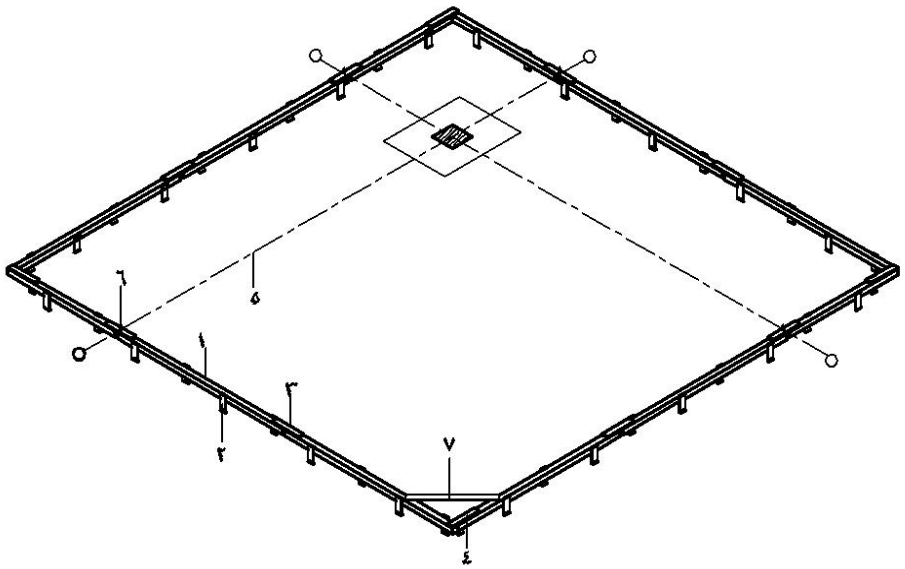
١- الشدات الخشبية للخنزيرة:

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



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

شكل رقم (٢) أعمال الشدة الخشبية للخنزيرة

وقبل البدء في تنفيذ الشدة الخشبية للخنزيرة يجب مراعاة الآتي:

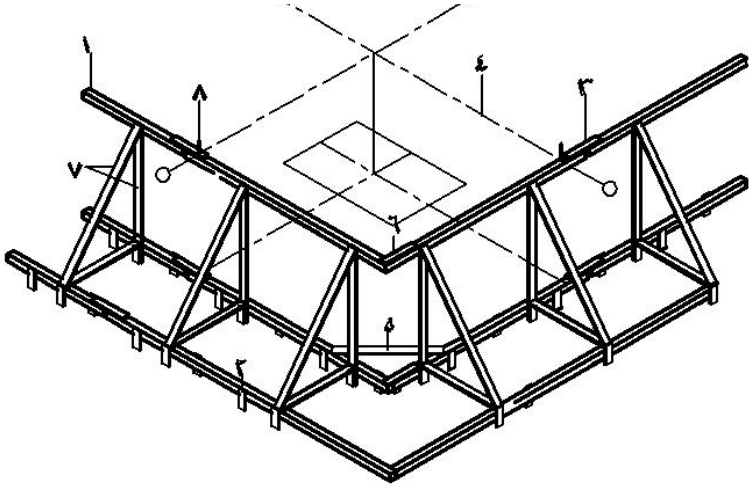
١- يجب أن تتم مراجعة لوحة الموقع العام المعماري مع حدود ملكية الأرض وتحديد حدود الملكية مساحيا ومراجعتها مع لوحة الموقع العام والتأكد من صحة توقيع الخنزيرة في موقع المشروع مساحيا

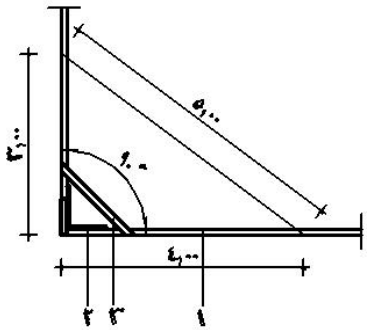
٢- يجب توقيع الخنزيرة خارج حدود الحفر بمسافة كافية ومثبتة بصفة دائمة خلال فترة عمل الأساسات (القواعد ،والميد ، والأعمدة)

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

٤- في حالة اختلاف التضاريس يمكن إعداد خنزيرة علوية طبقا لطبيعة الأعمال بموقع المشروع الأشكل رقم (٤، ٣، ٥)

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





شكل رقم (٣) خنزيرة خشبية على 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

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 على الأرض بواسطة خوابير خشبية وتكون مجموعة المدادات المجمعة مع بعضها أفقيا ورأسيا الهيكل العام للخنزيرة

ويثبت على سطح هذه المدادات المحاور الخاصة بالمنشأ (المبنى)

٢- الخوابير:

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 ٦٠:٨٠ سم وتستخدم في تجميع كل مدادين معا وفي حالة استخدام هذه الوصلة في أركان الخنزيرة (يجمع الضلع الأفقي مع الرأسي) تسمى القفل

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 على محور واحد لا ينصف القواعد يجب أن يكون تنزيل هذه القواعد حسابيا بالنسبة لمحاور المبنى بحيث يكون مركز العمود هو نفس مركز قاعدته

٥- حدايد الأركان:

هو سيخ حديد يدق في الأرض رأسيا ويصب حوله خرسانة بحيث يظهر منه حوالي من ٢٠:٣٠سم والهدف منه 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 اللتزانة 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 لبدء 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) على الضلع الأكبر للخنزيرة بحيث لا تعوق الخيط أية 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 المدادات في الأرض بواسطة الخوابير الخشبية بحيث يكون وضعها مع المدادات بطريقة تبادلية (خلف خلاف) وعلى مسافات من ٥٠:٦٠ سم بين الخابور والآخر

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

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

٦- يتم تكرار نفس الخطوات من (١ : ٥)على الضلعين الآخريين حتى يتم الحصول على الأضلاع الأربعة للخنزيرة مع التأكد من تعامد الأربع زوايا للخنزيرة

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

٨- يمكن وضع المحاور بواسطة مسمار واحد لكل محور لفصلها عن المحاور الرئيسة للمبنى
(المحور المرحل هو محور مؤقت يوضع لتنزيل القواعد من منتصفها ثم يتم إلغاؤها بعد تثبيت القواعد)
ويجب مراعاة الآتي أثناء عمل الخنزيرة :

ا- المهندس هو المسؤول وحده عن توقيع المحاور على 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 أفقيا

د- عدم فك الخنزيرة حتى يتم الانتهاء من تنفيذ أعمال القواعد والميدات والأعمدة وبالتالي يجب تقويتها أثناء تنفيذها بالإضافة إلى 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 حسب أبعاد القواعد في المخطط الإنشائي

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

ثانيا : الشدات الخشبية للأساسات

وتشمل الشدات الخشبية للأساسات الأعمال الآتية :

١ - الشدة الخشبية للقواعد (الأساسات) المنفصلة.

٢ - الشدة الخشبية للقواعد (الأساسات) المزدوجة.

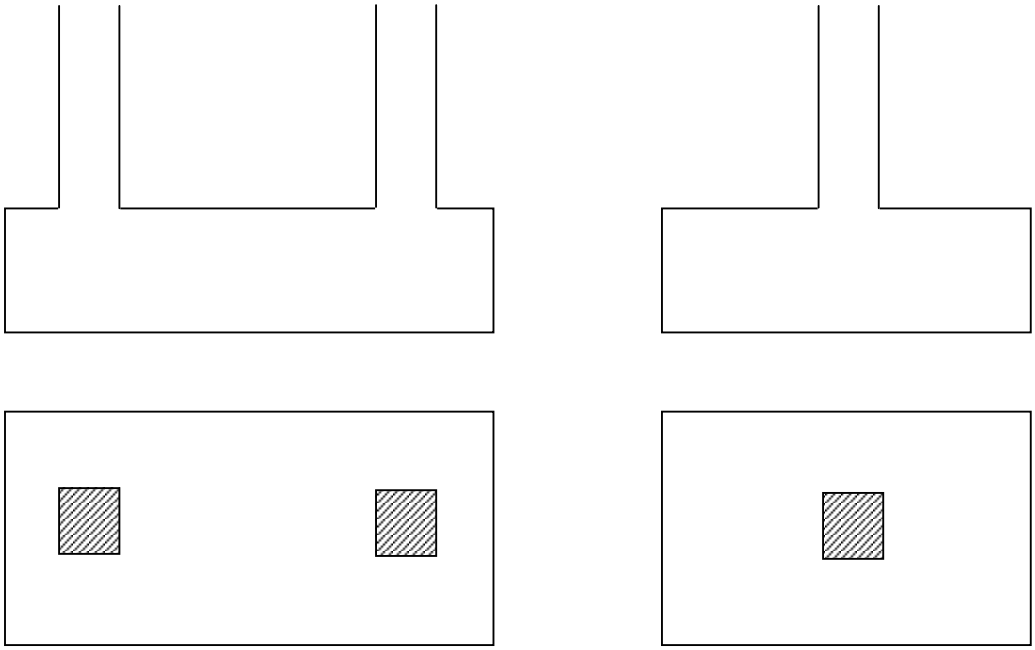
أ - الشدة الخشبية للقواعد المشتركة.

ب - الشدة الخشبية لقواعد الجار المشتركة.

٣ - الشدة الخشبية للأساسات المستمرة.

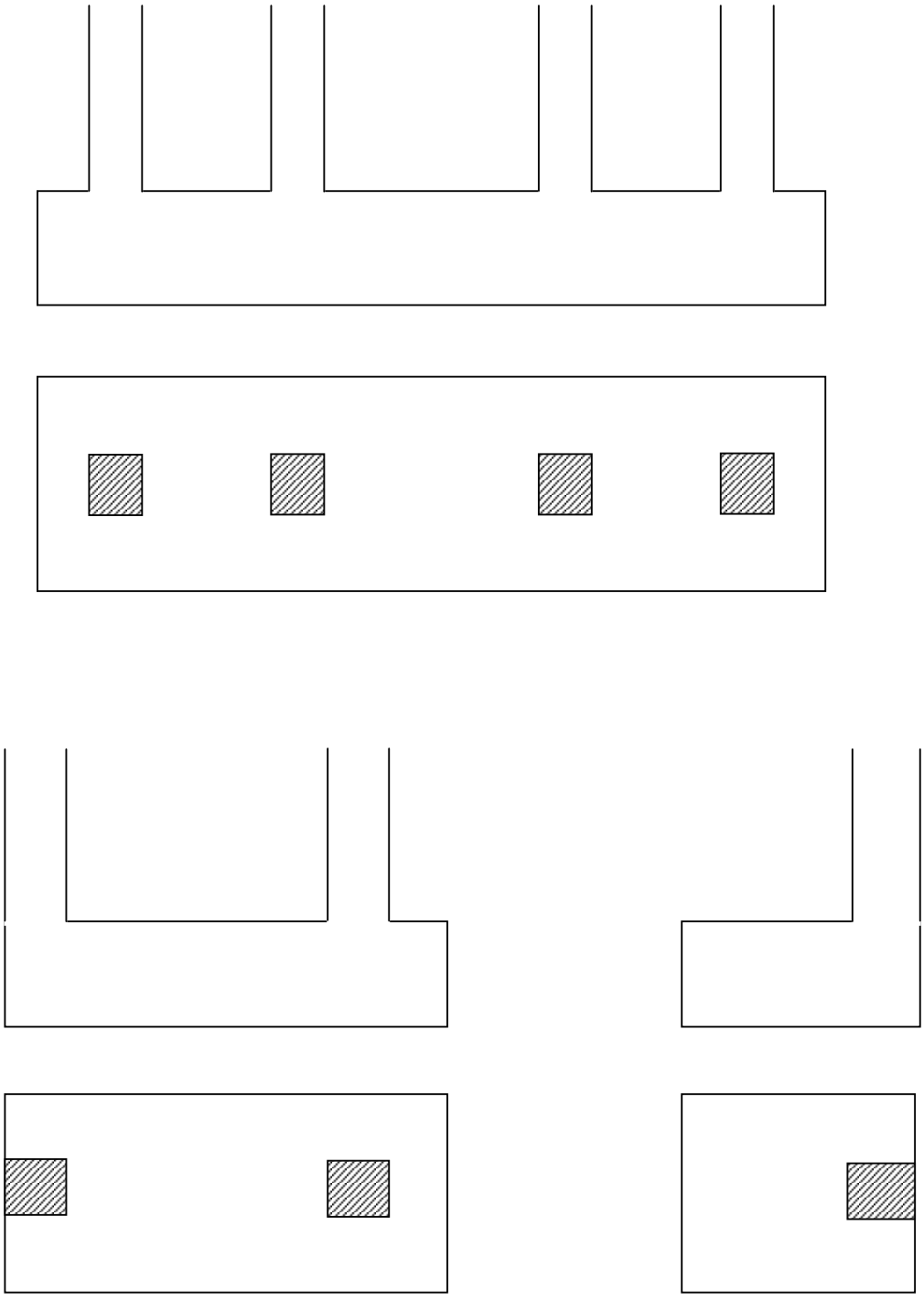
٤ - الشدة الخشبية للميدات.

٥ - الشدة الخشبية لرقاب الأعمدة.



قواعد مشتركة

قاعدة بعدد عمودين



قواعد جار مشتركة

التدريب الرابع :

أ : الشدة الخشبية للقواعد (للأساسات) المنفصلة

الخامات المستخدمة في تجميع وتقوية جوانب الشدة الخشبية للقواعد.

١ - ألواح اللتزانة أو ألواح البلويت (Free Face) .

٢ - مرا بيع (عروق) .

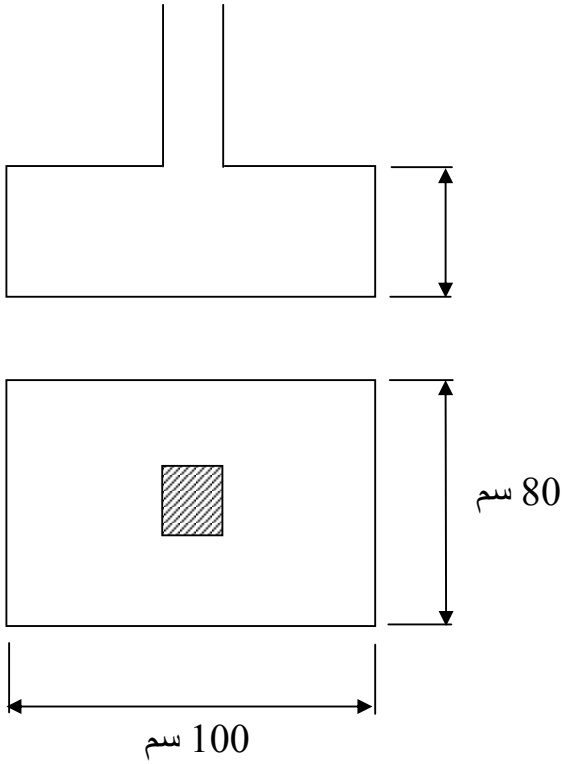
٣ - مسامير .

الغرض من التدريب :

تدريب الطالب على تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة منفصلة مكونة من أربع جوانب كل جانبين متقابلين متساويين باستخدام ألواح اللتزانة الخشبية.

التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة منفصلة بطول ١٠٠ سم و عرض ٨٠ سم وارتفاع ٤٠ سم .



خطوات تنفيذ التمرين :

١ - تجهيز الجنب الداخلي.

٢ - تجهيز الجنب الخارجي.

٣ - تجميع القاعدة.

٤ - تقوية القاعدة.

٥ - تسليح القاعدة.

١ - تجهيز الجنب الداخلي :

الخامات المستخدمة :

٨ ألواح بطول ٨٠ سم بعرض ١٠ سم .

٦ ألواح ربط بطول ٤٠ سم .

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار ٢ - ملزمتين ٣ - شاكوش

٤ - قلم رصاص ٥ - شريط قياس ٦ - زاوية قائمة

٧ - ميزان مياه ٨ - خيط شاغول .

خطوات العمل :

١ - فرز الألواح الطولية. ٢ - صف الألواح .

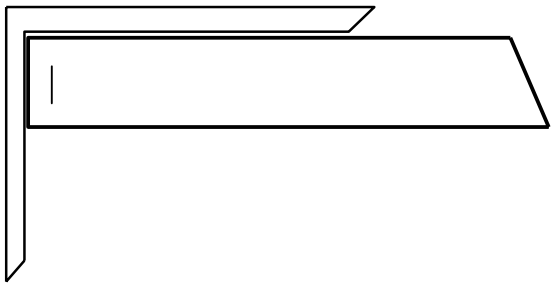
٣ - تحديد طول الجنب. ٤ - تحديد موقع لوح الربط

٥ - التأكد من العرض.

٦ - تثبيت الألواح.

١- فرز الألواح الطولية :

يتم فرز الألواح الطولية على أن تشكل جنب بعرض ٤٠ سم و يتم استبعاد جميع الألواح الخشبية غير المطابقة للمواصفات و تختبر بواسطة الزاوية ويوضع علامة .



٢- صف الألواح :

يتم صف الألواح على بنك النجارة بحيث تكون الجهة المعلمة في اتجاه واحد و تكون الألواح بعرض البنك .

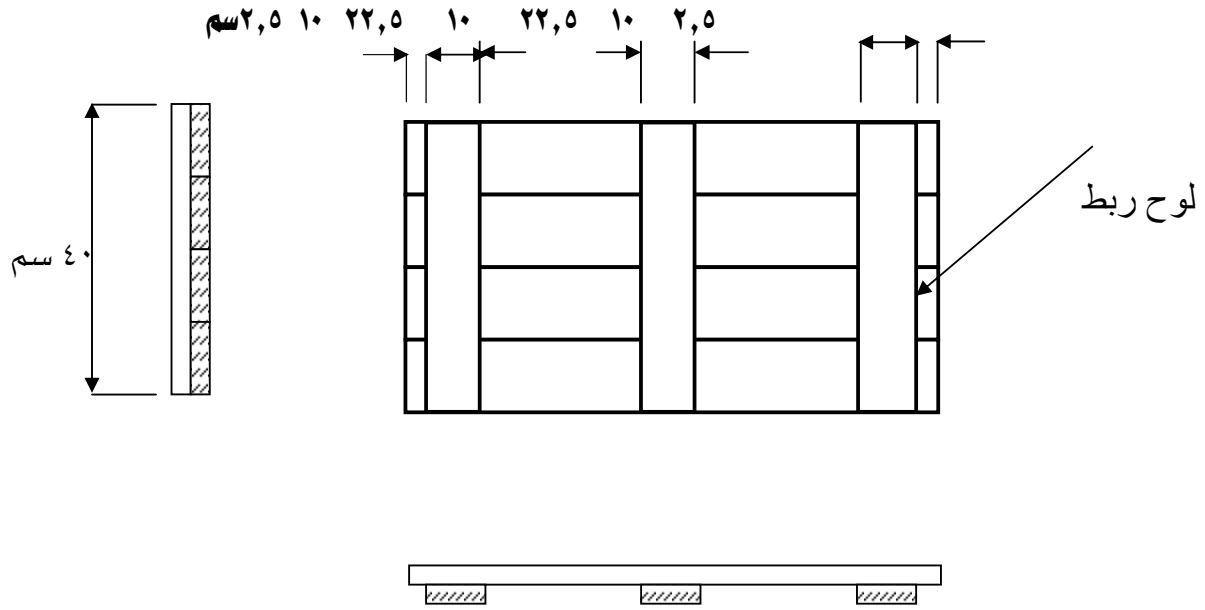
٣- تحديد طول الجنب .

يتم قياس مسافة ٨٠ سم مبتدئا القياس من الجهة المعلمة ثم يوضع خط بواسطة القلم والزاوية ويتم نشر الخشب الزائد بدقة .

تحديد طول الجنب

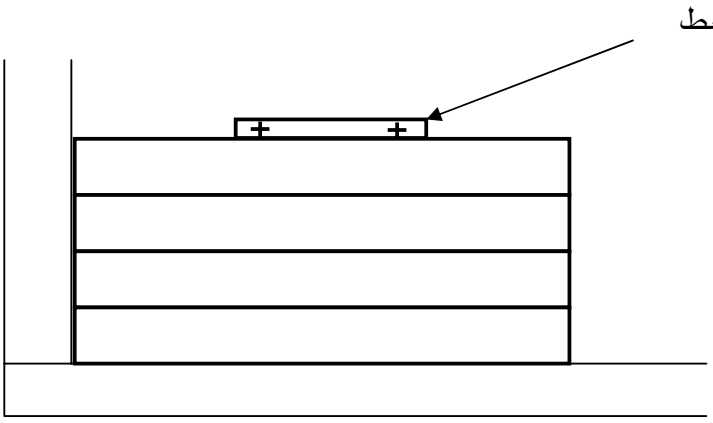
٤- تحديد موقع ألواح الربط.

يتم تحديد موقع لوح الربط بواسطة الزاوية و قلم النجار، ويكون موقعه على مسافة سمك لوح من نهاية و بداية ألواح الجنب مع ملاحظة أن تكون المسافة بين ألواح الربط (٣٠ – ٥٠) سم.



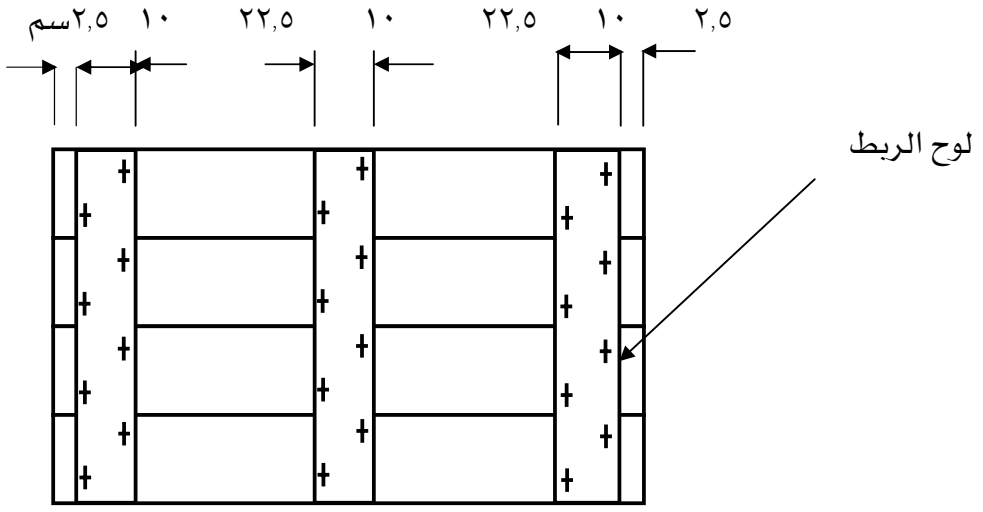
٥- التأكد من العرض :

يتم التأكد من أن عرض لوح الجنب يساوي ٤٠ سم بعد ضغطه بالملزمة أو بقطعة خشب تسمر على البنك لتثبت عرض الألواح .



٦ - تثبيت الألواح :

يتم تثبيت ألواح الجنب بمسامير مقاس ٢٢ × ٥٠ مع مراعاة أماكنها .



تجهيز الجنب الخارجي :

الخامات المستخدمة :

- ٨ ألواح بطول ١,٣٠ متر .
- ٨ ألواح ربط بطول ٤٠ سم .
- لوحين مقاومة الضغط بطول ٤٠ سم .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ لألواح الربط .
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥ لألواح مقاومة الضغط .

الأدوات المستعملة .

نفس الأدوات المستخدمة في تنفيذ الجنب الداخلي.

خطوات العمل :

نفس الخطوات المستخدمة في تنفيذ الجنب الداخلي طبقا للترتيب التالي .

- فرز الألواح الطولية .
- تحديد الجهة المناسبة .
- صف الألواح .
- قياس طول الجنب.
- تحديد موقع ألواح الربط .
- التأكد من العرض .
- تثبيت ألواح الجنب .
- تحديد موقع لوح مقاومة الضغط وتثبيتها .

١- فرز الألواح الطولية:

يتم فرز الألواح لكي تشكل جنبا بعرض ٤٠ سم .

٢- صف الألواح:

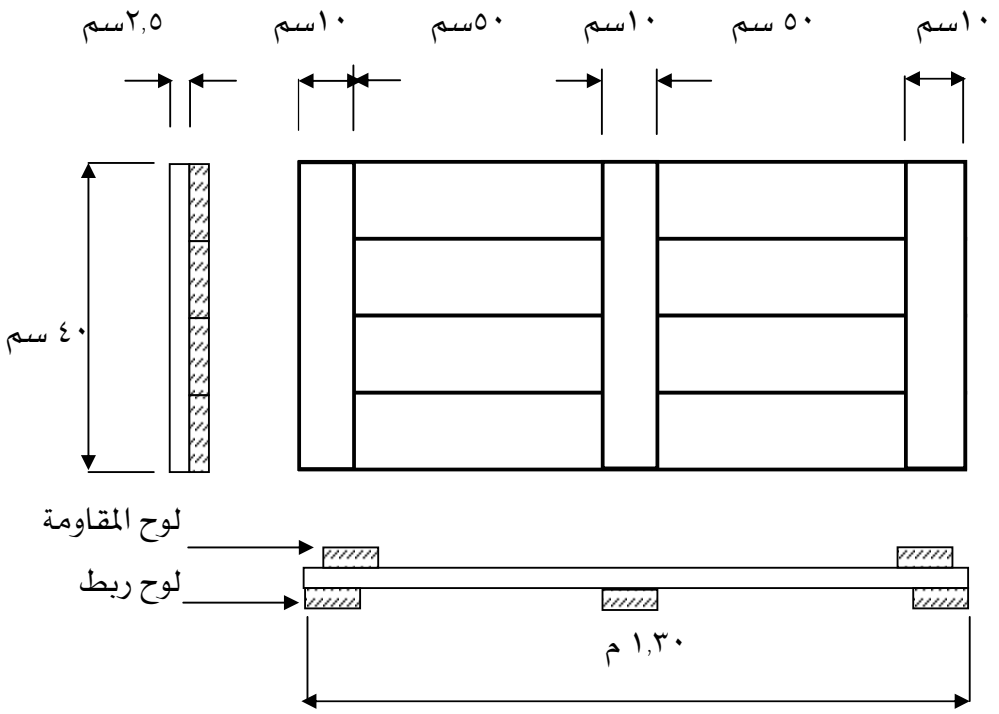
يتم صف الألواح على بنك النجارة بحيث تكون الجهة المعلمة في اتجاه واحد.

٣- قياس طول الجنب:

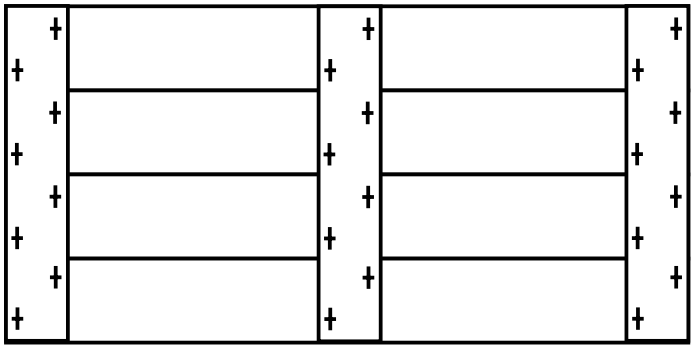
يوضع خط بالقلم والزاوية على مسافة ١,٣٠م من الجهة المعلمة.

٤- تحديد موقع ألواح الربط:

يتم تحديد موقع لوح الربط بحيث تكون في منتصف لوح الجنب والأطراف وذلك بواسطة الزاوية وقلم النجار .

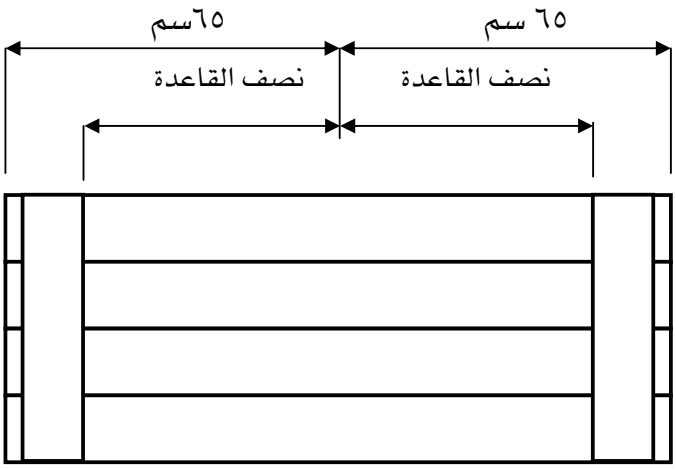


٥ - **تثبيت ألواح الربط :** يتم تثبيت ألواح الجنب بمسامير مقاس ٢٢ × ٥٠ مع مراعاة أماكنها .



٤- تحديد موقع ألواح المقاومة :

يتم تحديد موقع ألواح المقاومة بتنصيف لوح الجنب وقياس نصف القاعدة + سمك اللوح و ذلك بواسطة الزاوية وقلم النجار.



٥- تثبيت ألواح المقاومة:

يتم تثبيت ألواح الجنب بمسامير مقاس ٦٠ × ٦٥ مع مراعاة أماكنها.

خطوات تجميع القاعدة

١ - تجميع جنب داخلي وخارجي بحيث تكون الزاوية قائمة .

٢ - دعم القاعدة في الاتجاه الطولي لمقاومة ضغط الخرسانة .

١- **الخطوة الأولى** :

تجميع جنب داخلي وخارجي بحيث تكون الزاوية قائمة .

الخامات المستخدمة :

- لوحين للجنب الداخلي .
- لوحين للجنب الخارجي .
- مسامير برأس مزدوج ٢٠×٤٠ .

الأدوات المستعملة:

١ - بنك نجار ٢ - خيط شاغول . ٣ - شاكوش

٤ - قلم رصاص ٥ - شريط قياس ٦ - زاوية قائمة

٧ - ميزان مياه

خطوات العمل:

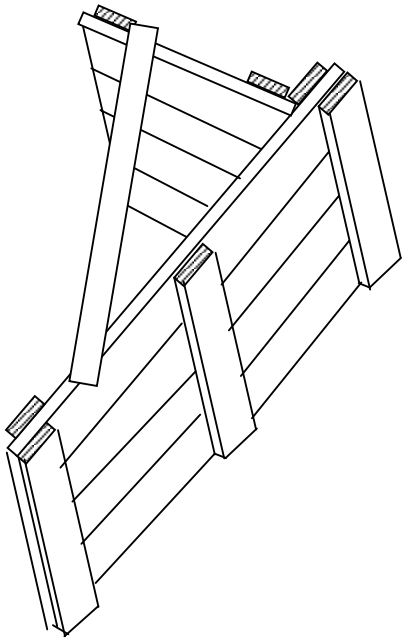
١ - تثبيت الركن الأول .

٢ - تثبيت أركان القاعدة .

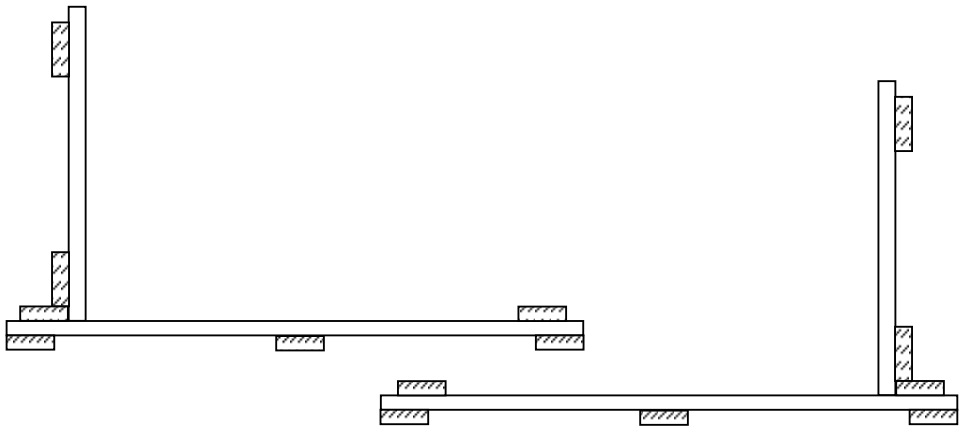
٣ - تثبيت لوح الوتر .

أولا : تثبيت الركن الأول .

- يتم تثبيت جنب داخلي وجنب خارجي ليكونا الركن الأول
- يتم التأكد من الزاوية القائمة بين الجنبين وذلك باستخدام الزاوية القائمة.
- يتم استخدام المسامير مقاس ٢٨ × ٦٥ في التثبيت ويفضل التثبيت من الجهة الخارجية.
- يتم تثبيت الركن الثاني بنفس الخطوات السابقة.



تثبيت الركن الأول



ثانيا : تثبيت أركان القاعدة .

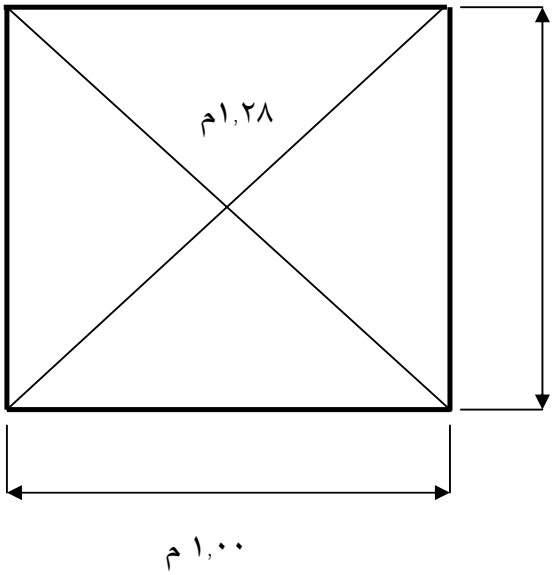
وذلك بتجميع الركن الأول للقاعدة مع الركن الثاني باستخدام مسامير مقاس٢٨ × ٦٥ .

ثالثا : تثبيت لوح الوتر :

- يتم تثبيت لوح خشب (وتر) بطول مناسب أعلى القاعدة من جهة واحدة بحيث تكون الجهة الثانية متحركة (حرة) .
- يتم التأكد من سطح القاعدة بحيث يكون أفقي تماما وذلك باستخدام ميزان المياه .
- يتم التأكد من رأسية جوانب القاعدة وذلك باستخدام ميزان الخيط أو ميزان المياه .
- يتم التأكد من الزاوية القائمة بين أركان القاعدة وذلك باستخدام الزاوية أو نظرية فيثاغورث

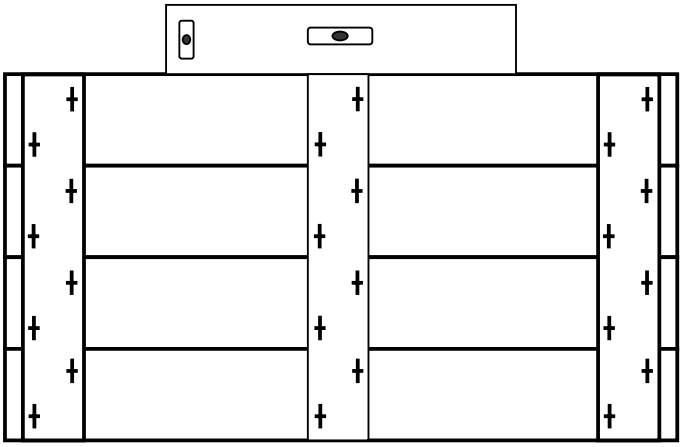
$$\text{قطر القاعدة} = \sqrt{(\text{طول القاعدة})^2 + (\text{عرض القاعدة})^2}$$

- يتم تثبيت الطرف الآخر من الوتر كما بالشكل السابق .

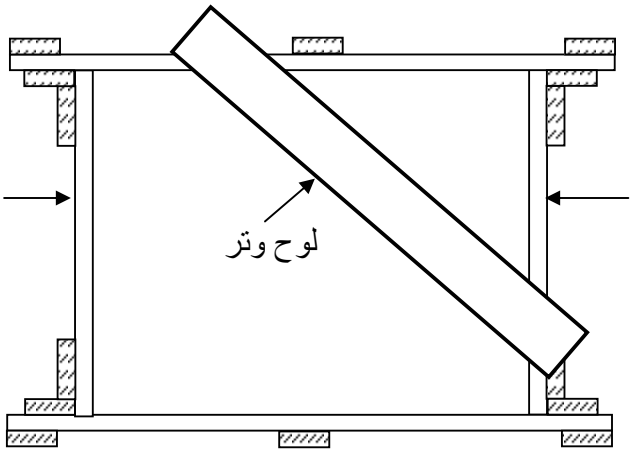


التأكد من الزاوية القائمة

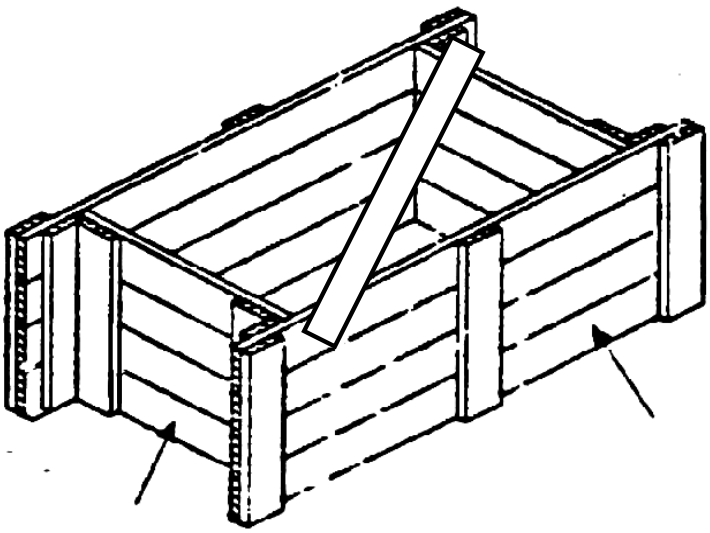
ميزان مياه



التأكد من أفقية سطح القاعدة



تثبيت أركان القاعدة
والوتر



القاعدة الخشبية

طرق عمل التقوية اللازمة للقاعدة .

١ - بواسطة ألواح وعروق ساندة وهي أكثرها شيوعا سنتحدث عنها بالتفصيل.

٢ - بواسطة عروق خشبية و قمطة حديدية.

٣ - بواسطة عوارض خشبية وسلك شد ٣ ملم.

٤ - بواسطة ألواح تقوية و يوضع في الاتجاه الطولي لوحين بينهما لوح الاتجاه العرضي.

الطريقة الأولى : دعم (تقوية)القاعدة بواسطة ألواح وعروق ساندة .

الخامات المستخدمة :

- أساس الشدة الخشبية المجهزة من قبل .
- عرقان ٨ ×١٠ بطول ١,٥٠ م .
- عرقان ٣ × ٥ بطول ١,٥٠ م .
- ٤ عروق ١٠ × ١٠ بطول ١,٥٠ م .
- ألواح سند بطول ٧٠ سم تقريباً .
- مسامير مقاس ٣١ × ٨٠ .

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار ٢ - شاكوش

٣ - قلم رصاص ٤ - شريط قياس

خطوات العمل:

١ - تجهيز العروق.

٢ - يثبت عرق ٣×٥ مع عرق ٨ × ١٠ سم

٣ - يثبت العرق في الجنب الطولي.

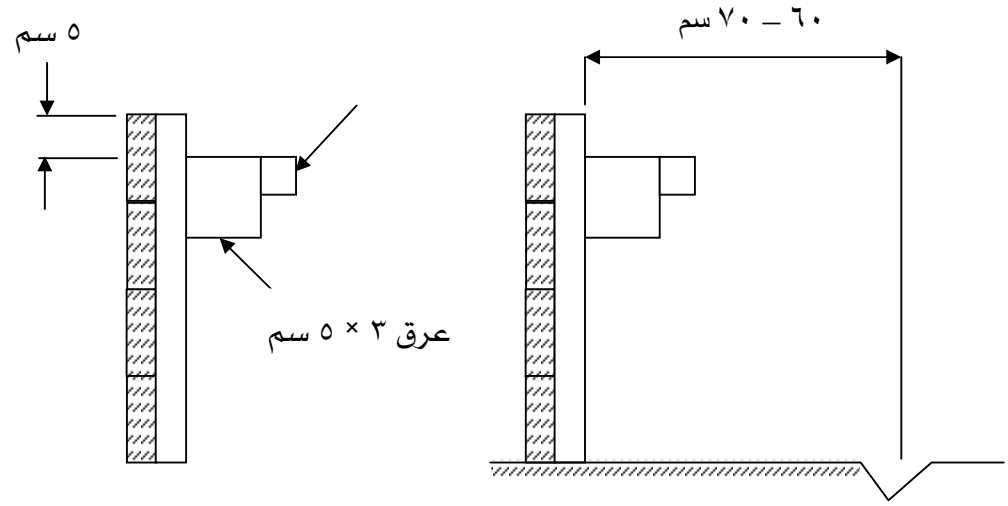
٤ - حفر على بعد ٦٠ سم.

٥ - قياس طول اللوح الساند.

٦ - التأكد من الزاوية وتثبيت الوتر.

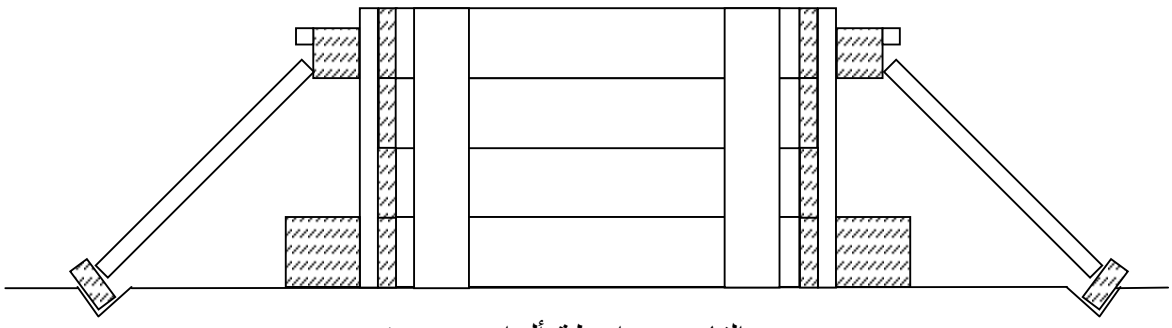
- يتم تجهيز ٤ عروق ١٠ ×١٠ للمدادات بطول ١,٥٠ م و عدد عرقين ٨ × ١٠ بطول ١,٥٠ م عرقين ٣ × ٥ بطول ١,٥٠ م وألواح سند بطول ٧٠ سم تقريباً.

- تثبيت عرق ٣ × ٥ سم مع عرق ٨ × ١٠سم.
- يتم تثبيت العروق في الجنب الطولي على مسافة ١٠سم من أعلى (عرض لوح).

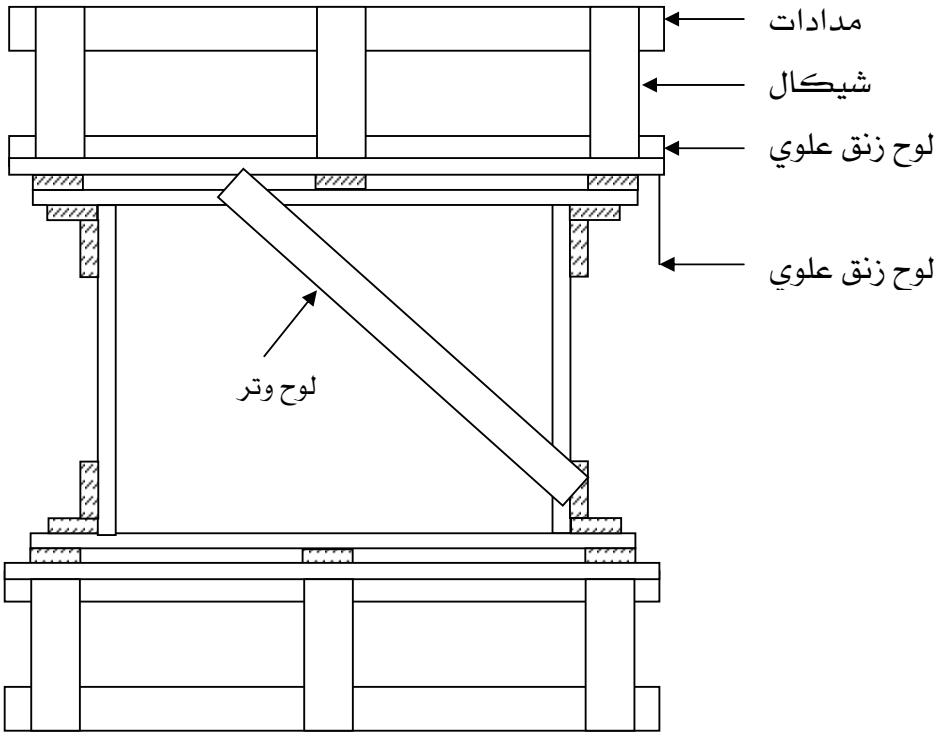


عمل حفرة للتثبيت

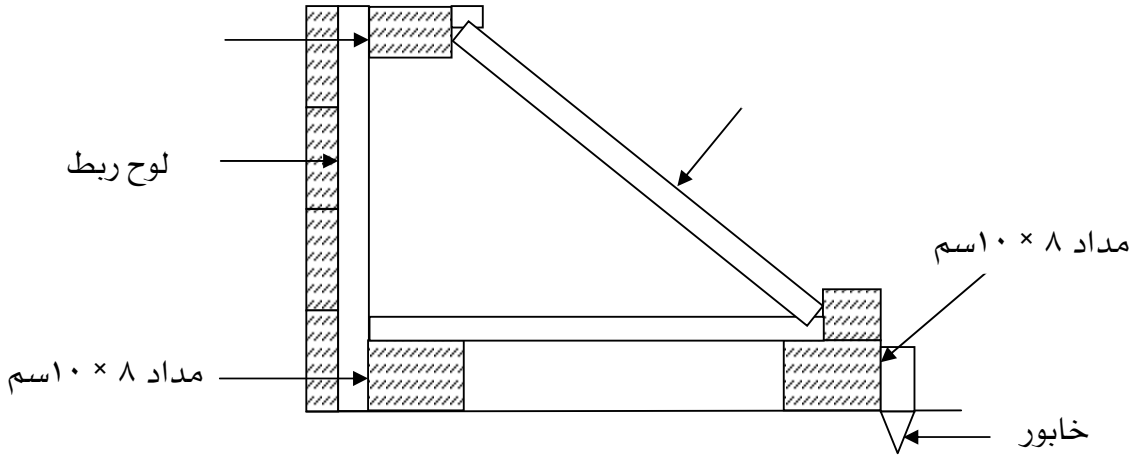
- يتم عمل حفر على بعد (٦٠ – ٧٠) سم من جنب القاعدة يوضع بها مقاس خشبي قصير
- يقاس طول اللوح الساند من الطبيعة ويتم التثبيت من أعلى بمسامير ٣١ × ٨٠ .
- يتم التأكد من أن زاوية الشدة الخشبية قائمة بواسطة زاوية النجار.
- يتم تثبيت وتر أعلى الزاوية لحفظ الزاوية القائمة.



