

في هذه الوحدة سنتعرف على كيفية عمل الخنزيرة والتي هي عبارة عن هيكل خشبي مؤقت بالمنشأ والهدف منها هو تحديد مكان المنشأ بالضبط وموضع المحاور الخاصة بالمنشأ عليها.

التعاريف المستخدمة للشدة الخشبية الخنزيرة:

- المداد عرق فليري (مرايبع) يثبت على الأرض ويدون على المدادات المحاور الرأسية والأفقية الخاصة بالمنشأ
- الأوتار " الخوابير " :

وهي عبارة عن ألواح اللتزانة أحد طرفيها مدبب ليسهل دقها في الأرض لتثبيت المدادات .



المشترك :

وهي فضلة من خشب اللتزانة يتراوح طولها من ٣٠ - ٨٠ سم والهدف منها وصل كل مداين معاً وكذلك في أركان الخنزيرة وفي هذه الحالة تسمى القفل.



النقاط التي تجب مراعاتها عند عمل الخنزيرة:

- ١- أضلاع الخنزيرة تبعد عن أضلاع المبنى المراد إنشاؤه داخل الموقع مسافة لا تقل عن ١,٠٠ م .
- ٢- ارتفاع الخنزيرة يجب أن يزيد عن ١,٥ م من منسوب سطح الأرض .

- ٣- تثبيت الخنزيرة بالأرض بواسطة أوتار "خوابير" تنغرس في الأرض مسافة لا تقل عن ٥٠ سم وموزعة على مسافات لا تزيد عن ١,٥ م .
- ٤- يجب أن يكون وجه الخنزيرة مستوياً تماماً .
- ٥- زوايا الخنزيرة لابد أن تكون قائمة "٩٠" وذلك بقياس مسافة ٣م على أحد الأضلاع وقياس ٤م على الضلع المجاور له وشد خيط بين هاتين النقطتين وقياس طول الخيط لابد أن يكون ٥م .

قائمة تمارين الوحدة :

التمرين الأول : تنفيذ الخنزيرة لغرفة صغيرة .

إجراءات السلامة :

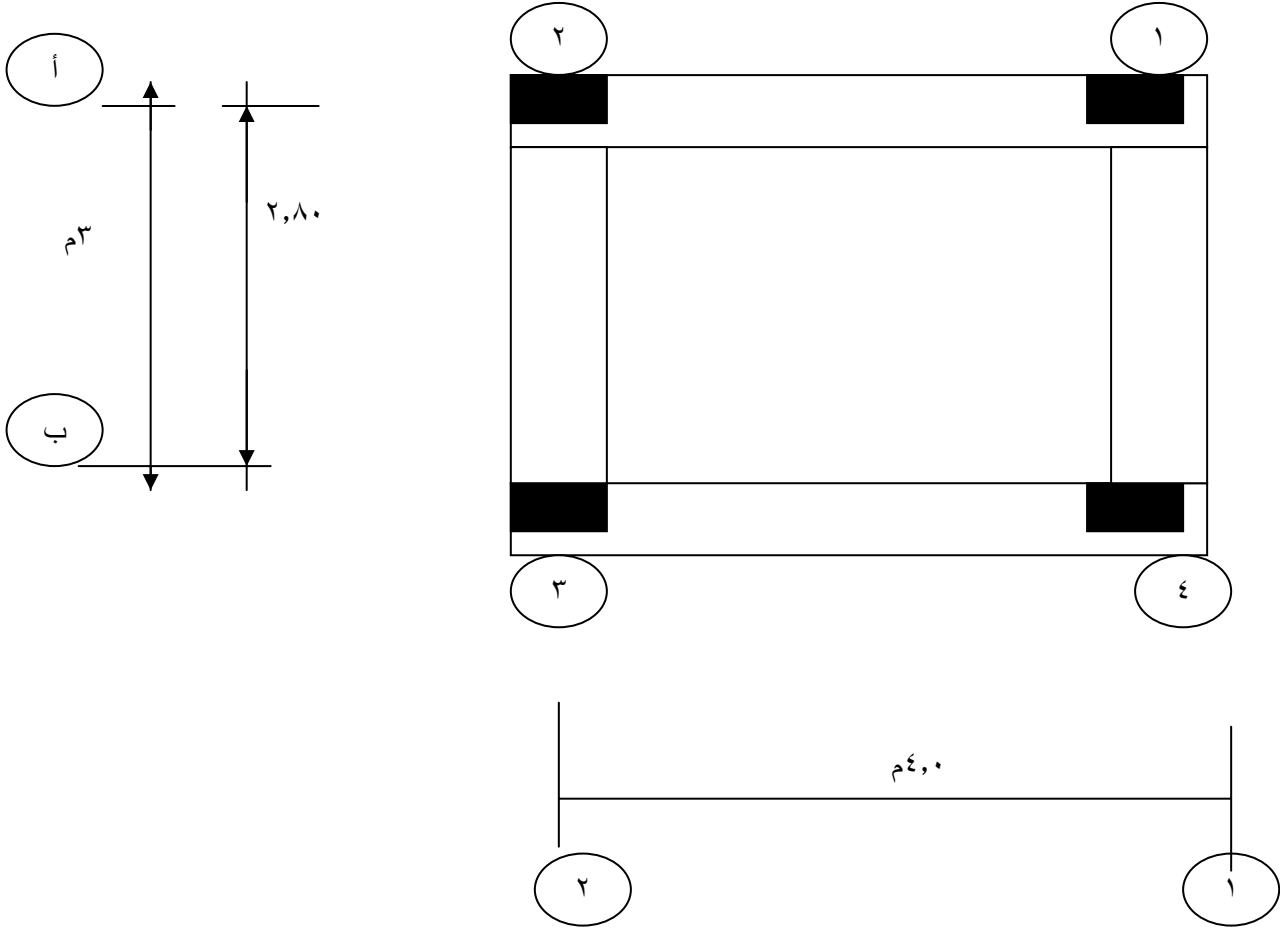
- لبس الخوذة .
- لبس الحذاء الواقي .
- لبس الملابس الملائمة للعمل .
- لبس القفازات الوقائية .

التمرين الأول :

تنفيذ الخنزيرة لغرفة صغيرة

النشاط المطلوب :

قم بتنفيذ الخنزيرة لغرفة أبعادها ٤م × ٣م



المسقط الأفقي

العدد والأدوات :

- ١- منشار .
- ٢- شاكوش .
- ٣- مطرقة .
- ٤- شريط القياس (المتر).
- ٥- خيط الميزان.
- ٦- ميزان الماء.
- ٧- الزاوية القائمة
- ٨- قلم نجار
- ٩- حافظة المسامير.

المواد الخام :

- ١- عروق الفليري : (مرابيع) قطاع $٧,٥ \times ٧,٥$ سم
- ٢- ألواح اللتزانة قطاع $٢,٥ \times ١٠$ سم
- ٣- قطع صغيرة من ألواح اللتزانة.
- ٤- مسامير بطول ٥ سم .

خطوات التنفيذ :

١- ارتداء السلامة الشخصية

٢- لبس حافظة المسامير



٣- يتم أخذ مقاسات المبنى من المخططات "رسومات المحاور"

❖ أبعاد الخنزيرة طول المبنى = ٤م ، عرض المبنى = ٣م

❖ طول الخنزيرة = ٤م + ٢م = ٦م

عرض الخنزيرة = ٣م + ٢م = ٥م

٤- شد خيط في أركان المبنى.

٥- يتم سن الأوتار وهي عبارة عن ألواح لتزانة بطول ٢,٠م تقريبا على شكل خابور.



- ٦- يتم غرس الأوتار في الأرض مسافة لا تقل عن ٥٠ سم في اتجاه طول المبنى
- ٧- يتم تثبيت المدادات بواسطة الأوتار ، في اتجاه طول المبنى مع خطيها أفقياً بواسطة ميزان الماء وتقويتها بالشيكالات .

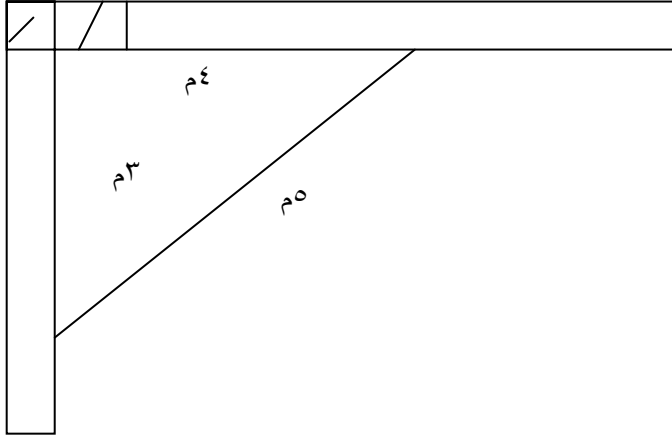


- ٨- عمل تقوية الشيكالات





- ٩- يتم عمل الضلع المجاور "المتعامد" مع ضبط الزاوية وجعلها قائمة "٩٠" وذلك باستخدام الزاوية القائمة أو بنظرية التعامد (٣ ، ٤ ، ٥) .
ويتم ربط المدادين المتعامدين بواسطة المشترك ويسمى القفل.



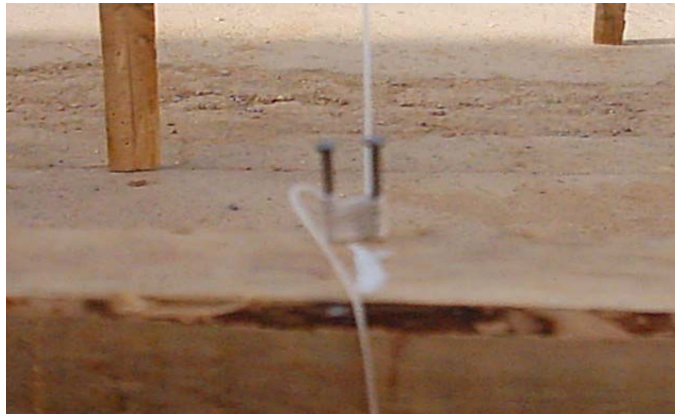
١٠- يكرر نفس العمل في الضلعين المتعامدين الآخرين حتى يمكن الحصول على أربعة أضلاع



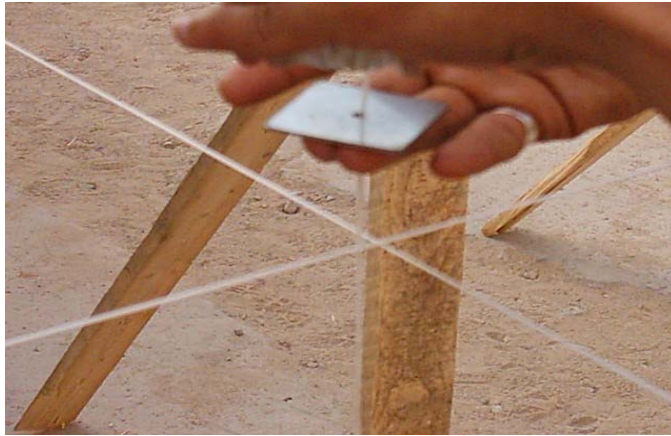
١١- تحدد على الخنزيرة محاور الأعمدة والقواعد باستخدام شريط القياس في اتجاهين متعاكسين ووضع علامة لكل محور .



١٢- يدق مسماران متلاصقان عند كل علامة وهي التي تمثل المحاور



١٣- تشد خيوط بين مسامير هذه المحاور (كل محور على الرسم يمثل خيطاً على الطبيعة) ومن تلاقي هذه المحاور يتم إسقاط مراكز الأعمدة والقواعد بواسطة ميزان الزمبة على الأرض ووضع علامة من مادة الجير. " مع العلم بأن مهمة وضع المحاور على الخنزيرة هي مهمة المهندس".





في هذه الوحدة سنتعرف على كيفية عمل وتنفيذ الشذات الخشبية للقواعد وكيفية تقويتها .

تعريف الشذات الخشبية للقواعد:

هي عبارة عن هيكل لصب الخرسانة وتشكيلها بالشكل والحجم المطلوب وحملها حتى تتصلد بدرجة كافية وتستطيع حمل نفسها .

الأجزاء المختلفة لشدة القاعدة :

	<p>١- ألواح الجنب :</p> <p>هي عبارة عن ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم وتكون من الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة.</p>
	<p>٢- العوارض :</p> <p>وهي قطعة من خشب اللتزانة تسمر ظهراً اللواح</p>



٣- طبلية الجنب:
هي عبارة عن جزء من الشدة يتكون من الألواح والعوارض.



٤- ألواح الزنق:
هي عبارة عن لوح من خشب اللتزانة يسمر في ظهر طبلية الجنب بطولها وتستخدم لتثبيت الدكم والشبكات عليها.



٥- الشيكال:
وهي قطعة من ألواح اللتزانة توضع مائلة ، وتستخدم لتثبيت جنب القاعدة من الأعلى.



٦- الدكمة :

وهي قطعة من ألواح اللتزانة توضع أفقية ،
وتستخدم لتثبيت جنب القاعدة من الأسفل.



٧- المدادات:

وهي عبارة عن قطعة من عروق الفليليري
وتستخدم لتثبيت الدكم والشبكات عليها.



٨- الخابور :

هو قطعة من ألواح اللتزانة أحد أطرافه مدبب
ليسهل دفعها في الأرض. وتستخدم في تثبيت
المدادات.

النقاط التي تجب مراعاتها عند تنفيذ القواعد

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

قائمة تمارين الوحدة

- التمرين الأول : تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مربعة.
- التمرين الثاني : تنفيذ الشدة الخشبية ولقاعدة مستطيلة .

إجراءات السلامة :-

- لبس الخوذة
- لبس حذاء السلامة
- لبس الملابس الملائمة للعمل.
- القفازات الوقائية.
- حفظ العدد والأدوات في أماكنها المخصصة.

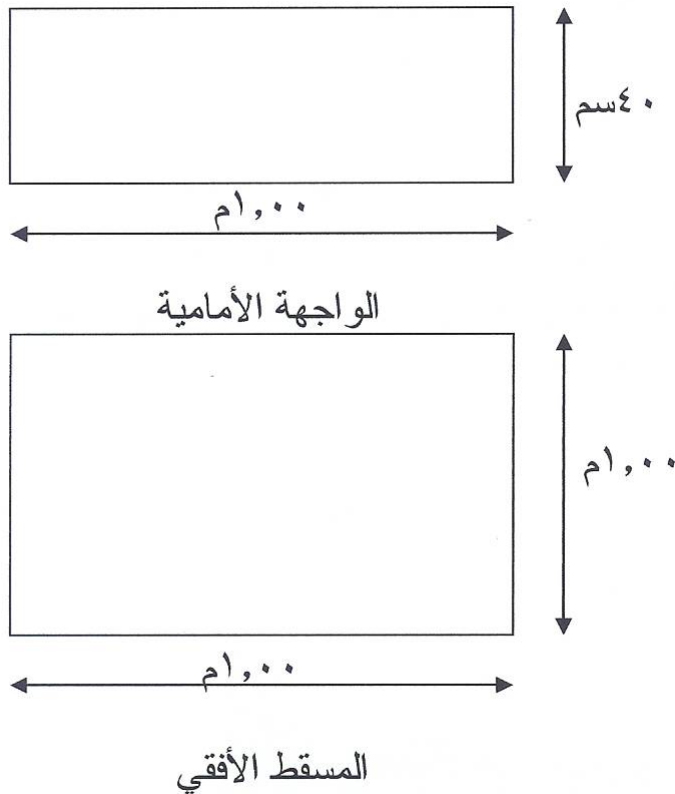
التمرين الأول :

تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مربعة

النشاط المطلوب :

تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مربعة أبعادها (طولها = 1م ، عرضها = 1م ، ارتفاعها =

40سم)



العدد والأدوات :

- 1- المطرقة
- 2- شريط القياس (المتري).
- 3- المنشار.
- 4- ميزان الماء.
- 5- قلم نجار.
- 6- العتلة .

المواد الخام :

- 1- عروق الفليليري (مرايبع) قطاع 10×10 سم .
- 2- ألواح اللتزانة قطاع 10×2,5 سم.
- 3- مسامير طول 5 سم .

خطوات التنفيذ

١- ارتداء أدوات الحماية الشخصية مع لبس حافظة المسامير.



٢- يتم تجهيز الألواح حسب المقاسات المطلوبة كما يلي:

الجنب الداخلي:

- عدد (٨) ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ١,٠٠ م.
- عدد (٦) عوارض من ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ٤٠ سم.

الجنب الخارجي:

- عدد (٨) ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ١,٠٥ م.
- عدد (٦) عوارض من ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ٤٠ سم.

٣- يتم عمل طبليّة الجنب الداخلي وذلك بتجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض بالمسامير بحيث

تكون المسافة بين العوارض تساوي (٢,٥ سم).

أ- تجميع الألواح



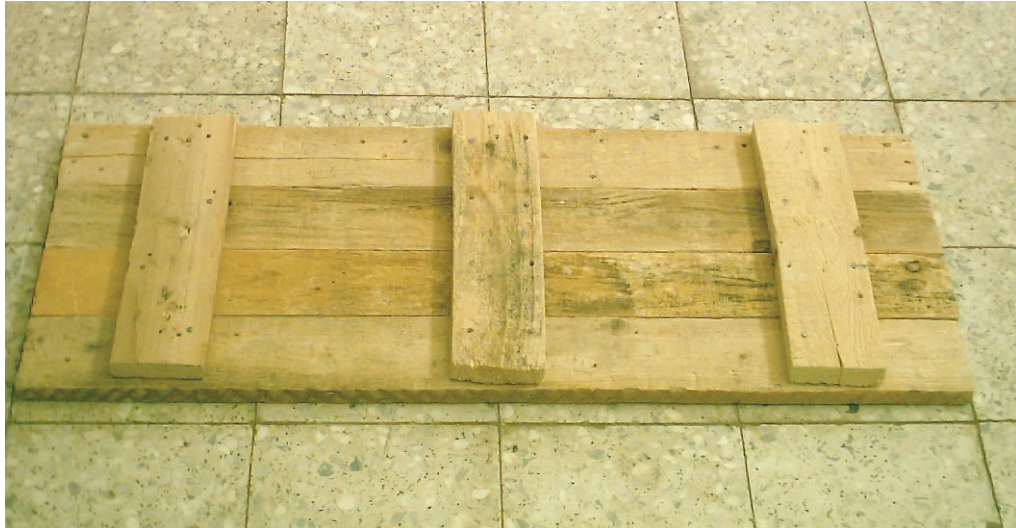
ب- ربط الألواح بالعوارض



ج- أخذ المقاس بين كل عارض



د- تجهيز الطبلية



٤- يتم تثبيت ألواح الزنق العلوية والسفلية على العوارض بواسطة المسامير ويكون طولها = ٨٠ سم مع ترك مسافة ٢,٥ سم عند تثبيت لوح الزنق العلوي.



- ٥- يتم عمل طبلية الجنب الداخلي الآخر بنفس الطريقة.
- ٦- يتم عمل طبلية الجنب الخارجي وذلك بتجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض وتكون المسافة بين العوارض تساوي ٣٠ سم .
- ٧- تثبت ألواح الزنق العلوي والسفلي بواسطة المسامير ويكون طولها يساوي ١,٣٥م.
- ٨- يتم عمل طبلية الجنب الخارجي الآخر بنفس الطريقة



- ٩- يتم تجميع الأربع أجناب للقاعدة بواسطة المسامير مع ضبط زوايا القاعدة بواسطة الزاوية القائمة وللحفاظ على الزاوية تثبت القباقيب في رأس القاعدة من الأعلى في الأركان.



١٠- عمل التقوية للزاوية بالدكمة



١١- يتم عمل التقوية للشدة الخشبية للقاعدة وذلك :

أ- أخذ المسافة بين القاعدة والمدادات.



ب- تثبيت المدادات.



ج- دق الدكمة والشيكالات



د- ضبط رأسية الجوانب



هـ - جنب القاعدة.



١٢ - الصورة النهائية للقاعدة.



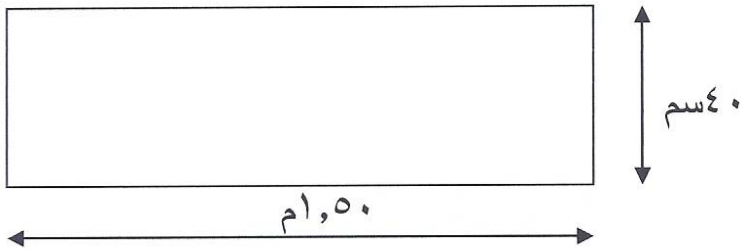
التمرين الثاني :

تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مستطيلة

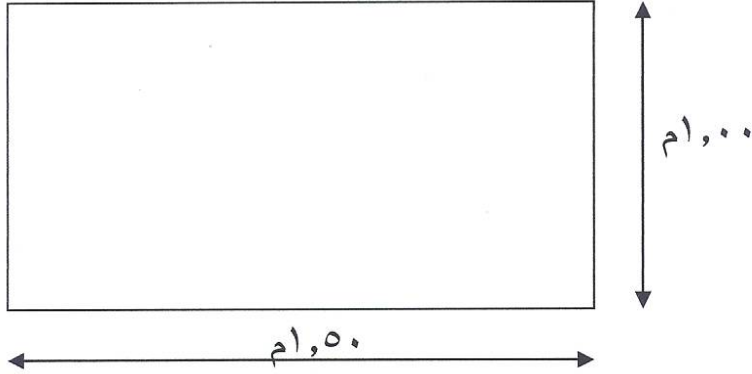
النشاط المطلوب :

تنفيذ الشدة الخشبية لقاعدة مستطيلة

(طولها = 1,50 م ، عرضها = 1 م ، ارتفاعها = 40 سم)



الواجهة الأمامية



المسقط الأفقي

العدد والأدوات :

- 1- المطرقة .
- 2- شريط القياس (المتر).
- 3- المنشار.
- 4- ميزان الماء .
- 5- قلم نجار .
- 6- العتلة

المواد الخام :

- 1- عروق الفليري قطاع 10 × 10 سم .
- 2- ألواح اللتزانة قطاع 10 × 2,5 سم .
- 3- قطع من ألواح اللتزانة .
- 4- مسامير طول 5 سم .

خطوات التنفيذ

- ١- ارتداء أدوات الحماية الشخصية مع لبس حافظة المسامير.
- ٢- يتم تجهيز الألواح حسب المقاسات المطلوبة كما يلي:

الجنب الداخلي:

- عدد (٨) ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ١,٠٠ م.
- عدد (٦) عوارض من ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ٤٠ سم

الجنب الخارجي:

- عدد (٨) ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ١,٥٥ م.
 - عدد (٦) عوارض من ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ٤٠ سم.
- ٣- يتم عمل طبليية الجنب الداخلي وذلك بتجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض بالمسامير بحيث تكون المسافة بين العوارض تساوي (٢٥ سم).
 - أ- تجميع الألواح



ب- ربط الألواح بالعوارض.



ج- أخذ المسافات بين العوارض.



د- تجهيز الطلبية.



٤- يتم تثبيت ألواح الزنق العلوي والسفلي على العوارض بواسطة المسامير ويكون طولها = ٨٠ سم مع ترك مسافة ٢,٥ سم عند تثبيت لوح الزنق العلوي.



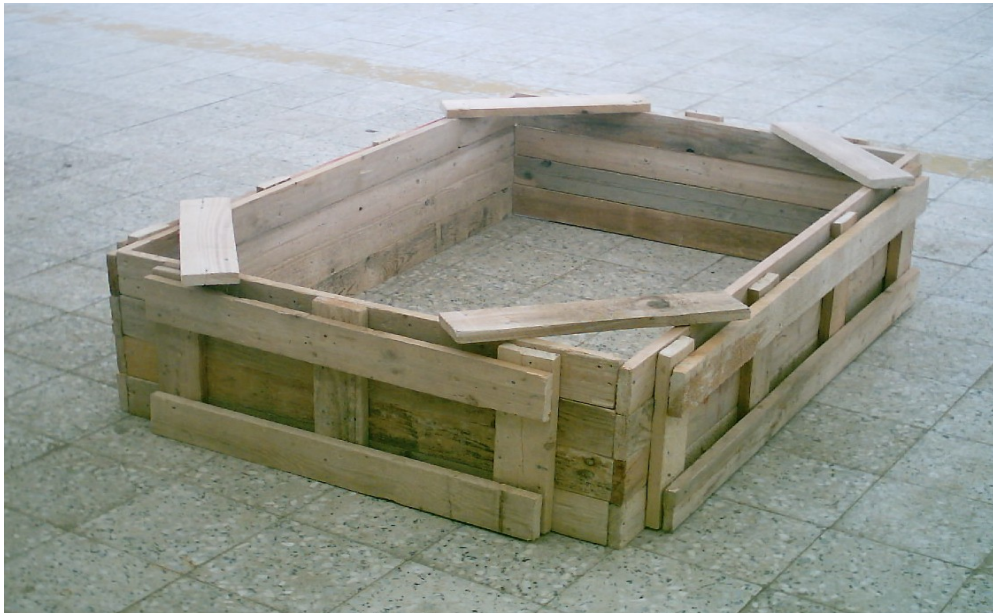
- ٥- يتم عمل طبلية الجنب الداخلي الآخر بنفس الطريقة.
- ٦- يتم عمل طبلية الجنب الخارجي وذلك بتجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض وتكون المسافة بين العوارض تساوي ٣٠ سم .
- ٧- تثبت ألواح الزنق العلوي والسفلي بواسطة المسامير ويكون طولها يساوي ٩٠ سم.
- ٨- يتم عمل طبلية الجنب الخارجي الآخر بنفس الطريقة.



- ٩- يتم تجميع الأربعة أجناب للقاعدة بواسطة المسامير مع ضبط زوايا القاعدة بواسطة الزاوية القائمة وللحفاظ على الزاوية تثبت القباقيب في رأس القاعدة من الأعلى في الأركان.



١٠- عمل التقوية للزاوية بالدكمة.



١١- يتم عمل التقوية للشدة الخشبية للقاعدة وذلك بـ :

أ- أخذ المسافة بين القاعدة والمدادات.



