



الوحدة الثالثة

الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية



الوحدة الثالثة : الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية

الجدارة :

يتدرب المتدرب في هذه الوحدة على الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية.

الأهداف :

عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

- يعمل الحوائط الساندة.
- يعمل العبارات.
- يعمل غرف التفتيش .

مستوى الأداء المطلوب :

إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن 95 % .

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة:

48 حصة تدريبية

متطلبات الجدارة :

أن يستطيع المتدرب عمل الشدات الخشبية للأعمال المدنية مع عمل التسليح المناسب لهذه الأعمال , مع استطاعة المتدرب قراءة الرسومات التنفيذية لهذه الأعمال



الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية

مقدمة

تعتبر الأعمال الصناعية في الطرق من الركائز التي لا يمكن الاستغناء عنها وهي كثيرة فمنها الجسور والمعابر والحوائط الساندة و التكسيات بأنواعها المختلفة. وتشمل هذه الوحدة عرضاً لطرق تنفيذ واستلام بنود بعض الأعمال الصناعية الشائعة الاستخدام والخاصة بأعمال الطرق السريعة والزراعية والطرق الداخلية وتشمل:

- الحوائط الساندة من الخرسانة المسلحة.
- والعبارات الصندوقية من الخرسانة المسلحة.
- غرف التفتيش مع الفتحات اللازمة.

وتشمل الوحدة كيفية التنفيذ وخطوات المتابعة والاستلام لكل منها آملين أن تقدم للجميع العون والفائدة.



أولاً : الحوائط الساندة

مقدمة :

تعتبر الحوائط الساندة من الأعمال الصناعية الهامة في المشاريع المدنية حيث تستخدم في مقاومة الضغوط الجانبية الناتجة عن فروق المناسيب وخاصة عند إنشاء الكباري والمعابر أو عند قطع التربة في أعمال الحفر ، كما يمكن استخدامها ركائزاً أسفل الجسور .

أنواع الحوائط الساندة :

يمكن تقسيم الحوائط الساندة من حيث مادة الإنشاء إلى :

1. حوائط ساندة من مباني الطوب .
 2. حوائط ساندة من الخرسانة العادية .
 3. حوائط ساندة من الخرسانة المسلحة .
- ومنها الحوائط الكابولية أو الحوائط ذات الدعامات .

الشدّات الخشبية للحوائط الساندة :

تعرف الشدّات الخشبية بأنها هياكل خشبية مؤقتة لصب الخرسانة وتشكيلها بالشكل والحجم المطلوب وحملها حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها.

وتتكون الشدة الخشبية للحوائط من الأجزاء التالية :

1- الفراشات :

تتكون من ألواح البونتي 9×2 بوصة أو عروق الفليري 5×5 بوصة وتوضع أسفل القوائم الرأسية لمنع غرز القوائم في التربة.

2- القوائم الرأسية:

تتكون من العروق الفليري توضع رأسية فوق الفراشات على مسافات تتراوح من (80 – 100 سم) في صفوف متعامدة والغرض منها حمل الشدة الخشبية.



3- البرندات :

تتكون من العروق الفليري أو خشب الموسكي أو ألواح اللتزانة توضع أفقية في صفوف متعامدة مع بعضها وتثبت في القوائم بالقمط الحديدية أو المسامير والغرض منها تكوين الشدة الخشبية .

4- النهايز :

تتكون من العروق الفليري أو ألواح اللتزانة وتوضع مائلة داخل الشدة وتثبت بالقوائم والغرض منها منع الحركة الأفقية للشدة.



التمرين المطلوب :

مطلوب عمل النجارة والحدادة المسلحة لحائط ساند بياناته كالتالي :

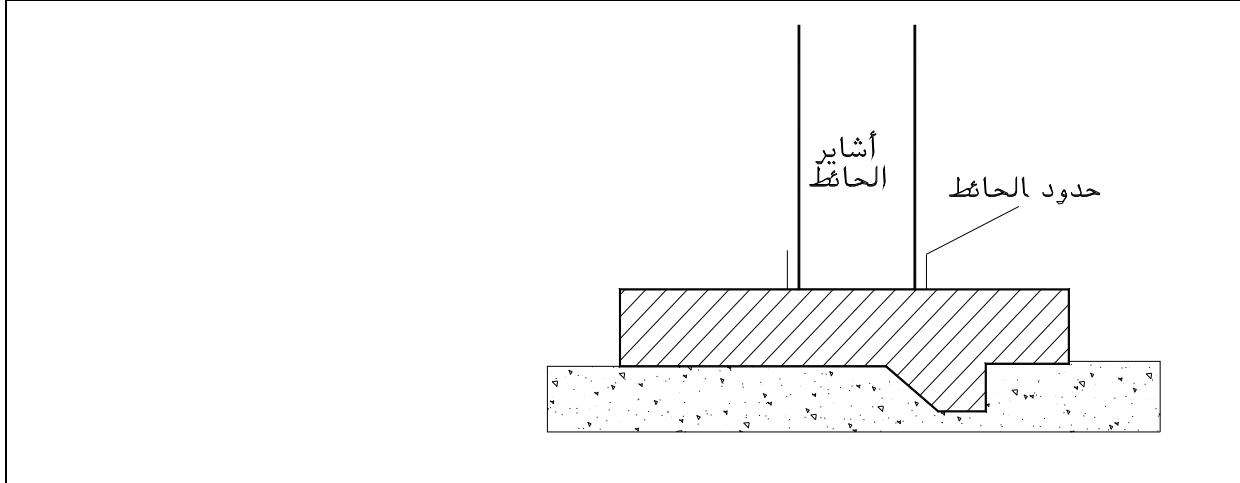
- طول الحائط = 3,00 م .
- ارتفاع الحائط = 2,50 م.
- عرض الحائط من أسفل = 65 سم .
- عرض الحائط من أعلى = 25 سم .
- أحد جانبي الحائط رأسي
- الحديد الرأسي (الرئيس) 6 / 12 م للشبكتين.
- الحديد الأفقي (الثانوي) 5 / 10 م للشبكتين.



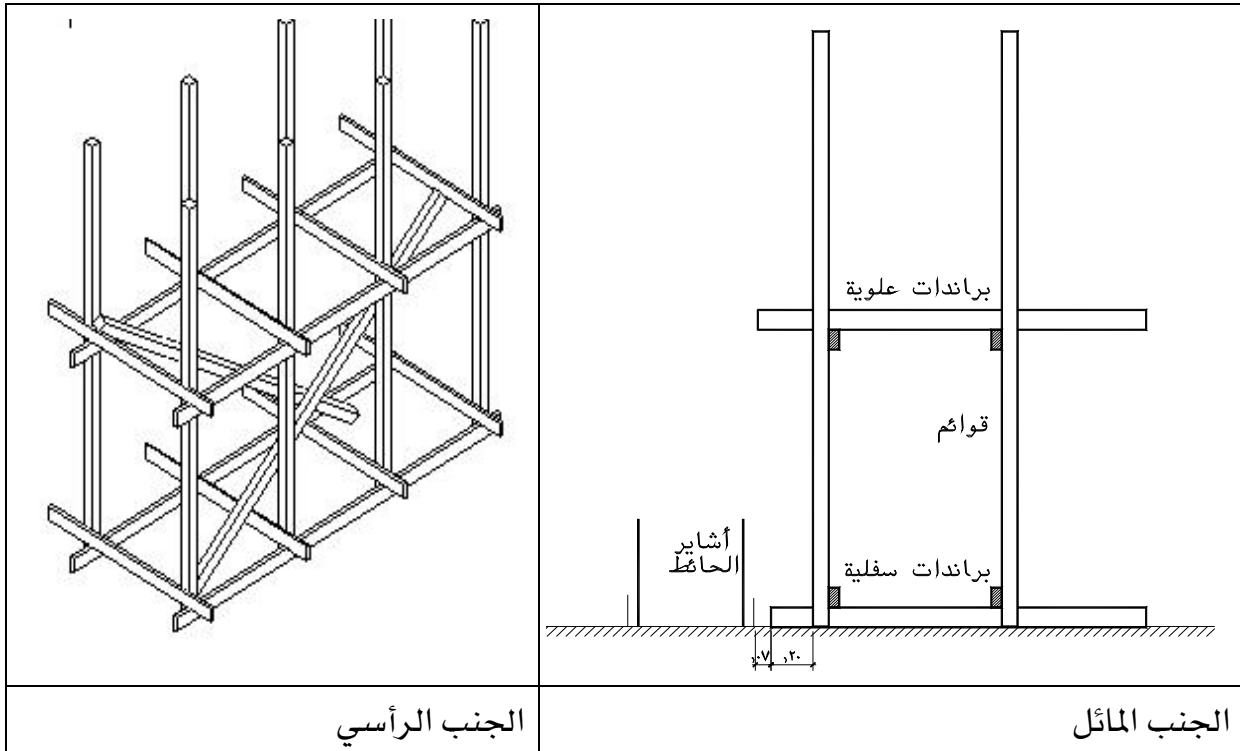
النجارة المسلحة للحائط :

تمر النجارة المسلحة للحائط الساند بعدة خطوات:

