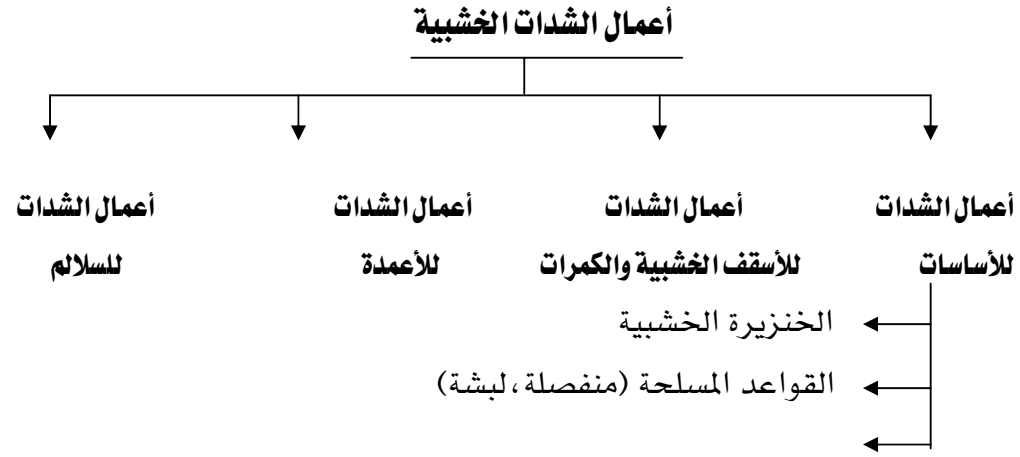
وبصفة عامة يتم تقسيم أعمال الشدات الخشبية طبقا لنوعية الأعمال

النموذج التالي



شكل رقم (١) أنواع الشدات الخشبية

أنواع الأخشاب:

أهم أنواع الأخشاب التي تستخدم في أعمال الشدات الخشبية هي:

١ - العروق الفليري وتستخدم في القوائم الرأسية

٢ - الخشب الموسكي ويستخدم في أعمال التطبيق

٣ - الخشب البونتي ويستخدم في الفرشات والسقايل

٤ - ألواح اللتزانة وهي الملاصقة للخرسانة المسلحة (التطبيق)

٥ - المدادات (خشب موسكي) وهي التي تحمل الألواح

الشدات الأساسية للأساسات

تتناول الوحدة الأولى أعمال الشدات الخشبية للأساسات في المباني

- أعمال الشدات الخشبية للخنزيرة
- أعمال الشدات الخشبية للقواعد
- أعمال الشدات الخشبية للميدات
- أعمال الشدات الخشبية للأسقف والكمرات
- أعمال الشدات الخشبية للأعمدة
- أعمال الشدات الخشبية للسلالم

ملحوظة هامه

على حسب طبيعه عمل المشروع

الوقت المتوقع لإنجاز الأهداف

أعمال الشدات الخشبية للخنزيرة	أسبوع واحد
أعمال الشدات الخشبية للقواعد	أسبوعـــان
أعمال الشدات الخشبية للميدات	أسبوع واحد
أعمال الشدات الخشبية للأسقف والكمرات	أسبوعـــان
أعمال الشدات الخشبية للأعمدة	أسبوع واحد
أعمال الشدات الخشبية للسلالم	أسبوع واحد

١ ـ أعمال الشدات الخشبية للخنزيرة

وقبل البدء في تنفيذ الشدة الخشبية للخنزيرة يجب مراعاة الآتي:

١ -يجب أن يتم مراجعة لوحة الموقع العام المعماري مع حدود ملكية الأرض وتحديد حدود الملكية مساحيا ومراجعتها مع لوحة الموقع العام والتأكد من صحية توقيع الخنزيرة في موقع المشروع مساحيا

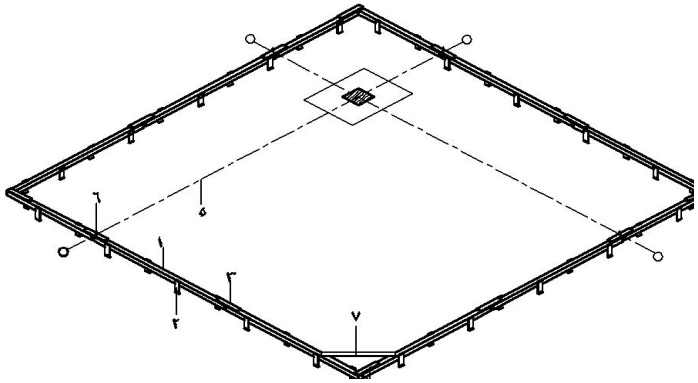
٢ -يجب توقيع الخنزير خارج حدود الحفر بمسافة كافية ومثبتة بصفة دائمة خلال فترة عمل الأساسات (القواعد ،الميد ، الأعمدة)