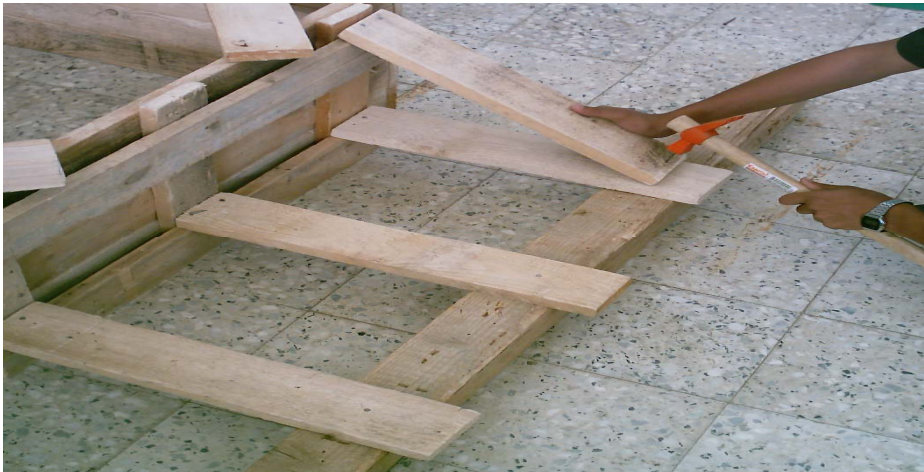
ب- تثبيت المدادات.



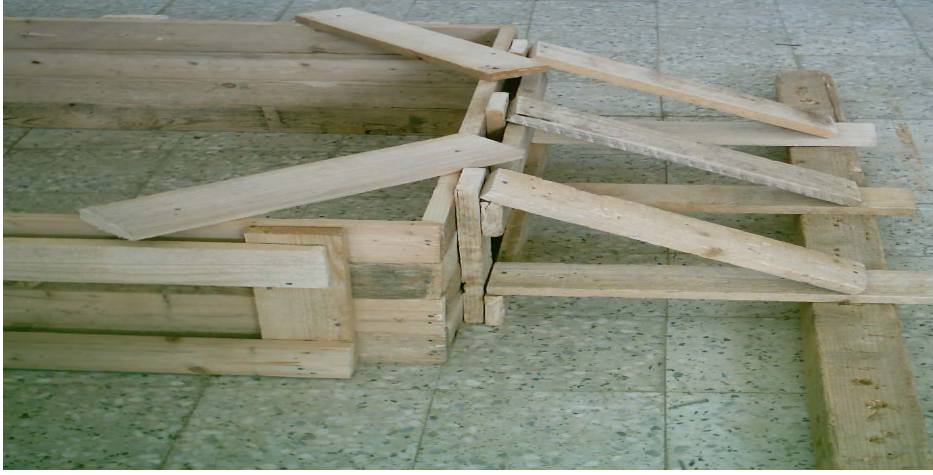
ج- دق الدكمة والشيكالات



د- ضبط رأسية الجوانب.



هـ - جنب القاعدة.



٢ - الصورة النهائية للقاعدة.



في هذه الوحدة سنتعرف على كيفية عمل وتنفيذ الشدات الخشبية للميـد وكيفيات تقويتها

تعريف الشدات الخشبية للميدة :

هي عبارة عن هياكل مؤقتة لصب الخرسانة وتشكيلها بالشكل والحجم المطلوب وحملها كي تتصلد بدرجة كافية وتستطيع حمل نفسها .

الأجزاء المختلفة لشدة الميدة :

	<p>١- ألواح الجنب :</p> <p>هي عبارة عن ألواح لتزانة قطاع ٢.٥سم × ١٠سم وتكون هي الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة .</p>
	<p>٢- العوارض :</p> <p>هي قطعة من خشب اللتزانة تسمر في ظهر ألواح الجنب وتستخدم لتجميع ألواح الجنب ويكون طولها مساوياً لارتفاع طبليية الجنب.</p>
	<p>٣- طبليية الجنب :</p> <p>هي ذلك الجزء من الشدة الذي يتكون من الألواح والعوارض.</p>
	<p>٤- ألواح الزنق :</p> <p>وهي عبارة عن لوح من خشب اللتزانة يسمر في ظهر طبليية الجنب بطولها وتستخدم لتثبيت عليها الدكم والشيكالات .</p>

	<p>٥- الشيكال: وهو قطعة من ألواح اللتزانة توضع مائلة وتستخدم لتثبيت جنب الميدة من الأعلى .</p>
	<p>٦- الدكمة : وهي قطعة من ألواح اللتزانة توضع أفقية وتستخدم لتثبيت جنب الميدة من الأسفل.</p>
	<p>٧- الخابور: وهو قطعة من ألواح اللتزانة أحد طرافيه مدبب ليسهل دقه في الأرض . ويستخدم لتثبيت المدادات.</p>
	<p>٨- المدادات : وهي قطعة من عروق الفليري تستخدم لتثبيت الدكم والشبكات عليها وتبعد عن الميدة مسافة تساوي ارتفاع جنب الميدة.</p>

النقاط التي تجب مراعاتها عند تنفيذ الميذة

- ١- أن تكون الشذة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق.
- ٢- أن تكون الشذة الخشبية مانعة لتسرب المونة الإسمنتية من الخرسانة عند صبها .
- ٣- أن تكون أبعاد الميذات وأوضاعها مطابقة لما هو بالمخططات .
- ٤- ضرورة شد قيعان الميذات وسند جوانبها كما هي بالرسومات.

قائمة تمارين الوحدة

- التمرين الأول : تنفيذ الشدة الخشبية لميدة مستقيمة
- التمرين الثاني : تنفيذ الشدة الخشبية على شكل زاوية

إجراءات السلامة :

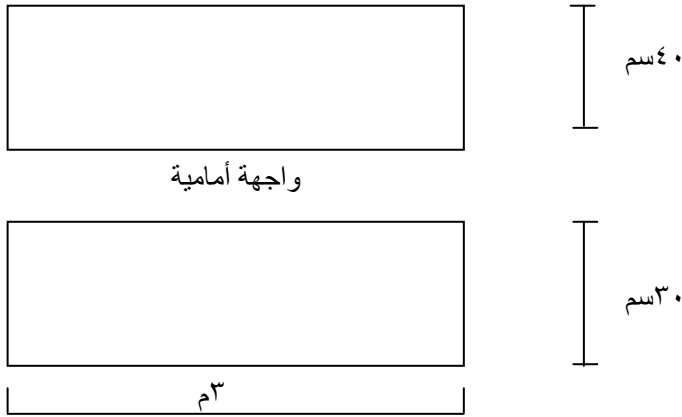
- لبس الخوذة
- لبس حذاء السلامة
- لبس الملابس الملائمة للعمل
- لبس القفازات الوقائية.

التمرين الأول :

تنفيذ الشدة الخشبية لميدة مستقيمة

النشاط المطلوب :

قم بتنفيذ الشدة الخشبية لميدة مستقيمة " طولها ٣م وعرضها ٣٠سم وارتفاعها ٤٠سم "



مسقط أفقي

العدد والأدوات :

- | | |
|----------------|----------------|
| ١- المطرقة | ٢- شريط القياس |
| ٣- ميزان الماء | ٤- المنشار |
| ٥- قلم بخار | ٦- عتلة |

المواد الخام :

- ١- عروق الفليليري (مرايبع) قطاع ١٠ × ١٠ سم
- ٢- ألواح اللترانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم
- ٣- قطع من ألواح اللترانة
- ٤- مسامير بطول ٥ سم .

خطوات التنفيذ :

- ١- ارتداء أدوات السلامة الشخصية مع لبس حافظة المسامير.
 - ٢- يتم تجهيز ألواح حسب المقاسات المطلوبة.
- ❖ عدد ٨ ألواح اللتزانه قطاع ٢,٥سم × ١٠ سم بطول ٣ م



- ❖ عدد ١٤ عارضة من ألواح اللتزانه قطاع ٢,٥سم × ١٠ سم بطول ٤٠سم .





وذلك بترك مسافة ١٠ سم من بداية الألواح وتثبيت أول عارضة ثم ترك مسافة بين العارضة والأخرى تساوي ٣٥ سم .

٣- يتم تجميع ألواح جنب الميدة بواسطة العوارض .

٤- يتم عمل الجنب الثاني للمييد كالسابق وبنفس المقاسات

٥- يتم عمل الزنق العلوي والسفلي على العوارض.

أ- عمل الزنق العلوي



ب- عمل الزنق السفلي



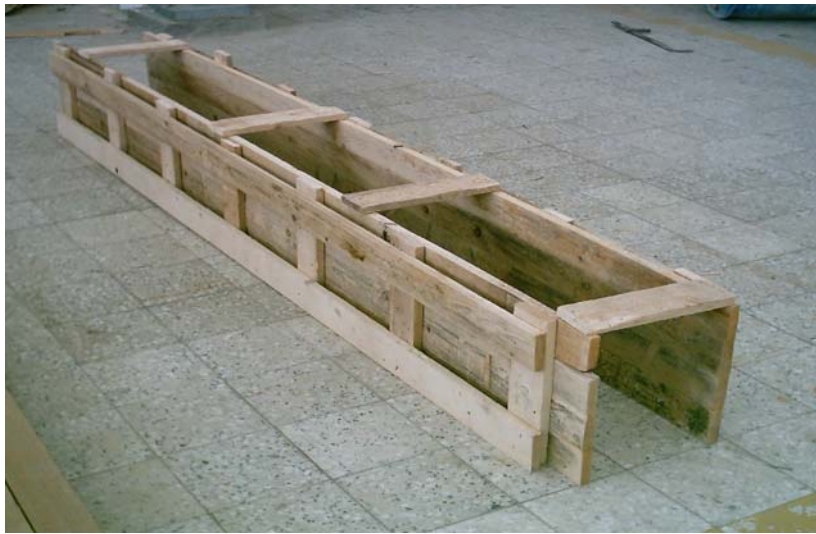
ج- عمل الجنب



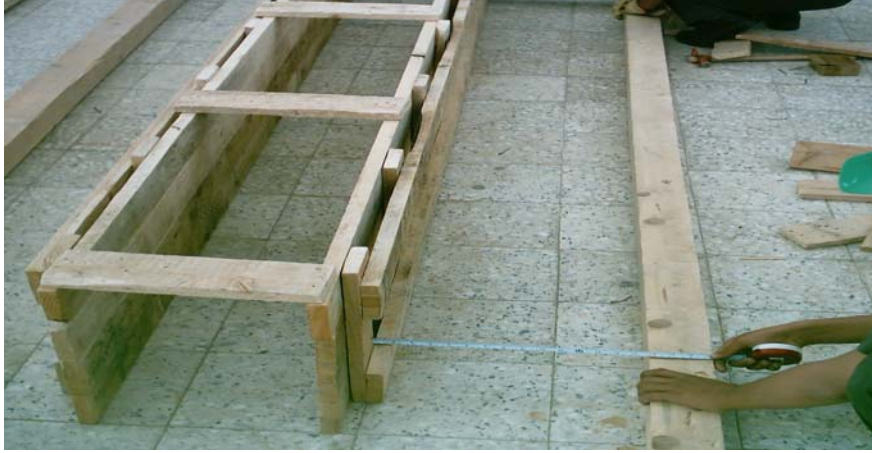
د- يتم تجميع طبليتي الجنب للمييد مع بعضها من الأعلى وذلك بواسطة تثبيت عوارض طولها يساوي عرض المييدة .



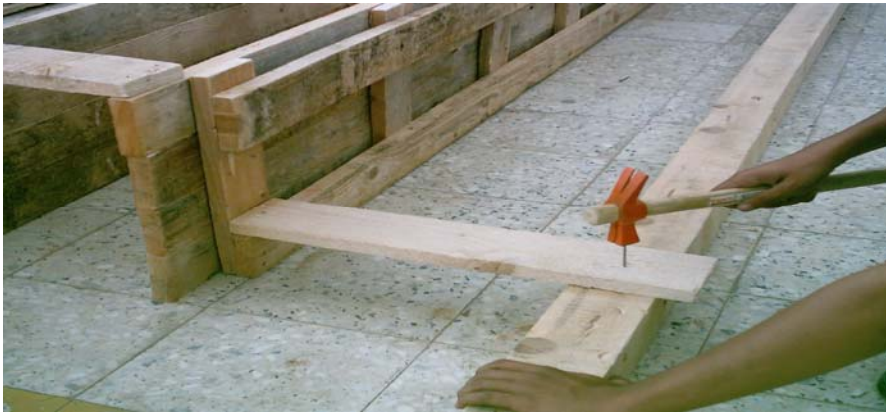
هـ أخذ المقاس بينهما.



- ٦- تتم عملية التقوية وذلك بواسطة المدادات والشيكالات والدكمة :
 أ- يتم وضع المداد بحيث يبعد عن جنب الميدة مسافة قدرها ٤٠ سم .



- ب- تثبيت الدكمة .



ج- تثبیت الشيكالات من الأعلى تثبت أول شيكال من بداية الجنب من الأعلى



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



٧- يتم تثبيت باقي الشيكالات



٨- الشكل النهائي للميدة

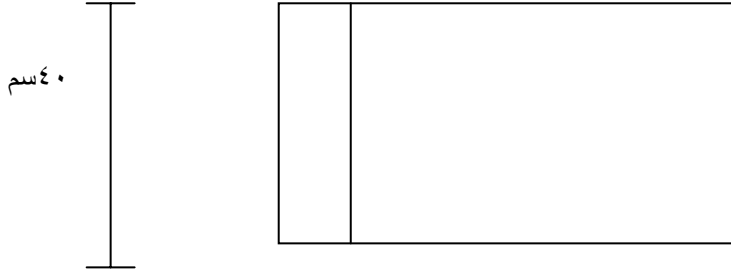


التمرين الثاني :

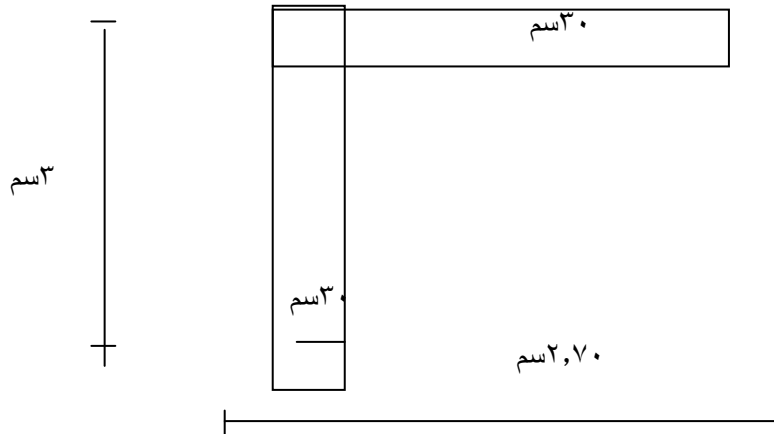
تنفيذ الشدة الخشبية للمييد على شكل زاوية

النشاط المطلوب :

قم بتنفيذ الشدة الخشبية لمييد على شكل زاوية أبعادها :



المسقط الأفقي للمييد على شكل زاوية



المسقط الرأسي على شكل زاوية

العدد والأدوات :

- ١- المطرقة
- ٢- شريط القياس "المتر"
- ٣- ميزان الماء
- ٤- المنشار .
- ٥- قلم نجار.

المواد الخام :

- ١- عروق الفليري (مراييع) قطاع ١٠ سم × ١٠ سم
- ٢- ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ سم × ١٠ سم
- ٣- قطع من ألواح لتزانة .
- ٤- مسامير بطول ٥ سم .

خطوات التنفيذ :

- ١- ارتداء أدوات السلامة الشخصية مع لبس حافظة المسامير .
- ٢- تم تجهيز الألواح حسب المقاسات المطلوبة كما يلي:
- الجنب الطويل :

عدد ٤ ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ سم × ١٠ سم بطول ٣٣ .

عدد ٤ ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ سم × ١٠ سم بطول ٣,٠٢٥ م

عدد ١٤ عارضة من ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ سم × ١٠ سم بطول ٤٠ سم .

الجنب القصير:

- عدد ٤ ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ سم × ١٠ سم بطول ٢,٧ م.
- عدد ٤ ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ سم × ١٠ سم بطول ٢,٧٢ م.
- عدد ١٢ لوح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ٤٠ سم .
- ٣ يتم عمل طبليية الجنب الطويل لميدة بحيث يتم تجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض وتكون المسافة بين العوارض حوالي ٣٥ سم .
- ١ صورة الألواح .



- ٢ وضع أول عارضة



٣- أخذ المقاس بين العوارض



٤- لتثبيت العوارض للجانب بالكامل .



٥- يتم عمل الزنق العلوي والسفلي بحيث تسمر على العوارض ويكون طولها ٢,٨٠ .





- ٦- يتم عمل طبلية الجنب القصير للمييد كالجنب السابق بحيث تكون المسافة بين العوارض ٣٨ سم .
- تثبيت لوح الزنق العلوي وذلك بترك مسافة قدرها ٢,٥ سم من أول الجنب



- ٧- يتم تجميع الأجناب مع بعضها حتى تعطي شكل الزاوية بواسطة عوارض طولها يساوي عرض المييدة .
- تجمع الجوانب وتثبتها بالمسامير



- ميزان الزاوية



- تثبيت العوارض في الزاوية





٨- يتم عمل التقوية وذلك بواسطة المدادات والدكمة والشيكالات .

١- أخذ مسافة ٤٠ سم عن طبلية الجنب وتثبيت المداد



ب- تثبيت الدكمة بالمداد ولوح الزنق السفلي



ج- يثبت الشيكال بالزنق العلوي من الأعلى



د- يتم ضبط جنب الميدة بميزان الماء



هـ يثبت الشيكال من الأسفل بالدكمة



و- الشكل النهائي للميدة على شكل زاوية






يلي حساب الأساسيات تنفيذ الأعمدة حيث عمل الشدة الخشبية لها بكل دقة من حيث الأبعاد والشكل والاتجاهات ورأسيتها تماماً مع مراعاة التقوية اللازمة لها .
كما هو مطابق للمخططات .

الشدة الخشبية للأعمدة :

هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة وتشكيلها بالحجم المطلوب حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها .

الأجزاء المختلفة للشدة :

	<p>١- الألواح :</p> <p>هي عبارة عن ألواح لتزانة وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة .</p>
	<p>٢- العوارض :</p> <p>هي قطعة من ألواح لتزانة تسمر بألواح طبلية الجنب وارتفاعها يساوي ارتفاع طبلية الجنب .</p>
	<p>٣- طبلية الجنب :</p> <p>هي عبارة عن الجزء المتكون من الألواح والعوارض معاً .</p>

	<p>٤- الفرشات : هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي ، توضع في مجموعات مكونة من أربع قطع كل اثنتين منها بالتعامد على الآخرين لمنع الفرز في الأرض إذا كانت رملية أو طينية .</p>
	<p>٥- البرندات : هي عبارة عن عروق الفليليري توضع ، أفقية في صفوف متعامدة وتثبت على القوائم بالقمط الحديدية أو المسامير والغرض منها ترابط القوائم.</p>
	<p>٦- القوائم الرأسية (مربعة): هي عبارة عن عروق الفليليري وتوضع رأسية وترتبط بالبرندات بواسطة القمط الحديدية .</p>
	<p>٧- الحطات: (المحاور الأساسية) هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي توضع في مجموعات مكونة من أربع قطع كل اثنتان منها بالتعامد على الآخرين وذلك لتحديد مكان العمود .</p>
	<p>٨- الأحزمة : هي عبارة عن ألواح من الخشب الموسكي توضع حول صندوق العمود كل ٥٠سم ارتفاع وذلك لحماية صندوق العمود من ضغط الخرسانة الجانبي أثناء الصب .</p>



٩- القمط الحديدية:
وهي عبارة عن سنج حديد يستعمل بطريقة معينة
لتقوية العمود .



١٠- الألواح الساندة (الشيكالات)
وهي عبارة عن ألواح التزانة تكون على شكل
مائل لغرض حفظ التوازن للعمود.

النقاط التي تجب مراعاتها عند تنفيذ الأعمدة والعتب

- ١- أن تكون أبعاد الأعمدة والعتب وأوضاعها ومناسيبها مطابقة كما هي موجودة بالمخططات الخاصة بالمشروع.
- ٢- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق وممانعة لتسرب المونة الإسمنتية من الخرسانة.

قائمة تمارين الوحدة:

- التمرين الأول : تنفيذ الشدة الخشبية لعمود.
- التمرين الثاني : تنفيذ الشدة الخشبية للعتب.

إجراءات السلامة:

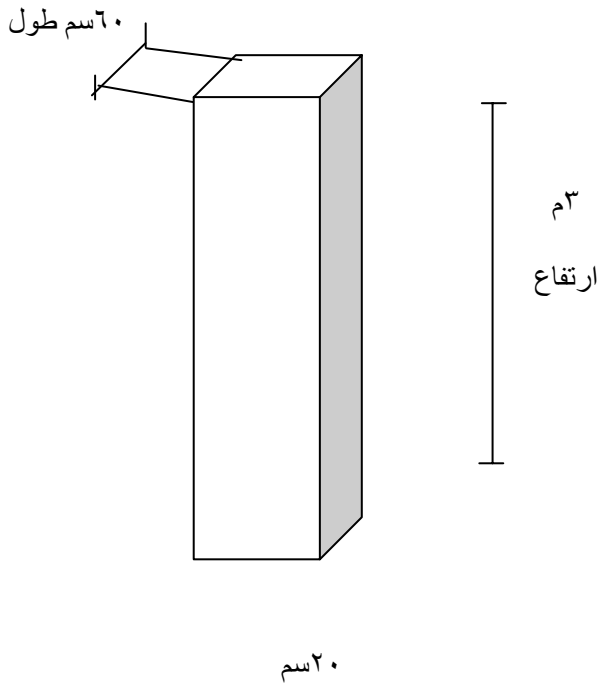
- لبس الخوذة .
- لبس حذاء السلامة.
- لبس الملابس الملائمة للعمل.
- لبس القفازات الوقائية.
- حفظ العدد والأدوات في أماكنها المخصصة.

التمرين الأول

تنفيذ الشدة الخشبية لعمود

النشاط المطلوب :

تنفيذ الشدة الخشبية لعمود أبعاده: [طوله ٦٠سم ، عرض ٢٠سم ، ارتفاع ٣م] .



العدد والأدوات :

- ١- المطرقة
- ٢- شريط القياس (المتري)
- ٣- المنشار
- ٤- ميزان الماء
- ٥- قلم نجار
- ٦- العتلة
- ٧- قمط

المواد الخام :

- ١- عروق الفليري قطاع ١٠×١٠سم
- ٢- ألواح لتزانة قطاع ٢٥×١٠سم .
- ٣- مسامير طول ٥سم .
- ٤- قطع من ألواح لتزانة.

خطوات التنفيذ :

- ١- ارتداء أدوات الحماية الشخصية مع لبس حافظة المسامير .
- ٢- يتم تجهيز الألواح حسب المقاسات المطلوبة كما يلي:
 - أ- الجنب الداخلي:
- عدد (٨) ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم بطول ٣م.
- عدد (٤) عوارض من عرق الفليليري (مربوعة)



ب- الجنب الخارجي:

- عدد (٢) ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ بطول ٣ م.



- عدد (٤) عروق الفليليري (مربعة)

٤- يتم عمل طبلية الجنب الداخلي وذلك بتجميع ألواح الجنب بواسطة العوارض بالمسامير بحيث تكون المسافة بين العوارض تساوي (٢٥سم) مع إمكانيه استخدام العوارض من الألواح التزانة أو المربعة.





٥- تثبت الحطاط (المحاور الأساسية) على الأرض متعامدة على بعضها.



٦- جميع أركان العمود (الأجناب الداخلي والخارجي)



٧- وضع أركان العمود داخل ألواح التقوية



٨- تأكد من رأسية العمود باستخدام ميزان الماء.





٩- ضع دعائم النشر بالقمط على الأربعة أجناب





١٠ - تثبت الألواح السائدة بشكل مائل لحفظ التوازن ويتم التثبيت من الجهة التي على الأرض.





١١- الشكل النهائي للعمود.

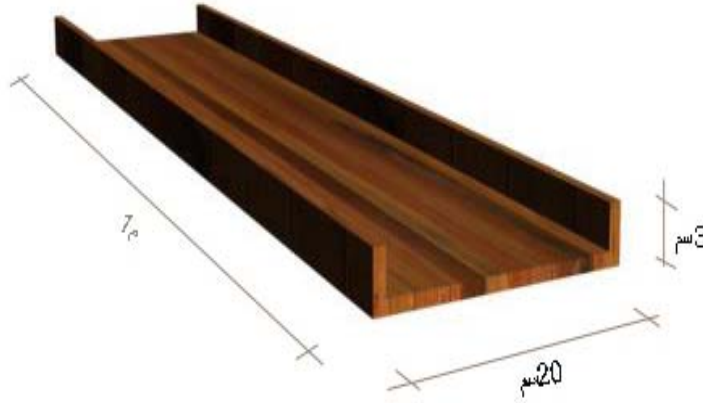


التمرين الثاني :

تنفيذ الشدة الخشبية للعتب

النشاط المطلوب :

قم بتنفيذ الشدة الخشبية للعتب بطول (١م ، ارتفاع ٣سم ، عرض ٢٠سم)



العدد والأدوات :

- ١- المطرقة
- ٢- شريط القياس (المتري)
- ٣- المنشار
- ٤- ميزان الماء
- ٥- قلم نجار
- ٦- العتلة
- ٧- قمط

المواد الخام :

- ١- ألواح لتزانة قطاع ٢٥ × ١٠ سم .
- ٢- مسامير طول ٥ سم .
- ٣- قطع من ألواح لتزانة .

خطوات التنفيذ

١- تجهيز ألواح لتزانة .



٢- أخذ المقاس المطلوب لطول (م) .



٣- تثبيت العوارض على الألواح من قطع التزانة .



٤- وضح ألواح الجوانب للطرفين بارتفاع ٣ سم .



٥- التأكد من الارتفاع المطلوب بالمتر.



٦- الشكل النهائي للعتب .



السلالم هي منشأ مكون من مجموعة من الدرجات تصل بين مستويين مختلفين في المبنى ويصعد عليها الراجلون .

ويجب أن يوضع السلم في مكان يخدم فيه الغرض الذي شيد من أجله ويتطلب ذلك حرص في التصميم والتنفيذ.

تعريف شدات الدرج (السلالم)

هي هياكل خشبية مؤقتة لصب الخرسانة وتشكيلها بالشكل والحجم المطلوب حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها .

عناصر السلم

	<p>١- القلبة : هي مجموعة مستمرة من الدرجات توصل من مستوى إلى آخر.</p>
	<p>٢- الدرجة: هي درجة مستطيلة في المسقط الأفقي</p>
	<p>٣- النائمة: هي الجزء الأعلى الأفقي من الدرجة الذي يستعمل لوضع القدم.</p>



٤- القائمة : هي المسافة الرأسية بين السطحين الأفقيين لدرجتين متتاليتين



٥- البسطة (الصدفة): هي سطح أفقي بين قلبتين للراحة في الصعود أو عند الاستدارة بين قلبتين.



٦- بير السلم : هو المكان المتروك في المسقط الأفقي للمبنى.



٧- الفراغ الأوسط (الفانوس): هو الفراغ المتروك بين قلبات السلم



٨- ميل السلم : هي زاوية ميل قلبة السلم مع الأرضية.