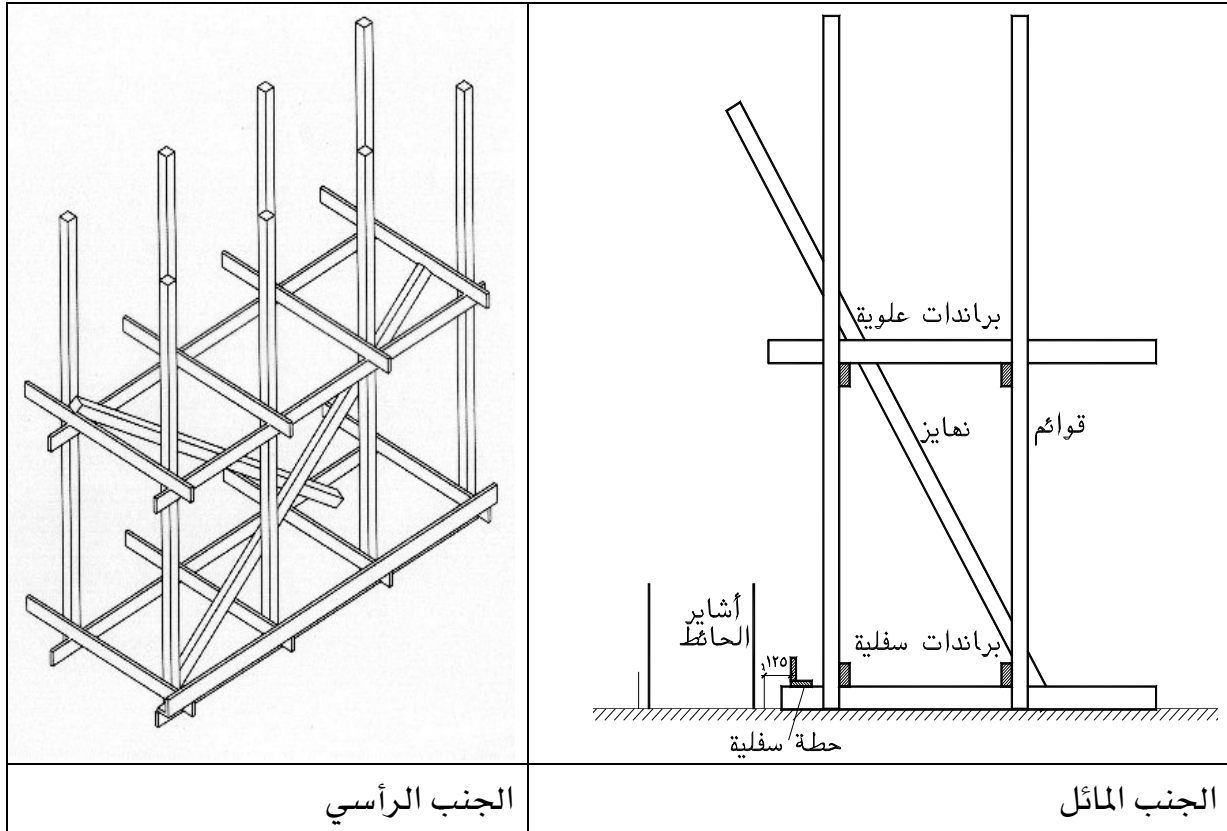
- 1- يتم تحديد عرض الحائط السفلي فوق القاعدة المسلحة وتوضع علامات لحدود الحائط.



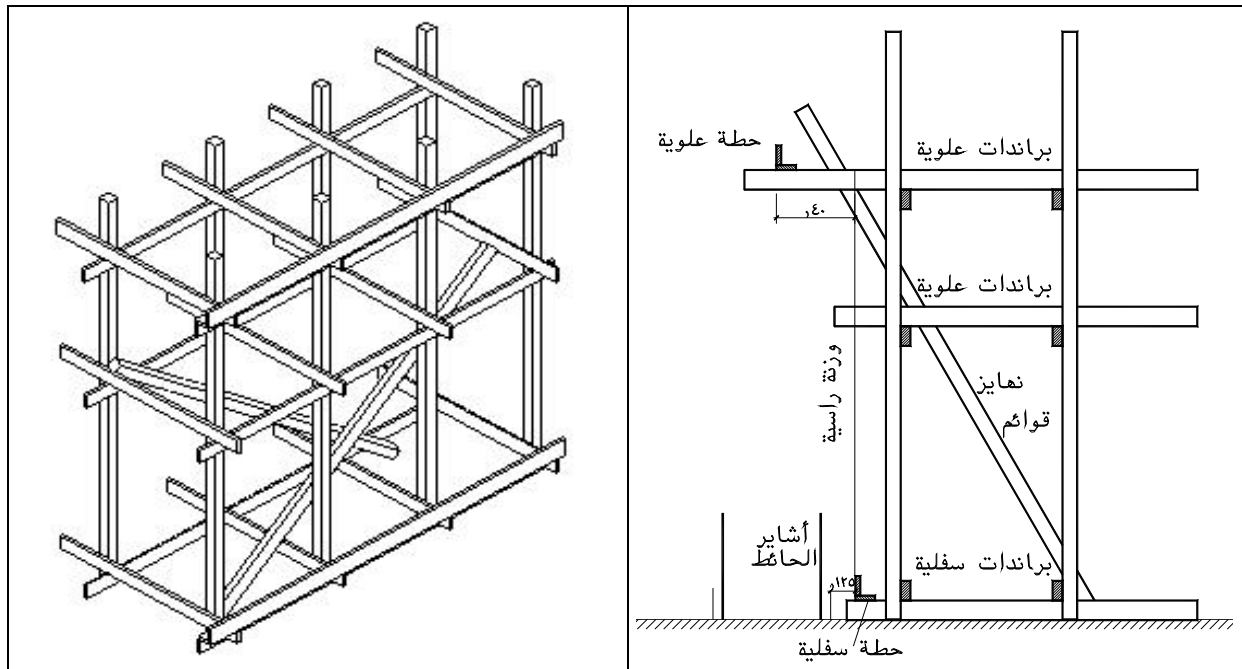
- 3- يتم تخشيب شدة خشبية مكونة من صفين أو أكثر من القوائم والبرندات والنهايز مع ملاحظة أن تبعد نهاية البرندات العرضية مسافة لا تقل عن 7 سم من حدود الحائط وتكون البرندات السفلية على سطح القاعدة مباشرة وتبرز عن القوائم بمسافة 20 سم .



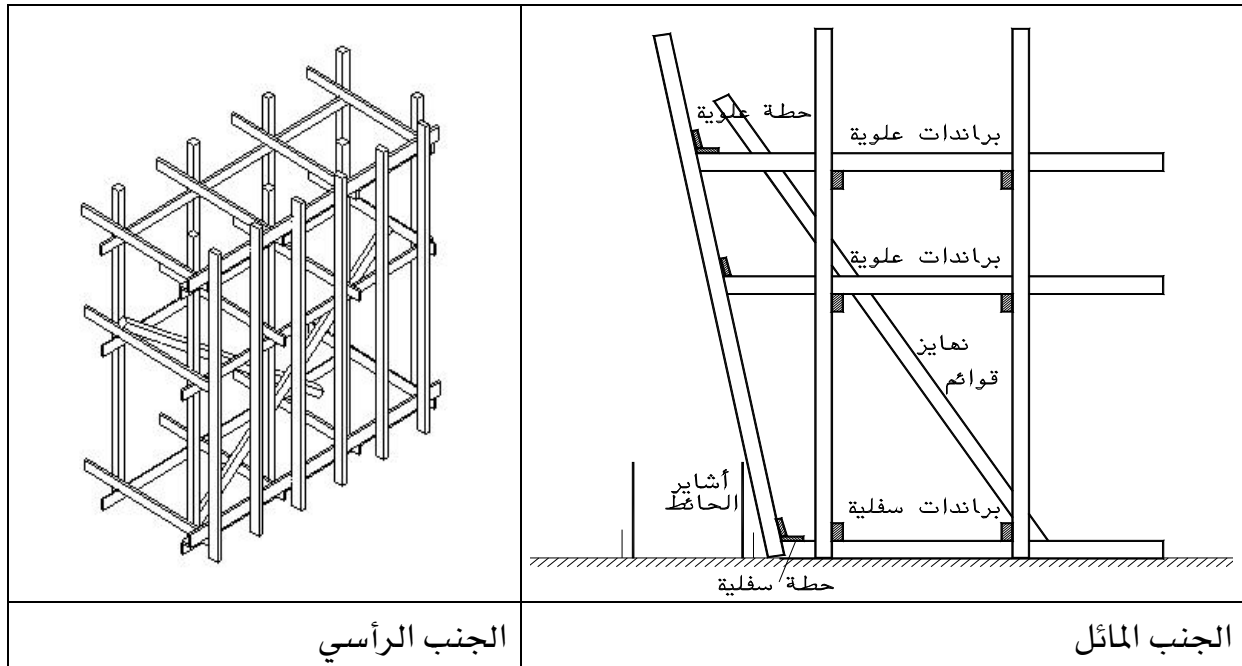
3- يتم تحطيط الجنب على البرندات وذلك بتثبيت حطة سفلية على شكل زاوية كما بالشكل تبعد عن حدود الحائط بمسافة 12,5 سم (10 سم عرقات + 2,5 سم تجليد) .



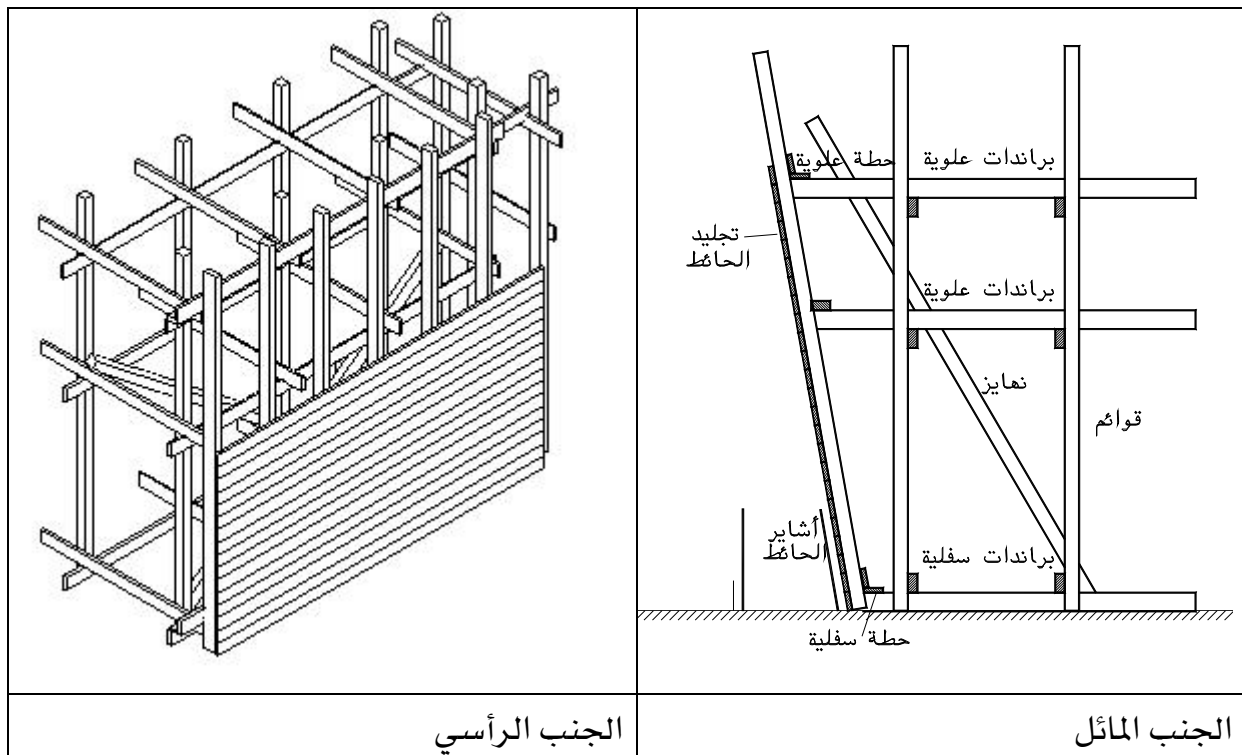
4- يتم قياس 40 سم من رأسية الحطة السفلية وتثبت الحطة العلوية وذلك على برندات علوية مثبتة على ارتفاع الحائط (2,5 م) .



