربوع السفلي من طرف وعلى مربوع التقوية من الطرف الآخر .

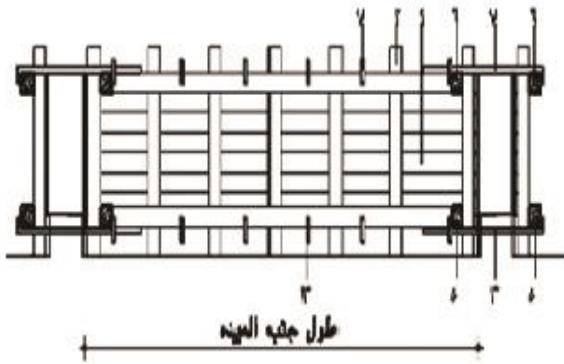


شكل رقم (٢١) يبين أعمال التقوية للميد باستعمال القمط والزراجين

تقوية الشدة الخشبية لميدة على حائط قصة الردم :

ففي حالة الميدة الخشبية فوق حائط بقصة الردم . مجد أنها تتم من خلال الآتي :-

- يتم عمل أجناب الميدة (الطبالي) بأطوال محكمة طبقا للطول الداخلي للميد وتجميع الألواح على مربيع شخب قطاع 10×10 سم ارتفاعها يساوي ارتفاع الميدة بالإضافة إلى 10 - 20 سم .
- ب- فتح شنايش (3) في الحائط المقام عليه الميدة على مسافات كل 1 - 1.5 م .



- ت- يتم تثبيت الجنب الأول بالتسمير مع الحائط من أسفل الميدة .
- ث- تثبيت الأجناب العمودية على الجنب الأول وتجمعهم بمربوع خشب مع وزن رأسية أجناب الميدة بميزان الخيط أو أفقيا بميزان الماء .
- ج- تثبيت جوانب الميدة من الإتجاه الآخر طبقا للخطة (ت ، ث) .
- ح- يتم تقوية أجناب الميدة من أسفل بقمطة حديد مع مربوع خشب 10×10 من كل جنب (5) من أسفل .
- خ- يتم تقوية الميدة من أعلى بنفس الطريقة في (ح) بإستخدام عدد 2 مربوع 10×10 من كل جانب (6) بالإضافة إلى قمت حديد علوية (7) .

ميدة خشبية بأستخدام الألواح والتقوية بالمرابيع والقمت :



- 1- مرابيع خشب فليري لتجميع وتقوية جنب الميدة بدل العوارض .
- 2- جنب الميدة (طبلية من ألواح خشب) .
- 3- مربوع لتقوية الميدة من أعلى .
- 4- قمطة حديد لتقوية الميدة من أعلى .
- 5- مربوع خشب لتقوية جنب الميدة من أسفل .
- 6- قمطة حديد لتقوية جنب الميدة من أسفل .

إستلام الشدات الخشبية للميدات :

- ✓ التأكد من وجود الميدة في مكانها الصحيح طبقا للرسومات الإنشائية .
- ✓ التأكد من رأسية جوانب الميدة بإستخدام ميزان الخيط .
- ✓ التأكد من أفقية الميدة بإستخدام ميزان الماء .
- ✓ مراجعه تقوية الميدة طبقاً للطريقة المستخدمة وقطاع الميدة .



شدات الأعمده



الأجزاء المختلفة للشده:



1- الألواح :

هي عبارة عن ألواح اللترانة وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة .



2- العوارض:

هي قطعة من ألواح اللترانة تسمّر بألواح طبلية الجنب وأرتفاعها يساوي أرتفاع طبلية الجنب .

3- طبلية الجنب :



هي عبارة عن الجزء المتكون من الألواح والعواض معاً .

4- الفرشات :

هي عبارة عن ألواح خشب الموسكي

وتوضع في مجموعات مكونة من أربع قطع كل اثنين منها بالتعامد على الآخرين لمنع الغرز في الأرض إذا كانت رملية أو طينية .



5- البرندات :

هي عبارة عن عروق الفليري توضع أفقية في صفوف متعامدة وتثبت على القوائم بالقمط الحديدية أو المسامير والغرض منها ترابط القوائم .





6- القوائم الرأسية (مربعة) :
هي عبارة عن عروق الفليري وتوضع رأسية وترتبط بالبرندات بواسطة القمط الحديدية .



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



8- الأحزمة :
هي عبارة عن ألواح من الخشب الموسكي توضع حول صندوق العمود كل 50 سم ارتفاع وذلك لحماية صندوق العمود من ضغط الخرسانة الجانبية أثناء الصب .



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

10- الألواح المساندة (الشيكالات) :
وهي عبارة عن ألواح اللترانة تكون على شكل مائل لغرض حفظ التوازن .

