

المحتويات

2	مقدمة
3	الخامات المستخدمة
4	العدد و الادوات
9-5	الخنزيرة
26-10	اعمال شدة القواعد و الميدات و استلامها
41-27	اعمال شدة الاسقف و الكمرات و استلامها
53-42	اعمال شدة الاعمدة و استلامها
54	معدلات الانتاج

المقدمة

من قديم الزمان يحاول الإنسان استغلال عناصر الطبيعة والاستفادة منها فقديمًا استخدم الأشجار والأحجار في بناء الأكواخ والبيوت الخاصة كي يحقق عنصر الأمان من الاخطار المحيطة به ومع تطور أساليب البناء وظهور مادة الخرسانة أصبحت هناك حاجة إلى قوالب يمكن صب الخرسانة فيها حتى تتماسك وتستطيع أن تحمل نفسها وعند ذلك كانت الطرق التقليدية لأعمال الشدات وهي استخدام الشدات الخشبية لأعداد قوالب لصب الخرسانة فيها

ولعل من أهم ما تمتاز به الشدات الخشبية في استخدامها لأعمال النجارة المسلحة بالآتي:

أ - القدرة العالية علي تشكيلها بالأشكال المختلفة بما تتناسب مع الأشكال المختلفة في التصميم المعماري وبالتالي يكون هناك حرية في تشكيل الأعمال الخرسانية لواجهات المباني أثناء أعمال التصميم، ونتيجة لهذه الميزة نجد أن الشدات المعدنية لا تخلو من أعمال النجارة المسلحة في تشكيل أعمال الأسقف خاصة في الدوائر الخارجية

ب - سهولة نقلها وتداولها بوسائل النقل التقليدية لصغر مكونات أجزاء الشدة

ج - استخدامها بصفة أساسية في النجارة المسلحة لأعمال الأساسات (أعمال الخنزيرة ، القواعد ، الميدات) نظرا لتنوع الأبعاد التصميمية لهذه الأعمال وبالتالي تنوع أبعاد نماذج القواعد ، الميدات طبقا للأحمال الواقعة عليها وبالتالي سهولة تشكيل النجارة المسلحة لهذه الأعمال باستخدام الأخشاب عن غيرها من نوعيات الشدات الأخرى حيث لا يوجد نماذج تصميمية ثابتة لهذه العناصر الإنشائية

د - سهولة تنفيذ الشدات الخشبية لتوافر الأيدي العاملة المدربة بصورة عالية علي تنفيذ النجارة المسلحة نظرا لقدم استخدامها في البناء في أغلب الأقطار المختلفة ورغم ذلك فيؤخذ علي استخدام الشدات الخشبية الآتي.

١ - ارتفاع نسبة الإهلاك في أعمال الشدات الخشبية مقارنة بغيرها نتيجة العوامل الجوية وسوء التخزين والتداول و نتيجة تقطيع أجزاء النجارة المسلحة أثناء التركيب لتتناسب مع تشكيل العناصر المستخدمة فيها

٢ - استهلاكها للكثير من الوقت لتنفيذ أعمال الشدة الخشبية خاصة أعمال السقف

٣ - حاجتها إلى مساحات كبيرة للتخزين

٤ - حاجتها إلى صيانة مستمرة سواء خلال الاستخدام أو أثناء عملية التخزين والنقل

ومع الرغبة في التطور وسرعة الإنجاز ظهرت الشدات المعدنية وهي التي أصبحت تتواءم مع نظم الإنشاء الحديثة وخاصة المميكنة منها

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 والسقائل
- ٤ - ألواح اللقزانة وهي الملاصقة للخرسانة المسلحة (التطبيق)
- ٥ - المدادات (خشب موسكي) وهي التي تحمل الألواح

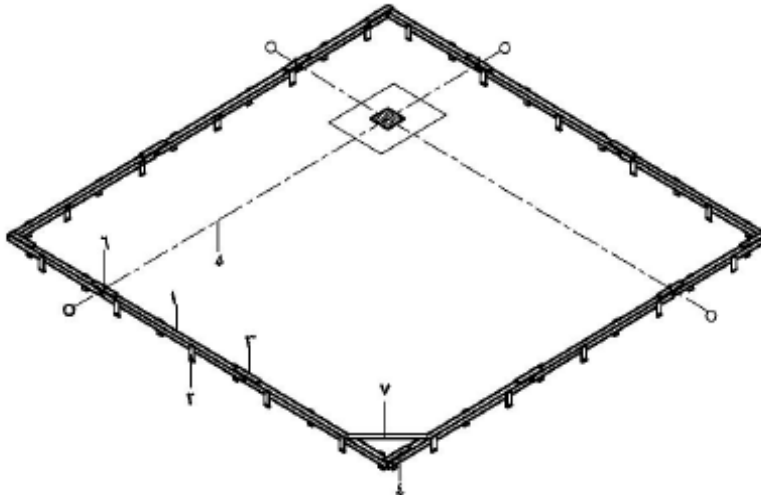
العدد و الادوات

مسلسل	الأداة	الاستخدام
١	البنك	ويستخدم لتجميع الألواح وطبالي الخشب للقواعد والميد
٢	الزاوية	وتستخدم لضبط الزوايا القائمة وهي نوعان زاوية صغيرة ،زاوية نجار كبيرة
٣	ميزان الماء	ويستخدم لضبط أفقية ورأسية الأسطح
٤	ميزان الزمبة	ويستخدم في الإسقاط الرأسى للنقاط واختبار عمودية ورأسية الأسطح
٥	الخيط البنائوي	ويستخدم في أعمال التخطيط - وضبط أوجه الشدات وتوقيع المحاور والأعمدة
٦	ميزان الخيط	ويستخدم لضبط رأسية الأشياء
٧	الهريمة	وتستخدم لعمل ثقوب في الخشب لعمل الزرجينات
٨	منشار القوس	ويستخدم في قطع ونشر الأخشاب الرطبة (أشجار)
٩	سراق الظهر	ويستخدم في نشر و قطع الأخشاب
١٠	منشار السحقة	يستخدم في عمل الثقوب والمنحنيات
١١	القادوم	ويستخدم في خلع ودق المسامير ويكون الرأس علي درجة من الخشونة بحيث لا يتزحلق عن دق المسامير
١٢	الكماشة	تستخدم في خلع المسامير
١٣	المطرقة	تستخدم في دق الأوتاد والخوابير
١٤	العلة	وتستعمل في فك الشدة الخشبية
١٥	علة بمشقبية	وتستخدم في أعمال الفك و خلع المسامير الكبيرة
١٦	شريط القياس	ويستخدم في قياس المسافات الأفقية والطولية ومنها مقاسات مختلفة يبدأ من ٣م وحتى ٥٠م
١٧	القمط	وهو خوص حديد ذات شكل معين ولها أطوال مختلفة لزوم أعمال تقوية الكمرات ، الميد ، الأعمدة

الخنزيرة

١ - الشدات الخشبية للخنزيرة

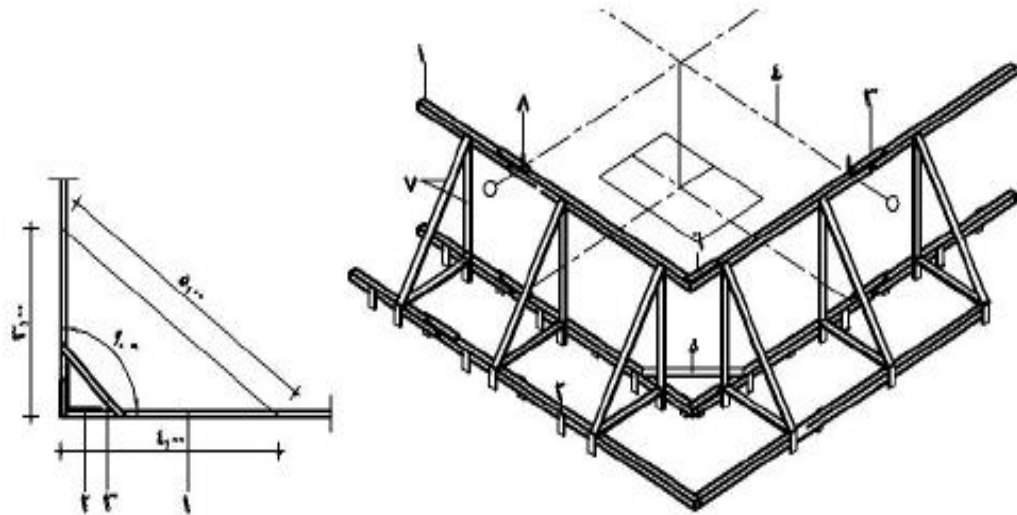
الخنزيرة هي هيكل خشبي مؤقت يتم إعداده علي شكل مربع أو مستطيل أو طبقا لشكل المبني علي الأرض المطلوب إقامة المشروع عليها بهدف توقيع المحاور الخاصة بالمنشأ (قواعد ، أعمدة) علي الخنزيرة شكل رقم (٢)



شكل رقم (٢) أعمال الشدة 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 صحة توقيع الخنزيرة في موقع المشروع مساحيا
- ٢ - يجب توقيع الخنزير خارج حدود الحفر بمسافة كافية ومثبتة بصفة دائمة خلال فترة عمل الأساسات (القواعد، الميذ، الأعمدة)
- ٣ - يجب أن تكون الخنزيرة بصفة عامة مرتفعة بما لا يقل عن ١٥:٢٠ سم من أعلى نقطة في موقع المشروع
- ٤ - في حالة اختلاف التضاريس يمكن إعداد خنزيرة علوية طبقا لطبيعة الأعمال بموقع المشروع شكل رقم (٣، ٥)
- ٥ - يجب ضبط أفقية الخنزيرة في جميع الاتجاهات علي ميزان المياه بحيث تكون جميع أضلاع الخنزيرة في وضع أفقي



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



شكل رقم (٥) رفع مستوى الخنزيرة عن مستوى الأرض بالعرائس الخشبية

١- ١- مكونات الخنزيرة

يبين شكل رقم (٢، ٣، ٥) أعمال الخنزيرة الخشبية لأي من المشروعات ونجد أنها تتكون من

العناصر التالية

١- المداد

هي عروق فليري مثبتة علي الأرض بواسطة خواير خشبية وتكون مجموعة المدادات المجمعة مع

بعضها أفقياً ورأسياً الهيكل العام للخنزيرة

ويثبت علي سطح هذه المدادات المحاور الخاصة بالمنشأ (المبني)

٢- الخواير

هي فضلات من خشب اللتزانة مدببة من أحد طرفيها لتسهيل دقها في الأرض وتستخدم

لتثبيت ورفع المدادات عن سطح الأرض

٢- الوصلة المشتركة

فضلة من خشب اللتزانة بطول من ٨٠:٦٠ سم وتستخدم في تجميع كل مدادين معا وفي حالة

استخدام هذه الوصلة في أركان الخنزيرة (يجمع الضلع الأفقي مع الرأس) تسمى قفلاً

٤- المحور

هو خط وهمي يفترض أنه ينصف القواعد المكونة للمنشأ بهدف تحديد وتوقيع مكان القواعد

والأعمدة الخاصة بالمنشأ وفي حالة اشتراك أكثر من قاعدة علي محور واحد لا ينصف القواعد يجب أن

يكون تنزيل هذه القواعد حسابياً بالنسبة لمحاور المبني بحيث يكون مركز العمود هو نفس مركز

قاعدته

٥- حديد الأركان

هو سيخ حديد يثق في الأرض رأسياً ويصب حوله خرسانة بحيث يظهر منه حوالي من ٢٠:٣٠ سم

والهدف منه هو تحديد أركان الأرض المقام عليها المنشأ ، وتقوم بهذه العملية الأجهزة المساحية