5- يتم تثبيت عرقات من خشب الموسكي على الحطة السفلية والعلوية على مسافات لا تزيد عن 50 سم.



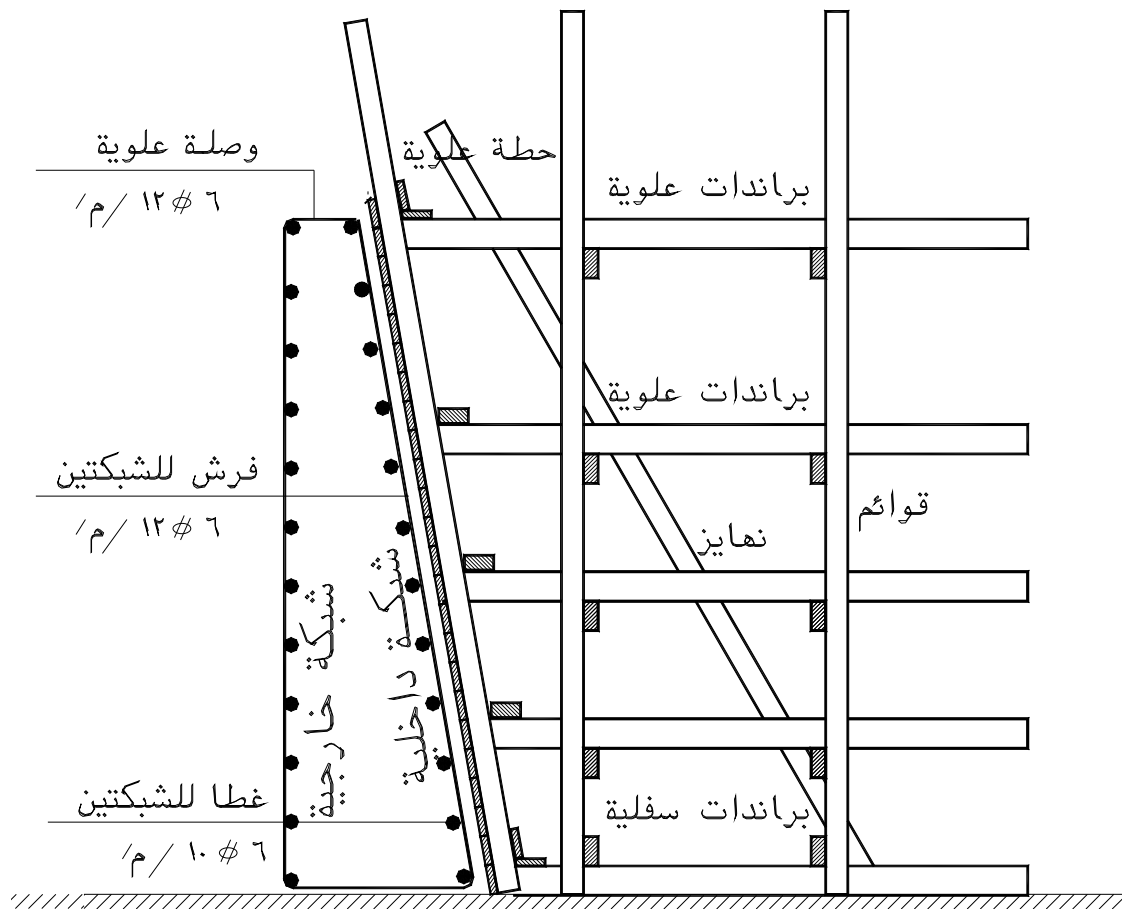
6- يتم تجليد الجنب بألواح اللترانة على العرقات الرأسية حتى ارتفاع الحائط المطلوب (2,5 م).





الجدادة المسلحة للحائط :

يوضع حديد التسليح ويثبت بمسامير شك بالجنب المائل وتسليح الحائط يتكون من شبكتين إحداهما داخلية على الجنب المائل والأخرى خارجية على الجنب الرأسى ويتم المحافظة على المسافة بينهما بوضع كراسي تمثل عرض الحائط وحديد تسليح الحائط حسب الشكل التالي:



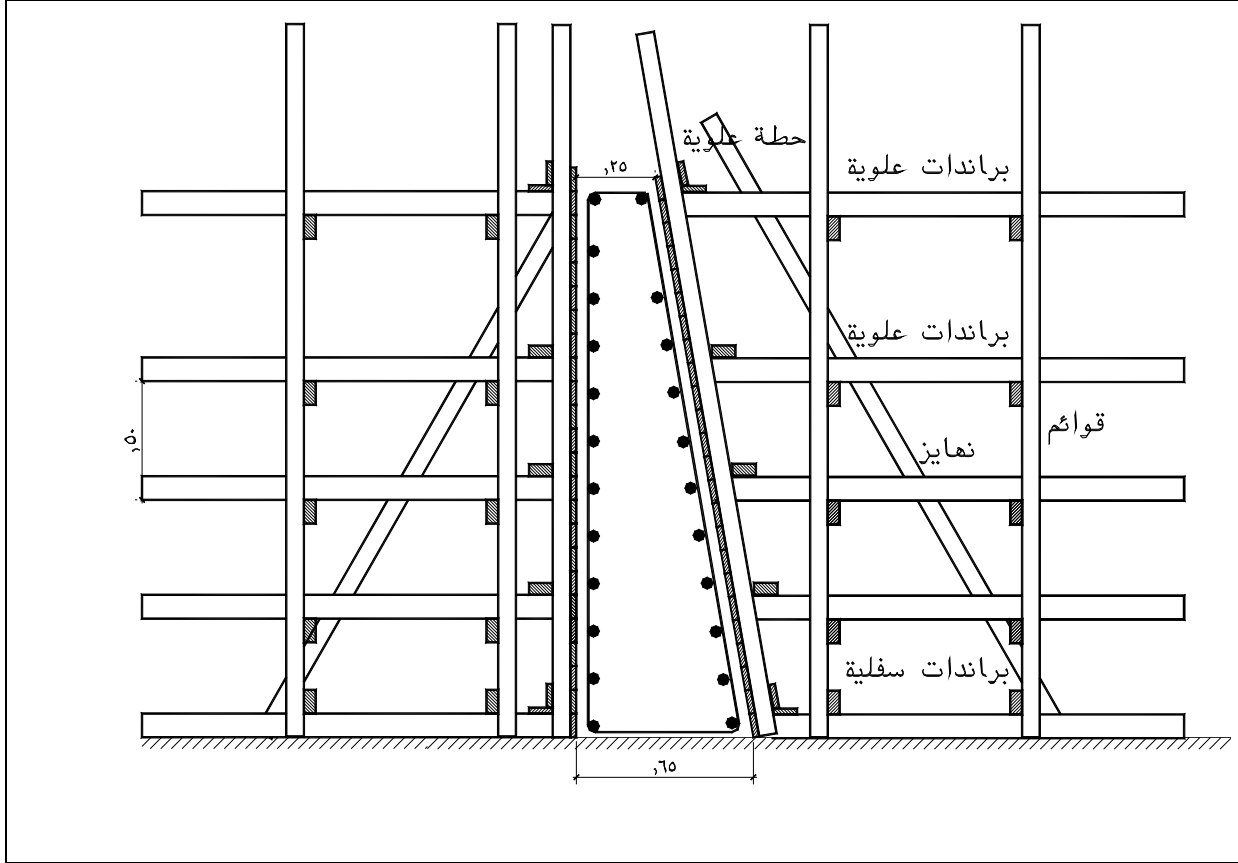


والجدول التالي يوضح تفريد حديد الحائط :

م	بيان الأعمال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	شبكة داخلية				
18	- فرش رأسي	12		2.95	18
13	- غطاء أفقي	10		2.90	13
2	شبكة خارجية				
18	- فرش رأسي	12		2.60	18
13	- غطاء أفقي	10		2.90	13
3	وصلة علوية	12		1.40	18

تغليف الحائط الساند بعد التسليح مع التقوية

ينفذ الجنب الآخر الرأسي بنفس خطوات تنفيذ الجنب المائل مع ملاحظة أن تكون الحطة العلوية على رأسية الحطة السفلية .



بعد تنفيذ الجنب الرأسي تتم تقوية الحائط بالآتي:

- (1) تدعيم البرندات بصفوف إضافية بحيث لا تزيد المسافة الرأسية بين البرندات عن 50 سم .
- (2) تدعيم العرقات الرأسية بعروق فلليري أو موسكي من الخلف تثبت بالبرندات.
- (3) تربيط طبالي الوجهين مع بعضها بالزجاجين من أسياخ الحديد سمك 6 مم مع مراعاة تكثيفها .

❖ ملحوظة:

للمحافظة على سمك الغطاء الخرساني يجب وضع بسكويت أسمنتي أو بلاستيكي بسمك الغطاء الخرساني المطلوب بين تجليد الحائط وحديد التسليح.



كيفية استلام النجارة والحدادة المسلحة للجوائط الساندة:

- 1) تراجع أبعاد الحائط للتأكد من مطابقتها للرسومات وخاصة العرض السفلي والعرض العلوي والارتفاع .
- 2) التأكد من متانة الخشب ونوعيته.
- 3) التأكد من رأسية الجوانب والميول حسب الرسومات.
- 4) التأكد من متانة الفرشات تحت القوائم إذا كانت الشدة على الأرض الطبيعية.
- 5) التأكد من وجود الزراجين وتوزيعها وكثافتها.
- 6) التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح تجليد الحائط.
- 7) التأكد من مطابقة حديد التسليح للرسومات من حيث (القطر - العدد - الطول - التبريط الجيد) (وخاصة امتداد الوصلة العلوية)
- 8) التأكد من ضفدعة الشدة ككل للمحافظة على ثباتها أثناء صب الحائط.

تعليمات للمدرب

- ينفذ التمرين مجموعة من المتدربين مكونة من (8 - 12) متدرباً .
- يتم تشكيل لجان استلام لأعمال الحائط الساند بين المجموعات حسب الشروط والمواصفات وترفع تقريرها إلى مدرب المجموعة .



ثانياً: العبارات

العبارات من الأعمال الصناعية التي تقام على الطرق بغرض تصريف السيول التي تعترض الطرق أو الأودية الصغيرة.

أنواع العبارات:

أ- العبارات الصندوقية:

تكون من الخرسانة المسلحة وتكون على شكل مستطيل أو مربع مفرد أو مزدوج أو متعدد الفتحات.

ب- العبارات الأنبوبية:

تكون أسطوانية الشكل (دائرية المقطع) تصنع من أنابيب خرسانية أو من الصلب .