تنفيذ السده الحسيه للعمود :-



خطوات التنفيذ :

1- إرتداء أدوات الحماية الشخصية مع لبس حافظة المسامير .

2- يتم تجهيز الألواح حسب المقاسات المطلوبة كما يلي :

أ- الجنب الداخلي :



- عدد 8 ألواح لتزانة قطاع 10×2.5 سم بطول 3 متر

- عدد 4 عوارض من عرق الفليري (مربعة) .

ب- الجنب الخارجي :

- عدد 2 ألواح لتزانة قطاع 10×2.5 سم بطول 3 متر

- عدد 4 عروق فليري (مربعة) .

3- يتم عمل طبليّة الجنب الداخلي وذلك بتجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض بالمسامير بحيث تكون المسافة بين العوارض تساوي 25 سم مع إمكانية استخدام العوارض من الألواح للتزانة أو المربعة .



4- تثبيت الحطات (المحاور الأساسية) على الأرض متعامدة على بعضها .

5- جمع أركان العمود (الأجناب الداخلية والخارجية) .





6- وضع أركان العمود داخل ألواح التقوية .

7- التأكد من رأسية العمود باستخدام ميزان الماء



8- وضع دعائم النشر بالقمط على الأربعة أجناب .



9- تثبيت الألواح المساندة بشكل مائل لحفظ التوازن ويتم التثبيت من الجهة التي على الأرض .



10- الشكل النهائي للعمود .

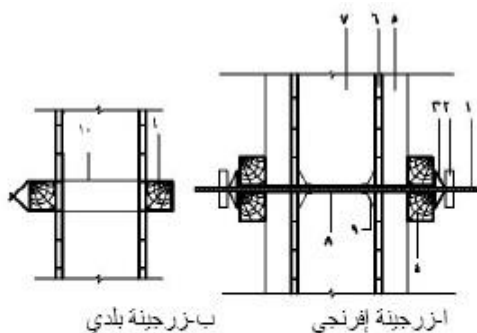


الزرجينة :

هي عبارة عن سيخ حديد يستخدم بطريقة معينة لتقوية الأعمدة والكمرات والميدات والحوائط الساندة . والغرض منها المحافظة على قطاعات الخرسانة ، وتستخدم الزراجين في قطاعات الأعمدة التي يزيد قطاعها عن 50×50 سم أو 80×20 سم والتي ينشأ عنها ضغط مرتفع أثناء صب الخرسانة وتنقسم الزراجين إلى نوعين .

1- زرجينة بلدي :-

وهي عبارة عن سيخ حديد قطر 8 أو 6 مم يستخدم لتقوية جوانب الشدة ويتم الصب عليه ولا يستخرج بعد الصب .



2- زرجينة إفرنجي :-

وهي عبارة عن سيخ حديد مقلوظ قطر 10 أو 12 أو 16 مم طبقاً لحجم القطاع الخرساين ويوضع داخل جراب بلاستيك داخل القطاع الخرسانى لمنع تماسك السيخ مع الخرسانة وصامولة لربط وفك الزرجينة مع بدء أعمال فك الشدة الخشبية لإعادة استخدامها مرة أخرى

شكل رقم (٤٦) يبين استخدام الزرجينة الإفرنجي والبلدي في تقوية القطاعات الخرسانية (أعمدة - ميدات - كمرات - حوائط)

إستلام الأعمدة الخرسانية :-

- ✓ التأكد من أن قطاع العمود مطابق للرسومات الإنشائية .
- ✓ التأكد من أن توقيع العمود وإتجاهه مطابقان للرسومات والمحاور .
- ✓ التأكد من متانة أعمال التقوية وأن لا تزيد المسافات بين أعمدة التقفيسة عن 2 م .
- ✓ التأكد من وجود زراجين إذا كان القطاع العمود أكبر من 50×50 سم أو 80×20 سم .
- ✓ التأكد من وجود الأحزمة على مسافات لا تزيد عن 50 سم حول العمود .
- ✓ التأكد من المسافات بين الأعمدة مطابقة للرسومات والمحاور .
- ✓ التأكد من البرندات السفلية ترتفع عن الأرض بمقدار 30 : 20 سم والعلوية بمقدار 150 سم بين الواحدة والأخرى .
- ✓ مطابقة الأبعاد لأبعاد القطاع في الرسومات التنفيذية.
- ✓ الارتفاع المطلوب ومراعاة سقوط الكمرات.
- ✓ التأكد من أقطار وعدد وأوضاع الأسياخ حسب الرسومات.
- ✓ التأكد من الكانات من حيث الشكل والعدد والأقطار حسب الرسومات.

عناصر السلم:-

1- القلبة :

هي مجموعة مستمرة من الدرجات
توصل من مستوى إلى مستوى آخر .