٣ -يجب أن تكون الخنزيرة بصفة عامة مرتفعة بما لا يقل عن ٢٠:١٥سم من أعلى نقطة في موقع المشروع

٤ -في حالة اختلاف التضاريس يمكن إعداد خنزيرة علوية طبقا لطبيعة الأعمال بموقع المشروع

٥ -يجب ضبط أفقية الخنزيرة في جميع الاتجاهات علي ميزان المياه بحيث تكون جميع أضلاع الخنزيرة في وضع أفقي

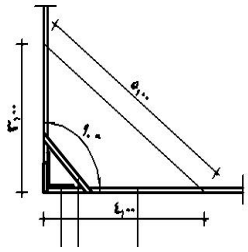
١ -الشدات الخشبية للخنزيرة

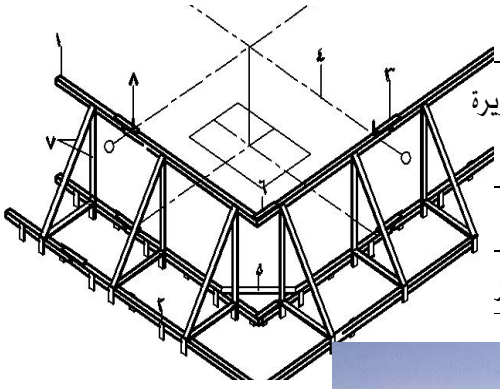


شكل رقم (٢) أعمال الشدة الخشبية للخنزيرة

١ - المداد
٢ - الخابور
٣ - الوصلة المشتركة
٤ - القفل
٥ - خيط المحور
٦ - مسمار المحور
٧ - القباب

٣ - الوصلة المشتركة
٤ - القفل
٥ - خيط المحور
٦ - مسمار المحور
٧ - القباب





شكل رقم (٣) خنزيرة خشبية علي أرض مختلفة التضاريس		شكل رقم (٤) ضبط عمودية أضلاع الخنزيرة هندسيا	
١ -المداد	٢ - الخابور	٣ - الوصلة المشتركة	٤ - المحور
٥ - القبقاب	٦ - القفل	٧ -العروسة	٨ -مسمار المحور

١ -٣ -خطوات تنفيذ الخنزيرة

يتم تنفيذ أعمال الخنزيرة الخشبية من خلال الخطوات التالية

١ - تحديد أعلى نقطة في الأرض (من الميزانية الشبكية للمشروع) أو بالعين المجردة لبدأ عمل الخنزيرة منها بحيث يكون ارتفاع المداد الأول عن سطح الأرض من ١٥:٢٠ سم

٢ - شد خيط بين نقاط الأركان (أوتاد أو أسياخ الأركان) علي الضلع الأكبر للخنزيرة بحيث لا تعوق الخيط أي معوقات

٣ - توضع المدادات أسفل الخيط بحيث تتقابل مع بعضها قورة في قورة ويتم توصيل كل مدادين بالوصلة

٤ - يتم تثبيت المدات في الأرض بواسطة الخوابير الخشب بحيث يكون وضعها مع المدادات بطريقة

٥ - تكرر نفس الخطوات من (١ : ٤) عل الضلع العمودي ويتم تجميع المدادين المتعامدين بواسطة مشترك يسمى قفلاً

يتم ضبط الزوايا القائمة بين الضلعين بزوايا خشب أو هندسيا باستخدام نظرية التعامد لمثلث أضلاعه ٤م، ٣م والوتر ٥م شكل رقم (٤)

٦ - يتم تكرار نفس الخطوات من (١ : ٥)علي الضلعين الأخرين حتى يتم الحصول علي الأضلاع

٧ - يتم توقيع محاور الأعمدة للمبني بوضع مسمارين متلاصقين لكل محور وذلك بفرد شريط القياس مرة واحدة وجمع أطوال المحاور (قراءة مجمعة) مع ترقيم المحاور علي المدادات بالسلقون حتى لا تضيع مع تقدم العمل

٨ - يمكن وضع المحاور بواسطة مسمار واحد لكل محور لفصلهم عن المحاور الرئيسية للمبنى (المحور المرحل هو محور مؤقت يوضع لتنزيل القواعد من منتصفها ثم يتم إلغاؤها بعد تثبيت القواعد)

ويجب مراعاة الآتي أثناء عمل الخنزيرة

هام جدا!!!!