ويجب الالتزام بهذه الأركان وعدم تجاوزها بأي حال من الأحوال

٦ - العروسة

هي قطعة من خشب اللقزانة بطول يزيد عن ٨٠سم وتستخدم لرفع الخنزيرة عن سطح الأرض إذا كانت الأرض المقام عليها الخنزيرة غير مستوية التضاريس

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 المشتركة شكل رقم (٢) مع الضبط الأفقي لظهر المدادات بميزان المياه

٤ - يتم تثبيت المدات في الأرض بواسطة الخوابير الخشب بحيث يكون وضعها مع المدادات بطريقة تبادلية (خلف خلاف) وعلي مسافات من ٥٠:٦٠ سم بين الخابور والآخر

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 الآخرين حتى يتم الحصول علي الأضلاع الأربعة للخنزيرة مع التأكد من تعامد الأربع زوايا للخنزيرة

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 لتوزيع القواعد من منتصفها ثم يتم إلغاؤها بعد تثبيت القواعد) ويجب مراعاة الآتي أثناء عمل الخنزيرة

١ - المهندس هو المسؤول وحده عن توقيع المحاور علي الخنزيرة ولا يسمح لأي فرد آخر بموقع العمل بتنفيذ هذه العملية

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 أفقياً

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

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

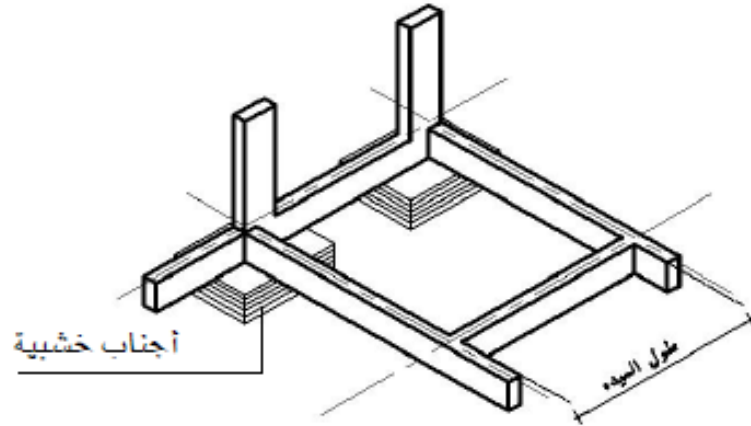
ب - التأكد من أفقية الخنزيرة بميزان المياه لجميع أضلاعها

ج - وجود الخنزيرة خارج حدود الحفر للقواعد والميدات بمسافة كافية

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

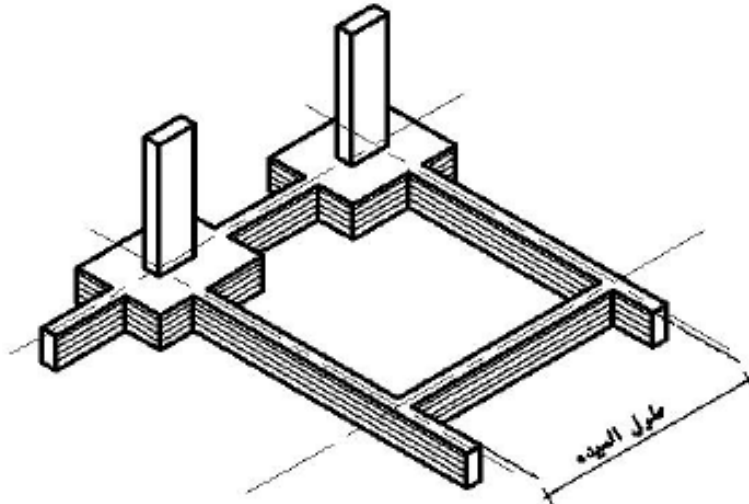
٢ - الشدات الخشبية للقواعد

القواعد الخشبية للخرسانة هي هيكل خشبي يتم إعداده طبقاً لمقاسات القواعد الخرسانية بغرض صبها فيها حتى تتصلد وتتماسك وتستطيع أن تحمى نفسها وتبين الأشكال رقم (٦ - أ، ب، ج، د) اختلاف أعمال النجارة الخشبية للقواعد المسلحة طبقاً لنوعية الأساسات وعلاقة العناصر الإنشائية ببعضها (قواعد ، ميد ، أعمدة)



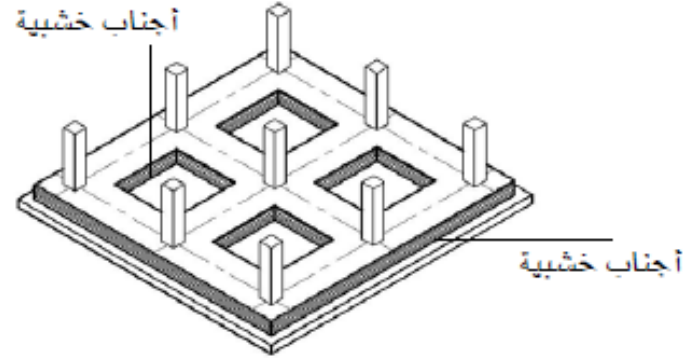
شكل رقم (٦ - أ) الميديات فوق مستوى القواعد

ففي شكل رقم (٦ - أ) حيث تكون القواعد منفصلة والميديات علي ظهر القواعد المسلحة في هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية للقواعد بصورة منفصلة كمرحلة أولى ثم يليها المرحلة الثانية وهي أعمال النجارة الخشبية للميديات المسلحة والأبعاد طبقاً للوحات الإنشائية للقواعد والميديات والأعمدة



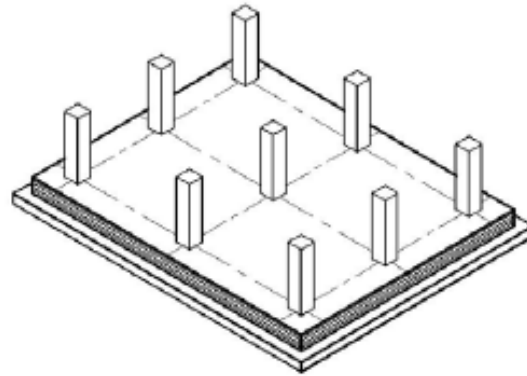
شكل رقم (٦ - ب) الميديات في مستوى القواعد

وفي شكل رقم (٦ - ب) حيث تكون الميدات في مستوى القواعد المسلحة وفي هذه الحالة يتم تنفيذ أعمال النجارة الخشبية للقواعد والميدات كوحدة واحدة (مرحلة واحدة) وتؤخذ الأبعاد من الجداول الإنشائية لنماذج للقواعد والميدات المسلحة :



شكل رقم (٦ - ج) الأساسات بنظام القواعد

وفي شكل رقم (٦ - ج) نجد أن الأساسات تحت الأعمدة كانت أساسات شريطية متصلة ذات عرض وطول ثابت بكامل طول المحور وفي هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية علي أنها أجناب خشبية يتم تجميعها طبقاً للأبعاد والمقاسات المبينة علي الرسومات الإنشائية للأساسات كما هو مبين بالشكل



شكل رقم (٦ - د) الأساسات بنظام اللبشة

وفي شكل رقم (٦ - د) نجد أن الأساسات أصبحت بنظام الفرشة الكاملة تحت المنشأ بالكامل (لبشة) وفي هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة المسلحة لللبشة المبني علي أنها أجناب خشبية فقط

أبعادها هي أبعاد اللبشة طولا وعرضا وكأنها قاعدة واحدة منفصلة مقاستها هي مقاسات طول اللبشة في عرضها بالكامل

- ولذلك قبل البدء في أعمال النجارة المسلحة للأساسات يجب مراعاة الآتي بعد مراجعة اللوحات الإنشائية للأساسات

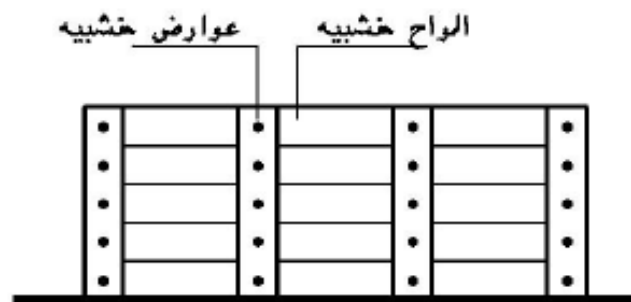
- أ - تحديد نوعية أساسات المبني
- ب - تحديد علاقة العناصر الإنشائية ببعضها (قواعد، ميدات، أعمدة)
- ج - تحديد الأبعاد للقواعد لكل نموذج طولا وعرضا من اللوحات الإنشائية
- د - تحديد نماذج القواعد المطلوب عمل الشدات لها وعدد كل نموذج من حصريها من لوحة الأساسات

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



شكل رقم (٧) جنب لزوم شدة خشبية للقواعد

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 والأخرى ما بين ٣٠:٥٠سم ويتوقف ذلك على أبعاد الخرسانة المسلحة للقواعد فكلما زاد ارتفاع القاعدة أو الميدة قلت المسافة بين العوارض

٣ - الجنب

هو مجموعة الألواح بعد تجميعها بالعوارض لتشكيل 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 التزانة توضع أفقياً لتفيد 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 التزانة أحد طرفيها مديب توضع خلف مدادات التقوية للقواعد لتثبيتها (٧)

٨ - المدادات

قطعة من عروق الخشب القليري (مرايع تثبيت في الأرض بواسطة الخواير يتم تثبيت الدكم والشكالات عليها) (٨)

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

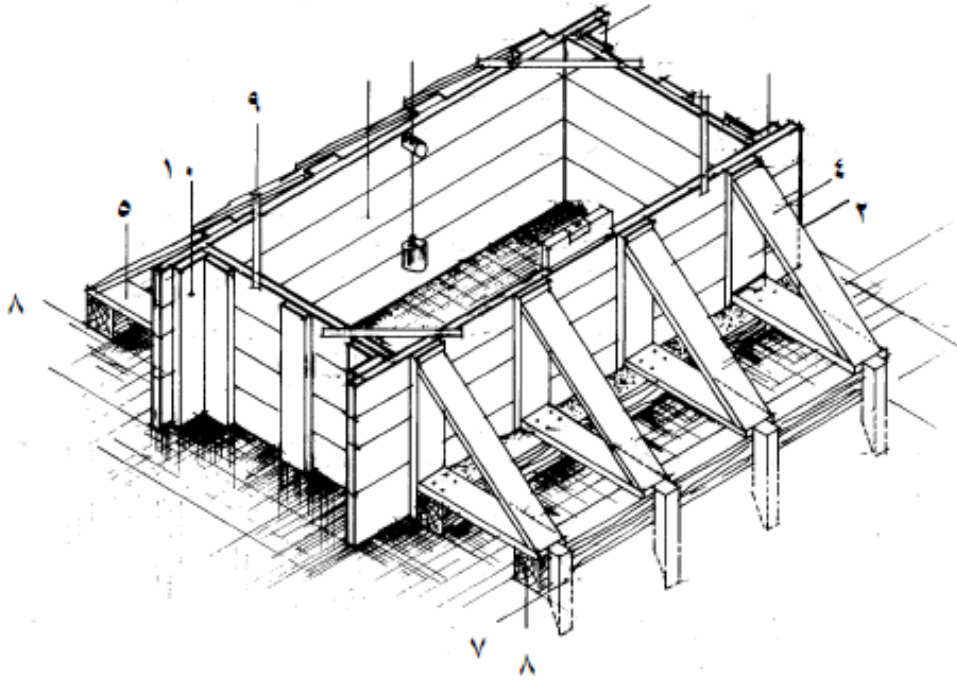
٩ - القبقاب

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

١٠ - ألواح مقاومة الضغط

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

(١٠،



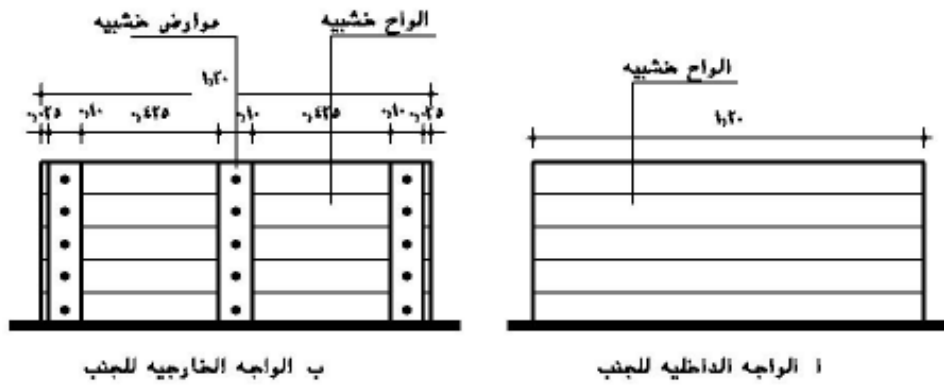
شكل رقم (٨) استخدام ألواح الضغط في تجميع القواعد الخشبية
وتستخدم هذه الطريقة في تجميع القاعدة لمعالجة مقاومة ضغط الخرسانة عند التقاء الجنب الطولي مع
الجنب العرض للقاعدة الخشبية