3- النائمة :

هي الجزء الأعلى الأفقي من الدرجة الذي
يستعمل لوضع القدم .



5- البسطة :

هي سطح أفقي بين قلبتين للراحة في الصعود أو عند
الإستدارة بين قلبتين .



7- ميل السلم :

هو زاوية ميل قلبة السلم مع الأرضية .



2- الدرجة :

هي درجة مستطيلة في المسقط الأفقي .



4- القائمة :

هي المسافة الرأسية بين السطحين الأفقيين
لدرجتين متتاليتين .



6- بير السلم :

هو المكان المتروك في المسقط الأفقي للمبنى



الأجزاء المختلفة لتحضير شدة الدرج :-



1- الفرشات :

هي ألواح خشب بوتي أو عرق فليري
توضع أسفل القوائم الرأسية لمنع غرز القوائم في التربة .

2- البرندات :

هي عروق فليري أو ألواح لتزانة توضع أفقية في صفوف
بالتعامد مع بعضها وتثبت بالقمط أو المسامير والغرض
منها تربيط القوائم مع بعضها .



3- القوائم الرأسية (مربوعة) :

هي عبارة عن عروق الفليري توضع فوق الفرشات
والغرض منها حمل الشدة الخشبية .



4- ألواح الدرج (الشيكالات) :

هي عبارة عن ألواح اللزانة أو عروق الفليري مئ=ائلة
تربط القوائم والغرض منها منعها من الحركة .



5- العوارض :

هي قطعة من العرق الفليري تمر بألواح طبليية الجنب .

6- طبليية الجنب :

هي عبارة عن الجزء المتكون من الألواح والعوارض معاً .



تنفيذ الشدة الخشبية للدرج :

الجزء الأول (الصدفة أو البسطة) :

1- منع القوائم الرأسية (المربيع) .



2- أخذ المسافات بأطوال القوائم الرأسية (المربيع للبسطة) .



3- أخذ المسافة بين القوائم الرأسية للبسطة وتكون 60 سم .



4- وضع الجسور على القوائم الرأسية .



5- التأكد من استقامة الجسور بالميزان المائي .



6- وضع العوارض على الجسور .



7- ربط الشيكالات على القوائم الرأسية .



8- وضع لوح المري في بداية البسطة .



9- تثبيت ألواح التطبيق بالمدق بالمسامير .



10- يتثبت لوح الدابر على البسطة .



11- أخذ المسافة بين البسطة وبداية الدرجة على الأرض بالمتر .



12- يثبت على الأرض عارض وتكون بداية الدرجة من نوع عرق الفليري (المربع) .



13- يربط بين العارض الأرضي وبداية البسطة بألواح من الطرفين .



14- التأكد من المسافة المطلوبة .



15- تثبت الألواح على القوائم الرأسية (المربيع) .

16- التأكد من إستقامة لوح الطرف بالميزان المائي .



17- وضع عوارض تحت ألواح الأطراف والتثبيت بالمسامير .



18- أخذ المسافة بين العوارض 60 سم .



19- وضع القوائم الرأسية للقلبة (من صفر إلى 15 م) .



20- التدرج في وضع القوائم الرأسية .



21- وضع ألواح اللترانة على عوارض القلبة بانتظام بإستخدام المسامير .



22- وضع لوح الجنب من أسفل إلى أعلى .



23- يثبت لوح الجنب بالعوارض بالمسامير .



24- يوضع لوح الحبس لكي يمنع الحركة الأفقية .



25- وضع برندات القلبة من الداخل .



26- يثبت لوح الميزان على قائم الدرج العلوي إلى السفلي .



27- يحدد طول الدرج على حسب المخططات .



28- أخذ المقاس بين كل درجتين نائمتين .

29- أخذ المقاس للقائمة .



30- يتم تدرج الدرج على نفس المنوال السابق .



31- يتم عمل القلبة بنفس الطريقة السابقة .

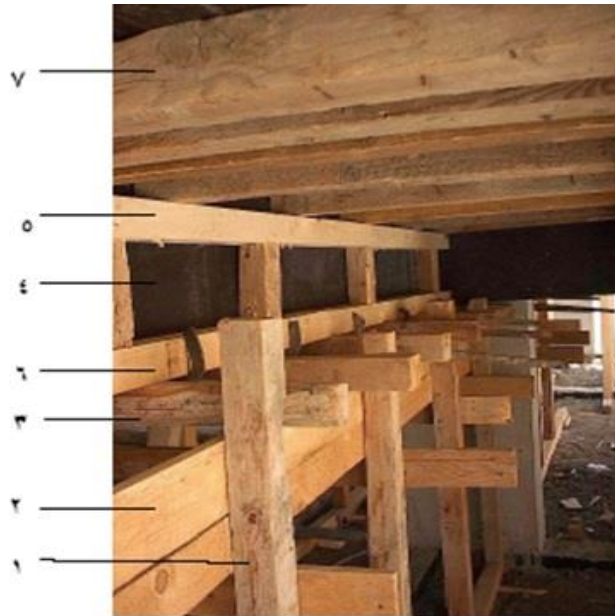


الشدة الخشبية للصدفة الوسطى والقلبة السفلية للسلم :-



الشدة الخشبية للصدفة الوسطى والقلبة السفلية للسلم

❖ شدة خشبية للصدفة الوسطى مبين عليها أعمال التقوية لكمرات الصدفة .