الأجزاء المختلفة لتحضير شدة الدرج:



١- الفرشات : هي ألواح خشب بونتي أو عرق فليليري توضع أسفل القوائم الرأسية لمنع غرز القوائم في التربة.



٢- القوائم الرأسية (مربعة): هي عبارة عن عروق الفليليري توضع فوق الفرشات والغرض منها حمل الشدة الخشبية.



٣- البراندات: هي عروق فليليري أو ألواح لتزانة توضع أفقية في صفوف بالتعامد مع بعضها وتثبت بالقمط أو المسامير والغرض منها تريبط القوائم مع بعضها.



٤- ألواح الدرج (الشيكالات) : وهي عبارة عن ألواح لتزانة أو عروق فليليري مائلة تربط بالقوائم والغرض منها منعها من الحركة.



٥- العوارض : هي قطعة من العرق الفليليري تمر بألواح طبلية الجنب.



٦- طبلية الجنب: هي عبارة عن الجزء المتكون من الألواح والعوارض معاً.

النقاط التي تجب مراعاتها عند تنفيذ شدة الدرج

- ١- أبعاد الدرج (القائمة ، النائمة ، الدرجة ، القلبة) على أن تكون مطابقة كما هي موجودة بالمخططات.
- ٢- اختيار القوائم والألواح خالية من الشقوق والشروخ.

قائمة تمارين الوحدة

التمرين الأول: تنفيذ الشدة الخشبية للدرج.

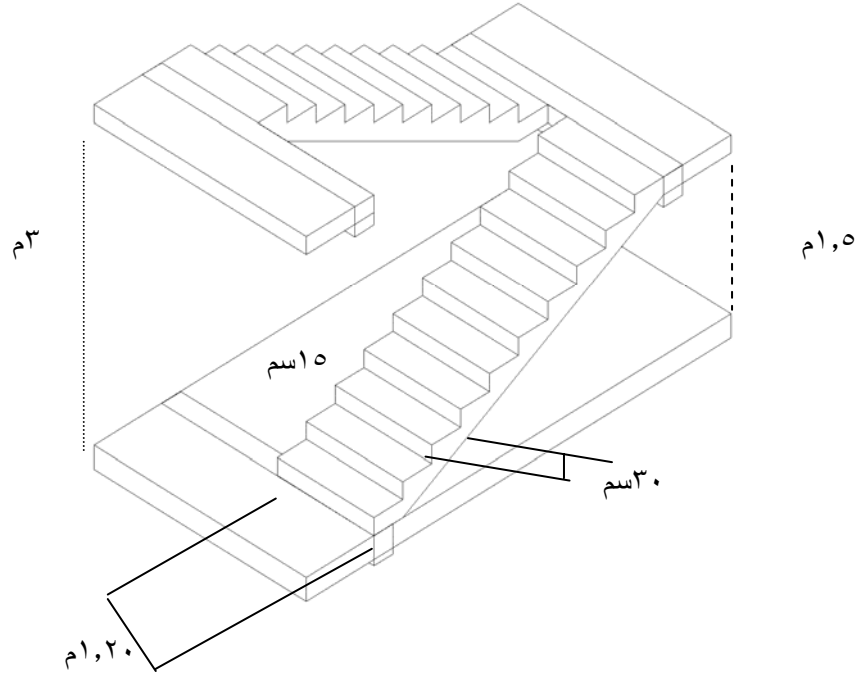
إجراءات السلامة :

- ١- لبس الخوذة .
- ٢- لبس حذاء السلامة.
- ٣- لبس الملابس الملائمة للعمل.
- ٤- لبس القفازات الوقائية.
- ٥- حفظ العدد والأدوات في أماكنها المخصصة.

تنفيذ الشدة الخشبية للدرج

النشاط المطلوب:

قم بتنفيذ الشدة الخشبية للدرج.



العدد والأدوات :

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| ١ - المطرقة | ٢ - ميزان الماء |
| ٣ - شريط القياس (المتري) | ٤ - قلم نجار |
| ٥ - المنشار | ٦ - قمط. |

المواد الخام:

- ١ - ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم
- ٢ - عرق الفليليري قطاع ١٠ × ١٠ سم.
- ٣ - مسامير طول ٥ سم
- ٤ - قطع من ألواح لتزانة.

خطوات التنفيذ:

الجزء الأول ("الصدفة" أو البسطة)

١- وضع القوائم الرأسية (المرايع)



٢- أخذ المسافات بأطوال القوائم الرأسية (المرايع للبسطة)



٣- أخذ المسافة بين القوائم الرأسية للبسطة وتكون ٦٠سم .



٤- وضع الجسور على القوائم الرأسية.



٥- التأكد من استقامة الجسور بالميزان المائي:



٦- وضع العوارض على الجسور:



٧- ربط الشيكالات على القوائم الرأسية.



٨- وضع لوح المري في بداية البسطة.



٩- وضع ألواح التطبيق من نوع البلويت على العوارض.



١٠- تثبيت ألواح التطبيق بالمدق بالمسامير



١١- تثبيت لوح الدايير على البسطة .



الجزء الثاني (القلبة)

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



١٣- يثبت على الأرض عارض وتكون بداية الدرجة من نوع عرق الفليليري (المرابيع)





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



١٥- التأكد من المسافة المطلوبة



١٦- تثبيت الألواح على القوائم الرأسية (المرايع)



١٧- التأكد من استقامة لوح الطرف بالميزان المائي.



١٨- وضع عوارض تحت ألواح الأطراف والتثبيت بالمسامير.



١٩- أخذ المسافة بين العوارض ٦٠ سم.



٢٠- وضع القوائم الرأسية للقبلة (من صفر إلى ١,٥ م).



٢١- التدرج في وضع القوائم الرأسية .





٢٢- وضع ألواح لتزانة على عوارض القلبة بانتظام باستخدام المسامير



٢٣- وضع لوح الجنب من أسفل إلى أعلى.





٢٤- يثبت لوح الجنب بالعوارض بالمسامير.



٢٥- يوضع لوح الحبس لكي يمنع الحركة الأفقية.



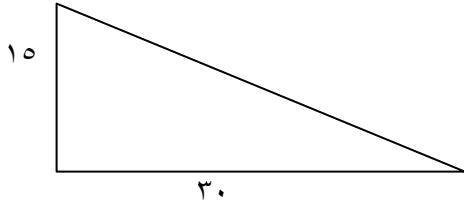
٢٦- وضع برندات تحت القلبة من الداخل .



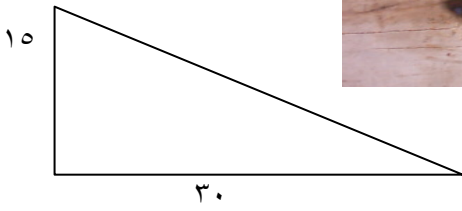
٢٧- يثبت لوح الميزان على قائم الدرج العلوي إلى السفلي.



٢٨- يحدد طول الدرج على حسب المخططات.



٢٩- أخذ المقاس بين كل درجتين نائميتين.



٣٠- أخذ المقاس للقائمة .



٣١- يتم تدرج الدرج على نفس المنوال السابق.



٣٢- يتم عمل القلبة الثانية بنفس الطريقة السابقة.



في هذه الوحدة سنتعرف على كيفية عمل وتنفيذ الشدات الخشبية للسقف والكمرات والبروز وكيفية تقويتها .

تعريف شدات السقف والكمرات والبروز

هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة وتشكل بالشكل والحجم المطلوب.

الأجزاء المختلفة لشدة السقف والكمرات والبروز

	<p>الفرشات : هي قطع من العرق الفليليري (المرابيع) توضع تحت القوائم الرأسية والغرض منها عدم غرز الشدة في الأرض</p>
	<p>القوائم الرأسية: وهي من العرق الفليليري (المرابيع) والغرض منها حمل الشدة الخشبية.</p>
	<p>البرندات : هي ألواح لتزانة وتوضع أفقية أو طولية وعرضية وتربط على القوائم الرأسية بالمسامير.</p>



الجسور:

وهي من العرق الفليري مطابقة تماماً لمواصفات القوائم الرأسية توضع فيها القوائم بالقمط الحديدية والغرض منها حمل التطاريج وضبط سنوب السقف



الشيكلات (ألواح السائدة)

وهي خشب اللتزانة والغرض منها تثبيت الجوانب وتكون مائلة.



التطاريج:

وهي من خشب عرق الفليري وأطوال مختلفة توضع على بطنها أعلى الجسور وتثبت بواسطة المسامير والغرض منها حمل التطبيق.



ألواح التطبيق:

هي ألواح بلوت بمقاسات مختلفة وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة وتثبت أعلى التطاريج بواسطة المسامير.



لوح الداير:
وهو من خشب اللتزانة ويسمر في النهايات الخارجية
بالكمرات والغرض منه تحديد سمك بلاطة
السقف.



لوح المري:
وهو من خشب اللتزانة ويسمر في جنب الكمر
الداخلي والغرض منه تحديد أبعاد البلاطة.



لوح الحبس:
وهو من لوح موبتكي أو خشب لتزانة يوضع ملاحقاً
للكمرة .



عمود حديد:
وهو من الحديد ويستخدم في الشدة المعدنية لحمل
السقف بدلاً من (المرايبع).

النقاط التي تجب مراعاتها عند تنفيذ السقف والكمرات والبروز

- ١- أن تكون أبعاد السقف والكمرات ومناسيبها مطابقة لمخططات المشروع.
- ٢- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق.
- ٣- أن تكون ألواح التطبيق خالية من الشقوق ومانعة لتسرب المونة الإسمنتية المصبوبة.
- ٤- ربط التقوية بطريقة فعالة بحيث تمنع حدوث أي تفكك للكمرات والسقف.

قائمة تمارين الوحدة

- * التمرين الأول : تنفيذ شدة السقف
- * التمرين الثاني : تنفيذ شدة الكمرة الداخلية (الساقطة) والخارجية.
- * التمرين الثالث : تنفيذ شدة البروز.
- * التمرين الرابع: فك الشدة الخشبية للسقف والكمرات والبروز
- * التمرين الخامس: تنفيذ الشدة المعدنية .

إجراءات السلامة:

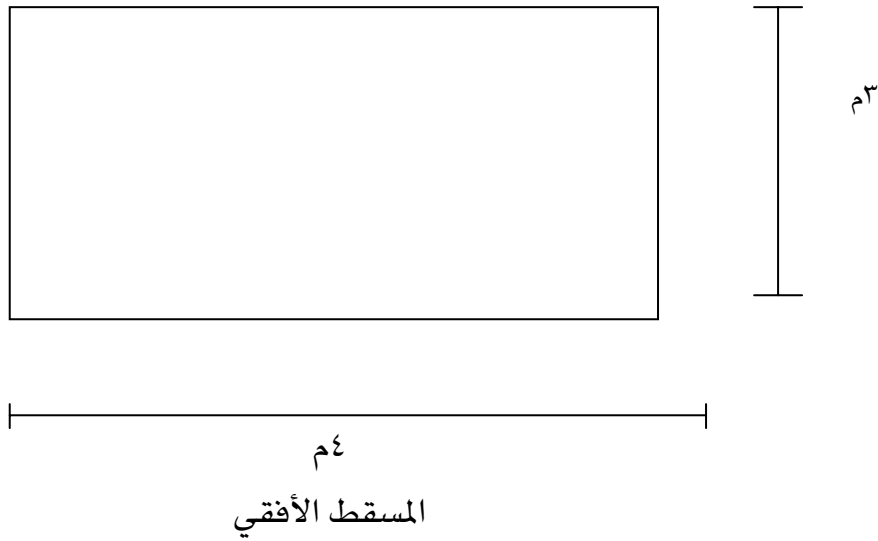
- لبس الخوذة
- لبس الحذاء الواقي .
- لبس الملابس الملائمة للعمل.
- لبس القفازات الوقائية.

التمرين الأول:

تنفيذ الشدة الخشبية للسقف .

النشاط المطلوب:

قم بتنفيذ الشدة الخشبية للسقف غرفة ٤م × ٣م بارتفاع ٣,٥م.



العدد والأدوات :

- ١- منشار
- ٢- شريط القياس (المتري)
- ٣- مطرقة
- ٤- ميزان الماء
- ٥- قلم نجار
- ٦- حافظلة المسامير

المواد الخام :

- ١- عرق الفليري (مرايبع) قطاع ٧,٥ × ٧,٥ سم وارتفاع ٣,٥م.
- ٢- ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم
- ٣- مسامير بطول ٥ سم
- ٤- قطع ألواح لتزانة صغيرة .

خطوات التنفيذ:

١- وضع الفرشات بحسب توزيع القوائم (المرايع)



٢- تثبيت القوائم (المرايع) بارتفاع القائم ٣,٦٠م على الفرشة.



٣- التأكد من ارتفاع العمود المطلوب بالمتر



٤- أخذ مسافة بين كل مربع والآخر ٨٠ سم على هيئة صفوف



٥- تقوى القوائم (المرايع) الداخلية بيراندات أفقية من نوع الموسكي عند ارتفاع (١,٨) وتثبت بالقمط

أ-



ب-



٦- تهز القوائم (المرايبع) وذلك للتأكد من التثبيت



٧- تكوين الأنواع السائدة (الشيكالات) في أطراف الشدة وتكون مائلة في المرايبع الخارجية



٨- في نهاية المرايبع (القوائم) تثبت الجسور معاً بالقمط على شكل أفقي





٩- التأكد من وزن الجسور بميزان الماء على مستوى أفقي



١٠- توضع ألواح التطاريج بالتعامد على الجسور على مسافات ٠,٥٠ متر



١١- تثبت بالميزان المائي



١٢ - دق المسامير على ألواح التطاريج



١٣ - وضع لوح المري في بداية الكمرة.





١٤- وضع ألواح التطبيق (البولت) متلاصقة تماماً



١٥- التأكد من استقامة ألواح التطبيقية بالميزان المائي



١٤- تثبيت لوح المرأيا والبراويز على حسب الارتفاع المطلوب والذي يجاور الكمرات.





١٥- صورة نهائية لسطح السقف.



١٦ - صورة نهائية للسقف من الداخل

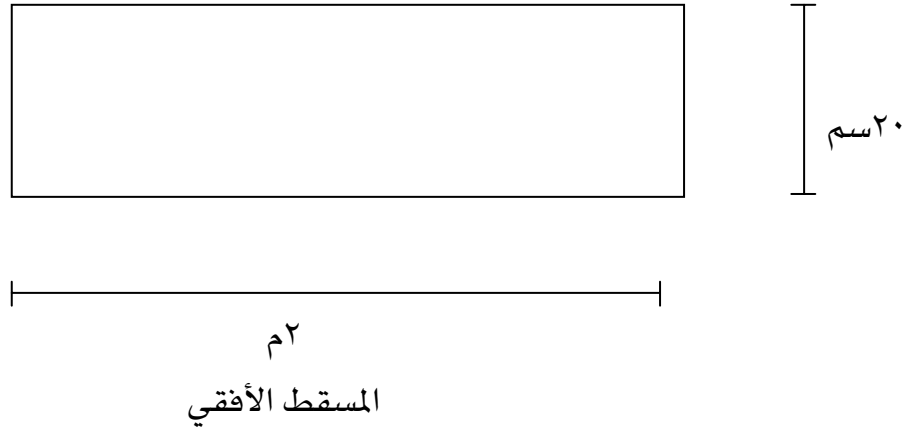


التمرين الثاني :

تنفيذ الشدة الخشبية الكمرة الساقطة والخارجية

النشاط المطلوب

قم بتنفيذ الشدة الخشبية للكمرة الساقطة والخارجية



العدد والأدوات :

- ١- منشار
- ٢- شريط القياس (المتري)
- ٣- مطرقة
- ٤- ميزان الماء
- ٥- قلم نجار
- ٦- حافظلة المسامير

المواد الخام :

- ١- ألواح لتزانة قطاع (٢,٥ × ١٠ سم)
- ٢- قطع ألواح لتزانة صغير
- ٣- مسامير بطول ٥ سم

الكمرات الداخلية

١- تجهيز ألواح لتزانة



٢- أخذ المقاسات الألواح المطلوبة



٣- تجميع ألواح التزانة على المقاس المطلوب بالعوارض





٤- تثبيت للجوانب بالعوارض بالمسامير



٥- يوضع لوح الحبس لمنع الحركة



٦- يثبت الجنب من أعلى بألواح التطبيق بالمسامير مع ملاحظة أن يكون السطح العلوي مساوياً للسقف المراد صبة بالخرسانة



٧- صورة نهائية لكمرة داخلية لجنبيين



٩- صورة للكمرة الداخلية الساقطة من الجنب.



الكمرة الخارجية

١- يعمل مثل أحد الجوانب السابقة .



٢- تثبت على العوارض شيكالات (ألواح الدرج).





٣- يوضع لوح حبس



٤- الصورة النهائية للكمرة الخارجية من الخارج



التمرين الثالث: تنفيذ شدة البروز

النشاط المطلوب:

قم بتنفيذ الشدة الخشبية للبروز الخارجي

العدد والأدوات:

- ١- منشار
- ٢- شاكوش
- ٣- شريط القياس (المتري)
- ٤- ميزان مائي
- ٥- قلم نجار
- ٦- حافظة المسامير

المواد الخام:

- ١- عروق الفليري مرايبع قطاع (٧,٥ × ٧,٥)
- ٢- ألواح لتزانة قطاع ٢,٥ × ١٠ سم
- ٣- مسامير بطول ٥ سم

خطوات التنفيذ:

- ١- ارتداء ملابس السلامة الشخصية

٢- وضع الفرشات :



٢- تثبيت القوائم (المرابيع) على الفرشة



٤- أخذ المسافات بين كل مربع والآخر ام على هيئة صفوف



٤- تقوى القوائم (المراييع) براندات من (نوع الموسكي) عند ارتفاع (١,٨م) من الأرض بالمسامير.



٥- التأكد من ارتفاع القوائم (بالمتر)



٦- التأكد من تماسك القوائم



٧- الألواح السائدة (الشيكلات) في الأطراف الخارجية



٩- في نهاية المربيع تثبت الجسور معاً بالمسامير على شكل أفقي



١٠- التأكد من وزن الجسور بميزان الماء



١١- توضع ألواح التطاريج بالتعامد على الجسور على مسافات ٠,٥٠ متر



١٢- وضع ألواح التطبيق على المسافة المطلوبة



١٣- تثبيت الألواح على المرايا على حسب الارتفاع المطلوب للسقف



١٣- الصورة النهائية



التمرين الرابع:

تنفيذ فك الشدة الخشبية للسقف والكمرات والبروز

النشاط المطلوب:

قم بفك الشدة الخشبية للسقف والكمرات .

العدد والأدوات :

- ١- عتلة
- ٢- شاكوش

المواد الخام :

لا توجد

النقاط التي يجب مراعاتها عند فك الشدة الخشبية كاملة

- ١- الشدات الخشبية للقواعد تفك بعد ٢٤ ساعة من الصب
- ٢- الشدات الخشبية للميدات تفك بعد ٢٤ ساعة من الصب
- ٣- الشدات الخشبية للأعمدة تفك بعد ٢٤ ساعة من الصب.
- ٤- دواير السقف وأجناب الكمرات تفك بعد ٢٤ ساعة من الصب .
- ٥- الشدات الخشبية لكمرات السقف تفك بعد ١٥ يوماً من الصب
- ٦- الشدة الخشبية للسلاالم بعد ١٠ أيام من الصب.

خطوات التنفيذ:

- ١- ارتداء ملابس السلامة الملائمة

٢- تفك التقوية الخارجية (الشيكالات) للكمر



٣- يفك الجانب الخارجي بواسطة العتلة الدائري



٤- تفك البراندات الأفقية بين الأعمدة بإسقاط القمطة



٥- إسقاط المربيع الداخلية بالقدومة



٦- فك ألواح الدرج للشبكات بالقادومة



التمرين الخامس :

تنفيذ الشدة المعدنية

النشاط المطلوب :

قم بتنفيذ وتربيط الشدة المعدنية لسقف غرفة ٤م × ٣م وبارتفاع ٣,٥م

العدد والأدوات :

- ١- مطرقة
- ٢- شريط القياس (متر)

المواد الخام :

- ١- قوائم معدنية
- ٢- رابط

خطوات التنفيذ:

١- تثبيت القوائم المعدنية .

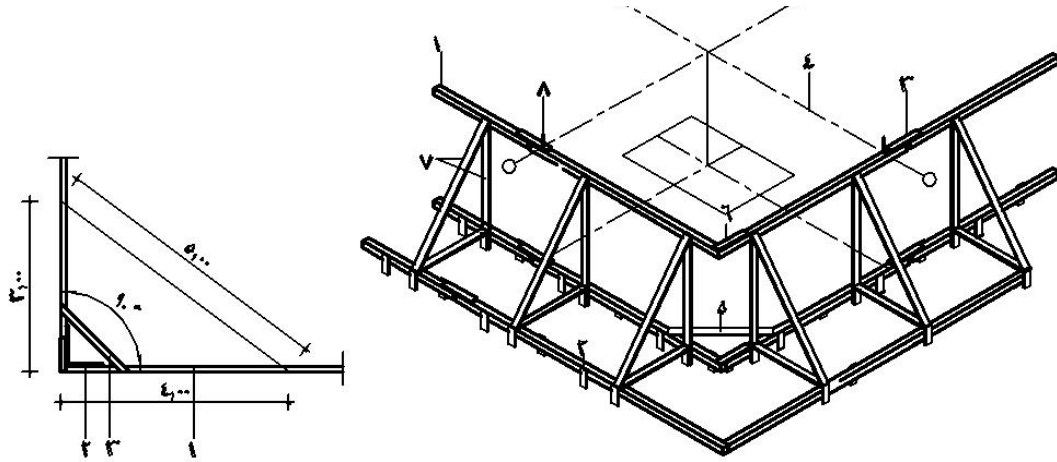


٢- تربط القوائم المعدنية مع بعض على هيئة صفوف.



٣- تثبت على القوائم المعدنية الجسور الخشبية وتعامل معاملة الشدة الخشبية القوائم الرأسية (المرابيع) لحمل السقف والبروز.





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



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 فلييري مثبتة علي الأرض بواسطة خوابير خشبية وتكون مجموعة المدادات المجموعة مع بعضها أفقياً ورأسياً الهيكل العام للخنزيرة ويثبت علي سطح هذه المدادات المحاور الخاصة بالمنشأ (المبني)

٢ - خوابير

هي فضلات من خشب اللتزانة مدبية 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 الرأسى) تسمى قفلاً

٤ - المحور

هو خط وهمي يفترض أنه ينصف القواعد المكونة للمنشأ بهدف تحديد وتوقيع مكان القواعد والأعمدة الخاصة بالمنشأ وفي حالة اشتراك أكثر من قاعدة علي محور واحد لا ينصف القواعد يجب أن يكون تنزيل هذه القواعد حسابياً بالنسبة لمحاور المبني بحيث يكون مركز العمود هو نفس مركز قاعدته

٥ - حديد الأركان

هو سيخ حديد يدق في الأرض رأسياً ويصب حوله خرسانة بحيث يظهر منه حوالي من ٢٠:٣٠ سم والهدف منه هو تحديد أركان الأرض المقام عليها المنشأ ، وتقوم بهذه العملية الأجهزة المساحية ويجب الالتزام بهذه الأركان وعدم تجاوزها بأي حال من الأحوال

٦ - العروسة

هي قطعة من خشب 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 لبدأ عمل الخنزيرة منها بحيث يكون ارتفاع المداد الأول عن سطح الأرض من ١٥:٢٠ سم
- ٢ - شد خيط بين نقاط الأركان (أوتاد أو أسياخ الأركان) علي الضلع الأكبر للخنزيرة بحيث لا تعوق الخيط أي معوقات

٣ - توضع المدادات أسفل الخيط بحيث تتقابل مع بعضها قورة في قورة ويتم توصيل كل مداين بالوصلة المشتركة شكل رقم (٢) مع الضبط الأفقي لظهر المدادات بميزان المياه

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

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

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

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

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

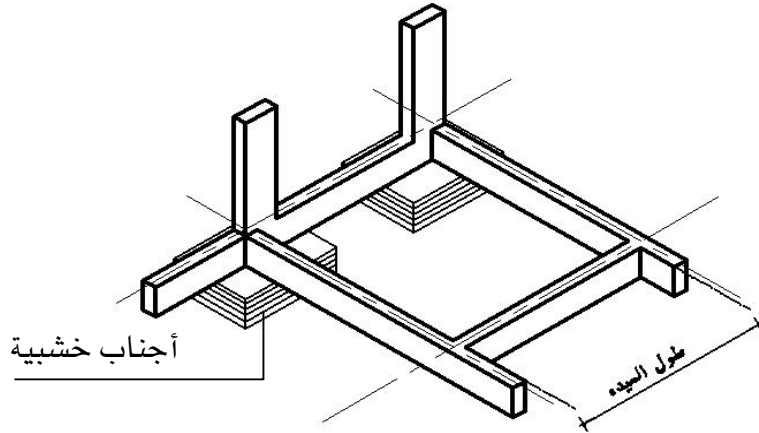
- ٨ - يمكن وضع المحاور بواسطة مسمار واحد لكل محور لفصلهم عن المحاور الرئيسية للمبنى (المحور المرحل هو محور مؤقت يوضع لتنزيل القواعد من منتصفها ثم يتم إلغاؤها بعد تثبيت القواعد) ويجب مراعاة الآتي أثناء عمل الخنزيرة
- ١ - المهندس هو المسؤول وحده عن توقيح المحاور علي الخنزيرة ولا يسمح لأي فرد آخر بموقع العمل بتنفيذ هذه العملية
- ب - يجب أن يتم التأكد من أن نقطة المركز (C,G) لكل من العمود والقاعدة واحدة وأن يؤخذ في الاعتبار مقدار الترحيل بين محاور المنشأ ونقط (C,G) للقواعد والأعمدة
- ج - استخدام مدادات خشبية جديدة في عمل الخنزيرة للمساعدة في استوائها وضبطها أفقيا
- د - عدم فك الخنزيرة حتى يتم الانتهاء من تنفيذ أعمال القواعد والميدات والأعمدة وبالتالي يجب تقويتها أثناء تنفيذها بالإضافة إلي تشبيتها خارج حدود الحفر لأعمال الأساسات بمسافة كافية

١ - ٣ - استلام الخنزيرة

- ١ - التأكد من عمودية زوايا الخنزيرة سواء بالزاوية أو هندسيا باستخدام شريط القياس من خلال مثلث أضلاعه ٣م، ٤م، ٥م
- ب - التأكد من أفقية الخنزيرة بميزان المياه لجميع أضلاعها
- ج - وجود الخنزيرة خارج حدود الحفر للقواعد والميدات بمسافة كافية
- د - مطابقة المسافة بين المحاور الموجودة علي الرسومات بالمحاور الموجودة علي الخنزيرة