٢- ٢ - خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للقاعدة

علي سبيل المثال إذا كانت الشدة الخشبية المطلوب تنفيذها هي نموذج ق ١ مقياس
٠.٥٠ × ١.٢٠ × ١.٦٠ فإنه يتم اتباع الخطوات التالية لتنفيذ أعمال الشدة الخشبية للقاعدة كالتالي :-

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

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



شكل رقم (٩) يبين تجميع الجنب القصير للقاعدة

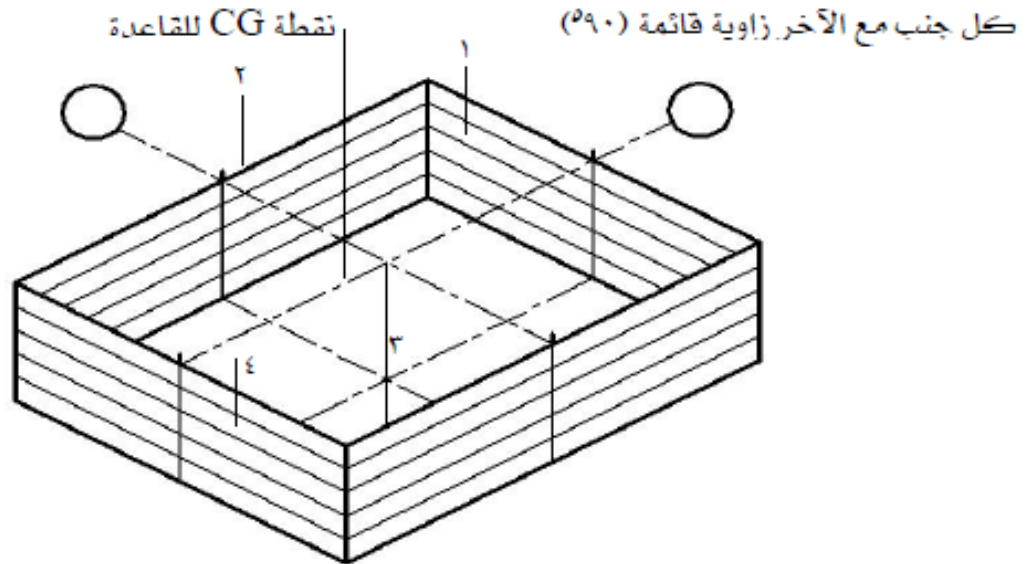
- ١ - يتم تجميع الألواح ذات الطول المبين للقاعدة (١.٩٠م) أو أكثر وتقطع الألواح التي يزيد طولها عن ١.٩٠م . ب - يحسب طول جنب القاعدة الطويل على أساس الوجهة الملاصق للخرسانة كالآتي شكل رقم (١٠ - ١)

$$\begin{array}{rcl}
 \text{- طول الجنب الطويل الملاصق للخرسانة} & ١٦٠ & \text{سم} \\
 \text{- إضافة ٥ سم لتجميع الجنب القصير} & ٥ & \text{سم} \\
 \text{- إضافة عرض لوح ضغط اثنين} & ٢٠ & \text{سم} \\
 \text{- ترك ٢.٥ سم خلف كل لوح ضغط} & ٥ & \text{سم} \\
 \hline
 \text{إجمالي طول الجنب الطويل للجنب} & = & ١٩٠ \text{ سم}
 \end{array}$$

- ج - فيتم تثبيت عدد ٥ عوارض لظهر الجنب الطويل كما هو مبين في شكل رقم (١٠ ب) والمسافة بين العارض والآخر ٠.٣٣م مع تجهيز عدد ٢ جنب للقاعدة كما هو مبين في شكل رقم (١٠ أ، ب)
 د - يتم تكرار الخطوات (أ، ب، ج) لكل نموذج مع ملاحظة عدد العوارض المطلوبة لطول الجنب شكل رقم (١٠)

٢- ٢- ٣ - صندوق القاعدة

- وهي كم يبينها شكل رقم (١١) تتم من خلال الخطوات التالية
 - في هذه الخطوة يتم تجميع الأربعة أجناب للقاعدة (١، ٢، ٣، ٤) بواسطة المسامير بحيث يكون

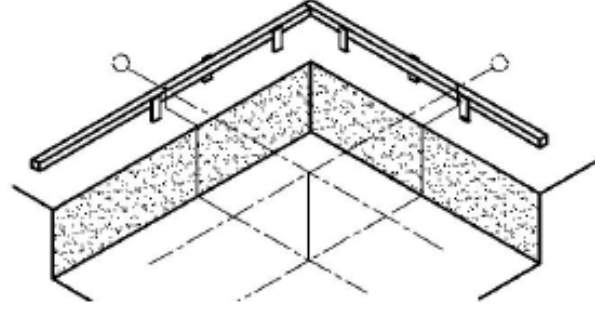


شكل رقم (١١) صندوق القاعدة

- ب - للمحافظة علي حفظ الزوايا القائمة دون تغيير يتم تثبيت قباقيب في هذه الزوايا الأربعة من أعلى القاعدة ولا يتم فك هذه القباقيب إلا بعد تثبيت القاعدة في مكانها علي الطبيعة
- ج - يتم تصنيف أضلاع القاعدة ودق مسمار في منتصف كل ضلع لتحديد مركز ثقل القاعدة (نقطة C.G)

٢- ٤- - تسقيط القاعدة في مكانها بالموقع

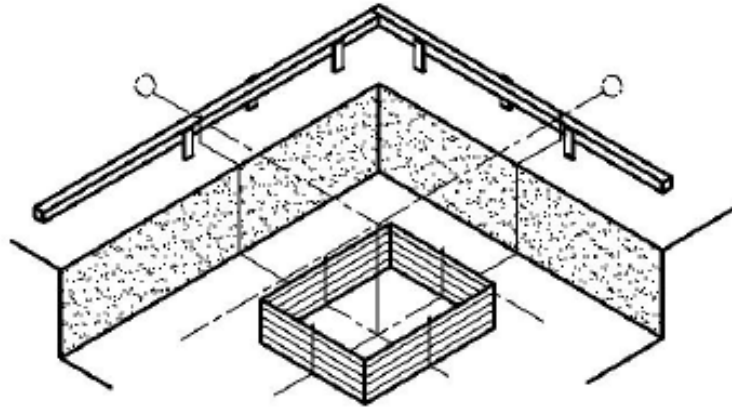
في هذه المرحلة تتم من خلال الخطوات التالية كما يبينها شكل رقم (١٢ أ، ب)



شكل رقم (١٢ أ) يبين توقييع المحاور المنصفة للقاعدة علي الخرسانة

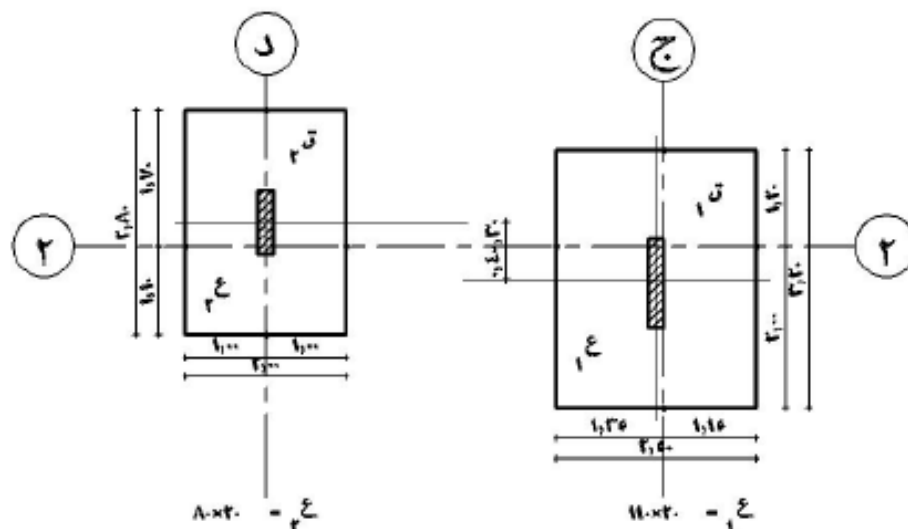
- أ - يتم شد الخيطان المنصفة لمحوري القاعدة من علي الخنزيرة
- ب - يتم توقييع المحاور المنصفة القاعدة علي الخنزيرة علي الخرسانة العادية للقاعدة بواسطة ميزان الزمبة ورسماها علي القاعدة العادية بواسطة قدة وقلم رصاص وتسمى هذه العملية بعملية التوشيح شكل رقم (١٢ أ)

- ج - وضع صندوق القاعدة أعلى الخرسانة العادية بعد توقييع المحاور عليها بحيث تتطابق محاور القاعدة مع المحاور الموقعة علي الخرسانة العادية



شكل رقم (١٢ ب) ضبط القاعدة علي المحاور الموقعة علي الخرسانة

د - في حالة وجود أكثر من قاعدة مشتركة علي محور المنشأ وكان المحور لا ينصف هذه القواعد (لا يمر في نقطة مركز القاعدة C.G) كما في شكل رقم (١٣)



شكل رقم (١٣) محاور المبني لا تنصف القواعد المسلحة

١ - حيث مركز القاعدة ق١ يبعد ٤٠ سم أسفل المحور رقم (٢) ، ٣٠ سم أعلى المحور رقم (٢) مع ق٢ عند ذلك يتم توقيع القاعدة حسابيا كالآتي :-

١ - يتم نقل المحاور المنصفة للقواعد سواء في الاتجاه الأفقي أو الاتجاه الرأسي بحيث تتطابق المسامير علي ظهر القاعدة مع الإسقاط الهندسي لتقاطع محاور المنشأ مع القاعدة علي الرسم (وتسمى عملية نقل المحاور المنصفة للقاعدة إلي الأماكن الجديدة طبقا لمحاور المنشأ بالمحاور المرحلة) شكل رقم (١٣)