- 1- قوائم رأسية .
- 2- عرقات من ألواح خشب على سيفها لكمرات الصدفة .
- 3- تطاريح كمرات الصدفة الوسطى .
- 4- جنب الكمرات من خشب الكونترلامين .
- 5- عرقات صدفات السلم (تم إستخدام تقوية جنب الكمرات عرقات) .
- 6- تقوية الكمرات من أسفل بمدادات مع إستخدام الزراجين .
- 7- تطاريح الصدفة الوسطى .

شدة خشبية للصدفة الوسطى مبيناً عليها أعمال التقوية لكمرات الصدفة

❖ تخشب القلبة السفلية للسلم :

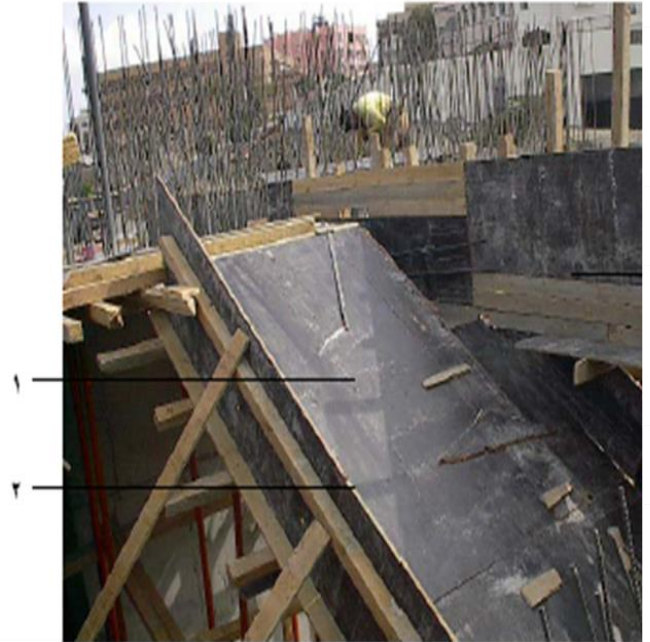


- 1- قوائم رأسية .
- 2- العرقات .
- 3- التطاريج .
- 4- التطبيق .
- 5- جنب السلم .
- 6- مربع علوي ، سفلي لتقوية الجنب .
- 7- فرشات تحت القوائم بالأرضية .
- 8- ضفدعة القوائم مع العرقات .

تخشب القلبة السفلية للسلم

❖ أعمال التطبيق لقلبة السلم :

- 1- التطبيق من ألواح الكونترلامين .
- 2- الجنب الداخلي .
- 3- الدائر الخارجي .
- 4- أشاير الحديد للصدفة الوسطى .



أعمال التطبيق لقلبة السلم



❖ رسم درج السلالم بألواح خشب والمتاليت الرأسية والأفقية:-

- 1- لوح الدرج مساوي لطول الدرجة .
- 2- مقاليب خشب تمثل النائمة للسلم .
- 3- لوح خشب لتزانة لحفظ مسافات
الدرج .
- 4- مقاليب خشب رأسية لحفظ رأسية
الدرجة .

رسم درج السلالم بألواح خشب والمقاليت الرأسية والأفقية



- 1- لوح خشب لتزانة لحفظ مسافات الدرج .
- 2- ألواح خشب لرسم الدرج (القوائم) مثبتة
على جانبي السلم .
- 3- تقوية ألواح الدرج بمراييع خشب فليري .
- 4- مقاليب رأسية مثبتة مع جنب السلم .
- 5- حديد تسليح السلم .

ملحوظة :

- ✓ التأكد من عرض القوائم للسلم طبقاً للرسومات والمقاسات جميعها على الأفقي .
- وليس على المائل .
- ✓ قياس النائمة من وش اللوح إلى وش اللوح الذي أمامه ، القائمة يساوي إرتفاع اللوح) .