أ- المهندس وحده هو المسؤل على توقيع المحاور على الخنزيره ولايسمح لأى فرد أخر بموقع العمل بتنفيذ هذه العمليه

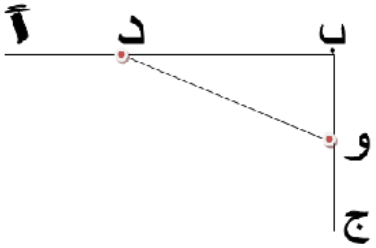
ب - يجب أن يتم التأكد من أن نقطة المركز(C,G) لكل من العمود والقاعدة واحدة وأن يؤخذ في الاعتبار مقدار الترحيل بين محاور المنشأ ونقط (C,G) للقواعد والأعمدة

ج - استخدام مدادات خشبية جديدة في عمل الخنزيرة للمساعدة في استوائها وضبطها أفقيا

د - عدم فك الخنزيرة حتى يتم الانتهاء من تنفيذ أعمال القواعد والميدات والأعمدة وبالتالي يجب تقويتها أثناء تنفيذها بالإضافة إلي تثبيتها خارج حدود الحفر لأعمال الأساسات بمسافة كافية

١ -٣ - استلام الخنزيرة

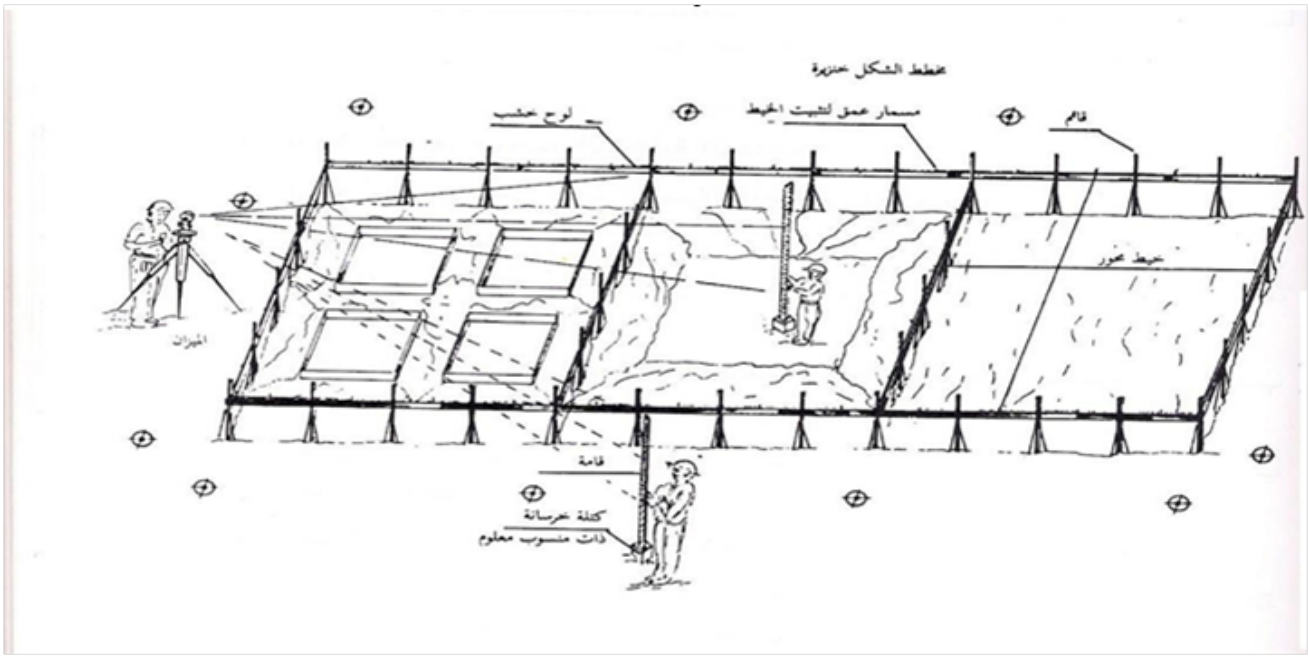
ا - التأكد من عمودية زوايا الخنزيرة سواء بالزاوية أو هندسيا باستخدام شريط القياس من خلال مثلث أضلاعه ٣م، ٤م، الوتر ٥م



ب - التأكد من أفقية الخنزيرة بميزان المياه لجميع أضلاعها

ج - وجود الخنزيرة خارج حدود الحفر للقواعد والميدات بمسافة كافية

د - مطابقة المسافة بين المحاور الموجودة علي الرسومات بالمحاور الموجودة علي الخنزيرة



وبعد ذلك عمل الحفر الأزم للأساسات

أعمال الشدات الخشبيه للقواعد المسلحه والعاديه

القواعد الخشبية للخرسانة هي هيكل خشبي يتم إعداده طبقا لمقاسات القواعد الخرسانية بغرض صبها فيها حتى تتصلد وتتماسك وتستطيع أن تحما نفسها

وتبين الأشكال رقم (٦ - أ،ب،ج،د) اختلاف أعمال النجارة الخشبية للقواعد المسلحة طبقا لنوعية الأساسات وعلاقة العناصر الإنشائية ببعضها (قواعد ، ميد، أعمدة)