٢ - توقيع محاور المنشأ علي الخرسانة العادية للقاعدة بواسطة ميزان الزمبة

٣ - تنزيل صندوق القاعدة علي الخرسانة العادية ويتم مطابقة الخط النازل من المسامير الموجودة علي ظهر القاعدة مع المحاور الموقعة علي الخرسانة

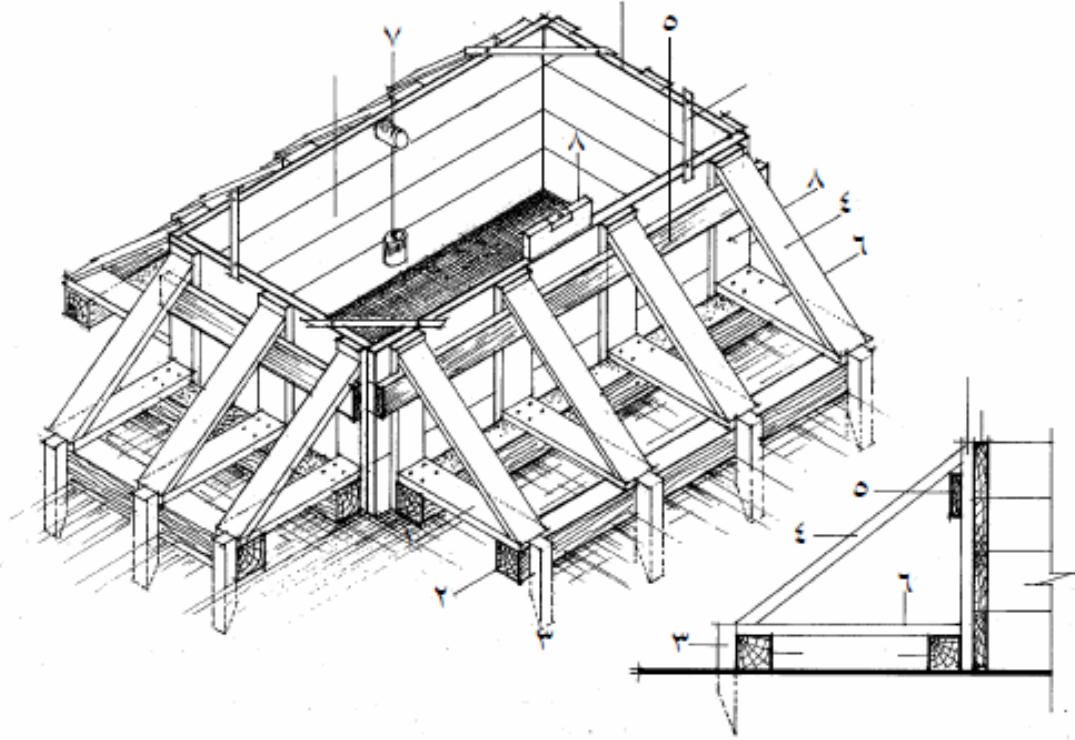
٤ - تنزيل وتقوية القاعدة

٢- ٣- تقوية القواعد الخشبية

هناك عدة طرق لتقوية القواعد الخشبية ويمكن بيانها كالتالي

٢- ٣- ١- الطريقة الأولى

بواسطة ألواح الزنق، والشكالات والمدادات الأفقية شكل رقم (١٤) وتعتبر هذه الطريقة في أعمال التقوية الأكثر شيوعاً في تقوية أعمال النجارة المسلحة للقواعد.



شكل رقم (١٤) منظور لقاعدة خشبية مقواة بواسطة ألواح زنق، شكالات، مدادات ،

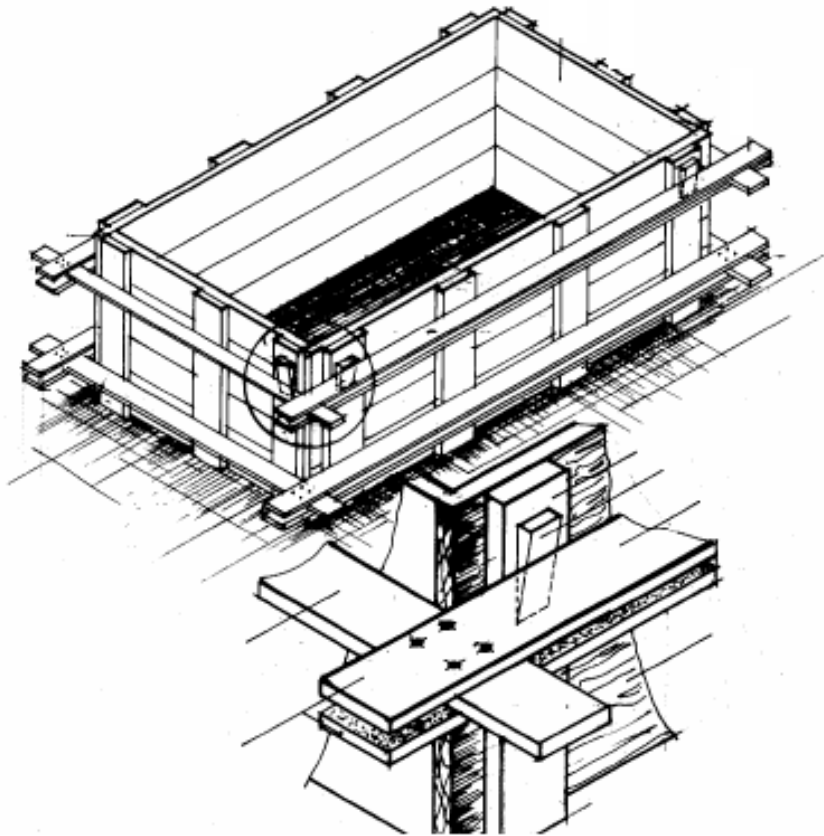
ويتم تقوية القاعدة من خلال اتباع الخطوات التالية

- أ - يتم وضع المدادات (١ ، ٢) خلف القاعدة ثم تثبيتها بالخوابير (٣)
- ب - تثبيت القاعدة من أعلى بالشكال (٤) الذي يسمر في المداد بأسفل القاعدة (١) ويلوح الزنق في أعلى القاعدة (٥)
- ج - تثبيت أسفل جنب القاعدة بالدكة (٦) التي تثبت في المداد (١) أسفل الجنب أو لوح الزنق السفلي (يمكن الاستعاضة عنه بقطعة من مداد فليبي (١))

- د - يتم التأكد أثناء الخطوة (ب، ج) من رأسية القاعدة باستخدام ميزان الخيط (٧) وأفقيتها باستخدام ميزان المياه (٨)
- هـ - يتم مراجعة زوايا القاعدة الخشبية والتأكد من ان زوايا القاعدة العمودية لم تتغير

٢- ٣- ٢ - الطريقة الثانية : باستخدام ألواح التقوية

- في هذه الطريقة وكما هو مبين شكل رقم (١٥) يتم تقوية القاعدة من خلال عمل برواز من ألواح خشب الموسكي أو اللقزاة بحيث يوضع لوحان في الاتجاه الطولي ولوح بينهما في الاتجاه القصير وتتم أعمال التقوية من خلال الخطوات التالية :-
- ١ - عمل برواز من ألواح التقوية (١) عرض ١٠ سم بحيث يكون المقاس الداخلي للألواح يساوي مقاسات القاعدة الخشبية من الخارج (طول، عرض)



شكل رقم (١٥) تقوية القواعد الخشبية بواسطة ألواح التقوية

- ٢ - يتم تحديد أماكن ألواح التقوية على ألواح العوارض بحيث تكون المسافة من أسفل ومن أعلى بعرض لوح (١٠ سم)

- ٣ - يتم تنزيل ألواح التقوية السفلي للقاعدة ثم إدخال ألواح التقوية في أعلى القاعدة وحتى لا يتم سقوط البرواز السفلي يتم وضع لوح أسفل
- أما الألواح العلوية فيمكن دق مسمار علي العوارض بعد إدخال ألواح التقوية السفلي
- ٤ - إذا كانت ألواح التقوية أكبر من الشدة الخشبية للقاعدة فيمكن استخدام خابور خشب (٤) للتثبيت يثبت بمسمار مع لوح الربط
- ٥ - مراجعة رأسية أجناب القاعدة بميزان الخيط وكذلك أفقيتها بميزان الماء
- ٦ - التأكد من عمودية الزوايا الأربع للقاعدة من خلال مراجعة أوتار القاعدة أو باستخدام زاوية النجار

٢- ٣- ٢ - الطريقة الثالثة

تقوية القواعد من خلال تنفيذها وتجميعها بواسطة ألواح الضغط كما هو مبين في شكل رقم (٨)

٢- ٤- ٢ - استلام النجارة الخشبية للقواعد المسلحة

- أ - التأكد من مقاسات نماذج القواعد الخشبية باستخدام شريط القياس
- ب - التأكد من تعامد زوايا القاعدة من الاتجاهات الأربع وكذلك أفقيتها ورأسية الأجناب الأربعة
- ج - مراجعة أعمال التقوية بحيث تتناسب مع ارتفاع القاعدة وحجمها
- د - التأكد من مطابقة محاور القاعدة لمحاور الخنزيرة قبل عملية التثبيت
- هـ - مراجعة المحاور المرحلة للقاعدة

٣ - الشدة الخشبية للميدات

الشدة الخشبية للميدات هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة بالشكل المطلوب حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها

وتتكون عناصر الشدة الخشبية للميدات من نفس مكونات الشدة الخشبية للقواعد من ألواح، عوارض، طبليّة جنب الميدة، الشيكال، الدكم، الخوايير، المدادات، ألواح الزنق وقد سبق بيانها في مكونات الشدة الخشبية للقواعد

٣- ١- طريقة عمل الشدة للميدات

قبل البدء في عمل الشدات الخشبية للميدات يجب التأكد من الآتي

- ارتفاع الميدة من الجداول الإنشائية
- أطوال أجناب الميدات طبقا للرسومات الإنشائية ونماذج الميدات
- موقع الميدة (مكانها في الشدة)

أ - فوق القواعد المسلحة

ب - مع مستوى القواعد المسلحة

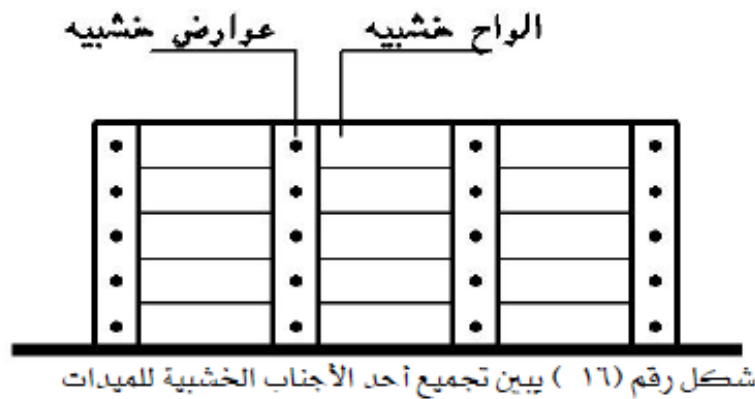
ج - محمولة علي رقابة الأعمدة

د - فوق مباني قصة الردم

حيث يتم التعامل مع الميدات المسلحة طبقا لهذه العوامل وعموما يتم تنفيذ أعمال الميدات من خلال الخطوات التالية

٣- ١- ١- عمل طبالي أجناب الميدات

يتم عمل طبالي أجناب الميدات من خلال تحديد أطوال الميدات قياسا للمسافة بين رقاب الأعمدة أو بين وجهي الكمرات الأساسية شكل رقم (١٦)