❖ الشدة الخشبية للسلم كامل أعمال التقوية (من أعلى ، من أسفل) :



- 1- الصدفية الوسطى .
- 2- جنب السلم الداخلي للقلبة السفلية .
- 3- المقاليب الرأسية .
- 4- لوح الزنق (حفظ مسافات الدرج) .
- 5- مربوع خشب لتقوية ألواح الدرج .
- 6- ضفدعة القوائم الرأسية مع العرقات .
- 7- عرقات السلم .
- 8- تطريح السلم .
- 9- تطبيق السلم (كونترملامين) .
- 10- مربيع خشب لتقوية جنب الداخلي للسلم .

الشدة الخشبية للسلم كامل أعمال التقوية (من أعلى ، من أسفل)

❖ إستلام الشدة الخشبية للسلالم :

يتم إستلام الشدة الخشبية للسلالم من خلال مراجعة النقاط الآتية :

- ✓ التأكد من مناسيب الصدفات (العلوية ، الوسطى) بإستخدام ميزان القامة أو الشدة وميزان الماء ولقطة من منسوب السقف .
- ✓ التأكد من المسافة الأفقية بين ألواح الدرج (النائمة) والمسافة الرأسية (القائمة) وعدد من القوائم والنوائم حسب الرسومات المعمارية والإنشائية .
- ✓ التأكد من سقوط عرض كمره الفخذ وإرتفاع الدرابزين ومطابقته مع الرسومات المعمارية والإنشائية .
- ✓ التأكد من تقوية الدرج وتثبيتته على المقاليب الرأسية والأفقية مع لوح الزنق لحفظ الدرج من أعلى اللوح .
- ✓ التأكد من متانة الشدة مع ضفدعة العرقات ووصلات القوائم ووجود الفراشات أسفل القوائم في حالة إقامتها على أرض رخوة .
- ✓ التأكد من تقفيل نجارة أعمدة السلم والتي لا يمكن صبها إلا مع السلم حيث إن منسوب صبها مرتبط بمنسوب الصدفات العلوية والوسطى وكذلك مرتبط بمنسوب كمره الفخذ المائلة .

شدات السقف



التطاريح

العرفات

التوائم الرأسية

❖ أعمال الشدات الخشبية للأسقف والكمرات :

مكونات الشدة الخشبية :-

تتكون الشدة الخشبية من مجموعه من العناصر كما يلي :

1- الفرشات :

هي ألواح خشب بونتي 2×9 أو عروق فلليري 5×5 توضع أسفل القوائم الرأسية لتوزيع الضغط الواقع عليها على مسطح أكبر من قطاع القوائم الرأسية ولمنع غرز القوائم في التربة . وخاصة في حال إنشاء الشدة في الدور الأرضي على أرض رملية أو تربة غير متماسكة .

2- القوائم الرأسية :

هي عبارة عن عروق فلليري توضع فوق الفرشات أو على ظهر الخرسانة مباشرة وعلى مسافات منتظمة ما بين 82 إلى 100 م . في صفوف في وضع رأسي والغرض منها حمل الشدة الخشبية .

في حالة وضع القوائم على أرضية من خرسانة مسلحة أو عادية فإنه يمكن الاستغناء عن الفرشات أسفل القوائم الرأسية لصلابة السطح المقام عليها وقدرتها على تحمل الضغط الواقع عليها .



البيانات

العروق

القوائم الرأسية

البيانات

3- البرندات (البيانات) :

هي عروق فلليري أو ألواح لتزانة توضع أفقية في صفوف متعامدة مع بعضها البعض ويتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بالقمط في حال استخدام العروق وبالمسمار في حال استخدام ألواح التزانة والغرض منها هي تربيط القوائم الرأسية مع بعضها البعض لتكون الشدة الخشبية . ويجب أن تكون ارتفاع البيانات على ارتفاع 180 سم من سطح الأرض على الأقل بما يسمح بمرور وحركة العمال أسفلها .





4- العرقا :

وهي مدادات من الخشب الموسكي قطاع 4×2 وتوضع على سيفها ويتم تثبيتها مع نهاية القوائم الرأسية بالقمط الحديد عند المنسوب في صفوف متوازية والغرض منها حميل التطاريح وضبط منسوب السقف .

5- التطاريح :

هي مدادات من الخشب الموسكي قطاع 4×2 وبأطوال مختلفة توضع على بطنها أعلى العرقا وتثبت معها بواسطة المسماء الأرضائي والغرض منها هو حمل التطبيق .

6- التطبيق :

هي ألواح لتزانة سمك 2.5 سم وعرض يتراوح بين 10 سم إلى 20 سم وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة وتثبت مع التطاريح بواسطة المسمار ، ويمكن استبدال ألواح اللتزانة في التطبيق بألواح خشب الكونترملامين مقاس 2.40×122 سم سواء في التطبيق أو جوانب وقيعان الكمرات .