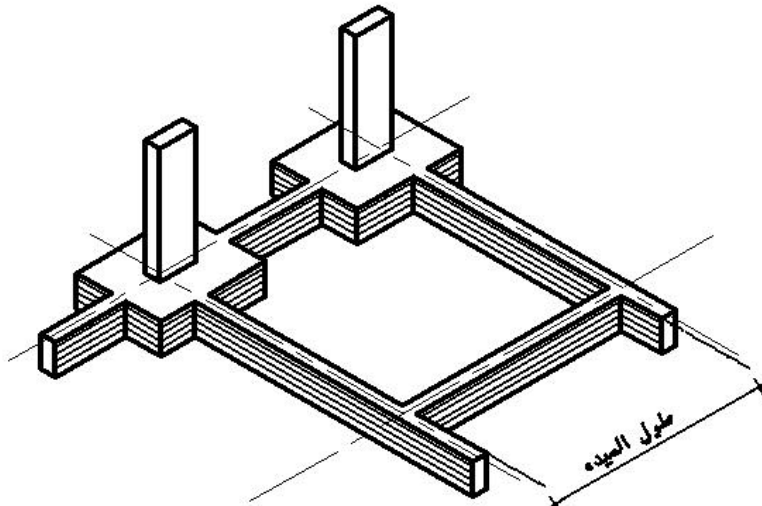
٢ - الشدات الخشبية للقواعد

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



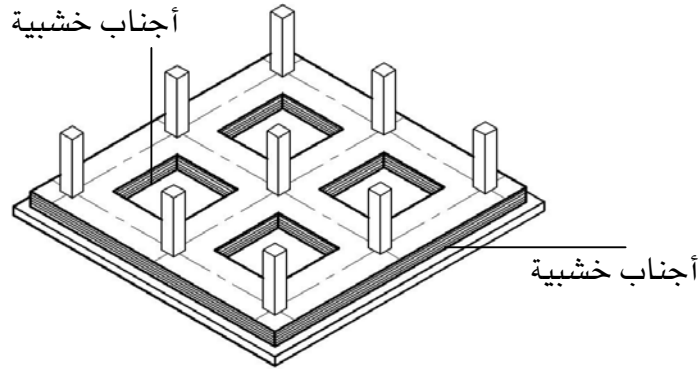
شكل رقم (٦ - أ) الميدات فوق مستوى القواعد

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



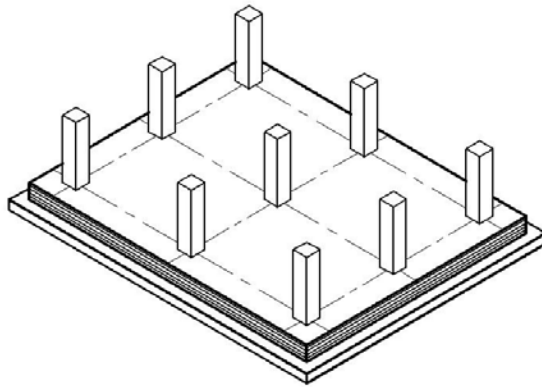
شكل رقم (٦ - ب) الميدات في مستوى القواعد

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



شكل رقم (٦ - ج) الأساسات بنظام القواعد

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



شكل رقم (٦ - د) الأساسات بنظام اللبشة

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

أبعادها هي أبعاد اللبشة طولاً وعرضاً وكأنها قاعدة واحدة منفصلة مقاستها هي مقاسات طول اللبشة في عرضها بالكامل

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

أ - تحديد نوعية أساسات المبني

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

ج - تحديد الأبعاد للقواعد لكل نموذج طولاً وعرضاً من اللوحات الإنشائية

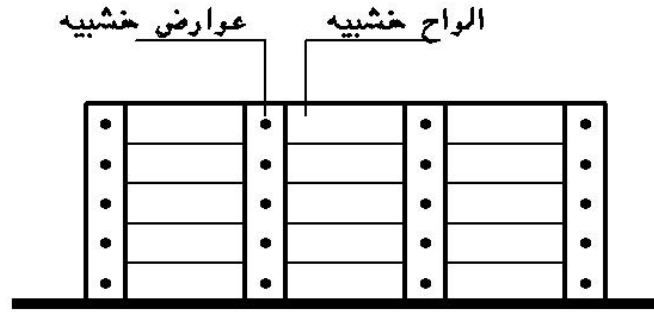
د - تحديد نماذج القواعد المطلوب عمل الشدات لها وعدد كل نموذج من حصرها من لوحة الأساسات

٢- ١- مكونات الشدة الخشبية للقواعد المسلحة والبيدات

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

١- الألواح

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



شكل رقم (٧) جنب لزوم شدة خشبية للقواعد

٢- العوارض

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

٣ - الجنب

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

٤ - الشكال

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

٥ - الدكمة

قطعة من أخشاب التزانة توضع أفقياً لتنفيذ جنب القاعدة من أسفل (٥)

٦ - ألواح الزنق

لوح خشب لتزانة أو موسكي مثبت في ظهر القاعدة من أعلى يثبت عليه الشكالات شكل رقم (٤)

٧ - الخابور

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

٨ - المدادات

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

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

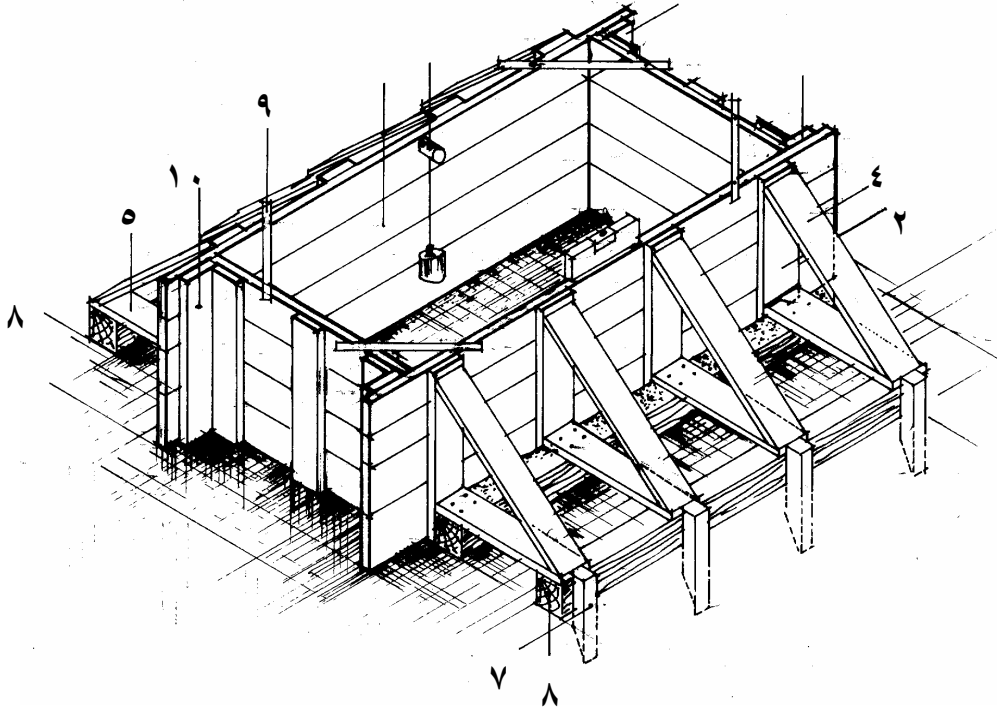
٩ - القبقاب

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

١٠ - ألواح مقاومة الضغط

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

(١٠،



شكل رقم (٨) استخدام ألواح الضغط في تجميع القواعد الخشبية

وتستخدم هذه الطريقة في تجميع القاعدة لمعالجة مقاومة ضغط الخرسانة عند التقاء الجنب الطولي مع الجنب العرض للقاعدة الخشبية

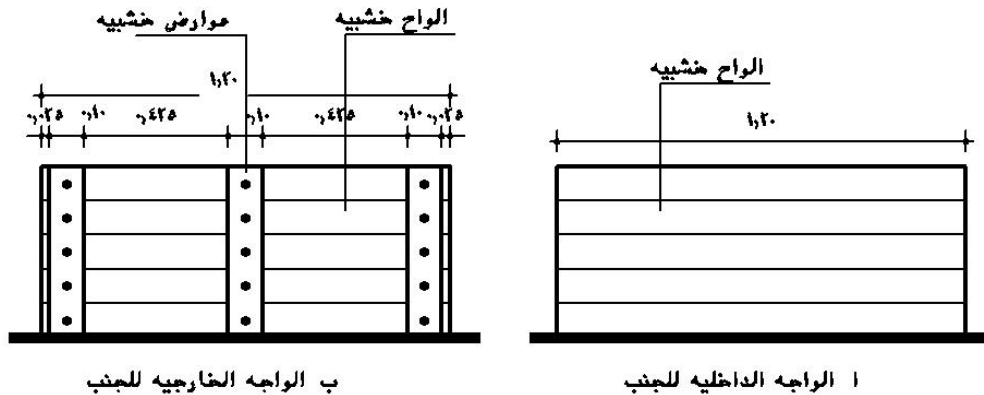
٢- ٢ - خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للقاعدة

علي سبيل المثال إذا كانت الشدة الخشبية المطلوب تنفيذها هي نموذج ق١ مقاس

٠,٥٠ × ١,٢٠ × ١,٦٠ فإنه يتم اتباع الخطوات التالية لتنفيذ أعمال الشدة الخشبية للقاعدة كالتالي:

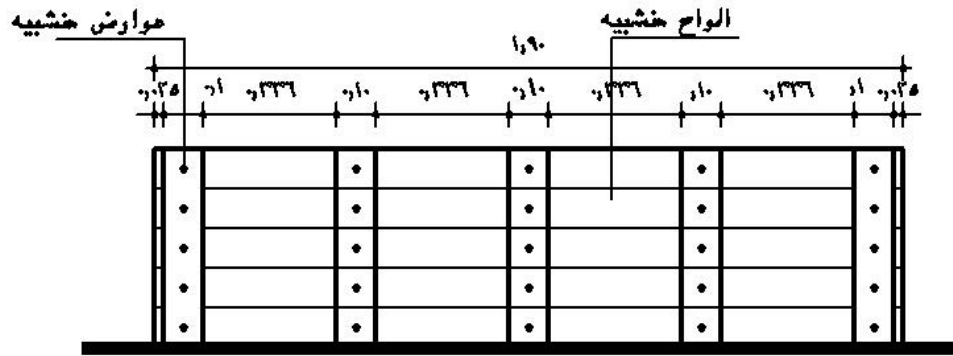
٢- ٢- ١ - تجهيز وعمل طبليبة جنب القاعدة القصير (العرض)

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

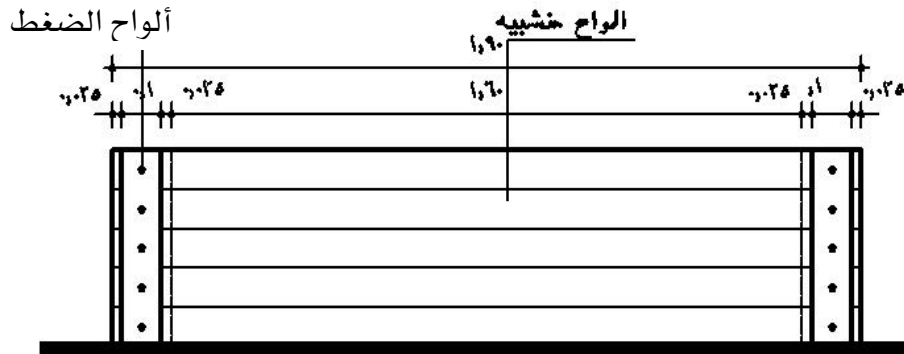


شكل رقم (٩) يبين تجميع الجنب القصير للقاعدة

- ١ - يتم تجميع الألواح ذات الطول المبين بالشكل بطول ١٢٠ سم أو أكثر
- ب - يتم تقطيع الألواح الزائدة عن الطول المحدد ويكون البعد محكوماً بـ ١,٢٠ سم لجميع الألواح كما في شكل (٩)
- ج - يتم تجميع الألواح طبقاً للارتفاع المطلوب ٥٠ سم علي العوارض خلف الألواح بالمسمار (يتم عمل عدد ٣ عوارض علي الأقل حيث المسافة بين العارضة والآخرى لا تزيد عن ٥٠ سم) وترك مسافة ٢,٥ سم من طرفي الجنب لزوم لوح الضغط كما هو مبين في شكل رقم (٩ - ب)
- د - يتم تجهيز عدد جنبين للقاعدة كما هو مبين في شكل رقم (٩ أ، ب)
- ٢- ٢- ٢ - تجهيز عمل طبليّة الجنب الطويل للقاعدة (الطول)
- من خلال شكل رقم (١٠) يتم اتباع الخطوات التالية



ب الواجه الخارجيه للجنب



أ الواجه الداخليه للجنب

شكل رقم (١٠) يبين تجميع الجنب الطويل للقاعدة

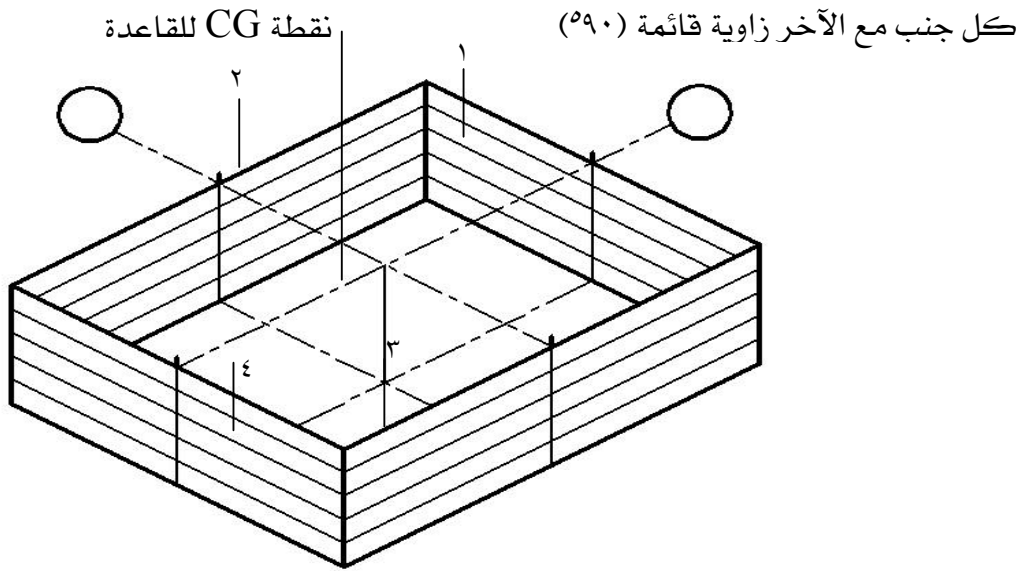
١ - يتم تجميع الألواح ذات الطول المبين للقاعدة (١,٩٠م) أو أكثر وتقطع الألواح التي يزيد طولها عن ١,٩٠م . ب - يحسب طول جنب القاعدة الطويل علي أساس الوجهة الملامس للخرسانة كالاتي شكل رقم (١٠ - ١)

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

ج - فيتم تثبيت عدد ٥ عوارض لظهر الجنب الطويل كما هو مبين في شكل رقم (١٠ ب) والمسافة بين العارض والآخرى ٣٣٦,٠سم مع تجهيز عدد ٢ جنب للقاعدة كما هو مبين في شكل رقم (١٠ أ، ب) د - يتم تكرار الخطوات (١، ب، ج) لكل نموذج مع ملاحظة عدد العوارض المطلوبة لطول الجنب شكل رقم (١٠)

٢- ٣- صندوق القاعدة

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

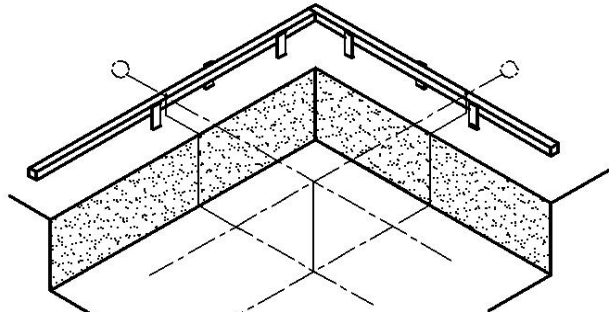


شكل رقم (١١) صندوق القاعدة

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

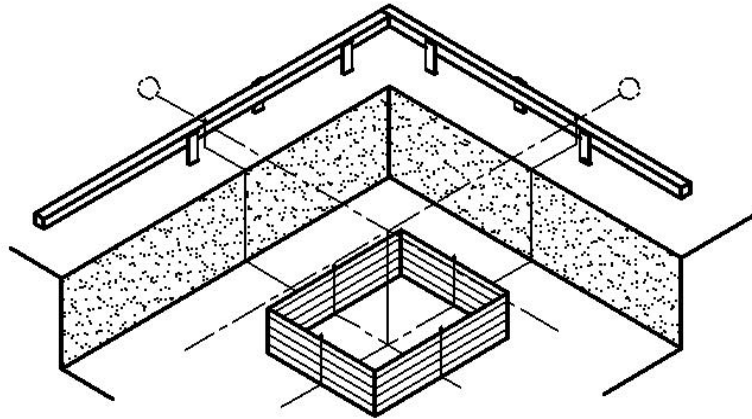
٢- ٢- ٤ - تسقيط القاعدة في مكانها بالموقع

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



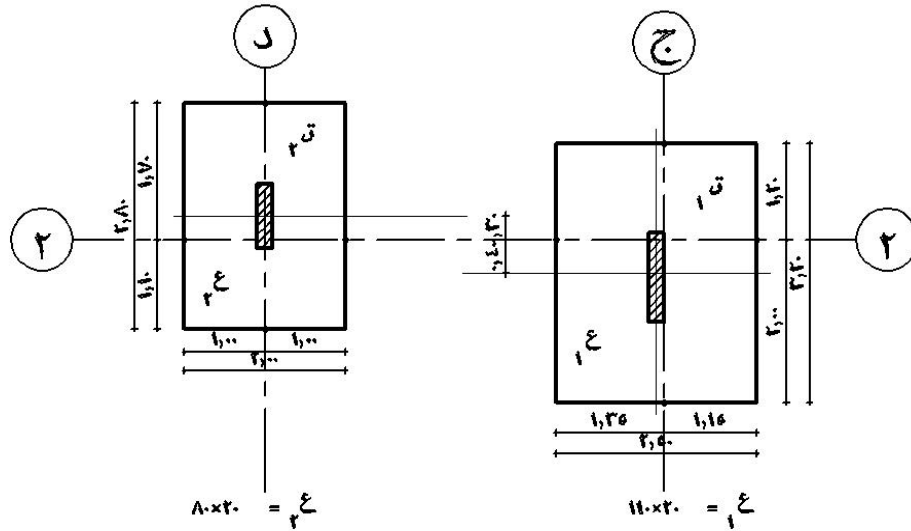
شكل رقم (١٢ أ-) يبين توقيع المحاور المنصفة للقاعدة علي الخرسانة

- أ - يتم شد الخيطان المنصفة لمحوري القاعدة من علي الخنزيرة
- ب - يتم توقيع المحاور المنصفة القاعدة علي الخنزيرة علي الخرسانة العادية للقاعدة بواسطة ميزان الزمبة ورسمها علي القاعدة العادية بواسطة قدة وقلم رصاص وتسمى هذه العملية بعملية التوشيح شكل رقم (١٢ أ-)
- ج - وضع صندوق القاعدة أعلى الخرسانة العادية بعد توقيع المحاور عليها بحيث تتطابق محاور القاعدة مع المحاور الموقعة علي الخرسانة العادية



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

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



شكل رقم (١٣) محاور المبني لا تتصف القواعد المسلحة

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

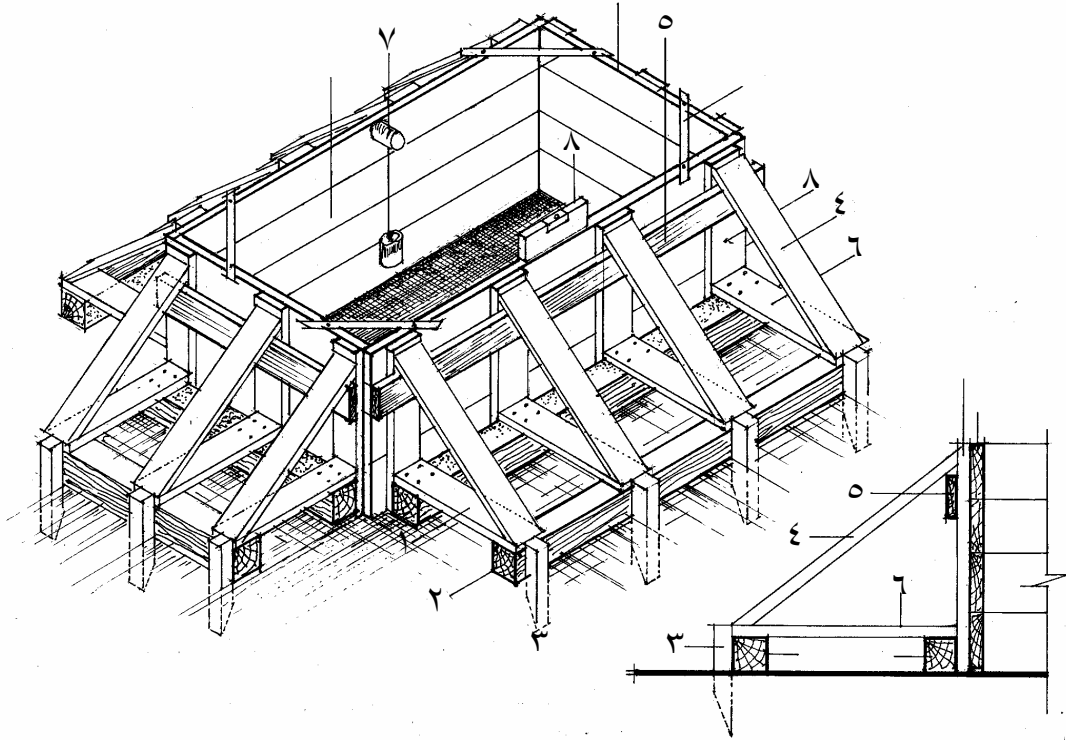
- ١ - يتم نقل المحاور المنصفة للقواعد سواء في الاتجاه الأفقي أو الاتجاه الرأسي بحيث تتطابق المسامير علي ظهر القاعدة مع الإسقاط الهندسي لتقاطع محاور المنشأ مع القاعدة علي الرسم (وتسمي عملية نقل المحاور المنصفة للقاعدة إلي الأماكن الجديدة طبقا لمحاور المنشأ بالمحاور المرحلة) شكل رقم (١٣)
- ٢ - توقيع محاور المنشأ علي الخرسانة العادية للقاعدة بواسطة ميزان الزمبة
- ٣ - تنزيل صندوق القاعدة علي الخرسانة العادية ويتم مطابقة الخط النازل من المسامير الموجودة علي ظهر القاعدة مع المحاور الموقعة علي الخرسانة
- ٤ - تنزيل وتقوية القاعدة

٢- ٣- تقوية القواعد الخشبية

هناك عدة طرق لتقوية القواعد الخشبية ويمكن بيانها كالتالي

٢- ٣- ١- الطريقة الأولى

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



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

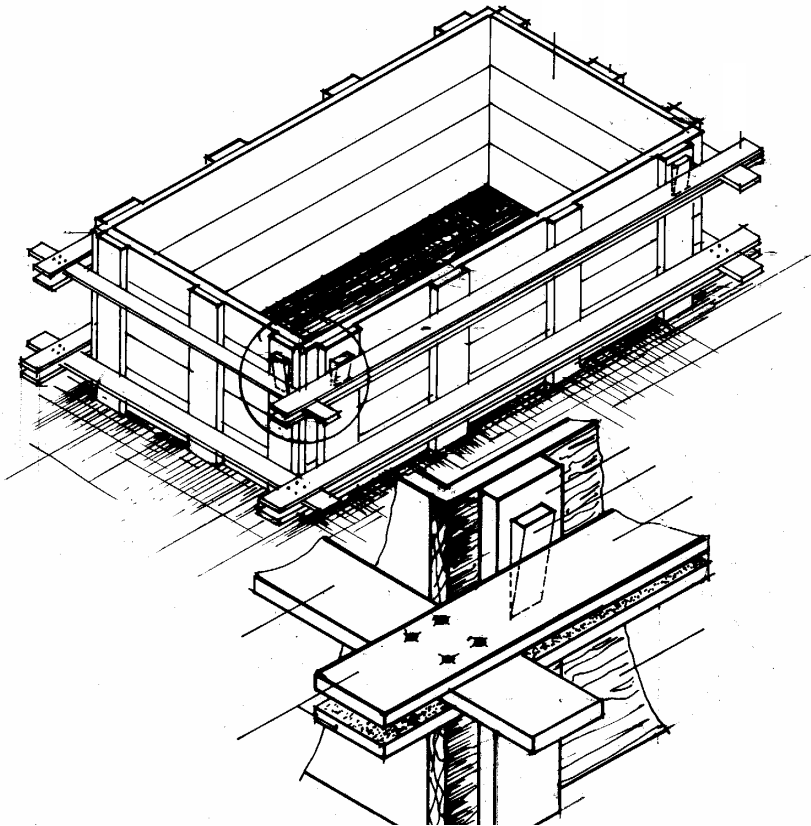
ويتم تقوية القاعدة من خلال اتباع الخطوات التالية

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

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

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

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



شكل رقم (١٥) تقوية القواعد الخشبية بواسطة ألواح التقوية

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

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

٢- ٣- ٣- الطريقة الثالثة

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

٢- ٤- استلام النجارة الخشبية للقواعد المسلحة

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

٣ - الشدة الخشبية للميدات

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

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

٣- ١- طريقة عمل الشدة للميدات

قبل البدء في عمل الشدات الخشبية للميدات يجب التأكد من الآتي

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

١ - فوق القواعد المسلحة

ب - مع مستوى القواعد المسلحة

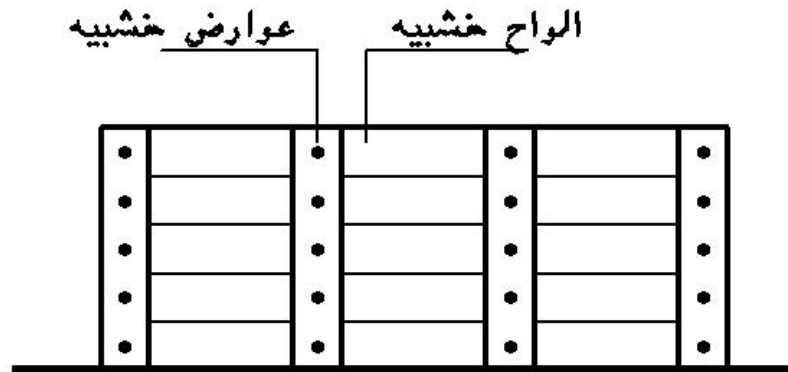
ج - محمولة علي رقابة الأعمدة

د - فوق مباني قصة الردم

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

٣- ١- ١- عمل طبالي أجناب الميدات

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



شكل رقم (١٦) يبين تجميع أحد الأجناب الخشبية للميدات

و يختلف طول الميدة طبقا لمكانها بين العناصر الإنشائية للأساسات شكل رقم (١٧) وفي حالة زيادة طول الميدة عن طول الألواح يتم وصل ألواح الطولية خلف خلاف وتجمع الألواح معا بواسطة العوارض وفي حالة زيادة ارتفاع الميدات الخرسانية أو كبر مقطع الميدة فإنه يتم استبدال العوارض بمدادات خشبية من المربيع الفليري تكون في الغالب قريبة من ارتفاع الميدة كما هو مبين في شكل رقم (١٧)