و يختلف طول الميدة طبقا لمكانها بين العناصر الإنشائية للأساسات شكل رقم (١٧) وفي حالة زيادة طول الميدة عن طول الألواح يتم وصل ألواح الطولية خلف خلاف وتجمع الألواح معا بواسطة العوارض

وفي حالة زيادة ارتفاع الميدات الخرسانية أو كبر مقطع الميدة فإنه يتم استبدال العوارض بمعدات خشبية من المربيع الفليري تكون في الغالب قريبة من ارتفاع الميدة كما هو مبين في شكل رقم (١٧)

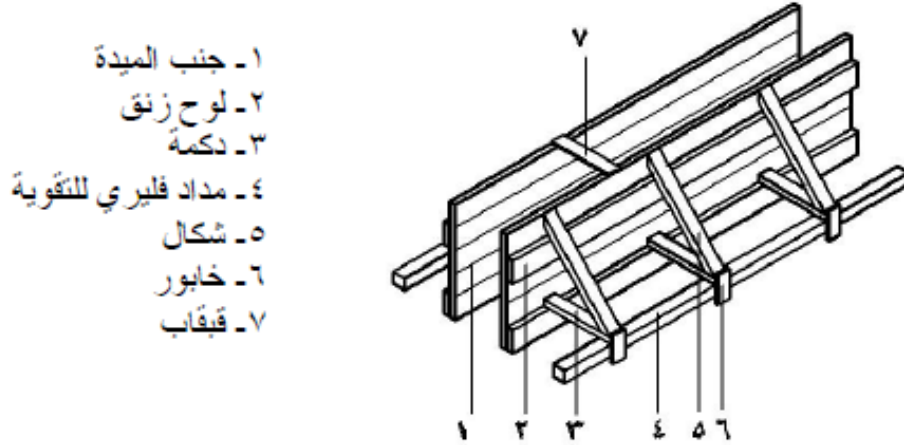


شكل رقم (١٧) ميدة خشبية باستخدام الألواح والتقوية بالمربيع الخشبية والقمط
١ - مربيع خشب فليري لتجميع وتقوية جنب الميدة بدل العوارض
٢ - جنب الميدة (طبليية من ألواح خشب)
٣ - مربوع لتقوية الميدة من أعلي
٤ - قمطة حديد لتقوية الميدة من أعلي
٥ - مربوع خشب لتقوية جنب الميدة من أسفل
٦ - قمطة حديد لتقوية جنب الميدة من أسفل

وفي حالة استخدام ألواح خشب الكونتر ملامين (play wood) حيث قطاع جنب الميدة قطعة واحدة ذات سمك ٢٢ مم يتم الاستغناء عن العوارض الخشبية شكل رقم (١٨) ولكن ذلك يتوقف علي ارتفاع الميدة وأسلوب التقوية المستخدم فكلما زاد الارتفاع كانت الحاجة أكثر لوجود عوارض رأسية

٣- ١- ٢- تثبيت الشدة الخشبية للميدة

- أ - يتم شد خيط من علي المسارين الموضوعين علي مداد الخنزيرة والذي يمثل أحد جوانب الميدة
- ب - يتم وضع طبلية الجنب علي هذا الخيط ويتم تثبيت هذا الجنب في المداد والذي سبق تثبيته بواسطة الخوابير شكل رقم ()



شكل رقم (١٩) تثبيت وتقوية الميدات الخشبية

- ج - يتم التأكد من رأسية جنب الميدة باستخدام ميزان الخيط وكذلك افقية الجنب باستخدام ميزان الماء
- د - يتم التأكد من أن جنب الميدة مواز تماما للخيط ويكاد يلامسه دون أي عائق
- هـ - يقاس عرض الميدة بالشريط من الجنب الذي تم تثبيته ويتم تثبيت الجنب الأول للميدة طبقا لأسلوب التقوية المستخدم

٣- ٢- أعمال التقوية للميدات

يتم تقوية أعمال الميدات من خلال الطرق التالية:

٣- ٢- ١- التقوية من خلال الشكالات والدكم والمدادات

- يمثل هذا الأسلوب من التقوية شكل رقم (١٩) نفس أسلوب التقوية لأعمال القواعد:
- أ - حيث يتم تسمير الشكالات مع ألواح الزنق من أعلى جنب الميدة لتقوية الميدة من أعلى

ب - يتم تقوية الميدة من أسفل من خلال تثبيت الدكّم مع ألواح الزنق السفلية والمعدات الخشبية من الناحية الأخرى

ج - يتم وضع القباقيب في أعلى الميدة للمحافظة علي عرض ثابت لقطاع الميدة

٢- ٢- ٢ - التقوية من خلال المراسيع، والقمط والزراجن

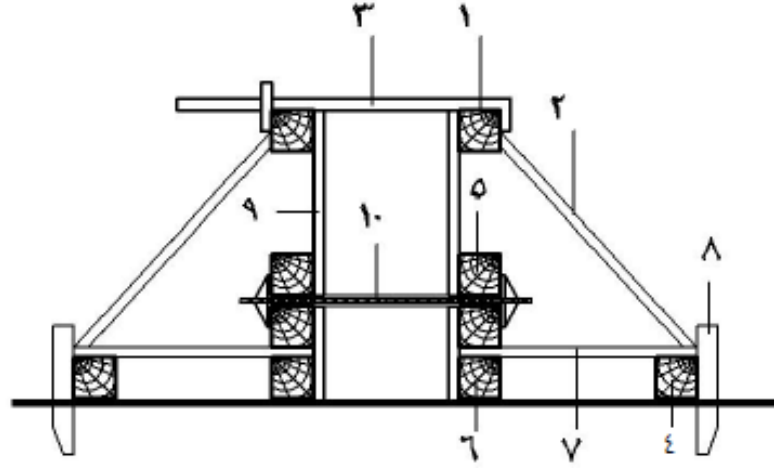
يبين شكل رقم (٢٠، ٢١) نموذج لأعمال تقوية الميدات في أحد المشروعات



٩ ١ ٣ ٥ ٤ ٦ ٧

شكل رقم (٢٠) أعمال التقوية للميدات في أحد المشروعات	
١ - مربع علوي لتقوية الميدة من أعلى	٢ - شكل
٣ - قمطة حديد	٤ - زرجينة بلدي
٥ - عدد ٢ مربع لزوم لتقوية بالزرجينة	٦ - مربع سفلي لتقوية جنب الميدة من أسفل
٧ - دكمة	٨ - جنب الميدة

وفي هذه الطريقة وكما هو مبين بالشكل رقم (٢١، ٢٠) تمت أعمال التقوية من خلال الآتي:



شكل رقم (٢١) يبين أعمال التقوية للميد باستخدام القمط والزجاجين

- أ - استعمال مراييع 10×10 مم مثبتة علي الجنب العلوي للميدة (١) (الجنب من خشب كونترلامين (٩)
- ب - استخدام الشكالات لضبط رأسية الجنب (٢)
- ج - التقوية العلوية بعرض الميدة باستخدام القمط الحديد (٣)
- د - تم الاعتماد بصفة أساسية علي استخدام الزجاجين الحديدية البلدي (٣)، (١٠) مع ٢ مربع خشب 10×10 لتقوية الجنب السفلي للميدة (٥)
- هـ - مربع في اسفل الجنب 10×10 سم لزوم تجميع جنب الميدة (٦)
- و - دكم خشبية (٧) مثبتة علي المربع السفلي (٦) من طرف وعلي مربع التقوية من الطرف الآخر (٤)

٣- ٣ - استلام الشدات الخشبية للميدات

- ١ - التأكد من وجود الميدة في مكانها الصحيح طبقا للرسومات الإنشائية
- ٢ - التأكد من رأسية جوانب الميدة باستخدام ميزان الخيط
- ٣ - التأكد من أفقية الميدة باستخدام ميزان المياه
- ٤ - مراجعة تقوية الميدة طبقا للطريقة المستخدمة وقطاع الميدة

اعمال شدة الاسقف و الكمرات

١ - مكونات الشدة الخشبية

تتكون الشدة الخشبية من مجموعة من العناصر كما يلي

١ - ١ - الفرشات

هي ألواح خشب بونتي ٩×٢ أو عروق فليري ٥×٥ توضع أسفل القوائم الرأسية لتوزيع الضغط الواقع عليها علي مسطح أكبر من قطاع القوائم الرأسية ولتدعيم غرز القوائم في التربة شكل رقم (٢٤) وخاصة في حال إنشاء الشدة الخشبية في الدور الأرضي علي أرض رملية أو تربة غير متماسكة



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

١ - الفرشات

٢ - القوائم الرأسية

في حالة وضع القوائم علي أرضية من خرسانة مسلحة أو العادية فإنه يمكن الاستغناء عن الفرشات أسفل القوائم الرأسية لصلابة السطح المقام عليها وقدرتها علي تحمل الضغط الواقع عليها شكل رقم (٢٥)



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 إلى ١,٠٠م في صفوف في وضع رأسي والغرض منها حمل الشدة الخشبية

١- ٤- البراندات (البياضات)

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 التزانة 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) البياضات في الشدة الخشبية

١- البياضات ٢- القوائم الرأسية ٣- العرقات

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



شكل رقم (٢٩) يبين العرقات في الشدة الخشبية بالسقف

١ - العرقات ٢ - التطاريج ٣ - التطبيق

١- ٦- تطاريج

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

١- ٧- التطبيق

هي ألواح لتزانة سمك ٢.٥سم وعرض يتراوح من ١٠سم إلي ٢٠سم وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة وتثبت مع التطاريج بواسطة المسمار ويمكن استبدال ألواح التزانة في التطبيق بالواح خشب الكونتر ملامين مقاس ١٢٢×٢.٤سم سواء في التطبيق أو جوانب وقيعان الكمرات شكل رقم (٢٩)

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)



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

١ - ٩ - الدكمة

هي فضله من خشب اللتزانة الغرض منها تقوية الدابر من أسفل وتثبيت في دابر السقف من أحد

طرفيها وفي مداد التقوية من الطرف الآخر شكل رقم (٣٠)

١ - ١٠ - الضفدعة: -

قمط حديد أو فضلات خشب يتم تثبيتها بالقوائم الرأسية أسفل العرقات أو الوصلات الرأسية بالقوائم لعدم انزلاق هذه الأجزاء أثناء الصب



شكل رقم (٢١) استخدام القمط الحديدية في عمل ضفدعة (وصلات) رأسية لقوائم الأعمدة

١ - قمط حديدية ٢ - عروق ثم عمل وصلات رأسية لها (ضفدعة)

١- ١١- قاع الكمرة: -

هي ألواح من خشب اللتزانة قطاع ٤×٢ 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 قطاع ٤×٤ أو ٤×٢ أو ألواح لتزانة توضع علي سيقها 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 القوائم الرأسية الحاملة للكمرات شكل رقم (٣٢)



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

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

١ - ١٣ - التطاريح أسفل قاع الكمر

هي قطاعات خشبية من خشب الموسكي قطاع ٤×٢ توضع علي بطنها وبأطوال محددة أسفل قيعان الكمرات وموضوعة علي ظهر عرقات الكمر وتثبت بالقمط الحديد مع القوائم أو بالمسامير الأرضاتي مع العرقات والغرض منها حمل الكمرات أعلاها شكل رقم (٢٢)

١ - ١٤ - المري

هو أول لوح في التطبيق يتم وضعه في الباكية ومنة يتم استرباع الباكية ويتم تركيبة علي جنب الكمرات شكل رقم (٢٣)



شكل رقم (٢٣) يبين مكان لوح المري	
١ - المري	٢ - جنب الكمرة
٣ - لوح زنق ٤×٢ أسفل التطريح	٤ - التطريح
٥ - التطبيق من ألواح خشب الموسكي ٤×٢	