أ - تحديد نوعية أساسات المبني

ب - تحديد علاقة العناصر الإنشائية ببعضها (قواعد، ميدات، أعمدة)

ج - تحديد الأبعاد للقواعد لكل نموذج طولا وعرضا من اللوحات الإنشائية

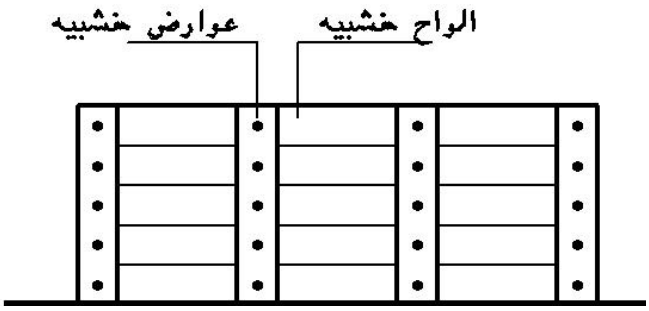
د - تحديد نماذج القواعد المطلوب عمل الشدات لها وعدد كل نموذج من حصرها من لوحة الأساسات

٢ -١ -مكونات الشدة الخشبية للقواعد المسلحة والميدات

يبين شكل رقم (٨) نموذج الشدة الخشبية للقواعد المنفصلة وهي تتكون من الآتي: -

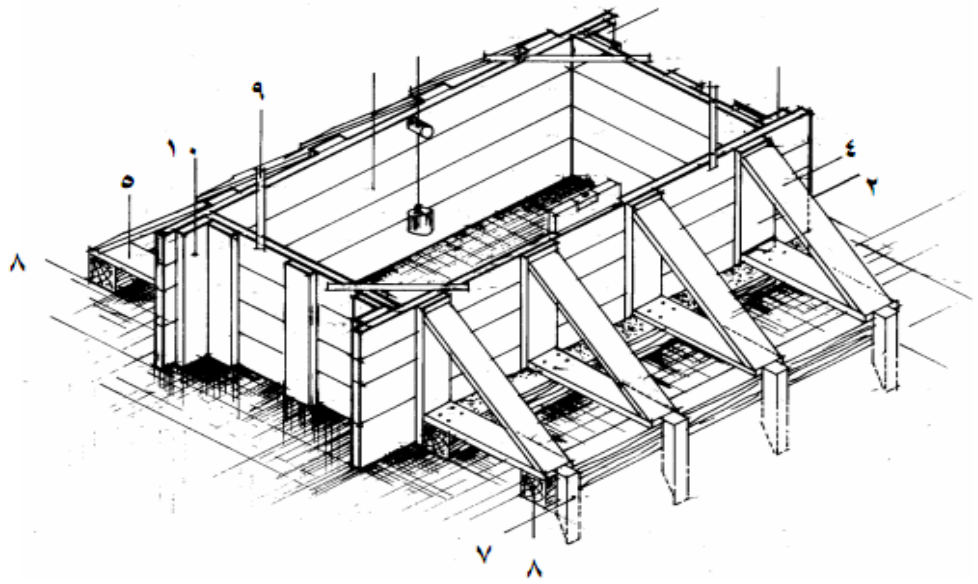
١ -الألواح

وهي عبارة عن ألواح خشب لتزانة سمك (٢,٥سم) وعرض ما بين ١٠:٢٠سم وتكون هي الأجزاء الملاصقة للخرسانة أما طول الألواح فيأتي من أبعاد القاعدة أو الميدة المطلوب تنفيذها



٢ - العوارض

هي قطع من أخشاب اللتزانة عرض ١٠سم وبارتفاع القاعدة المسلحة وتستخدم لتجميع الألواح الخشبية المطلوب تجهيزها لجنب القواعد أو الميدات وتكون المسافة بين العارضة والآخرى ما بين ٣٠:٥٠سم ويتوقف ذلك علي أبعاد الخرسانة المسلحة للقواعد فكلما زاد ارتفاع القاعدة أو الميدة قلت المسافة بين العوارض



٣ – الجنب

هو مجموعة الألواح بعد تجميعها بالعوارض لتشكل أجناب القواعد الخشبية شكل رقم (٧)

٤ –الشكال

قطعة من أخشاب التزانة توضع مائلة للتثبيت جانب القاعدة من أعلى (٤)

٥ – الدكمة

قطعة من أخشاب اللتزانة توضع أفقيا لتنفيذ جنب القاعدة من أسفل(٥)

٦ – ألواح الزنق

لوح خشب لتزانة أو موسكي مثبت في ظهر القاعدة من أعلى يثبت عليه الشكالات شكل رقم (١٤)