7- الشيكالات :

هي فضله من خشب اللتزانة والغرض منها تثبيت جوانب السقف في العوارض أو المدادات والطرف الآخر في التطاريح أو العرقا .

يبين العرقا في الشدة الخشبية بالسقف



هذا الشكل يبين الشيكالات في تثبيت دابر السقف :

- 1- شكال .
- 2- مداد قطاع 2 × 4 لتقوية جنب الكمر .
- 3- خشب الدابر والكمرة (خشب كونترملامين)
- 4- تطاريح .
- 5- دكمة خشب .

8- الدكمة :

هي فضله من خشب اللتزانة الغرض منها تقوية الدابر من أسفل وتثبيت في دابر السقف من أحد طرفيها وفي مداد التقوية من الطرق الآخر .



قمتل حديدية

عروق تم عمل وصلات رأسية لها (ضفدعة)

شكل رقم (٣١) استخدام القمتل الحديدية في عمل ضفدعة (وصلات) رأسية لقوائم الأعمدة

9- الضفدعة :

قمتل حديد أو فضلات خشب يتم تثبيتها بالقوائم الرأسية أسفل العرقات أو الوصلات الرأسية بالقوائم لعدم إنزلاق هذه الأجزاء أثناء الصب .

10- قاع الكمرة :

هي ألواح خشب اللتزانة قطاع 2 × 4 أو من خشب الكونترملامين يتم استخدامها بغرض تحديد أماكن بطنية الكمرات بالأسقف ويتم تثبيتها على عرقات الكمرات بالمسمار .

11- عرقات الكمرات :

هي مدادات من خشب الموسكي قطاع 2 × 4 أو 4 × 4 أو ألواح لتزانة توضع على سيق=فها أسفل تطاريح الكمرات وهي مثل عرقات الأسقف يتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بواسطة القمتل الحديد في حال المدادات عند المنسوب المحدد لقاع الكمرات ويتم وضعها في صفين متوازيين مع القوائم الرأسية الحاملة للكمرات .

يبين قيعان الكمر محملة علي التطاريح والعرقات



قاع الكمرة

تطاريح

عرقات

القوائم الرأسية

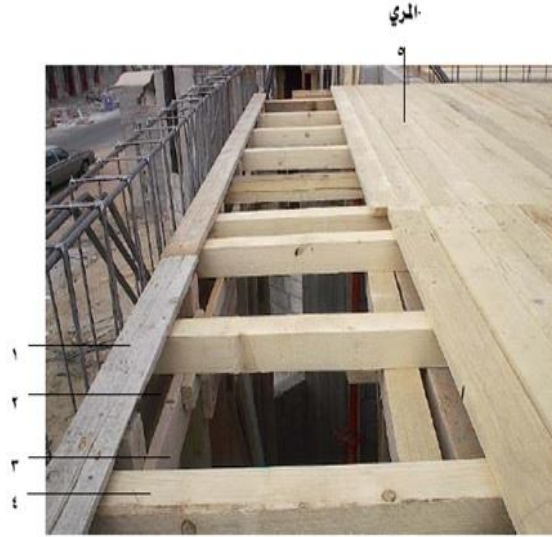
البيائنضات

12- التطاريح أسفل قاع الكمر:

هي قطاعات خشبية من خشب الموسكي قطاع 4×2 توضع على بطنها وبأطوال محددة أسفل قيعان الكمرات وموضوعة على ظهر عرقات الكمر وتثبت بالقمط الحديد مع القوائم او بالمسامير الأرشالي مع العرقات والغرض منها حمل الكمرات أعلاها .

13- المري :

هو أول لوح في التطبيق يتم وضعه في الباكية ومنه يتم استرجاع الباكية ويتم تركيبه على جنب الكمرات .
وببين الشكل مكان لوح المري :



- 1- المري .
- 2- جنب الكمرات .
- 3- لوح زنق 4×2 أسفل التطريح .
- 4- التطريح .
- 5- التطبيق من ألواح الموسكي 4×2 .

14- الدائر :

جنب من ألواح اللتزانة 4×2 أو من قطاعات خشب الكونترلامين ويتم تثبيته مع أجناب الكمرات أو البلاطات الخارجية بغرض تحديد سمك بلاطة الأسقف .



شكل رقم (٢٤) يبين ارتفاع الدائر بالنسبة لمستوي التطبيق

15- المحور :

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطة المشغولات (أعمال التخشب) أفقياً (بادي لقياس التقسيط) .

التطبيق (من خشب الكونترلامين)



تحديد ارتفاع الشرب

نقل الشرب على قائم آخر يستخدم ميزان البدم

16- الشرب :

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطة المشغولات الرأسية (أعمال التخشيب الرأسية) ويتم تحديد الشرب بدق مسمار على ارتفاع 1.00 متر أو 1.5 متر في كامل أعمال الشدة رأسياً ومنه يتم قياس أي ارتفاعات للعرقات لبلاطة السقف بحيث تكون منسوباً واحداً أو عرقات الكمرات طبقاً للارتفاع المطلوب .