دعم القاعدة بواسطة ألواح وعروق ساندة



دعم (تقوية القاعدة) في
الاتجاه الطولي



قطاع في تقوية (تدعيم)
جانب طولي للقاعدة

الطريقة الثانية : التقوية بواسطة عوارض خشبية وسلك شد ٣ ملم .

الخامات المستخدمة :

١ - أساس الشدة الخشبية المجهزة من قبل .

٢ - ٤ عروق ١٠×١٠ سم بطول ١,٢٠ م .

٣ - مسامير ٣١×٧٠ .

الأدوات المستعملة .

١ - بنك نجار ٢ - شاكوش

٣ - قلم رصاص ٤ - شريط قياس

خطوات العمل .

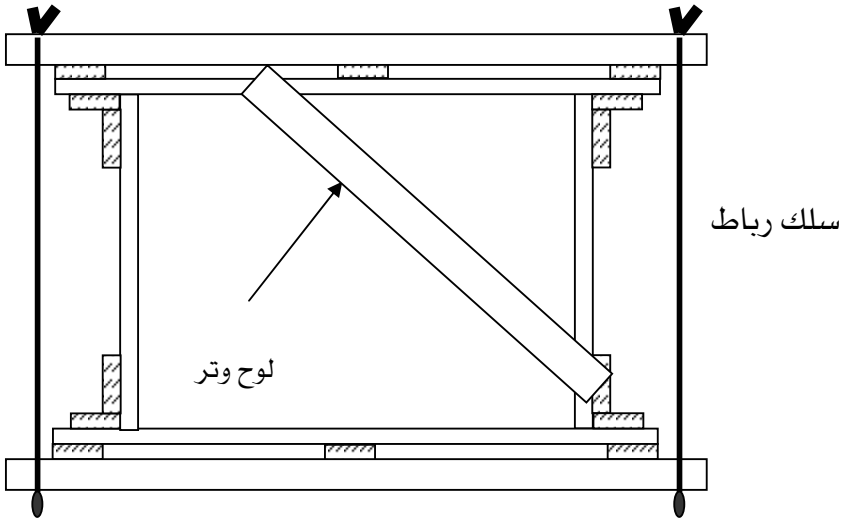
١ - تجهيز العروق وتحديد أماكنها .

٢ - تثبيت مسمار ي العروق .

٣ - وضع العروق على لوح الربط .

٤ - ربط سلك الرباط في العروق .

٥ - شد سلك الربط وقص الزائد منه .



الطريقة الثالثة : بواسطة ألواح تقوية في الاتجاه الطولي والاتجاه العرضي .

الخامات المستخدمة :

- أساس الشدة الخشبية المجهزة من قبل .
- ٨ ألواح طول ١,٥٠ م تقريباً .
- ٤ ألواح طول ١,٢ م تقريباً .
- مسامير برأس ٣١×٧٠ .

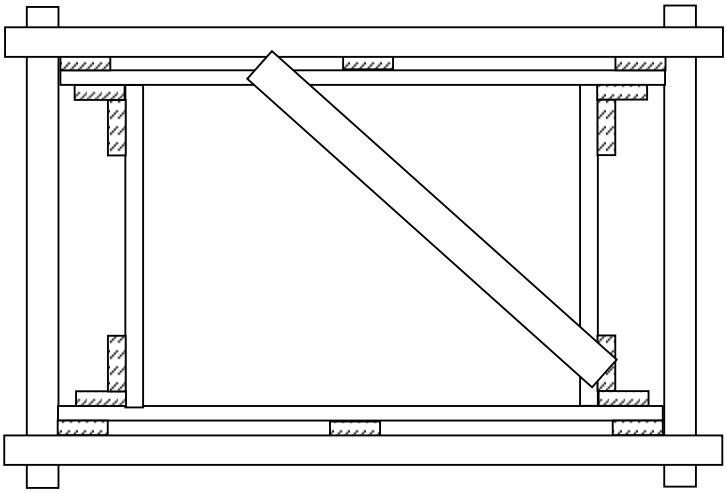
الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار ٢ - شاكوش ٣ - منشار نجار

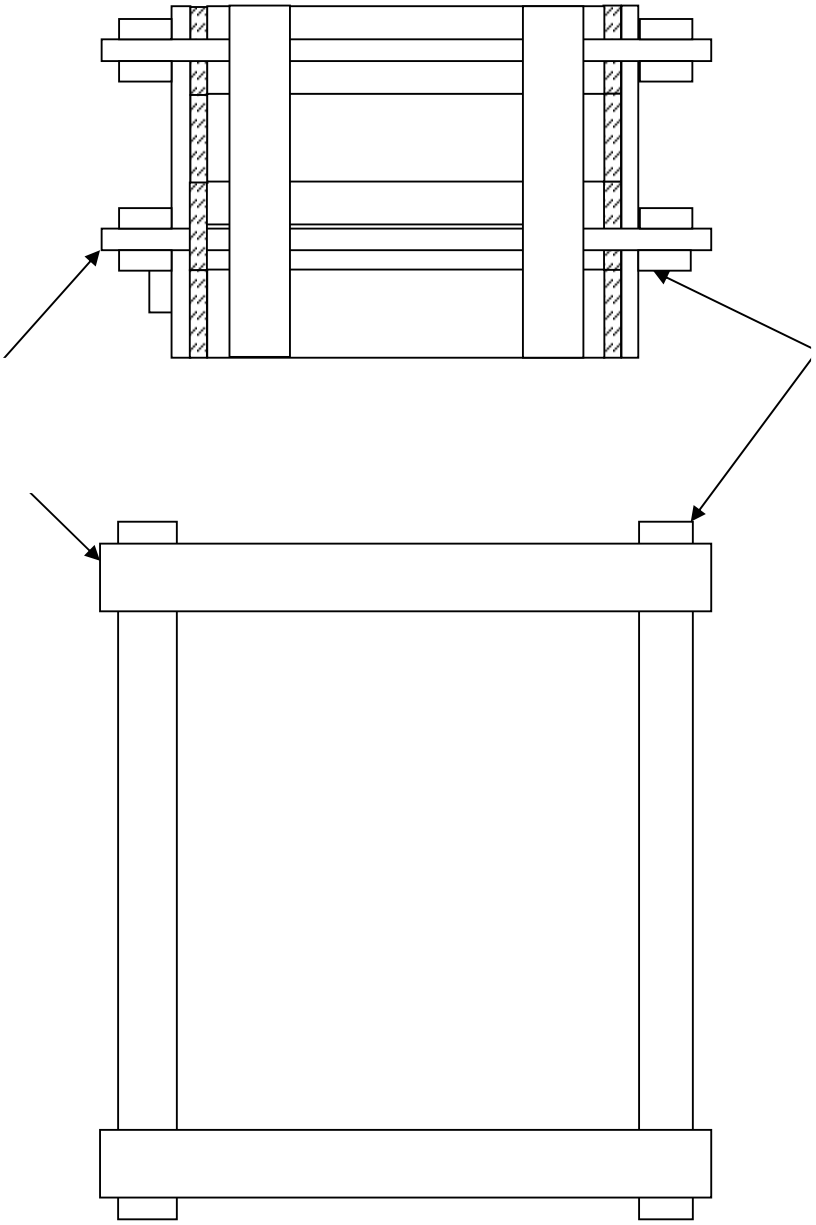
٤ - قلم رصاص ٥ - شريط قياس

خطوات العمل :

- تجهيز ألواح التقوية .
- تجميع الألواح .
- تثبيت الألواح .
- تحديد أماكن ألواح التقوية .
- حساب وتحديد مكان الألواح .
- تحديد أماكن المسامير .
- التأكد من الزاوية .
- وضع و تثبيت ألواح التقوية .



تدعيم القاعدة بألواح تقوية طولية وعرضية



تدعيم القاعدة بألواح
تقوية طولية وعرضية

الطريقة الرابعة : التقوية بواسطة عروق خشبية و قمطة حديدية.

الخامات المستخدمة:

- أساس الشدة الخشبية للقاعدة.
- عروق ١٠×١٠ بطول ١,٥٠ م .
- ٤ قمطات حديدية بطول ١,٣٠ م .

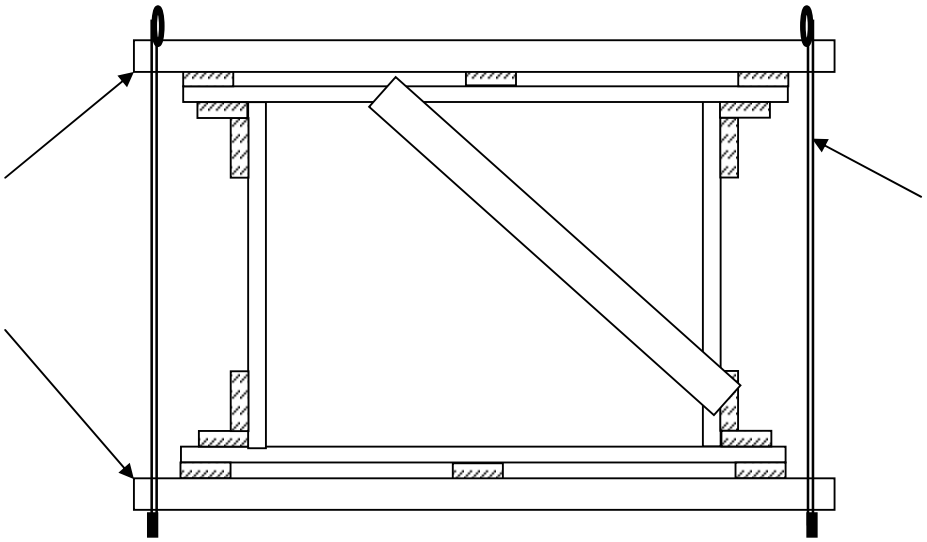
الأدوات المستعملة:

١ - بنك نجار ٢ - شاكوش ٣ - منشار نجار

٤ - قلم رصاص ٥ - شريط قياس

خطوات العمل.

هي نفس الخطوات التي تمت في تقوية الشدة الخشبية بالطريقة الثانية مع استبدال سلك الربط بالقمط الحديدية والعروق ١٠ × ١٠



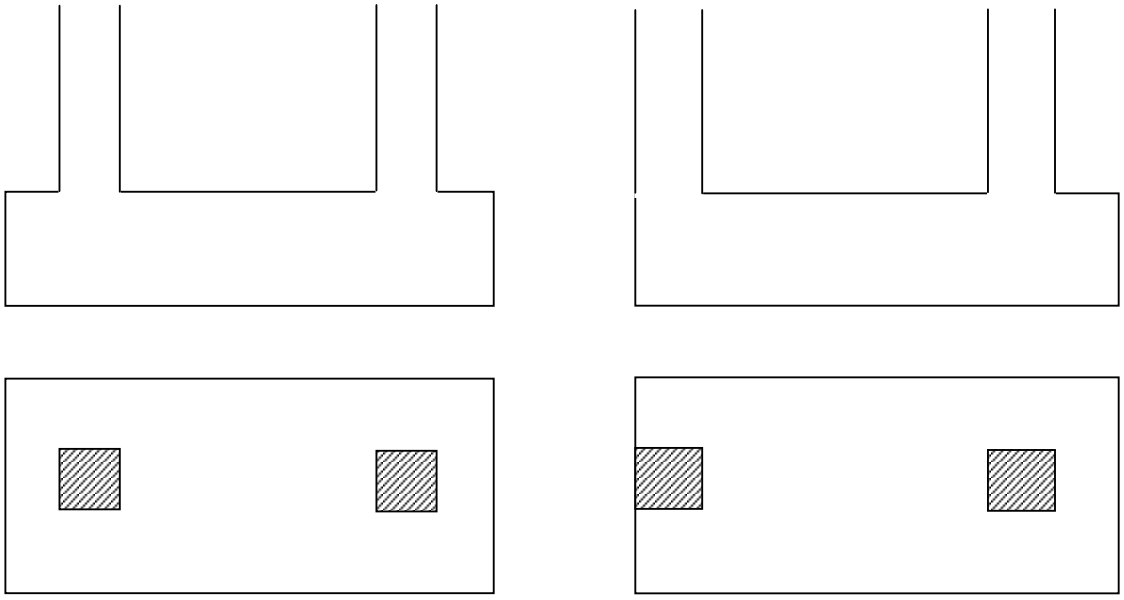
تدعيم جانب طولي للقاعدة
بالعوارض قمط الحديد

الشدة الخشبية للأساسات المزدوجة

أنواع الشدة الخشبية للأساسات المزدوجة

١ - الشدة الخشبية لقواعد الجار.

٢ - الشدة الخشبية للقواعد المشتركة.



قواعد جار مشتركة

قواعد مشتركة

قاعدة بعدد ٢عمود

الحالات التي يتم فيها استخدام الأساسات المشتركة:

١ - المسافات بين محاور الأعمدة صغيرة.

٢ - الأحمال الكبيرة للمبنى.

٣ - تداخل القواعد المنفصلة.

٤ - في حالة وجود قواعد جار فيتم ربط القاعدة بقاعدة أخرى كأحد الحلول لقاعدة الجار.

التدريب الخامس : الشدة الخشبية للقواعد المشتركة

الخامات المستخدمة في تجميع جوانب الشدة الخشبية للقواعد المشتركة.

١ - ألواح اللتزانة أو ألواح البلويت (Free Face) .

٢ - مرابيع (عروق).

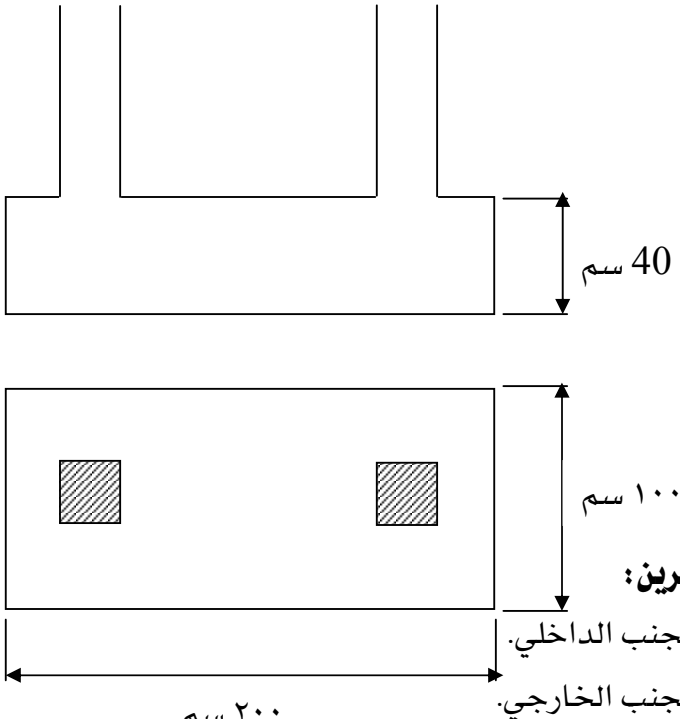
٣ - مسامير.

الغرض من التدريب:

تدريب الطالب على تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مشتركة مكونة من أربع جوانب كل جانبين متقابلين متساويين باستخدام ألواح اللتزانة الخشبية.

التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مشتركة بطول ٢٠٠ سم و عرض ١٠٠ سم وارتفاع ٤٠ سم .



خطوات تنفيذ التمرين:

١ - تجهيز الجنب الداخلي.

٢ - تجهيز الجنب الخارجي.

٣ - تجميع القاعدة.

٤ - تقوية القاعدة.

٥ - تسليح القاعدة.

١ - تجهيز الجنب الداخلي

الخامات المستخدمة :

- ٨ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ١٠٠ سم .
- ٦ ألواح ربط بطول ٤٠ سم .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ لألواح الربط .
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥ لألواح مقاومة الضغط .

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار	٢ - ملزمتين	٣ - شاكوش
٤ - قلم رصاص	٥ - شريط قياس	٦ - زاوية قائمة
٧ - ميزان مياه	٨ - خيط شاغول .	

خطوات العمل :

١ - فرز الألواح الطولية .

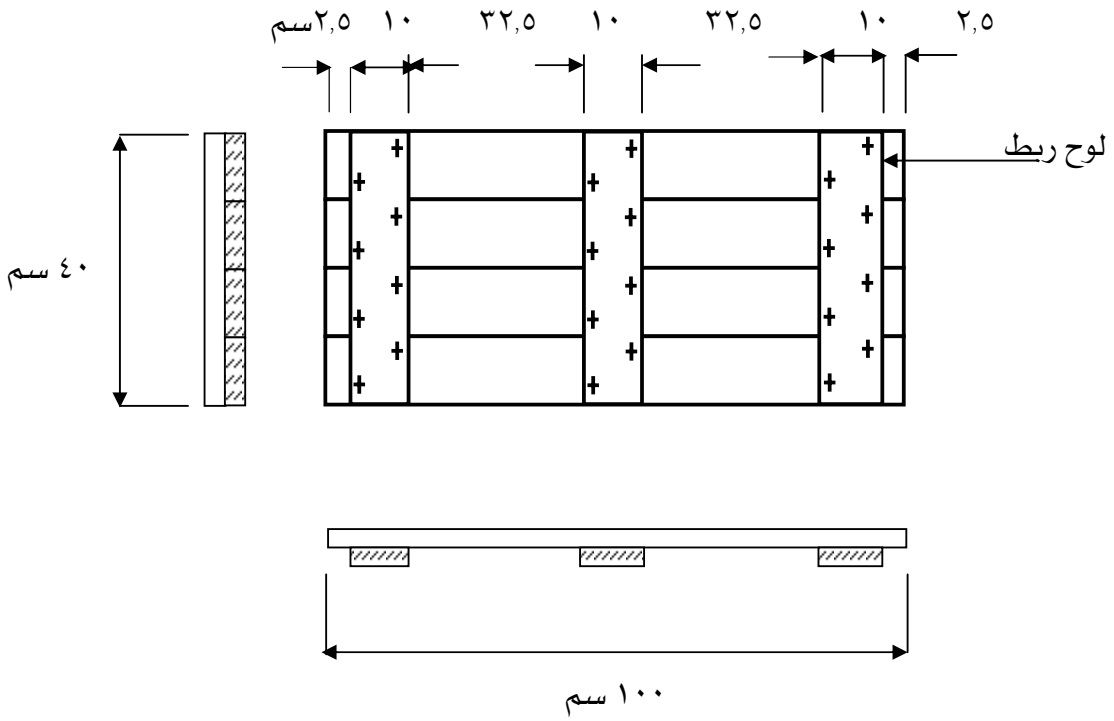
٢ - صف الألواح .

٣ - تحديد طول الجنب .

٤ - تحديد موقع لوح الربط .

٥ - التأكد من العرض .

٦ - تثبيت الألواح .



تثبيت الواح الربط للجنب الداخلي

٢ - تجهيز الجنب الخارجي:

الخامات المستخدمة :

- ٨ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ٢٣٠ سم.
- ١٠ ألواح ربط بطول ٤٠ سم.
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ لألواح الربط.
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥ لألواح مقاومة الضغط.

الأدوات المستعملة:

١ - بنك نجار	٢ - ملزمتين	٣ - شاكوش
٤ - قلم رصاص	٥ - شريط قياس	٦ - زاوية قائمة
٧ - ميزان مياه	٨ - خيط شاغول.	

خطوات العمل :

١ - فرز الألواح الطولية .

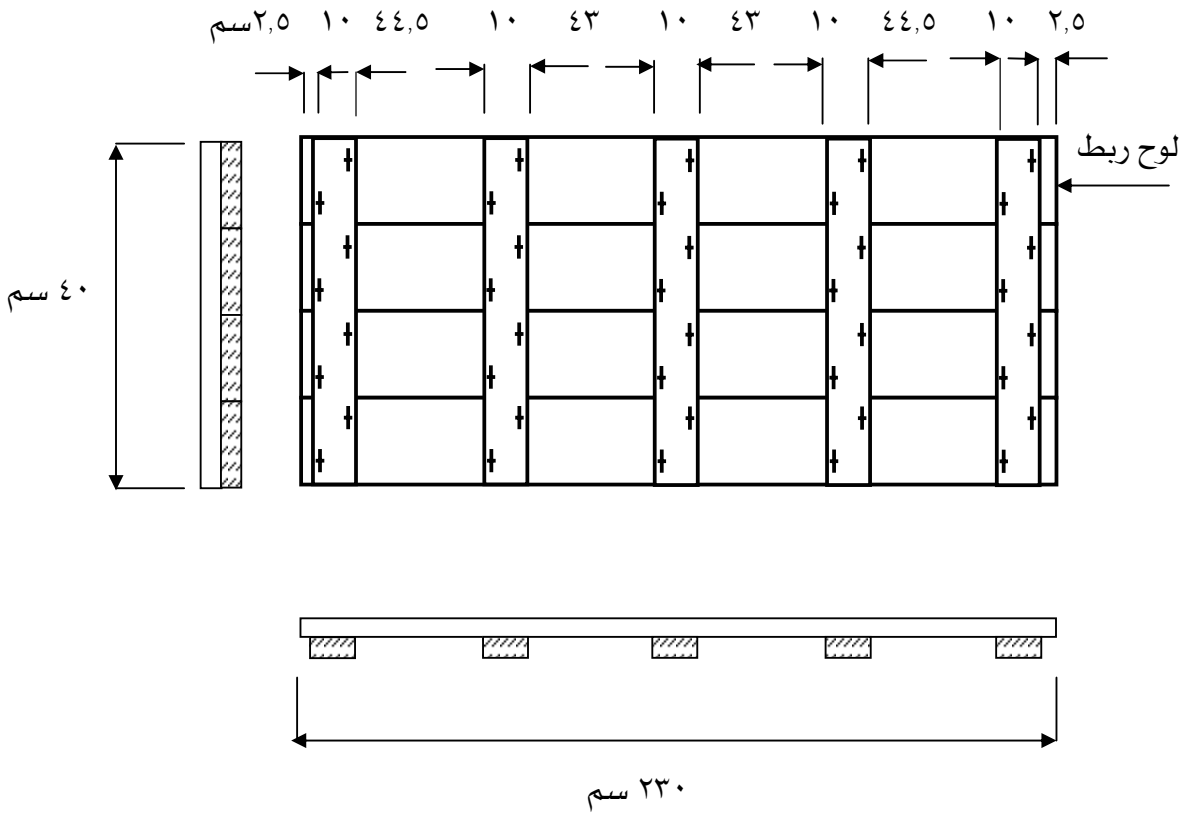
٢ - صف الألواح .

٣ - تحديد طول الجنب .

٤ - تحديد موقع لوح الربط .

٥ - التأكد من العرض .

٦ - تثبيت الألواح .



تثبيت الواح الربط للجنب الخارجي

٣ - خطوات تجميع القاعدة :

١ - تجميع جنب داخلي وخارجي بحيث تكون الزاوية قائمة .

٢ - دعم القاعدة في الاتجاه الطولي لمقاومة ضغط الخرسانة .

الخطوة الأولى :

تجميع جنب داخلي وخارجي بحيث تكون الزاوية قائمة .

الخامات المستخدمة:

- لوحين للجنب الداخلي.
- لوحين للجنب الخارجي.
- مسامير برأس مزدوج ٢٠×٤٠ .

الأدوات المستعملة:

١ - بنك نجار ٢ - خيط شاغول . ٣ - شاكوش

٤ - قلم رصاص ٥ - شريط قياس ٦ - زاوية قائمة

٧ - ميزان مياه

خطوات العمل:

١ - تثبيت الركن الأول.

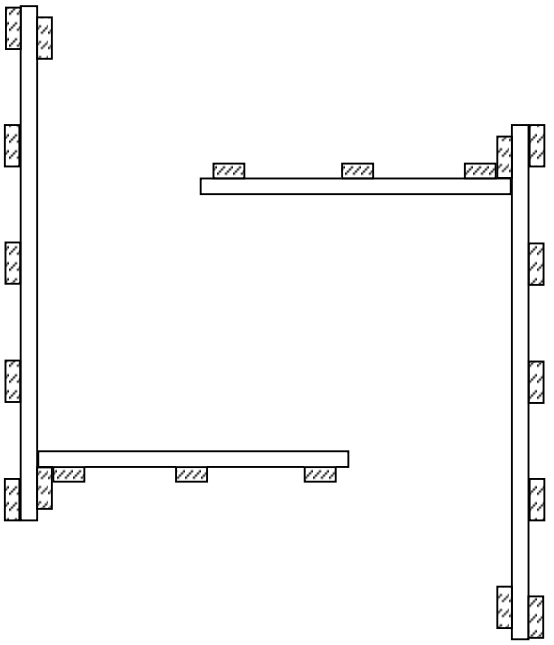
٢ - تثبيت الركن الثاني.

٣ - تثبيت أركان القاعدة.

٤ - تثبيت لوح الوتر.

أولا: تثبيت الركن الأول:

- يتم تثبيت جنب داخلي وجنب خارجي ليكونا الركن الأول
- يتم التأكد من الزاوية القائمة بين الجنبين وذلك باستخدام الزاوية القائمة.
- يتم استخدام المسامير مقاس ٢٨ × ٦٥ في التثبيت ويفضل التثبيت من الجهة الخارجية.
- يتم تثبيت الركن الثاني بنفس الخطوات السابقة.

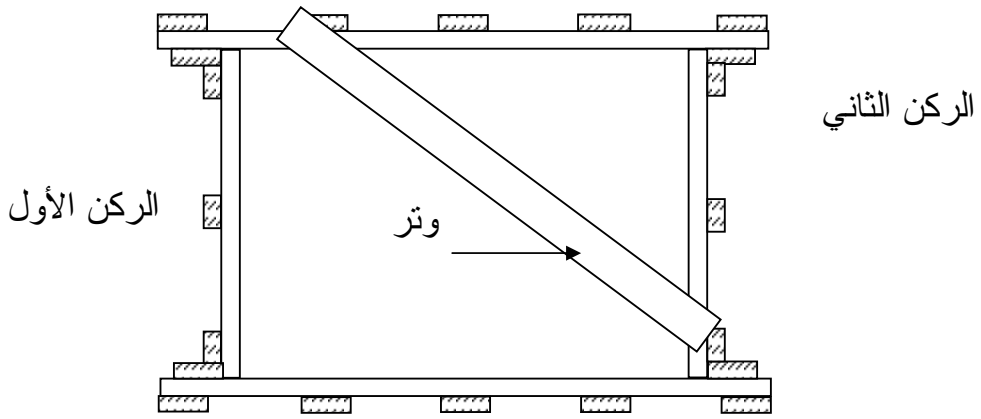


ثانيا: تثبيت أركان القاعدة .

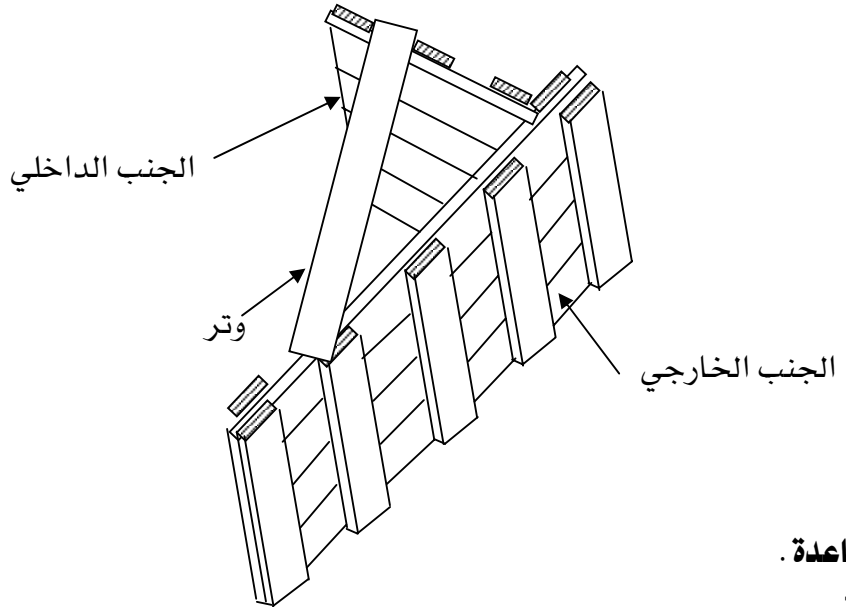
- وذلك بتجميع الركن الأول للقاعدة مع الركن الثاني باستخدام مسامير مقاس٢٨ × ٦٥ .

ثالثا: تثبيت لوح الوتر :

- حيث يتم تثبيت الوتر بنفس الطريقة التي تم استخدامها في القواعد المنفصلة والتي سبق شرحها بالتفصيل.



تثبيت أركان القاعدة



٤ - دعم (تقوية)القاعدة .

الخامات المستخدمة :

- أساس الشدة الخشبية المجهزة من قبل .
- عرقان ٨ ×١٠ بطول ٢,٣ م .
- عرقان ٣ × ٥ بطول ٢,٣ م .
- ٤ عروق ١٠ × ١٠ بطول ٢,٣ م .
- ألواح سند (شيكالات ودكم) بطول ٧٠ سم وبعرض ١٠ سم تقريباً .
- مسامير مقاس ٣١ × ٨٠ .

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار ٢ - شاكوش

٣ - قلم رصاص ٤ - شريط قياس

خطوات العمل :

١ - تجهيز العروق والمدادات .

٢ - تثبيت المدادات بواسطة الدكم و الشيكالات والخوابير على النحو التالي .

- يثبت عرق ٣×٥ مع عرق ٨ × ١٠ سم
- يثبت العرق في الجنب الطولي.
- قياس طول اللوح الساند.

٣ - التأكد من الزاوية وتثبيت الوتر.

التدريب السادس : جـ . الشدة الخشبية للأساسات المستمرة

الخامات المستخدمة في تجميع جوانب الشدة الخشبية للقواعد المستمرة .

١ - ألواح اللتزانة أو ألواح البلويت (Free Face) .

٢ - مرا بيع (عروق) .

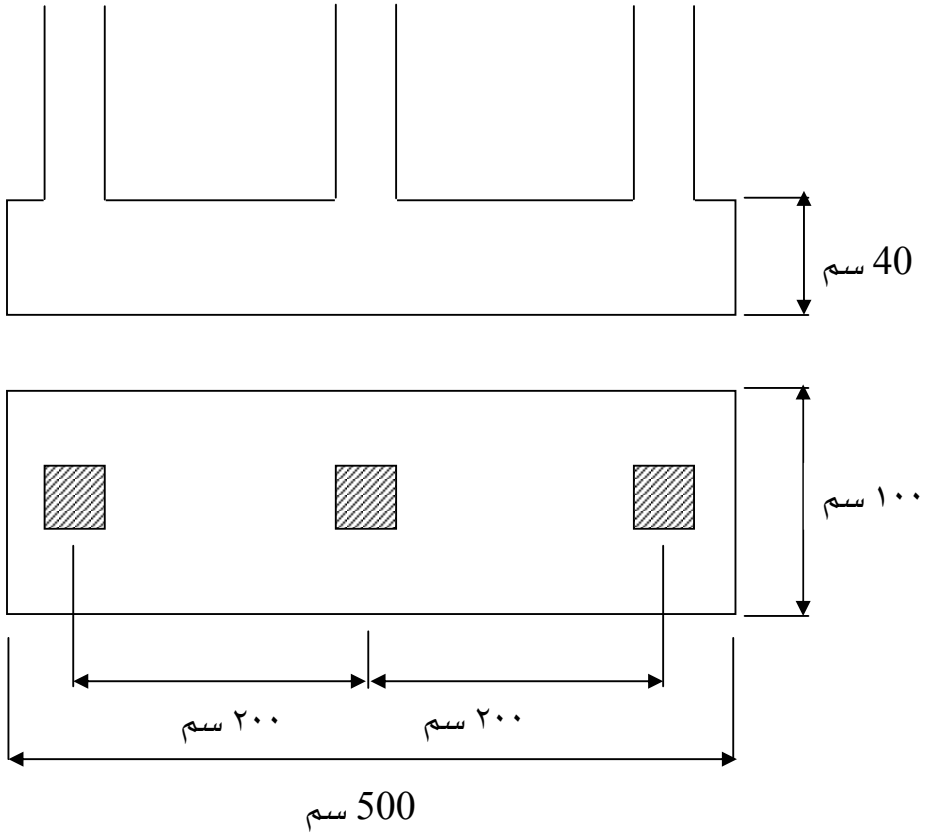
٣ - مسامير .

الغرض من التدريب :

تدريب الطالب على تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مستمرة.

التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مستمرة بطول ٥٠٠ سم و عرض ١٠٠ سم وارتفاع ٤٠ سم.



خطوات تنفيذ التمرين :

١ - تجهيز الجنب الداخلي.

٢ - تجهيز الجنب الخارجي.

٣ - تجميع القاعدة.

٤ - تقوية القاعدة.

٥ - تسليح القاعدة.

١ - تجهيز الجنب الداخلي

الخامات المستخدمة :

- عدد ٨ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ١٠٠ سم .
- عدد ٦ ألواح ربط بطول ٤٠ سم .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ لألواح الربط .
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥ لألواح مقاومة الضغط .

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار .	٢ - ملزمتين .	٣ - شاكوش .
٤ - قلم رصاص .	٥ - شريط قياس .	٦ - زاوية قائمة .
٧ - ميزان مياه .	٨ - خيط شاغول .	

خطوات العمل :

١ - فرز الألواح الطولية .

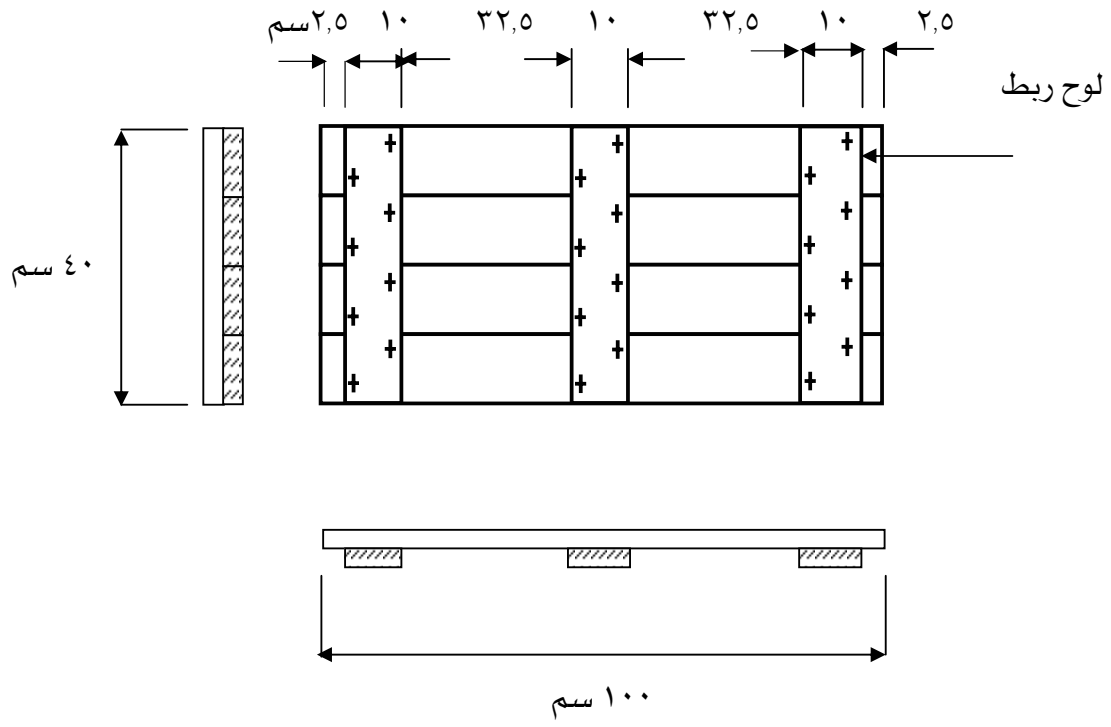
٢ - صف الألواح .

٣ - تحديد طول الجنب .

٤ - تحديد موقع لوح الربط .

٥ - التأكد من العرض .

٦ - تثبيت الألواح .



تثبيت الواح الربط للجنب الداخلي

٢ - تجهيز الجنب الخارجي

الخامات المستخدمة:

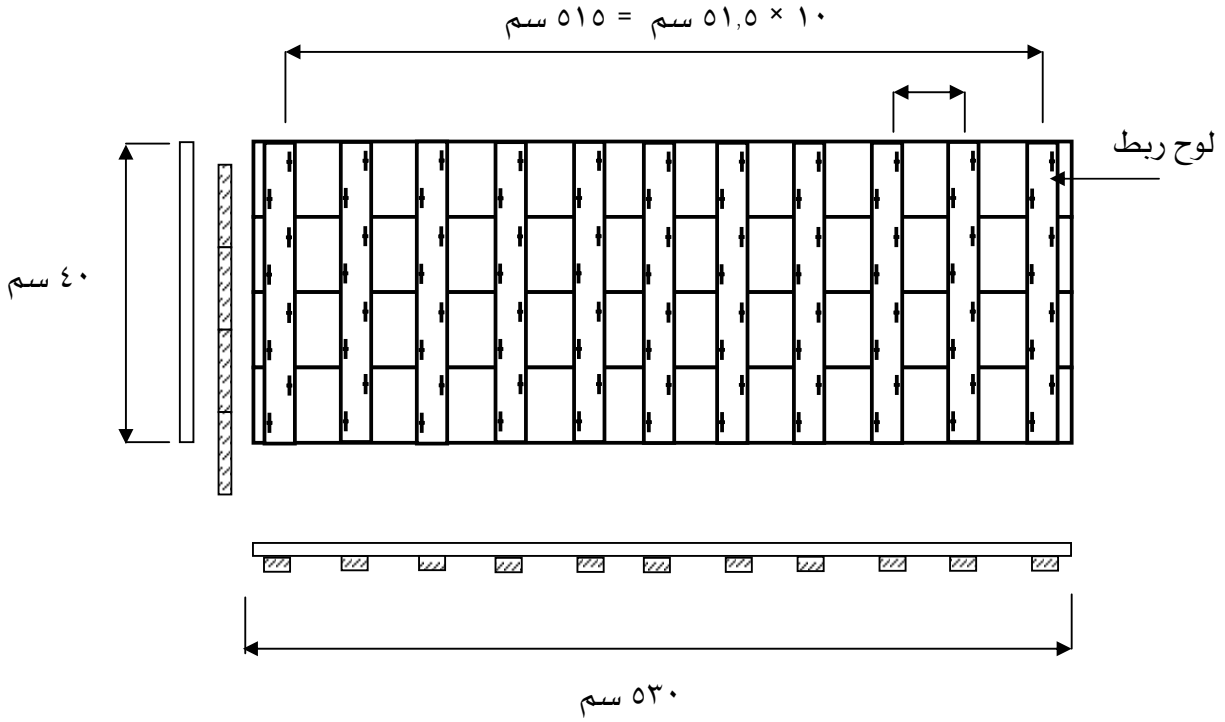
- ٨ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ٥٣٠ سم.
- ٢٢ لوح ربط بطول ٤٠ سم.
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ لألواح الربط.
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥ لألواح مقاومة الضغط.

الأدوات المستعملة وخطوات العمل:

هي نفس الأدوات والخطوات المستخدمة في تجهيز الجنب الداخلي.

ملاحظة هامة

- الألواح اللتزانة المستخدمة غالبا ما يكون طولها أقل من ٥٣٠ سم .
- يتم عمل وصلات للألواح باستخدام ألواح ربط.



تثبيت الواح الربط للجنب

٣ - خطوات تجميع القاعدة :

١ - تجميع جنب داخلي وخارجي بحيث تكون الزاوية قائمة .

٢ - دعم القاعدة في الاتجاه الطولي لمقاومة ضغط الخرسانة .

الخطوة الأولى:

تجميع جنب داخلي وخارجي بحيث تكون الزاوية قائمة .

الخامات المستخدمة:

- لوحين للجنب الداخلي.
- لوحين للجنب الخارجي.
- مسامير برأس مزدوج ٢٠×٤٠ .

الأدوات المستعملة:

نفس الأدوات المستخدمة في تجميع الجنب الداخلي للقواعد المنفصلة والمشتركة.

خطوات العمل:

نفس الأدوات المستخدمة في تجميع الجنب الداخلي للقواعد المنفصلة والمشتركة.

٤ - دعم (تقوية)القاعدة .

الخامات المستخدمة :

- أساس الشدة الخشبية المجهزة من قبل.
- عرقان ٨ ×١٠ بطول ٥,٣ م.
- عرقان ٣ × ٥ بطول ٥,٣ م.
- ٤ عروق ١٠ × ١٠ بطول ٥,٣ م.
- ألواح سند (شيكالات ودكم) بطول ٧٠ سم وبعرض ١٠ سم تقريباً.
- مسامير مقاس ٣١ × ٨٠ .

ملاحظة يتم عمل وصلات للعروق (المدادات) المستخدمة.

الأدوات المستعملة وخطوات العمل:

هي نفس الأدوات والخطوات المستخدمة في تجهيز الجنب الداخلي.

اشتراطات استلام الشدة الخشبية القواعد :

١ - يجب التأكد من مطابقة أبعاد القواعد وأماكن توقيعها ومناسيبها على الطبيعة تماما لما هو في المخططات.

٢ - أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق ومانعه لتسرب المونة الأسمنتية (لباني الأسمنت) من الخرسانة المطلوبة.

٣ - يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب.

٤ - يجب عدم فك الخنزيرة الخاصة بالمبنى إلا بعد الانتهاء من رقاب الأعمدة أو صب أعمدة الدور الأرضي لضمان توقيع مراكز الأعمدة في أماكنها الصحيحة.

ثالثا : الشدة الخشبية للميدات

الغرض من استخدام الميد :

١ - ربط القواعد والأعمدة .

٢ - حمل الأحمال القادمة من حوائط الدور الأرضي ونقلها مباشرة الى التربة .

٣ - مقاومة أي هبوط للقواعد .

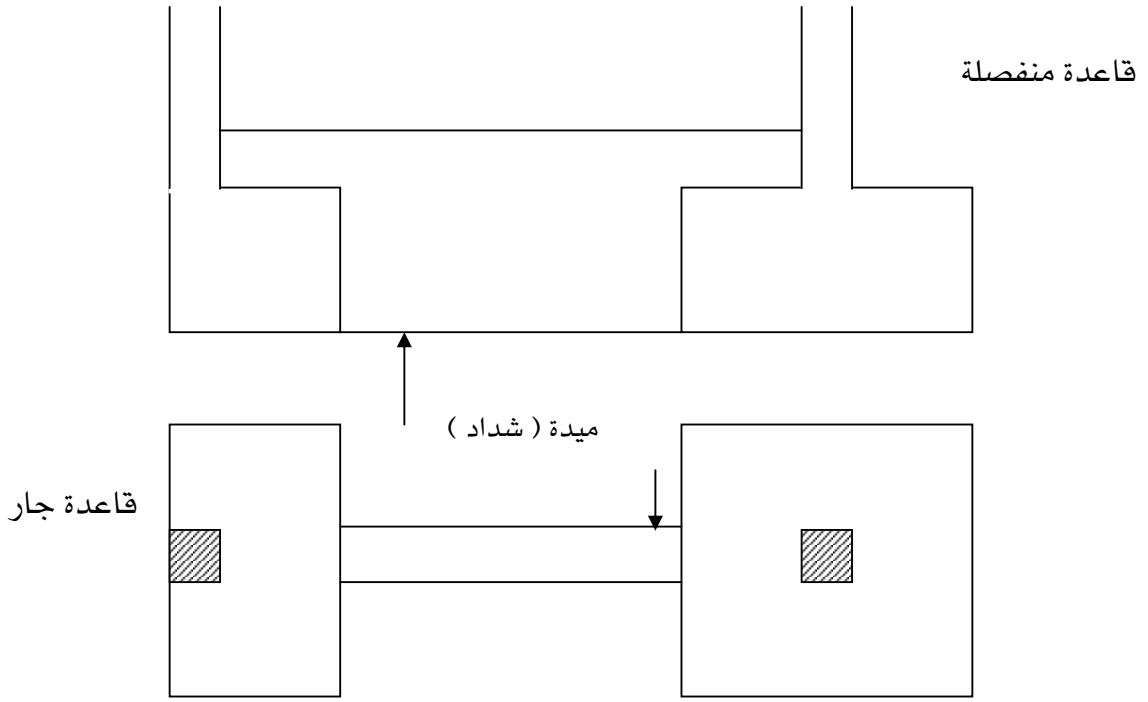
٤ - تقوية القواعد .

الحالات المختلفة لاستخدام الميد :

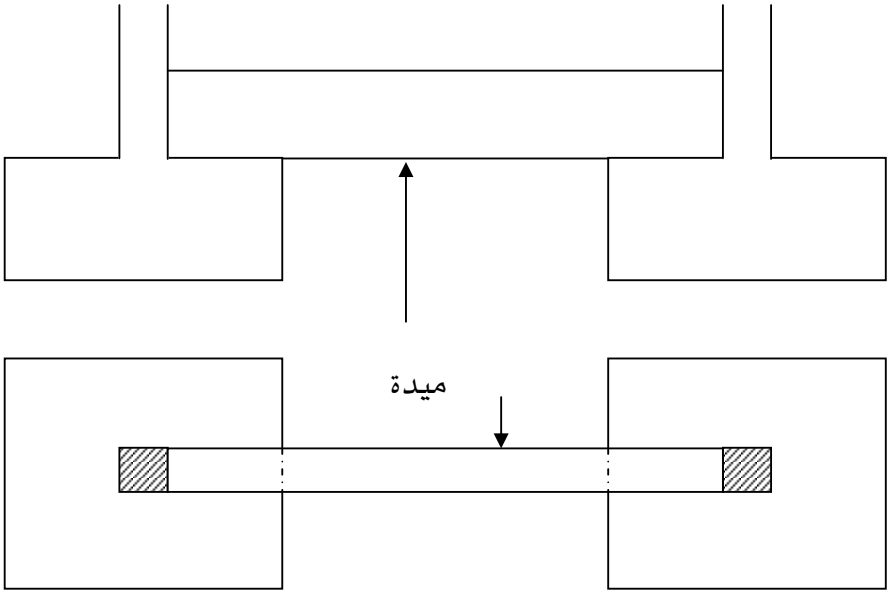
١ - أن يكون قاع الميد هو نفسه قاع القواعد سواء المنفصلة أو المشتركة .