طول العبارة :

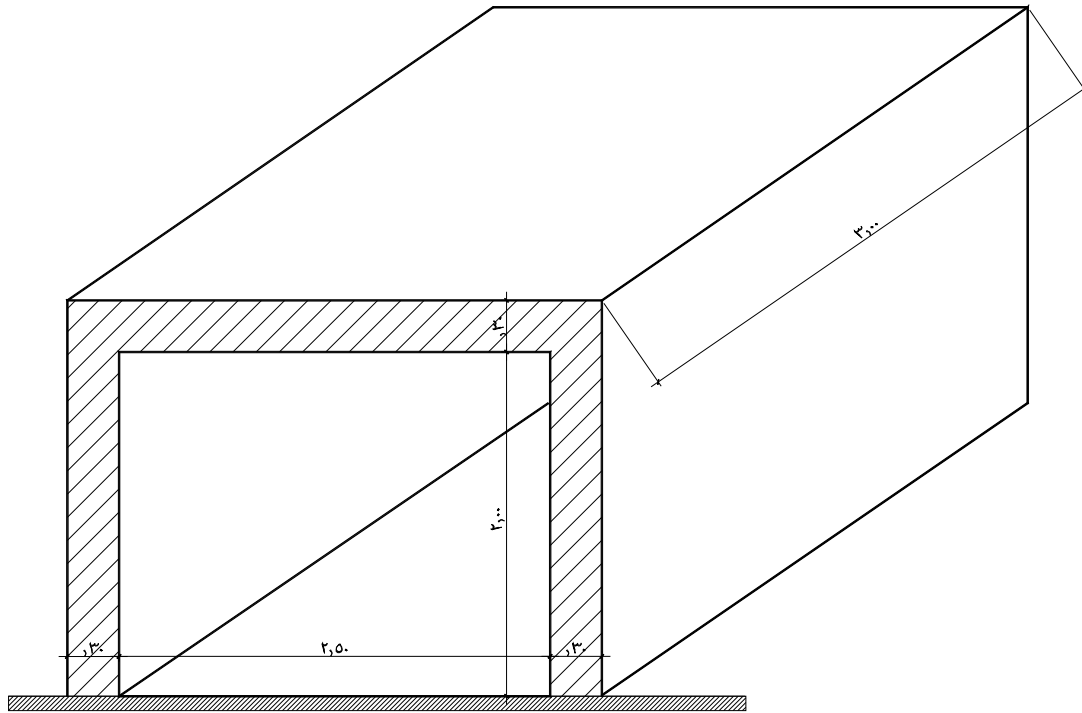
يحدد طول العبارة حسب المقطع العرضي للطريق والميول الجانبية له ، ويبنى حائط عند المدخل والمخرج مع أجنحة لسند الأتربة وحفظ الميول والمناسيب .



التمرين المطلوب:

مطلوب عمل النجارة والحدادة لعبارة صندوقية حسب البيانات التالية :

- قطاع العبارة الداخلي ($2,5 \times 2,00$) م .
- سمك حوائط العبارة 30 م .
- سمك سقف العبارة 30 م .
- تتكون حدادة العبارة من شبكتين
- فرش كل منهما 6 / 12 م .
- غطاء كل منهما 5 / 10 م .



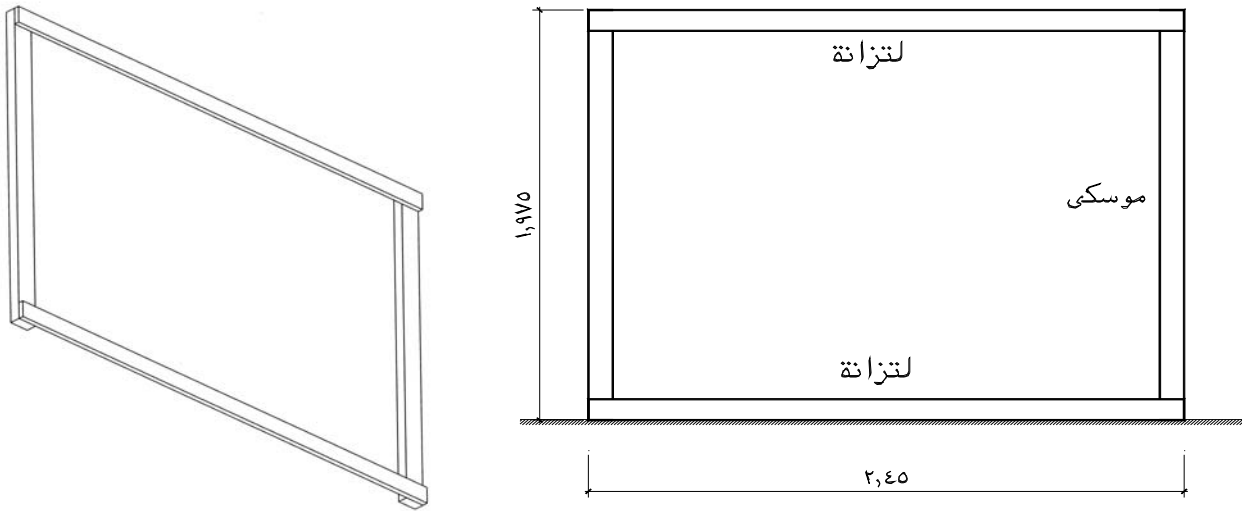


خطوات العمل لتنفيذ عبارة صندوقية :

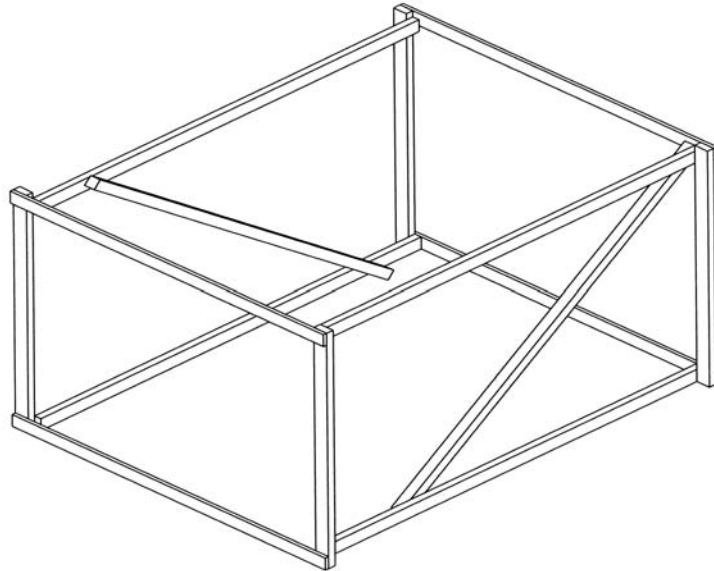
أولاً : عمل الشدة الخشبية للعبارة :

ويتم ذلك بالخطوات التالية :

- 1- يتم عمل إطارين من خشب الموسكى واللتزانة أبعادهما الخارجية هي أبعاد العبارة من الداخل مخصص منها سمك تجليد اللتزانة للحوائط والسقف (سقف لوح التجليد 2,5 سم).

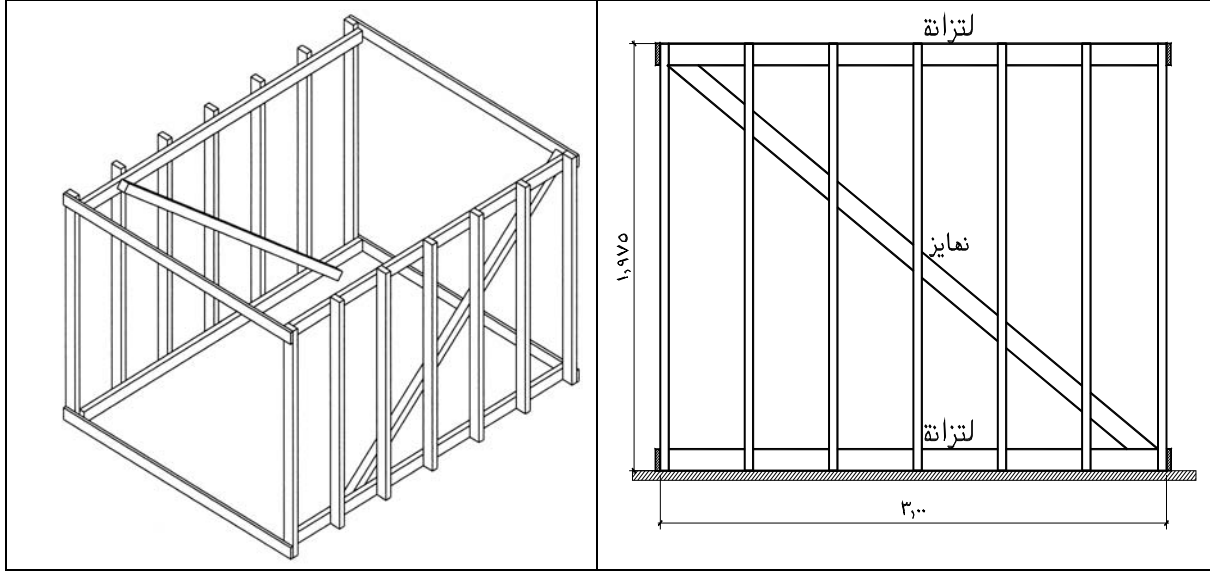


- 2- يوضع الإطاران على مسافة 3,00 م (طول العبارة) ويثبتان بألواح طولية من اللتزانة .