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

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



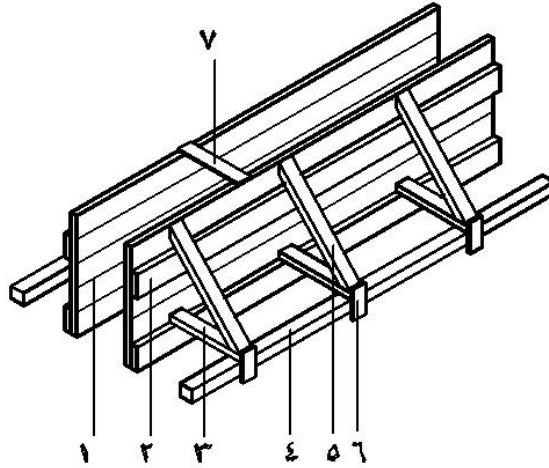
٧ ٥ ٤ ١ ٣ ٢

شكل رقم (١٨) استخدام ألواح الكونترلامين في عمل الشدات للميدات مع التقوية بالعروق الفلييري
١ - خشب الكونترلامين (جنب الميدة)
٢ - مربع خشب ١٠×١٠ لزوم التقوية من أعلى الميدة
٣ - قمطة حديد لزوم التقوية العلوية للميدة
٤ - ٢ مربع خشب ١٠×١٠ سفلي لعمل زرجينة تقوية جنب الميدة من أسفل
٥ - زرجينة بلدي بسبيخ حديد قطر ٦مم
٦ - رقبة عمود مثبت عليها جوايط لزوم تركيبه هنجر حديد مستقبلا

٣- ١- ٢- تثبيت الشدة الخشبية للميدة

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

- ١- جنب الميدة
٢- لوح زنق
٣- دكمة
٤- مداد فليري للتقوية
٥- شكل
٦- خابور
٧- قنقاب



شكل رقم (١٩) تثبيت وتقوية الميدات الخشبية

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

٣- ٢- أعمال التقوية للميدات

يتم تقوية أعمال الميدات من خلال الطرق التالية:

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

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

- ب - يتم تقوية الميدة من أسفل من خلال تثبيت الدكم مع ألواح الزنق السفلية والمدادات الخشبية من الناحية الأخرى
- ج - يتم وضع القباقيب في أعلى الميدة للمحافظة علي عرض ثابت لقطاع الميدة

٣- ٢- ٢- التقوية من خلال المربيع، والقمط والزجاجين

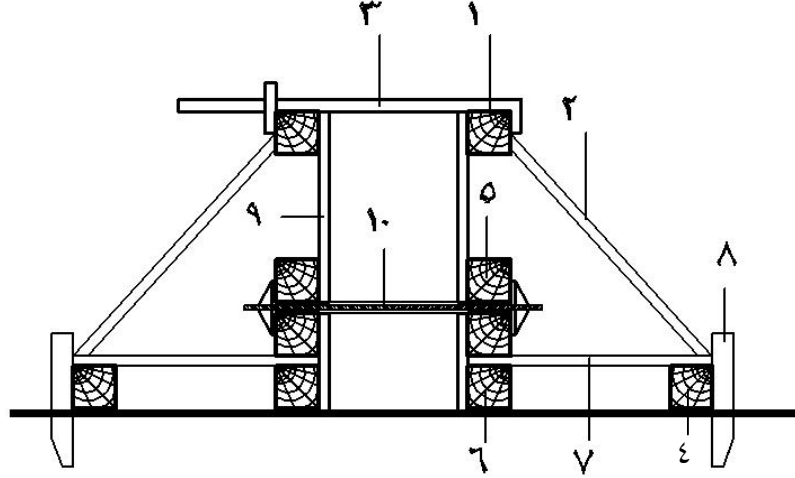
يبين شكل رقم (٢٠، ٢١) نموذج لأعمال تقوية الميدات في أحد المشروعات



٧ ٦ ٤ ٥ ٣ ١ ٩

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

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

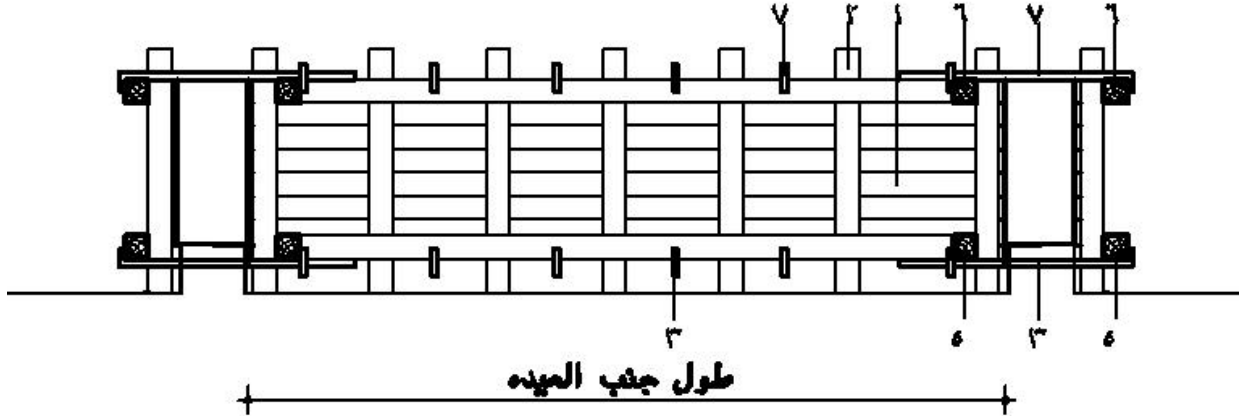


شكل رقم (٢١) يبين أعمال التقوية للميد باستخدام القمط والزجاجين

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

٣- ٢- ٣ - تقوية الشدة الخشبية لميدة علي حائط قصة الردم

في حالة الميدة الخشبية فوق حائط بقصة الردم وكما يبينها شكل رقم (٢٢) نجد أنها تتم من خلال الآتي



شكل رقم (٢٢) الشدة الخشبية للميدة فوق قصه المباني

- أ - يتم عمل أجناب الميدة (الطبالي) بأطوال محكومة طبقا للطول الداخلي للميد وتجمع الألواح علي مرائب خشب قطاع 10×10 سم ارتفاعها يساوي ارتفاع الميدة بالإضافة إلي $20:10$ سم
- ج - فتح شنايش (٣) في الحائط المقام علي الميدة علي مسافات كل 1.5 م
- د - يتم تثبيت الجنب الأول بالتسمير مع الحائط من أسفل الميدة
- هـ - تثبيت الأجناب العمودية علي الجنب الأول وتجمعهم بمربوع خشب مع وزن رأسية أجناب الميدة بميزان الخيط أو أفقيا بميزان المياه
- و - تثبيت جوانب الميدة من الاتجاه الآخر طبقا للخطوة (د، هـ)
- ز - يتم تقوية أجناب الميدة من أسفل بقمطة حديد مع مربوع خشب 10×10 من كل جنب (٥) من أسفل
- ح - يتم تقوية الميدة من أعلى بنفس الطريقة في (ز) باستخدام عدد ٢ مربوع 10×10 من كل جانب (٦) بالإضافة إلي قمط حديد علوية (٧)

٣- ٣ - استلام الشدات الخشبية للميدات

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

الفصل الثاني

الشدات الخشبية للأسقف والكمرات

أعمال الشدات الخشبية للأسقف والكمرات

الشدات الخشبية للكمرات والأسقف هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها شكل رقم (٢٣)



١ - مكونات الشدة الخشبية

تتكون الشدة الخشبية من مجموعة من العناصر كما يلي

١ - ١ - الفرشات

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

شكل رقم (٢٣) الشدة الخشبية للأسقف		
١ - التطبيق	٢ - التطاريج	٣ - العرقات
٤ - القوائم الرأسية	٥ - البيانادات	٦ - دواير الكمرات



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

١ - الفرشات

٢ - القوائم الرأسية

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



١ ٢

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

- ١ - قوائم خشبية من عروق فلييري
- ٢ - أرضية من الخرسانة المسلحة أو العادية

١ - ٢ - القوائم الرأسية

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

شكل (٢٦، ٢٥)



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

١ - قوائم من العروق الخشبية ٢ - البيانضات

١ - ٣ - الدعائم الرأسية من الحديد

هي دعائم حديدية مستديرة القطاع تتكون من جزئين جزء علوي يدخل في الجزء السفلي ويتم ضبط الارتفاع المطلوب من خلال وصلة ضبط موجود في وسط القائم وتستخدم هذه القوائم في أعمال الشدة الخشبية للأسقف بدلا من القوائم الرأسية من قطع الخشب الفليري أو بشكل مستقل لإنشاء الشدة



شكل رقم (٢٧) استخدام الدعائم الحديدية في أعمال شدات الأسقف بدلا من القوائم الخشبية

- ١ - وصلة لضبط الارتفاع
- ٢ - الجزء العلوي من القائم
- ٣ - الجزء السفلي من القائم

١ - ٤- البراندات (البياضات)

هي عروق فلييري أو ألواح لتزانة توضع أفقية في صفوف متعامدة مع بعضها البعض ويتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بالقمط في حال استخدام العروق وبالمسمار في حال استخدام ألواح اللتزانة والغرض منها هي تريبط القوائم الرأسية مع بعضها البعض لتكون الشدة الخشبية شكل رقم (٢٨) ويجب أن تكون ارتفاع البياطات علي ارتفاع ١.٨٠ م من سطح الأرض علي الأقل بما يسمح بمرور وحركة العمال أسفلها

٣



٢

١

شكل رقم (٢٨) يبين موقع (مكان) البياضات في الشدة الخشبية
١- البياضات ٢ - القوائم الرأسية ٣ - العرقات

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



شكل رقم (٢٩) يبين العرقات في الشدة الخشبية بالسقف

١ - العرقات ٢ - التطاريج ٣ - التطبيق

١- ٦- تطاريج

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

١- ٧- التطبيق

هي ألواح لتززانة سمك ٢,٥ سم وعرض يتراوح من ١٠ سم إلي ٢٠ سم وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة وتثبت مع التطاريج بواسطة المسمار ويمكن استبدال ألواح التززانة في التطبيق بألواح خشب الكونتر ملامين مقاس $١٢٢ \times ٤٠ \times ٢$ سم سواء في التطبيق أو جوانب وقيعان الكمرات شكل رقم

(٢٩)

١ - ٨ - الشكالات

هي فضله من خشب اللتزانة والغرض منها تثبيت جوانب السقف في العوارض أو المدادات والطرف الآخر في التطاريج أو العرقات شكل رقم (٣٠)



٤

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

١ - ٩ - الدكمة

هي فضله من خشب اللتزانة الغرض منها تقوية الدابر من أسفل وتثبيت في دابر السقف من أحد طرفيها وفي مداد التقوية من الطرف الآخر شكل رقم (٣٠)

١ - ١٠ - الضفدعة: -

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



شكل رقم (٣١) استخدام القمط الحديدية في عمل ضفدعة (وصلات) رأسية لقوائم الأعمدة
١ - قمط حديدية ٢ - عروق ثم عمل وصلات رأسية لها (ضفدعة)

١ - ١١ - قاع الكمرة: -

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

١ - ١٢ - عرقات الكمرات

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



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

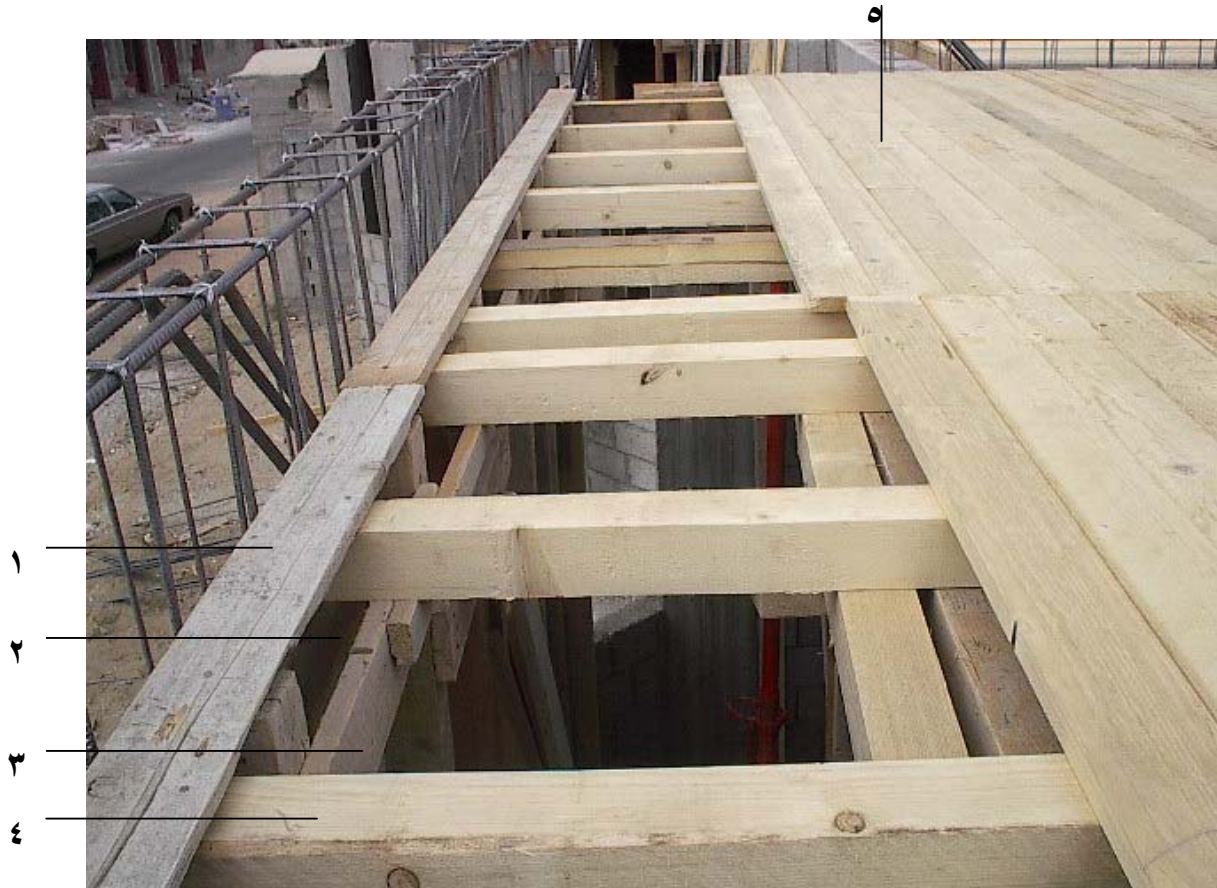
١ - قاع الكمرة ٢ - تطاريخ ٣ - عرقات ٤ - القوائم الرأسية ٥ - البيانضات

١- ١٣- التطريخ أسفل قاع الكمر

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

١- ١٤- المري

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



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

١- ١٥- الداير:

جنب من ألواح اللترانة ٤×٢ أو من قطاعات خشب الكونترلامين ويتم تثبيته مع أجناب الكمرات أو البلاطات الخارجية بغرض تحديد سمك بلاطة الأسقف شكل رقم (٣٤)



شكل رقم (٣٤) يبين ارتفاع الداير بالنسبة لمستوي التطبيق

١. الداير الخارجي

٢. التطبيق (من خشب الكونترلامين)

١- ١٦- المحور:

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطتها المشغولات (أعمال التخشيب) أفقياً (بإدي لقياس التقسيط)

١- ١٧- الشرب:

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطتها المشغولات الرأسية (أعمال التخشيب الرأسية) ويتم تحديد الشرب بدق مسمار علي ارتفاع ١,٠٠ متر أو ١,٥ متر في كامل أعمال الشدة رأسياً ومنه يتم قياس أي ارتفاعات للعرقات لبلاطة السقف بحيث تكون منسوباً واحداً أو عرقات الكمرات طبقاً للارتفاع المطلوب شكل رقم (٣٥)



شكل رقم (٣٥) يبين نقل الشرب باستخدام ميزان المياه

- ١ - تحديد ارتفاع الشرب
٢ - نقل الشرب علي قائم آخر باستخدام ميزان المياه
١- ١٨ - ألوح الزنق (الجبس)

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

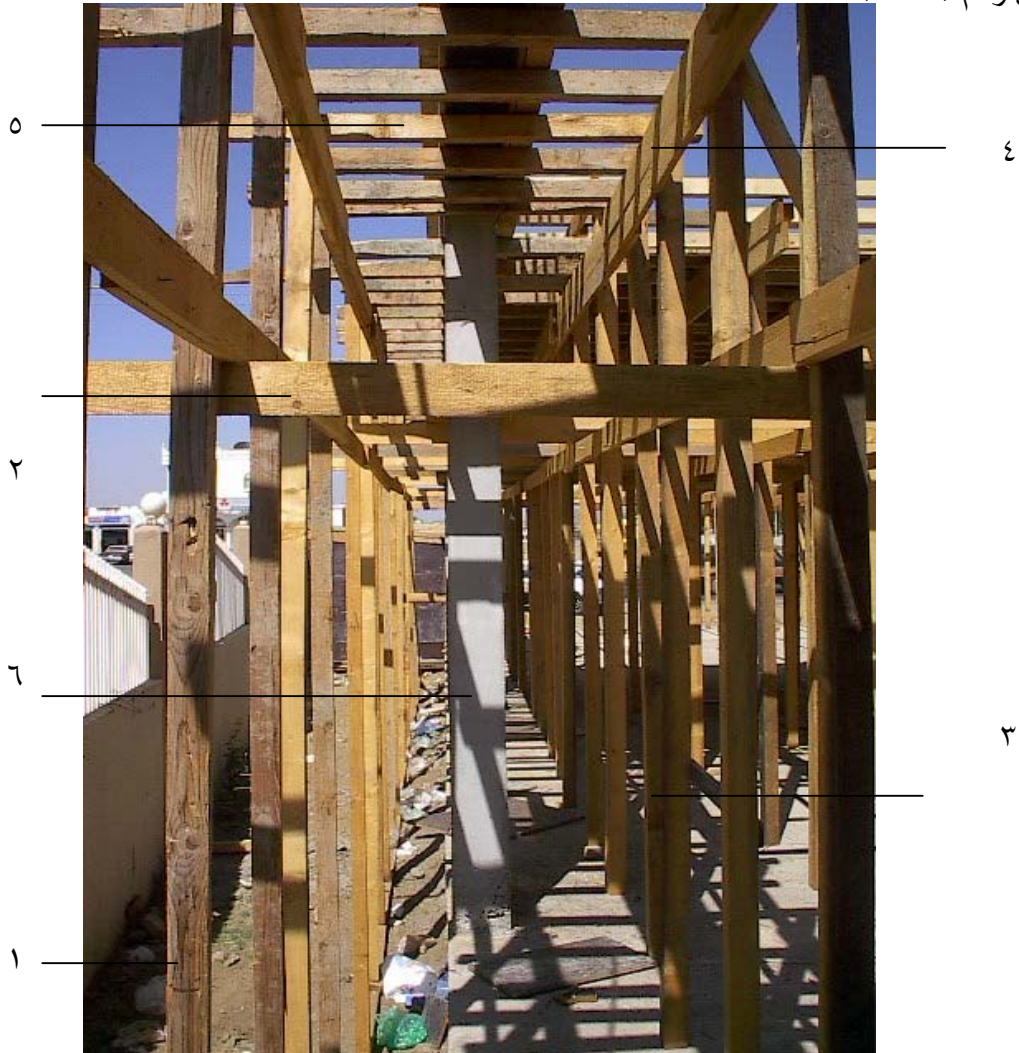


شكل رقم (٣٦) يبين لوح الزنق في جنب الكمرة

- ١ - لوح زنق
٢ - لوح المرى
٣ - التطاريخ

١- ١٩- الإسكندراني

هي عروق فلييري توضع مائلة أو رأسية خارج الشدة وتثبت في البراندات والعرقات بواسطة القمط بغرض حمل الكوابيل الخارجية (الكمرات البارزة عن السقف) وكذلك لحمل وتقوية دابر السقف شكل رقم (٣٧)



شكل رقم (٣٧) يبين استخدام صف كامل من الأعمدة الإسكندراني خارج المبنى علي فرشات بالأرضية ومثبتة مع البراندات والعرقات من أعلي

١ - صف من الأعمدة الإسكندراني خارج المبنى	٢ - البراندات
٣ - قوائم رأسية داخل المبنى وعلي أرضية خرسانية	٤ - عرقات الكمرة
٥ - تطريح قاع الكمرة	٦ - عمود خرسانة

١ - ٢٠ - النهيز

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



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

١ - ٢١ - قائم الشمعة

هي تقوية الكمرات بطريقة حملها علي القورة (المخ) باستخدام قوائم من عروق الخشب قطاع ٤×٤ أسفل قاع الكمرة أو الدعائم الحديدية شكل رقم (٣٩) خاصة في الكمرات التي يزيد بحرها عن ٥٠ متر



شكل رقم (٣٩) تقوية قاع الكمرات بقوائم شمعة من قطاعات الحديد

٢ - خطوات تنفيذ الشدات الخشبية للأسقف والكمرات

٢- ١- الخطوة الأولى: - عملية التخشيب

- ١ - اختبار محاور صفوف القوائم الرأسية أفقياً ويجب أن تكون المسافة بين القوائم الرأسية ما بين ٨٠ سم إلي ١ م شكل رقم (٢٦ ، ٢٥)
- ٢ - البدء في عمل التخشيب للكمرات أولاً بفرد القوائم علي جانبي الكمر ويجب اختيار طول مناسب لقوائم الكمرات حتى لا تتعارض مع قيعان الكمرات ، مع وضع الفرشات أسفل القوائم خاصة إذا كانت القوائم موضوعة علي تربة غير متماسكة شكل رقم (٢٤)
- ٣ - عمل البراندات (البياندات) بين القوائم لتربطها أفقياً شكل رقم (٤٠)



شكل رقم (٤٠) أعمال التخشيب للكمرات مع عمل البراندات لتثبيت القوائم	
١ - أعمدة ذات طول مناسب لتخشيب الكمرات	٢ - عراقات الكمرة
٣ - جنب الكمرة	٤ - البراندات
٥ - التطريح لزوم الكمرات	

٢- ٣- الخطوة الثانية: - ضبط المناسيب

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

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

٢ - الشرب الذي تم تحديده في الخطوة (١) يتم منه تحديد ارتفاع العرقات للأسقف الذي يكون منخفض عن منسوب بطنية السقف الخرساني بمقدار ٧,٥سم وهم ٥سم للتطريح، ٢,٥سم للتزانة التطبيق شكل رقم (٤١)



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

١ - شريط القياس لتحديد ظهر العرقة من نقطة الشرب لكامل السقف أو قيعان الكمرات

٥ - التطبيق

٤ - التطريح

٣ - العرق

٢ - مسمار الشرب

- ٣ - من نقطة الشرب التي تم تحديدها في (١) يتم تحديد منسوب قاع الكمرات ويتم وضع عرقات الكمرات (أسفل قاع الكمرات بـ ٧,٥ سم مثل عرقات السقف ولكن أقل منها في الطول
- ٤ - يتم تركيب قاع الكمرات علي التطاريج مع عمل طبالي جنب الكمرات وتركيبها بعد ضبط رأسيتها بميزان الخيط شكل رقم (٤٢)



شكل رقم (٤٢) أعمال التخشب للكمرات

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

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

٦ - يتم فرد التطبيق علي بلاطات الأسقف باستخدام ألواح الكونترميلامين أو ألواح التزانة تمهيدا لبدء أعمال الحدادة علي الأسقف وعلي أن تكون وصلات ألواح التزانة مجمعة بطريقة شطرنجية (خلف خلاف) أو تكون الألواح متلاصقة (يكون السقف غير منور) شكل رقم (٤٣)



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

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

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

يتم تقوية أعمال الشدة الخشبية من خلال الآتي

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

٢- ٥- الخطوة الرابعة: - استلام الشدة الخشبية

- ١ - التأكد من متانة الخشب ونوعيته
 - ٢ - التأكد من الشرب والمنسوب المطلوب بميزان القامة والشريط
 - ٣ - التأكد من مطابقة الكمرات للرسومات والمناسيب المطلوبة
 - ٤ - التأكد من رأسية جوانب الكمرات بميزان الخيط
 - ٥ - التأكد من مطابقة البلاطات وأبعادها للرسومات باستخدام شريط القياس
 - ٦ - التأكد من أفقية العرقات والتطاريج والتطبيق بواسطة ميزان القامة علي كل مرحلة
 - ٧ - التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح التطبيق
 - ٨ - التأكد من وجود ألواح الزنق (الحبس) التي يقوي بها الكمرات
 - ٩ - التأكد من ضفدعة الشدة كلها وذلك بوجود قطاع اللتزانة أسفل العرقات
- لتحديد منسوب العرق للأسقف = منسوب البلاطة - (سمك البلاطة + سمك التطبيق + سمك التطريج)
 - لتحديد منسوب العرقات للكمرات = منسوب البلاطة - (سمك البلاطة + الارتفاع الحر لسقوط الكمر أسفل البلاطة + سمك التطريج)

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

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

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

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

١- ٨ - الضدعة: - هي قمط حديد أو فضلات من خشب اللتزانة توضع بجوار الحطات الموسكي والغرض منها منع انزلاق الحطات أثناء الصب شكل رقم (٤٥)