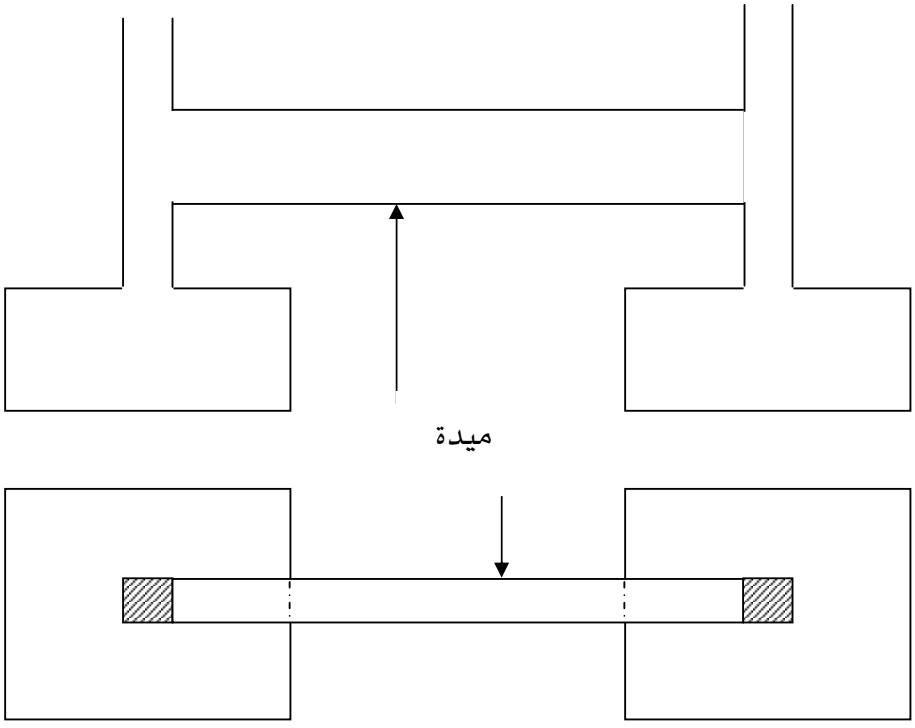
٢ - أن يكون قاع الميد هو سطح القواعد الخرسانية .

٣ - أن يكون قاع الميد معلق أعلى سطح القواعد الخرسانية في الحالة التي يكون فيها منسوب التأسيس بعيد عن سطح الأرض .



قاع الميدة هو نفسه قاع القاعدة (شداد)





أ

اع

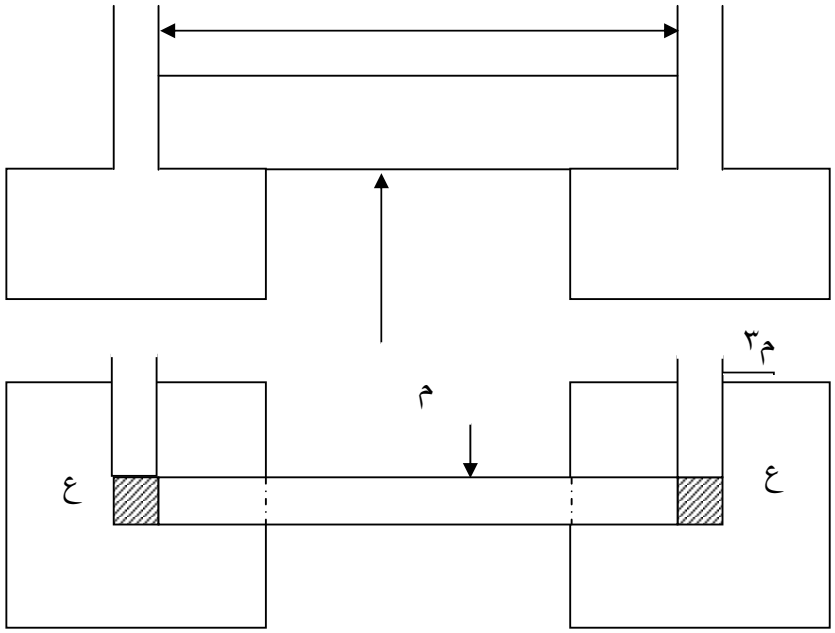
التدريب السابع : الشدة الخشبية للميدات

الغرض من التدريب :

تدريب الطالب على تنفيذ الشدة الخشبية لميدة قاعها هو سطح القاعدة الخرسانية المسلحة وبدون قاع (أسفل منها ردم بمستوى القاعدة وطبقة نظافة من الخرسانة العادية) .

التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية لميدة أبعادها ٢٠ × ٤٠ سم وبطول ٢٥٠ سم وبدون قاع خشبي.



ع = ٢٠ × ٢٠ سم

م ، م١ ، م٢ = ٢٠ × ٤٠ سم

الخامات المستخدمة:

٨ ألواح بطول ٢٥٠ سم بعرض ١٠ سم .

٦ ألواح ربط بطول ٤٠ سم .

خطوات تنفيذ التمرين :

١ - تجهيز طبلية الجنب الداخلي.

٢ - تجهيز طبلية الجنب الخارجي.

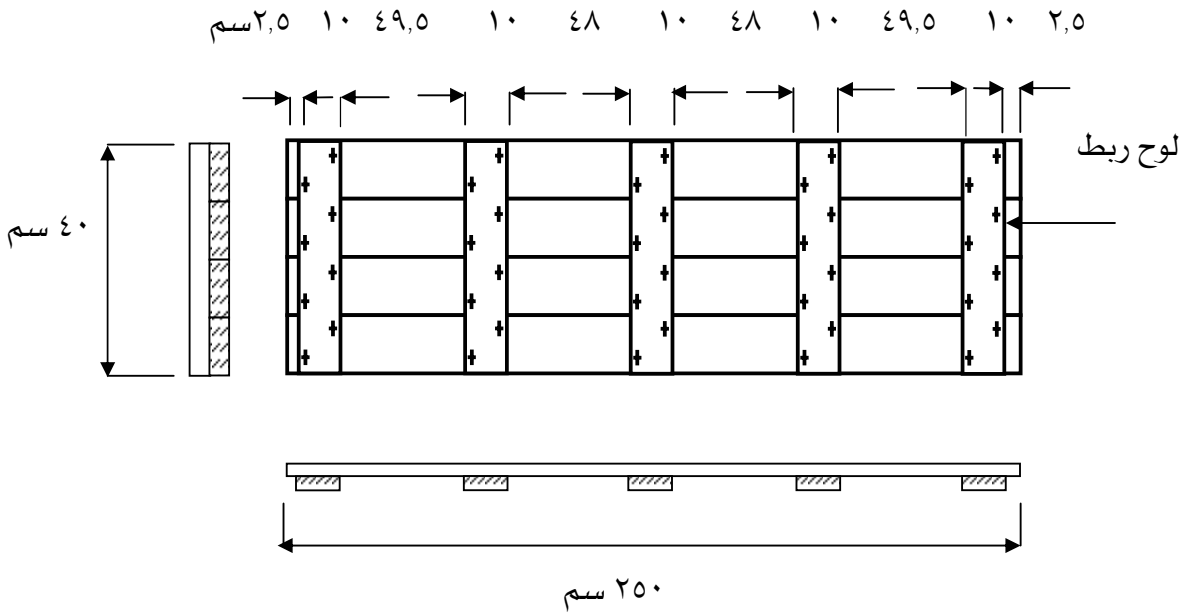
٣ - تجميع جوانب الميدة.

٤ - تقوية الميدة.

٥ - تسليح الميدة .

الأدوات المستعملة و خطوات العمل :

هي نفس الأدوات و خطوات العمل المستخدمة في تجميع الجنب الداخلي للقواعد المنفصلة والمشتركة.



الجنب الداخلي للميدة

٢ - تجهيز الجنب الخارجي

طول الجنب الخارجي = طول الميدة بين العمودين + عرض العمود الأول والثاني + مسافة التقوية

= ٢,٥ + ٠,٢ + ٠,٢ + ٠,١٥ + ٠,١٥ = ٣,٢ م

الخامات المستخدمة :

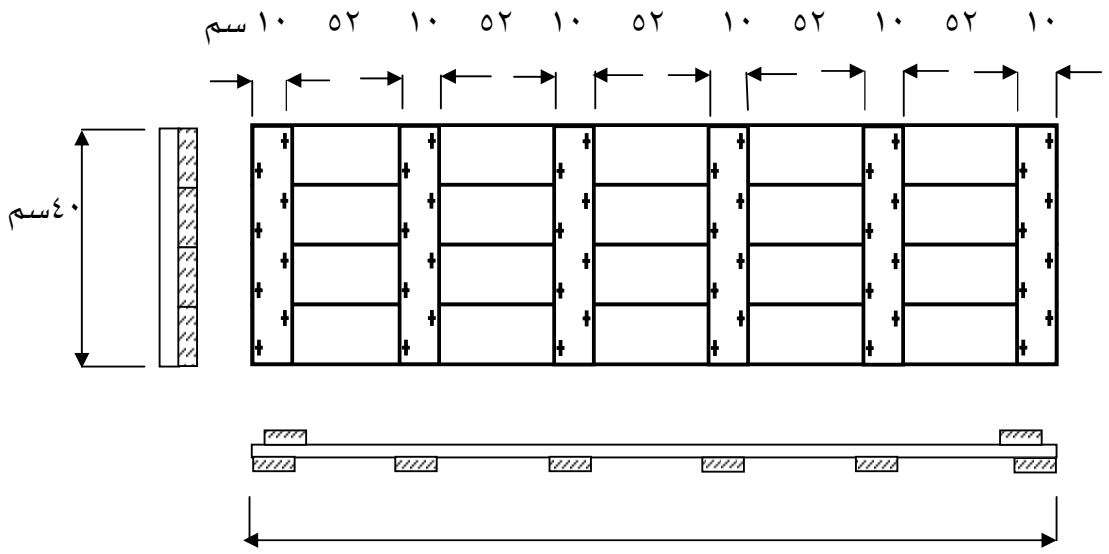
- ٨ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ٣,٢ م .
- ١٠ ألواح ربط بطول ٤٠ سم.
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ لألواح الربط.

الأدوات المستعملة :

نفس الأدوات المستخدمة في تجميع جوانب القواعد المنفصلة والمشتركة.

خطوات العمل :

نفس الخطوات المتبعة في تجميع جوانب القواعد المنفصلة والمشتركة.



٣ - خطوات تجميع جوانب الميدة :

١ - تجميع الجنب الداخلي والخارجي بحيث تكون الزاوية قائمة .

٢ - دعم الميد في الاتجاه الطولي لمقاومة ضغط الخرسانة .

الخطوة الأولى : تجميع الجنب الداخلي والخارجي بالخطوات الآتية.

١ - تجميع طبلية الجنب الداخلي للميدة م١ مع طبلية الجنب الداخلي للميدة م٢ ، م٣ .

٢ - تجميع طبلية الجنب الخارجي للميدة م١ مع طبلية الجنب الخارجي للميدة م٢ ، م٣ .

٣ - يجب التأكد من أن الزاوية بين جوانب الميد الداخلية والخارجية قائمة بزاوية النجار.

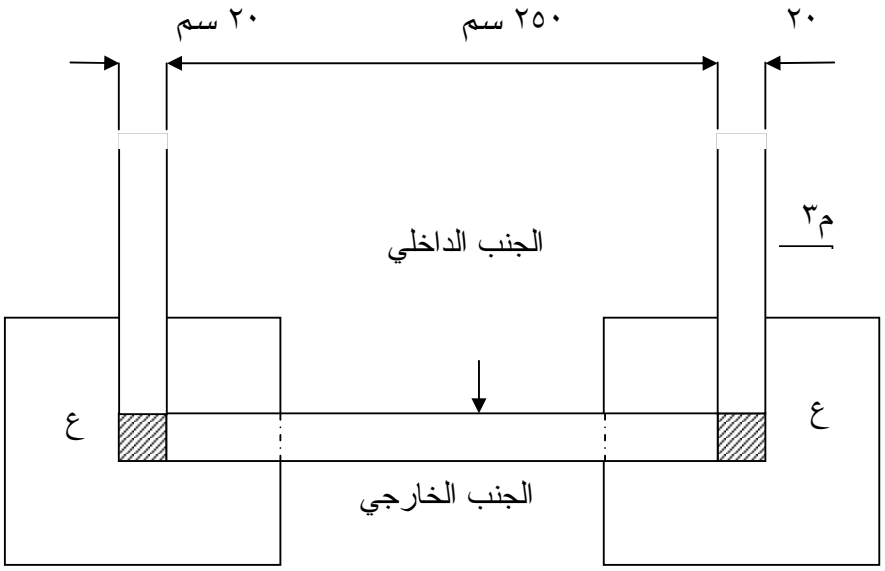
٤ - يجب التأكد من أن عرض الميد ٢٠ سم (المسافة بين الجنب الداخلي والخارجي للميدة .

الخامات المستخدمة :

- طبلية الجنب الداخلي والخارجي لكل من الميد م١ ، م٢ ، م٣ .
- مسامير برأس مزدوج ٢٠×٤٠ .

الأدوات المستعملة :

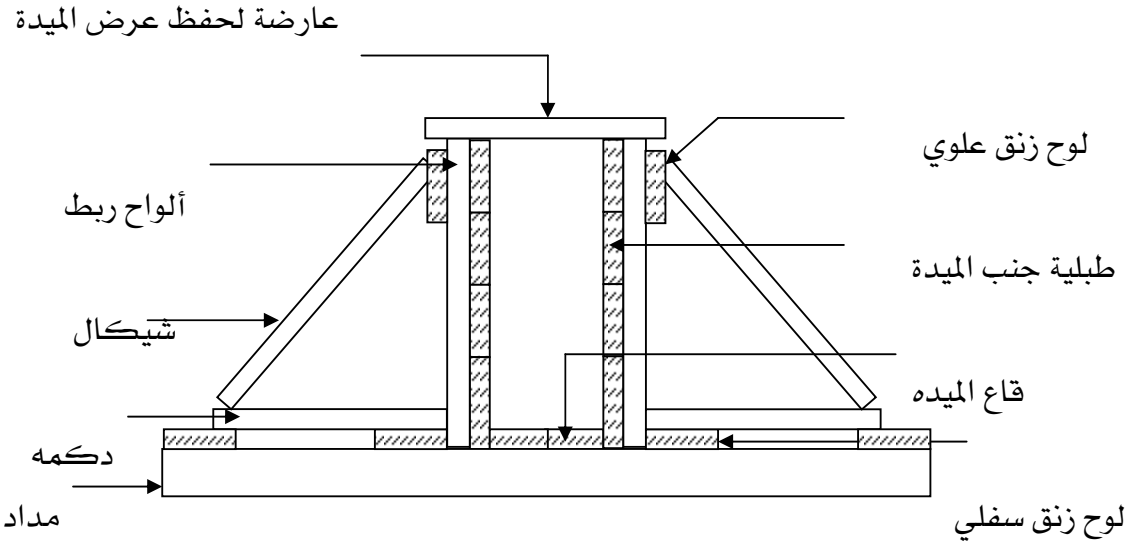
نفس الأدوات المستخدمة في تجميع جوانب القواعد المنفصلة والمشتركة.



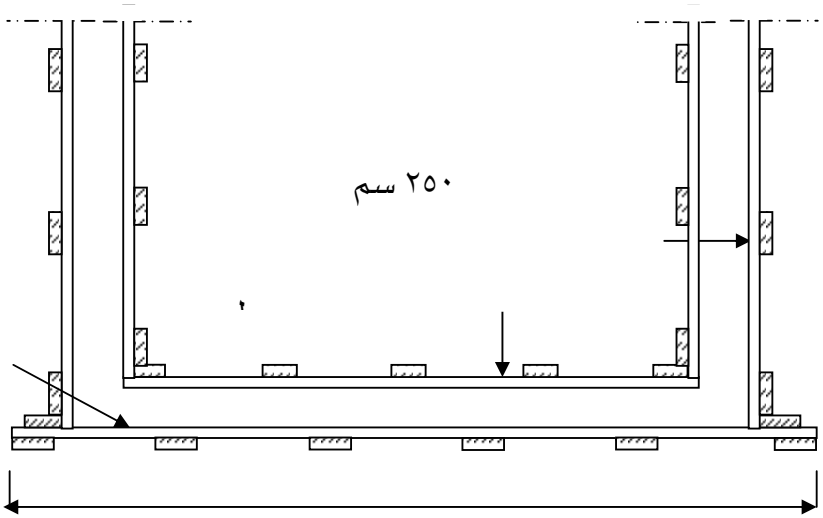
الجنب الداخلي والخارجي للميدة م١

٤ - دعم (تقوية)الميدة.

نفس الخطوات المتبعة في تجميع جوانب القواعد المنفصلة والمشتركة والمستمرة .



قطاع عرضي يوضح الميدة وكيفية
دعمها وتقويتها



طبلية الجنب الداخلي والخارجي للميدة م١

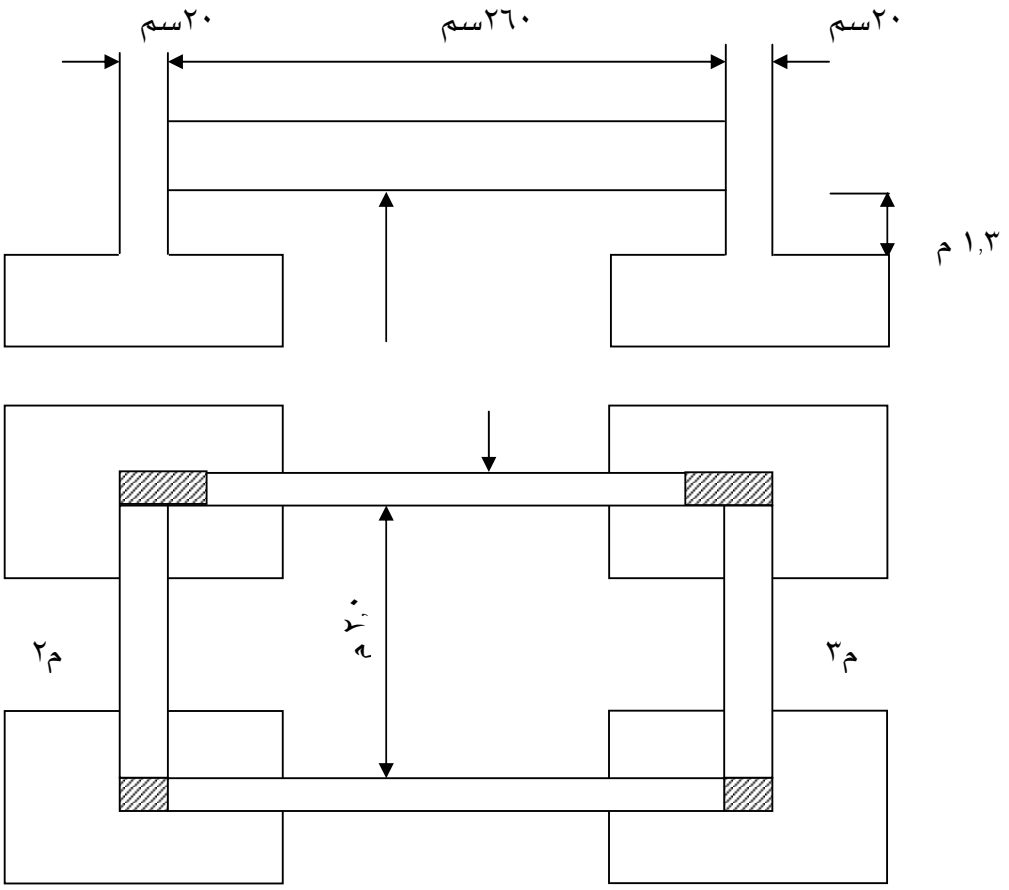
التدريب الثامن : الشدة الخشبية للميدات المعلقة

الغرض من التدريب :

تدريب الطالب على تنفيذ الشدة الخشبية لميدة قاعها أعلى من سطح القواعد الخرسانية (معلقة)

التمرين المطلوب تنفيذه

- تنفيذ الشدة الخشبية لميدة معلقة (م١) أبعادها ٢٠ × ٤٠ سم وبطول ٢٦٠ سم .
- مقاسات الأعمدة ٢٠ × ٤٠ سم.



قبل أن نقوم بتنفيذ الشدة الخشبية للميدة المعلقة لابد من عمل الشدة الخشبية لرقبة العمود و ذلك حتى نصل إلى مستوى قاع الميدة

الشدة الخشبية لرقبة العمود

سيتم شرح الشدة الخشبية للعمود بالتفصيل خلال دراستنا المقبلة في الفصل الدراسي الثاني بمشيئة الله وسنكتفي هنا بشرح مبسط للشدة الخشبية لرقبة العمود .

لتنفيذ الشدة الخشبية لرقبة عمود

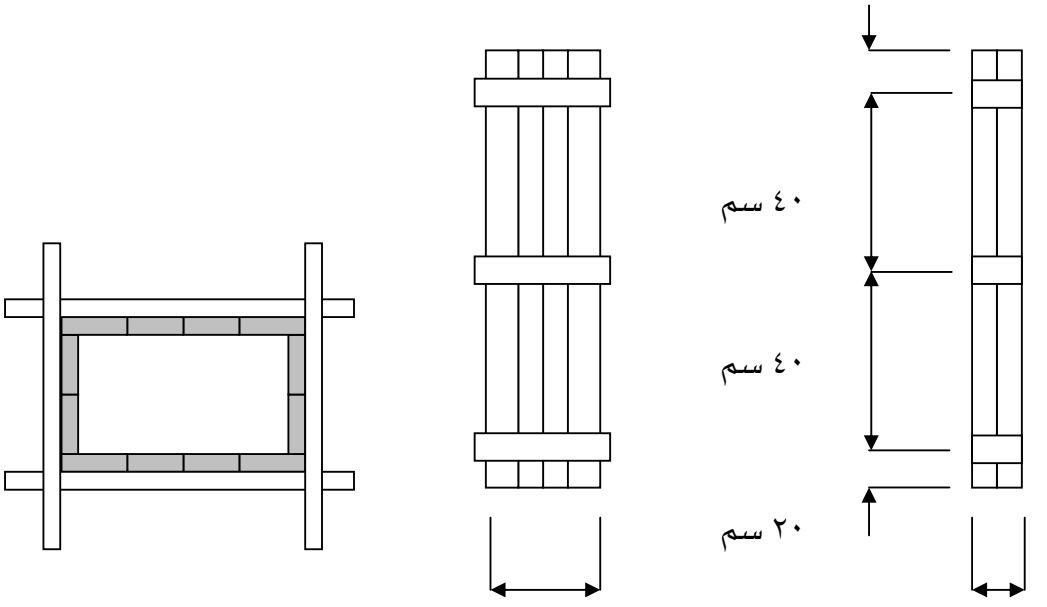
أبعادها ٢٠ × ٤٠ سم بارتفاع ١٢٠ سم .

الخامات المطلوبة

- ٨ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ١٢٠ سم .
- ٤ ألواح ٢,٥ × ١٢,٥ × ١٢٠ سم .
- عوارض تجميع بطول ٤٥ سم ، ٢٠ سم .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠.

الأدوات المستعملة وخطوات التنفيذ

هي نفس الأدوات والخطوات المستخدمة في التمارين السابقة.



الشدة الـ ت المعلقة

الجنب الداخلي والخارجي لرقبة العمود

٣ - خطوات تجميع جوانب الميده :

١ - تجميع الجنب الداخلي والخارجي بحيث تكون الزاوية قائمة .

٣ - دعم الميد في الاتجاه الطولي لمقاومة ضغط الخرسانة .

الخطوة الأولى :

١- تجميع طبلية الجنب الداخلي للميدة م١ مع طبلية الجنب الداخلي للميدة م٢ .

الأدوات المستعملة :

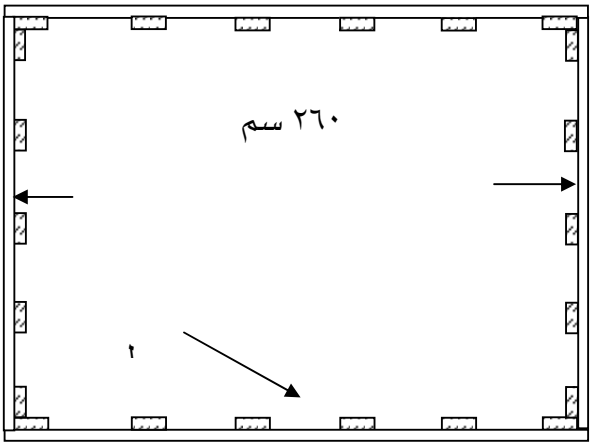
١ - بنك نجار	٢ - ملزمتين	٣ - شاكوش
٤ - قلم رصاص	٥ - شريط قياس	٦ - زاوية قائمة
٧ - ميزان مياه	٨ - خيط شاغول .	٩ - منشار سراق

الخامات المستخدمة لطبلية الجنب الداخلي للميدة م١:

- ٣ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ٢٦٠ سم (طبلية الجنب) .
- لوح ٢,٥ × ١٢,٥ × ٢٦٠ سم (طبلية الجنب) .
- ٦ ألواح ربط بطول ٤٠ سم (عوارض) .
- ٤ ألواح بطول ٢٤٠ سم (ألواح زنق) .
- ٦ ألواح بطول ٥٠ سم (شيكالات) .
- ٦ ألواح بطول ٤٠ سم (دكمه) .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠.

الخامات المستخدمة لطبلية الجنب الداخلي للميدة م٢:

- ٣ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ١٩٥ سم (طبلية الجنب) .
- لوح ٢,٥ × ١٢,٥ × ١٩٥ سم (طبلية الجنب) .
- ٥ ألواح ربط بطول ٤٠ سم (عوارض) .
- ٤ ألواح بطول ١٧٠ سم (ألواح زنق) .
- ٥ ألواح بطول ٥٠ سم (شيكالات) .
- ٥ ألواح بطول ٤٠ سم (دكمه) .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠.



الخطوة الثانية :

٢- تجميع طبلية الجنب الخارجي للميدة م١ مع طبلية الجنب الخارجي للميدة م٢ .

الأدوات المستعملة :

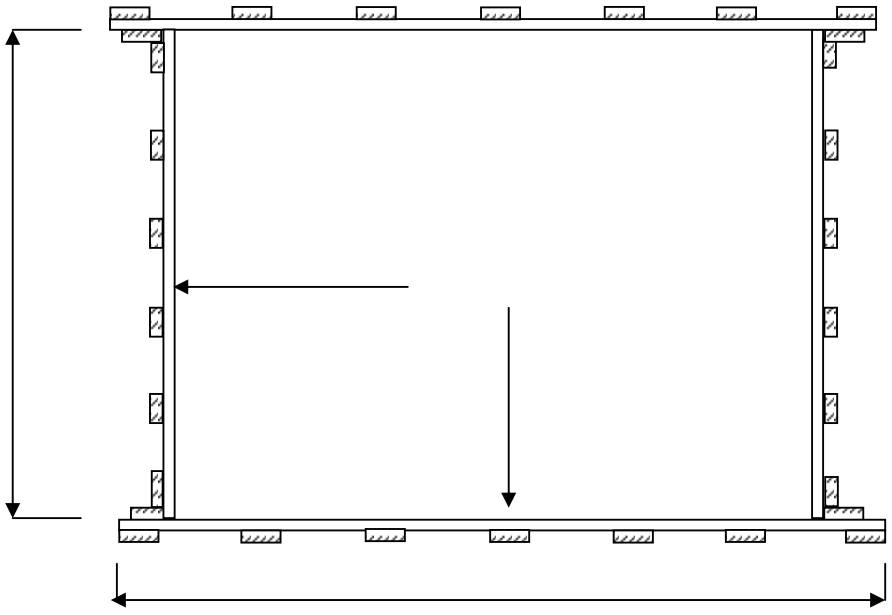
- نفس الأدوات المستخدمة في الخطوة الأولى .

الخامات المستخدمة لطبلية الجنب الخارجي للميدة م١:

- ٣ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ٣٣٠ سم (طبلية الجنب) .
- لوح ٢,٥ × ١٢,٥ × ٣٣٠ سم (طبلية الجنب) .
- ٦ ألواح ربط بطول ٤٠ سم (عوارض) .
- ٤ ألواح بطول ٢٢٠ سم (ألواح زنق) .
- ٦ ألواح بطول ٥٠ سم (شيكالات) .
- ٦ ألواح بطول ٤٠ سم (دكمه) .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠.

الخامات المستخدمة لطبلية الجنب الخارجي للميدة م٢:

- ٣ ألواح ٢,٥ × ١٠ × ٢٤٠ سم (طبلية الجنب) .
- لوح ٢,٥ × ١٢,٥ × ٢٤٠ سم (طبلية الجنب) .
- ٦ ألواح ربط بطول ٤٠ سم (عوارض) .
- ٤ ألواح بطول ٢٢٠ سم (ألواح زنق) .
- عدد ٦ ألواح بطول ٥٠ سم (شيكالات) .
- ٦ ألواح بطول ٤٠ سم (دكمه) .



٣٣٠ سم

طبلية الجنب الخارجي للميدة م١ ، م٢

الخامات المستخدمة لبطنية (قاع) الميدة م١:

- لوحين ٢,٥ × ١٠ × ٢٦٠ سم (بطنية الميدة) .

الخامات المستخدمة لبطنية الميدة م١:

- لوحين ٢,٥ × ١٠ × ٢٠٠ سم (بطنية الميدة) .

الخامات المستخدمة للدعم السفلي للميدة م١:

- عرقان فلليري ٧,٥ × ٧,٥ × ٢٦٠ سم (عرقات) .
- ٦ ألواح موسكي ٧,٥ × ٥ × ١٣٥ سم (تطاريح) .
- ١٢ عروق فلليري ٧,٥ × ٧,٥ × ١٢٠ سم (القوائم) .
- ١٢ لوح بطول ١٥٠ سم (نهايز) .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠.

الخامات المستخدمة للدعم السفلي للميدة م١:

- عرقان فلليري ٧,٥ × ٧,٥ × ٢٠٠ سم (عرقات) .
- ٦ ألواح موسكي ٧,٥ × ٥ × ١٣٥ سم (تطاريح) .
- ١٢ عرق فلليري ٧,٥ × ٧,٥ × ١٣٠ سم (القوائم) .
- ١٢ لوح بطول ١٥٠ سم (نهايز) .

خطوات العمل :

١ - تجهيز هيكل التحميل السفلي للميدة و تثبيته.

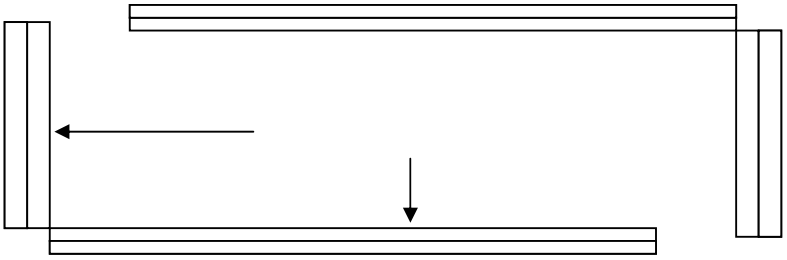
٢ - التأكد من رأسية قوائم الهيكل وأفقية كل من التطاريح والعرقات .

٣ - تقوية الهيكل بالنهايز .

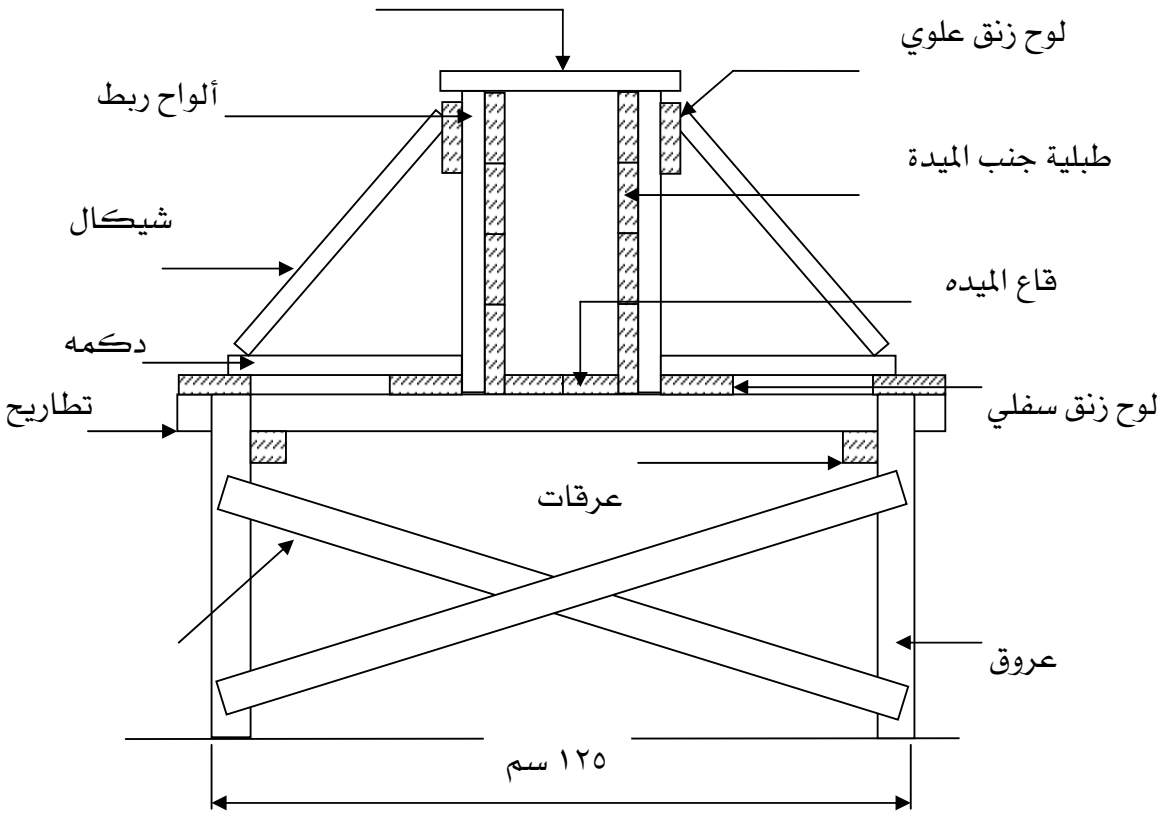
٤ - تجهيز جوانب وقاع الميدة .

٥ - تثبيت جوانب الميدة على هيكل التحميل.

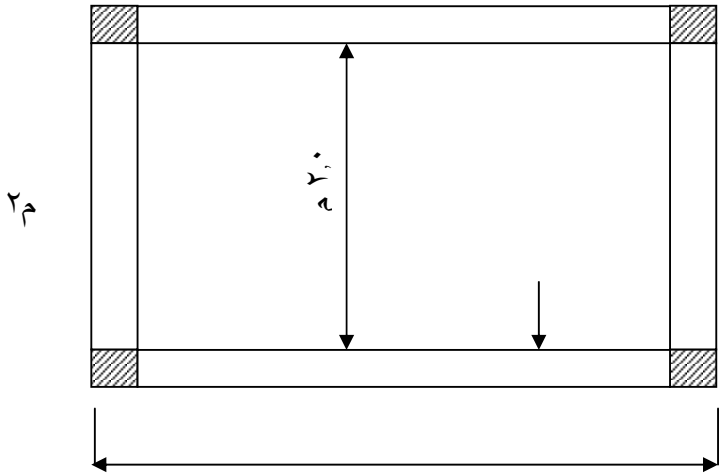
٦ - تقوية جوانب الميدة .

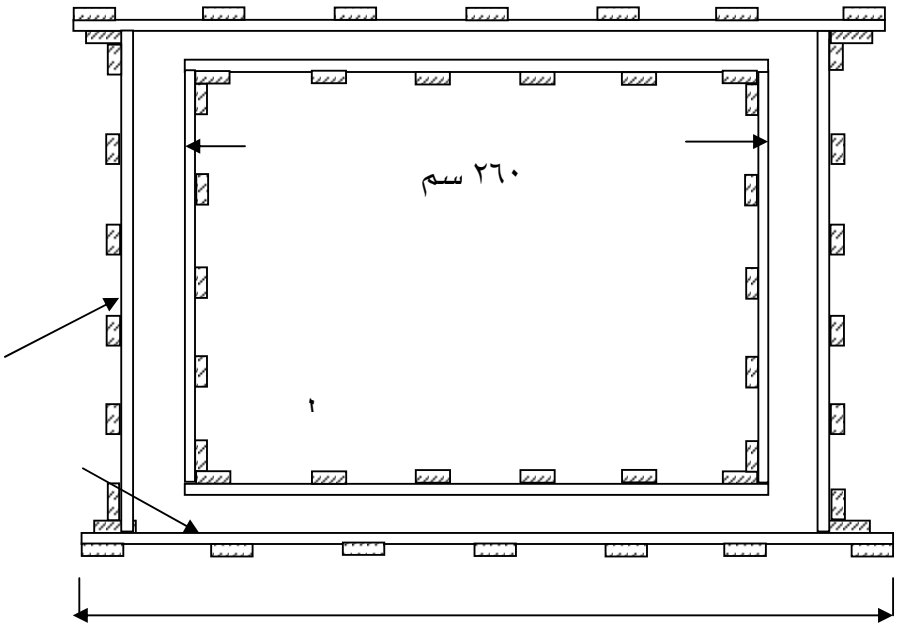


عارضة لحفظ عرض الميدة



قطاع عرضي يوضح ميدة وكيفية تحميلها وتقويتها





طبلية الجنب الداخلي والخارجي للميدة م١ ، م٢

اشتراطات استلام الشدة الخشبية للميد :

- يجب التأكد من مطابقة أبعاد الميد وأماكن توقيعها ومناسيبها على الطبيعة تماما

لما هو في المخططات.

- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق ومانعه لتسرب المونة الأسمنتية (لباني الأسمنت) من الخرسانة المطلوبة.
- يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب.
- يجب عدم فك الخنزيرة الخاصة بالمبنى إلا بعد الانتهاء من رقاب الأعمدة أو صب أعمدة الدور الأرضي لضمان توقيع مراكز الأعمدة في أماكنها الصحيحة.

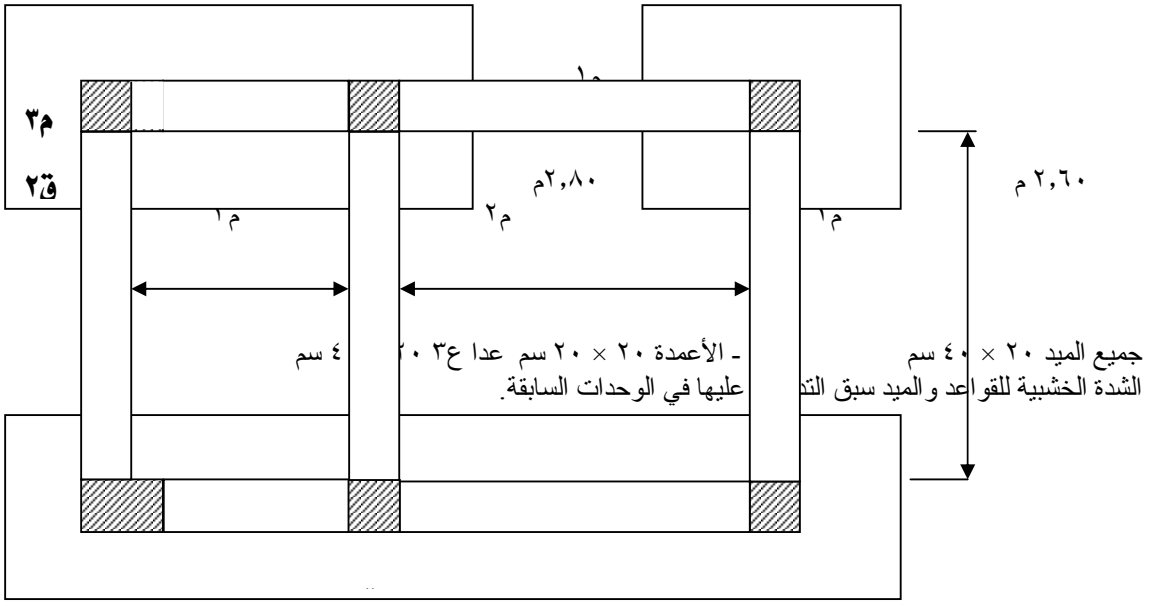
خامسا : الحدادة المسلحة للأساسات المختلفة

أولا : الحدادة المسلحة للقواعد

التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية للقواعد المنفصلة والمزدوجة وعمل التسليح الخاص بهما وذلك طبقا للأبعاد والتسليح الموضح بالجدول الآتي .

نموذج	أبعاد الخرسانة المسلحة			التسليح القصير		التسليح الطويل	
	طول	عرض	ارتفاع	⊔	⊓	⊔	⊓
ق١	١٠٠	٨٠	40	٤ # ١٢	٣ # ١٢	٤ # ١٢	٢ # ١٢
ق٢	٢٠٠	١٠٠	40	--	١٢ # ١٤	٧ # ١٤ سفلي	٧# ١٤علوي
ق٣	500	100	40	--	٣٠ # ١٤	٧ # ١٤ سفلي	٧# ١٤علوي



الغرض من التدريب :

- التعرف على طريقة قص وتقطيع حديد التسليح طبقا للأبعاد الموضحة بالجداول والرسومات .
- كيفية تجميع وتشكيل حديد القواعد المنفصلة وكيفية تربيطها بسلك الرباط .
- كيفية تسقيط حديد القواعد في الشدة الخشبية .

الخامات المستعملة :

- أسياخ حديد قطر ١٢ ملم.
- أسياخ حديد قطر ١٠ ملم.
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم لزوم كانات العمود .

الأدوات المستعملة :

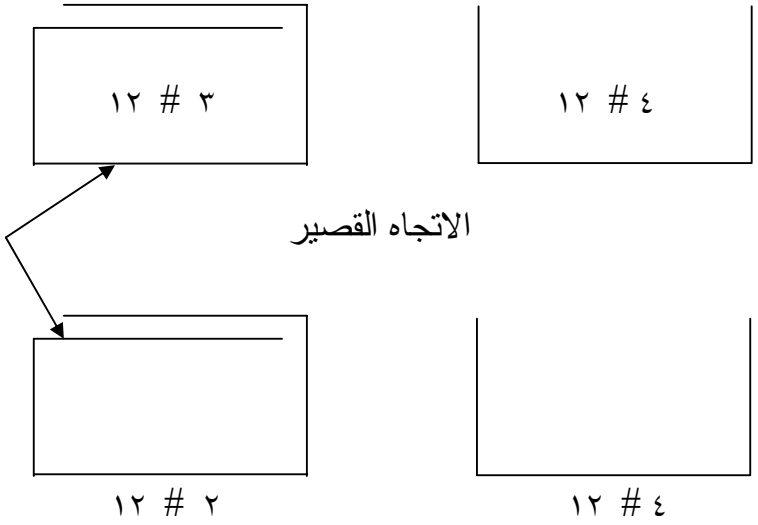
- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد .
- سلك رباط .
- حامل .
- كماشة ربط.

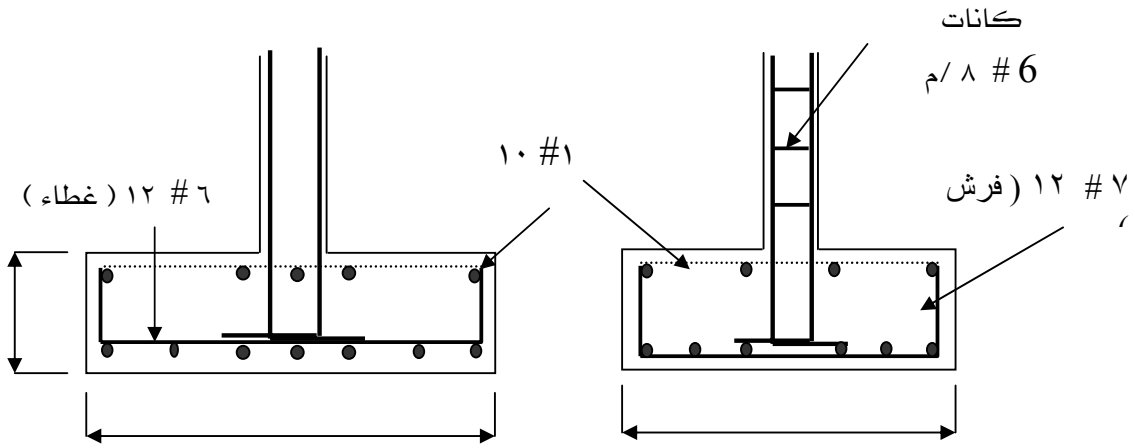
خطوات العمل :

- تحديد طول أسياخ الحديد طبقا للرسومات .
- قص وثني الحديد .
- تربيط الحديد.
- التأكد من الطول .
- تسقيط الحديد في الشدة الخشبية .