٧ – الخابور

قطعة خشبية من خشب اللتزانة أحد طرفيها مدبب توضع خلف مدادات التقوية للقواعد لتثبيتها(٧)

٨ – المدادات

قطعة من عروق الخشب الفليري (مرابيع تثبيت في الأرض بواسطة الخوابير يتم تثبيت الدكم والشكالات عليها(٨)

ويفضل استخدام المدادات بدل ألواح الزنق في تثبيت ظهر القاعدة من أسفل لمقاومة ضغط الخرسانة

٩ – القبقاب

قطعة من خشب اللتزانة تسمر في زوايا القاعدة من أعلى للمحافظة علي الزوايا القائمة للقاعدة (٩)

١٠ –ألواح مقاومة الضغط

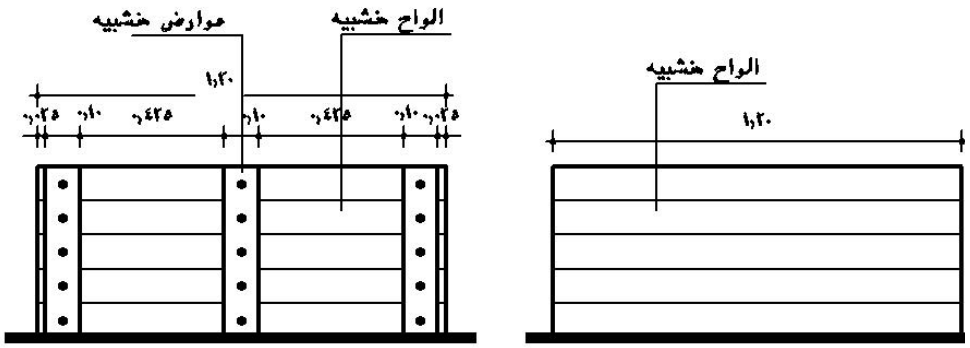
هي ألواح خشب لتزانة ارتفاعها بارتفاع الجنب توضع علي الوجه الملامس للخرسانة في الاتجاه الطويل للجنب والمسافة بين ألواح مقاومة الضغط يساوي طول القاعدة +٥سم ركوب الأجناب الجانبية القصيره وبالتالي يكون طول الجنب الطويل المثبت عليه**ألواح مقاومة الضغط** = طول مقاس القاعدة +٥سم ركوب الأجناب القصيره + عرض لوحين اثنين مقاومين **الضغط** كما هو مبين فيشكل رقم (٨ ،١٠)

٢ -٢ - خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للقاعدة

علي سبيل المثال إذا كانت الشدة الخشبية المطلوب تنفيذها هي نموذج ق١ مقاس ١,٦٠×١,٢٠×٠,٥٠ فإنه يتم اتباع الخطوات التالية لتنفيذ أعمال الشدة الخشبية للقاعدة كالتالي: -

٢ -٢ -١ - تجهيز وعمل طبلية جنب القاعدة القصير (العرض)

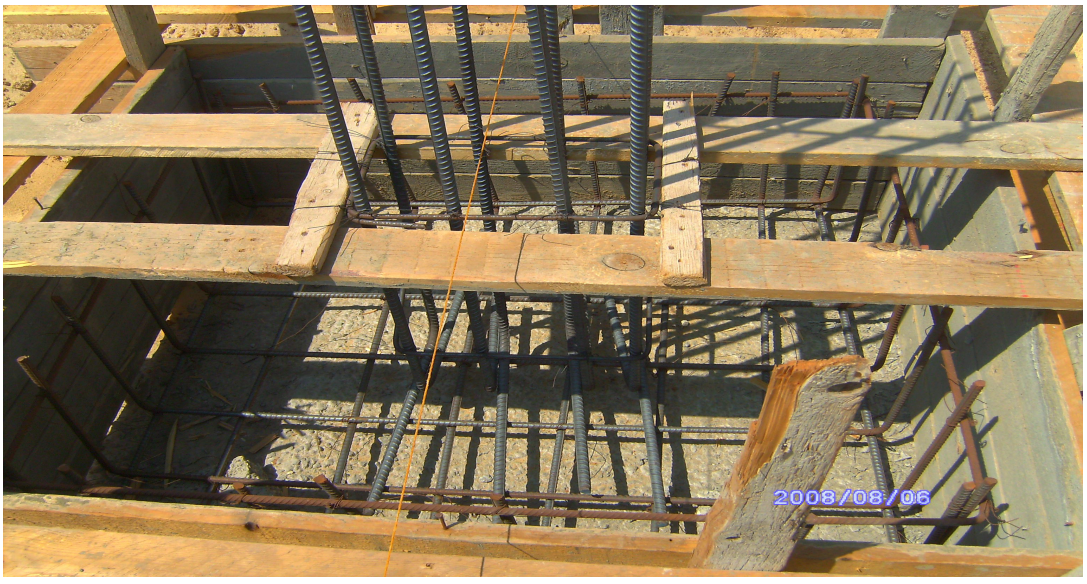
كما هو مبين في شكل رقم (٩) يتم اتباع الآتي