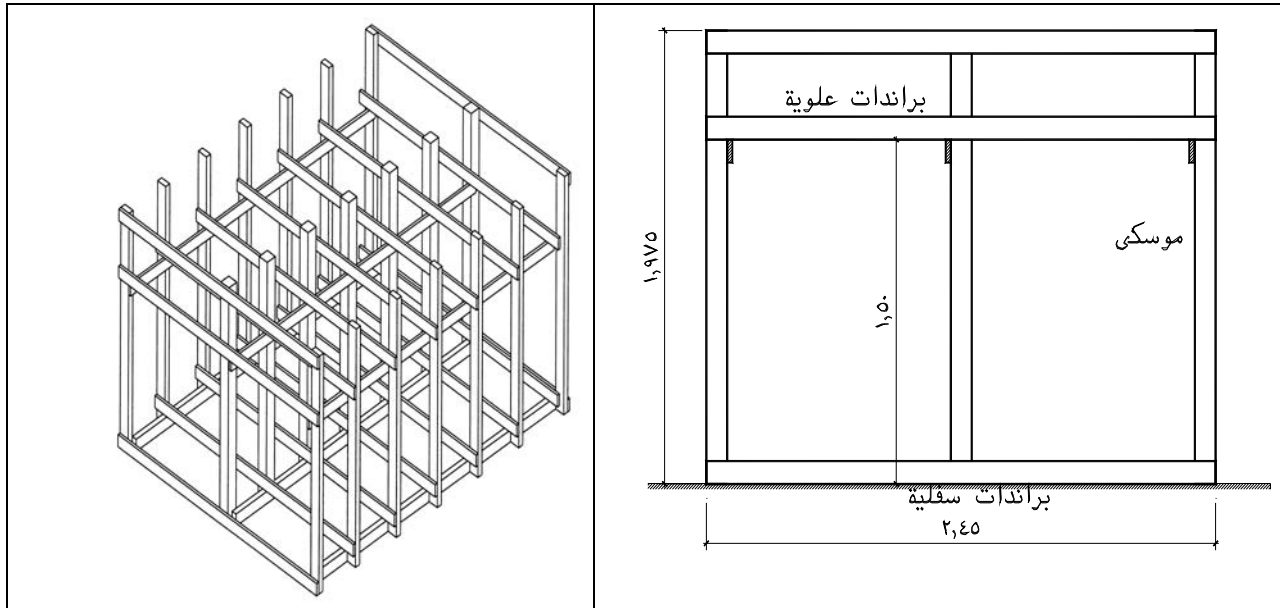




- 3- في المسافة بين الإطارين توضع قوائم رأسية من الموسكي (على سيفه) لا تزيد المسافة بينهما عن 50 سم وتربط ببراندات عرضية سفلية مع أرضية العبارة وعلوية على ارتفاع 1.50 متر من أرضية العبارة .



- 4- في منتصف عرض العبارة يتم تثبيت صف قوائم من العروق الفليري بنفس ارتفاع عرقات الموسكي وتثبت بالبراندات السفلية والعلوية وتقوى الشدة بالنهايز الطولية والعرضية.



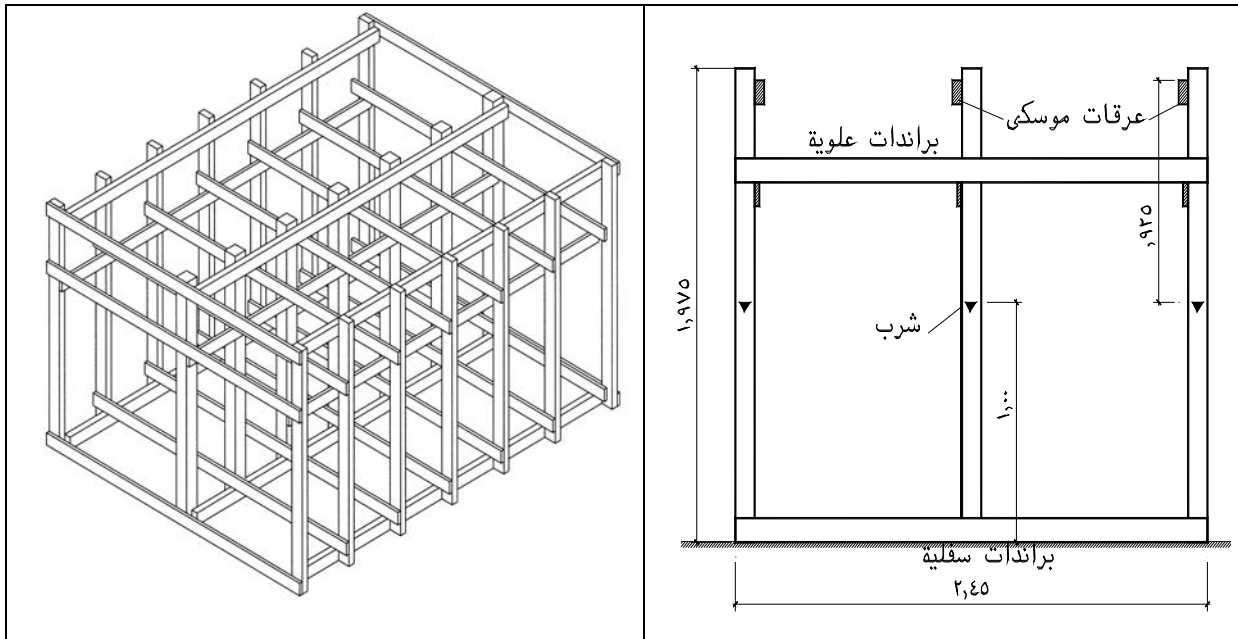
ثانياً : تثبيت العرقات والتطاريح والتجليد :

(أ) عرقات الحوائط:

يستخدم الموسكي في جوانب العبارة كعزقات لذا يجب التأكد من رأسيتها.

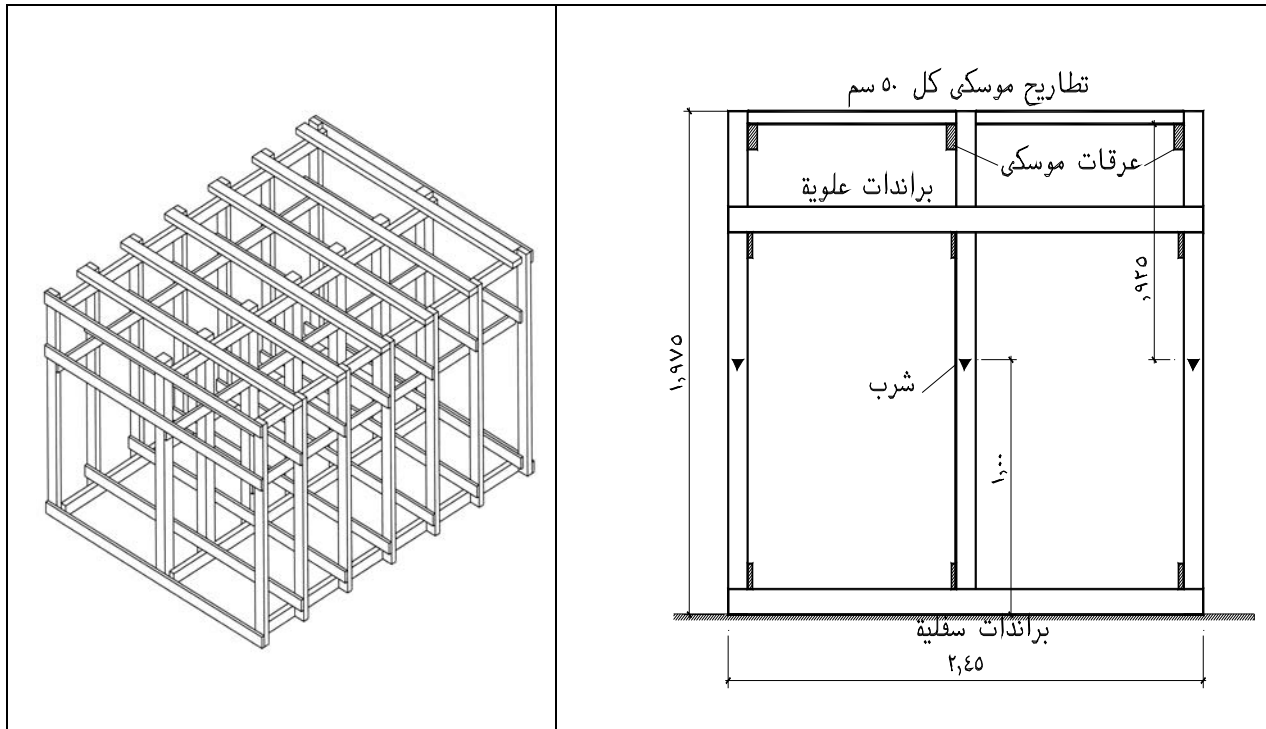
(ب) عرقات وتطاريح السقف:

- 1- على ارتفاع 1,00 م يتم عمل شرب على القوائم ،
والشرب هو (مثلث مقلوب يوضع على منسوب 1,00 م من القطاع ويتم نقله على باقي القوائم باستخدام ميزان الخرطوم أو الميزان المساحي).
- 2- من الشرب نأخذ مقاس 92,5 سم وتثبت عرقات طولية من الموسكي بواسطة القمط الحديدية أو المسامير .

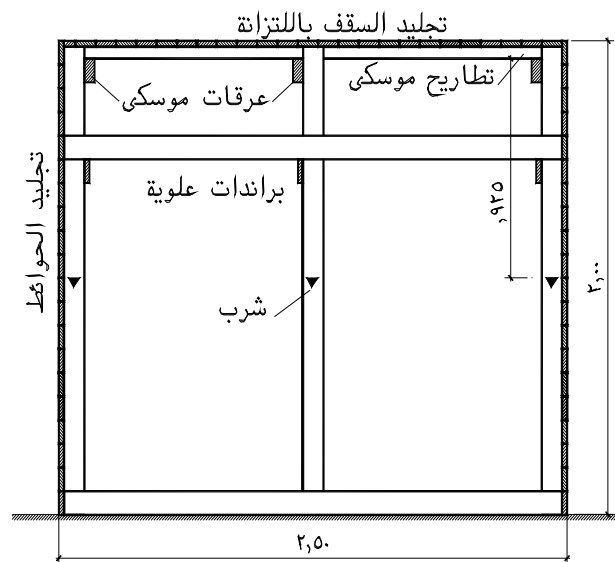
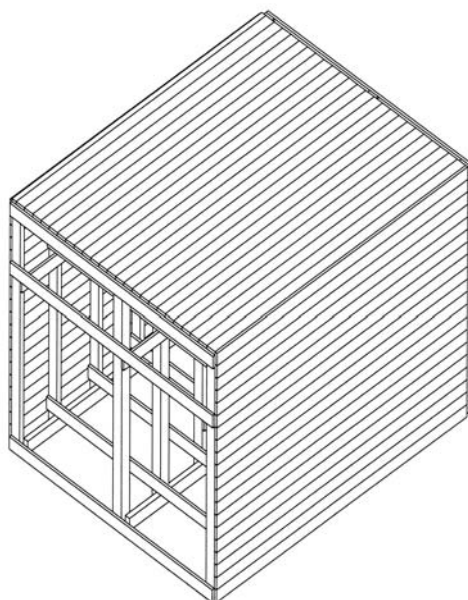




3- على العرقات الطولية يتم تثبيت تطاريح عرضية من الموسكي الموضوع على بطنه (سمك 5 سم) ولا تزيد المسافة بين التطاريح عن 50 سم .