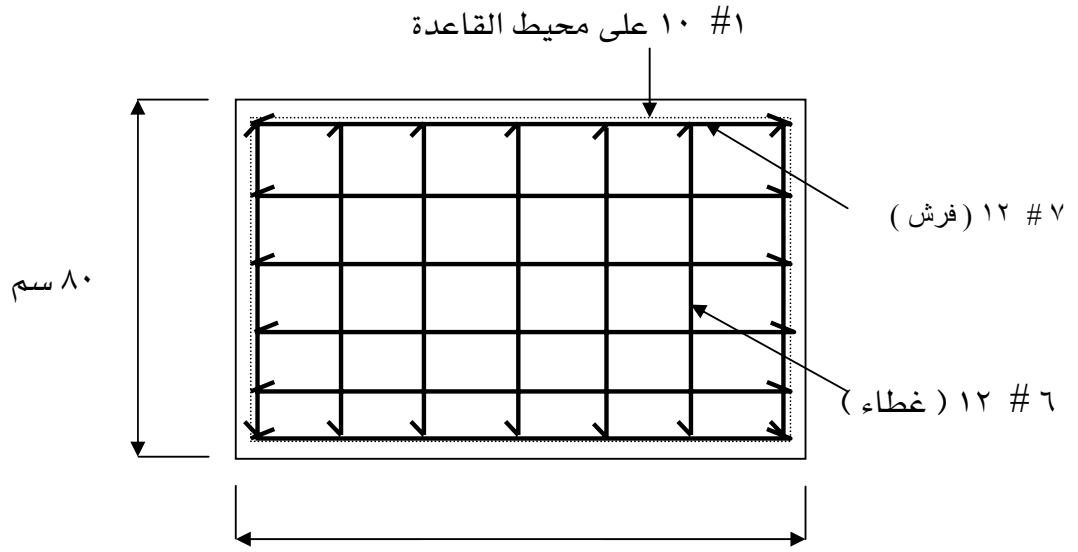
تسليح القاعدة المنفصلة ق١

أبعاد الخرسانة المسلحة ١٠٠ × ٨٠ × ٤٠ سم

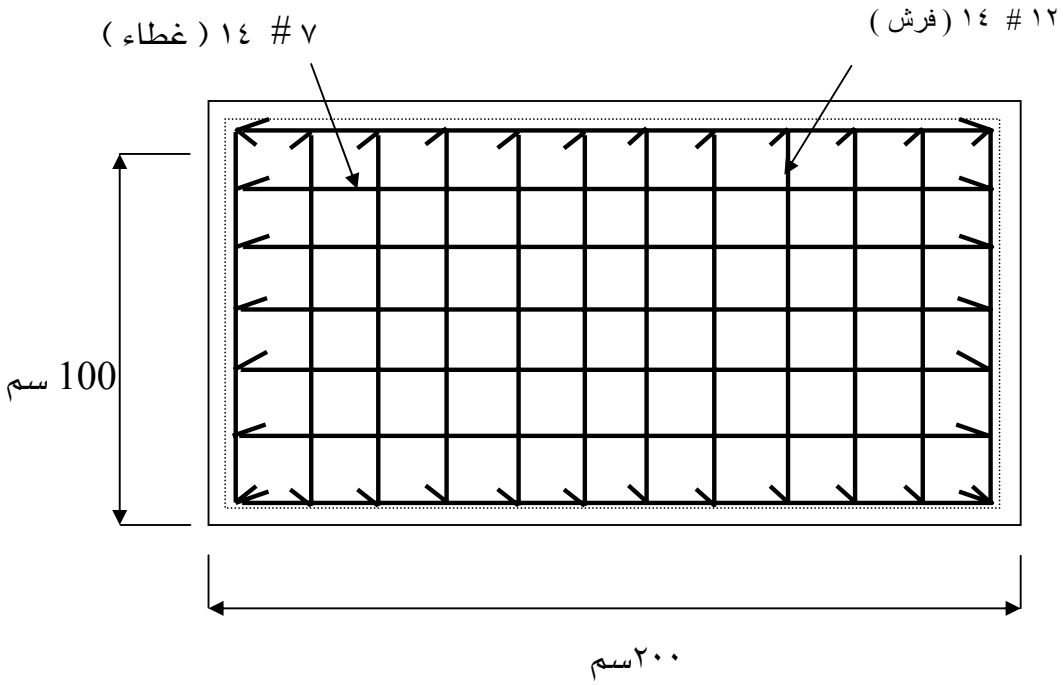




قطاع في الاتجاه
الطولي والعرضي لتسليح القاعدة



مسقط أفقي لتسليح القاعدة المنفصلة



مسقط افقي

التدريب السادس

ب : الحدادة المسلحة للقواعد المزدوجة

الغرض من التدريب :

- كيفية تجميع وتشكيل حديد القواعد المزدوجة
- كيفية تسقيط حديد القواعد في الشدة الخشبية .
- كيفية تربيط حديد القاعدة بسلك الرباط .

الخامات المستعملة :

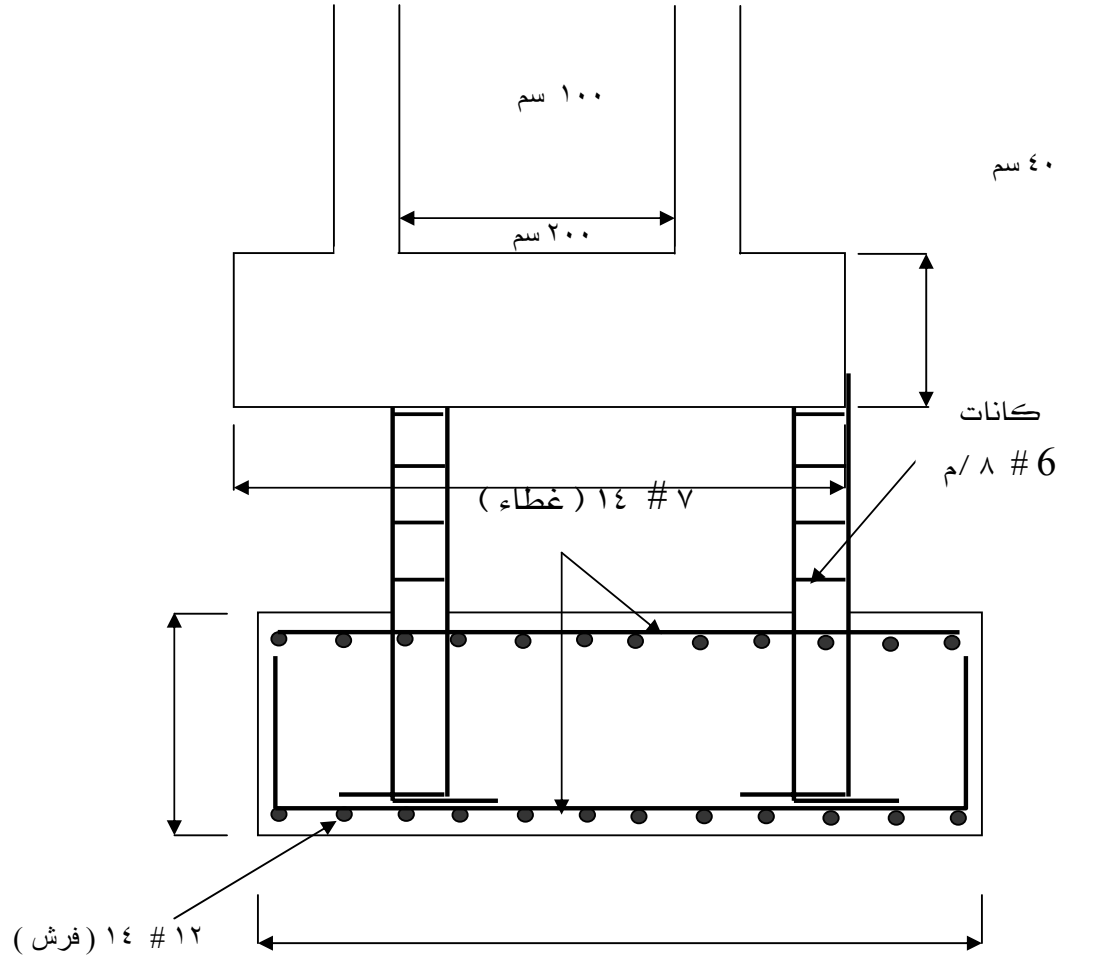
- أسياخ حديد قطر ١٤ مم.
- أسياخ حديد قطر ١٢ ملم للعمود .
- أسياخ حديد قطر ١٠ مم.
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم لزوم كانات العمود .

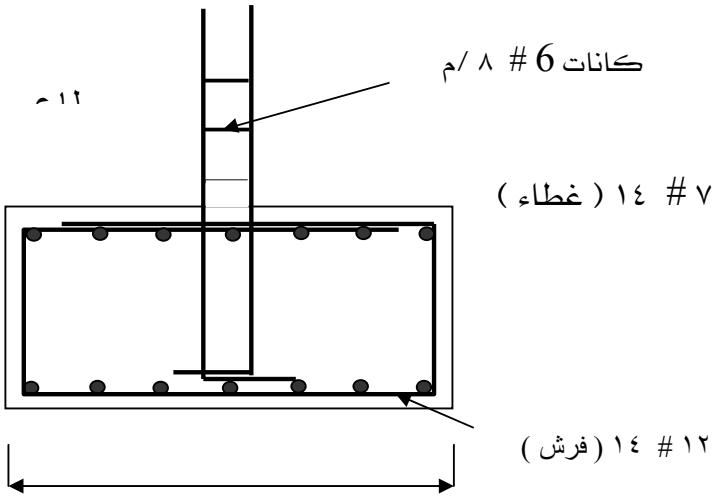
الأدوات المستعملة :

- نفس الأدوات المستخدمة في القواعد المنفصلة

خطوات العمل :

- نفس للخطوات المستعملة في القواعد المنفصلة


١٠٠ سم
٤٠ سم
٢٠٠ سم
كانات
6 # ٨ /م
٧ # ١٤ (غطاء)
١٢ # ١٤ (فرش)


كانات 6 # ٨ /م
٧ # ١٤ (غطاء)
١٢ # ١٤ (فرش)

التدريب السابع

جـ : الحدادة المسلحة للقواعد المستمرة

الغرض من التدريب :

- كيفية تجميع وتشكيل حديد القواعد المزدوجة
- كيفية تسقيط حديد القواعد في الشدة الخشبية .
- كيفية تربيط حديد القاعدة بسلك الرباط .

الخامات المستعملة :

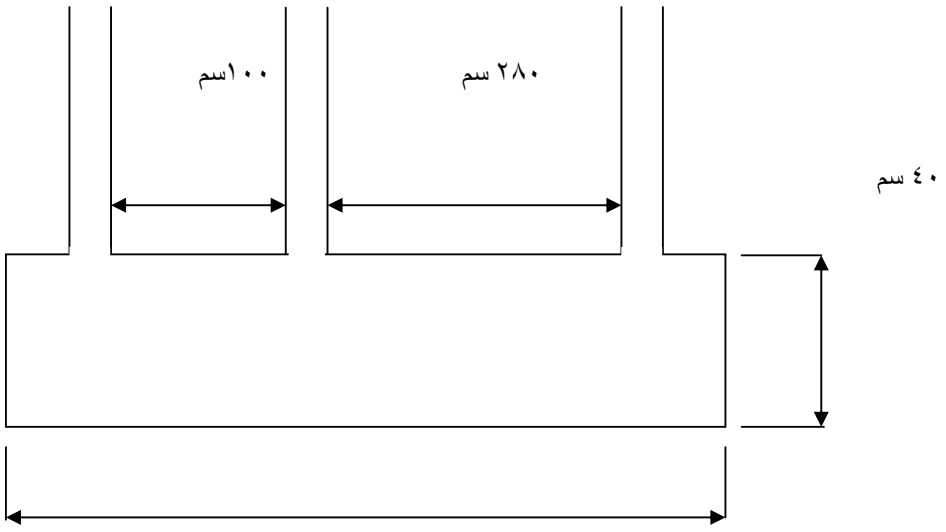
- أسياخ حديد قطر ١٤ مم.
- أسياخ حديد قطر ١٢ ملم للعمود .
- أسياخ حديد قطر ١٠ مم.
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم لزوم كانات العمود .

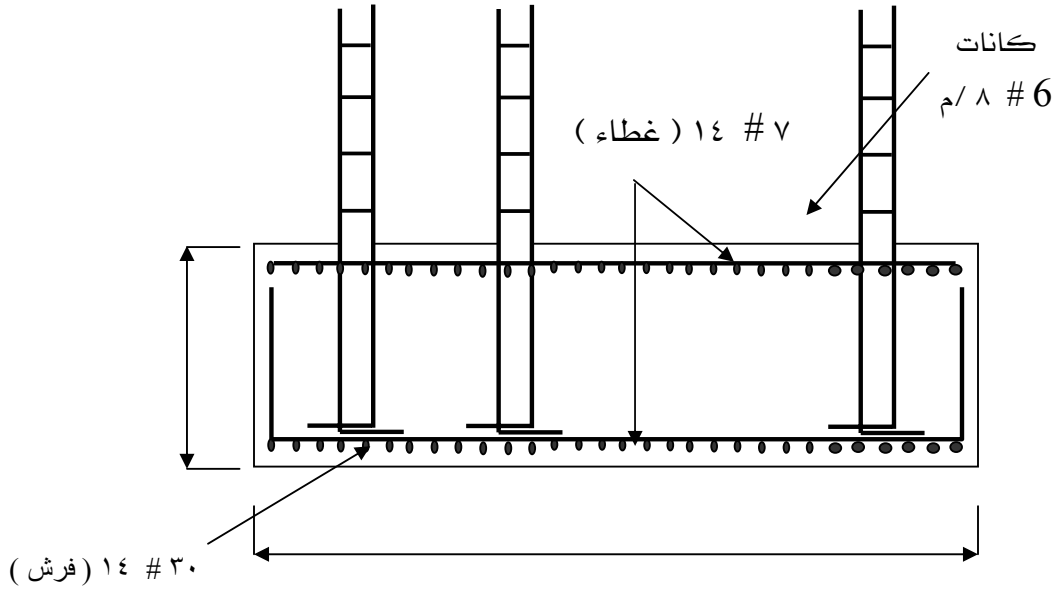
الأدوات المستعملة :

- نفس الأدوات المستخدمة في القواعد المزدوجة .

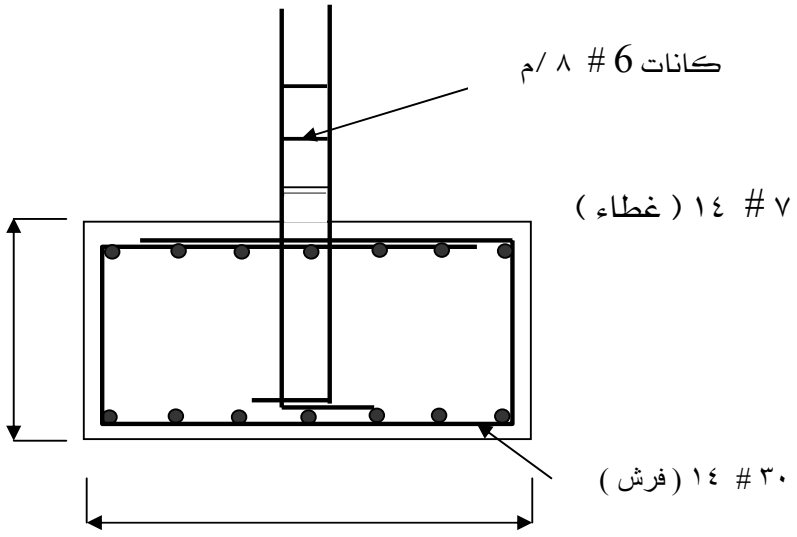
خطوات العمل :

- نفس للخطوات المستعملة في القواعد المزدوجة .





م١٢



اشتراطات استلام حديد تسليح القواعد :

- يجب مطابقة أعداد وأقطار الحديد المستخدمة في القاعدة لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة حديد التسليح في الاتجاه القصير (حديد الفرش) لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة حديد التسليح في الاتجاه الطويل (حديد الغطاء) لما هو في المخططات .
- توزع الحديد جيدا (تقسيط الحديد) في أرضية القاعدة .
- يجب وجود الغطاء الخرساني (٣ – ٥) سم على جانبي القاعدة .
- يجب رفع الحديد عن أرضية القاعدة ٥ سم باستخدام بسكويت .
- يجب ربط تقاطع كل سيخين رأسي وأفقي بسلك الرباط جيدا .
- يجب وضع أشاير الأعمدة في القاعدة بطول (سمك القاعدة + سمك الميدة + ٨٠ سم على الأقل) طبقا لما هو في المخططات .
- يفضل ربط حديد التسليح بسيخ قطر ١٠ ملم على محيط القاعدة العلوي .
- إذا زاد عمق القاعدة عن ٧٠ سم يتم وضع سيخين ١٢ ملم في منتصف الارتفاع .

التدريب الثامن

د : الحدادة المسلحة للميد

الغرض من التدريب :

- كيفية تجميع وتشكيل حديد الميد العلوي والسفلي .
- كيفية عمل الكانات وكيفية تقسيطها على طول الميدة .
- كيفية تسقيط حديد الميد في الشدة الخشبية وكيفية تركيب الكانات بها .
- كيفية تربيط حديد الميد والكانات بسلك الرباط .

الخامات المستعملة :

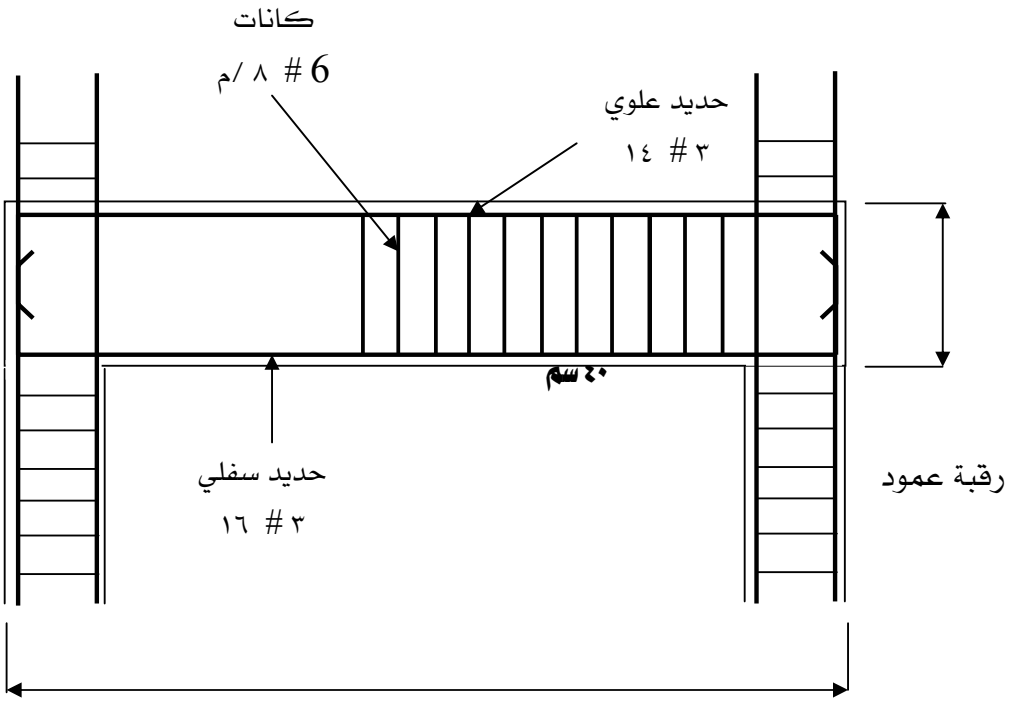
- أسياخ حديد قطر ١٢ مم.
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم

الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد .
- سلك رباط .
- حامل .
- كماشة ربط.

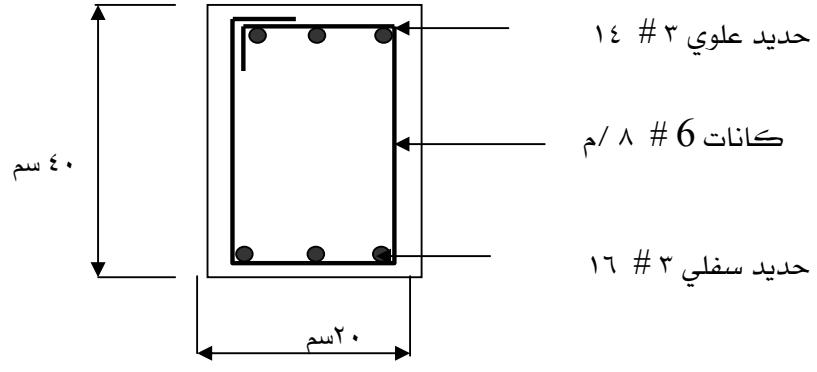
خطوات العمل :

- تحديد أطوال أسياخ الحديد طبقا للرسومات .
- قص وثني الحديد .
- تشكيل الكانات .
- تربيط الحديد.
- التأكد من الطول .
- تسقيط الحديد في الميد .

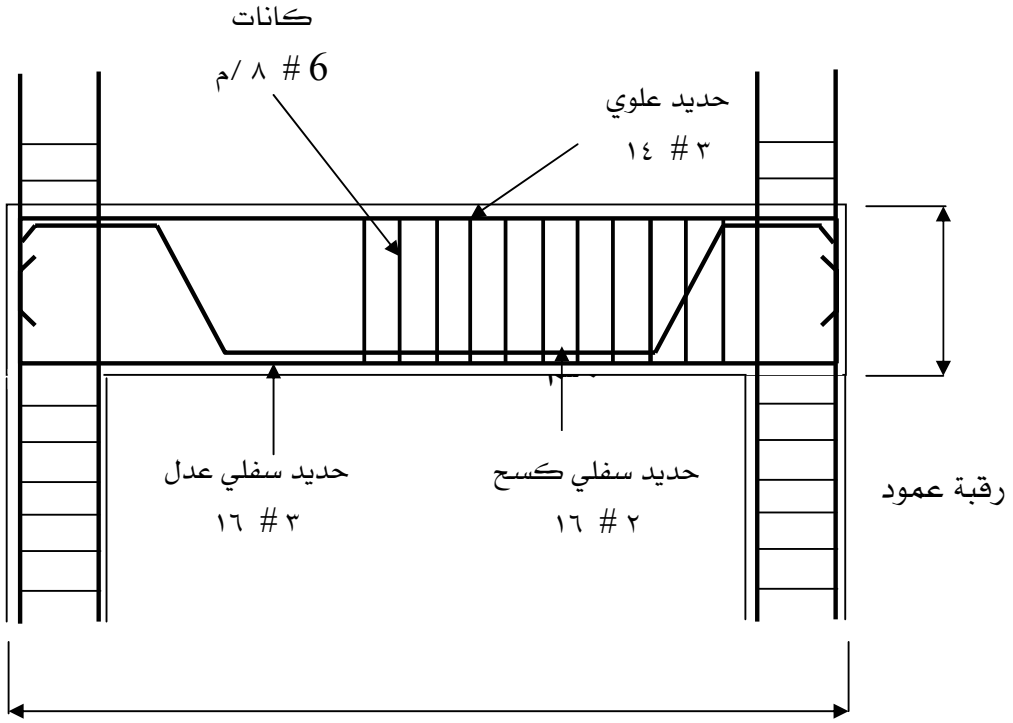


نموذج تسليح ميدة معلقة المسافة بين الأعمدة أقل من ٢,٠٠ م بدون حديد مكسح

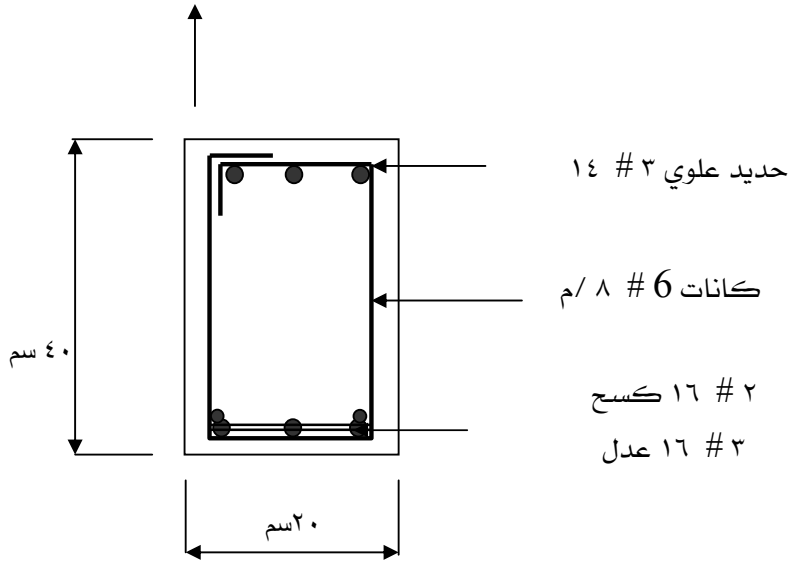
٢,٠٠ م



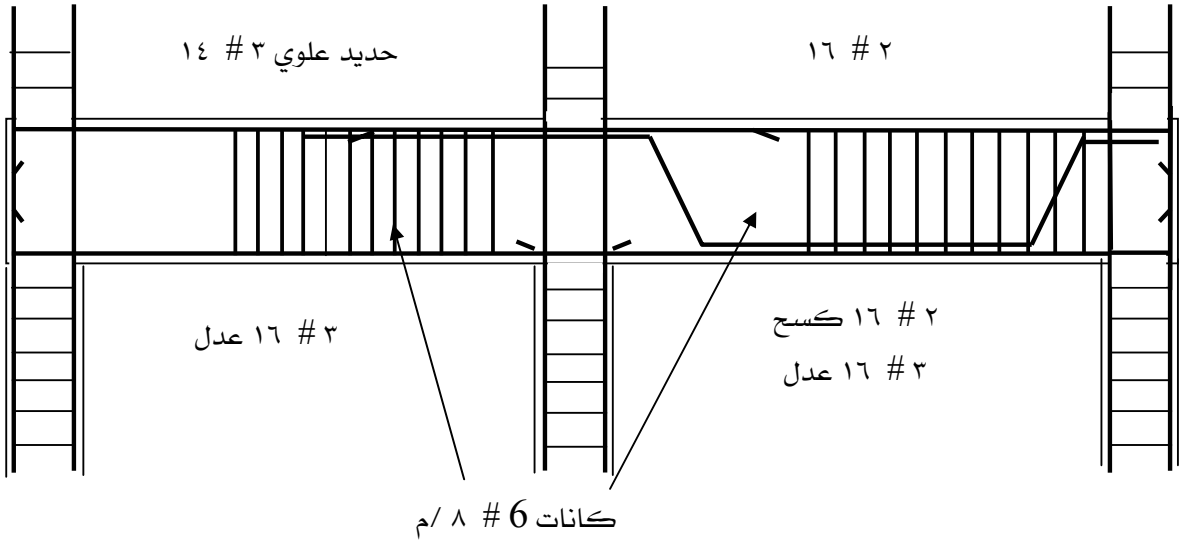
قطاع في تسليح ميدة



نموذج
تسليح ميدة معلقة
المسافة بين

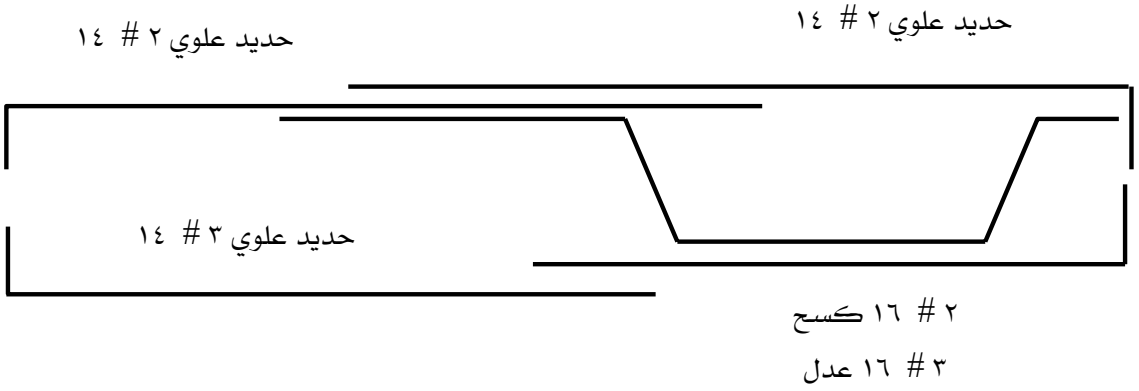


قطاع في تسليح ميدة


حديد علوي ٣ # ١٤
٢ # ١٦
٣ # ١٦ عدل
٢ # ١٦ كسح
٣ # ١٦ عدل
كانات 6 # ٨ /م

ذ

موذج


حديد علوي ٢ # ١٤
حديد علوي ٢ # ١٤
حديد علوي ٣ # ١٤
٢ # ١٦ كسح
٣ # ١٦ عدل

اشتراطات استلام حديد تسليح الميد :

- يجب مطابقة أقطار الحديد والكانات المستخدمة لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة أعداد أسياخ الحديد والكانات المستخدمة في الميد لما هو في المخططات .
- في الميد البسيطة يكون التكسيح عند ١ / ٧ البحر .
- في الميد المستمرة يكون التكسيح عند ١ / ٥ البحر ويمتد إلى ١ / ٤ البحر المجاور .
- يتم تكسيح الحديد على زاوية ٥٤٥ للميد حتى سمك ٦٠ سم .
- يتم تكسيح الحديد على زاوية ٥٦٠ للميد لسمك أكبر من ٦٠ سم .
- في الميد الكابولي يمتد حديد التسليح الرئيسي (الشوك) بمقدار مرة ونصف من بروز الميد إلى الميدة المجاورة .
- لا يقل قطر أسياخ الحديد المستخدمة عن ١٢ ملم .
- يجب وجود الغطاء الخرساني ٢,٥ سم على جانبي الميد .
- يجب رفع الحديد عن أرضية الميد باستخدام بسكويت .
- يجب ربط تقاطعات الأسياخ الأفقية والكانات بسلك الرباط جيدا .

أولا : الشدة الخشبية للأعمدة

التدريب الأول

الخامات المستخدمة في تجميع جوانب الشدة الخشبية للأعمدة.

١ - ألواح اللتزانة.

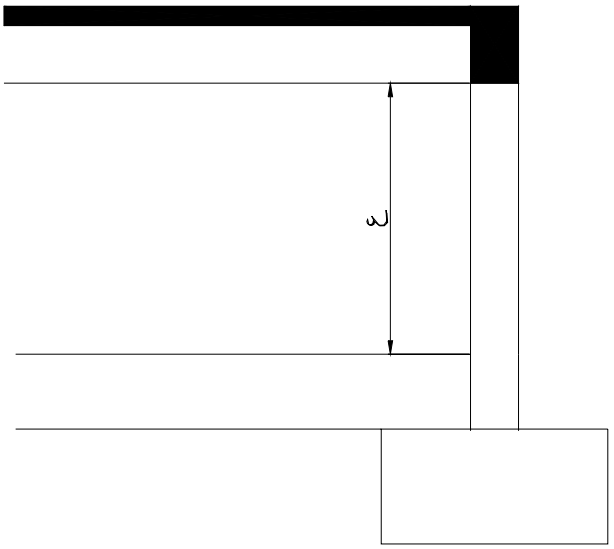
٢ - ألواح البلويت (Free Face)

الغرض من التدريب :

تدريب الطالب على تنفيذ شدة خشبية لعمود مكونة من أربع جوانب كل جانبين متقابلين متساويين باستخدام ألواح اللتزانة الخشبية.

التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية لعمود بأبعاد ٢٠ × ٤٠ سم بارتفاع ٢٠٠ سم .



الشدة الخشبية للعمود

حيث ع ارتفاع العمود.

ملاحظة هامة :

- ارتفاع العمود للدور الأرضي يقاس بالمسافة من منسوب سطح الميدة العلوي وحتى منسوب بطنية الكمرة .
- ارتفاع العمود للدور المتكرر يقاس بالمسافة من السطح العلوي للسقف وحتى منسوب بطنية الكمرة التي تليه .

خطوات تنفيذ التمرين :

١ - تجهيز طبلية الجنب الداخلي للعمود .
٢ - تجهيز طبلية الجنب الخارجي للعمود .
٣ - تجميع جوانب العمود .
٤ - وضع جوانب العمود داخل ألواح التقوية .
٥ - التأكد من رأسية جوانب العمود .
٦ - تقوية العمود و تتم باستخدام الشدة السورية أو الشدة المصرية
٧ - تسليح عمود .

١ - تجهيز الجنب الخارجي :

الخامات المستخدمة لتجهيز جينين :

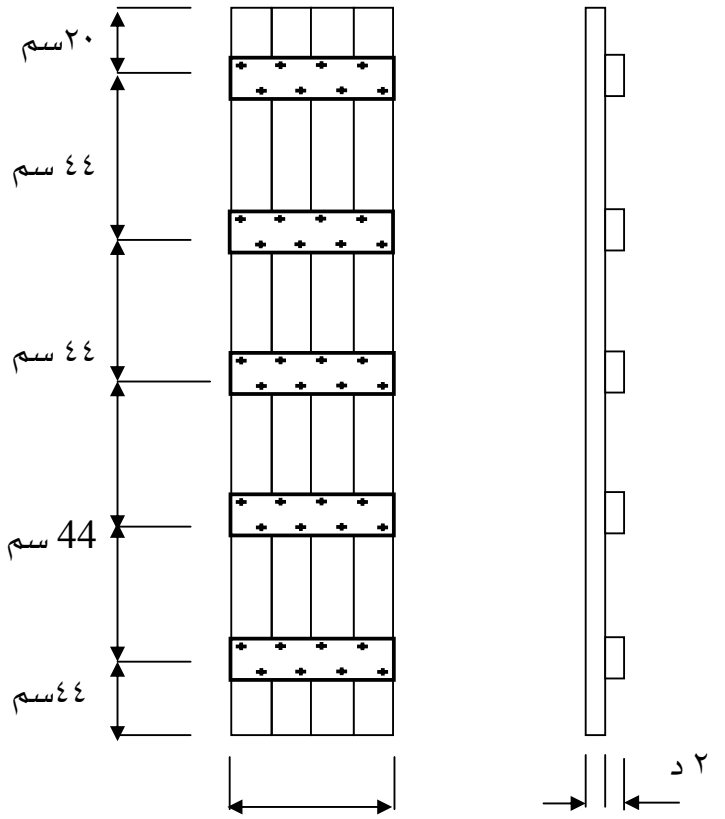
- ٤ ألواح بطول ٢ متر وعرض ١٠ سم .
- ٤ ألواح بطول ٢ متر وعرض ١٢,٥ سم .
- ٨ ألواح ربط بطول ٤٥ سم .
- مسامير ٢٠ × ٤٠ سم .

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار . ٢ - ملزمتين . ٣ - شاكوش .
٤ - قلم رصاص . ٥ - شريط قياس .
٦ - زاوية قائمة . ٧ - ميزان مياه .
٨ - خيط شاغول . ٩ - منشار سراق .

خطوات العمل :

- تجهيز و فرز الألواح الطولية .
- صف الألواح و تحديد طول الجنب باستخدام الملزمة و بنك النجار وتحديد العرض المطلوب .
- تحديد موقع وطول ألواح الربط .
- التأكد من العرض .
- تثبيت الألواح .



حيث د سمك اللوح

٢ - تجهيز الجنب الداخلي :

الخامات المستخدمة لتجهيز جنبين :

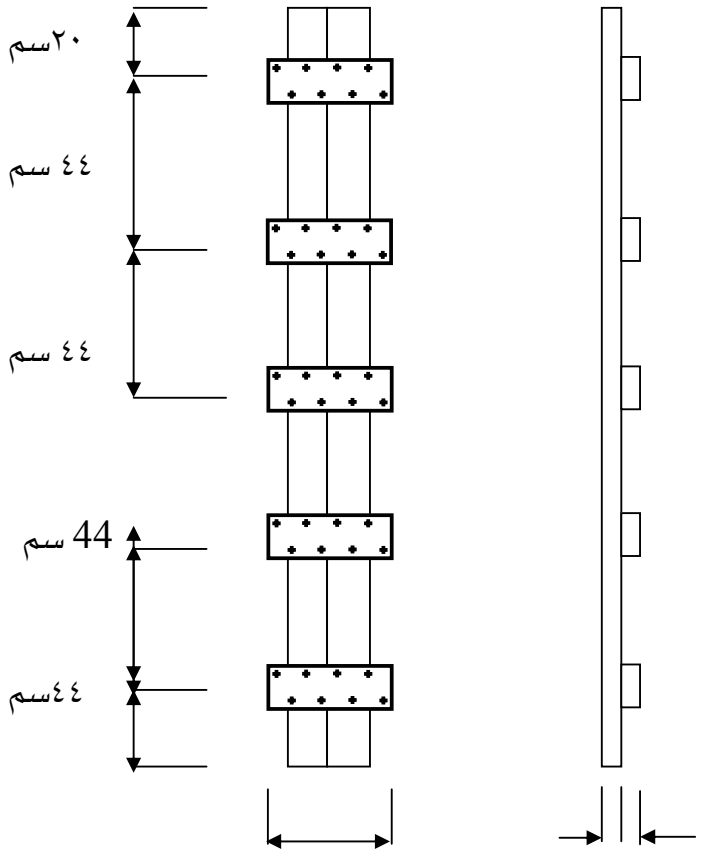
- ٤ ألواح بطول ٢ متر وعرض ١٠ سم .
- ٨ ألواح ربط بطول ٢٥ سم .
- مسامير ٢٠ × ٤٠ سم .

الأدوات المستعملة:

هي نفس الأدوات المستخدمة في تجهيز الجنب الداخلي.

خطوات العمل:

- تجهيز و فرز الألواح الطولية .
- صف الألواح و تحديد طول الجنب باستخدام الملزمة و بنك النجار وتحديد العرض المطلوب .
- تحديد موقع وطول ألواح الربط بحيث تبرز ٢,٥ سم عن ألواح الجنب .
- التأكد من العرض .
- تثبيت الألواح .



الجنب الداخلي للعمود

٣ - تجميع أجزء العمود :

الخامات المستخدمة :

- لوحين للجنب الداخلي .
- لوحين الجنب الخارجي .
- ألواح الدعم .
- ٤ دعائم شد حديد (١٦ قطعة) .
- ١٦ خابور حديد خاص بدعائم الشدة .
- مسمار برأس ٢٥ × ٦٠ .

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار ٢ - ملزمتين ٣ - شاكوش
٤ - قلم رصاص ٥ - شريط قياس
٦ - زاوية قائمة ٧ - ميزان مياه
٨ - خيط شاغول . ٩ - منشار سراق .

خطوات العمل :

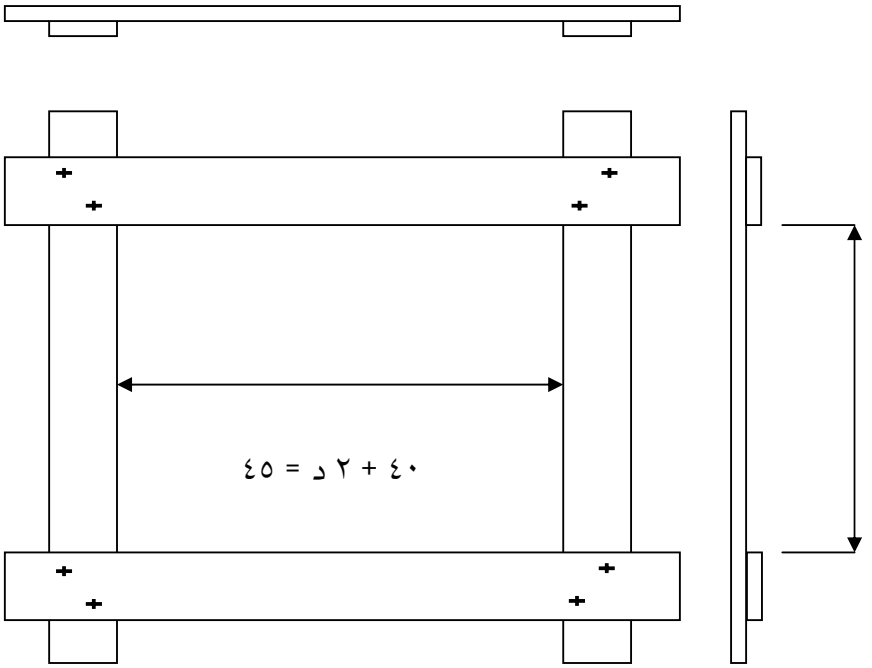
١ - تثبيت ألواح التقوية .
٢ - تجميع أركان العمود .
٣ - وضع أركان العمود داخل ألواح التقوية .
٤ - التأكد من رأسية العمود .
٥ - وضع دعائم الشد .
٦- تثبيت الألواح الساندة .

١- تجهيز و تثبيت ألواح التقوية
الخامات المستخدمة:

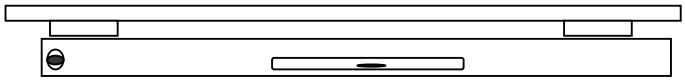
- لوحين بطول ٨٠ سم متر وعرض ١٠ سم .
- لوحين بطول ٦٥ سم . - مسامير ٢٠ × ٤٠ سم .

خطوات العمل :

- تجهيز الألواح وقصها حسب المقاس بدقة .
- تجميع الألواح كما بالرسم مع مراعاة المقاسات وتثبيت الزاوية بمسمار واحد .
- التأكد من أن الزاوية قائمة ثم يتم تثبيت باقي المسامير .



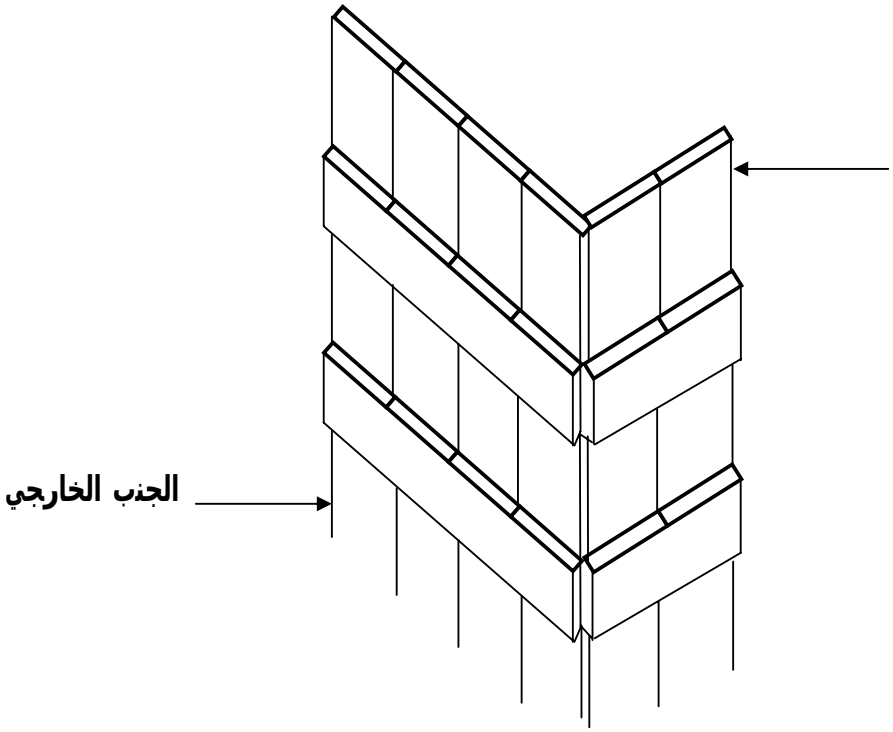
تثبيت ألواح التقوية



التأكد من أفقية ألواح التقوية

٢ - تجميع أركان العمود :

حيث يتم تجميع وتسمير ركن العمود الأول جنب داخلي وجنب خارجي .

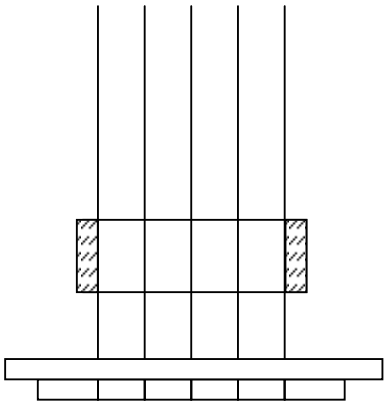


تجميع ركن العمود الأول

٣- وضع أركان العمود داخل ألواح التقوية :

خطوات التنفيذ :

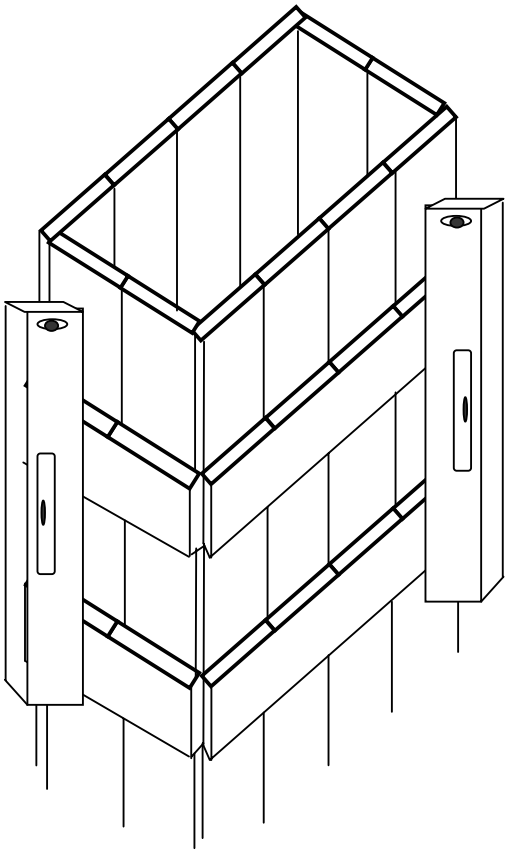
- يتم وضع الركن الأول داخل ألواح التقوية .
- يتم تثبيت الجنب الداخلي الأخر وتثبيته وتسميره مع الركن الأول .
- يترك الجنب الخارجي الآخر بدون تركيب وذلك حتى يتم تركيب ووضع حديد التسليح للعمود .
- يتم التأكد من أبعاد العمود .
- يتم تسليح العمود .
- يتم وضع الجنب الخارجي للعمود (باب العمود) .



وضع أركان العمود داخل ألواح التقوية

٤- التأكد من رأسية العمود :

حيث يتم التأكد من رأسية العمود بواسطة ميزان الماء أو ميزان الخيط .



تجميع أركان العمود
و التأكد من رأسية العمود

٥- وضع دعائم الشد :

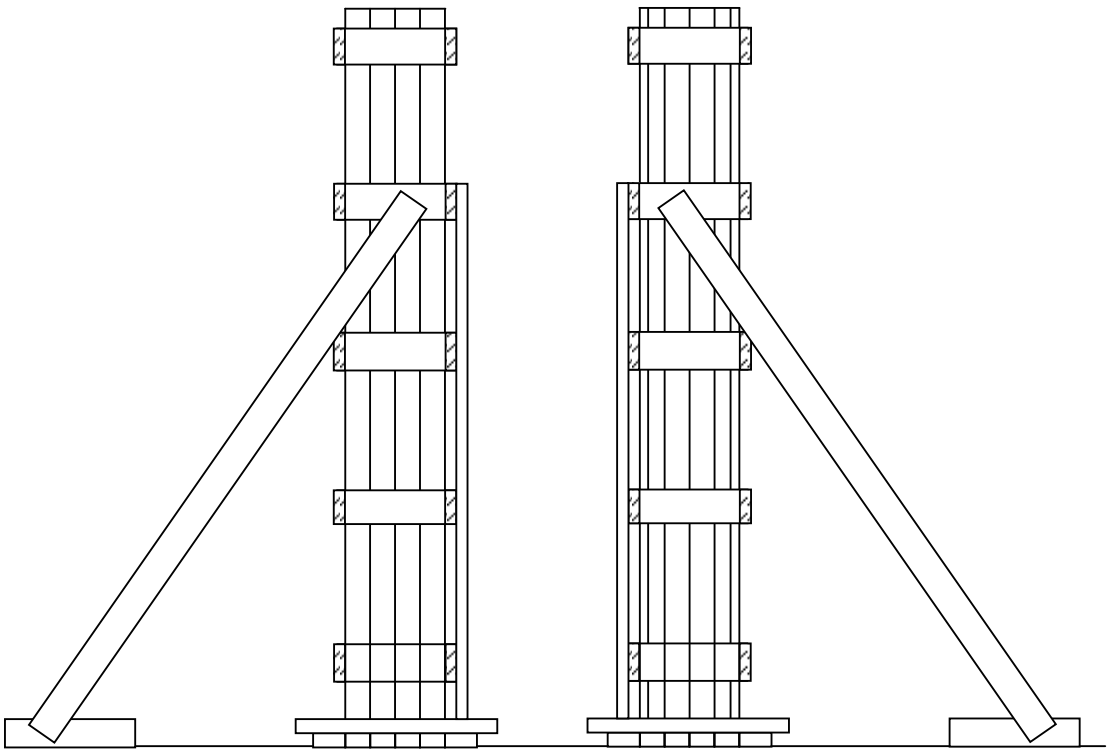
حيث يتم وضع دعائم الشد أعلى ألواح الربط ويفضل استخدام مسامير مقاس ٣١ × ٨٠ في التثبيت.