شكل رقم (٩) يبين تجميع الجنب القصير للقاعده

ملحوظة هامه

-طول الجنب الطويل الملامس للخرسانة		١٦٠ سم
-إضافة ٥سم لتجميع الجنب القصير		٥ سم
-إضافة عرض لوحي ضغط اثنين		٢٠ سم
-ترك ٢,٥سم خلف كل لوح ضغط		٥ سم
إجمالي طول الجنب الطويل للجنب	=	١٩٠ سم



أعمال الشدات الخشبيه للأعمده والكمرات

الشدات الخشبية للكمرات والأسقف هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة حتى تتصلد وتستطيع حمل

١	تطريح
٢	التعريقات
٣	القوائم
٤	البرندات

نفسها شكل رقم (٢٣)

١ -الفرشات

٢ - القوائم الرأسية

شكل رقم (٢٤) يبين استخدام العروق الفليري كفرشات أسفل القوائم الرأسية بالدور الأرضي

شكل رقم (٢٥) وضع القوائم علي الخرسانة مباشرة بدون فرشات

١ -قوائم خشبية من عروق فليري

٢ -أرضية من الخرسانة المسلحة أو العادية

١ -٢ -القوائم الرأسية

هي عبارة عن عروق فليري توضع فوق الفرشات أو علي ظهر الخرسانة مباشرة وعلي مسافات منتظمة ما بين ٨٠ إلي ١,٠٠م في صفوف في وضع رأسي والغرض منها حمل الشدة الخشبية

كل قم (٢٦) يبين وضع ضع القوائم الرأسية في صفوف منتظمة ويبين الشكل عدم وجود فرشات أسفلها لوجودها علي أرضية من الخرسانة المسلحة

١ - قوائم من العروق الخشبية ٢ - البيانضات

١ -٣ -الدعائم الرأسية من الحديد

هي دعائم حديدية مستديرة القطاع تتكون من جزئين جزء علوي يدخل في الجزء السفلي

ويتم ضبط الارتفاع المطلوب من خلال وصلة ضبط موجود في وسط القائم

وتستخدم هذه القوائم في أعمال الشدة الخشبية للأسقف بدلا من القوائم الرأسيةمن قطاعات الخشب الفليري أو بشكل مستقل لإنشاء الشدة

شكل رقم (٢٧) استخدام الدعائم الحديدية في أعمل شدات الأسقف بدلا من القوائم الخشبيه

١ - وصلة لضبط الارتفاع

٢ - الجزء العلوي من القائم

٣ - الجزء السفلي من القائم

١ -٤ -البراندات (البيانضات)

هي عروق فليري 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 اللتزانة والغرض منها هي تربيط القوائم الرأسية مع بعضها البعض لتكون الشدة الخشبية شكل رقم (٢٨) ويجب أن تكون ارتفاع البياطات علي ارتفاع ١,٨٠ م من سطح الأرض علي الأقل بما يسمح بمرور وحركة العمال أسفلها

شكل رقم (٢٨) يبين موقع (مكان) البيانضات في الشدة الخشبية

١ -البيانضات ٢ - القوائم الرأسية ٣ -العرقات

١ -٥ - **العرقات :** - وهي مدادات من الخشب الموسكي قطاع ٢×٤ وتوضع علي سيفها ويتم تثبيتها مع نهاية القوائم الرأسية بالقمط الحديدية عند المنسوب المحدد وتوضع في صفوف متوازية والغرض منها حمل التطاريح وضبط منسوب السقف شكل رقم (٢٩)

شكل رقم (٢٩) يبين العرقات في الشدة الخشبية بالسقف

١ - العرقات ٢ - التطاريح ٣ - التطبيق

١ -٦ -تطاريح

هي مدادات من الخشب الموسكي قطاع ٢×٤ً وبأطوال مختلفة توضع علي بطنها أعلى العرقات وثبت معها بواسطة المسمار الأرشانلي والغرض منها هو حمل التطبيق شكل رقم (٢٩)

١ -٧ -التطبيق

هي ألواح لتززانة سمك ٢,٥سم وعرض يتراوح من ١٠سم إلي ٢٠سم وهي الأجزاء الملاصقة خشب الكونتر ملامين مقاس ١٢٢×٢,٤٠سم سواء في التطبيق أو جوانب وقيعان الكمرات

١ -٨ -الشكالات

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

شكل رقم (٣٠) يبين الشكالات في تثبيت داير السقف
١ - شكال
٢ - مداد قطاع ٤×٤ لتقوية جنب الكمر
٣ - خشب الداير والكمرة (خشب كونتر ملامين)
٤ - تطاريح
٥ - دكمة خشب