17- لوح الزنق :

هو لوح موسكي يوضع فوق تطاريح الكمرات أو خلف جنب الكمرة لتقويتها .



18- الأسكندرائي :

هو عروق فليري توضع مائلة أو رأسية خارج الشدة وتثبت في البرندات والعرقات بواسطة القمط بغرض حمل الكوابيل الخارجية (الكمرات البارزة عن السقف) وكذلك لحمل وتقوية دابر السقف .

1- صف من الأعمدة الأسكندرائي خارج المبني .

2- البرندات .

3- قوائم رأسية داخل المبني وعلى أرضية خرسانية .

4- عرقات الكمرة .

5- تطريح قاع الكمرة .

6- عمود خرسانة .

شكل يبين لوح الزنق في جنب الكمرة



يبين استخدام صف كامل من الأعمدة الإسكندرائي خارج
فرشات بالأرضية ومثبتة مع البرندات والعرقات من أعلي



يبين تثبيت الشدة مع الأعمدة الخرسانية ببراندات كاذبة بدل النهيز

19- النهيز :

هي عروق فليري أو ألواح لتزانة توضع مائلة داخل الشدة وتثبت في القوائم الرأسية بواسطة القمط والمسامير والغرض منها منع الحكة الأفقية أثناء الصب ويمكن الاستغناء عن النهيز في حالة عمل الشدة الخشبية للسقف مع وجود الأعمدة الخرسانية بحيث يتم عمل برندات كاذبة مكونة من حطة حول العمود من ألواح التزانة يتم تثبيتها مع البرندات الأفقية للشدة الخشبية .

- 1- حطة خشب مع العمود من طرف ومع البرندات من الطرف الآخر (براندات كاذبة) .
- 2- عمود من الخرسانة المسلحة .



تقوية قاع الكمرات بشوائم شمة من مقاطعات الحديد

20- قائم الشمعة :

هو تقوية الكمرات بطريقة حملها على القورة (المخ) بإستخدام قوائم من عروق الخشب قطاع 4x4 أسفل قاع الكمرة أو الدعائم الحديدية خاضعة في الكمرات التي يزيد حجمها عن 50 م .

❖ خطوات تنفيذ الشدات الخشبية للأسقف والكمرات :

1- الخطوة الأولى : عملية التخشيب :

- أ- أخيار محاور صفوف القوائم الرأسية أفقياً ويجب أن تكون المسافة بين القوائم الرأسية ما بين 80 سم إلى 1 م .
- ب- البدء في عمل التخشيب للكمرات أولاً بفرد القوائم على جانبي الكمرة ويجب اختيار طول مناسب لقوائم الكمرات حتى لا تتعارض مع قيعان الكمرات ، مع وضع الفرشات أسفل القوائم خاصة إذا كانت القوائم موضوعة على تربة غير متماسكة .
- ت- عمل البرندات (البيانضات) بين القوائم لتربيطها أفقياً .

2- الخطوة الثانية : ضبط المناسيب :

بعد الإنتهاء من عملية التخشيب بفرد القوائم الرأسية للكمرات والأسقف ، يتم الإنتقال إلى مرحلة توقيع قيعان الكمرات وتحديد ارتفاع الأسقف وذلك من خلال الآتي :

أ- عمل شرب على ارتفاع يتم تحديده على القوائم الرأسية على ارتفاع 1.5 م بحيث يتم نقل هذا الشرب أفقياً بميزان الماء على أغلب التخشب بالقوائم الرأسية تحت الكمرات والأسقف .
 ب- الشرب الذي تم تحديده في الخطوة (أ) يتم منه تحديد ارتفاع العرقات للأسقف الذي يكون منخفض عن منسوب بطنية السقف الخرساني بمقدار 1.5 سم وهم 5 سم للتطريح و 2.5 سم للترانة التطبيق .

ت- من نقطة الشرب التي تم تحديدها يتم منسوب قاع الكمرات يتم وضع عرقات الكمرات (أسفل قاع الكمرات بـ 7.5 سم) مثل عرقات السقف ولكن أقل منها في الطول .
 ث- يتم تركيب قاع الكمرات على التطارح مع عمل طبالي جنب الكمرات وتركيبها بعد ضبط رأسيتها بميزان الخيط .

3- الخطوة الثالثة : تقوية الشدة الخشبية للسقف :

أ- تثبيت التطارح فوق العرقات بمسامير .
 ب- وضع ألواح زنق خلف جوانب الكمرات من أعلى تحت التطارح الخاصة بالكمـر .
 ت- وضع دكم لتقوية الدابر والعرقات من أسفل بوضع ضفدعة لكل منها .