ملحوظة :

في حالة عدم وجود دعائم شد حديدية يمكن استخدام أحد الطرق المستخدمة في تقوية القاعدة مع ملاحظة تكثيف الدعم السفلي كلما زاد ارتفاع العمود .

٦- تثبيت الألواح الساندة .

- يتم تثبيت الألواح الساندة بشكل مائل لتحفظ توازن رأسية العمود .
- يتم التثبيت من الجهة التي على الأرض أو (المنطقة الثابتة) أولا.
- يتم التأكد من رأسية العمود بواسطة ميزان الماء أو ميزان الخيط في الاتجاه الأول والتثبيت بالمسامير .
- يتم التأكد من رأسية العمود في الاتجاه العمودي والتثبيت بالمسامير .



أعمال الحدادة للأعمدة

التدريب الثاني

الغرض من التدريب :

- التعرف على طريقة قياس و تحديد طول أسياخ الحديد الطولية للأعمدة طبقا للأبعاد الموضحة بالجداول والرسومات .
- التعرف على طريقة قص وتقطيع حديد التسليح للأعمدة .
- التعرف على كيفية عمل الكانات للأعمدة .
- كيفية تجميع وتركيب حديد الأعمدة وكيفية تربيطه مع الكانات بسلك الرباط .

التمرين المطلوب تنفيذه

من التمرين السابق المطلوب عمل التسليح الخاص بالأعمدة ع١ (٢٠ × ٤٠) سم ، ع٢ (٢٠ × ٢٠) سم

أولا : العمود نموذج ع١

- الارتفاع حتى بطب الكمرة = ٢٦٠ سم .
- الحديد الطولي ٦ # ١٢.
- الكانات ٥# ٨/ م .

الخامات المستعملة :

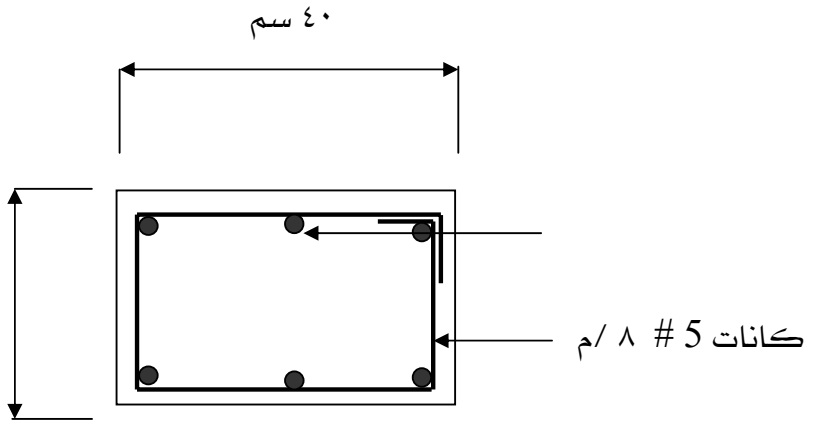
- ٦ أسياخ حديد قطر ١٢ ملم بطول ٣٨٠ سم .
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم .

الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد .
- سلك رباط .
- حامل .
- كماشة ربط.
- ماكينة عمل الكانات .

خطوات العمل :

١ - تحديد أطوال أسياخ الحديد طبقا للرسومات .
٢ - قص وثني الحديد .
٣ - تشكيل الكانات .
٤ - تحديد مكان وضع الحديد بالعمود .
٥ - تربيط الحديد.



قطاع في تسليح
العمود

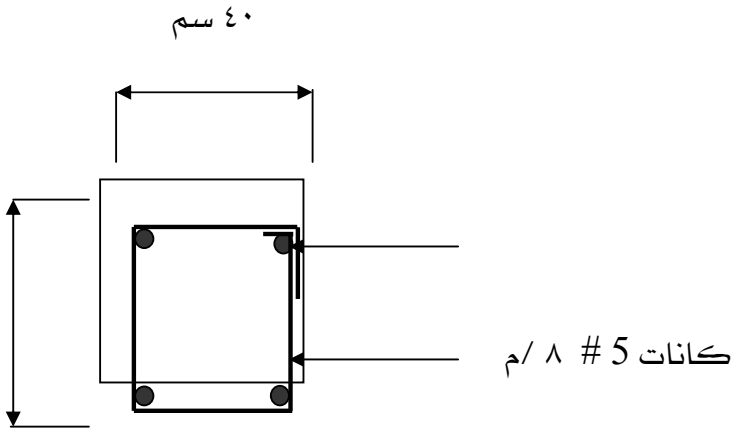
ثانيا : العمود نموذج ع٢

- الارتفاع حتى بطب الكمرة = ٢٦٠ سم .
- الحديد الطولي ٦ # ١٢.
- الكانات ٥# ٨/ م .

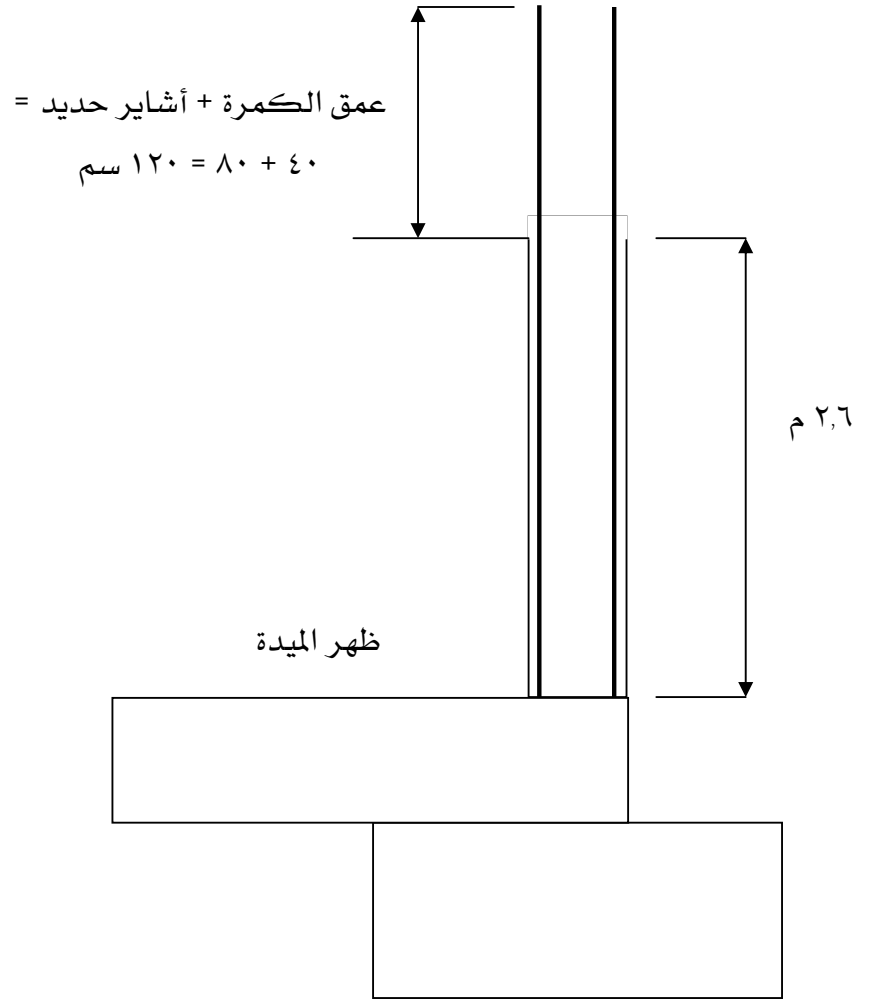
لخامات المستعملة :

- ٤ أسياخ حديد قطر ١٢ ملم .
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم .

الأدوات وخطوات العمل : هي نفس الأدوات والخطوات التي تم استخدامها في تسليح العمود ع١.



قطاع في تسليح العمود
ع١



اشتراطات استلام الشدة الخشبية الأعمدة :

- يجب التأكد من مطابقة أبعاد الأعمدة وأماكن توقيعها ومناسيبها على الطبيعة تماما لما هو في المخططات .
- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق ومانعه لتسرب المونة الأسمنتية (لباني الأسمنت) من الخرسانة المطلوبة .
- يجب التأكد من رأسية الشدة الخشبية لجوانب الأعمدة .
- يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب .

اشتراطات استلام حديد التسليح الأعمدة :

- يجب مطابقة أقطار الحديد الرأسية والكانات المستخدمة لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة أعداد أسياخ الحديد المستخدمة في الأعمدة لما هو في المخططات .
- يجب توزع الحديد الرأسي والكانات (تقسيط الحديد) في جوانب العمود .
- يجب ألا تزيد المسافة بين الكانات عن ٢٠ سم .
- يجب ألا تزيد المسافة بين أسياخ العمود الطولية عن ٣٠ سم .
- يجب وجود الغطاء الخرساني (١,٥ - ٢,٥ سم) على جوانب العمود .
- يجب ربط تقاطعات الأسياخ الراسية والكانات بسلك الرباط جيدا .
- يجب وجود أشاير للأعمدة للأدوار المتكررة طبقا لما هو في المخططات .
- يجب عمل كانات بعيون أعلى العمود للمحافظة على تقسيط الحديد أثناء الصب .

ثانيا : الشدة الخشبية للكمرات

التدريب الثاني

التدريب المطلوب تنفيذه

هو تنفيذ الشدة الخشبية لكمرة تقع على المحور (أ -أ) ، المحور (ب -ب)

وترتكز على عموديين

١ - قطاع الأعمدة (٢٠ ×٤٠) سم .

٢ - ارتفاع الأعمدة أسفل الكمرات ٢,٦ متر .

٣ - المسافة الصافية بين الأعمدة ٢,٥ متر .

٤ - قطاع الكمرة (٢٠ × ٤٠) سم .

وذلك كما هو مبين في التمرين السابق .

الجنب الخارجي للكمرة = ٢,٩ متر

الجنب الداخلي للكمرة = ٢,٥ متر .

يجب الأخذ في الاعتبار عند عمل الشدة الخشبية للكمرة مراعاة الشدة الخشبية للسقف والكمرات الأخرى (التداخل).

الأدوات (العدد) المطلوبة :

١ - متر (شريط قياس) .

٢ - قلم نجـار .

٣ - زاوية نجار .

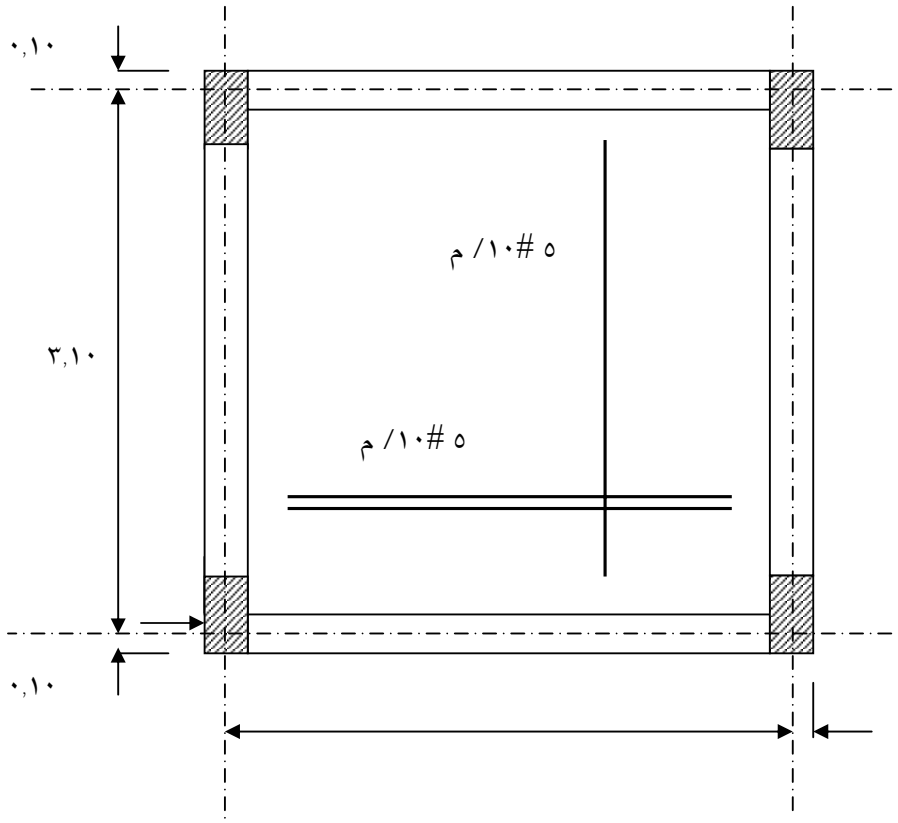
٤ - شاكوش مسلوب .

٥ - منشار القوس .

٦ - ميزان مـاء .

٧ - ميزان الزنبة .

٨ - بنك نجار .



التمرين المطلوب تنفيذه

١الخامات المطلوبة :

أ - خامات الدعم السفلي لجوانب الكمرة (الهيكل) :

١ - عرقين (حامل العوارض) قطاع (١٠ × ١٠) سم أحدهما (الحامل الخارجي) بطول ٣,٠ متر والآخر (الحامل الداخلي) بطول ٢,٣٠ متر.

٢ - ٥ عروق (العوارض) قطاع (١٠ × ١٠) سم وبطول ١,٠٠ متر.

٣ - ٦ عروق (القوائم) قطاع (١٠ × ١٠) سم وبطول ٢,٣٢ متر .

٤ - ٦ ألواح ربط بطول ٣٠ سم (تثبت أعلى القوائم) .

٥ - ٤ ألواح شد بطول ٢,٥ متر تقريبا (لربط القوائم معا) .

٦ - ٣ ألواح شد بطول ٢,٢ متر تقريبا (لربط القوائم معا) .

٧ - ٦ ألواح (٢٠ × ١٠) سم (تحت القوائم) .

٨ - ٦ أزواج (خوابير خشبية) بعرض ١٠ سم وطول ٢٠ سم تقريبا .

ب - خامات الشدة الخشبية لجوانب الكمرة :

- ٥ ألواح ٣,٠ متر وعرض ١٠ سم (٣ ألواح للجنب الخارجي + ٢ لوح ساند للجنب الخارجي).
- لوح واحد بطول ٣,٠ متر وعرض ١٢,٥ سم (الجنب الخارجي) .
- ٥ ألواح بطول ٢,٥ متر وعرض ١٠ سم (٣ ألواح للجنب الداخلي + ٢ لوح لقاع الكمرة) .
- لوح ساند للجنب الداخلي بطول ٢,٤٠ متر وعرض ١٠ سم .
- عرقي قطاع (٥ × ١٠) سم وبطول ٢,٤٠ متر (ساند للجنب الداخلي) .
- ٦ ألواح ربط بطول ٤٢,٥ سم (الجنب الخارجي) .
- ٥ ألواح ربط بطول ٣٠ سم (الجنب الداخلي) .
- ٥ ألواح ربط بطول ٢٥ سم (قاع الكمرة) .
- ٦ ألواح ساندة بطول ٥٥ سم تقريبا (الجنب الخارجي) .
- مسامير.

خطوات العمل:

١ - تجهيز هيكل الكمرة .

٢ - تثبيت الهيكل .

٣ - تثبيت أفقية الهيكل .

٤ - تصليب الهيكل .

٥ - تجهيز جوانب وأسفل الكمرة .

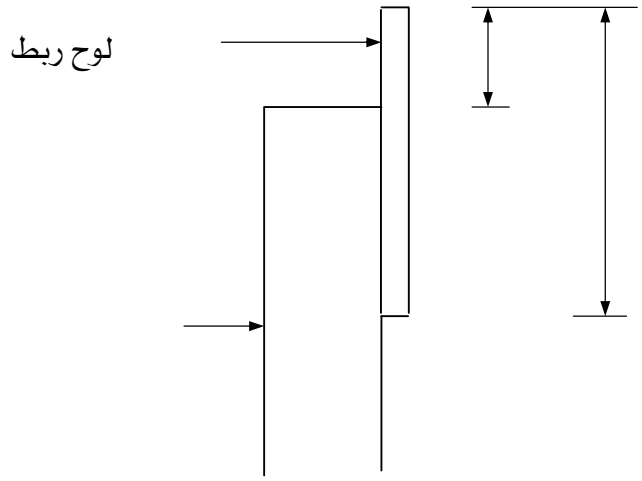
٦ - تثبيت جوانب الكمرة على الهيكل .

٧ - تقوية جوانب الكمرة .

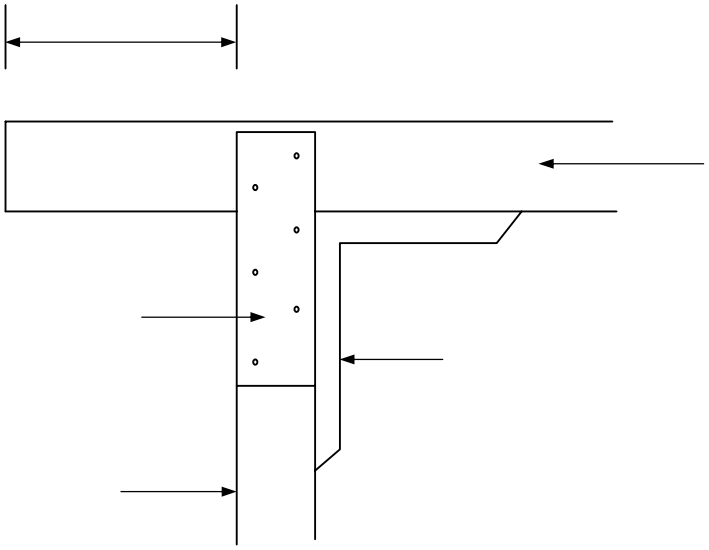
١- تجهيز هيكل الكمرة :

هيكل الكمرة يتكون من جزئين ويتم تجهيزهما كما يلى :

أ - تثبيت لوح ربط أعلى القوائم يزيد عن القائم بارتفاع حامل العوارض المستخدم وغالبا تكون الزيادة بطول لا يتعدى ١٠ سم تقريبا وذلك كما هو مبين بالشكل

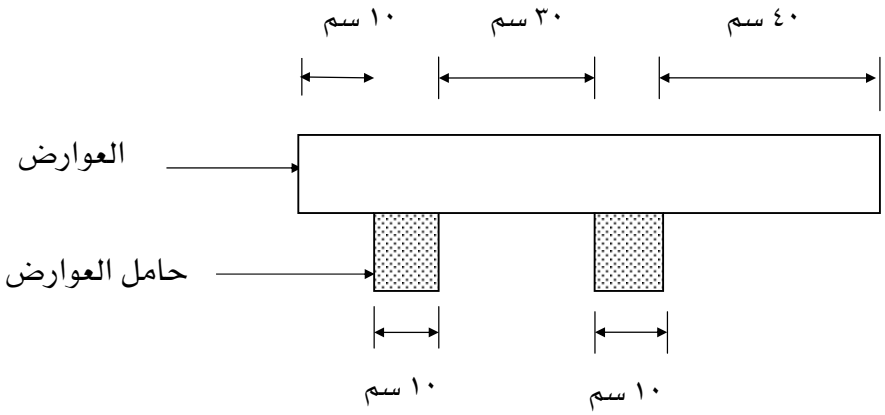


ب - تثبيت حامل العوارض على القوائم و يزيد عنه مسافة ٣٥ سم من الطرفين (نهاية الحامل من القائم) و يكون التثبيت على زاوية قائمة بمساعدة زاوية النجار كما هو مبين بالشكل .

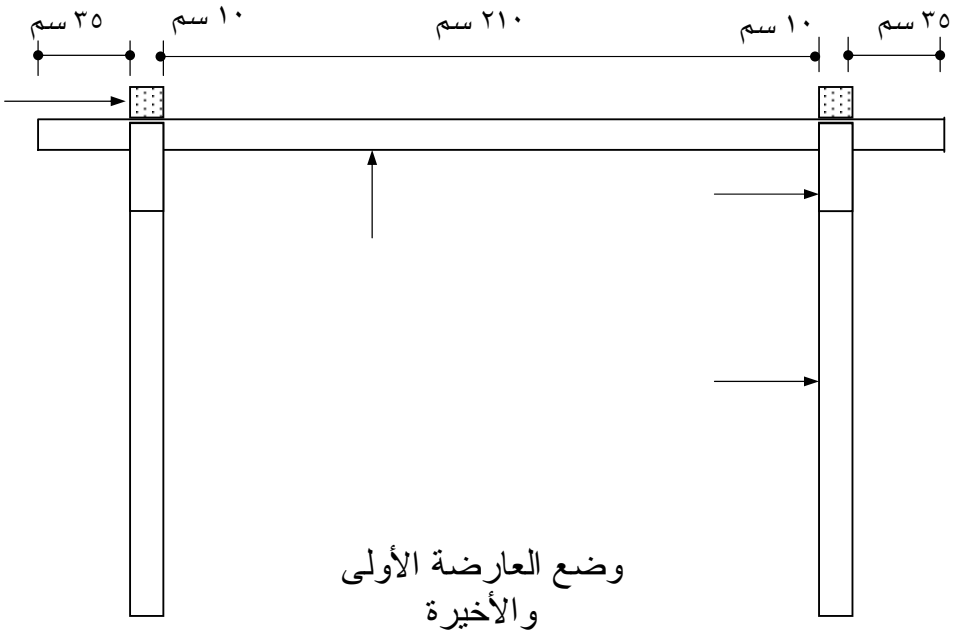


٢- تثبيت الهيكل

أ - يتم ترك مسافة ٤٠ سم على العوارض من الجهة الخارجية ومسافة ١٠ سم من الجهة الداخلية و يوضع علامة تحديد مكان الحامل كما هو مبين بالشكل.

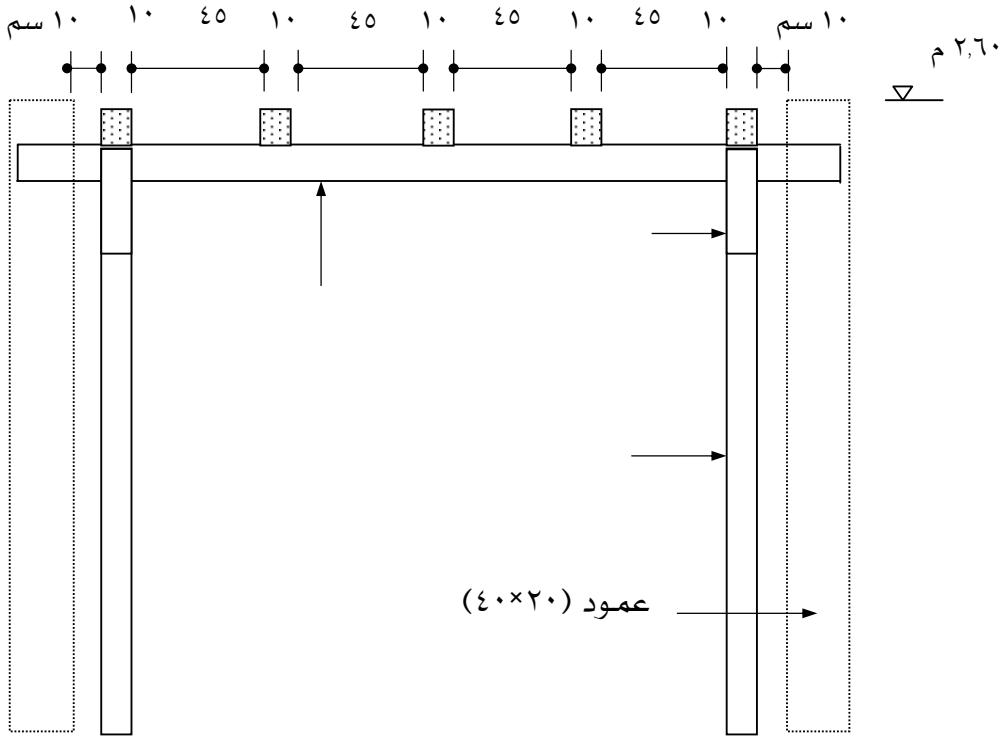


ب - يتم وضع العارضة الأولى والأخيرة على الحامل فوق القائم مباشرة و ذلك كما هو مبين بالشكل .



وضع العارضة الأولى
والأخيرة

جـ- يثبت الهيكل بواسطة العوارض حيث يتم تثبيت الأولى والأخيرة بمسمار ٣١ × ٨٠ ثم يتم تقسيم المسافة على العوارض بحيث لاتزيد المسافة بينهما عن ٥٠ سم .

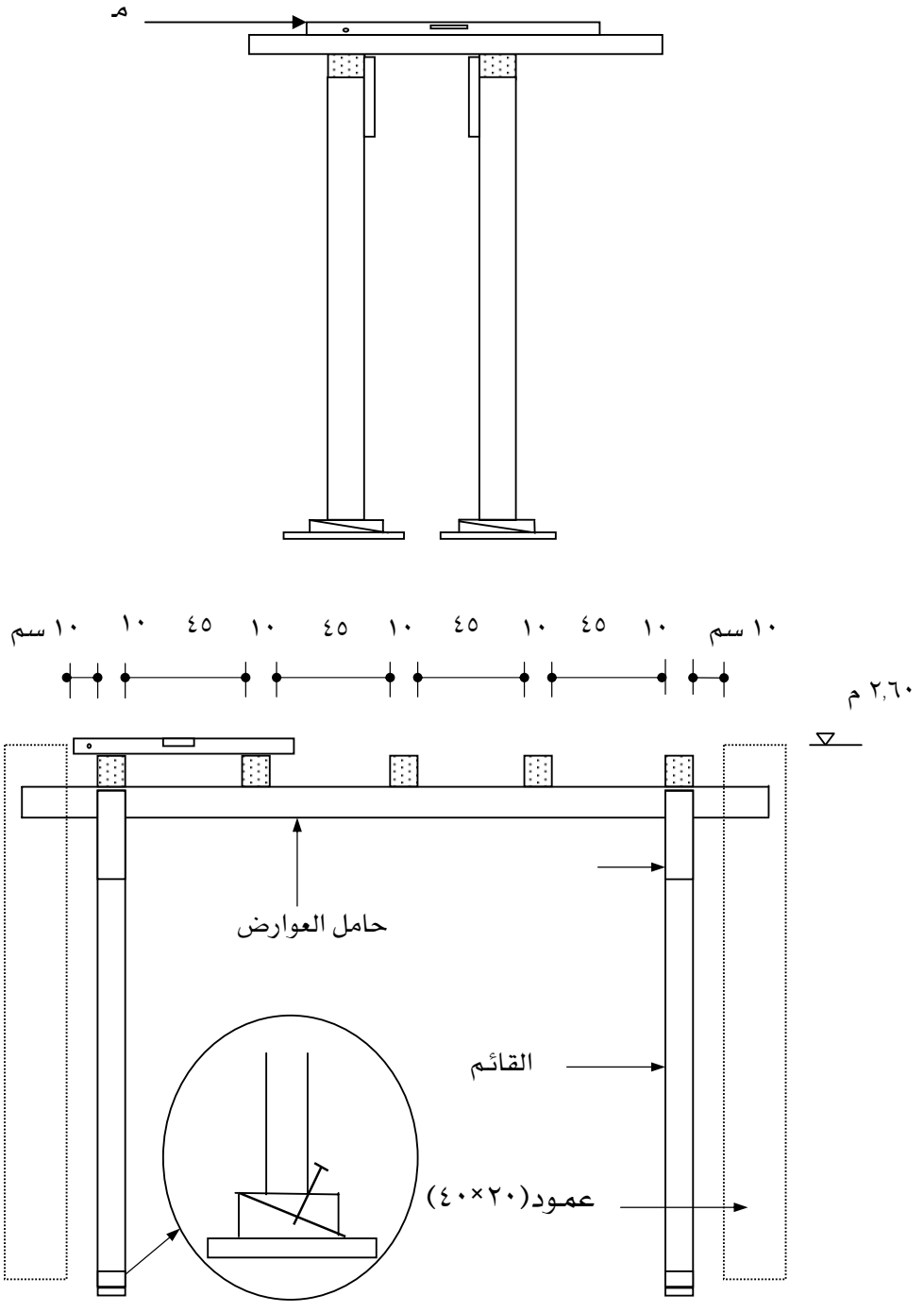


تثبيت الهيكل

٣- تثبيت أفقية الهيكل :

يتم تثبيت أفقية الهيكل بوضع قطعة خشب وخابورين متقابلين تحت القائم . ويتم دق الخابورين بالتناوب حتى نحصل على الارتفاع المطلوب . وبواسطة ميزان الماء يتم التأكد من أفقية الهيكل كما هو مبين بالشكلين التاليين .

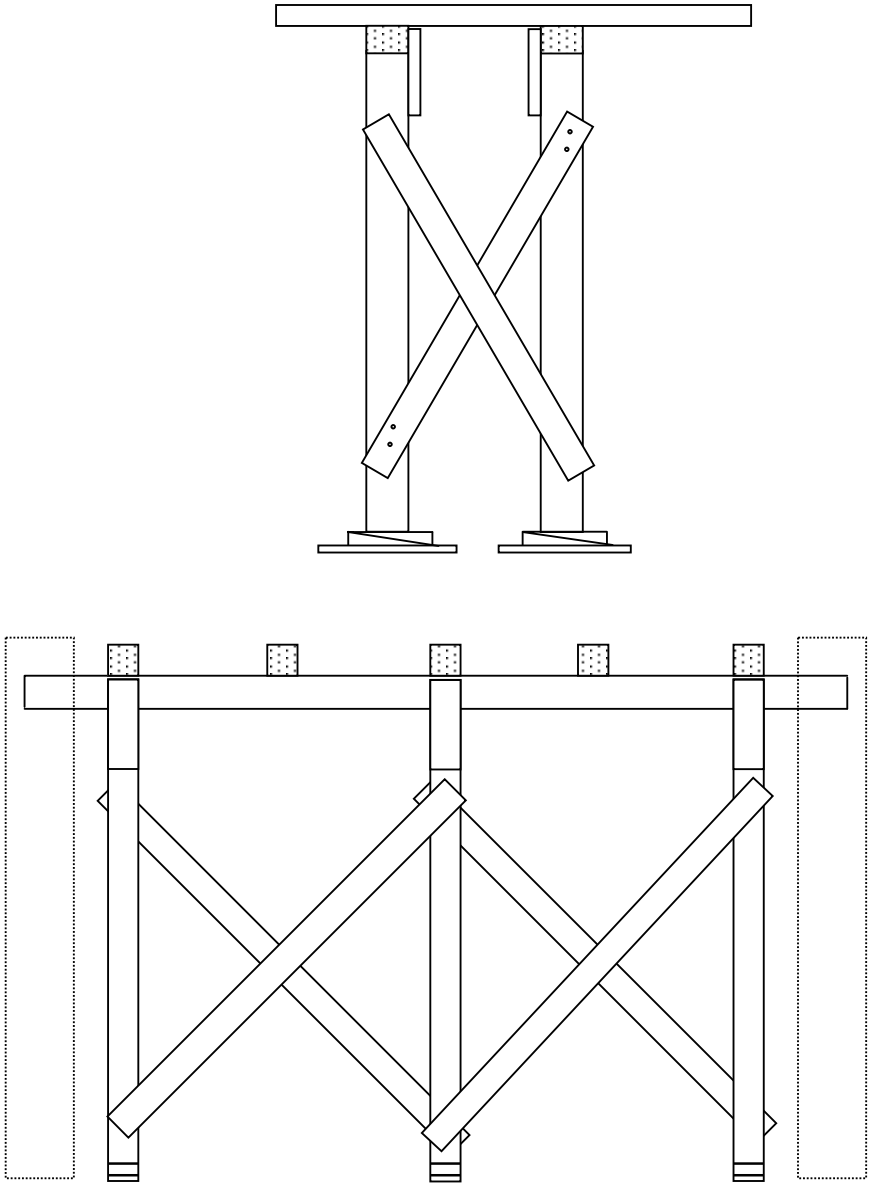
وبعد تثبيت أفقية الهيكل يتم تثبيت باقي قوائم الهيكل



تثبيت أفقية الهيكل

٤- تدعيم الهيكل:

يتم تصليب قوائم الهيكل بألواح شد وتكون التصليبة عليا وسفلى بقدر الإمكان وذلك كما هو موضح في الشكل التالي :



تصليب قوائم الهيكل

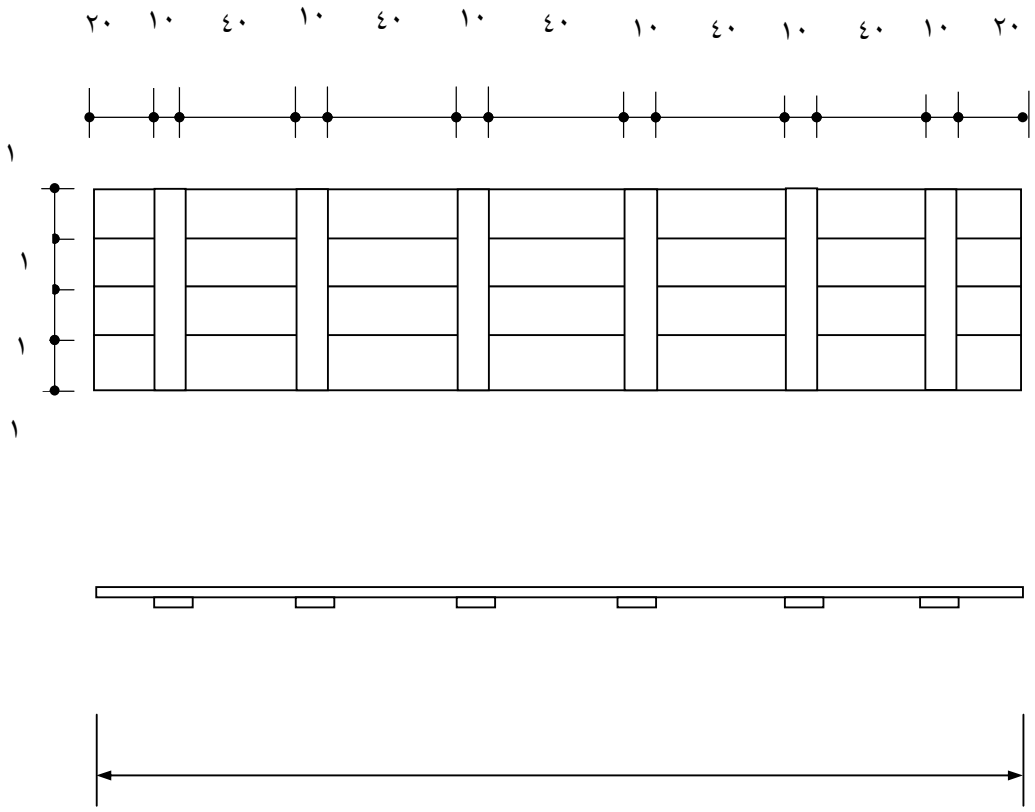
٥ - تجهيز جوانب وأسفل الكمرة

أ- الجنب الخارجي

يتكون الجنب الخارجي من :

- ٤ ألواح بطول ٣,٠ متر ، ٣ ألواح منها بعرض ١٠ سم ولوح واحد بعرض ١٢,٥ سم .
- ٦ ألواح ربط بطول ٤٢,٥ سم .

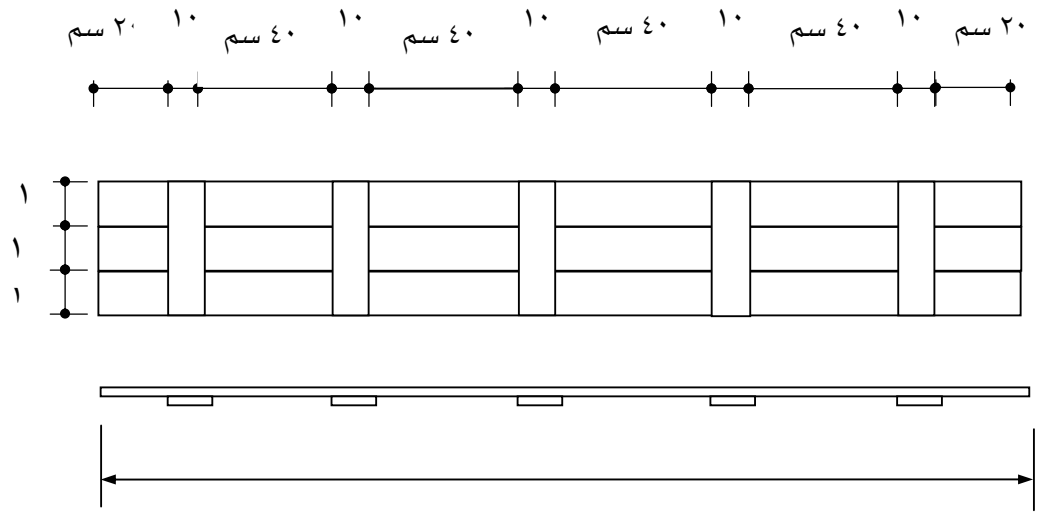
و ذلك كما هو مبين بالشكل .



ب- الجنب الداخلي:

يتكون الجنب الداخلي من :

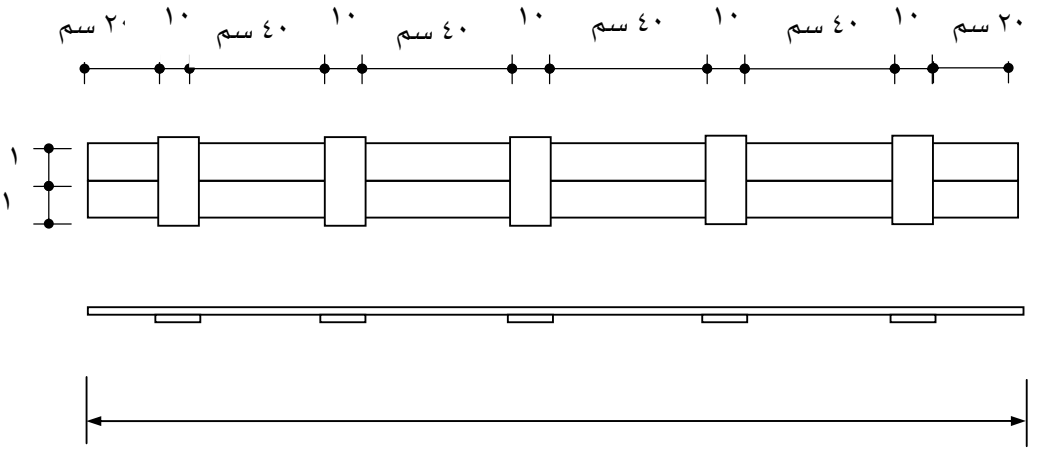
- ٣ ألواح عرض ١٠ سم وبطول ٢,٥٠ سم .
- ٥ لوح ربط بطول ٣٠ سم .



جـ - قاع الكمرة

تتكون الشدة الخشبية لقاع الكمرة من :

- ٢ لوح عرض ١٠ سم و بطول ٢,٥٠ سم .
- ٥ لوح ربط بطول ٢٥ سم .



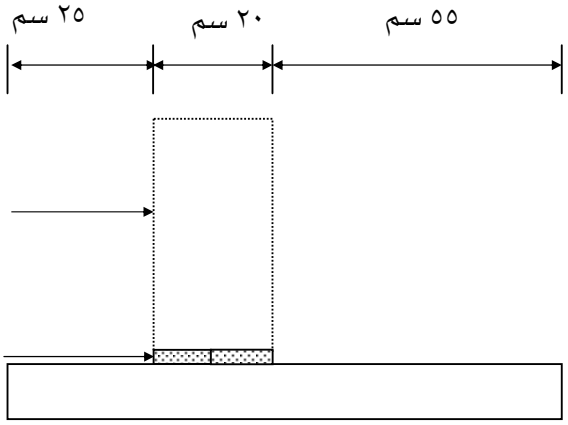
قاع الكمرة

٦ - تثبيت جوانب الكمرة على الهيكل

ويتم تثبيتها كآلاتي:

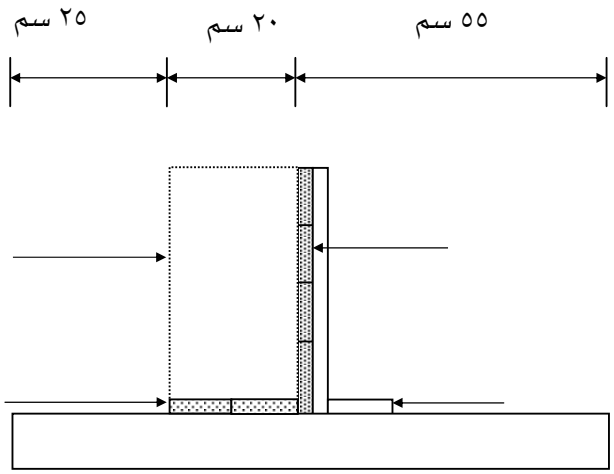
أ- يتم تثبيت قاع الكمرة

وذلك كما هو مبين بالشكل التالي :



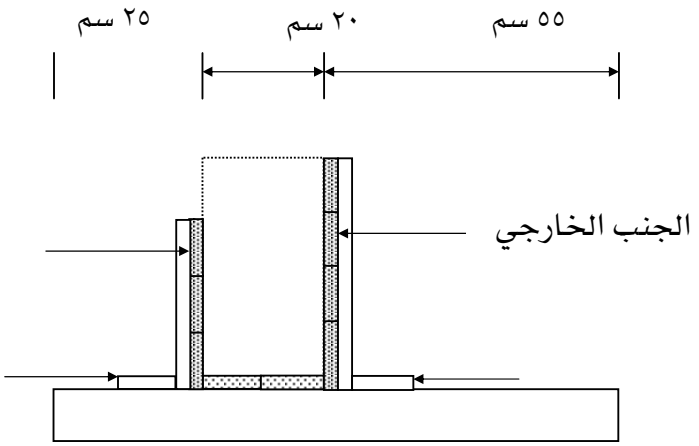
ب- تثبيت الجنب الخارجي للكمرة واللوح الساند:

وذلك كما هو مبين في الشكل التالي :



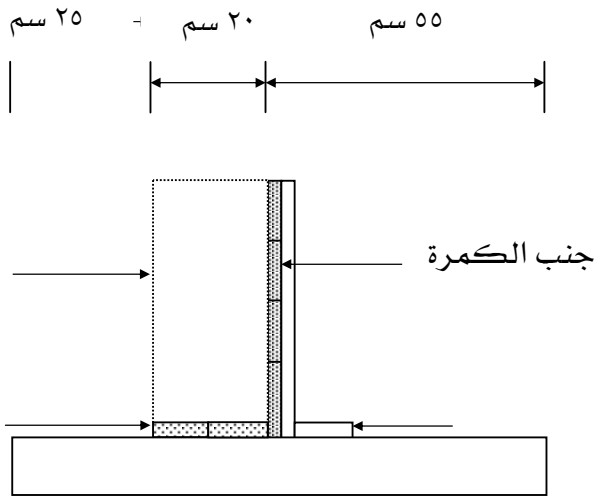
جـ- تثبيت الجنب الداخلي واللوح الساند

وذلك كما هو مبين بالشكل التالي :

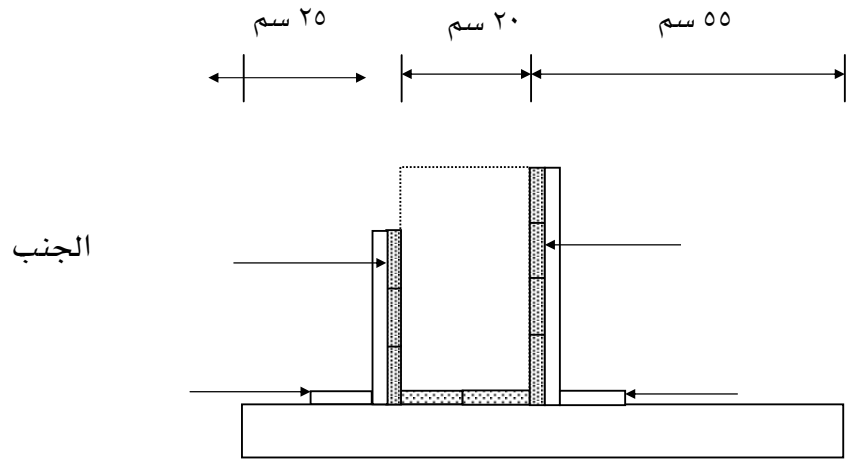


ب- تثبيت الجنب الخارجي للكمرة واللوح الساند:

وذلك كما هو مبين في الشكل التالي :

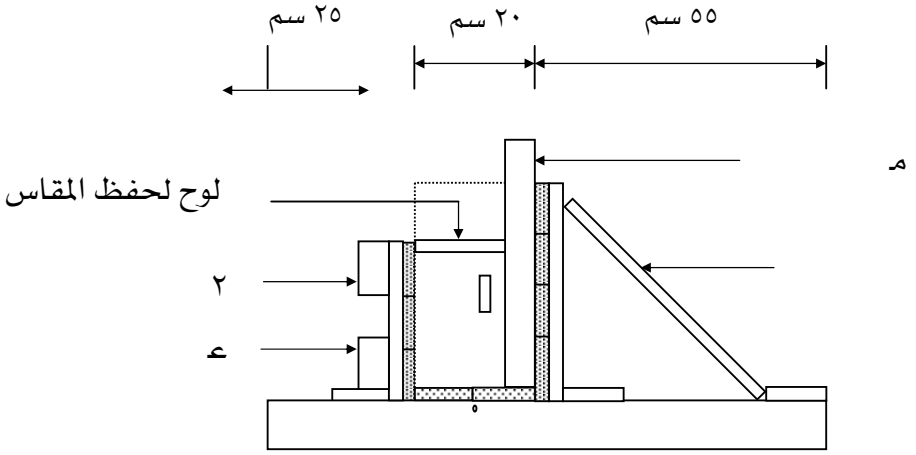


جـ- تثبيت الجنب الداخلي واللوح الساند
وذلك كما هو مبين بالشكل التالى :

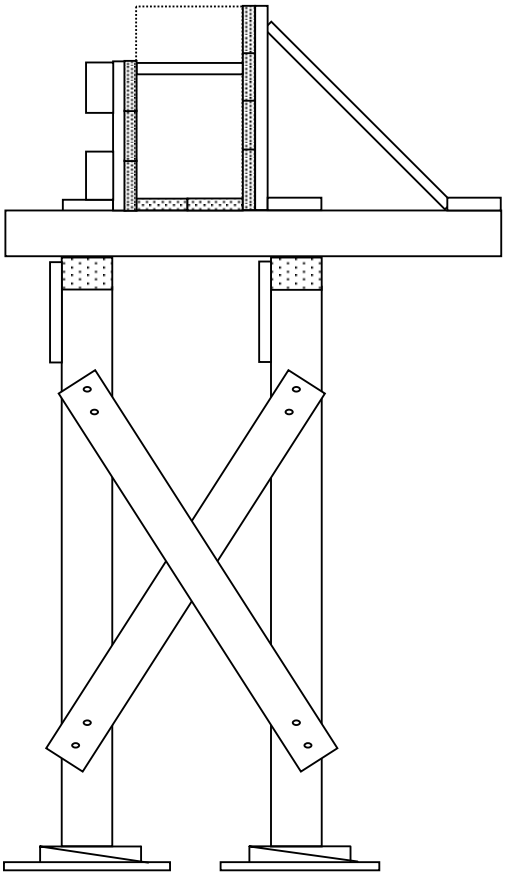


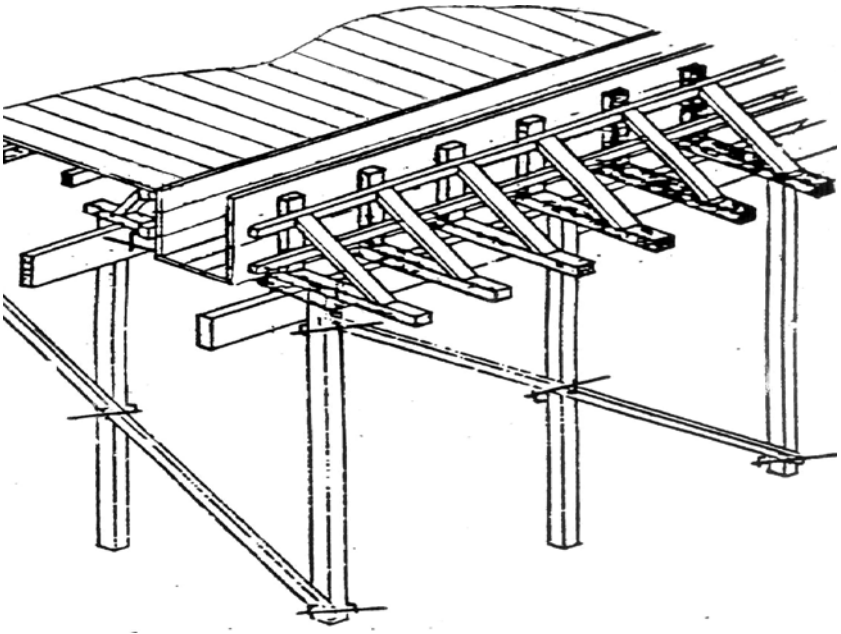
د- وزن جوانب الكمرة

يتم التأكد من رأسية جنب الكمرة بواسطة ميزان الماء ويثبت لوح ساند لحفظ رأسية جنب الكمرة الخارجي ويثبت أيضا لوح بين جانبي الكمرة يحفظ المقاس الداخلي للكمرة .
وذلك كما هو مبين في الشكلين التاليين :



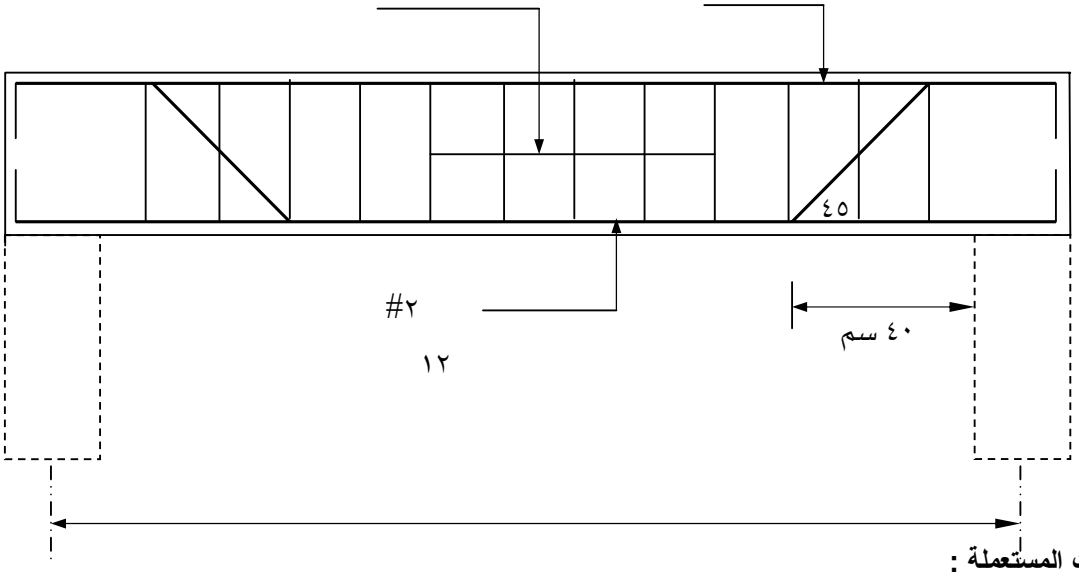
الشكل التالي يبين هيكل الكمرة وتصليبه وطريقة تدعيم جوانب الكمرة





تسليح الكمـــرة

القطاع الطولي للكمرة المبين بالشكل يبين حديد التسليح.