١ -٩ -الدكمة

هي فضله من خشب اللتزانة الغرض منها تقوية الداير من أسفل وتثبيت في داير السقف من أحد طرفيها وفي مداد التقوية من الطرف الآخر

١ -١١ -قاع الكمرة: -

هي ألواح من خشب اللتزانة قطاع ٢×٤ أو من خشب الكونترملامين يتم استخدامها بغرض تحديد أماكن بطنية الكمرات بالأسقف ويتم تثبيتها علي عرقات الكمرات بالمسمار شكل رقم (٣٢)

١ -١٢ -عرقات الكمرات

هي مدادات من خشب الموسكي قطاع٤×٤ أو ٢×٤ أو ألواح لتزانة توضع علي سيفها أسفل تطاريخ الكمرات وهي مثل عرقات الأسقف يتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بواسطة القمط الحديدية في حال المدادات عند المنسوب المحدد لقاع الكمرات ويتم وضعها في صفين متوازيين مع القوام الرأسية الحاملة للكمرات شكل رقم (٣٢)

شكل رقم(٣٢) يبين قيعان الكمر محملة علي التطاريح والعرقات

١ -قاع الكمرة ٢ - تطاريح ٣ - عرقات ٤ - القوائم الرأسية ٥ - البيانضات

١ -١٣ -التطاريح أسفل قاع الكمر

هي قطاعات خشبية من خشب الموسكي قطاع ٢×٤ توضع علي بطنها وبأطوال محددة أسفل قيعان الكمرات وموضوعة علي ظهر عرقات الكمر وتثبيت بالقمط الحديد مع القوائم أو بالمسامير الأرشاتلي مع العرقات والغرض منها حمل الكمرات أعلاها شكل رقم (٣٢)

١ -١٤ -المري

هو أول لوح في التطبيق يتم وضعة في الباكية ومنة يتم استرباع الباكية ويتم تركيبة علي جنب الكمرات شكل رقم (٣٣)

شكل رقم (٣٣) يبين مكان لوح الري	
١ - المري	٢ -جنب الكمرة
٣ -لوح زنق ٢×٤ أسفل التطريح	٤ - التطريح
٥ - التطبيق من ألواح خشب الموسكي ٢×٤	

شكل رقم (٣٥)يبين نقل الشرب باستخدام ميزان المياه

١ - تحديد ارتفاع الشرب ٢ -نقل الشرب علي قائم آخر باستخدام ميزان المياه

١ -١٨ -ألوح الزنق (الحبس)

هو لوح موسكي يوضع فوق تطاريخ الكمرات أو خلف جنب الكمرة لتقويتها شكل رقم (٣٦)

شكل رقم (٣٦) يبين لوح الزنق في جنب الكمرة

١ - لوح زنق ٢ -لوح المرى ٣ - التطا ريح

٢ - خطوات تنفيذ الشدات الخشبية للأسقف والكمرات

٢ -١ -الخطوة الأولى: - عملية التخشيب

١ - اختبار محاور صفوف القوائم الرأسية أفقيا ويجب أن تكون المسافة بين القوائم الرأسية ما بين ٨٠سم إلي ١م شكل رقم (٢٦ ، ٢٥)

٢ - البدء في عمل التخشيب للكمرات أولا بفرد القوائم علي جانبي الكمر ويجب اختيار طول مناسب لقوائم الكمرات حتى لا تتعارض مع قيعان الكمرات ، مع وضع الفرشات أسفل القوائم خاصة إذا كانت القوائم موضوعة علي تربة غير متماسكة