١ - ١٥ - الدائر:

جنب من ألواح اللتزانة ٤×٢ أو من قطاعات خشب الكونترملامين ويتم تثبيته مع أجناب الكمرات أو البلاطات الخارجية بغرض تحديد سمك بلاطة الأسقف شكل رقم (٢٤)



شكل رقم (٢٤) يبين ارتفاع الدائر بالنسبة لمستوي التطبيق

١. الدائر الخارجي

٢. التطبيق (من خشب الكونترملامين)

١ - ١٦ - المعور:

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

١ - ١٧ - الشرب:

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطة المشغولات الرأسية (أعمال التخشب الرأسية) ويتم تحديد الشرب بدق مسمار علي ارتفاع ١.٠٠ متر أو ١.٥ متر في كامل أعمال الشدة رأسياً ومنة يتم قياس أي ارتفاعات للعرقات لبلاطة السقف بحيث تكون منسوية واحداً أو عرقات الكمرات طبقاً للارتفاع المطلوب شكل رقم (٢٥)

١ - ٢٠ - النهيز

هي عروق فيليري أو ألواح لتزانة توضع مائلة داخل الشدة وتثبت في القوائم الرأسية بواسطة القمط والمسامير والغرض منها منع الحركة الأفقية أثناء الصب ويمكن الاستغناء عن النهيز في حالة عمل الشدة الخشبية للسقف مع وجود الأعمدة الخرسانية بحيث يتم عمل براندات كاذبة مكونة من حطة حول العمود من ألواح التزانة يتم تثبيتها مع البراندات الأفقية للشدة الخشبية شكل رقم (٣٨)



١

٢

١

- شكل رقم (٣٨) يبين تثبيت الشدة مع الأعمدة الخرسانية ببراندات كاذبة بدل النهيز
- ١ - حطة خشب مثبتة مع العمود من طرف ومع البراندات من الطرف الآخر (برانداه كاذبة)
 - ٢ - عمود من الخرسانة المسلحة

٢ - خطوات تنفيذ الشدات الخشبية للأسقف والكمرات

٢- ١ - الخطوة الأولى: - عملية التخشيب

- ١ - اختيار محاور صفوف القوائم الرأسية أفقيا ويجب أن تكون المسافة بين القوائم الرأسية ما بين ٨٠ سم 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 شكل رقم (٢٤)
- ٣ - عمل البراندات (البياندات) بين القوائم لتربطها أفقيا شكل رقم (٤٠)



شكل رقم (٤٠) أعمال التخشيب للكمرات 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 بقرء القوائم الرأسية للكممرات والأسقف، يتم الانتقال إلى مرحل
توقيع قيعان الكممرات 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 الكممرات
والأسقف

٢ - الشرب الذي تم تحديده 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 شكل رقم (٤١)



شكل رقم (٤١) يبين استخدام شريط القياس لتحديد منسوب العرقات من نقطة الشرب			
١ - شريط القياس لتحديد ظهر العرقة من نقطة الشرب لكامل السقف أو قيعان الكممرات			
٢ - مسمار الشرب	٣ - العرق	٤ - التطريح	٥ - التطبيق

- ٣ - من نقطة الشرب التي تم تحديدها في (١) يتم تحديد منسوب قاع الكمرات ويتم وضع عرقات الكمرات (أسفل قاع الكمرات بـ ٧.٥ سم مثل عرقات السقف ولكن أقل منها في الطول
- ٤ - يتم تركيب قاع الكمرات علي التطاريج مع عمل طبالي جنب الكمرات وتركيبها بعد ضبط رأسيها بميزان الخيط شكل رقم (٤٢)



شكل رقم (٤٢) أعمال التشييب للكممرات

- ١ - أعمدة التشييب للكممرات بقوائم ذات طول مناسب ٢ - قاع الكمرة
- ٣ - جنب الكمرات ٤ - براندات لزوم تثبيت القوائم
- ٥ - قوائم رأسية للأسقف ٦ - تطاريج الكمر
- ٧ - عرقات الكمر
- ٨ - شكال لضبط رأسيه جنب الكمرة ، مثبت في أعلي الكمرة بالمربوع ومن الطرف الآخر بالتطاريج

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 التزانة تمهيدا لبدء أعمال الحداة علي الأسقف وعلي أن تكون وصلات ألواح التزانة مجمعة بطريقة شطرنجية (خلف خلاف) أو تكون الألواح متلاصقة (يكون السقف غير منور) شكل رقم (٤٣)



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

- ١ - الانتهاء من عمل جوانب الكمرات
- ٢ - استكمال خشيب 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 التطاريج فوق العرقات بمسامير
- ٢ - وضع ألواح زنق (حبس) خلف جوانب الكمرات من أعلى تحت التطاريج الخاصة بالكمر شكل رقم (٣٦)
- ٣ - تثبيت ألواح المري (التي في أول التطبيق مع جنب الكمر لكل باكية علي حدة) شكل رقم (٣٣)
- ٤ - وضع دكم لتقوية الدابر و العرقات من أسفل بوضع ضفدعة لكل منها

٢- ٥- الخطوة الرابعة: - استلام الشدة الخشبية

- 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 والتطاريج 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 للترانة أسفل العرقات
- 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)

اعمال شدة الاعمدة

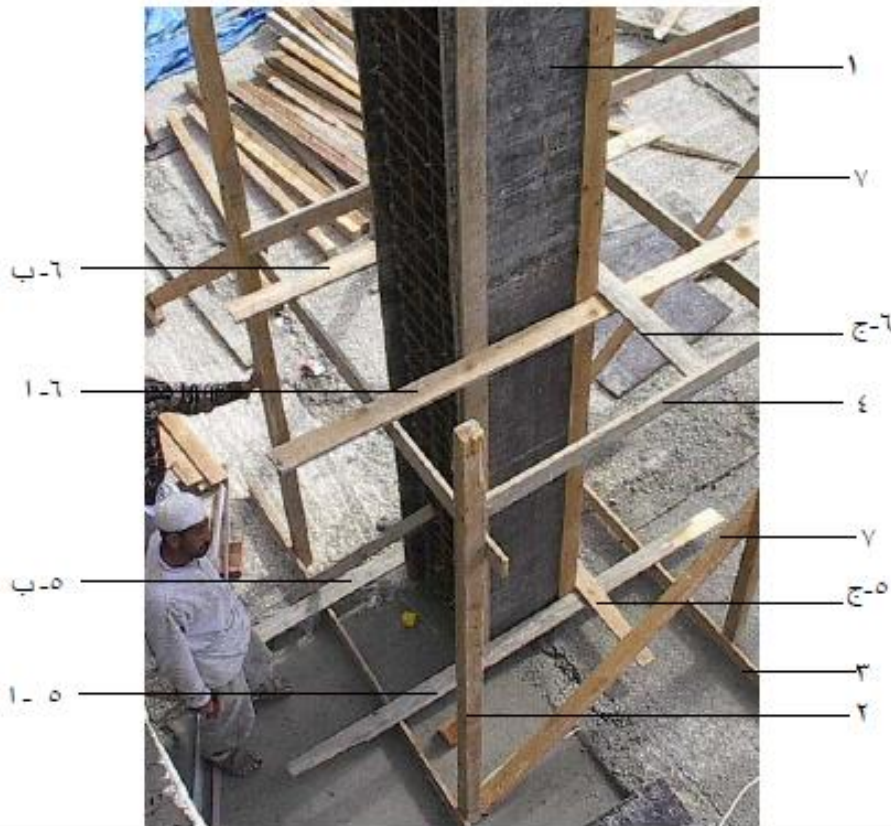
١ - مكونات الشدة الخشبية للأعمدة

وهي كما يبينها شكل رقم (٤٤) من التي.

١- ١ - الألواح - هي عبارة عن ألواح لتزانة سمك ٢.٥ وعرض من ٢٠:١٠٠ سم أو ألواح خشب الكونترملامين وتكون هي الأجزاء الملاصقة للخرسانة شكل رقم (٤٥)

١- ٢ - طبليّة الجنب

هي ذلك الجزء الذي يتكون من الألواح والعوارض بغرض تجميع الألواح ويمكن استخدام العوارض من قصاير عروق الفليري حيث تستخدم في أعمال تقوية الأعمدة بعد ذلك



شكل رقم (٤٤) يبين المكونات الأساسية لشدة الأعمدة (التقفيصة)

٣ - البراندات السفلية	٢ - القوائم الرأسية	١ - طبليّة الجنب (جنب العمود)
٥ (أ، ب) - الحطة السفلية لتحديد اتجاه وطول العمود	٦ (أ، ب) - الحطة العلوية لتحديد اتجاه وطول العمود	٧ - البراندات العلوية
٨ (أ، ب) - الحطة السفلية لتحديد ظهر العمود	٩ (أ، ب) - الحطة العلوية لتحديد ظهر العمود	١٠ - الفرشات

١- ٢ - الفرشات (تم بيانها سابقا في شدة السقف)

١ - ٤ - القوائم الرأسية. (تم بيانها سابقاً في شدة السقف)

١ - ٥ - البراندات. (تم بيانها سابقاً في شدة السقف)

١ - ٦ - الحطّات هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي توضع في مجموعات مكونة من أربع قطع كل اثنتين منها بالتعامد مع الأخرى وفي منسوب واحد والغرض منها تحديد شكل واتجاه العمود وتوجد حطتان لكل عمود السفلية لتخطيط وتحديد قطاع العمود بينما الحطّات العلوية (واحدة أو اثنتان) وتستخدم لتثبيت واستبدال جنب العمود ووزن الرأسية له شكل رقم (٤٤)

١ - ٧ - الأحزمة: - هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي أو قصاير من مرايبع الفليري توضع حول صندوق العمود كل ٥٠ سم ارتفاعاً، والغرض منها حماية صندوق العمود من ضغط الخرسانة الجانبي أثناء الصب شكل رقم (٤٥)

١ - ٨ - الضفدة: - هي قمع حديد أو فضلات من خشب اللقزانة توضع بجوار الحطّات الموسكي والغرض منها منع انزلاق الحطّات أثناء الصب شكل رقم (٤٥)

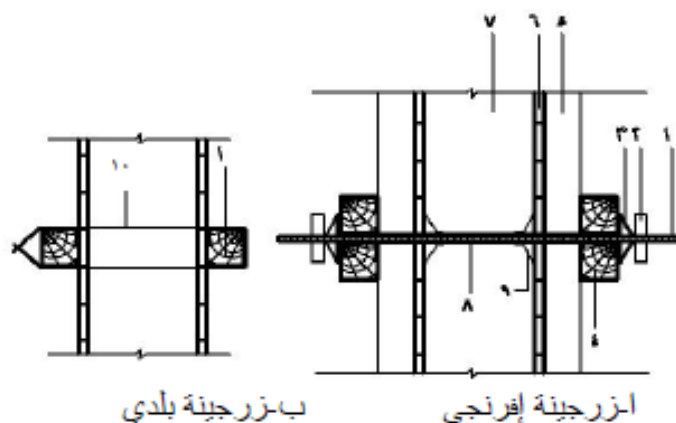


كل رقم (٤٥) يبين بعض مكونات الشدة الخشبية للعمود	
١ - الألواح المكونة لجنب العمود	٢ - أحزمة حول صندوق العمود
٣ - قمع حديد	٤ - زرجينة حديد
٥ - نهيز للمحافظة على رأسية الأعمدة أثناء الصب	

١ - ٩ - الزرجينة : - هي عبارة عن سيخ حديد يستخدم بطريقة معينة لتقوية الأعمدة والكمرات والميدات والحوائط الساندة.