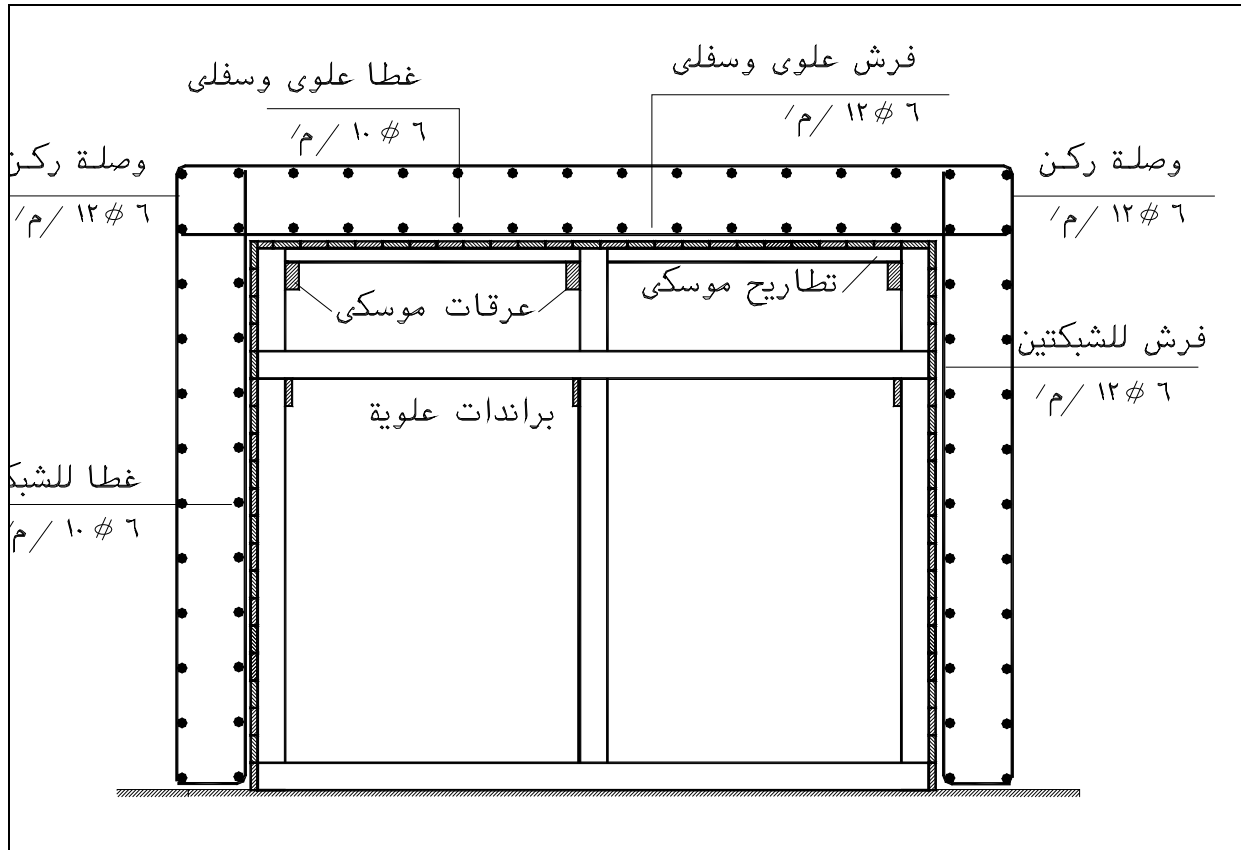
5- على العرقات الموسكي وتطاريح السقف يتم التجليد بألواح اللترانة .





ثالثاً: تسليح العبارة:

يتم تسليح العبارة بشبكتين من حديد التسليح للحوائط والسقف كما هو موضح في الشكل التالي :



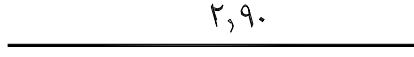
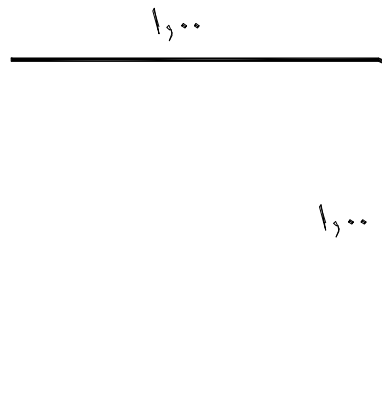


والجدول التالي يوضح تفريد حديد العبارة :

م	بيان الأعمال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	شبكة داخلية	12		3.00	18
	- فرش سقف	12		2.45	×2 18
	- فرش حائط	10		2.90	33
2	شبكة خارجية	12		3.60	18
	- فرش سقف	12		2.55	×2 18
	- فرش حائط				



- تابع جدول تفريد حديد العبارة

م	بيان الأعمال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
	غطاء الشبكة	10		2.90	38
3	وصلة الركن	12		2.00	2 × 18

ملحوظة :

- يتم الحفاظ على سمك الحوائط وسقف العبارة باستخدام كراسي من الحديد تمثل عرض الحائط وسمك السقف .
- للمحافظة على سمك الغطاء الخرساني المطلوب في العبارة يتم وضع بسكوييت أسمنتي أو بلاستيك بين تجليد الحوائط أو تطبيق السقف وبين حديد التسليح ويؤخذ هذا السمك في الاعتبار عند تشكيل الكراسي بين شبكتي التسليح.



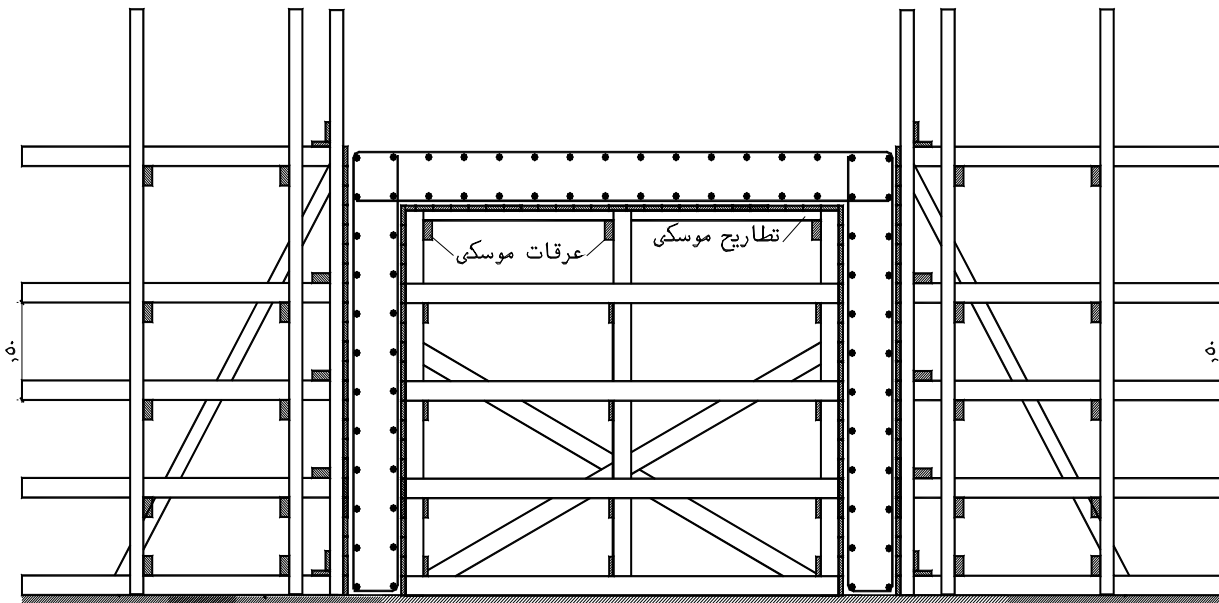
رابعاً : الجنب الخارجي للعبارة :

بنفس خطوات تنفيذ الجنب الرأسي للحائط الساند بما في ذلك:

- 1- تخشيب شدة مكونة من صفين من القوائم على طول العبارة شاملة البراندات الطولية والعرضية والنهايز .
- 2- على البراندات العرضية السفلية يتم تثبيت الحطة السفلية على الشكل بحيث تبعد عن الحد الخارجي للحائط بمسافة 12,5 سم (10 سم عرقات + 2,5 تجليد) .
- 3- باستخدام ميزان الخيط يتم رفع مكان الحطة السفلية على البراندات العرضية العلوية ومن ثم يتم تثبيت الحطة العلوية والتي تشبه الحطة السفلية .
- 4- على الحطّات السفلية والعلوية يتم تثبيت العرقات وهي من خشب الموسكي على سيفه .
- 5- على العرقات الرأسية يتم تجليد جانب الحائط .

خامساً : تقوية العبارة :

تشمل تدعيم العرقات الرأسية للحوائط ببراندات إضافية بحيث لا تزيد المسافة بين صفوف البراندات عن 50 سم بالإضافة إلى عمل الزراجين من أسياخ الحديد سمك 6مم .





كيفية استلام النجارة والحدادة المسلحة للعبارة :

- 1- تراجع أبعاد العبارة للتأكد من مطابقتها للرسومات.
- 2- إذا كان هناك ميل طولية في العبارة يجب التأكد من ميل السقف حسب ميل الأرضية لثبات قطاع العبارة .
- 3- يجب التأكد من متانة الخشب ونوعيته.
- 4- التأكد من تقوية الشدة من حيث تدعيم العرقات سواء كانت للحوائط أو السقف .
- 5- التأكد من رأسية جوانب الحوائط.
- 6- التأكد من مطابقة حديد التسليح للرسومات من حيث (القطر - العدد - الطول - التبريط الجديد) .
- 7- التأكد من وصلات الحديد في الأركان العلوية من حيث (العدد - الامتداد - التبريط) .
- 8- التأكد من وضع البسكويت الأسمنتي أو البلاستيك للمحافظة على الغطاء الخرساني للسقف والحوائط .

تعليمات المدرب

- ينفذ التمرين مجموعة من المتدربين مكونة من (8 - 12) متدرباً.
- يتم تشكيل لجان استلام لأعمال العبارة بين المجموعات حسب الشروط والمواصفات وترفع تقريرها إلى مدرب المجموعة .



ثالثاً : غرف التفتيش مع الفتحات اللازمة

الغرض الأساسي من إنشاءها استقبال مياه الصرف الصحي وعادة عند مخارج المنازل

الحالات التي يتم فيها إنشاء غرف التفتيش :

- أ- عند تغير اتجاه خط الصرف
- ب- عند تغير ميل خط الصرف
- ج- عند تغير قطر الماسورة
- د- عند زيادة طول خط الصرف عن 12 متر

طرق إنشاء غرف التفتيش :

- 1- غرف تفتيش جاهزة من البوليثلين المقوى وتتميز بسرعة وسهولة تركيبها وتناسب الغرف الصغيرة التي يصل عمقها 1 متر تقريباً.
- 2- غرف تفتيش منشأة من الطوب أو الخرسانة العادية أو المسلحة، ويراعى أن تكون محكمة وممانعة لرشح المياه لداخلها أو خارجها وتكون أبعادها كافية لأعمال الصيانة اللازمة لخطوط الصرف .