٣ - عمل البراندات (البياندات)بين القوائم لتربيطها أفقيا

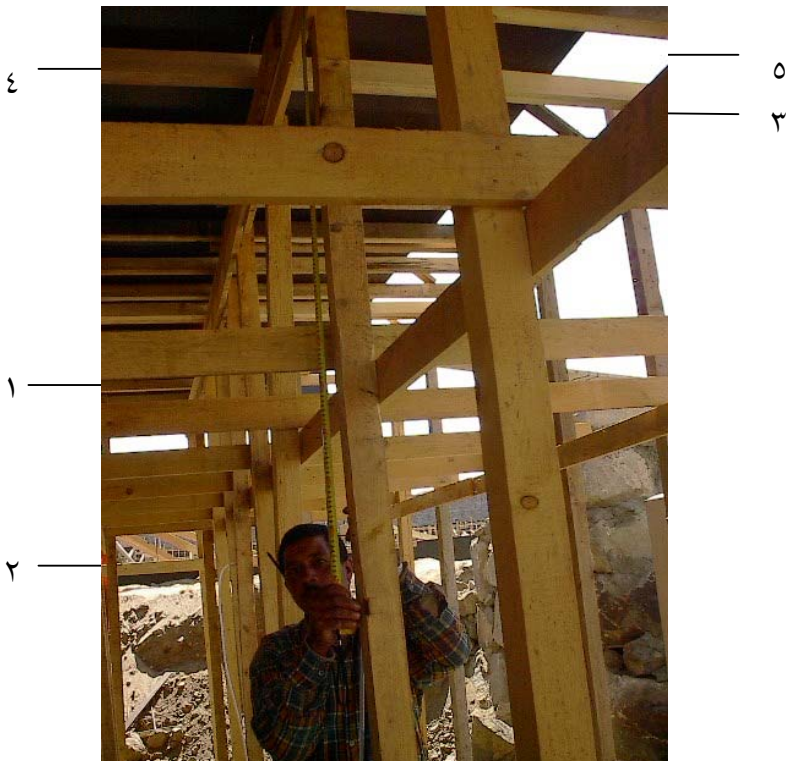
عمال التخشيب للكرات مع عمل البراندات لتثبيت القوائم	
١ -أعمدة ذات طول مناسب لتخشيب الكمرات	٢ -عراقات الكمرة
٣ -جنب الكمرة	٤ -البراندات
٥ - التطريح لزوم الكمرات	

٢ -٣ -الخطوة الثانية : - ضبط المناسيب

بعد الانتهاء من عملية التخشيب بفرد القوائم الرأسية للكمرات والأسقف، يتم الانتقال إلي مرحلة توقيع قيعان الكمرات وتحديد ارتفاع الأسقف وذلك من خلال الآتي

١ - عمل شرب علي ارتفاع يتم تحديده علي القوائم الرأسية علي ارتفاع (١,٥٠) بحيث يتم نقل هذا الشرب أفقيا بميزان المياه علي أغلب التخشيب بالقوائم الرأسية تحت الكمرات والأسقف

٢ - الشرب الذي تم تحديدة في الخطوة (١) يتم منه تحديد ارتفاع العرقات للأسقف الذي يكون منخفض عن منسوب بطنية السقف الخرساني بمقدار ٧,٥سم وهم ٥سم للتطريح، ٢,٥سم للتزانة التطبيق



يبين استخدام شريط القياس لتحديد منسوب العرقات من نقطة الشرب			
١ - شريط القياس لتحديد ظهر العرقة من نقطة الشرب لكامل السقف أو قيعان الكمرات			
٢ - مسمار الشرب	٣ - العرق	٤ -التطريح	٥ - التطبيق

٥ - بعد الانتهاء من عمل جوانب الكمرات لكامل السقف يتم استكمال قوائم بلاطة السقف وعمل العرقات والتطاريح الخاصة للسقف

٦ -يتم فرد التطبيق علي بلاطات الأسقف باستخدام ألواح الكونترميلامين أو ألواح اللتزانة تمهيدا لبدء أعمال الحدادة علي الأسقف وعلي أن تكون وصلات ألواح التزانة مجمعة بطريقة شطرنجية (خلف خلاف) أو تكون الألواح متلاصقة (يكون السقف غير منور)

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

٢ -٤ -الخطوة الثالثة : - تقوية الشدة الخشبية للسقف

يتم تقوية أعمال الشدة الخشبية من خلال الآتي

١ - تثبيت التطاريح فوق العرقات بمسامير

٢ - وضع ألواح زنق (حبس) خلف جوانب الكمرات من أعلى تحت التطاريح الخاصة بالكمر

٣ - تثبيت ألواح المري (التي في أول التطبيق مع جنب الكمر لكل باكية علي حدة)

كيفيه استلام الشده الخشبيه

١ - التأكد من متانة الخشب ونوعيته

٢ - التأكد من الشرب والمنسوب المطلوب بميزان القامة والشريط

٣ - التأكد من مطابقة الكمرات للرسومات والمناسيب المطلوبة

٤ - التأكد من رأسية جوانب الكمرات بميزان الخيط

٥ - التأكد من مطابقة البلاطات وأبعادها للرسومات باستخدام شريط القياس

٦ - التأكد من أفقية العرقات والتطاريح والتطبيق بواسطة ميزان القامة علي كل مرحلة

٧ - التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح التطبيق

٨ - التأكد من وجود ألواح الزنق (الحبس) التي يقوي بها الكمرات

٩ - التأكد من ضفدعة الشدة كلها وذلك بوجود قطاع اللتزانة أسفل العرقات

ملحوظة هامه

- لتحديد منسوب العرق للأسقف = منسوب البلاطة – (سمك البلاطة + سمك التطبيق + سمك التطريح)
- لتحديد منسوب العرقات للكمرات = منسوب البلاطة –(سمك البلاطة+ الارتفاع الحر لسقوط الكمر أسفل البلاطة + سمك التطريح)