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

١ - شريط الشياس لتحديد ظهر العرقة من نقطة الشرب لكامل المسقف أو قيعان الكمرات

٢ - مسمار الشرب ٣ - العرق ٤ - التطارح ٥ - التخليق



شكل رقم (٤٠) أعمال التخشب للكمـرات مع عمل البراندات لتثبيت القوائم

١ - أعمدة ذات طول مناسب لتخشيب الكمرات ٢ - عرقات الكمرات

٣ - جنب الكمرات ٤ - البراندات

٥ - التطارح لزوم الكمرات



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

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

❖ فك الشدات :

المدة اللازمة لبقاء الخرسانة بالعبوات وفك الشدة

تعتبر الخرسانة الجيدة التصلد اذا ما أكتسبت المقاومة للزمنة مع درجة من الامان لتحمل الاحمال المؤثرة عليها بعد فك الشدة والدعامات .
وتفك الفرع بشكل يضمن السلامة الكلية للمنشأ ، هذا ويراعى نزع الاجزاء القابلة للنزع من قوالب البلاطات و الاعمدة وجوانب الكمرات بحرص شديد دون التأثير على الدعامات المتواجدة و غير مصرح بفكها في حينه.

تبقى عناصر المنشأ فى عبواتها ومدعمة لفترة من الزمن لا يقل عما هو محدد ادناه الا اذا كانت عمليات التنفيذ مسيطرة عليها بالكامل .

شدات الاعمدة :

وتفك بعد 48 ساعة (يومان) من صبها على شرط ان تكون الكمرات الخرسانية مرتكزة على القوائم لمنع انتقال الحمل للاعمدة .

شدات جوانب الكمرات الرئيسية :

تفك بعد اربعة (4) ايام من صبها على شرط ان تفك جوانب الشدات لوح بعد الاخر بالتدرج مع بقاء قاع الكمرات و بلاطات السقف محملة على الشدة .

شدات جوانب الكمرات الثانوية :

تفك بعد خمسة (5) ايام من صبها على شرط ان تفك جوانب الشدات لوح بعد الاخر بالتدرج مع بقاء قاع الكمرات و بلاطات السقف محملة على الشدة .

شدات بلاطات الاسقف وبطنيات الكمرات و الاعتاب :

التي لا يزيد بحرهما عن (3.00 متر) تفك بعد اثني عشر (12) يوما من صبها .

شدات بلاطات الاسقف وبطنيات الكمرات و الاعتاب :

التي يزيد بحرهما عن (3.00 متر) تفك بعد خمسة عشر (15) يوما من صبها .

ويمكن تطبيق الكود العربى لحساب فترة بقاء الفرغ للعناصر الانشائية الافقية وفق العلاقة التالية:

$$T=2(L) + \text{يومين}$$

و فى حالة الكمرات و الاسقف الكابولية يتم فك الشدة بعد مدة تساوى .

$$T=4(L) + \text{يومين}$$

$T =$ هى فترة بقاء الشدة (لا تزيد عن 21 يوم و لا تقل عن 7 ايام).

$L =$ طول بحر الكمرة او البلاطة (البعد القصير) او طول بروز الكابولى .

شدات الحوائط :

تفك بعد 48 ساعة من صبها على شرط ان تكون حاملة لثقلها فقط.

و فى حالة استعمال الاسمنت سريع التصلد تخفض المدد المذكورة بالنسبة لبطنيات الكمرات و الاعتاب الى ثمانية ايام ، مع ملاحظة رش الخرسانة عدة مرات كافية لبقائها مندها دوما بالمياه لمدة لا تقل عن اسبوعين فى حالة استعمال الاسمنت البورتلاندى العادى – ولمدة اسبوع فى حالة استعمال الاسمنت سريع التصلد .

ازالة القوائم :

ان شدات الكمرات الخرسانية سواء كانت رئيسية ام ثانوية تعمل دائما بطريقة تسمح بازالة شدات وجوانب الاعمدة بدون ان تحل شدات الكمرات .

وكذلك عند ازالة شدات جوانب الكمرات يجب ان تبقى الواح حمل القاع مستندة على التطاريح والعراقات التى تحملها القوائم لمدة من اسبوعين الى ثلاثة اسابيع حسب حالة الجو .

و على ذلك يستمر العمل فى الطابق الاعلى مع وجود قوائم الطابق الاسفل فى مكانها حتى تمر المدة الكافية لرفعها ، بحيث تكون شدة الطابق الاعلى فوق قوائم الطابق السفلى بقدر الامكان.
فى حالة صب طابقين فوق بعض لا يتم الفك الا بعد مرور 28 يوم للدور السفلى.