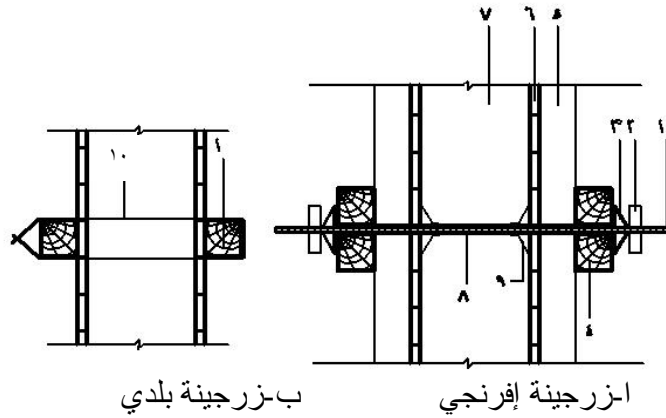


كل رقم (٤٥) يبين بعض مكونات الشدة الخشبية للعمود	
١ - الألواح المكونة لجنب العمود	٢ - أحزمة حول صندوق العمود
٣ - قمط حديد	٤ - زرجينة حديد
٥ - نهيز للمحافظة على رأسية الأعمدة أثناء الصب	

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

والغرض منها المحافظة علي قطاعات الخرسانة ، وتستخدم الزراجين في قطاعات الأعمدة التي يزيد قطاعها عن ٥٠×٥٠سم أو ٨٠×٢٠سم شكل رقم (٤٦ - ١، ب) والتي ينشأ عنها ضغط مرتفع أثناء صب الخرسانة وتنقسم الزراجين إلي نوعين

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



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

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

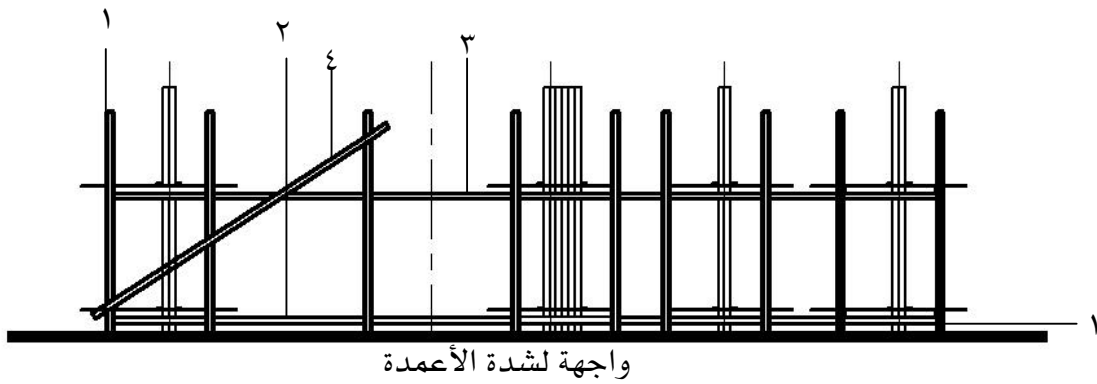
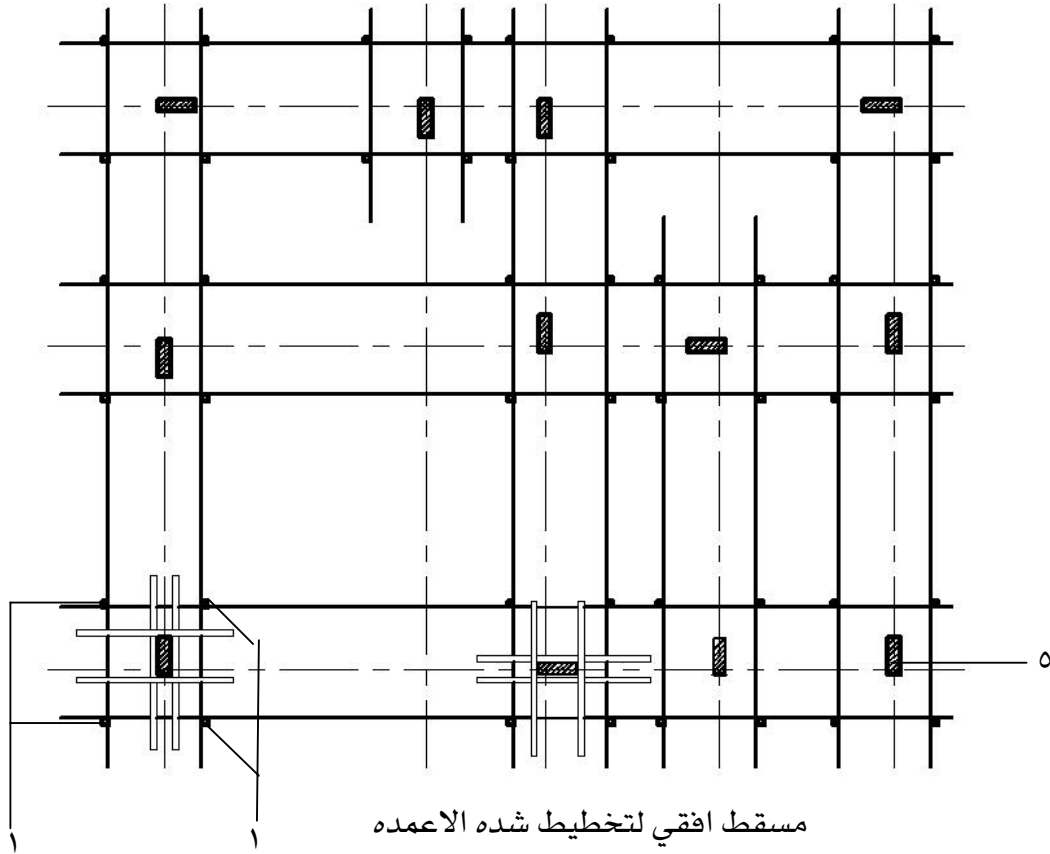
ب - زرجينة أفرنجي : - وهي عبارة عن سيخ حديد مقلوظ قطر ١٦، ١٢، ١٠ مم طبقا لحجم القطاع الخرسانى يوضع داخل جراب بلاستيك داخل القطاع الخرسانى لمنع تماسك السيخ مع الخرسانة وصامولة لربط وفك الزرجينة مع بدء أعمال فك الشدة الخشبية لإعادة استخدامها مرة أخرى شكل رقم (٤٦ - ١)

ثانيا خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للأعمدة

٢- ١ - الخطوة الأولى : عمل تقفيصة العمود

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

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



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

٢- ٢ - الخطوة الثانية: التخطيط للأعمدة

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

(أ) - قياس المسافة من محور العمود (ص) إلي أحد جانبي العمود مضافا إليه ٢,٥سم تخانة الخشب وتثبيت الوح (ا) للحطة السفلية بالقمط مع البراندات السفلية

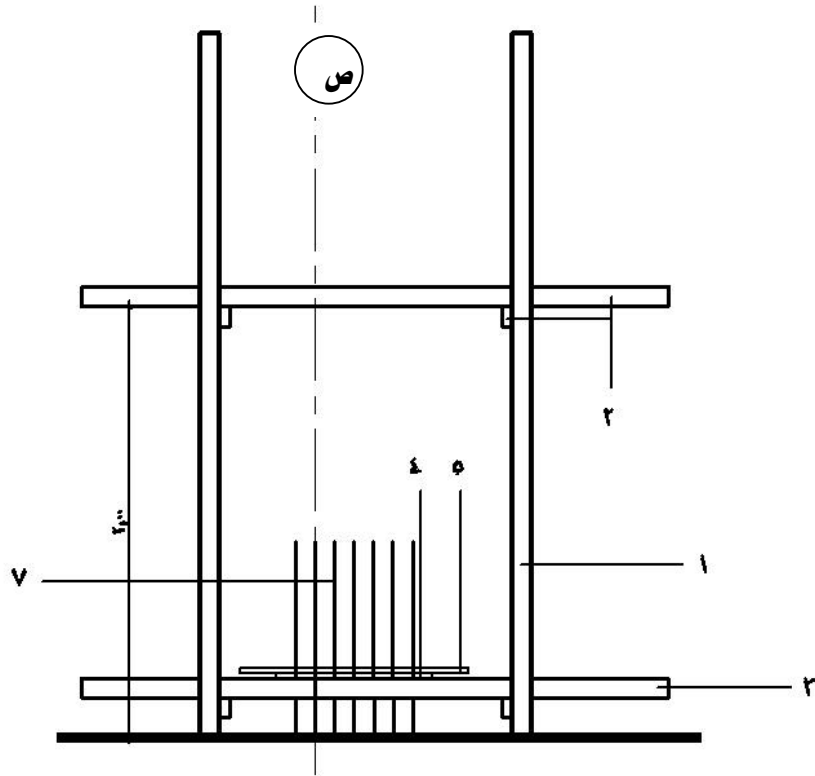
ب - في الاتجاه الآخر من المحور ص يقاس باقي المسافة للعمود من المحور مضافا إليها أيضا ٢,٥سم تخانة الألواح ويثبت لوح خشب (ب) بالقمط مع البراندات السفلية من الخطوة (أ ، ب) يكون قد تم توقيع وتثبيت لوحين خشب (ا ، ب) متوازيين للحطة السفلية يحددان طول واتجاه كل عمود

ج - علي المحور الآخر (٣) شكل رقم (٤٨) حيث المحور ينصف العمود تقاس مسافة نصف عرض العمود مضافا إليها ٢,٥سم قيمة تخانة الألواح (س) من كل ناحية من المحور ويتم وضع علامة علي البراندات السفلية

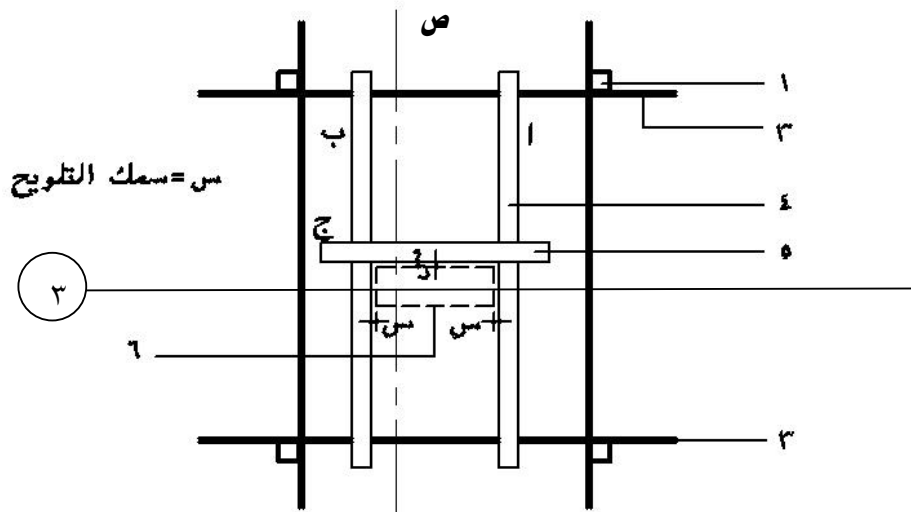
د - تثبيت لوح خشب(ج) علي العلامة المأخوذة لتحديد ظهر العمود ويتم ترك الجانب الرابع ناحية الطول الكبير بدون حطة (باب العمود) لتركيب أعمال الحدادة منه

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

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



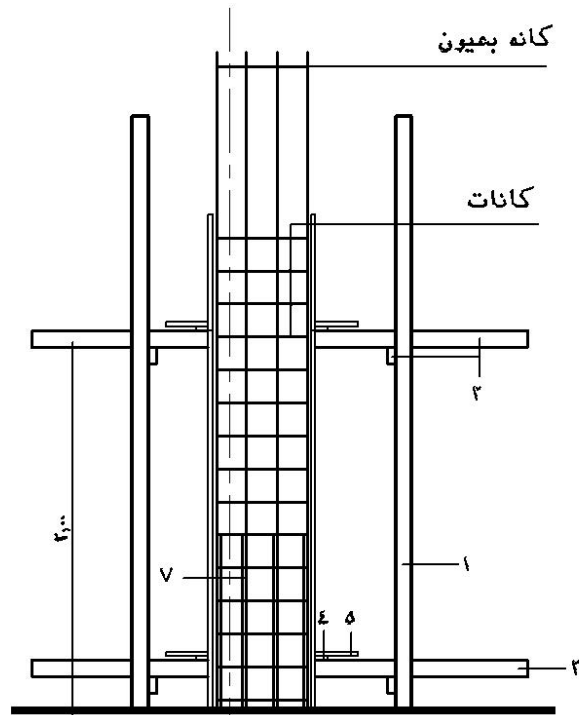
شكل رقم (٤٨) يبين شدة العمود (التفصيله)



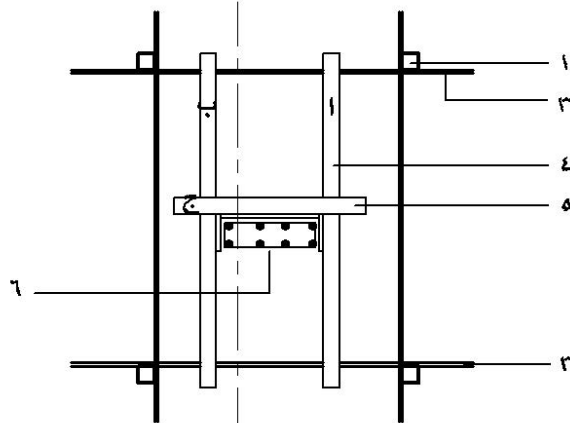
شكل رقم (٤٩) يبين مستطافتي للحطه السفليه

١ - قوائم رأسية	٢ - براندات علوية	٣ - براندات سفلية
٤ - (أ، ب) حطة الأعمدة السفلية (تحديد الاتجاه الطويل للعمود)		
٥ - حطة العمود السفلية لتحديد ظهر العمود		
٦ - القطاع التصميمي للعمود		٧ - أشاير الأعمدة

- ١ - يتم تثبيت جنب العمود ذو البعد الأكبر أولاً (ظهر العمود) إما بألواح منتظمة أو باستخدام خشب الكونتر ملامين بواسطة المسامير في الحطات السفلية ، العلوية.
- ب - يتم تثبيت الجوانب الأخرى بعد ذلك
- ج - يتم تركيب أعمال الحدادة من باب العمود المفتوح شكل رقم (٥٠)
- تكرر نفس الأعمال في (أ، ب، ج) لجميع الأعمدة



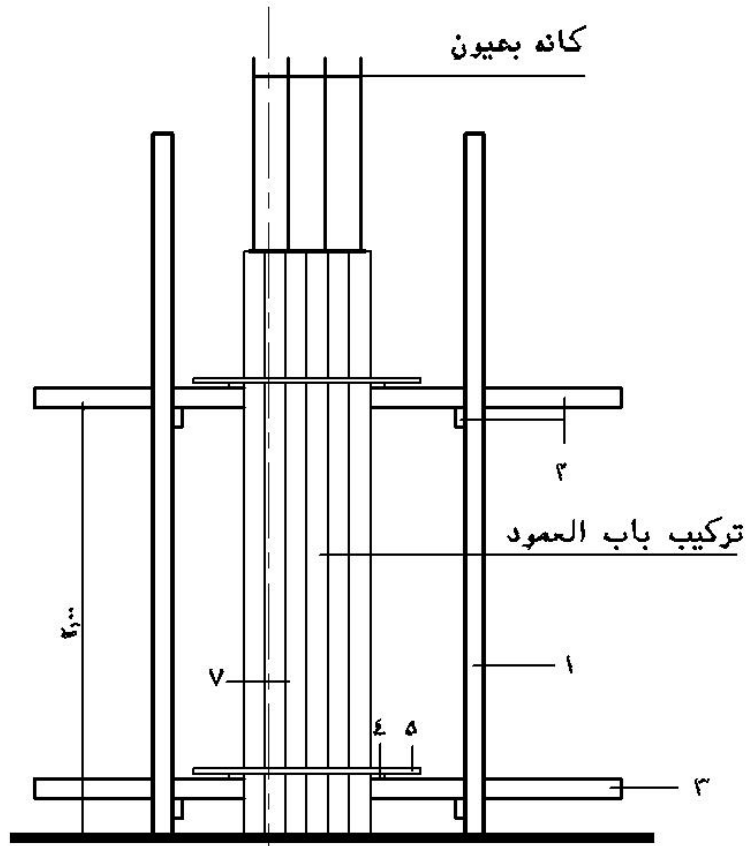
شكل رقم (٥٠) يبين تركيب حديد العمود



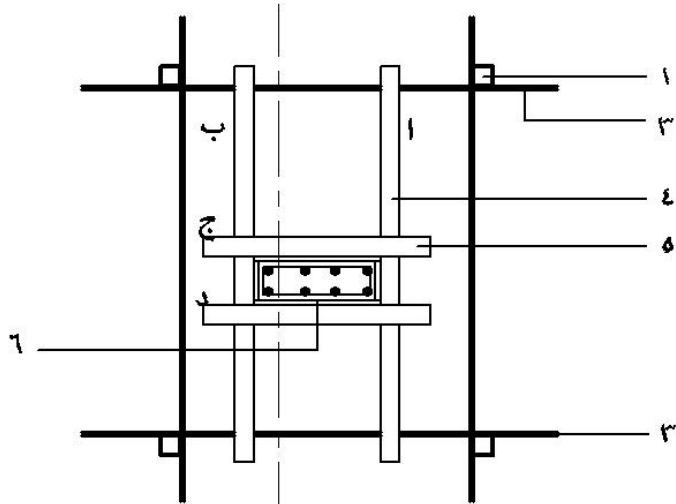
شكل رقم (٥٠) مسقط افقي يبين تحليل العمود

٢- ٥- الخطوة الخامسة

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



شكل رقم (٥١) يبين تركيب باب العمود



شكل رقم (٥١) مستطافتي يبينه تحليل العمود

٢- ٦ - الخطوة السادسة - تقوية العمود

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



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

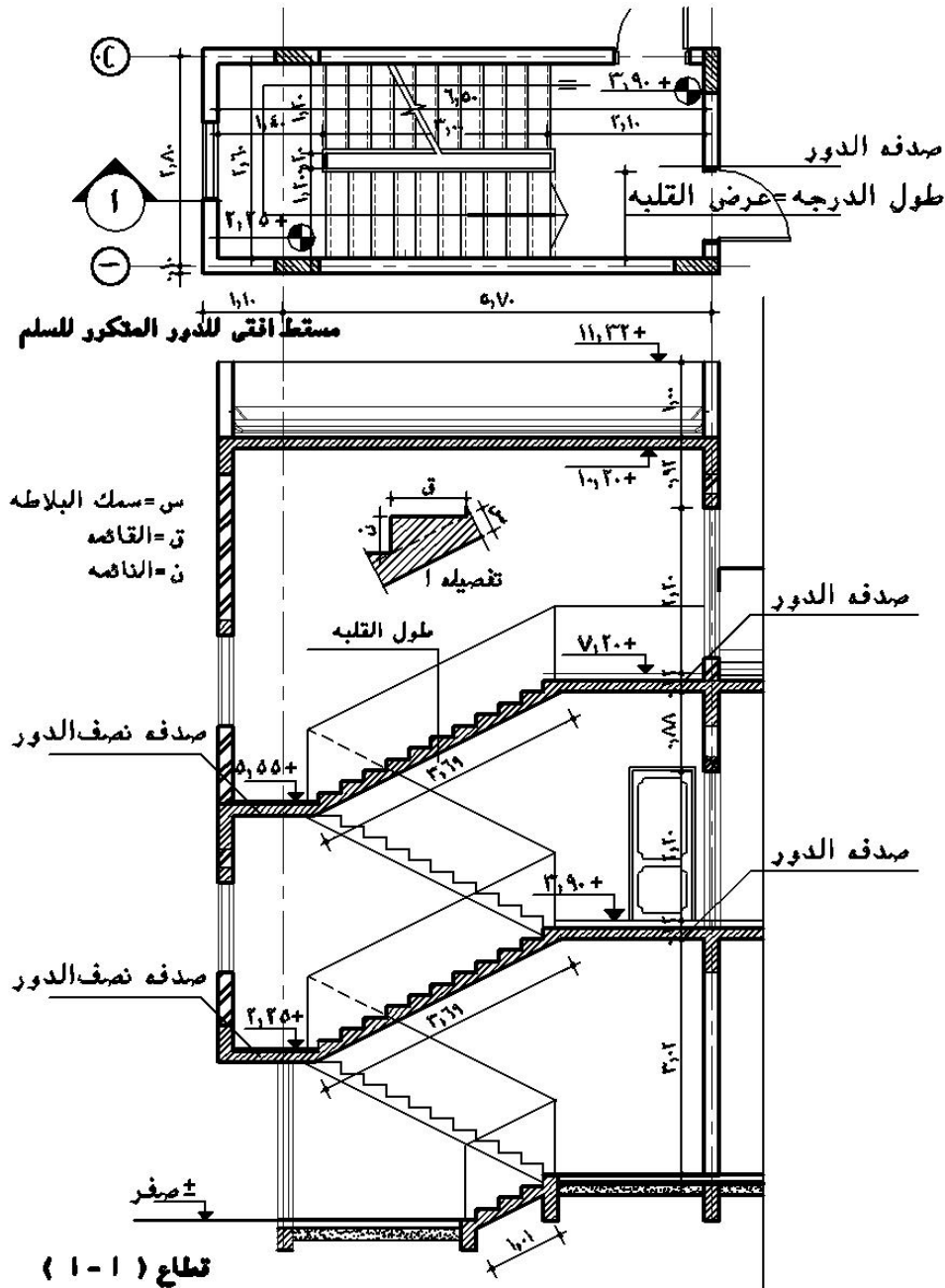
٣ - الخطوة السابعة : - استلام الأعمدة

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

الفصل الرابع: الشده الخشبية للسلالم

مقدمة

يتم عمل السلالم في المباني للوصول بين الأدوار وهي أساسية لا غنى عنها لأي مبني حتي ولو كانت بها العديد من المصاعد ، وتأخذ السلالم العديد من الأشكال دائرية أو مستطيلة أو مربعة أو ذات قلبة واحدة أو قلبتين أو ثلاث قلبات أو أي شكل آخر ويبين شكل رقم (٥٣) مسقط أفقي وقطاع لسلم مبين عليه بعض المعلومات الأساسية المطلوب معرفتها أثناء أعمال الشدات الخشبية للسلالم



١ - مكونات الشدة الخشبية لأعمال السلاالم

تتكون الشدة الخشبية لأعمال السلاالم من العناصر التالية

- | | |
|------------------------|-------------|
| ١- ١ - الفرشات | سبق تعريفها |
| ١- ٢ - القوائم الرأسية | سبق تعريفها |
| ١- ٣ - البراندات | سبق تعريفها |
| ١- ٤ - النهايز | سبق تعريفها |
| ١- ٥ - طبليية الجنب | سبق تعريفها |
| ١- ٦ - الألواح | سبق تعريفها |
| ١- ٧ - العوارض | سبق تعريفها |

١- ٨ - العرقات: هي مدادات من خشب الموسكيقطاع ٤×٢ توضع علي سيفها وتثبت بالمقمط مع نهاية

القوائم الرأسية عند المنسوب المطلوب والغرض منها حمل تطاريخ البسطة أو قلبه السلم شكل رقم (٥٤)

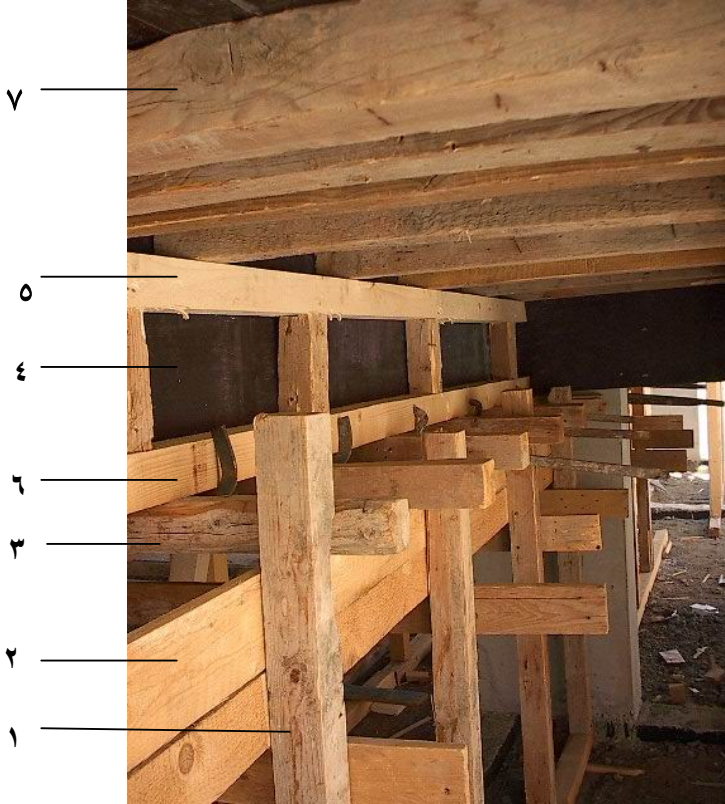


شكل رقم (٥٤) الشدة الخشبية للصدفة الوسطي والقلبة السفلية للسلم

٢ - خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للسلالم

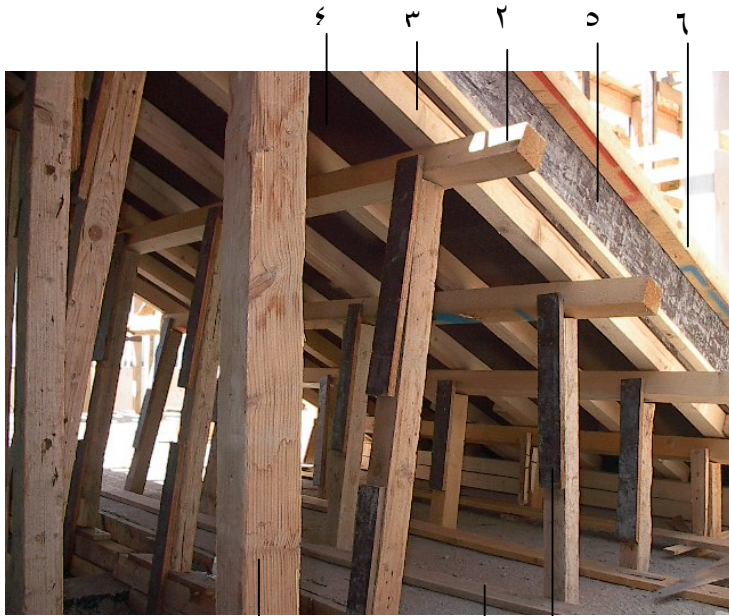
- ٢- ١- يؤخذ شرب بميزان القامة لتحديد منسوب الصدفة (العلوية والوسطى) أو يتم اعتماد منسوب السقف ومنه يتم تحديد منسوب التطبيق للصدفة العليا
- ٢- ٢- تحديد أبعاد الصدفة من الرسومات إذا كان السلم من خارج المنشأ أما إذا كان السلم داخل المبنى فتكون أبعاد الصدفة محكومة بكمرات الجنب
- ٢- ٣- تشد شدة خشبية مثل شدة السقف تتكون من قوائم، براندات، نهايز مكان منسوب الصدفة العلوية
- ٢- ٤- توضع العرقات والتطاريح بشدة الصدفة العلوية ثم يوضع التطبيق مع ملاحظة وضع لوح مري (برواز) يحدد عرض وطول الصدفة
- ٢- ٥- يتم تنفيذ أعمال الشدة الخشبية لكمرات الصدفة مثل الشدات الخشبية لكمرات