الخامات المستعملة :

١ - أسياخ حديد قطر ٦ ملم (للكانات) .

٢ - أسياخ حديد قطر ١٠ ملم (حديد علوي) .

٣ - أسياخ حديد قطر ١٢ ملم (حديد سفلي عدل ومكسح) .

٤ - سلك رباط .

الأدوات المستخدمة :

١ - مقص الحديد .

٢ - ماكينة ثنى الحديد .

٣ - متر (شريط قياس) .

٤ - حامل لوضع الحديد أثناء الربط .

٥ - كماشة ربط .

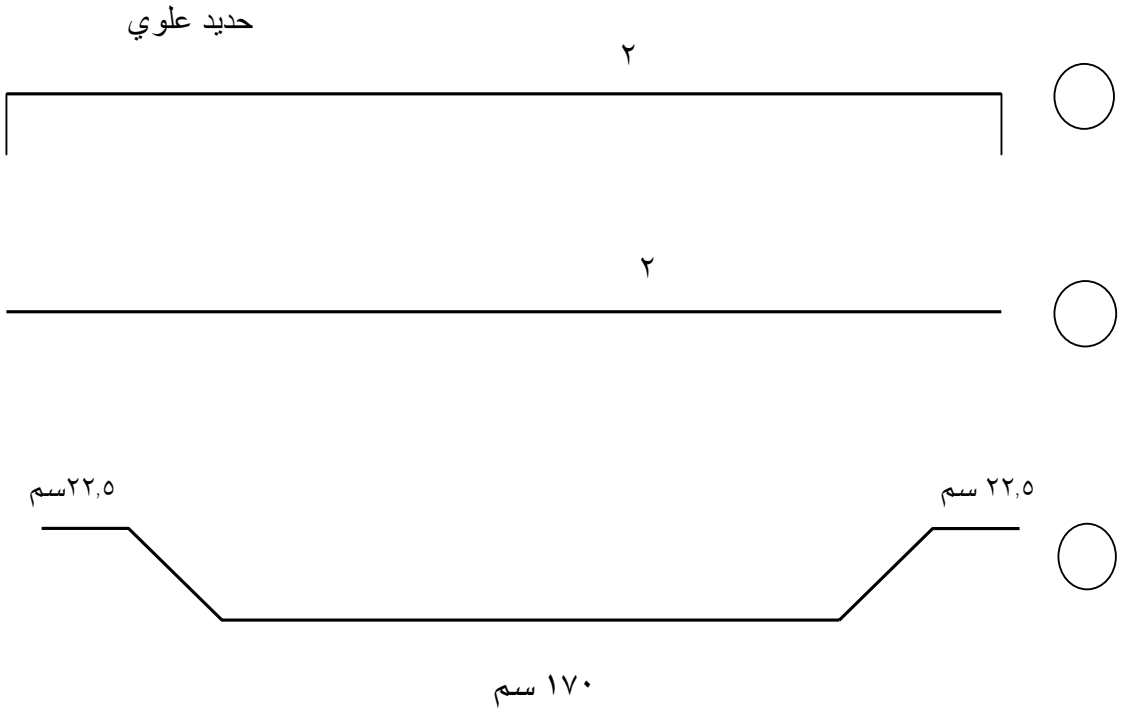
٦ - طباشير للتعليم .

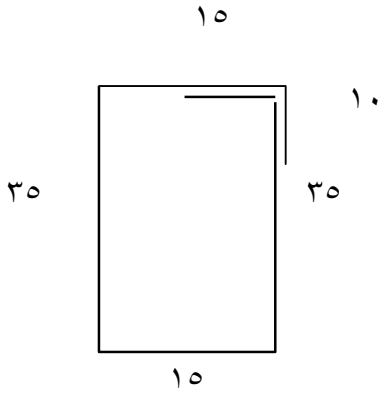
خطوات العمل :

١ - تجهيز وقص أسياخ الحديد حسب الأطوال الموضحة في الجدول .

البند	الطول(سم)	القطر (ملم)	العدد	ملاحظات
١	٢٨٥	١٢	٢	حديد سفلى عدل
٢	٢٨٥	١٢	٢	حديد علوي
٣	٣١٥	١٢	٢	حديد سفلى مكسح
٤	١٢٠	٦	١٢	حديد الكانات

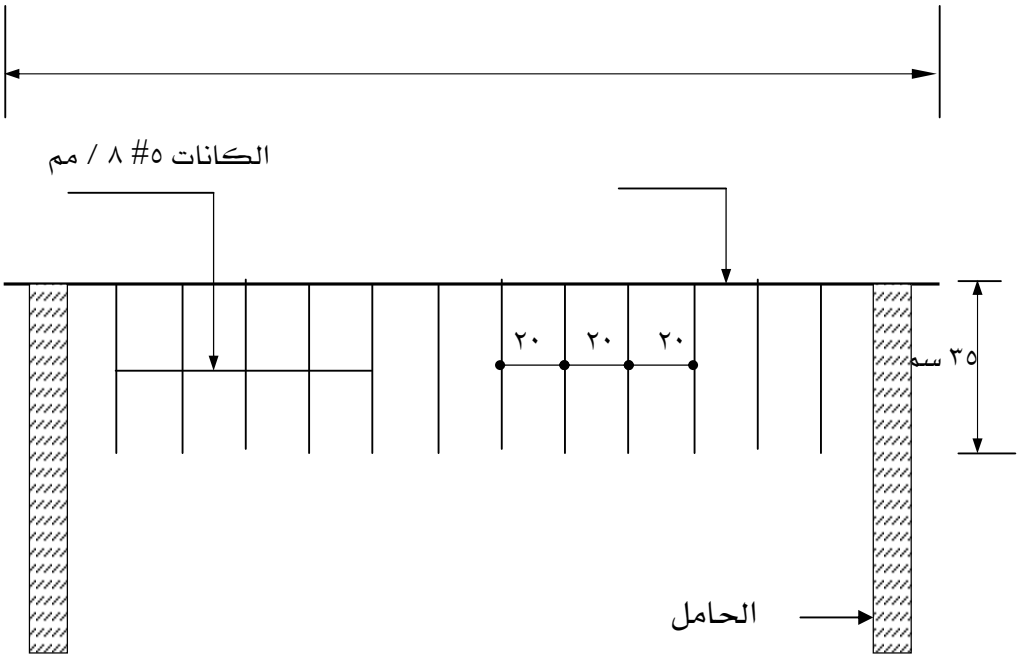
٢ - ثني أسياخ الحديد كما هو مبين في الشكل التالي :



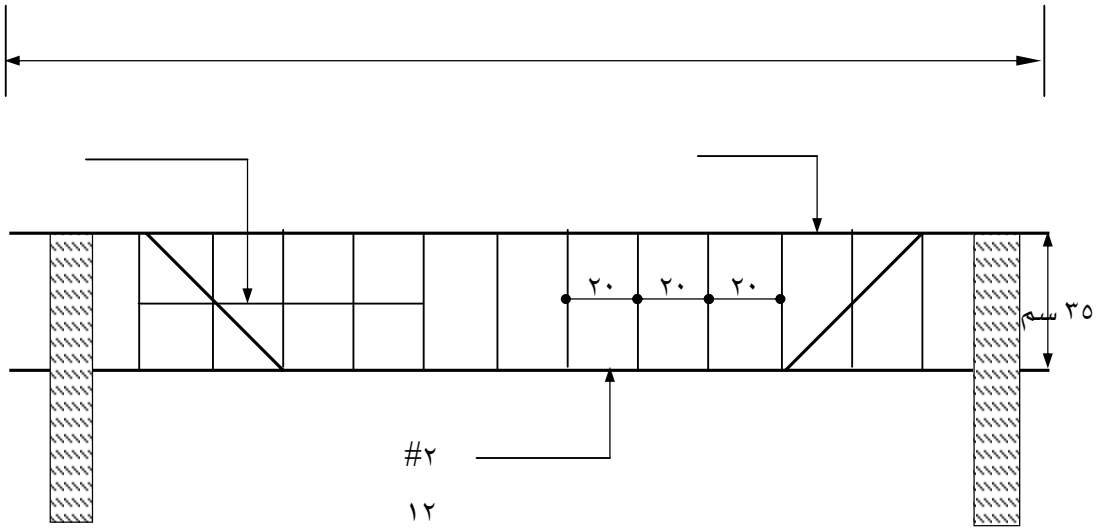


٤

٣ - يتم إدخال الكانات في سيخين البند الثاني (الحديد العلوي) بعد وضعهما على الحامل ويتم توزيع الكانات كما هو مبين بالشكل التالي :



٤ - يتم إدخال أسياخ الحديد السفلي العدل والمسح وتوزيعهما ثم تربيطهما مع الكانات بواسطة كماشة الربط .



اشتراطات استلام الشدة الخشبية للكمرات :

- يجب التأكد من مطابقة أبعاد الكمرات وأماكن توقيعها ومناسيبها على الطبيعة تماما لما هو في المخططات .
- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة وأفقية وخالية من الشقوق ومانعه لتسرب المونة الأسمنتية (لباني الأسمنت) من الخرسانة المطلوبة .
- يجب التأكد من أفقية قاع الكمرة عن طريق الميزان والقامة حيث توضع القامة في
- بداية ومنتصف ونهاية الكمرة وتؤخذ القراءات الثلاثة ولابد أن تكون جميع قراءات القامة واحدة .
- يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب .
- يجب التأكد من مراجعة أماكن مواسير الكهرباء وغيرها قبل الصب .

اشتراطات استلام حديد التسليح الكمرات :

- يجب مطابقة أقطار الحديد والكانات المستخدمة لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة أعداد أسياخ الحديد والكانات المستخدمة في الكمرات لما هو في المخططات .
- في الكمرات البسيطة يكون التكسيح عند ١ / ٧ البحر .
- في الكمرات المستمرة يكون التكسيح عند ١ / ٥ البحر ويمتد إلى ١ / ٤ البحر المجاور .
- يتم تكسيح الحديد على زاوية ٤٥° للكمرات حتى سمك ٦٠ سم .
- يتم تكسيح الحديد على زاوية ٦٠° للكمرات لسمك أكبر من ٦٠ سم .
- في الكمرة الكابولي يمتد حديد التسليح الرئيسي (الشوك) بمقدار مرة ونصف من بروز الكمرة إلى الكمرة المجاورة .
- لا يقل قطر أسياخ الحديد المستخدمة عن ١٢ ملم .
- يجب وجود الغطاء الخرساني ١,٥ سم على جانبي الكمرة .
- يجب رفع الحديد عن أرضية الكمرة باستخدام بسكويت .
- يجب ربط تقاطعات الأسياخ الأفقية والكانات بسلك الرباط جيدا .
- إذا زاد عمق الكمرة عن ٦٠ سم يتم وضع سيخين ١٢ ملم في منتصف الارتفاع .

ثالثا : الشدة الخشبية لبلاطة السقف

التدريب الثالث

الغرض من التدريب :

١ - معرفة كيفية تنفيذ الشدة الخشبية للأسقف وكيفية تقويتها .

٢ - معرفة كيفية تنفيذ حدادة الأسقف وكيفية تقويتها .

الأدوات (العدد) المطلوبة :

١ - متر (شريط قياس) .

٢ - قلم رصاص (للتعليم) .

٣ - زاوية نجار قائمة .

٤ - شاكوش .

٥ - منشار القوس .

٦ - بلطة .

٧ - ميزان الماء .

٨ - ميزان زنبة .

٩ - بريمة قطر ١٠ ملم .

خطوات العمل :

١ - تجهيز هيكل بلاطة السقف .

٢ - تثبيت الهيكل .

٣ - تثبيت أفقية الهيكل .

٤ - تدعيم (تصليب الهيكل) .

٥ - تركيب ألواح السقف .

الخامات المطلوبة :

أ- خامات الدعم السفلي :

١- ١٢ عرق (القوائم) قطاع (١٠×١٠) سم وبطول ٢,٦٢ م .

٢ - ٣ عروق (حامل العوارض) قطاع (١٠×١٠) سم وبطول ٢,٧٠ م .

٣ - ٧ عروق (العوارض) قطاع (١٠×١٠) سم وبطول ٢,٣٠ م .

٤ - ٤ ألواح شد (تصليب) وبطول ٣,٥٠ م تقريبا.

٥ - ٤ ألواح شد (تصليب) وبطول ٢,٦ م تقريبا .

٦ - ١٢ لوح ربط بطول ٣٠ سم (تثبت أعلى القوائم) .

٧ - ١٢ لوح (٢٠×١٠) سم توضع تحت القوائم (للتخشين) .

٨ - ١٢ أزواج خوابير خشبية بعرض ١٠ سم وطول ٢٠ سم تقريبا .

ب - تركيب ألواح السقف :

عدد ٢٠ لوح عرض ١٢,٥ سم وبطول ٢,٩٠ م .

١- تجهيز هيكل بلاطة السقف

أ - لرفع وتحميل نجارة بلاطة السقف يلزم عمل هيكل رافع (القوائم) وهذا الهيكل متكون من عروق قطاع (١٠ ×١٠) سم أو عروق مستديرة قطر ١٠ سم ، والقوائم موضوعة على مسافات تتراوح من (٠,٧٠ - ١,٠٠) متر . وكلما زادت حمولة السقف نتيجة سمك بلاطة السقف كلما قلت المسافة بين القوائم ويتم حساب أطوال القوائم كما يلي :

المسافة من منسوب سطح الأرض وحتى منسوب أعلى السقف = ٣٠٠ سم .

خصم : سمك بلاطة السقف = ١٠ سم .

خصم : سمك خشب السقفية = ٢,٥ سم .

خصم : ارتفاع العوارض تحت خشب السقفية = ١٠ سم .

خصم : ارتفاع حامل العوارض = ١٠ سم .

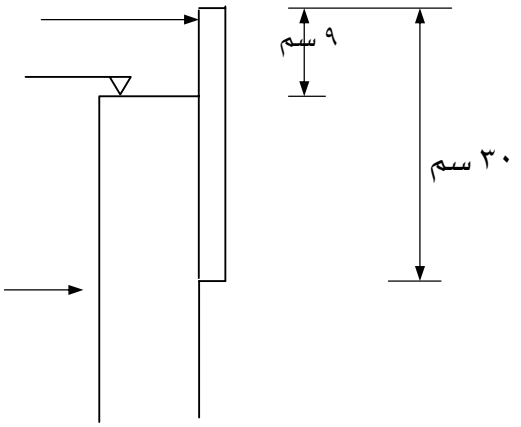
خصم : ارتفاع التخشيبة أسفل القوائم = ٥,٥ سم .

لذا يكون ارتفاع القوائم الصافي = ٢٦٢ سم .

وإذا كان منسوب سطح الأرض الطبيعية = صفر .

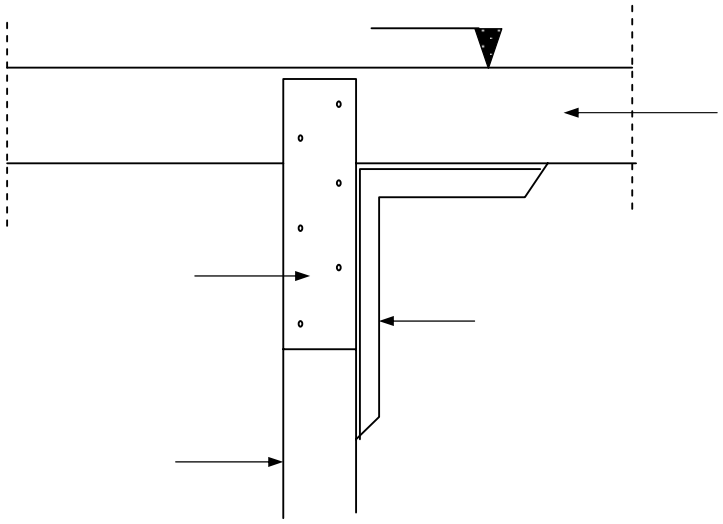
يكون منسوب السطح العلوي للقوائم = ٠,٠٥٥+ ٢,٦٢ = + ٢,٦٧٥ م .

ب - يتم تثبيت لوح ربط بطول ٣٠ سم أعلى القوائم بحيث يزيد عن القائم بارتفاع حامل العوارض (١٠) سم أو أقل، وذلك كما هو مبين بالشكل :



٢- تثبيت الهيكل:

أ - يتم تثبيت حامل العوارض على القوائم وتسمر معا عن طريق لوح الربط ويكون التثبيت على شكل زاوية قائمة بمساعدة زاوية النجار و ذلك كما هو مبين بالشكل التالي :



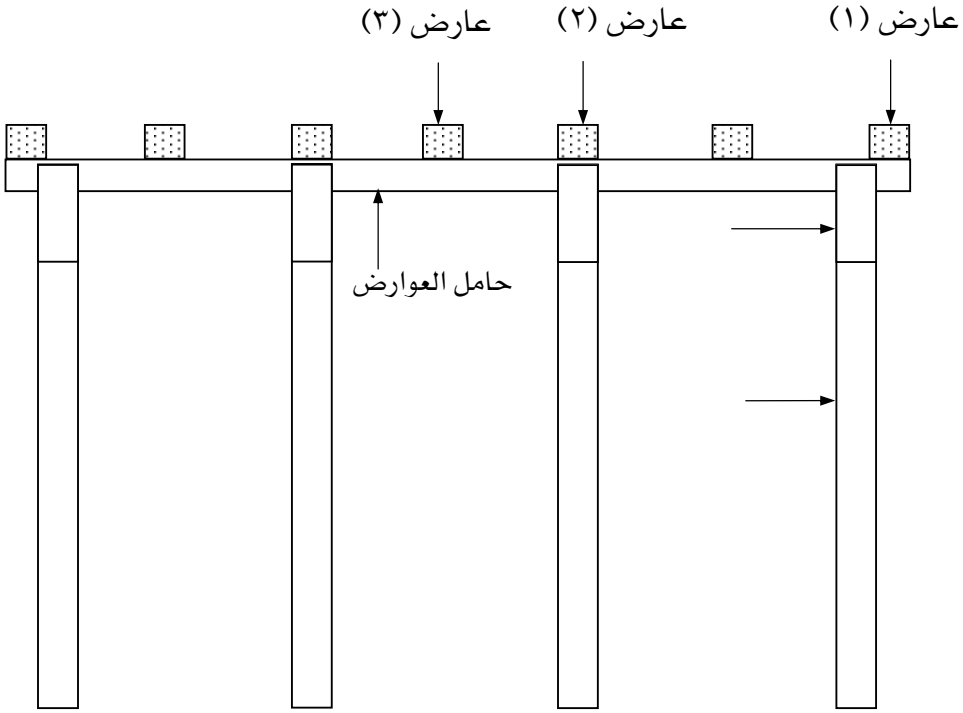
ب - يتم تركيب العوارض عمودية على الحوامل بحيث لا تزيد المسافة بينهما عن ٥٠ سم ، ويرتكز العارض الأول والأخير على طرفي الحامل ويتم وضع باقى العوارض بحيث يكون أحدهما مرتكزا على القوائم مباشرة والآخر في منتصف المسافة بين القوائم وهكذا .

وكما هو مبين في الشكل التالي:

العارض (١) مرتكز على نهاية الحامل.

العارض (٢) مرتكز على القائم مباشرة.

العارض (٣) مرتكز في منتصف المسافة بين القوائم .

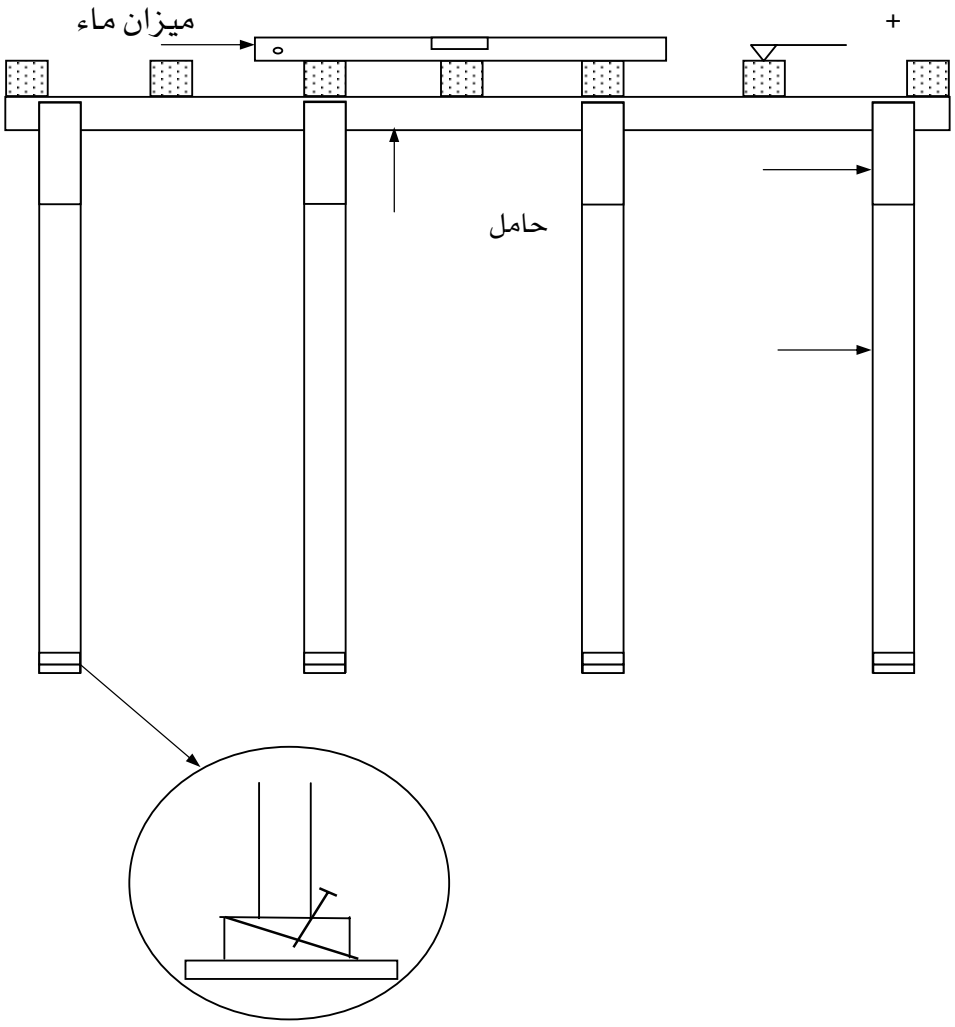


٣- تثبيت أفقية الهيكل

يتم تثبيت أفقية الهيكل بوضع قطعة خشب وخابورين متقابلين تحت القائم ، ويتم دق الخابورين بالتناوب حتى نحصل على الارتفاع المطلوب ، .وبواسطة ميزان الماء يتم التأكد من أفقية الهيكل .

وبعد تثبيت أفقية الهيكل يتم تثبيت باقي قوائم الهيكل .

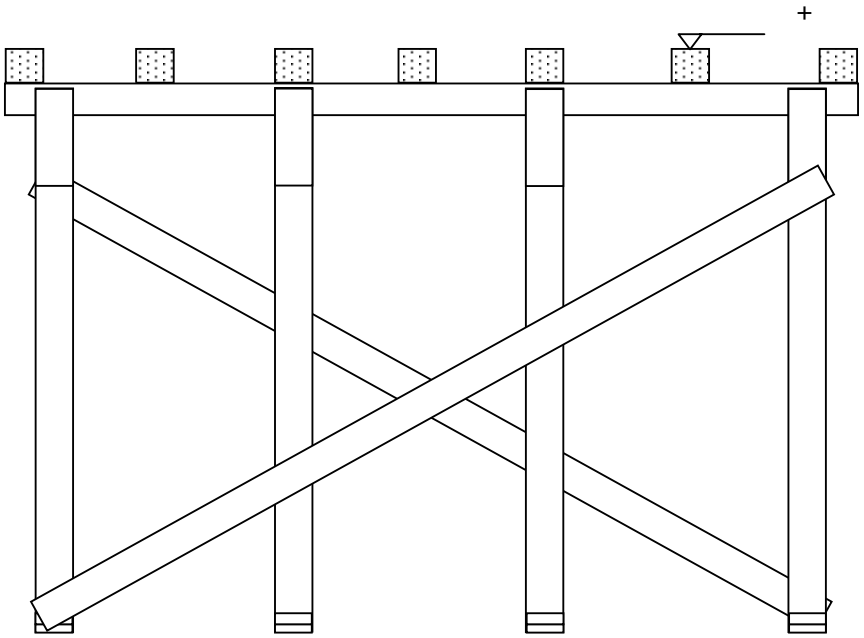
وذلك كما هو مبين في الشكل التالي :

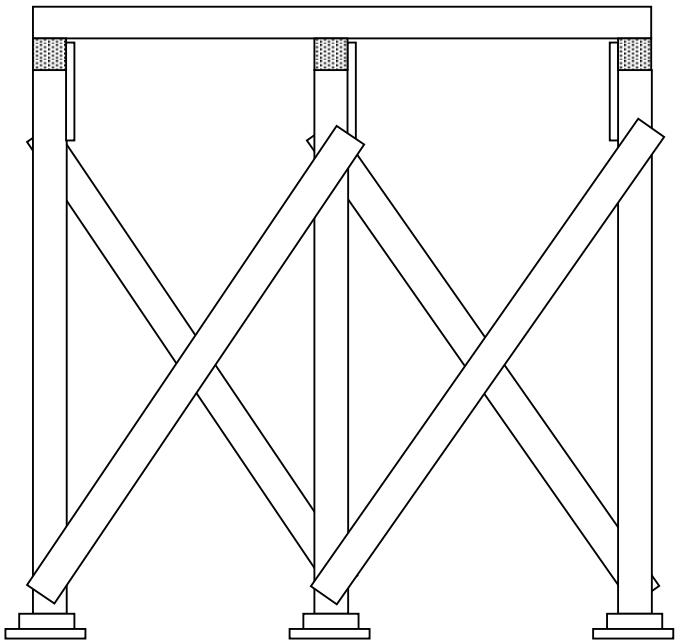


تثبيت أفقية الهيكل

٤- تدعيم الهيكل :

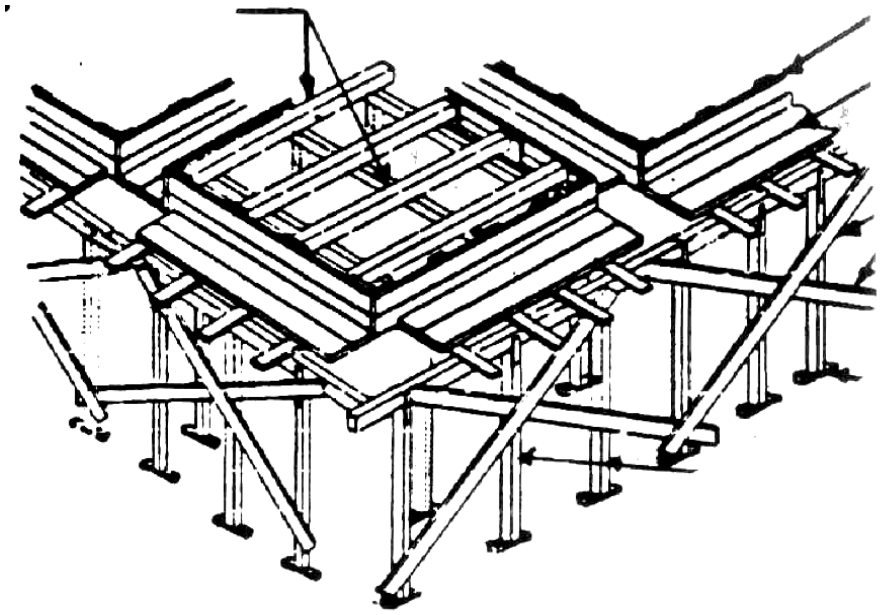
يتم تصليب قوائم الهيكل بألواح شد وتكون التصليبة عليا وسفلي قدر الإمكان وذلك كما هو مبين :





تدعيم الهيكل

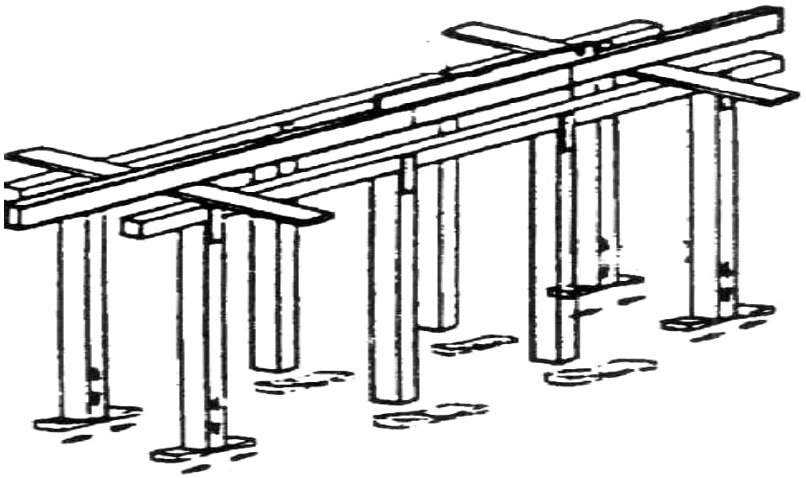
الحوامل



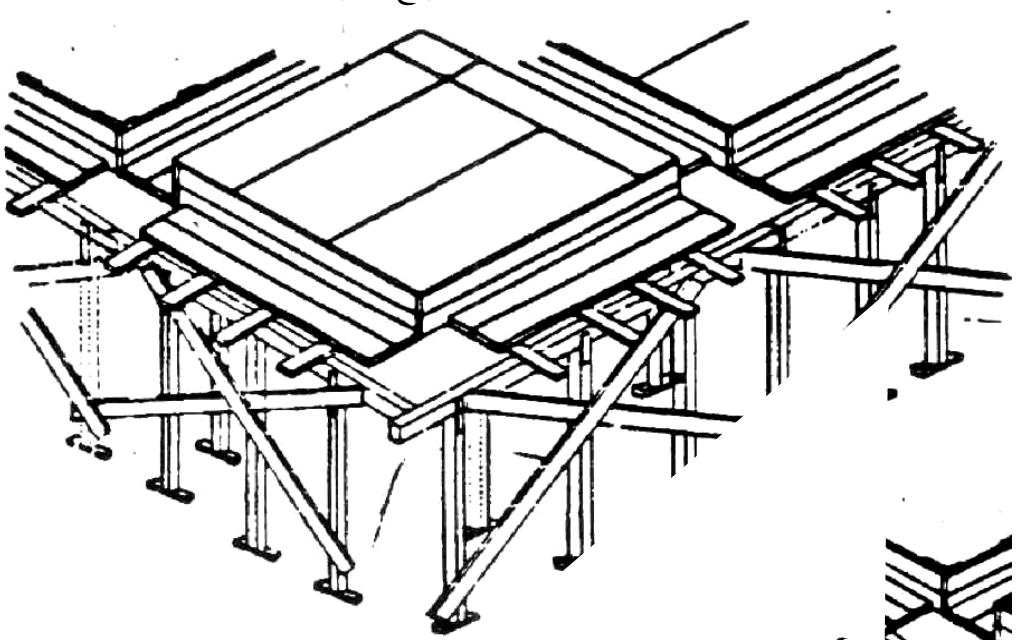
كيفية تدعيم الشدة الخشبية للأسقف

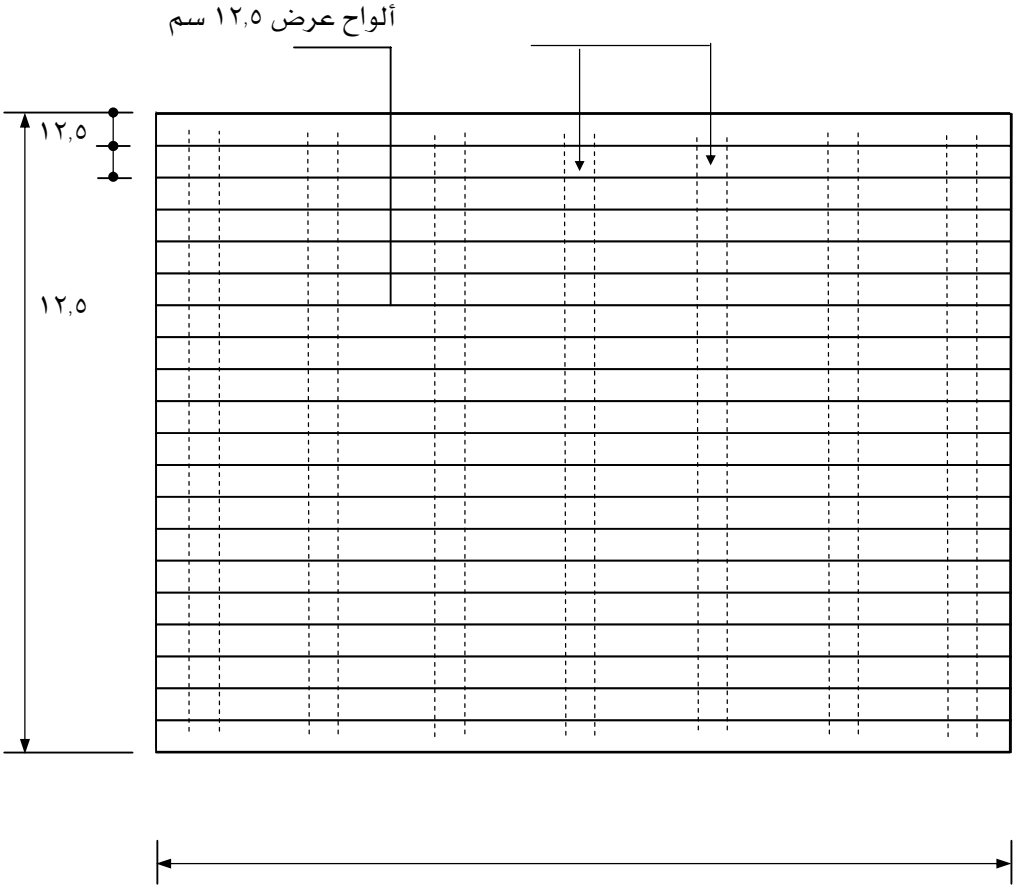
مكونات الشدة الخشبية :

فرشات - قوائم - برا ندات - عرقات - حوامل - ألواح تطبيق للأسقف - نهايز



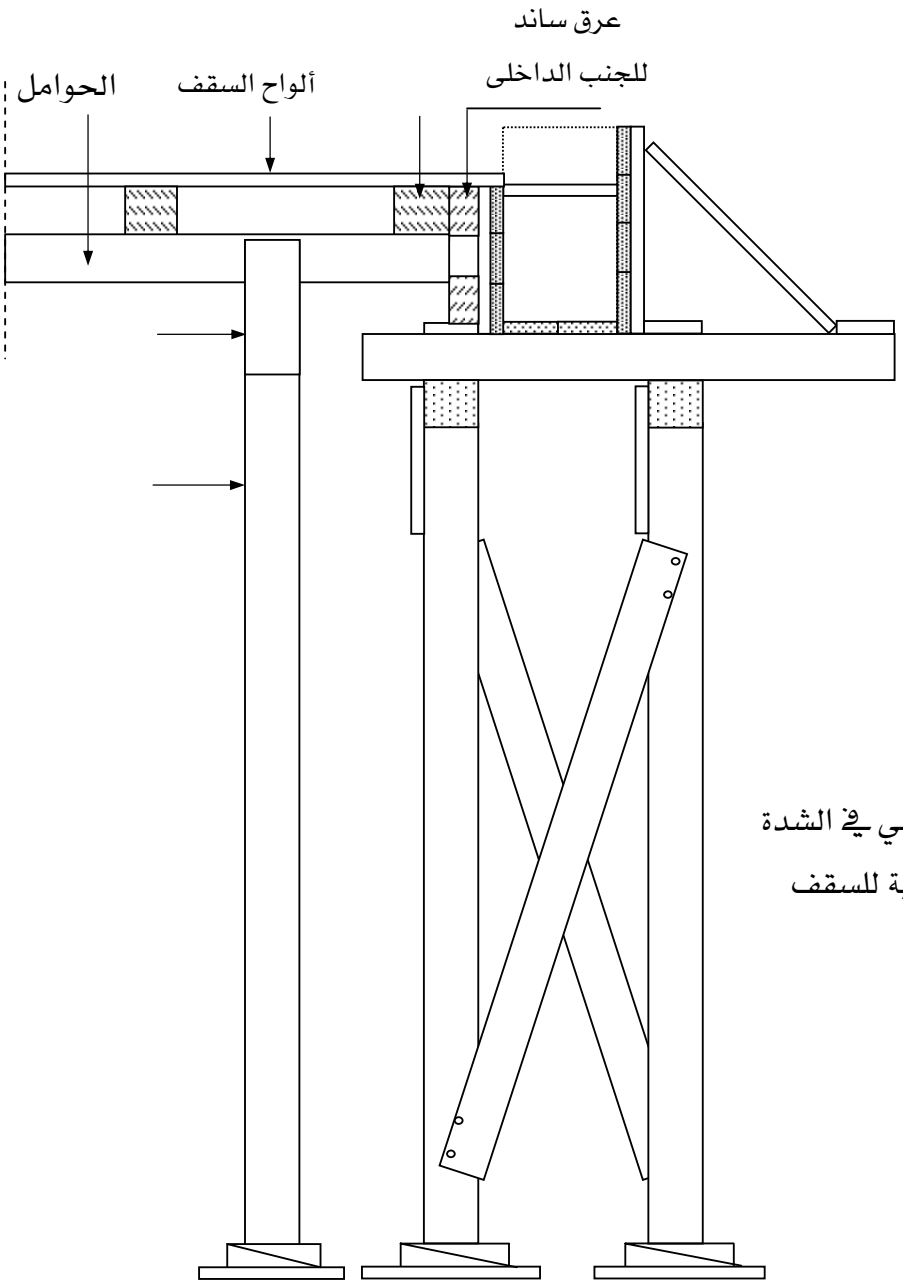
تطبيق الأسقف بألواح البلويت





٥- تركيب ألواح السقف:

يتم تركيب ألواح السقف عمودية على العوارض وتسمر في العوارض بمسامير ٢٠ × ٤٥ .
وفي حالة استخدام ألواح البلويت يتم قفل الجزء المتبقي من السقف بألواح خشبية بنفس سمك ألواح البلويت.



قطاع رأسي في الشدة الخشبية للسقف

كيفية استلام الشدة الخشبية للسقف مساحيا

١-التأكد من أفقية السقف

بواسطة جهاز الميزان والقامة يتم رصد مجموعة من النقاط على مسافات يفضل أن تكون متساوية بحيث تغطي مسطح السقف وذلك للتأكد من أفقية السقف .

٢- ارتفاع السقف

بجهاز الميزان والقامة تؤخذ القراءات على قامة مقلوبة ينطبق صفرها على قاع شدة السقف وذلك بغرض حساب منسوب سقف المبنى حتى يتم التأكد من مطابقته للمخطط .

٣- استقامة الكمرات

و ذلك بواسطة جهاز التيودوليت ومطابقة حرف الكمرة على تقاطع الشعرات والتحرك بالمنظار على طول الكمرة في الاتجاه الطولي لها .

٤- وزن الواجهات

يتم احتلال نقطة بجهاز التيودوليت على امتداد الواجهة ومطابقة الشعرة الرأسية على أحرف واجهة الأدوار المتكررة المطلوب مطابقتها والتأكد من عدم وجود أي بروز أو دخلات بالواجهة.

ملحوظة :

قبل البدء في عملية تنفيذ الشدة الخشبية للسقف فلابد من تحديد نقاط ثابتة وعلى نفس الارتفاع في جميع الأعمدة ويتم ذلك باستخدام جهاز الميزان حيث يؤخذ ما يسمى (الشرب) على جميع الأعمدة ثم نقوم بتنفيذ الشدة الخشبية للسقف .

تسليح السقف

التسليح المطلوب:

١ - الاتجاه القصير: الحديد السفلي (الفرش) ٦ # ١٠ / م .

٢ - الاتجاه الطويل: الحديد العلوي (الغطاء) ٥ # ١٠ / م .

الخامات المطلوبة:

١ - حديد تسليح قطر ١٠ ملم .

٢ - سلك رباط .

الأدوات المطلوبة:

١ - ماكينة ثني الحديد.

٢ - مقص حدادي.

٣ - متر (شريط القياس) .

٤ - ملاوينات رقم ١٠ ملم.

٥ - طباشير للتعليم.