تدريب إنشاء غرفة تفتيش

الشدة الخشبية لغرفة تفتيش

الغرض من التدريب:

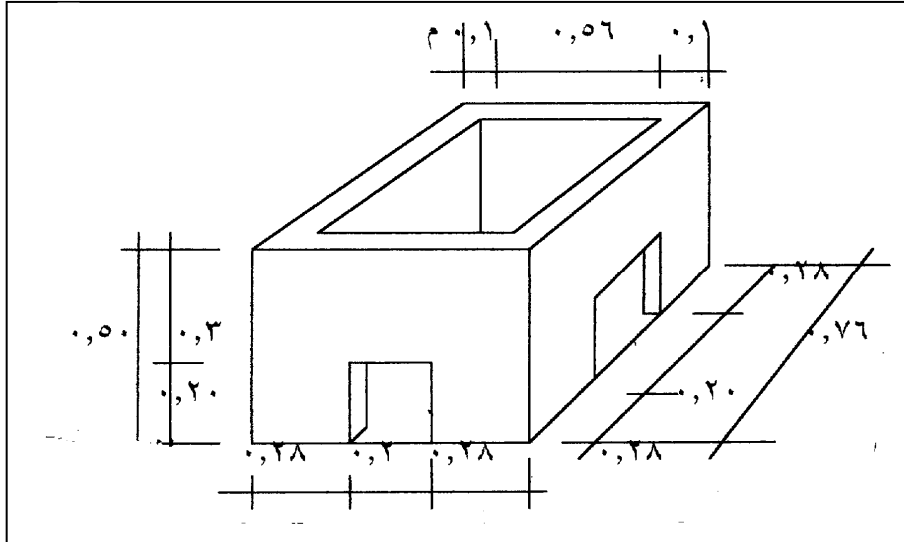
تنفيذ شدة خشبية للغرفة تفتيش أبعادها الداخلية $0.56 \times 0.56 \times 0.56$ متر وأبعادها الخارجية $0.76 \times 0.76 \times 0.76$ متر بها فتحات للمواسير من جميع الاتجاهات وأبعادها 0.2×0.2 متر.

الأدوات المستخدمة:

- | | | |
|---------------|----------------|----------------|
| 1- بنك نجار | 2- القامة | 3- شاكوش |
| 4- قلم رصاص | 5- شريط قياس | 6- زاوية قائمة |
| 7- ميزان مياه | 8- خيط شاغول . | |

(جميع الأبعاد بالمتر)

رسم التمرين





الخامات والمواد المستخدمة:

- 1- ألواح خشب لتزانة $400 \times 10 \times 2.2$ سم .
- 2- عروق موسكي $400 \times 5 \times 5$ سم .

خطوات العمل:

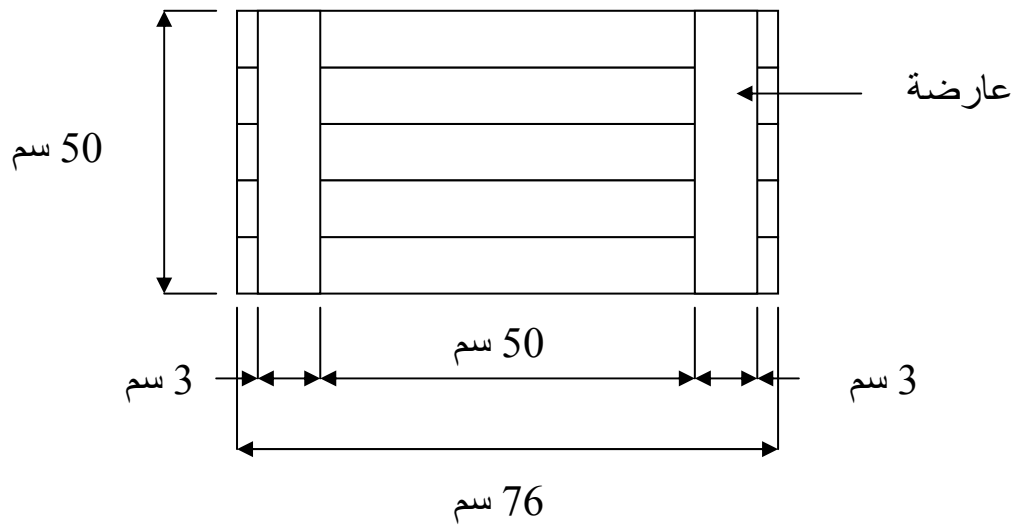
أولاً : تنفيذ جوانب غرف التفتيش الخارجية :

- 1- عدد (2) جانب قصير بطول 76 سم وارتفاع 50 سم .

تحتاج الأخشاب الآتية:

- 1- عدد 5 ألواح لتزانة مقاس $76 \times 10 \times 2.2$ سم .
- 2- عدد 2 عوارض لتزانة مقاس $50 \times 10 \times 2.2$ سم .

رسم الجانب القصير:



مسقط رأسي لجانب الشدة
الخارجية القصير



تابع تنفيذ جوانب الشدة الخارجية لغرف التفتيش:

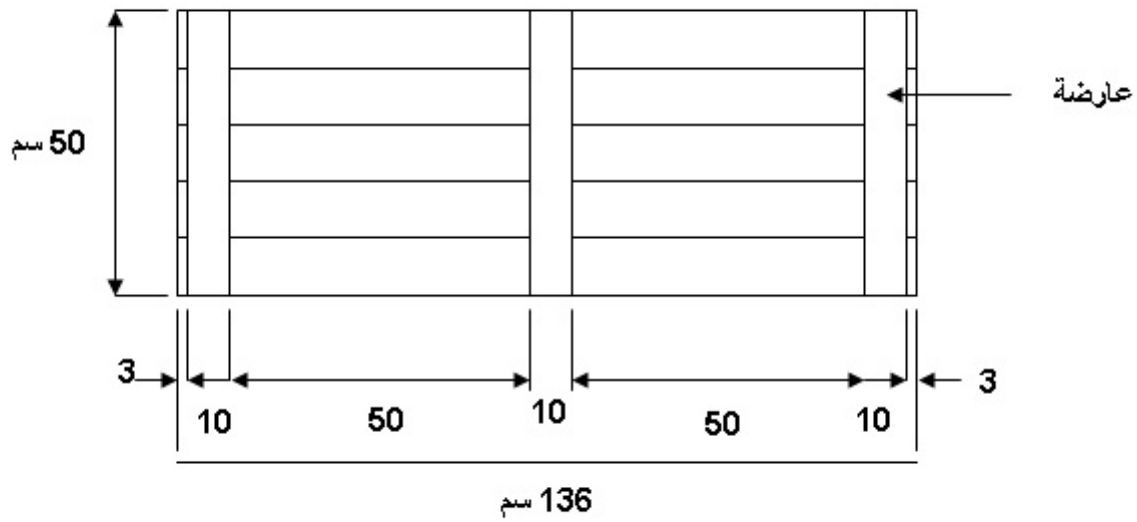
1- عدد (2) جانب طويل بطول 136 سم وارتفاع 50 سم .

تحتاج الأخشاب الآتية :

2- عدد 5 ألواح لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 136$ سم .

3- عدد 5 عوارض لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 50$ سم .

رسم الجانب الطويل:



مسقط رأسي لجانب الشدة
الخارجية الطويل



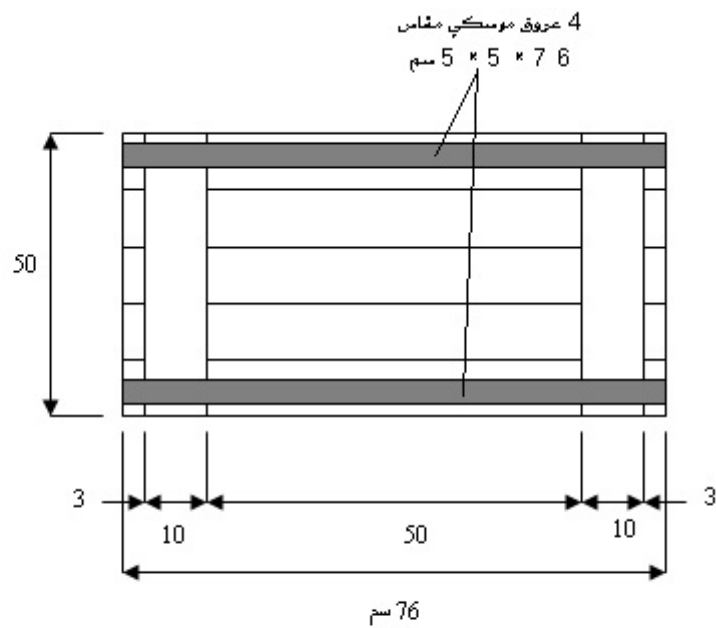
ثانياً: تجميع وتقوية جوانب الشدة الخارجية لغرف التفتيش:

تقوية الجانب القصير.

يحتاج الأخشاب الآتية:

2- عدد 4 عروق موسكي مقاس $5 \times 5 \times 76$ سم.

رسم الجانب القصير:



وضع عروق تقوية لجانب الشدة
الخارجي القصير



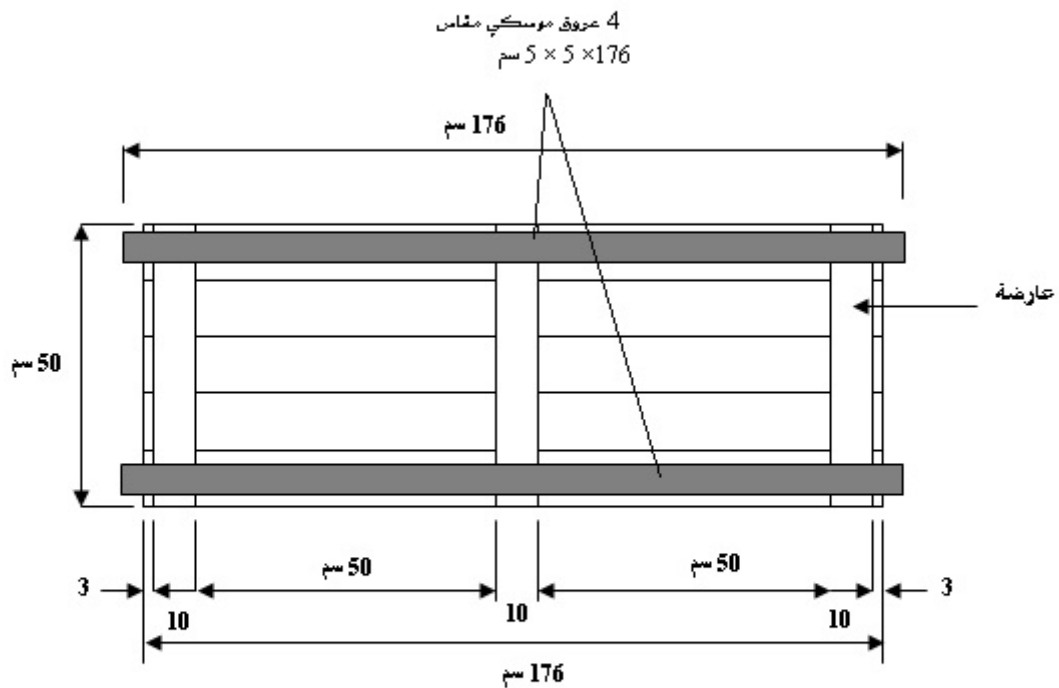
تابع تجميع و تقوية جوانب الشدة الخارجية لغرف التفتيش:

1- تقوية الجانب الطويل .