الأسقف شكل رقم (٥٥)



شكل رقم (٥٥) شدة خشبية للصدفة الوسطى مبيناً عليها أعمال التقوية لكمرات الصدفة

- ١ - قوائم رأسية
 - ٢ - عرقات من ألواح خشب علي سيفها لكمرة الصدفة
 - ٣ - تطاريخ كمرة الصدفة الوسطى
 - ٤ - جنب الكمرة من خشب الكونتر ملامين
 - ٥ - عرقات صدفة السلم (تم استخدام تقوية جنب الكمرة عرقات)
 - ٦ - تقوية الكمرة من أسفل بمدادات مع استخدام الزجاجين
 - ٧ - تطاريخ الصدفة الوسطى
- ٢- ٦ - من ارتفاع القائمة وعددها وعرض النائمة وعددها يمكن تحديد فرق المنسوب بين صدفة الدور وصدفة نصف الدور أو الصدفة العلوية والصدفة السفلية
- ٢- ٧ - تكرار نفس الخطوات السابقة لعمل الشدة الخشبية للصدفة الوسطى وتراعي أن تكون القوائم من قصاير الخشب والعروق شكل رقم (٥٥)
- ٢- ٨ - يشد خيط بين ظهر عروق البسطة العلوية وظهر عروق البسطة الوسطى ويتم تثبيت عرقات الحصيرة (القلبة) علي هذا الخيط مع مراعاة أن لا تزيد المسافة بين عرقات الحصيرة عن ١,٠٠ م شكل رقم (٥٦)
- ٢- ٩ - يتم وضع التطاريخ بالتعامد مع العرقات علي أن لا تزيد المسافة بين التطاريخ عن ٦٠ سم



- ١ - قوائم رأسية
- ٢ - العرقات
- ٣ - التطاريخ
- ٤ - التطبيق
- ٥ - جنب السلم
- ٦ - مربوع علوي، سفلي لتقوية الجنب
- ٧ - فرشاة تحت القوائم بالأرضية
- ٨ - ضفدعة القوائم مع العرقات

شكل رقم (٥٦) تخشيب القلبة السفلية للسلم

- ٢- ١٠- بعد ضبط مناسيب عرقات وتطاريخ الحصيرة يتم البدء في وضع القوائم مدرجة حسب الارتفاع والبراندات والنهايز وينصح باستخدام قصاير العروق منعاً لاستهلاكها حيث يجب شطف القوائم من أعلى مع منسوب ميل العروق شكل رقم (٥٦)
- ٢- ١١- يتم تطبيق قلبه السلم بدأً من لوح المري بالصدفة العلوية حتى لوح المري بالصدفة الوسطى ويكون الألواح باتجاه طول القلبة مع شطفها من أعلى ومن أسفل حني يمكن وصلها في الاتجاه المائل مع ألواح تطبيق الصدفتين في الاتجاه الأفقي شكل رقم (٥٧)
- ٢- ١٢- ينصح بتربيط شدة السلم (صدفات وحصيرة مع شدة السقف المجاورة في حالة إتمام عملهم معاً إما إذا كان للسلم طرف رباط أي يتم عملة بعد صب وفك السقف فيمكن تربيط شدة السلم بأعمدة الدور المصبوبة بواسطة براندة كاذبة تربط علي الأعمدة بالقمط الحديدية
- ٢- ١٣- تعمل بعد ذلك كمرتا الفخذ بنفس طريقة عمل الكمرات ويحدد ميلهم من ميل قلبه السلم ثم تركيب طبالي الجوانب الداخلية محكومة بين القاع والتطبيق للحصيرة أما الجوانب الخارجية فتعمل سارحة



شكل رقم (٥٧) أعمال التطبيق لقلبه السلم	
١ - التطبيق من ألواح الكونتر ملامين	٢ - الجنب الداخلي
٢ - الدائر الخارجى	٤ - أشاير الحديد للصدفة الوسطى

٢- ١٤ - في حالة عمل الدرابزين الداخلي مع قلبة السلم يتم رفع صواري موسكي من أسفل ليتم تطبيق ألواح الدرابزين عليها إما قص أو سدي ويتم ربط الصواري مع شدة القلبة

٣: رسم درج السلم

٣- ١ - بعد وضع ألواح الجنب نبدأ باستخدام قدة وميزان مياه لرسم الدرج قائمة ونائمة علي جنب الدرابزين وجنب كمره الفخذ ويجب أن لا تقل المسافة عند الصدفة الوسطي بالعدد المحدد من القوائم والنوائم



شكل رقم (٥٨) رسم درج السلالم بألواح خشب والمتاليت الرأسية والأفقية

- ١ - لوح الدرج مساوٍ لطول الدرجة
- ٢ - متاليت خشب تمثل النائمة للسلم
- ٣ - لوح خشب لتزانة لحفظ مسافات الدرج
- ٤ - متاليت خشب رأسية لحفظ رأسية الدرجة

٢ - يتم تقطيع متاليت خشب لتزانة بعدد الدرج وبنفس رسم الدرجة قائمة ونائمة وتثبيت هذه المتاليت علي العلامات المرسومة علي جانبي الدرابزين وكمره الفخذ شكل رقم (٥٨) ويمكن الاستغناء عن المتاليت الأفقية بوضع مربع خشب رأسي المبين برقم (٤) بالشكل

- ٣- ٣ - تقطيع خشب الدرج حسب طول الدرجة بحيث يكون ارتفاع لوح الدرجة مساويا لارتفاع القائمة رقم (١) (بشكل ٥٨) ويثبت علي حرف المتاليت القائمة علي جوانب السلم بحيث يكون مرتفعا عن تطبيق الحصيرة قيمة تخانة (سمك) البلاطة الخرسانية للسلم (هذه المرحلة تأتي بعد تفريد حديد السلم) شكل رقم (٥٩)



شكل رقم (٥٩) التأكد من عرض القوائم للسلم (طبقا للرسومات) المقاسات جميعها علي الأفقي وليس علي المائل (قياس النائمة من وش اللوح إلى وش اللوح الذي أمامه ، القائمة يساوي ارتفاع اللوح)

- ١ - لوح خشب لتزانة لحفظ مسافات الدرج
- ٢ - ألواح خشب لرسم الدرج (القوائم) مثبتة علي جانبي السلم
- ٣ - تقوية ألواح الدرج بمراييع خشب فلييري
- ٤ - متاليت رأسية مثبتة مع جنب السلم
- ٥ - حديد تسليح السلم

٣- ٤ - وضع لوح لتزانة فوق ألواح الدرج من أعلى إلي أسفل ويمر في مخ كل قائمة وذلك لحفظ المسافات بين القوائم (رقم ١ - بشكل ٥٩)

٤ - استلام الشدة الخشبية للسلالم

- ١ - يتم استلام الشدة الخشبية للسلالم من خلال مراجعه النقاط الآتية وهي كما يبينها شكل رقم (٦٠)
 - ١ - التأكد من مناسيب الصدقات (العلوية ، الوسطي) باستخدام ميزان القامة أو القدة وميزان المياه ولقطة من منسوب السقف
 - ٢ - التأكد من المسافة الأفقية بين ألواح الدرج (النائمة) والمسافة الرأسية (القائمة) وعدد القوائم والنوائم حسب الرسومات المعمارية والإنشائية
 - ٣ - التأكد من سقوط عرض كمره الفخذ وارتفاع الدرابزين ومطابقتها مع الرسومات المعمارية والإنشائية
 - ٤ - التأكد من تقوية الدرج وتثبيتها علي المتاليت الرأسية والأفقية مع لوح الزنق لحفظ المسافات بين الدرج من أعلى الألواح
 - ٥ - التأكد من متانة الشدة مع ضفدعة العراقات ووصلات القوائم ووجود الفرشات أسفل القوائم في حالة إقامتها علي أرض رخوة
 - ٦ - التأكد من تقفيل نجارة أعمدة السلم والتي لا يمكن صبها إلا مع السلم حيث إن منسوب صبها مرتبط بـمنسوب الصدقات العلوية والوسطي وكذلك مرتبط بـمنسوب كمره الفخذ المائلة راجع الشكل المرفق مع غلاف الباب الرابع

ويبين شكل رقم (٦٠) الشدة الخشبية للقلبة السفلية من أعلى مقسمة إلي درجات ومقواة بالمتاليت الرأسية ولوح الزنق بالإضافة إلي مربوع خشب لتقوية ألواح رسم درج السلم بدل المتاليت الأفقية بينما تظهر أعمال الشدة الخشبية للقلبة العلوية للسلم مبين بها القوائم الرأسية وضافتها مع العراقات والتطريح وتطبيق قلبة السلم



شكل رقم (٦٠) الشدة الخشبية للسلم كامل أعمال التقوية (من أعلى، من أسفل)	
١ - الصدفة الوسطى	٢ - جنب السلم الداخلي للقلبة السفلية
٣ - المتاليت الرأسية	٤ - لوح الزنق (حفظ مسافات الدرج)
٥ - مربع خشب لتقوية ألواح الدرج	٦ - ضفدعة القوائم الرأسية مع العرقات
٧ - عرقات السلم	٨ - تطريح السلم
٩ - تطبيق السلم (كونترلامين)	١٠ - مربيع خشب لتقوية الجنب الداخلي للسلم

٥ - معدلات الأداء لأعمال النجارة المسلحة

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

معدلات الأداء (الإنتاجية)	فريق العمل	نوع العمل (الشدات الخشبية)
٣م٢٠ خ م	انجار + خشاب	القواعد العادية
٣م٢٠ خ م	انجار + خشاب	الميدات
٣م٣٠ خ م	٤ انجار + ٦ خشاب	الأعمدة
٣م٢٥ خ م	انجار + خشاب	الحوائط
٣م١٥ خ م	انجار + خشاب	الأسقف والكمرات
٣م١٠ خ م	انجار + خشاب	السلالم

معدلات الاستهلاك للشدة الخشبية

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

٦ - خلاصة الوحدة الأولى

من خلال دراسة الوحدة الأولى لأعمال الشدات الخشبية فقد تم التعرف علي العناصر الأساسية المكونه لأعمال الشدات الخشبية لأعمال النجارة المسلحة من خلال الآتي

- معرفه مكونات الشدات الخشبية لكل نوع من أعمال الشدات الخشبية
- معرفه خطوات تنفيذ أعمال الشدات للأعمال التالية

الخنزيرة

القواعد

الميدات

الأعمدة

الأسقف والكمرات

السلالم

- بيان معدلات تقريبية لمعدل أداء العمالة في الشدات الخشبية
- بيان عدد مرات استخدام الشدة الخشبية (معدل إهلاكها) طبقا لنوعية الأعمال

الشدات المعدنية لتنفيذ الأعمال الأفقية

١ - الشدات الخشبية ذات الدعامات المعدنية المفردة (PROPS)

تتشابه أعمال الشدات باستخدام الدعامات المعدنية بمثلاتها من الشدات الخشبية من حيث جميع المكونات باستثناء استخدام الدعامات المعدنية بدلاً من القوائم الخشبية • شكل رقم (٧٨)

وتمتاز الشدات المعدنية بصفة عامة عن الشدات الخشبية من حيث الآتي:

- ١ - خفة وزن القوائم المعدنية •
- ٢ - سهولة الفك والتركيب •
- ٣ - سهولة ضبط مناسيب العرقات والتطاريح والتطبيق بسهولة من خلال جزء ذات صامولة بذراع •
- ٤ - قلة التكاليف والنفقات عن مثلاتها من أعمال الشدات الخشبية •
- ٥ - انعدام نسب الهالك في الشدات المعدنية •
- ٦ - تحمل هذه الهياكل المعدنية الظروف البيئية المحيطة بالمشروع من درجات حرارة وبرودة •
- ٧ - توفير الوقت المستخدم في تنفيذ أعمال الشدات •



٢ - الرأس العلوية

٥ - التطبيق

٣ - العرقات الخشبية

٤ - التطاريح

١ - قوائم معدنية

شكل رقم (٧٨) تنفيذ سقف من البلوكات المفرغة باستخدام القوائم المعدنية



شكل رقم (٧٩) أجزاء الدعائم المعدنية

١- ١ مكونات الدعائم PROPS

تتكون الدعائم المعدنية كما في شكل رقم (٧٩) من ماسورتي تشغيل من الصلب تنزلق إحداهما داخل الأخرى والماسورة الخارجية قطرها الداخلي حوالي ٦٠ مم والماسورة الداخلية قطرها الداخلي ٤٨ مم.

أ- الماسورة الخارجية :

الماسورة الخارجية لها قاعدة سفلية مقاسا $15 \times 10 \times 1$ سم تقريباً وبها ثقوب تساعد على تثبيتها في ألواح الفرشات البونتي في حالة إذا وضعت على أرض رخوة أو ردم . شكل رقم (٧٩ - ج)

والطرف العلوي من الماسورة الخارجية مقلوظ له صامولة بذراع تدار حول الماسورة وبها خابور معدني لضبط التقريبي شكل رقم (٧٩ - ب) .

ب - الماسورة الداخلية :

الماسورة الداخلية بها ثقوب متقابلة على جانبيها والمسافة بين كل ثقب والآخر مسافة ١٠ سم والرأس العلوية للماسورة الداخلية ذات قاعدة 15×10 سم يتم وضع العرقات الخشبية عليها مع تثبيتها مع القاعدة الحديد من خلال ثقوب لهذا الطرف شكل رقم (٧٩ - أ) .

ج - ضبط الدعائم

يتم ضبط الدعائم بالارتفاع المطلوب من خلال وضع الماسورة الداخلية (العلوية داخل الماسورة الخارجية (السفلية) بواسطة ذراعها حتى تصل لأقرب ثقب يعلوها حيث يتم وضع الخابور .

ثم تدار الصامولة بواسطة ذراعها فيتم رفع أو خفض الخابور الذي يحرك الماسورة الداخلية حتى تضبط تماماً عند الارتفاع المطلوب حيث يتم تثبيت العرقات الخشبية على القاعدة العلوية ويتم استكمال باقي أعمال الشدات الخشبية من عمل التطريح والتطبيق كما تم بيانه سابقاً في أعمال الشدات الخشبية .

٢- الشدات المعدنية بنظام الكابلوك

يبين شكل رقم (٨٠) أعمال الشدة المعدنية بنظام الكابلوك وهي تتكون من الأجزاء الآتية :



شكل رقم (٨٠) أعمال الشدة المعدنية بنظام الكابلوك

٢-١- القوائم الحديدية

القوائم الحديدية المستخدمة في هذا النظام من مواسير الصلب مثبت عليها (كابات) لتجميع الشكالات الحديدية - العوارض - كل ٥٠ سم ٠ وتتواجد أطوال القوائم الحديدية بمقاسات مختلفة حتى يمكن تجميعها للوصول إلى الارتفاعات المطلوبة في أعمال الشدات المعدنية وبين شكل رقم (٨) نماذج للأطوال المختلفة من القوائم الحديدية ٠



شكل رقم (٨١) نماذج القوائم الحديدية في نظام الكابلوك

بينما يبين شكل رقم (٨٢) جدول أطوال نماذج القوائم الحديدية ووزن كل منها :

الوزن كجم	الطول/م	النموذج
٤,٦٠	٠,٨	١
٥,٠٠	١,٠٠	٢
٦,٦٠	١,٣٠	٣
٧,٩٠	١,٥٠	٤
٩,١٠	١,٨٠	٥
١٠,٩٠	٢,٠٠	٦
١١,٦٠	٢,٣٠	٧
١٦,١٠	٣,٠٠	٨

٢- ٢- قاعدة حديدية

هي قاعدة من قطاع الحديد مقاس $10 \times 10 \times 15$ سم يتم تركيبها أسفل القائم الحديد وتوضع على الأرض الصلبة مباشرة أو على فرشاة من ألواح خشب البونتي في حالة الأرض الرخوة أو على الردم ويبين شكل رقم (٨٣) مكان القواعد الحديدية في الشدة المعدنية



شكل رقم (٨٣) يبين نموذج القواعد الحديدية في الشدة المعدنية بنظام الكبلوك

٢- الكابات

تتواجد الكابات (Caps) مثبتة على القوائم الحديدية كل ٥٠ سم شكل رقم (٨٤) والغرض الأساسي من هذه الكابات هي وصلات تجميع القوائم الرأسية مع العوارض الحديدية في الاتجاه الأفقي (الشكالات) لمنع الحركة الأفقية في أعمال الشدات المعدنية ووجود هذه الكابات كل ٥٠ سم يعطي الشدة مرونة أثناء تنفيذها في تثبيت العوارض على أكثر من مستوى طبقاً لارتفاعات الشدة وبما لا يتعارض مع حركة العمالة أسفل الشدة بين القوائم المعدنية .



شكل رقم (٨٤) يبين نقاط تجميع العوارض الحديدية

٢-٤- وصلات القوائم الحديدية

تستخدم الوصلات الحديدية أساساً في وصل القوائم الحديدية للوصول بها إلى الارتفاعات التي تتطلبها الشدة المعدنية فيمكن تجميع وصلة قائم حديد بطول ١,٥ مع وصلة أخرى بطول ٤,٠٠م ليعطي ارتفاع القائم الحديد ٤,٥م



شكل رقم (٨٥) يبين بعض مكونات الشدة المعدنية

١- وصلة القوائم المعدنية	٢- وصلة مثبتة لضبط بطول	٣- قاعدة حديدية ١٥×١٥×١سم
--------------------------	-------------------------	---------------------------

٢- ٥- وصلة مسننة لضبط :

هي وصلات حديدية من قطاعات الصلب المجلفن ذات قطاع مصمت بقلاووظ مركبة عليه صامولة بيد وبأطوال تصل إلى ٦٠سم وتستخدم أساساً هذه الوصلات في نهاية القوائم الحديدية من أعلى حيث يتم إدخال أحد طرفيها في القائم الحديد حتى ترتكز اليد على القائم الحديد ويتم من خلال اليد بتحريكها مع الوصلة المسننة في حركة دائرية بضبط الارتفاع المطلوب للشدة المعدنية شكل رقم (٨٥) .

وفي بعض أعمال الشدات المعدنية يمكن أيضاً تزويد القواعد الوصلات الحديدية بهذه الوصلة المسننة لضبط أفقية الشدة في المرحلة الأولى للتنفيذ على مستوى الأرض لسهولة ضبط ارتفاع الشدة المعدنية بعد ذلك من أعلى .

٢-٦ العوارض الحديدية (البيانات)

هي مواسير حديدية معد نهايتها بطريقة خاصة ليسهل تجميعها مع القوائم الحديدية عند نقاط الاتصال (الكابات) ويمكن أن يتواجد أكثر من مستوى لهذه العوارض في أعمال الشدة المعدنية طبقاً لارتفاعها ، حيث يتواجد المستوى الأول للعوارض فوق مستوى قواعد القوائم الحديدية شكل رقم (٨٠) ثم يتم تثبيت عوارض أفقية كل ١,٥ م طبقاً لارتفاعات الشدة المعدنية ٠ ويبين شكل رقم (٨٠، ٨٦) وجود العوارض في أكثر من مستوى في أعمال الشدة المعدنية ٠



ويبين شكل رقم (٨٦) عوارض الشدة المعدنية

١ - عوارض معدنيه	٢ - قوائم معدنية	٣ - نقاط التجميع
------------------	------------------	------------------

وتتواجد أطوال مختلفة من العوارض الحديدية حتى تعطي حرية ومرونة عالية في المسافات بين القوائم المعدنية طبقاً لظروف الكمرات ببلاطات الأسقف وكذلك الأعمدة الخرسانية .

حيث يتم في الغالب توزيع القوائم الحديدية في الشدات المعدنية بحيث لا يحدث تعارض في أماكن القوائم المعدنية مع الأعمدة الخرسانية للدور .

ويبين شكل رقم (٨٧) جدول بالأطوال المختلفة لهذه العوارض .

م	طول العارض م	الوزن كجم
١	٠,٦٠	٢,٧٠
٢	٠,٩٠	٣,٧٠
٣	١,٠٠	٤,١٠
٤	١,٢٠	٤,٨١
٥	١,٣٠	٥,٢٠
٦	١,٦٠	٦,٢٠
٧	١,٨٠	٧,٠٠
٨	٢,١٠	٧,٩٠
٩	٢,٥	٩,٥
١٠	٢,٧٠	١٠,٤٠

جدول رقم (٨٧) يبين أطوال العوارض الحديدية ووزن كل منها .

٢- ٧- حوامل العرقات والمدادات (اليوهيد)

تختلف حوامل المدادات طبقاً لنوع العرقات التي ستوضع عليها وتعتبر حوامل العرقات والمدادات أحد العناصر الأساسية التي تميز نظام الشدة المعدنية عن أي نظام آخر .

ففي نظام الكابلوك نجد أن حوامل المدادات كما هو مبين في شكل رقم (٨٨) عبارة عن قطع من الصاج الصلب على شكل مجرى يوضع بين فكيها المدادات أو العرقات .



شكل رقم (٨٨) يبين حوامل المدادات (اليوهيد)		
١ - حوامل المدادات (اليوهيد)	٢ - العرقات	٣ - التطاريج

ويختلف شكل حامل العرقات والتطاريج في طريقة الفك المبكر كلياً عن هذه الحوامل ولكن تتميز حوامل المدادات التقليدية (اليوهيد) حيث يمكن أن يوضع عليها نوعيات مختلفة من العرقات والمدادات سواء كانت من قطع خشب الفليري أو من القطاعات الألومنيوم كما هو مبين في شكل رقم (٨٩) أو من قطع الخشب المصنعة على شكل حرف (I) ثابتة المقطع (HT 20) كما هو مبين في شكل رقم (٨٨) وهو ما يؤدي إلى مرونة الاستخدام والتشغيل في الموقع

وتتصل حوامل المدادات بعامود مقلوظ بها صامولة بذراع حيث يوضع العمود داخل طرف ماسورة القائم من أعلى محملاً على الصامولة وعند لفها يمكن رفع أو خفض الحامل وذلك لضبط مستوى المدادات العليا وبالتالي منسوب السقف المطلوب

٢- ٨- العرقات والتطاريح

تتواجد أنواع متعددة من العرقات والتطاريح المستخدمة مع الشدات المعدنية منها :

- ١ - مدادات من قطاعات خشب الفليري عرض ١٠ سم وبارتفاع مختلف طبقاً لتصميم الشدة ويوضع عليها تطاريح خشبية كل ٥٠ سم قطاع ٥×١٠ سم ثم يتم وضع ألواح الكونترملين أو ألواح التطبيق وهي تمثل الطريقة التقليدية في أعمال الشدات الخشبية للأسقف .
- ٢ - استخدام العرقات والتطاريح من قطاعات خشبية مصنعة (HT 20) وهو قطاع على شكل حرف (I) وتتواجد بأطوال مختلفة ١,٩٠ م ، ٢,٤٥ م ، ٢,٩٠ م ، ٥,٩ م ويوزن المتر الطولي من القطاع الخشبي ٤,٨ كجم كما هو مبين في شكل رقم (٨٨)
- ٣ - استخدام العرقات والتطاريح من قطاعات ألومنيوم SSF وهي من إنتاج المصنع السعودي للسقالات وذلك كما هو مبين في شكل رقم (٨٩)

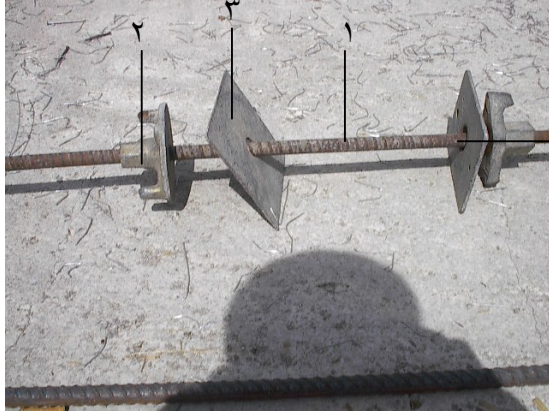


شكل رقم (٨٩) يبين استخدام العرقات والتطاريح من قطاعات الألمونيوم مع الشدة المعدنية

٢- ٩- الزراجين الإفرنجي

وهي أسياخ من الصلب مسننة بطريقة تسمح بتركيب صامولة معدة لزوم عملية الربط على ألواح معدنية تقوم بتجميع المدادات الفليري .

ويوضع السيخ الحديد داخل جراب من البلاستيك داخل قطاع الشدة بقطر أكبر من قطر السيخ للسماح له بالحركة والفك بعد صب الخرسانة



شكل رقم (٩٠ - ١) يبين الزجاجينة الإفرنجي ومكوناتها

- ١ - سيخ حديد مقلوظ
- ٢ - صامولة بيد للربط
- ٣ - لوحة معدنية مخصص



- ٢
- ٣
- شكل رقم (٩٠ - ب) يبين استخدام الزجاجين الأفرنجي مع الشدات المعدنية في أعمال التقوية للكمرات والدواير الخارجية
- ٥
- ٦
- ١ - زجاجين إفرنجي
- ٢ - مدادات من عروق الفليري للتقوية الأفقية
- ٧
- ٣ - مدادات مزدوجة من عروق الفليري
- ٤ - ألواح خشب الكونترلامين الداير الخارجي
- ٥ - تطاريح من قطاعات خشب (HT20)
- ٦ - عرقات مصنعة من كمرات حديدية
- ٧ - قوائم الشدة المعدنية بنظام الكابلوك جيه

٢- ١٠- التطبيق

لجميع أعمال الشدات المعدنية يتم استخدام ألواح الكونترملامين في أعمال التطبيق وتثبيتها مع التطاريج باستخدام المسامير وذلك من خلال وجود قطع خشبية مثبتة في التطاريج المعدنية .

٢- ١١- الدواير الخارجية :

يتم تنفيذ الدواير لسقوط الكمرات الداخلية والخارجية باستخدام الأسلوب التقليدي في تنفيذ الشدات الخشبية حيث يتم تنفيذ قاع الكمرات والجوانب الخارجية لسقوط الكمرات من خلال ألواح خشب الكونترملامين طبقاً للرسومات .