خطوات العمل :

التسليح السفلي (الفرش) :

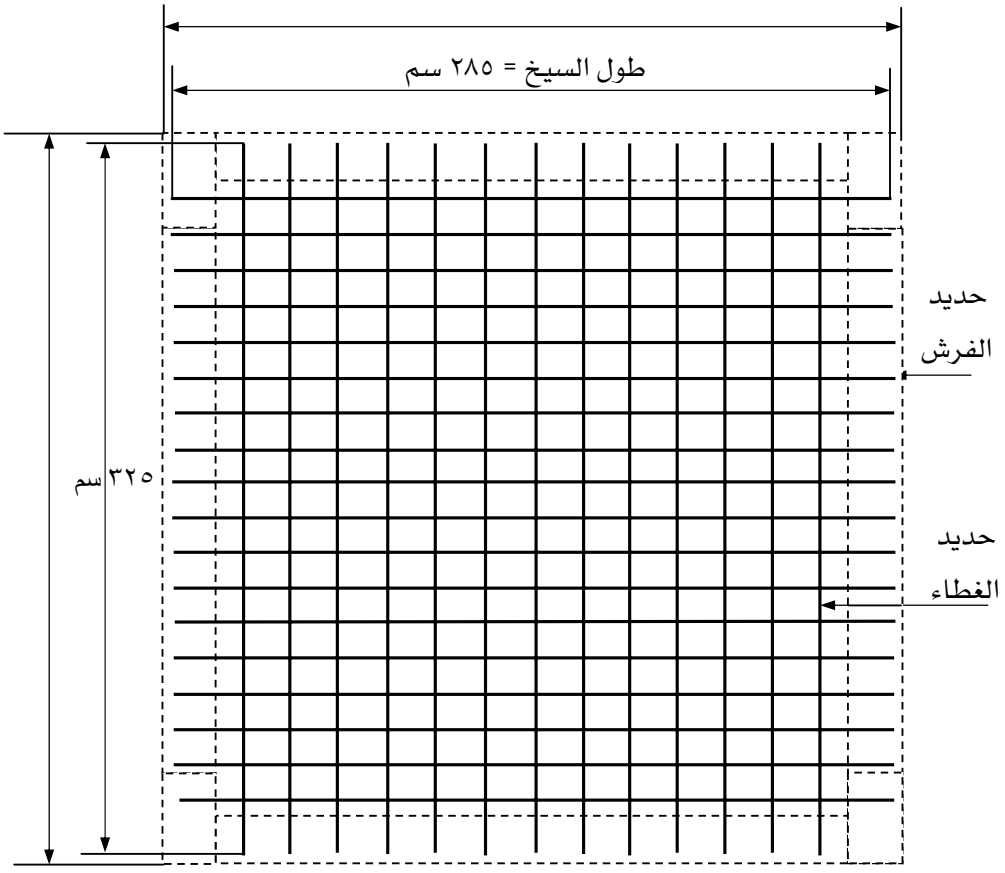
- ٦ # ١٠ /م يتم رصه في الاتجاه القصير للبلاطة .
- يتم قطع حديد التسليح قطر ١٠ ملم بحيث يكون :
- طول السيخ = الطول القصير للبلاطة - ٥ سم .
- طول السيخ = ٢٩٠ - ٥ = ٢٨٥ سم .
- عدد أسياخ الحديد = (الطول الكبير للبلاطة - ٢ × عرض الكمرة) × عدد الأسياخ في المتر .
- عدد أسياخ الحديد =(٣,٣ - ٢ ×٠,٢٠) × ٦ = ٢,٩ × ٦ = ١٧,٤ = ١٨ سيخ .

٣ - التسليح العلوي (الغطاء) :

- ٥ # ١٠ /م يتم رصه في الاتجاه الطويل للبلاطة .
- يتم قطع حديد التسليح قطر ١٠ ملم بحيث يكون :
- طول السيخ = الطول الكبير للبلاطة - ٥ سم .
- طول السيخ = ٣٣٠ - ٥ = ٣٢٥ سم .
- عدد أسياخ الحديد = (الطول القصير للبلاطة - ٢ × عرض الكمرة)

× عدد الأسياخ في المتر .

- عدد أسياخ الحديد = (٢,٩٠ - ٢ ×٠,٢٠) × ٥ = ٢,٥ × ٥ = ١٢,٥ = ١٣ سيخا .
- يتم رص الحديد السفلي (الفرش) على مسافات متساوية بحيث تكون المسافة من محور السيخ إلى محور السيخ المجاور= ٢٩٠ / ١٨ = ١٦,١١ سم .
- يتم رص الحديد العلوي (الغطاء) على مسافات متساوية عموديا على الحديد السفلي بحيث تكون المسافة من محور السيخ إلى محور السيخ المجاور ١٩,٢٣ سم .
- يتم تربيط الحديد العلوي مع الحديد السفلي بسلك رباط .



اشتراطات استلام الشدة الخشبية للأسقف :

- يجب التأكد من مطابقة أبعاد الأسقف وأماكن توقيعها ومناسيبها على الطبيعة تماما لما هو في المخططات.
- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة وخالية من الشقوق ومانعه لتسرب المونة الأسمنتية (لباني الأسمنت) من الخرسانة المطلوبة .
- يجب التأكد من أفقية الشدة الخشبية للأسقف .
- يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب .
- يجب التأكد من مراجعة أماكن مواسير الكهرباء وغيرها قبل الصب .

اشتراطات استلام حديد التسليح الأسقف :

- يجب مطابقة أعداد وأقطار الحديد المستخدمة في الأسقف لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة حديد التسليح الرئيسي في الإتجاه القصير (حديد الفرش) لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة حديد التسليح الثانوي في الإتجاه الطويل (حديد الغطاء) لما هو في المخططات .
- يحب أن يكون نصف الحديد مستقيم والنصف الأخر عدل .
- في البلاطات البسيطة يكون التكسيح عند ١ / ٧ البحر .
- في البلاطات المستمرة يكون التكسيح عند ١ / ٥ البحر ويمتد إلى ١ / ٤ البحر المجاور .
- في البلاطة الكابولي يمتد حديد التسليح الرئيسي (الشوك) بمقدار مرة ونصف بروز البلاطة إلى البلاطة المجاورة .
- يجب توزيع الحديد جيدا (تقسيط الحديد) في أرضية السقف .
- يجب رفع الحديد عن السقف ١,٥ سم باستخدام بسكويت .
- يجب ربط تقاطع كل سيخين رأسي وأفقي بسلك الرباط جيدا .

التدريب الأول : الشدة الخشبية للحائط الساند

الخامات المستخدمة في عمل طبلية جوانب الشدة الخشبية للحائط الساند .

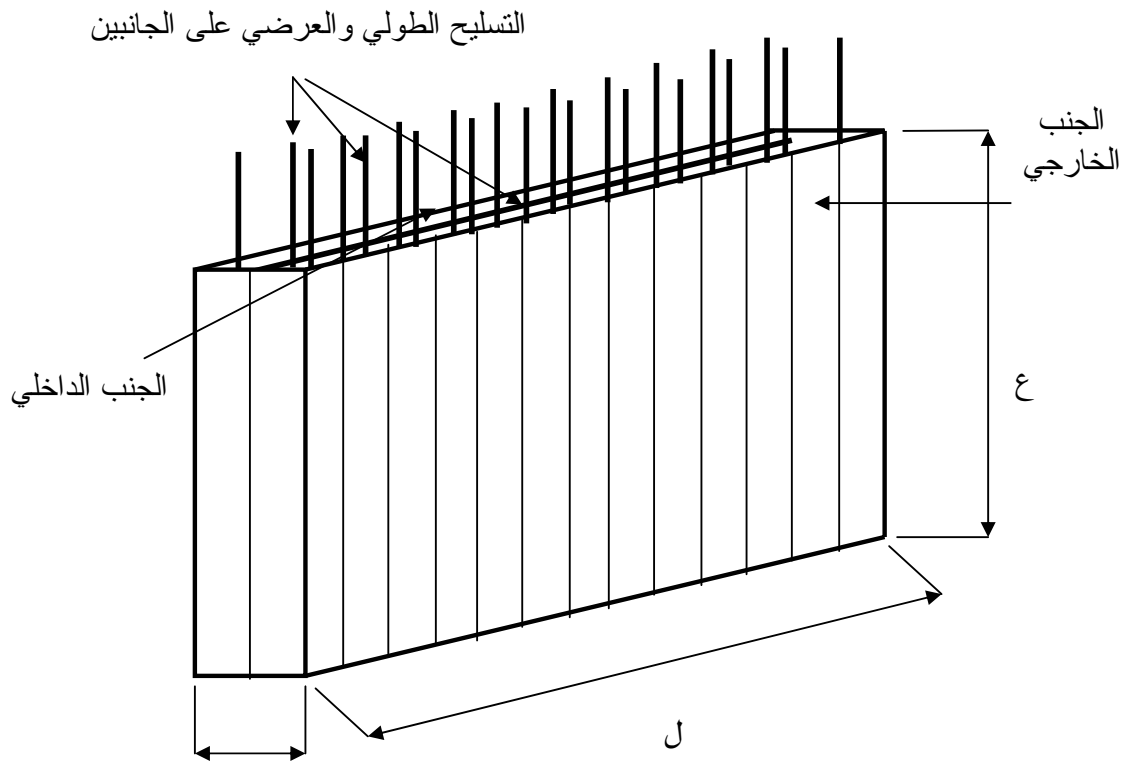
١ - ألواح اللتزانة .

٢ - ألواح البلويت (Free Face)

الحائط الساند يتكون من جانب داخلي وجانب خارجي المسافة بينهما هي سمك الحائط و عادة يكون = ٢٠ – ٢٥ سم

ملحوظة هامة

التدريب التالي لحائط ساند سيتم صب ارتفاعه وعمل الشدة الخشبية له على مراحل وذلك لتوضيح شكل تسليحه.



جوانب الحائط الساند المطلوب تنفيذها بدون أعمال التقوية

حيث :

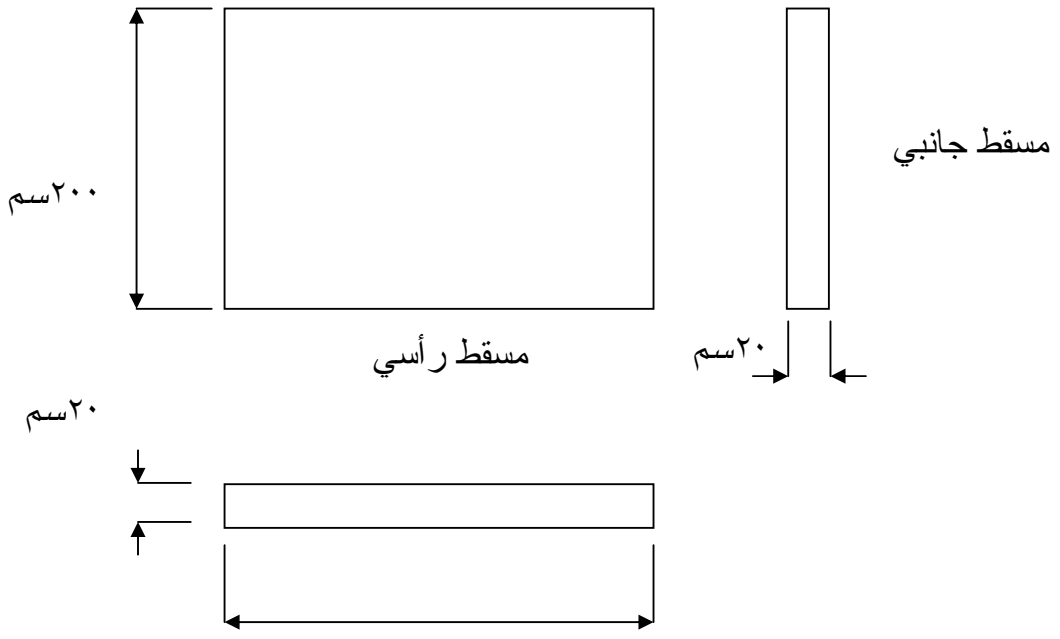
- ع ارتفاع الحائط الساند .
- ل طول الحائط الساند .
- س سمك الحائط الساند .

الغرض من التدريب :

تدريب الطالب على تنفيذ الشدة الخشبية للحائط الساند باستخدام ألواح اللتزانة أو ألواح البلويت

التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية لحائط ساند بطول ٣٠٠ سم و سمك ٢٠ سم وارتفاع ٢٠٠ سم .



خطوات تنفيذ التمرين :

١ - تحديد مكان الحائط الساند .

٢ - وضع ألواح تقوية .

٣ - تجهيز الجنب الداخلي (الجنب الطويل) وتثبيته .

٤ - تسليح الحائط الساند طوليا وعرضيا .

٥ - تجهيز الجنب الخارجي وتثبيته .

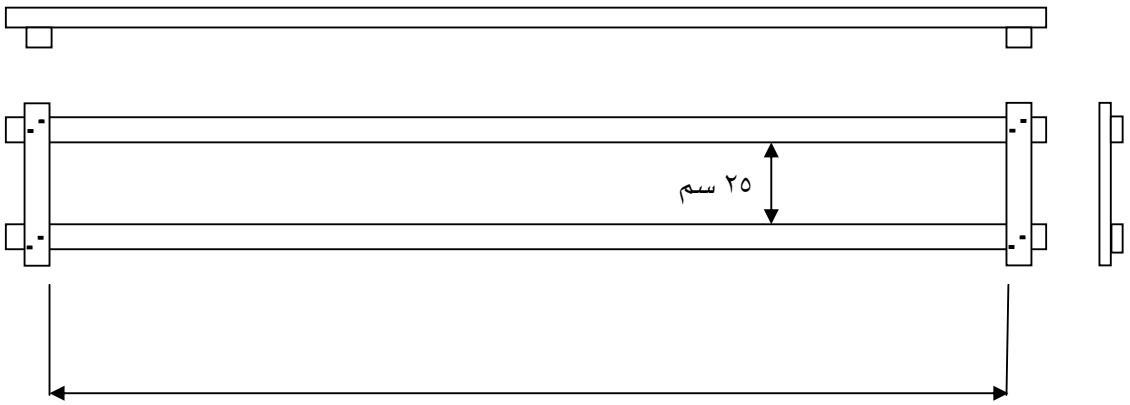
٦ - تقوية الحائط الساند .

١ - تحديد مكان الحائط الساند :

ويتم ذلك بتوقيع محاور الحائط الساند من الرسومات بدقة كاملة .

٢ - وضع ألواح تقوية :

كما يتم في الأعمدة تماما حيث أن أبعاد الحائط الساند (الطول × العرض) ٢٠٠ × ٢٠ سم
و بالتالي تكون الأبعاد الداخلية لألواح التقوية = ٣٠٥ × ٢٥ سم .



تثبيت ألواح التقوية

٣ - تجهيز الجنب الداخلي (الجنب الطويل) وتثبيته .

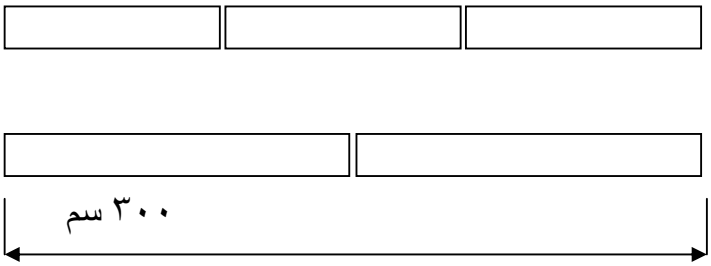
الخامات المستخدمة :

- ٢٨ لوح بطول لتزانة ٢,٥ × ١٠ × ٣٠٠ سم .
- لوحين بطول لتزانة ٢,٥ × ١٢,٥ × ٣٠٠ سم .

- ٦ ألواح ربط بطول ٣٠٠ سم .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ لألواح الربط .
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥ .

ملحوظة

من الممكن استخدام أكثر من لوح ربط في تجميع الألواح .



أكثر من لوح ربط في التجميع

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار
٢ - عتلة
٣ - شاكوش
٤ - قلم رصاص
٥ - شريط قياس
٦ - زاوية قائمة
٧ - ميزان مياه
٨ - خيط شاغول .
٩ - ملزمتين

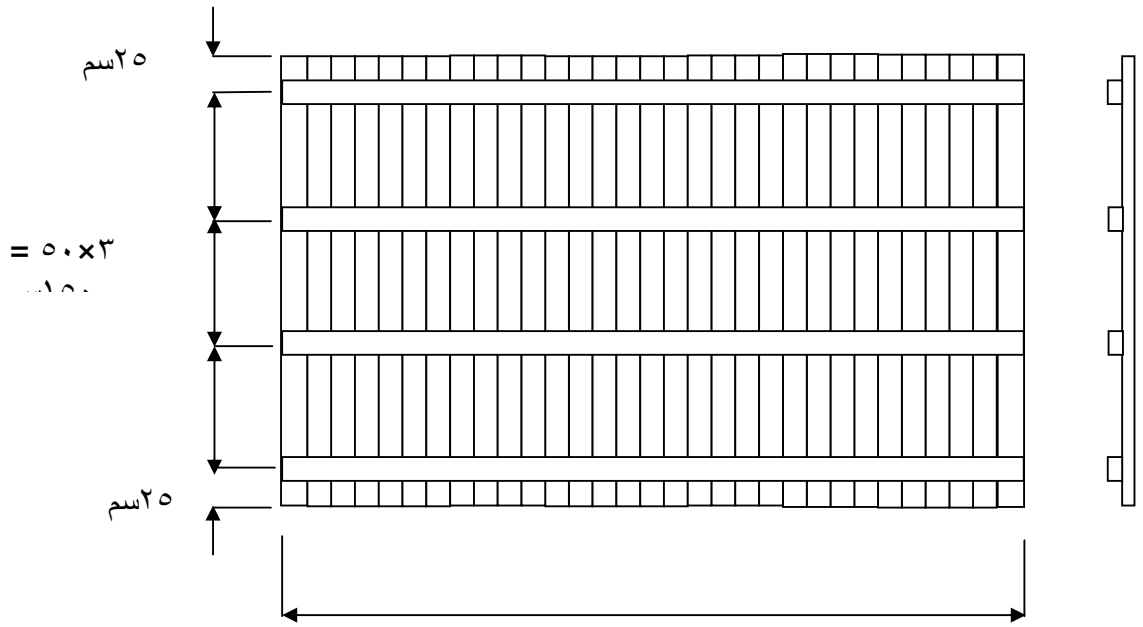
خطوات العمل :

١ - فرز الألواح الطولية .
٢ - صف الألواح سواء أثناء التجميع مباشرة داخل ألواح التقوية أو أثناء التجهيز الخارجي إن أمكن كما يتم في الأعمدة .
٣ - تحديد طول الجنب .
٤ - تحديد موقع لوح الربط .

٥ - التأكد من العرض .

٦ - تثبيت الألواح .

٧ - التأكد من رأسية الجنب .



الجنب الداخلي الطويل
للحائط الساند

٤ - تسليح الحائط الساند طوليا وعرضيا .

تسليح الحائط الساند يكون كالآتي

١ - الاتجاهين الرأسي ٦ # ١٠ /م للوجه الداخلي و ٦ # ١٠ /م للوجه الخارجي .

٢ - الحديد الأفقي ٦ # ١٠ /م للوجه الداخلي و ٥ # ١٠ /م للوجه الخارجي .

الخامات المطلوبة :

- حديد تسليح قطر ١٠ ملم .
- سلك رباط .
- بلاستيك لحفظ المسافات (بسكويت) .

الأدوات المستخدمة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد يدوية .
- مقص حديد .
- كماشة ربط .

خطوات العمل :

١ - قياس طول الحديد .
٢ - تحديد الطول .
٣ - قص الحديد .
٤ - التأكد من الطول .

بالنسبة للحديد الأفقي :

طول السيخ الأفقي = ٣٠٠ - ٥ - ٥ = ٢٩٠ سم قطر ١٠ ملم

عدد الأسياخ = عدد الأسياخ في المتر الطولي × ارتفاع الحائط الساند

= ٥ × ٢ = ١٠ أسياخ للوجه الواحد

المسافة بين الأسياخ = ١٠٠ ÷ ٦ = ١٥,٦ سم

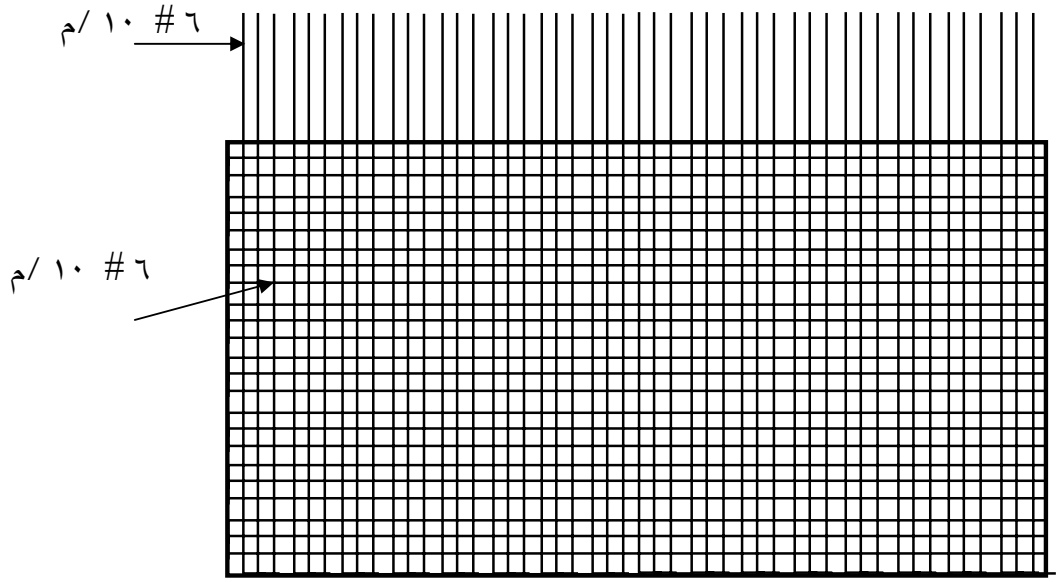
بالنسبة للحديد الرأسي :

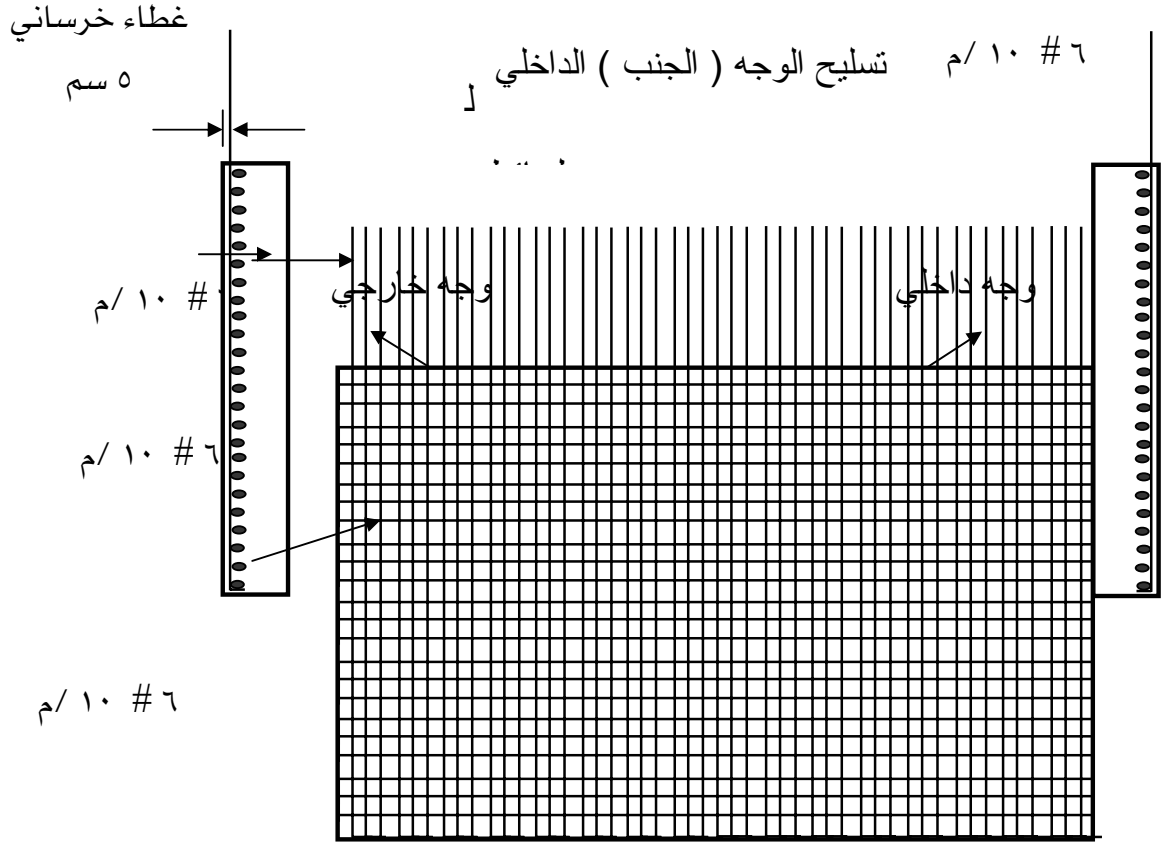
طول السيخ الأفقي = ٢٠٠ - ٥ + ٥٠ سم (طول حديد إضافي) = ٢٤٥ سم قطر ١٠ ملم

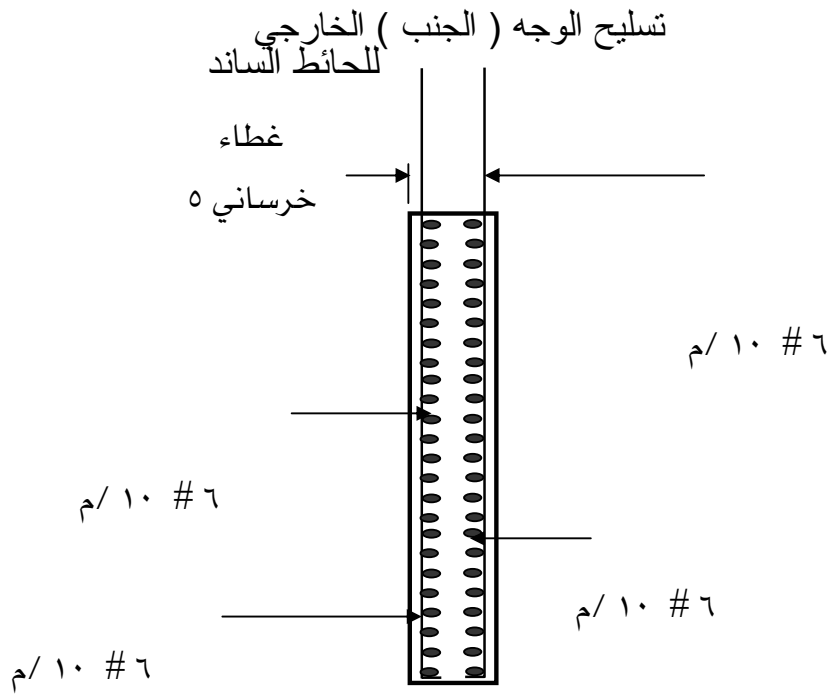
عدد الأسياخ = عدد الأسياخ في المتر الطولي × طول الحائط الساند

= ٦ × ٣ = ١٨ أسياخ للوجه الواحد

المسافة بين الأسياخ = ١٠٠ ÷ ٦ = ١٥,٦ سم


٦ # ١٠ /م
٦ # ١٠ /م


غطاء خرساني
٥ سم
تسليح الوجه (الجنب) الداخلي
٦ # ١٠ /م
وجه خارجي
وجه داخلي
٦ # ١٠ /م
٦ # ١٠ /م
٦ # ١٠ /م



قطاع في الحائط الساند يبين تسليح

٥ - تجهيز الجنب الخارجي وتثبيته .

الخامات المستخدمة :

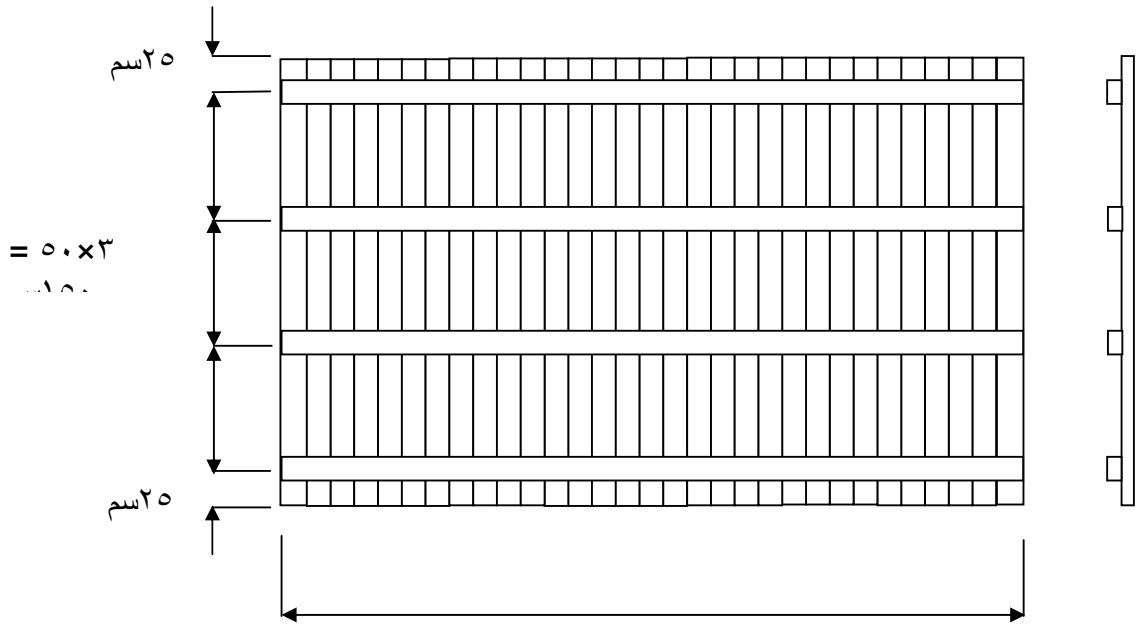
- ٢٨ لوح بطول لتزانة ٢,٥ × ١٠ × ٣٠٠ سم .
- لوحين بطول لتزانة ٢,٥ × ١٢,٥ × ٣٠٠ سم .
- ٦ ألواح ربط بطول ٣٠٠ سم .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ لألواح الربط .
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥ .

الأدوات المستعملة :

هي نفس الأدوات المستخدمة في تجهيز وتثبيت الجنب الداخلي .

خطوات العمل :

هي نفس الخطوات المستخدمة في الجنب الداخلي .



الجنب الخارجي للحائط الساند

٦ - تقوية الحائط الساند .

الخامات المستخدمة :

- ألواح لتزانة ٢,٥ × ١٢,٥ × ٣٠٠ سم تستخدم كنهايز .
- مرابيع خشب ٧,٥ × ٧,٥ × ٣٠٠ سم للتقوية الأفقية .
- مرابيع خشب ٧,٥ × ٧,٥ × ٣٠٠ سم للتقوية الرأسية .
- قمط حديدية .
- زراجين .
- سلاسل شد .
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥.

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار	٢ - ملزمتين
٣ - شاكوش	٤ - قلم رصاص
٥ - شريط قياس	٦ - زاوية قائمة
٧ - ميزان مياه	٨ - خيط شاغول .

طرق تقوية الحائط الساند :

بعد أن تم تثبيت الوجه (الجنب) الداخلي و الخارجي للحائط الساند باستخدام العوارض الخشبية (ألواح الربط) على مسافات لا تزيد عن ٥٠ سم وبعد أن تم تسليح الحائط كما سبق نقوم بتثبيت و تقوية الحائط الساند بالطرق الآتية :

١- الطريقة الأولى :

- استخدام المدادات الأفقية والرأسية و الزراجين و الألواح خشبية (نهايز)في التثبيت و هي نفس الطريقة المستخدمة في الشدة الخشبية للأعمدة (الشدة السوري) مع تكثيف استخدام النهايز الخشبية وتقسيطها على الارتفاع و ذلك على طول الحائط الساند .

١- الطريقة الثانية :

- استخدام المدادات الأفقية والرأسية و الزراجين و سلاسل الشد الحديدية والتي تستخدم نهايز تثبيت .
- تكثيف استخدام سلاسل الشد وتقسيطها على الارتفاع و ذلك على طول الحائط الساند .

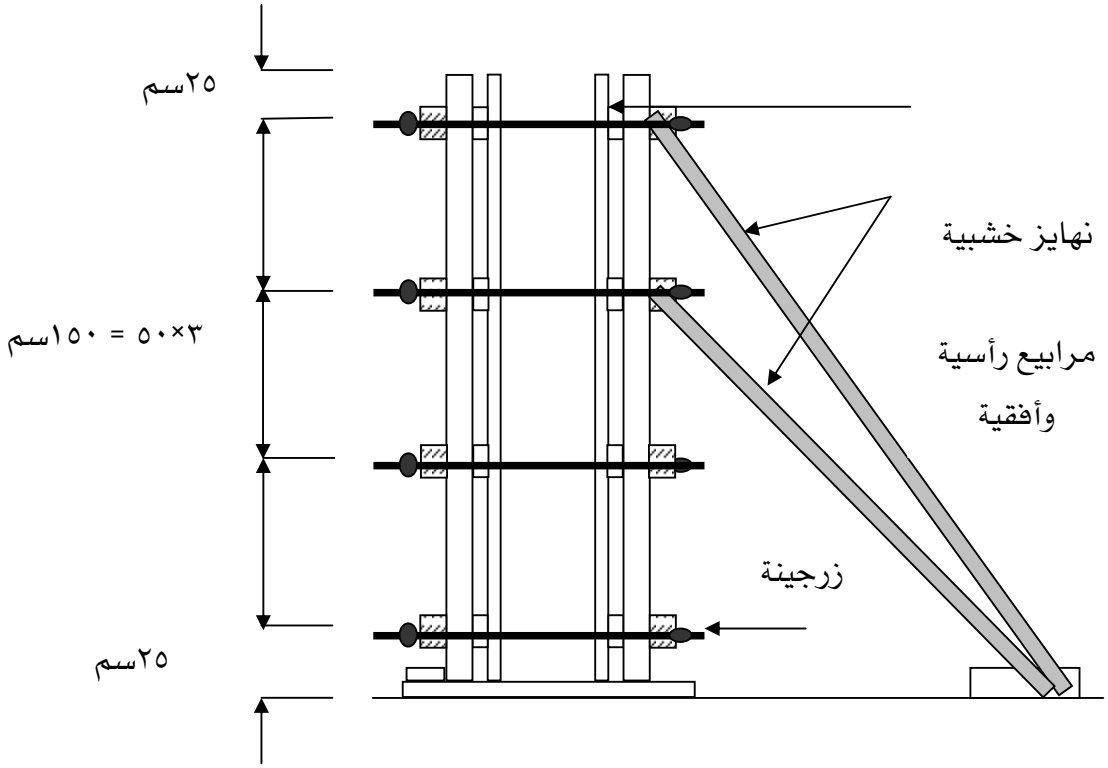
١ - الطريقة الأولى :

الخامات المستخدمة :

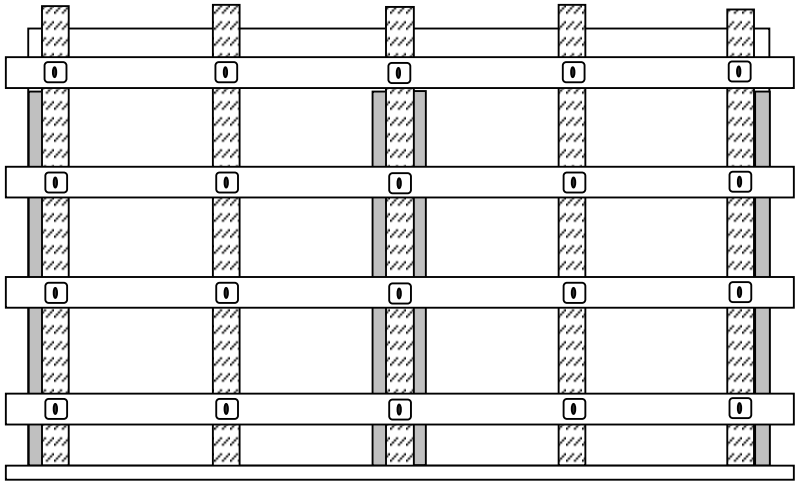
- ألواح لتزانة ٢,٥ × ١٢,٥ × ٣٠٠ سم تستخدم كنهايز .
- مرابيع خشب ٧,٥ × ٧,٥ × ٣٠٠ سم للتقوية الأفقية .
- مرابيع خشب ٧,٥ × ٧,٥ × ٣٠٠ سم للتقوية الرأسية .
- قمط حديدية .
- زراجين .
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥.

خطوات العمل :

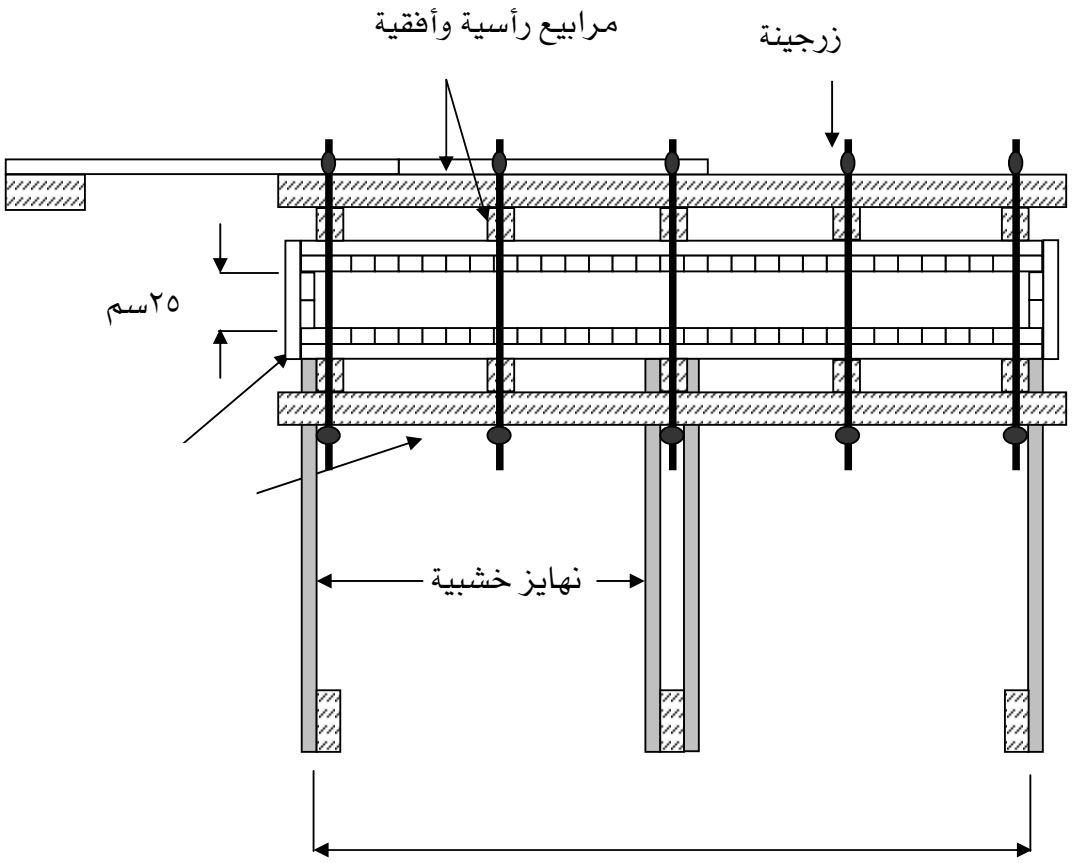
- تجهيز الخامات المستخدمة في التقوية من مرابيع وألواح خشبية و فرزها للتأكد من استقامتها وصلا حيتها للاستخدام .
- تحديد مكان تثبيت ألواح (المرابيع) التقوية .
- تثبيت وتجميع ألواح التقوية (المرابيع) باستخدام المسامير .
- تحديد أماكن وضع الزراجين الحديد .
- استخدام المثقاب لثقب الأخشاب في أماكن وضع الزراجين .
- تثبيت الزراجين .
- التأكد من الزاوية .
- تثبيت الألواح الخشبية (النهايز) .



قطاع جانبي يبين تقوية
الحائط الساند



قطاع رأسي يبين تقوية
الحائط الساند



قطاع أفقي يبين تقوية
الحائط الساند

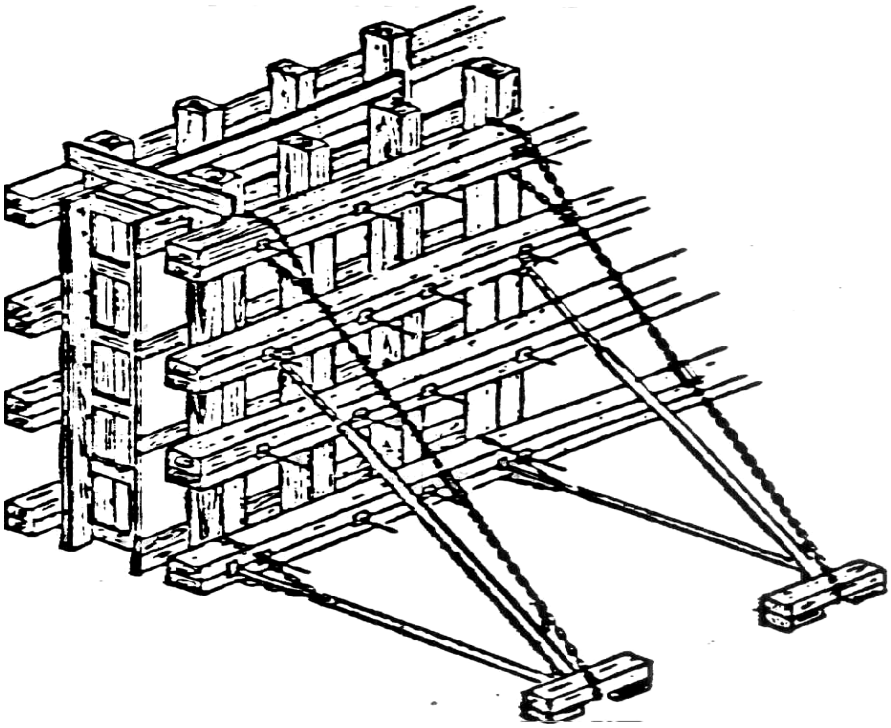
٢ - الطريقة الثانية :

الخامات المستخدمة :

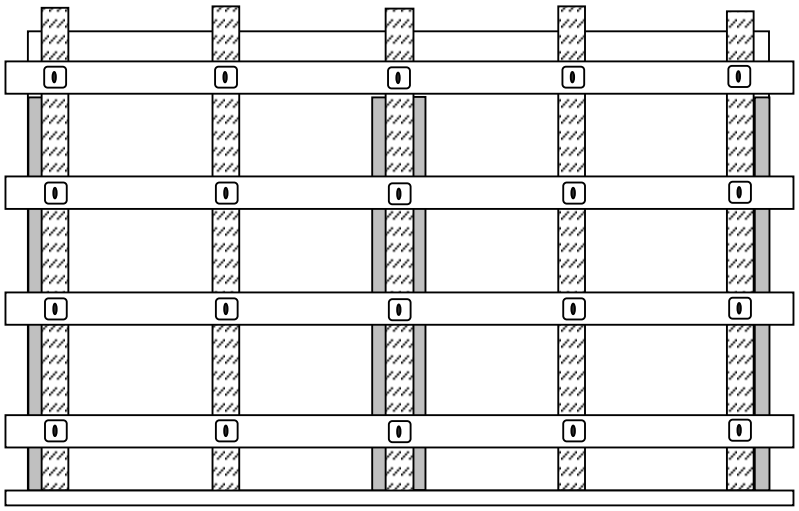
- مرابيع خشب ٧,٥ × ٧,٥ × ٣٠٠ سم للتقوية الأفقية .
- مرابيع خشب ٧,٥ × ٧,٥ × ٣٠٠ سم للتقوية الرأسية .
- قمط حديدية .
- زراجين .
- سلاسل شد حديدية تستخدم كنهايز .
- مسامير برأس ٦٠ × ٦٥.

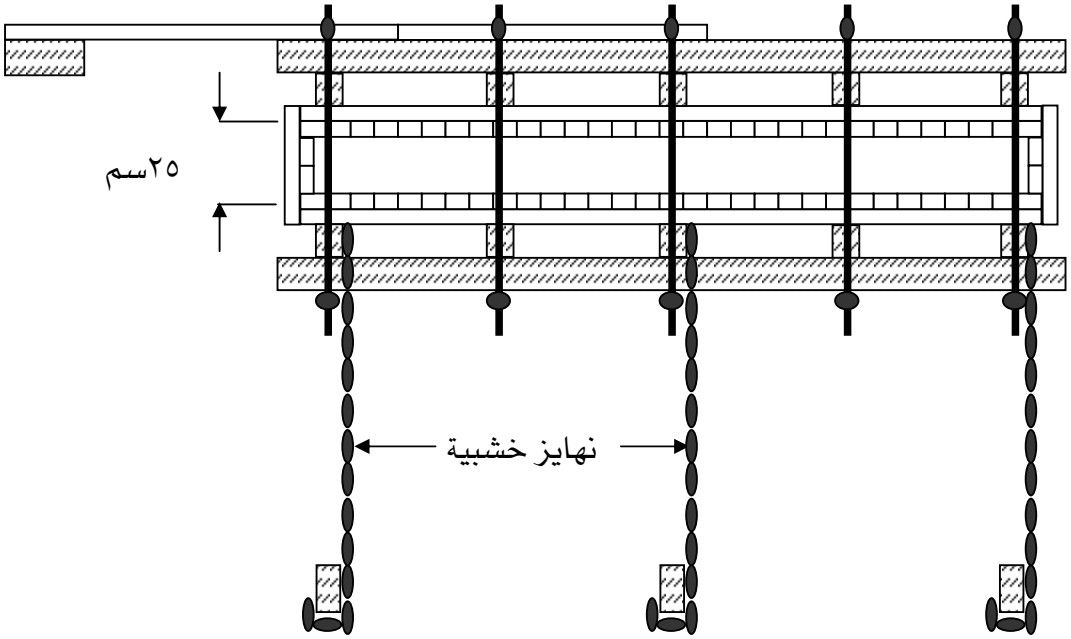
خطوات العمل :

- تجهيز الخامات المستخدمة في التقوية من مرابيع سلاسل الشد و فرزها للتأكد من استقامتها وصلا حيتها للاستخدام .
- تحديد مكان تثبيت ألواح (المرابيع) التقوية .
- تثبيت وتجميع ألواح التقوية (المرابيع) باستخدام المسامير .
- تحديد أماكن وضع الزراجين الحديد .
- استخدام المثقاب لثقب الأخشاب في أماكن وضع الزراجين .
- تثبيت الزراجين .
- التأكد من الزاوية .
- تثبيت الألواح الخشبية (النهايز) .