يحتاج الأخشاب الآتية:

- عدد 4 عروق موسكي مقاس $5 \times 5 \times 176$ سم .

رسم الجانب الطويل :



وضع عروق تقوية الجانب
الطويل

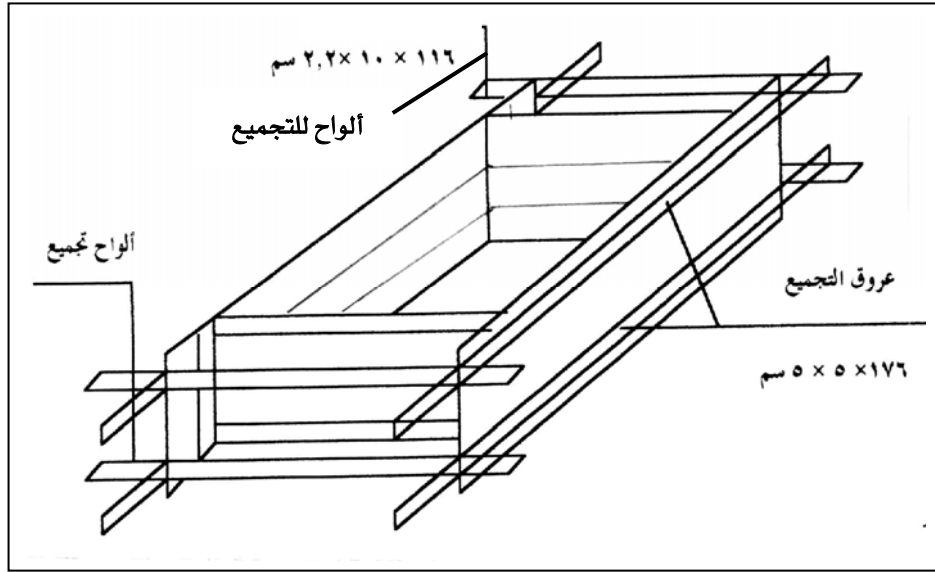


2- تجميع جوانب الشدة الخارجية لغرفة التفتيش:

تحتاج الأخشاب الآتية:

- عدد 4 ألواح لتزانة مقاس $116 \times 10 \times 2.2$ سم .

رسم تجميع جوانب الشدة الخارجية لغرفة التفتيش



رسم منظوري تخطيطي للشدة الخشبية
بعد التجميع

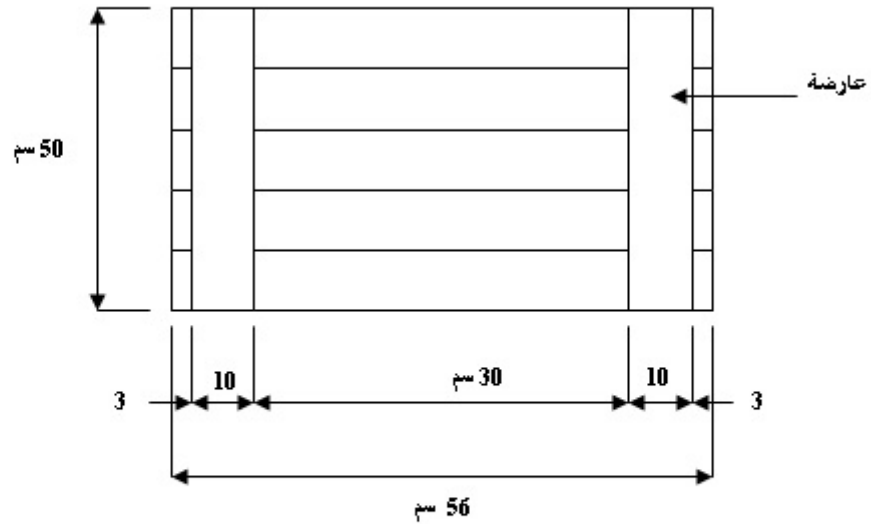


ثالثاً: الشدة الداخلية لغرفة التفتيش:

1- الجانب الطويل

- عدد (2) جانب طويل مقاس 50×56 سم .
- تحتاج الأخشاب الآتية :
- عدد 5 ألواح لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 56$ سم .
- عدد 2 عوارض لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 50$ سم .

رسم الجانب الطويل :



مستط رأسي لجانب الشدة

الداخلية الطويل



2- الجانب القصير :

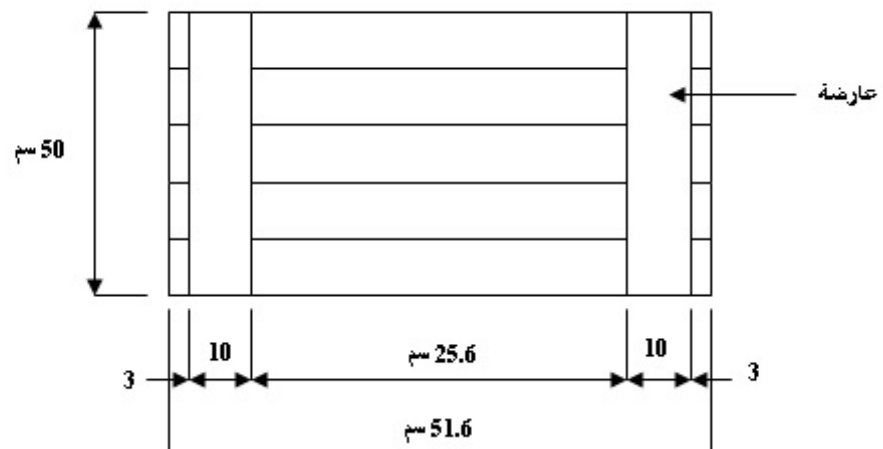
- عدد (2) جانب قصير مقاس 50×51.6 سم .

يحتاج الأخشاب الآتية :

- عدد 5 ألواح لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 51.6$ سم .

- عدد 2 عوارض لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 50$ سم .

رسم الجانب القصير :



مسقط رأسي لجانب الشدة
الداخلية القصير

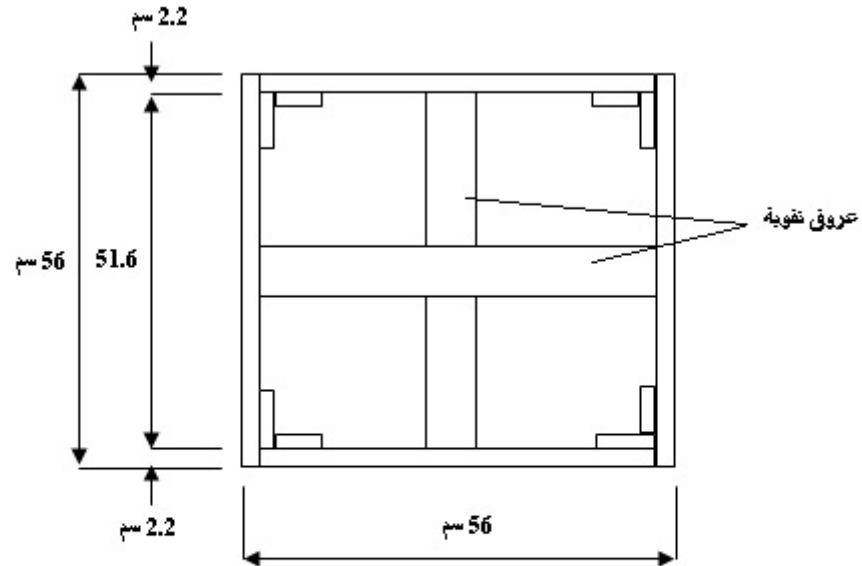


3- تجيع الشدة الداخلية :

يحتاج الأخشاب الآتية :

- عدد 4 عروق موسكي مقاس $51.6 \times 5 \times 5$ سم .

الرسم :



مقطع أفقي للشدة
الداخلية



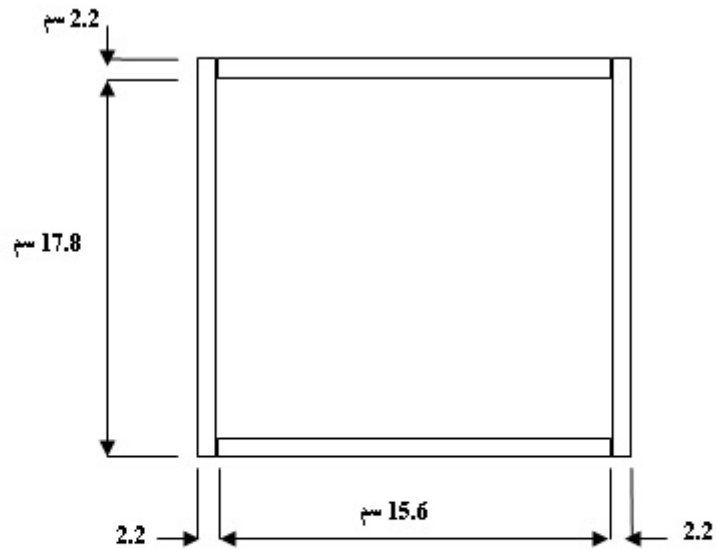
علب فتحات المواسير :

عدد (4) فتحات مقاس 20×20 سم .

يحتاج كل منها إلى الأخشاب الآتية :

- عدد 1 لوح لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 20$ سم .
- عدد 2 لوح لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 17.8$ سم .
- عدد 1 لوح لتزانة مقاس $2.2 \times 10 \times 15.6$ سم .

الرسم :



مسقط أفقي لعلب فتحات
المواسير



نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب

بعد الانتهاء من التدريب على **الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية** ، قوم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدريب عليه : **الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية**

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كلية
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلية أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.