والغرض منها المحافظة علي قطاعات الخرسانة ، وتستخدم الزراجين في قطاعات الأعمدة التي يزيد قطاعها عن ٥٠×٥٠ سم أو ٨٠×٢٠ سم شكل رقم (٤٦ - أ، ب) والتي ينشأ عنها ضغط مرتفع أثناء صب الخرسانة وتنقسم الزراجين إلي نوعين

١ - زرجينة بلدي : - وهي عبارة عن سيخ حديد قطر ٦ أو ٨ مم يستخدم لتقوية جوانب الشدة ويتم الصب عليه ولا يستخرج بعد الصب شكل رقم (٤٦ - ب)



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

- ١ - سيخ حديد مقلوظ قطر (١٠ مم، ١٦، ٢٠ مم) طبقا لقطاع الخرسانة
- ٢ - صامولة حديد للربط
- ٣ - طبق حديد لتجميع مرايبع التقوية
- ٤ - عدد ٢ مربوع فليري لتقوية الشدة في وضع رأسي
- ٥ - مربوع فليري في وضع أفقي لتقوية الشدة للعمود
- ٦ - ألواح خشبية أو كونتر ملامين الملاسة لسطح الخرسانة
- ٧ - قطاع الخرسانة
- ٨ - ماسورة بلاستيك داخل القطاع الخرساني لحماية سيخ الزرجينه من التماسك مع الخرسانة
- ٩ - فلانشة توضع في طر في الماسورة البلاستيك لمنع دخول الخرسانة فيها

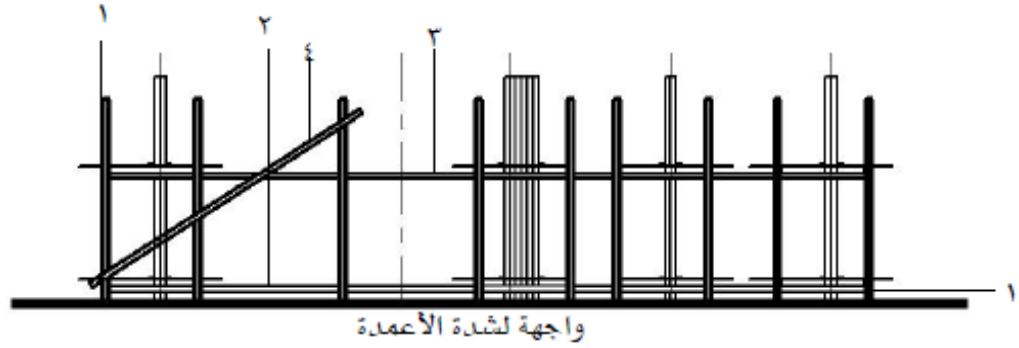
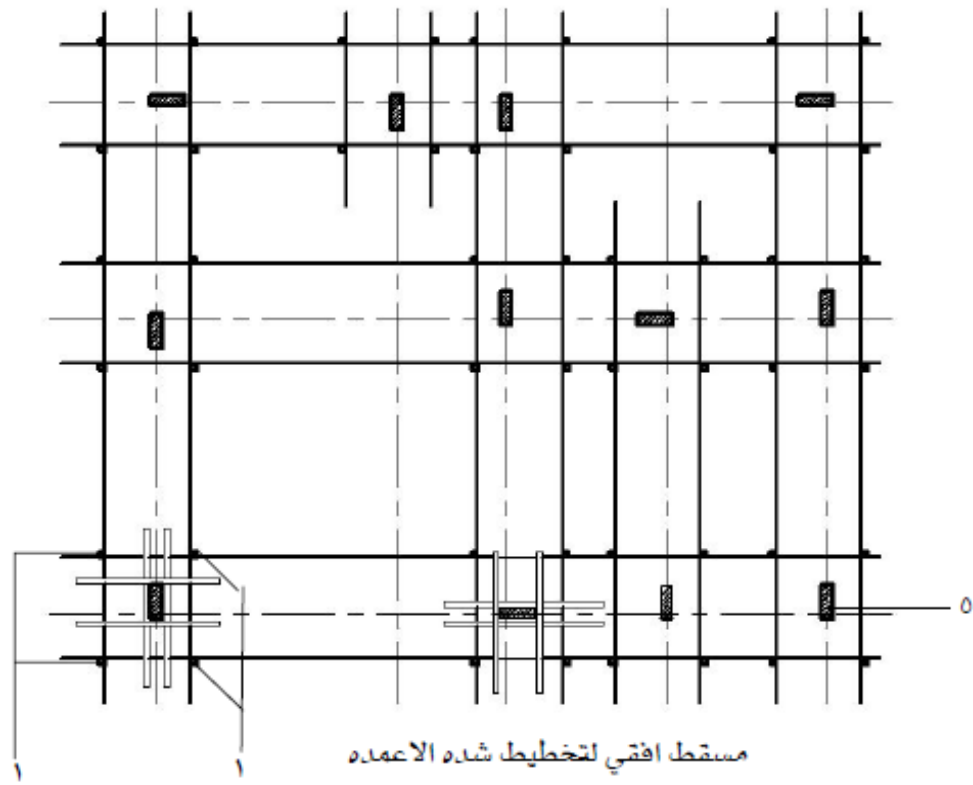
ب - زرجينة أفرنجي : - وهي عبارة عن سيخ حديد مقلوظ قطر ١٦، ١٢، ١٠ مم طبقا لحجم القطاع الخرساني يوضع داخل جراب بلاستيك داخل القطاع الخرساني لمنع تماسك السيخ مع الخرسانة وصامولة لربط وفك الزرجينة مع بدء أعمال فك الشدة الخشبية لإعادة استخدامها مرة أخرى شكل رقم (٤٦ - ١)

ثانيا خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للأعمدة

٢- ١ - الخطوة الأولى: عمل تقفيصة العمود

وهي كما يبينها شكل رقم (٤٤، ٤٧) الذي يبين مسقط أفقي وواجهة لأعمال الشدة الخشبية للأعمدة التي تتم من خلال الآتي

- ١ - وضع الفرشات حول مكان العمود (في حالة التربة الرخوة أو الرملية)
- ٢ - وضع القوائم الرأسية حول الأعمدة (أربع قوائم لكل عمود)
- ٣ - تثبيت البراندات السفلية بواسطة القمط الحديد علي ارتفاع ٢٠ سم من الأرض
- ٤ - تثبيت البراندات الوسطي علي القوائم الرأسية وعلي ارتفاع لا يقل عن ١٨٠ من البراندات السفلية والبراندات العليا إذا وجدت تكون علي ارتفاع ١٥٠ سم من البراندات الوسطي
- ٥ - تثبيت النهايز (أربعة نهايز في الأربعة جوانب للشدة الخشبية) علي أن يكون النهايز من أعلى الشدة لأسفلها



شكل رقم (٤٧) مسقط أفقي وواجهة مبين عليه عمل تقفيسة الأعمدة والبراندات والنهائز	
١ - عدد ٤ عمود لعمل شدة العمود	٢ - البراندات السفلية
٣ - البراندات العلوية	٤ - النهائز (واحد لكل جنب)
٥ - قطاع العمود التصميمي	

٢ - الخطوة الثانية: التخطيط للأعمدة

١ - كما هو مبين في الشكل رقم (٤٧) يتم شد خيط من الخنزيرة علي محور العمود الطولي والعرضي ليحدد مكان العمود واتجاهه في حالة المحور (ص) الشكل رقم (٤٨) حيث المحور لا ينصف العمود يتم إتباع الآتي

(أ) - قياس المسافة من محور العمود (ص) إلي أحد جانبي العمود مضافا إليه ٢.٥ سم ثخانة الخشب وتثبيت لوح (ا) للحطة السفلية بالقمط مع البراندات السفلية

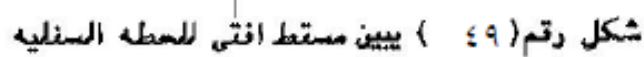
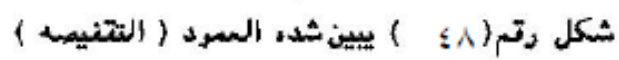
ب - في الاتجاه الآخر من المحور ص يقاس باقي المسافة للعمود من المحور مضافا إليها أيضا ٢.٥ سم ثخانة الألواح ويثبت لوح خشب (ب) بالقمط مع البراندات السفلية من الخطوة (أ ، ب) يكون قد تم توقيع وتثبيت لوحين خشب (ا ، ب) متوازيين للحطة السفلية يحددان طول واتجاه كل عمود

ج - علي المحور الآخر (٣) شكل رقم (٤٨) حيث المحور ينصف العمود تقاس مسافة نصف عرض العمود مضافا إليها ٢.٥ سم قيمة ثخانة الألواح (س) من كل ناحية من المحور ويتم وضع علامة علي البراندات السفلية

د - تثبيت لوح خشب (ج) علي العلامة المأخوذة لتحديد ظهر العمود ويتم ترك الجانب الرابع ناحية الطول الكبير بدون حطة (باب العمود) لتركيب أعمال الحدادة منه

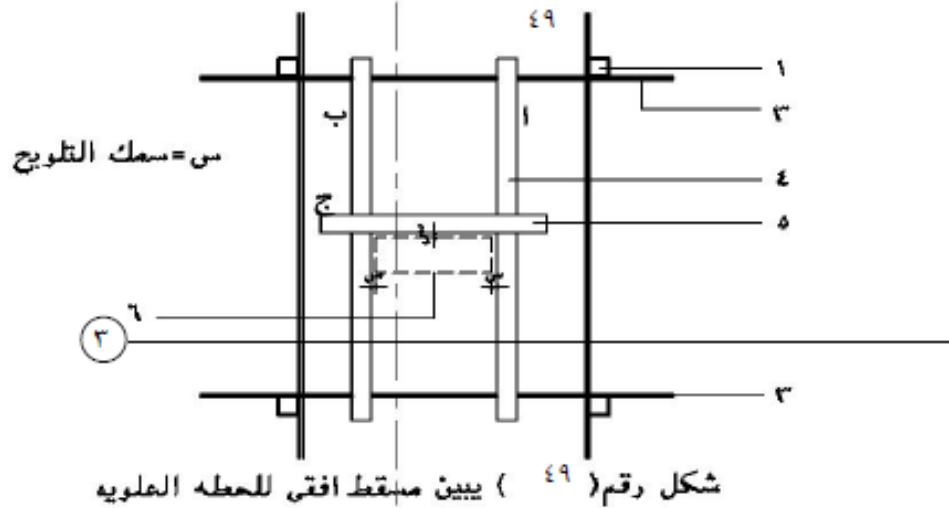
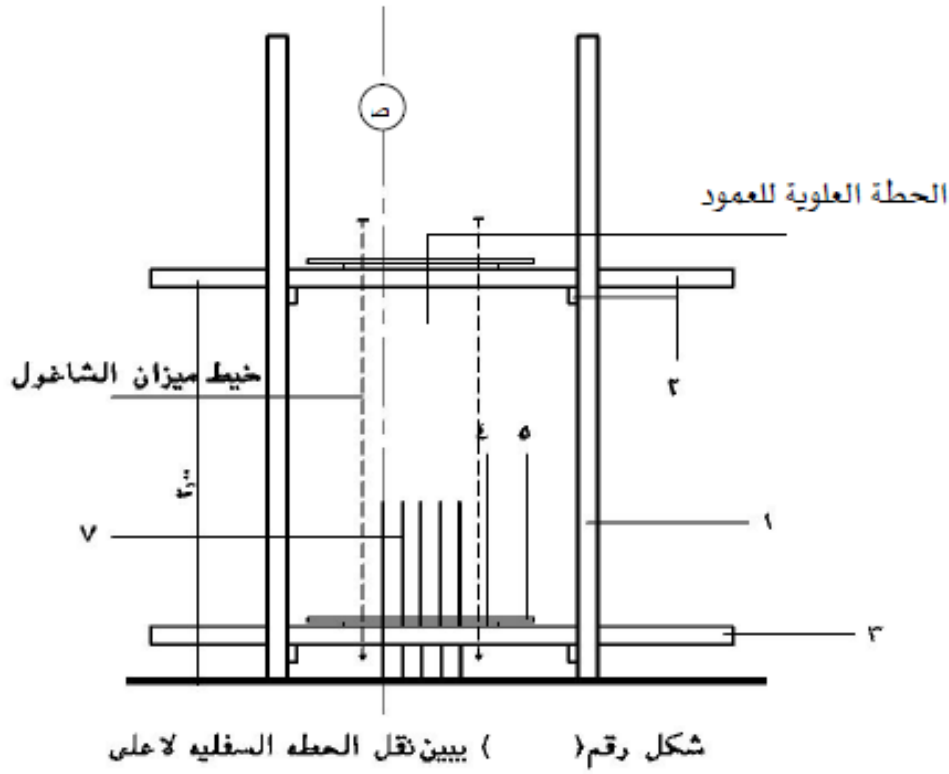
٢ - بعد الانتهاء من عمل الحطة السفلية للعمود علي محور (ص، ٣) يتم نقل الحطة إلي باقي الأعمدة علي نفس المحور باستخدام شد خيط ملامس للأوجه الداخلية للحطة