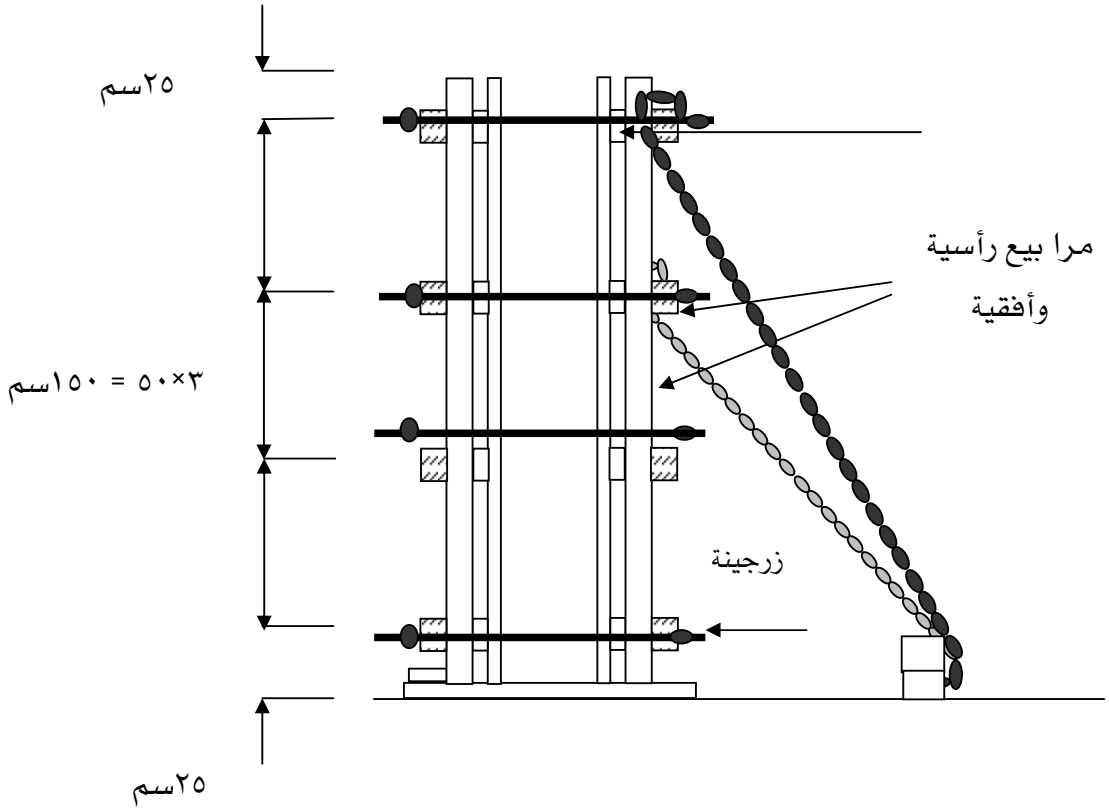


منظور يبين استخدام السلاسل
الحديد في تقوية الحائط الساند





قطاع أفقي يبين تقوية الحائط الساند
باستخدام سلاسل الشد



اشتراطات استلام الشدة الخشبية للحائط الساند :

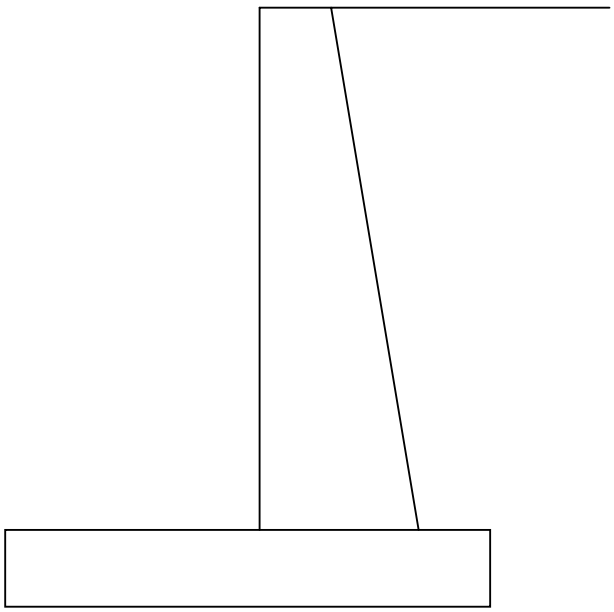
- يجب التأكد من مطابقة أبعاد الحائط الساند وأماكن توقيعها ومناسيبها على الطبيعة تماما لما هو في المخططات .
- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق ومانعه لتسرب المونة الأسمنتية (لباني الأسمنت) من الخرسانة المطلوبة .
- يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب .

اشتراطات استلام حديد التسليح للحائط الساند :

- يجب التأكد من مطابقة أقطار الحديد الرأسية المستخدمة في جوانب الحائط الساند الداخلية والخارجية وأعدادها لما هو في المخططات .
- يجب التأكد من مطابقة أقطار الحديد الأفقية المستخدمة في جوانب الحائط الساند الداخلية والخارجية وأعدادها لما هو في المخططات .
- يجب التأكد من توزع الحديد جيدا (تقسيط الحديد) على جانبي الحائط الساند .
- يجب التأكد من وجود الغطاء الخرساني ٢,٥ سم على جانبي الحائط الساند .
- يجب التأكد من ربط تقاطع كل سيخين رأسي وأفقي بسلك الرباط جيدا .

ملحوظة :

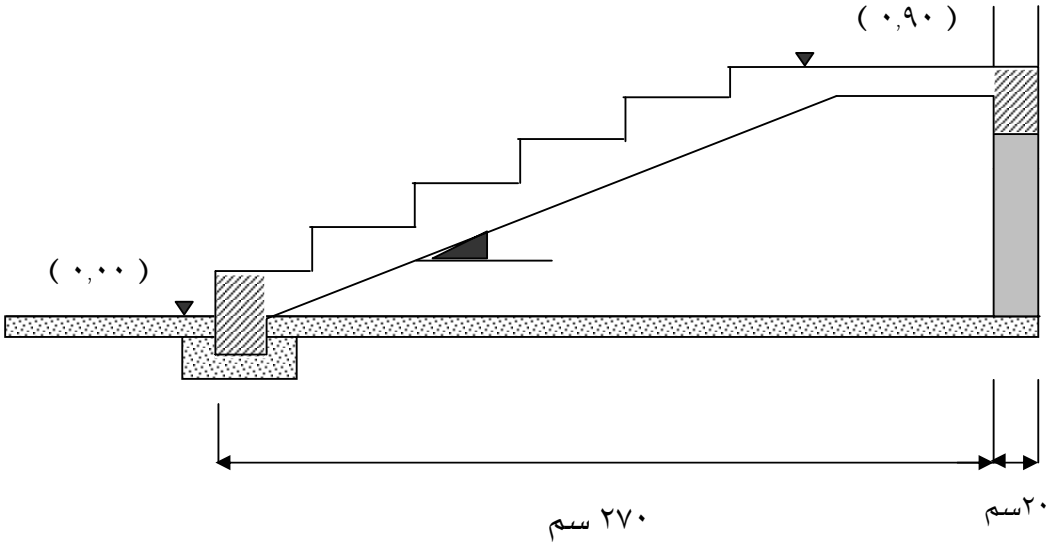
- عادة يفضل استخدام ألواح البلويت (Free Face) في تجليد جوانب الحائط الساند لأنها تعطي أوجه لا تحتاج للبياض .
- هناك أشكال أخرى من الحوائط الساندة (لسند جوانب الحفر)



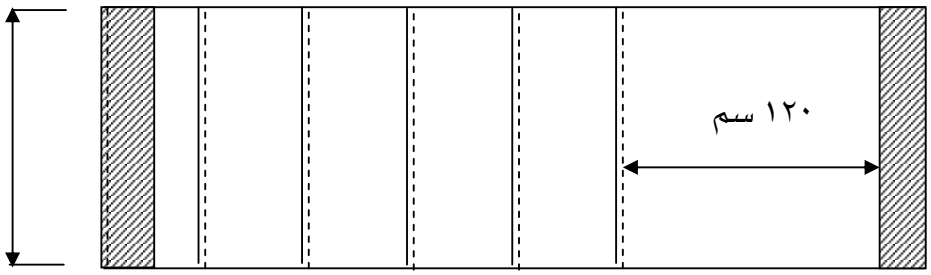
التدريب الأول : الشدة الخشبية لسلم مكون من قالبة واحدة

الغرض من التدريب :

تدريب الطالب على تنفيذ الشدة الخشبية لقالبة سلم واحدة واستراحة طبقا للرسم.



التمرين المطلوب تنفيذه



التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية لقالبة سلم واحدة بطول ٢٦٠ سم و عرض ٩٠ سم وارتفاع ٩٠ سم .

١ - القائمة = ١٥ سم .

٢ - النائمة = ٣٠ سم .

٣ - فرق المناسيب = (٠,٩٠) - (٠,٠٠) = ٩٠ سم

٤ - عرض الدرج = ٩٠ سم .

٥ - طول البسطة = ٩٠ + ٣٠ (نائمة الدرجة الطروفية) = ١٢٠ سم

٦ - التشطيبات النهائية للدرج رخام ومونه سمك ٥ سم .

٧ - التشطيبات النهائية للبسطة رخام ومونه سمك ١٠ سم .

٨ - التشطيبات النهائية للأرضية بلاط ومونه سمك ١٠ سم .

ملاحظة

- قائمة أول درجة = ٢٠ سم .
- قائمة آخر درجة = ١٠ سم .
- عدد القوائم = عدد النوائم + ١

خطوات تجهيز و تنفيذ الشدة الخشبية لقالبة السلم :

١ - تحديد زاوية ميل السلم .

٢ - تعريق وتتطريح قالبة السلم والاستراحة .

٣ - تلويح قالبة السلم والاستراحة .

٤ - عمل الأجناب الخاصة بقالبة السلم والاستراحة (البسطة).

٥ - عمل التسليح الخاص بقالبة السلم (فخذة السلم) والاستراحة.

٦ - تجهيز أبعاد القوائم والنوائم بالنسبة للسلم .

٧ - تثبيت القوائم لدرج السلم .

٨ - تسليح درج السلم .

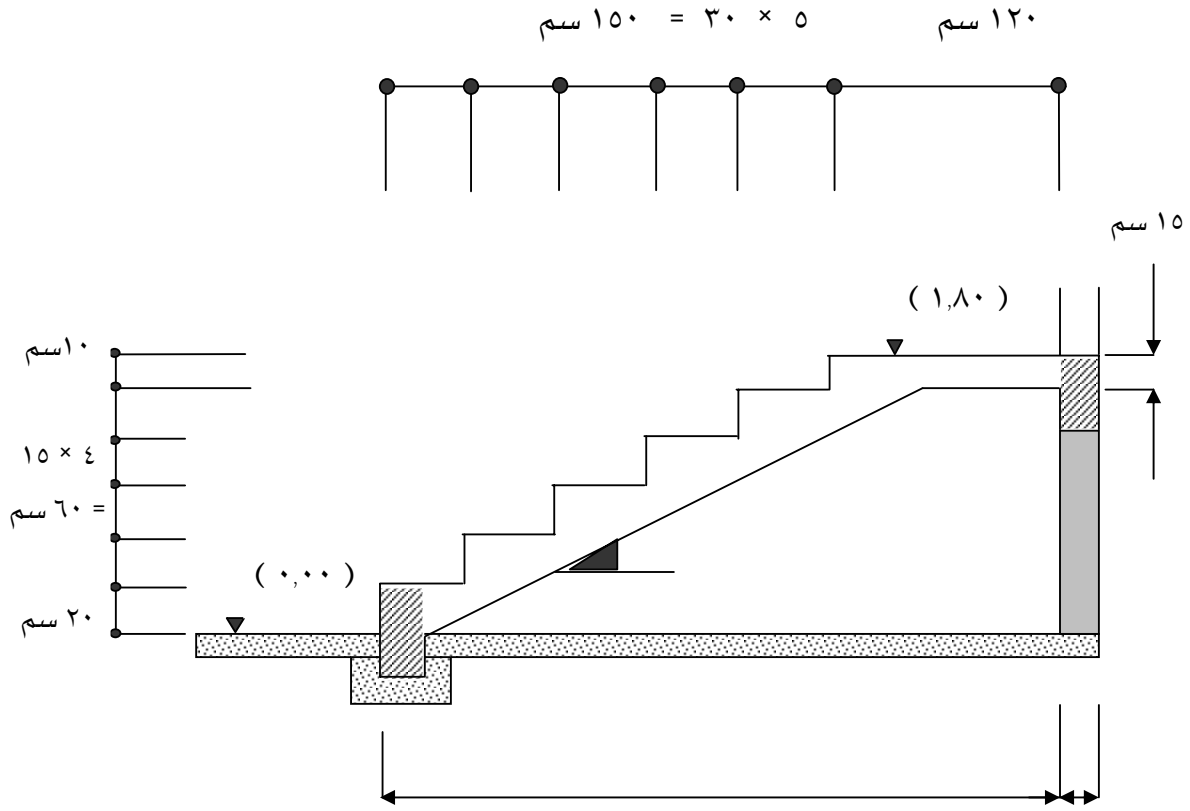
١- تحديد زاوية ميل السلم :

يتم تحديد زاوية ميل السلم حتى يتم عمل التخشيب الخاص بالسلم وذلك من خلال المعلومات الموضحة بالمخططات :

ظا زاوية ميل السلم = (عدد القوائم × ارتفاع القائمة) / (عدد النوائم × عرض النائمة)

= (٦ × ١٥) / (٥ × ٣٠) = ٠,٦

زاوية ميل السلم = ظا $^{-1}$ ٠,٦ = ^{0}٣١



تحديد زاوية ميل السلم

٢ - تعريق و تطريح قالبة السلم و الاستراحة .

الخامات المستخدمة :

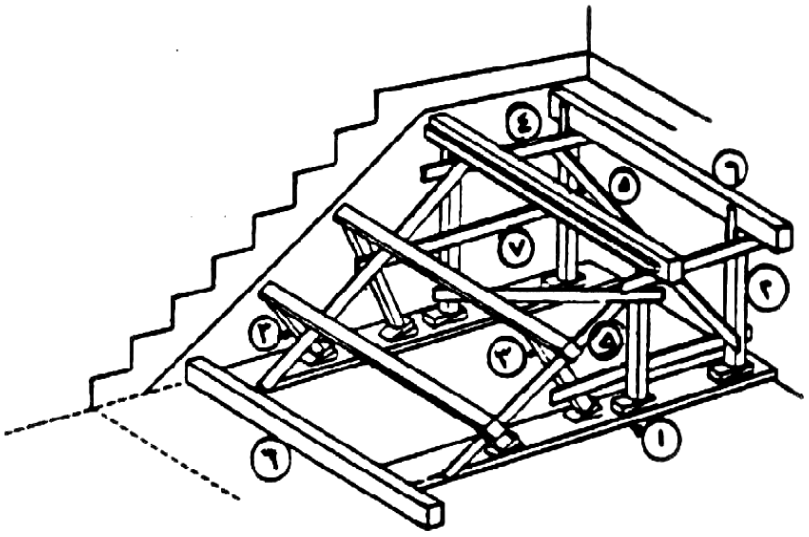
- عروق (مرابيع) قطاع ١٠ ×١٠ سم تستخدم قوائم تحميل للاستراحة .
- عروق (مرا بيع) قطاع ١٠ ×١٠ سم وبأطوال مختلفة قوائم تستخدم لتحميل تلويح (طبلية) القالبة
- برا ندات أفقية من الموسكي (عرقات) قطاع (١٠ × ١٠) سم .
- براندات مائلة من الموسكي (عرقات) قطاع (١٠ × ١٠) سم .
- حطات قلبة السلم والاستراحة من الموسكي قطاع (٥ × ١٠) سم .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ .
- مسامير مقاس ٣١ × ٨٠ .
- ألواح سند (شيكالات قطاع ٢,٥ × ١٢,٥ سم .

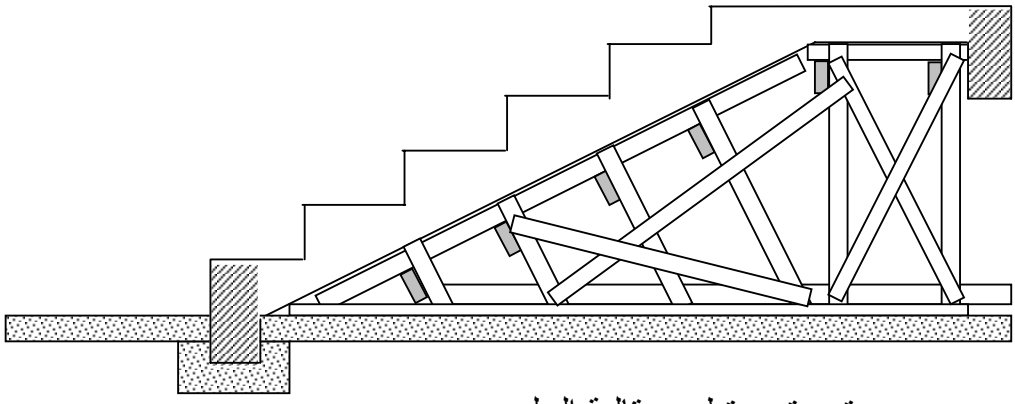
الأدوات المستعملة :

١ - زاوية نجار .
٢ - متر .
٣ - قلم نجار .
٤ - بنك نجار .
٥ - شاكوش مسلوب .
٦ - منشار سراق .
٧ - ملزمتين بطول ٥٠ سم تقريبا .

خطوات العمل :

- تجهيز الخامات المستخدمة في الشدة الخشبية للسلم من مرابيع خاصة بالقوائم والتعريق والتحطيط والشيكالات و فرزها و التأكد من استقامتها وصلاحيتها للاستخدام .
- تحديد مكان القوائم (المرابيع) وتثبيتها .
- تحديد أماكن التعريق والتحطيط من مرابيع وألواح الموسكي (المرابيع) .
- تثبيت العرقات والحطات باستخدام المسامير .
- تثبيت البراندات المائلة والأفقية .
- تثبيت ألواح سند (شيكالات قطاع ٢,٥ × ١٢,٥ سم .





تعريق و تطريح قالبة السلم و الاستراحة

١ - فرشات من ألواح الموسكي ٥ × ١٢,٥ سم تستخدم في حالة عمل الشدة على أرض ضعيفة .

٢ - قوائم رأسية مرابيع (١٠ × ١٠) سم .

٣ - دعائم مائلة مرابيع (١٠ × ١٠) سم .

٤ - براندات أفقية عرقات من ألواح الموسكي (٥ × ١٠) سم .

٥ - برا ندات مائلة عرقات من ألواح الموسكي (٥ × ١٠) سم .

٦ - حطات قالبة السلم والاستراحة من مرابيع (١٠ × ١٠) سم .

٣ - تلويح قالبة السلم والاستراحة .

الخامات المستخدمة :

- ألواح لتزانة ٢,٥ × ١٢,٥ × ٩٠ سم .
- ألواح لتزانة ٢,٥ × ١٠ × ٩٠ سم .

الأدوات المستعملة :

١ - بنك نجار ٢ - شاكوش ٣ - منشار نجار

٤ - قلم رصاص ٥ - شريط قياس

خطوات تلويح قالبة السلم والاستراحة :

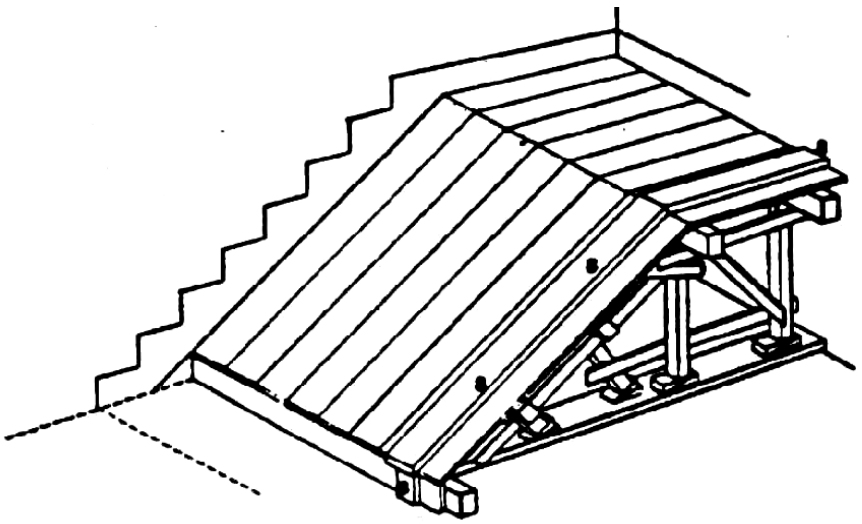
١ - فرز الألواح الطولية .

٢ - تحديد طول الجنب .

٣ - صف الألواح .

٤ - التأكد من العرض .

٥ - تثبيت الألواح .



تلويح قلبة السلم والاستراحة

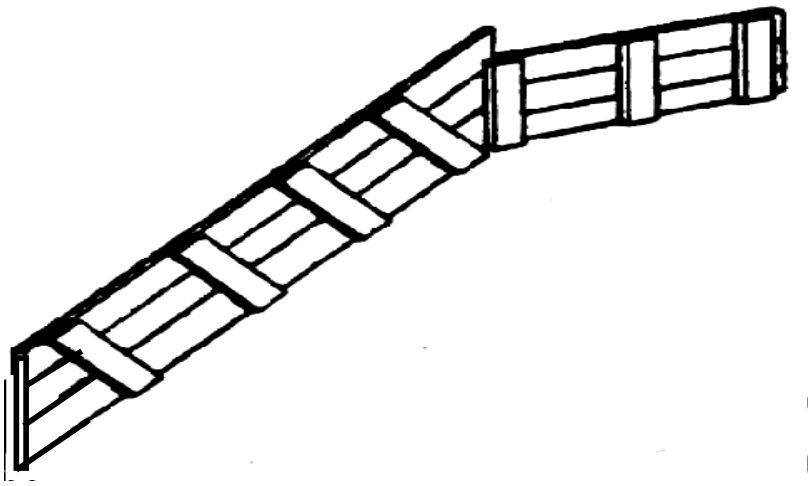
٤ - عمل الأجناب الخاصة بقالبة السلم والاستراحة (البسطة).

الخامات المستخدمة :

- ألواح لتزانة قطاع (٢,٥ × ١٢,٥) سم .
- ألواح لتزانة قطاع (٢,٥ × ١٠) سم .
- عوارض بطول ٣٠ سم .

الأدوات المستعملة :

هي نفس الأدوات المستخدمة في تلويح قالبة السلم والاستراحة .



الأجناب الخاصة باقلبة السلم والاستراحة

٥- تقوية ودعم قالبة السلم والاستراحة وتجهيزها لوضع حديد التسليح :

١ - جانب الاستراحة .

٢ - تلويح (تطبيق) القالبة والاستراحة .

٣ - شيكالات تقوية جنب الدرج .

٤ - تطريح السلم .

٥ - قوائم الشدة .

٦ - براندات .

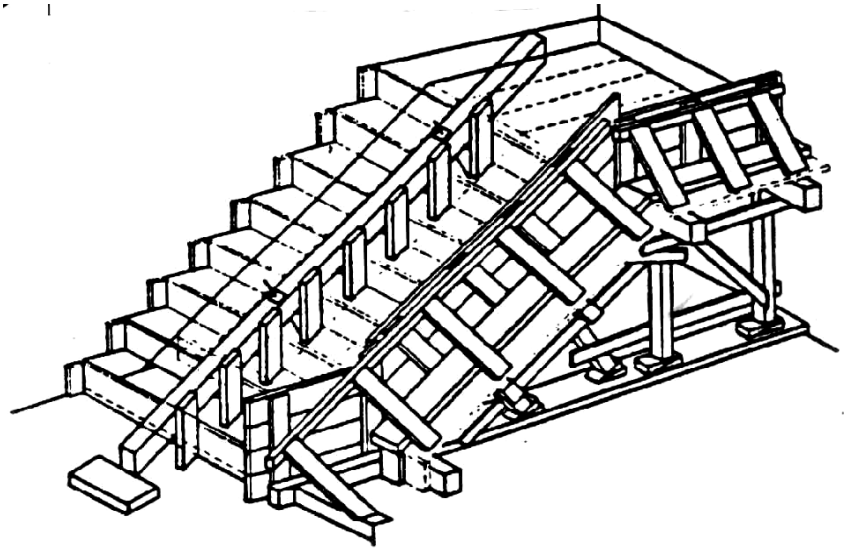
٧ - فرشات .

٨ - ألواح زنق للتقوية .

٩ - جوانب الدرج .

١٠ - عارضة تجميع .

١١ - القائمة .



شكل توضيحي يبين المكونات الكاملة
للشدة الخشبية لقالبة السلم والاستراحة

تسليح قالبة السلم والاستراحة

الغرض من التدريب :

- كيفية تحديد وقص أسياخ الحديد المختلفة الأقطار طبقا للطول المطلوب
- كيفية ثني حديد التسليح على زاويا مختلفة .
- كيفية استعمال ماكينة ثني الحديد .
- كيفية تجهيز وتركيب حديد التسليح الخاص بقلبة السلم والاستراحة .

الخامات المستعملة :

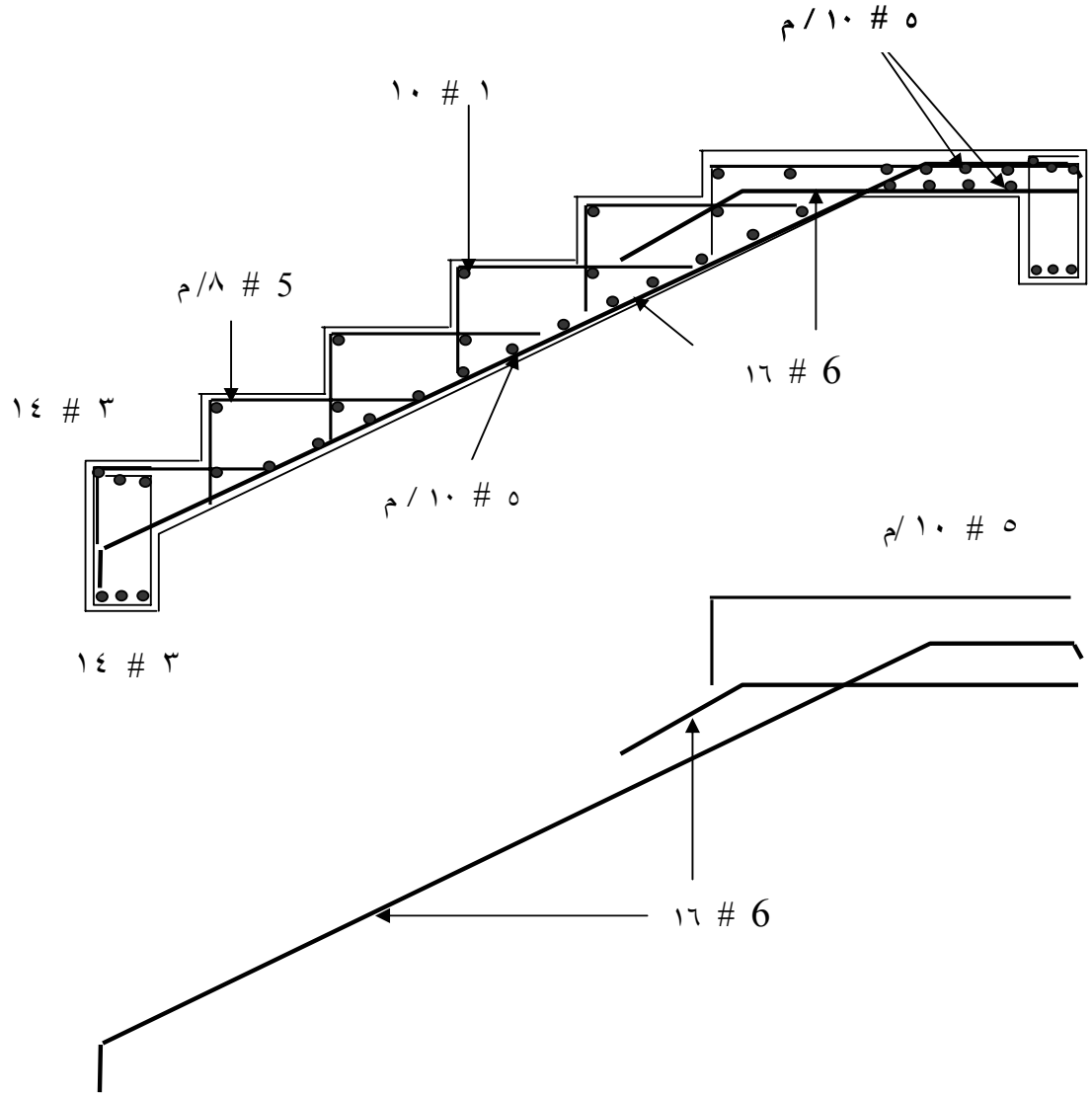
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٠ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ٨ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٤ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٦ ملم .
- سلك رباط .
- حديد لحفظ المسافات (غطاء الخرسانة) بسكويت .

الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد اليدوية .
- سلك رباط .
- حامل أو (طاولة) .
- كماشة ربط.

خطوات العمل :

- قياس طول الحديد لأقطار الحديد المختلفة طبقا للمخططات .
- قص الحديد و تحديد مكان الثني.
- ثني الحديد .
- التأكد من أطوال الحديد المختلفة ومطابقتها للمخططات .
- تركيب حديد التسليح للسلم .

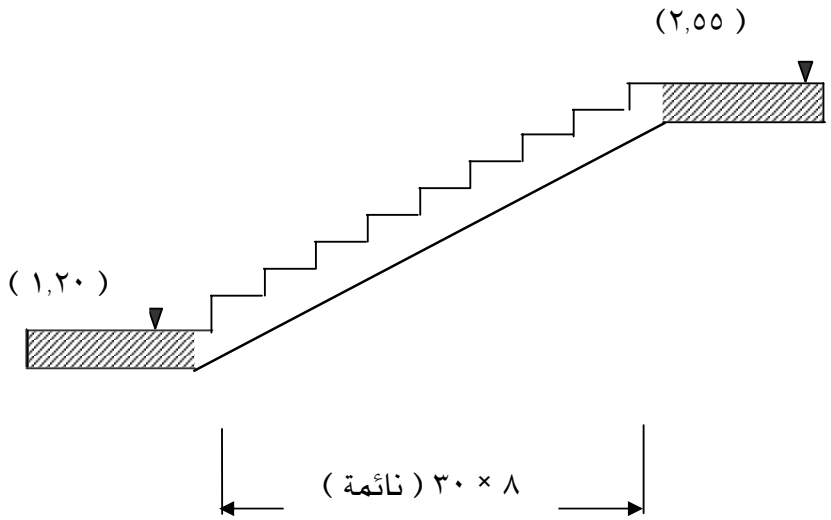


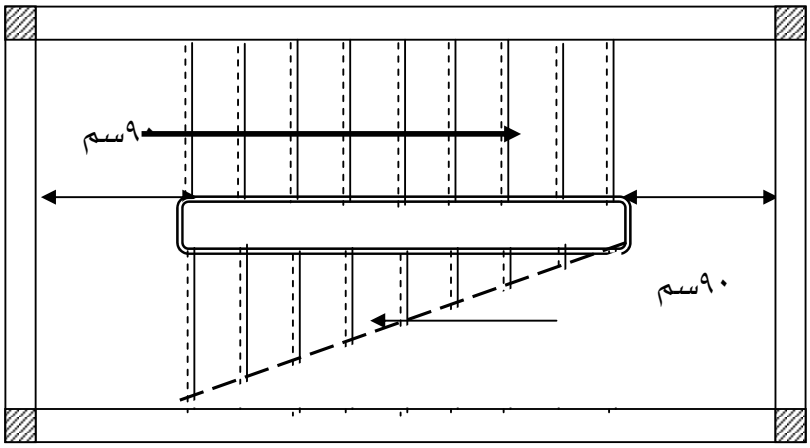
رسم توضيحي لتسليح درج
وقالبة واستراحة السلم

الشدة الخشبية لسلم مكون من بلاطتين و قالبة واحدة

الغرض من التدريب :

تدريب الطالب على تنفيذ الشدة الخشبية لسلم مكون من بلاطتين و قالبة واحدة طبقا للرسم.





التمرين المطلوب تنفيذه:

تنفيذ الشدة الخشبية لقالبة سلم واحدة بطول ٤٢٠ سم و عرض ٩٠ سم وارتفاع ١٣٥ سم .

- القائمة = ١٥ سم .
- النائمة = ٣٠ سم .
- فرق المناسيب = (١,٨٠) - (٠,٠٠) = ١٨٠ سم
- عرض الدرج = ٩٠ سم .
- طول البسطة = ٩٠ ٣٠ (نائمة الدرجة الطروفية) = ١٢٠ سم
- التشطيبات النهائية للدرج رخام ومونه سمك ٥ سم .
- التشطيبات النهائية للبسطة رخام ومونه سمك ١٠ سم .
- التشطيبات النهائية للأرضية بلاط ومونه سمك ١٠ سم .

ملحوظة

- قائمة أول درجة = ٢٠ سم .
- قائمة آخر درجة = ١٠ سم .
- عدد القوائم = عدد النوائم + ١

خطوات تجهيز و تنفيذ الشدة الخشبية لقالبة السلم :

١ - تحديد زاوية ميل السلم .
٢ - تعريق وتتطريح قالبة السلم والاستراحة .
٣ - تلويح قالبة السلم والاستراحة .
٤ - عمل الأجناب الخاصة بقالبة السلم والاستراحة (البسطة).
٥ - عمل التسليح الخاص بقالبة السلم (فخذة السلم) والاستراحة.
٦ - تجهيز أبعاد القوائم والنوائم بالنسبة للسلم .
٧ - تثبيت القوائم لدرج السلم .
٨ - تسليح درج السلم .

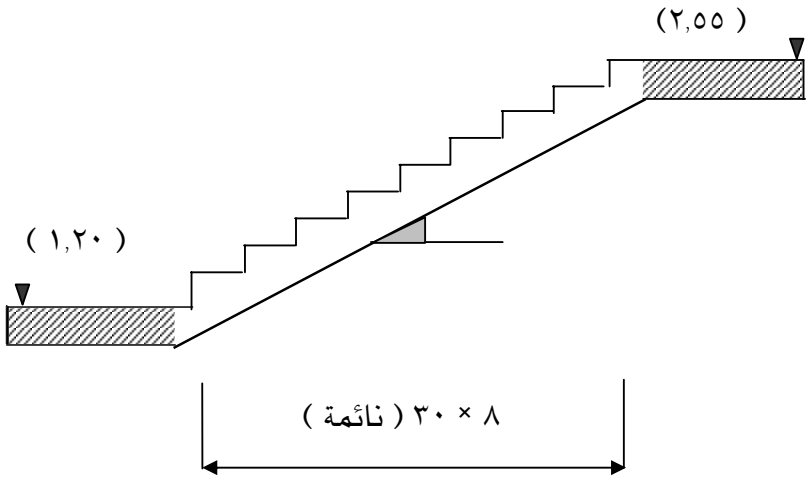
١- تحديد زاوية ميل السلم :

بنفس الطريقة التي تم استخدامها في التمرين السابق يتم تحديد زاوية ميل السلم

ظا زاوية ميل السلم = (عدد القوائم × ارتفاع القائمة) / (عدد النوائم × عرض النائمة)

= (٩ × ١٥) / (٨ × ٣٠) = ٠,٦

زاوية ميل السلم = ظا $^{-1}$ ٠,٥٦ = ٢٩,٤°



تحديد زاوية ميل السلم

٢ - تعريق و تطريح وتلويح بلاطتين السلم و قالبة السلم.

بنفس الطريقة السابقة يتم عمل الشدة الخشبية للسلم من قوائم وعرقات وتطاريح وتلويح (طبلية) البلاطتان وقالبة السلم .

الخامات المستخدمة :

- عروق (مرابيع) قطاع ١٠ ×١٠ سم تستخدم قوائم تحميل للاستراحة .
- عروق (مرابيع) قطاع ١٠ ×١٠ سم وبأطوال مختلفة قوائم تستخدم لتحميل تلويح (طبلية)القالبة
- براندات أفقية من الموسكي (عرقات) قطاع (١٠ × ١٠) سم .
- براندات مائلة من الموسكي (عرقات) قطاع (١٠ × ١٠) سم .

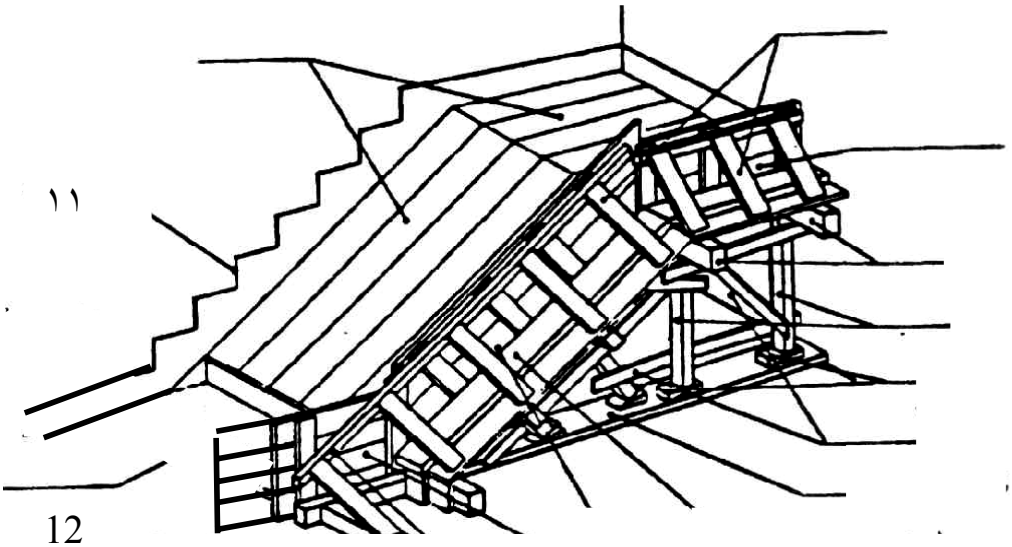
- حطات قالبة السلم والاستراحة من الموسكي قطاع (٥ × ١٠) سم .
- ألواح لتزانة ٢,٥ × ١٢,٥ × ٩٠ سم لزوم تلويح السلم .
- ألواح لتزانة ٢,٥ × ١٠ × ٩٠ سم لزوم تلويح السلم .
- مسامير برأس ٢٠ × ٤٠ .
- مسامير مقاس ٣١ × ٨٠ .
- ألواح سند (شيكالات قطاع ٢,٥ × ١٢,٥ سم .

الأدوات المستعملة :

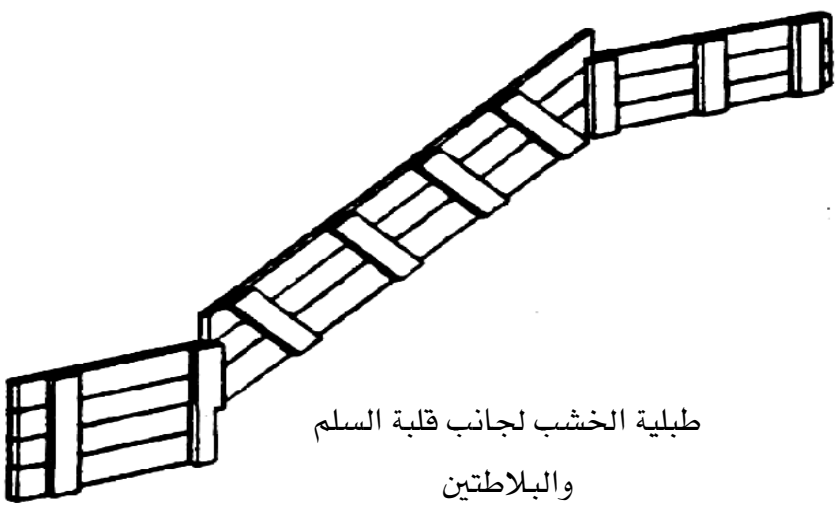
١ - زاوية نجار .
٢ - متر .
٤ - قلم نجار .
٤ - بنك نجار .
٥ - شاكوش مسلوب .
٦ - منشار سراق .
٧ - ملزمتين بطول ٥٠ سم تقريبا .

خطوات العمل :

- تجهيز الخامات المستخدمة في الشدة الخشبية للسلم من مرابيع خاصة بالقوائم والتعريق والتخطيط والشيكالات و فرزها و التأكد من استقامتها وصلا حيتها للاستخدام .
- تحديد مكان القوائم (المرابيع) وتثبيتها .
- تحديد أماكن التعريق والتحطيط من مرابيع وألواح الموسكي (المرابيع) .
- تثبيت العرقات والحطات باستخدام المسامير .
- تثبيت البراندات المائلة والأفقية .
- تثبيت ألواح سند (شيكالات قطاع ٢,٥ × ١٢,٥ سم .



١ - جانب (الاستراحة) البلاطة العليا .
٢ - تلويح (تطبيق) القالبة والاستراحة .
٣ - شيكالات تقوية جنب الدرج .
٤ - تطريح السلم .
٥ - قوائم الشدة .
٦ - براندات .
٧ - فرشات .
٨ - ألواح زنق للتقوية .
٩ - جوانب الدرج .
١٠ - عارضة تجميع .
١١ - القائمة .
١٢ - البلاطة السفلية



طبلية الخشب لجانب قلبة السلم والبلاطتين

تسليح قالبة السلم والبلاطتين

الغرض من التدريب :

- كيفية تجهيز حديد التسليح من حيث تحديد الطول وقص الأسياخ طبقا للطول المطلوب بالمخططات و كيفية ثنيه وتركيب قلبة السلم والبلاطتين .

الخامات المستعملة :

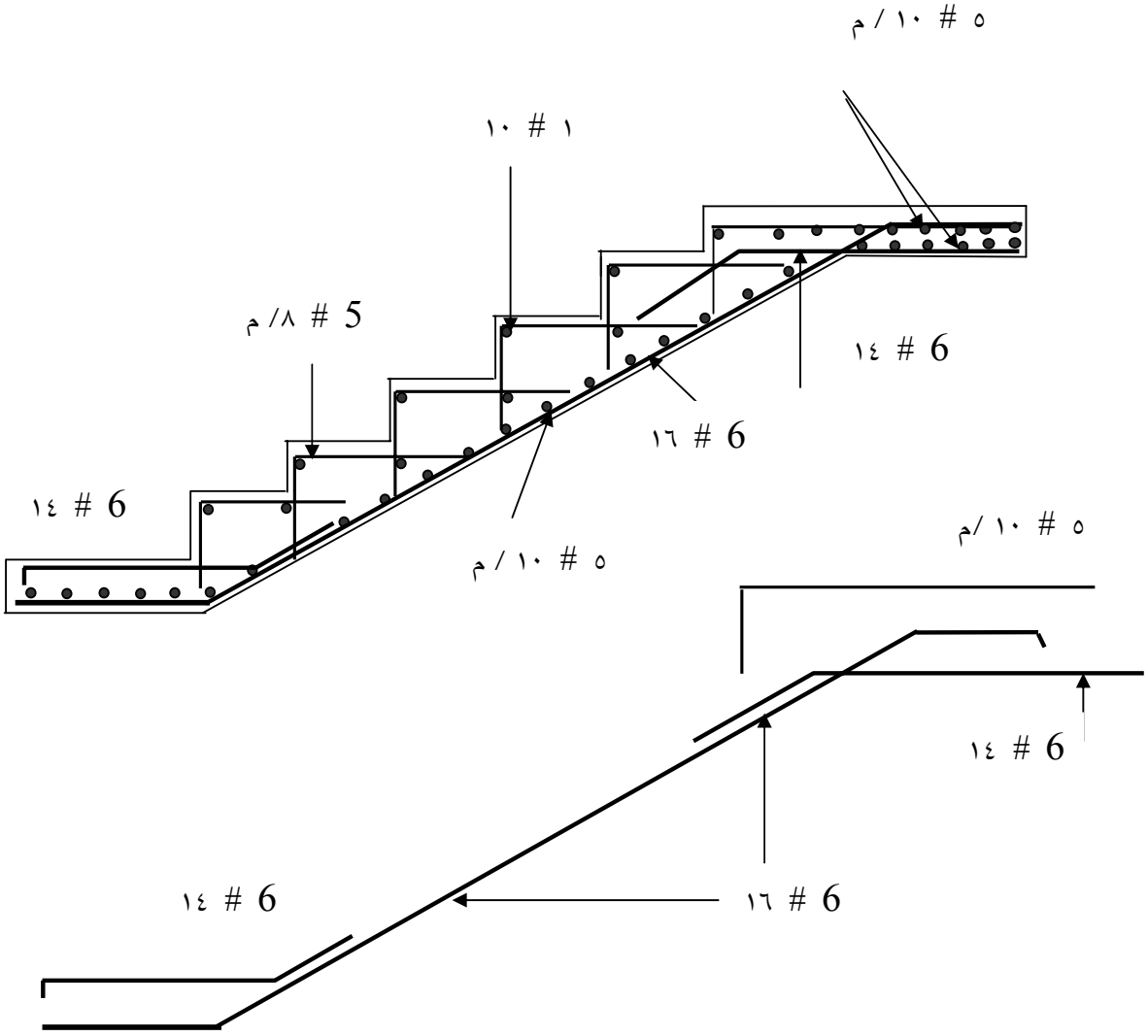
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٠ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ٨ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٤ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٦ ملم .
- سلك رباط .
- حديد لحفظ المسافات (غطاء الخرسانة) بسكويت .

الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد اليدوية .
- سلك رباط .
- حامل أو (طاولة) .
- كماشة ربط.

خطوات العمل :

- قياس طول الحديد لأقطار الحديد المختلفة طبقا للمخططات .
- قص الحديد.
- تحديد مكان الثني .
- ثني الحديد .
- التأكد من أطوال الحديد المختلفة ومطابقتها للمخططات .
- تركيب حديد التسليح للسلم .



رسم توضيحي لتسليح درج
وقالبة والبلاطتين