٣ - باستخدام شد الخيطان للحطات التي يتم توقيعها علي المحاور الأخرى يتم توقيع جميع الحطات السفلية لأعمدة المبنى

48

٢- ٣- الخطوة الثالثة: - نقل الحطة السفلية إلى أعلى

- ١ - يتم نقل الحطة السفلية إلى أعلى لعمل الحطة العلوية باستعمال ميزان الزمية شكل (٤٩) ثم يشد خيط بين الحطات العلوية والسفلية لتثبيت الحطات الوسطي إذا وجدت (عند زيادة ارتفاع العمود عن ٣م)
- ٢ - يتم عمل الحطات العلوية لجميع الأعمدة بنفس الطريقة في (١)

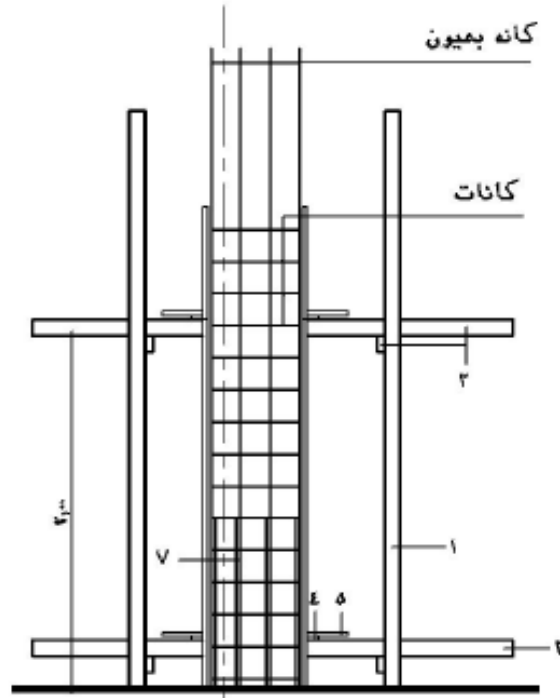


٢- ٤- الخطوة الرابعة: - تجليد الأعمدة وتركيب أعمال الحدادة شكل رقم (٥٠)

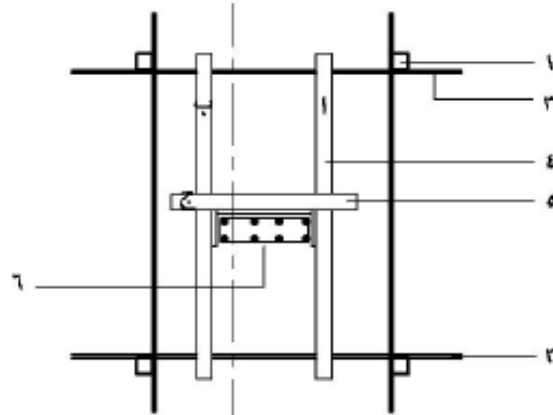
١ - يتم تثبيت جنب العمود ذو البعد الأكبر أولاً (ظهر العمود) إما بألواح منتظمة أو باستخدام خشب الكونتر ملامين بواسطة المسامير في الحطات السفلية ، العلوية.

ب - يتم تثبيت الجوانب الأخرى بعد ذلك

ج - يتم تركيب أعمال الحدادة من باب العمود المفتوح شكل رقم (٥٠)
تكرر نفس الأعمال في (أ، ب، ج) لجميع الأعمدة



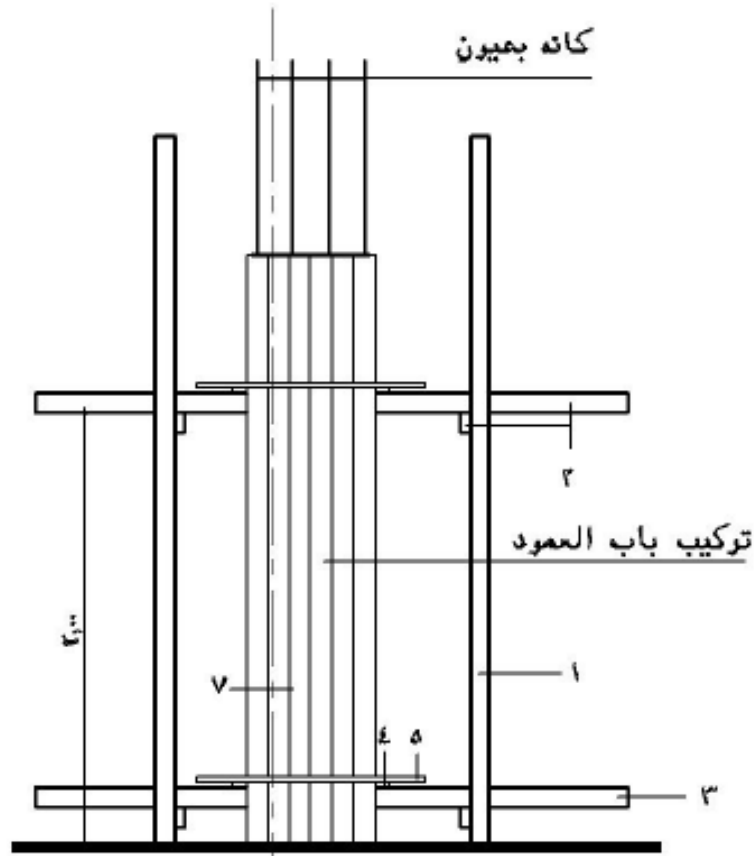
شكل رقم (٥٠) يبين تركيب حديد العمود



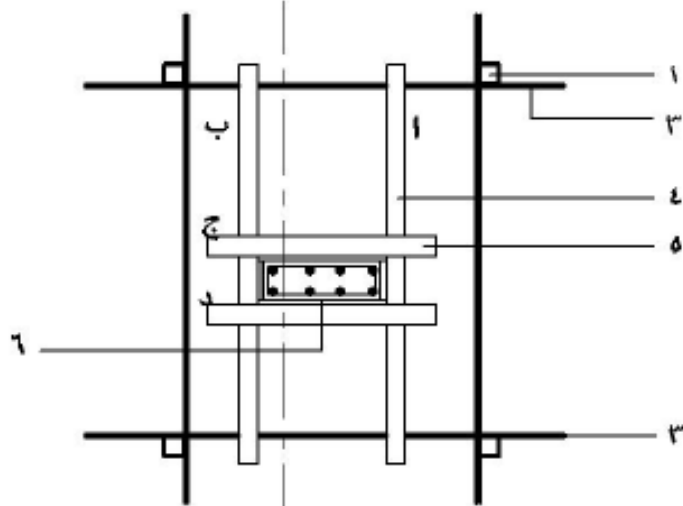
شكل رقم (٥٠) مستطافتي يبين تحليل العمود

٢ - ٥ - الخطوة الخامسة

في هذه الخطوة يتم قفل باب العمود (الجنب الرابع) شكل رقم (٥١)



شكل رقم (٥١) يبين تركيب باب العمود



شكل رقم (٥١) مستطافتي يبين تحليل العمود

٢ - ٦ - الخطوة السادسة - تقوية العمود

- ١ - تتم أعمال تقوية الأعمدة من خلال أحزمة من مرايبع خشب فلييري تثبيت مع الجنب بمسامير (أرشانلي) وتجمع بعد ذلك بالقمط الحديد علي ألا تزيد المسافة بين الأحزمة عن ٥٠سم ويمكن أن تقل المسافة عن ذلك خاصة من أسفل العمود إذا زاد القطاع عن ٥٠×٥٠سم شكل رقم (٥٢)
- ب - يتم التأكد مرة أخرى من وزن العمود الرأسية قبل الصب مباشرة بميزان الخيط



شكل رقم (٥٢) يبين تحزيم العمود باستخدام مرايبع وقصاير المرايبع الفلييري مع ضفدعة العمود باستخدام القمط الحديدية بدلا من ألواح الموسكي (تثبيت العمود رأسيا تأتي بعد الانتهاء من التقوية)

٣ - الخطوة السابعة : -استلام الأعمدة

- التأكد من أن قطاع العمود مطابق للرسومات
- التأكد من أن توقيع العمود واتجاهه مطابقان للرسومات والمحاور
- التأكد من متانة أعمال التقفيصة وأن لا تزيد المسافات بين أعمدة التقفيصة عن ٢م
- التأكد من وجود زجاجين إذا كان قطاع العمود أكبر من ٥٠×٥٠ أو ٨٠×٢٠
- التأكد من وجود الأحزمة علي مسافات لا تزيد عن ٥٠سم حول العمود
- التأكد من أن المسافات بين الأعمدة مطابقة للرسومات والمحاور
- التأكد من أن البراندات السفلية ترتفع عن الأرض بمقدار ٣٠:٢٠سم والعلوية بمقدار ١٥٠سم بين الواحدة والأخرى علي الأقل.

ه - معدلات الأداء لأعمال النجارة المسلحة

تختلف معدلات الأداء في إنجاز أعمال الشد الخشبية طبقاً لظروف المشروع والمكان والبيئة المحيطة بالموقع وتعتبر الأرقام المبينة أرقاماً تقريبية لمعدلات إنجاز أعمال الشدات الخشبية طبقاً لنوعية الأعمال كالاتي:

نوع العمل (الشدات الخشبية)	فريق العمل	معدلات الأداء (الإنتاجية)
القواعد العادية	انجار + خشاب	٢م ^٢ خ م
الميدات	انجار + خشاب	٢م ^٢ خ م
الأعمدة	٤ انجار + ٦ خشاب	٢م ^٢ خ م
الحوائط	انجار + خشاب	٢م ^٢ خ م
الأسقف والكمرات	انجار + خشاب	٢م ^٢ خ م
السلالم	انجار + خشاب	٢م ^٢ خ م

معدلات الاستهلاك للشدة الخشبية

العنصر	معدل الاستهلاك
لتزانة	بعد ٥ مرات من الاستخدام
الموسكي	بعد ١٥ مرة من الاستخدام
العروق الفليري	بعد ٤٠ مرة من الاستخدام
ألواح الكونترلامين	بعد ٥٠ مرة من الاستخدام
ألواح الحبيبي	بعد ٥ مرات من الاستخدام