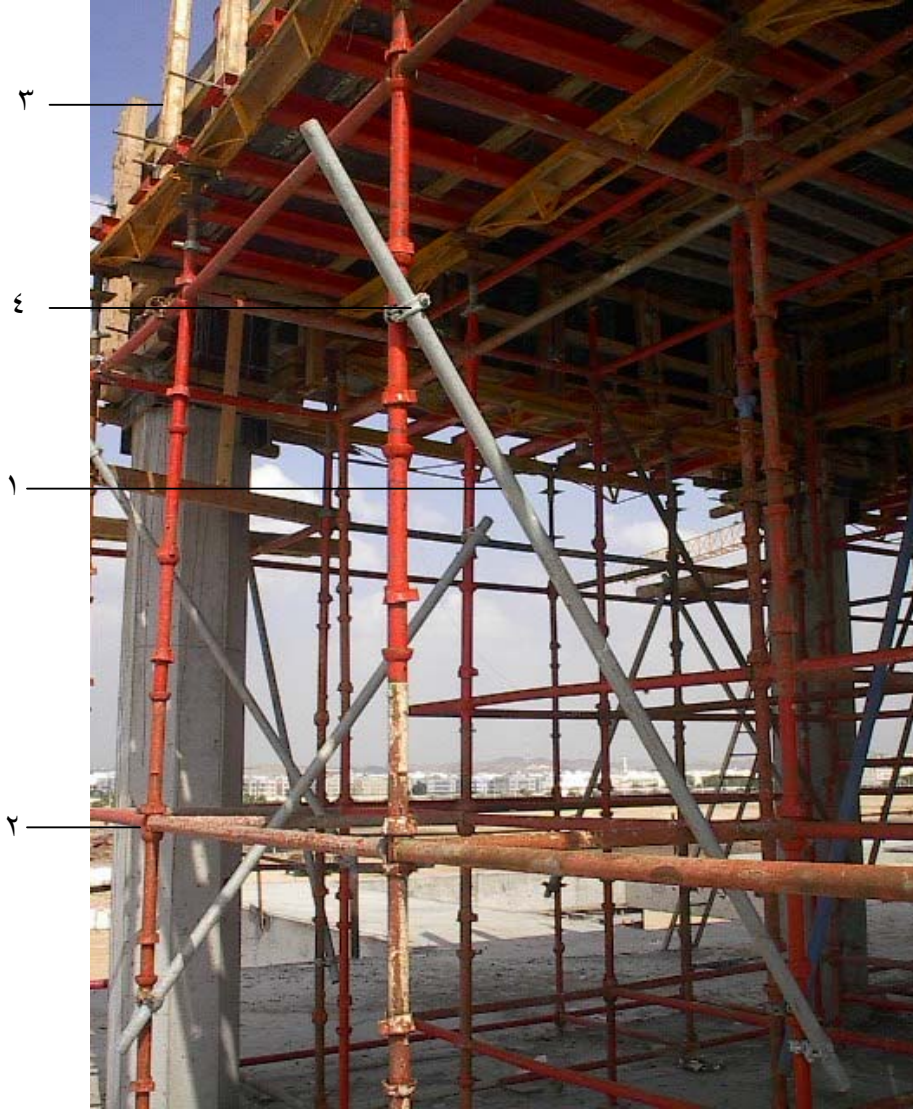
أما الدواير الخارجية للأسقف فيتم تنفيذها مع دواير الكمرات الخارجية وذلك كما هو مبين في شكل رقم (٩١) حيث يتم تنفيذ الدواير الخارجية للأسقف والكمرات باستخدام الشدة الخشبية من ألواح الخشب (الكونترملامين) أما أعمال التقوية لها فتتم من خلال استخدام الزجاجين الحديد الإفرنجي مع عروق الخشب الفليري في مستويات أفقية ورأسية كما هو مبين بالشكل



شكل رقم (٩١) يبين تنفيذ الدواير الخارجية للأسقف والكمرات باستخدام أعمال الشدة الخشبية مع التقوية باستخدام الزجاجين الإفرنجي .

٢- ١٢ - الشكالات الحديد (النهايز)

هي مواسير معدنية قطر ٤٨ مم تستخدم في أعمال الشدات المعدنية التي يزيد ارتفاعها عن ٣,٠٠ م ويتم ربطها مع قوائم الشدة الخشبية في وضع مائل على ٤٥° في الاتجاهات الأربعة للشدة ويجب أن تكون هذه الشكالات بارتفاع الشدة بالكامل شكل رقم (٩٢)



شكل رقم (٩٢) يبين الشكالات الحديدية والتي يجب أن تعطي ارتفاع الشدة

- ١ - الشكالات الحديدية
- ٢ - الشدة المعدنية للسقف
- ٣ - الشدة الخشبية لدواير السقف والكمرات الخارجية
- ٤ - كلبسات ربط الشكالات مع القوائم الحديدية

٢- ١٣- كلبسات الربط :

هي وصلات مختلفة الأشكال كي تتناسب مع ربط القوائم الحديدية مع الشكالات أو البيانضات في الأوضاع المتعامدة أو المائلة سواء لأعمال الشدات المعدنية للخرسانة أو للسقايل .



شكل رقم (٩٣) يبين وصلات لربط النهايز مع القوائم المعدنية



بينما يبين شكل رقم (٩٤) وصلات الربط بين النهايز الحديدية مع قوائم الشدة المعدنية

١ - كلبس ربط	٢ - نهيز من ماسورة حديد	٣ - قائم الشدة المعدنية
--------------	-------------------------	-------------------------

٣ - الشدات المعدنية الوطنية سريعة الفك Quick Stage

٣ - ١ - الفكرة العامة للشدة :

تعتمد فكرة هذه النظم من الشدات المعدنية على تصميم خاص للرأس العلوية للقائم المعدني (Drop Head) بحيث تتيح لها فك الجسور المعدنية (العرقات) والكممرات الحديدية المحملة عليها (التطاريح) وكذلك باقي العوارض مع بقاء الأعمدة في مكانها حاملة للسقف الخرساني وذلك بعد ٣:٤ يوم من صب خرسانات الأسقف بواسطة القمة العلوية للرأس وهي عبارة عن قطاع من الصاج السميكة مقاس ٨×٨ سم .

وسرعة عملية الفك هذه تتيح استخدام الشدة مرة أخرى بالأدوار المتكررة أو أي أعمال أخرى . والرأس العلوية في هذا النظام كما هو مبين في شكل رقم (٩٥ - ١، ب) ارتفاعها ٦٧ سم بها من أسفل قطع حديد مثبتة بطريقة خاصة في وضع نجمي لزوم تجميع العوارض مع القوائم أسفل الشدة ب ٦٠ سم



شكل رقم (٩٥ - ١) الرأس العلوية للقائم في وضع فك الشدة	شكل رقم (٩٥ - ب) الرأس العلوية للقائم في وضع تركيب الشدة
١ - الجزء المعدني المخروطي	٢ - حلقة معدني
٣ - نتوء لزوم تثبيت الجزء المخروطي أثناء التركيب	
٤ - قطعة حديدية مثبتة على القائم على شكل نجمي لزوم تجميع القوائم مع العوارض	
٥ - قمة الرأس العلوية المخصصة لحمل السقف بعد عملية الفك	

أما الرأس العلوية من القائم فتحتوي على جزئين متحركين يمكن ضبطهما في وضع التركيب للشدة •
والآخر في وضع فك الشدة •

الجزء الأول قطاع مخروطي الشكل ذات قاعدة علوية ١٥×١٥سم يستخدم في وضع الجسور الحديدية
(العراقات) عليها كما في شكل رقم (١٩٥ - ب)

الجزء الثاني : وهي حلقة معدنية ببيضاوية الشكل مصممة بطريقة خاصة وموجودة أسفل الجزء
المخروطي ليتم تثبيته في وضعين •

أ - وضع التركيب من خلال ارتكاز الجزء البيضاوي في اتجاه القطر الأصغر على نتوء حديد مثبت
بالقائم •

ب - وضع فك الشدة حيث يتم لف الحلقة البيضاوية بحيث يكون القطر الأكبر فوق النتوء الحديدي
عند ذلك يسقط الجزء المخروطي والأجزاء التي يحملها بمقدار ١٥سم أسفل السقف الخرساني
وبالتالي عناصر الشدة عدا القوائم الرأسية التي تقوم بحمل السقف الخرساني شكل • رقم (٩٦)



شكل • رقم (٩٦)

٣- ٢- مكونات الشدة المعدنية :

تتكون الشدة المعدنية سريعة الفك (S.S.F) من نفس مكونات الشدة المعدنية المبينة سابقاً وهي كما يبينها شكل رقم (٩٧,٩٨) من الأجزاء التالية :



شكل رقم (٩٧) يبين مكونات الشدة المعدنية بنظام الفك السريع		
١- الرأس العلوية للقائم المعدني	٢ - القوائم المعدنية	٣ - العوارض المعدنية
٤ - الجسور الحديدية (العرقات)	٥ - وصلة الضبط الرأسية	٦ - نقاط الاتصال

٣- ٢- ١- القاعدة: (BASE PLATE) وقد تم بيانها سابقاً .

٣- ٢- ٢- القوائم المعدنية (Standard Prop) : تم بيانها سابقاً وتتواجد بأطوال مختلفة (٠,٧٤ - ٠,٩٠ - ٢,٢٠ - ٢,٦٠ - ٣,٠٠ م) مما يتيح الحرية في عملية التركيب إلا إنها تختلف عن سابقتها في نقاط تثبيت العوارض من خلال قطع حديدية مثبتة على ماسورة القوائم بطريقة خاصة في شكل نجمي يسمح بدخول خوابير من الحديد لتثبيت العوارض مع القوائم كما هو مبين بالشكل رقم (٩٧)

٣- ٢- ٠٣- الرأس العلوية للقائم (Drop Head)

تم بيانها سابقاً وهي بطول ٦٧ سم

٣- ٢- ٤- العوارض ledger

وهي مواسير من الصلب مختلفة الأطوال (٠,٨٠ - ١,١٠ - ١,٧٠) لتناسب تصميم الشدة ويتم تجميعها مع القوائم الرأسية لتثبيت الشدة في الاتجاه الأفقي .

٣- ٢- ٥- نقاط الاتصال بين القوائم والعوارض :

هي قطع حديدية مثبتة على القوائم بشكل خاص كل ٥٠ سم يمكن من خلالها تثبيت القوائم الحديدية مع العوارض الأفقية بواسطة خوابير من الحديد .

٣- ٢- ٦- وصلة الضبط الرأسية : (Spigot Jack)

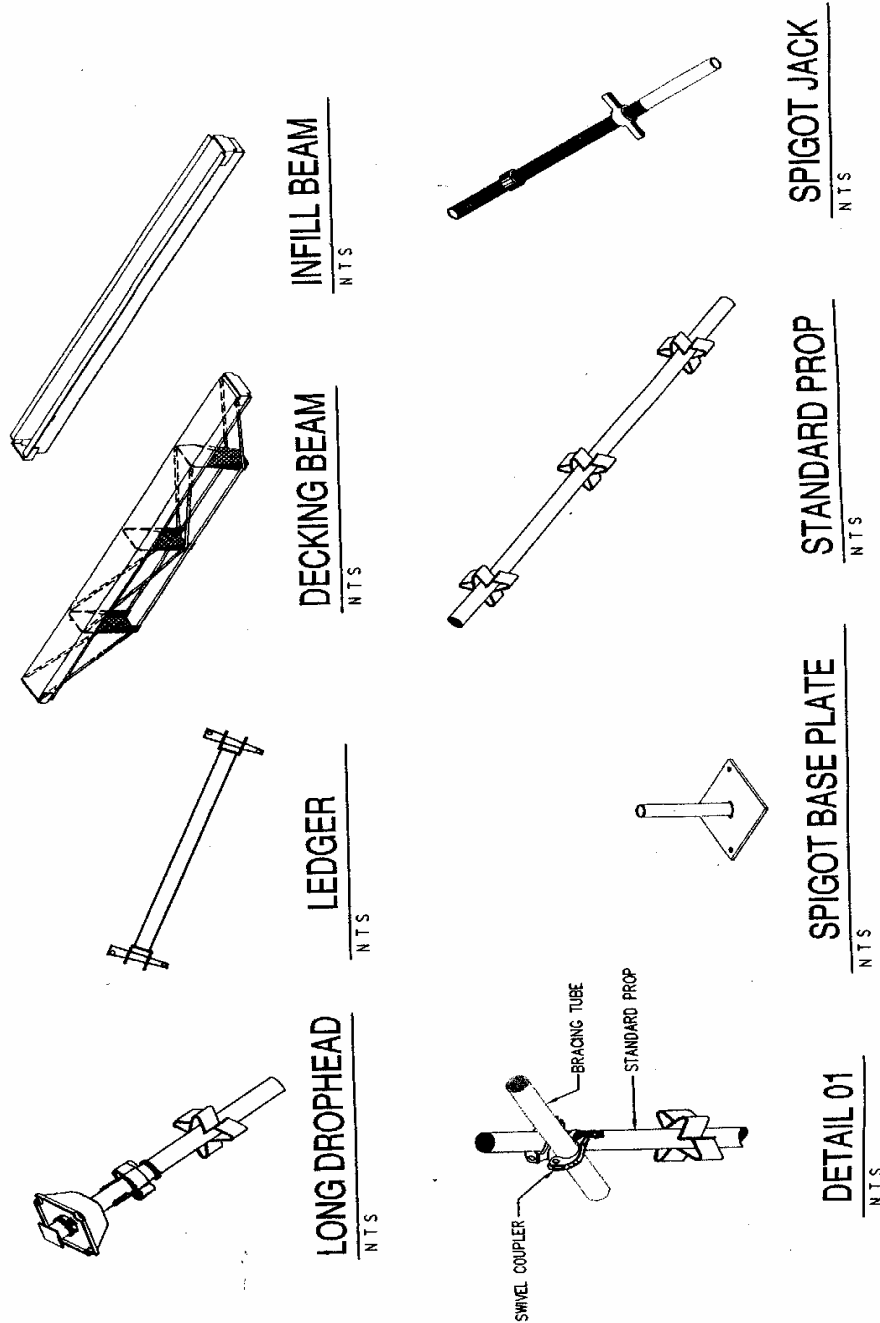
تم بيانها سابقاً وهي تستخدم لضبط أفقية الشدة المعدنية لأعمال الأسقف . وهي بطول إجمالي ٧٥ سم .

٣- ٢- ٧- الجسور الحديدية (العرقات) Decking Beam

وهي كمرات من الصلب عالي المقاومة وبأطوال مختلفة (٨٠ - ١٢٠ - ١٧٠) وعرض ١٥ سم ولها سطح علوي وسطح سفلي من الصاج الصلب على شكل مجرى يتصلان ببعضهما بسيخ حديد من الوجهين بشكل بطريقة خاصة ونقطة الارتكاز لها مشكلة بحيث تسمح لها بالدخول في الرأس العلوية بالجزء المخروطي شكل رقم (٩٧) لتشكيل في النهاية كمرات طولية يتم وضع العوارض عليها في الاتجاه العمود شكل (٩٩)

٣- ٢- ٨- الشكالات : BRACING TUBE

سبق بيانها سابقاً في مكونات الشدات المعنية بنظام الكابلوك .



شكل رقم (٩٨) يبين أجزاء الشدة المعدنية سريعة الفك

٢- ٨- الكمرات الحديدية - (INFILL BEAM) (التطاريح)

هي كمرات من الصلب عال المقاومة وبأطوال مختلفة ٨,٠م - ١,٢٠م - ١,٧٠م ومشكله على شكل مجرى وبعرض ١٥سم كما هو مبين في شكل رقم (٩٩) ويتم ارتكازها على الجسور الحديدية (العرقات) وذلك بوضع نقاط ارتكاز العوارض داخل مجرى في الجسور الحديدية ، وتشكل العوارض والجسور الحديدية وقمة الرأس العليا للقائم سطح أفقي واحد مستوى يسمح بوضع ألواح التطبيق عليها .

وفي داخل المجرى للعوارض يتم وضع قطع من مرايب خشبية بطول ٦٠سم تقريباً لتثبيت ألواح التطبيق معها بالمسمار ويتحدد وضع أماكن هذه القطع طبقاً لمقاسات الألواح الخشبية المستخدمة على الشدة .



شكل رقم (٩٩) يبين طريقة تجميع العوارض والجسور والقوائم وألواح التطبيق في الشدة المعدنية	
١ - العوارض (التطاريح)	٢ - الجسور الحديدية (العرقات)
٣ - قمة الرأس العلوية الحاملة للسقف بعد فك الجسور والعوارض	
٤ - مرايب خشبية ١٠×١٠ التثبيت التطبيق	٥ - ألواح التطبيق

٤ - خطوات تنفيذ الشدات المعدنية

يمر تنفيذ الشدات المعدنية سريعة الفك بعدة خطوات أساسية وهي كالآتي :

٤ - ١ - مرحلة التخطيط :

تتم هذه المرحلة من العمل في المكتب الفني للجهة المنفذة لأعمال الشدات المعدنية للمشروع بالإطلاع على مستندات المشروع من المساقط الأفقية (معمارية - إنشائية) وقطاعات لتحديد الآتي :

- المسافات بين محاور الأعمدة (المديول الإنشائي للشدة)
- طبيعة السقف - مستوى أو غير مستوى •
- تحديد أماكن الكمرات إذا وجدت •
- تحديد ارتفاع الأدوار وبالتالي ارتفاع أجزاء الشدة المعدنية المستخدمة لتعطي الارتفاع المطلوب

وتهدف دراسة العناصر السابقة إلى وضع تخطيط لعملية تنفيذ الشدة المعدنية من حيث الآتي :

٤ - ١ - ١ - تحديد وضع أماكن القوائم المعدنية بحيث لا يتعارض مسارها مع الأعمدة الخرسانية للمبنى وبالتالي المسافات بين صفوف هذه القوائم طبقاً للمديول الإنشائي للمبنى وكذلك أبعاد الجسور (العرقات) والكمرات (التطاريح) ، العوارض حتى تشكل كلها وحدة واحدة في الأبعاد تحقق المديول الإنشائي للشدة المعدنية •

ويبين شكل رقم (١٠٠) المسقط الأفقي لأحد المشروعات التي تم تنفيذها باستخدام الشدات المعدنية سريعة الفك ويبين المسقط الأفقي عملية التخطيط لعناصر الشدة المعدنية حيث تم اختيار • المسافات بين صفوف القوائم المعدنية بـ ١٨٣ مم • لتتناسب مع المديول الإنشائي للمبنى ٠م٧,٢٠ وبالتالي اختيار الجسور والكمرات لتتناسب مع هذا المديول •

٤- ١- ٢- دراسة القطاع المعماري لتحديد ارتفاع الدور وبالتالي ارتفاع القوائم الرأسية باختيار أجزاء القوائم التي تعطي ارتفاع يقل من ٢٠:١٠ سم عن ارتفاع الدور والذي يمكن تعويضهم من خلال وصلة الضبط (JACK) للوصول بالشدة إلى المنسوب التصميمي وكما هو مبين في القطاع التصميمي للشدة فإنه يمكن الوصول للارتفاع المطلوب للقائم أو للشده (٣,٨٤ م) من خلال تجميع الأجزاء التالية شكل(١٠١) :

الوضع الأول :

وصلة بطول	٩٠ سم
وصلة بطول	٢٢٠ سم
رأس علوية	٦٧ سم
	<hr/>
	٣٧٧
+ جاك يضيف	٧ سم
إجمالي الارتفاع المطلوب =	٣٨٤ سم

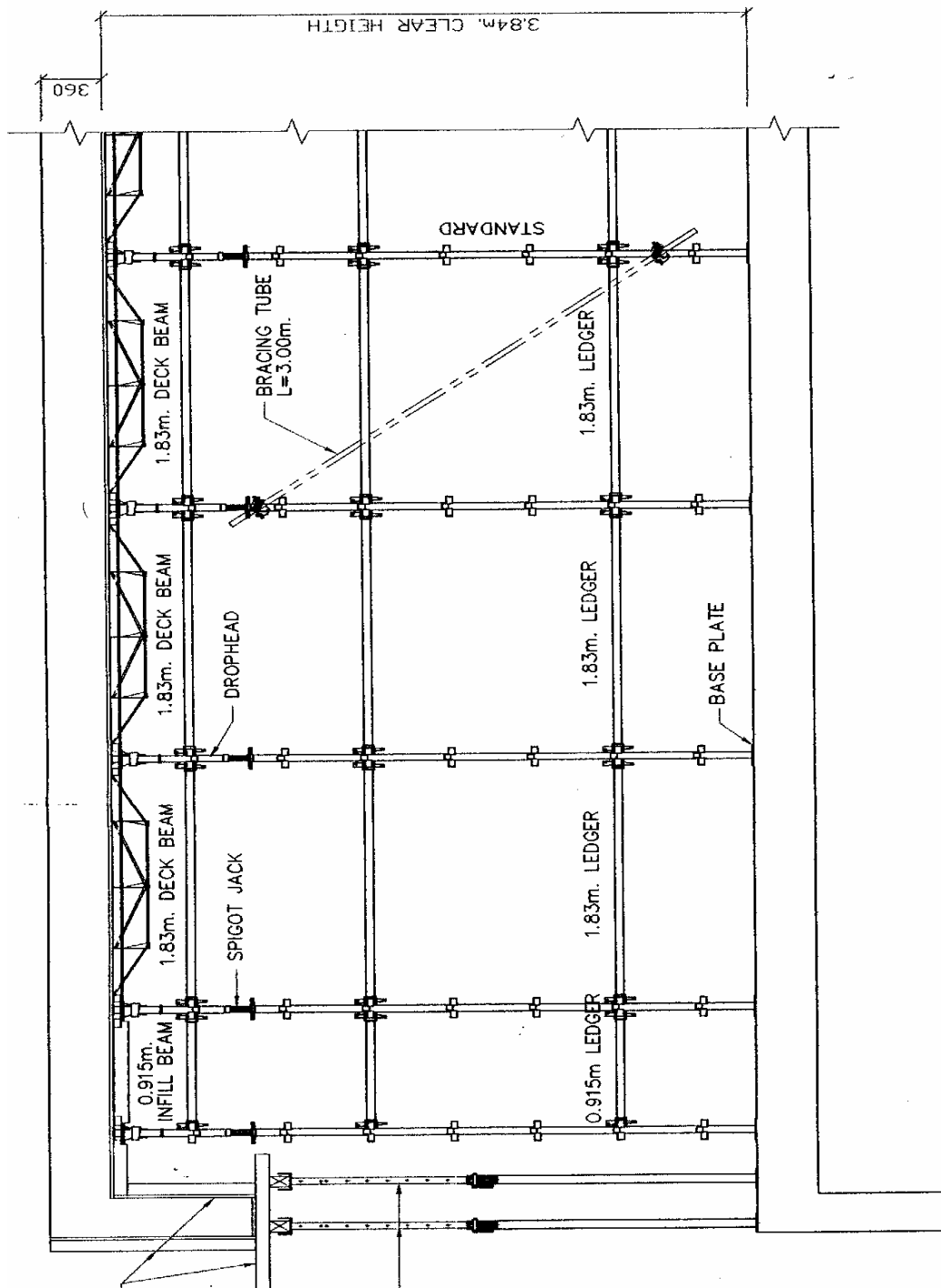
الوضع الثاني :

وصلة بطول	٣٠٠ سم
رأس علوية بطول	٣,٦٧ سم
جاك يضيف	١٧ سم
	<hr/>
إجمالي الارتفاع المطلوب =	٣٨٤ سم

إذا فوجود القوائم بأطوال مختلفة بالإضافة إلى اشتراك وصلة الضبط (جاك) مع كل قائم يؤدي إلى سهولة الوصول إلى الارتفاع المطلوب للشدة المعدنية .

٤- ١- ٣- تحديد أماكن وضع العوارض المطلوبة للشدة المعدنية بما يحقق لها الثبات والمتانة وعدم حدوث انبعاج للقوائم المعدنية .

وكما هو مبين في القطاع شكل رقم (١٠١) نجد أن المستوى الأول من العوارض على ارتفاع ٨٠ سم والمستوى الثاني على ارتفاع ٤٠ سم من المستوى الأول والمستوى الثالث أسفل منسوب السقف بـ ٥٠ سم على ارتفاع ٣,٣٠ م من الأرض .



شكل رقم (١٠١) يبين قطاع في الشدة المعدنية

- ٤ - ١ - ٤ - تحديد أماكن الشكالات المعدنية (النهايز) بالشدة المعدنية لمنع الحركة الأفقية للشدات.
- ٤ - ١ - ٥ - وضع الحلول للمشكلات التي تواجه الشدة المعدنية خاصة الدواير الخارجية أو في الأجزاء المشدودة على المائل بين محوري ١، ٢، ٣، ٤، ٥ والتي تحتاج تصميم خاص شكل رقم (١٠١)

٤- ٢- مرحلة تركيب الشدة:

- ١ - يتم البدء في وضع قواعد الشدة لعدد ٤ قواعد على محاور القوائم المعدنية كل ١٨٣ سم في الاتجاه الأفقي والرأسي بحيث يتم البدء بأن يكون العمود الخرساني في وسط المربع للقواعد الأربع الأولى التي يتم البدء بها لضبط باقي محاور القوائم المعدنية للشدة
- ٢ - يتم وضع وصلة قائم معدني بطول ٩٠ سم فوق كل قاعدة بإدخال وصلة القائم في عمود القاعدة وهو بطول ١٠ سم قطر ٢.٥ سم مع ملاحظة عدم تعارض صفوف القوائم المعدنية للشدة مع الأعمدة الإنشائية للمبنى شكل رقم (١٠٢)
- ٣ - يتم تركيب العوارض في المستوى الأول على ارتفاع ٨٠ سم مع ملاحظة ترك ممرات خالية من العوارض لسهولة حركة العمال والفنيين تحت الشدة ٠ وذلك كما هو مبين في شمال شكل رقم (١٠٢)
- ٤ - يتم تركيب وصلة (مشترك) بارتفاع ٣٠ سم فوق قوائم الأعمدة التي تم تركيبها ٠
- ٥ - يتم تركيب وصلة قائم أخرى بارتفاع ٢.٢ م ٠
- ٦ - يتم تركيب العوارض بالمستوى الثاني على ارتفاع ١.٤ من المستوى الأول ٠
- ٧ - يتم وضع جاك فوق كل قائم مع عمل ضبط تقريبي للارتفاع ٠
- ٨ - تركيب المستوى الثالث من العوارض الأفقية مع الرأس العلوية للقوائم ٠
- ٩ - ضبط الارتفاع الكلي للقائم بحيث يعطي الارتفاع المطلوب (٣٨٤ سم) لبطنية السقف الخرساني مطروحاً منه سمك ألواح التطبيق وذلك بواسطة وصلة الضبط (الجاك) ٠



شكل رقم (١٠٢) مكونات تركيب الشدة المعدنية

١ - القواعد	٢ - الوصلة الأولى قوائم بارتفاع ٠,٩٠ م
٣ - وصلة قائم بارتفاع ٢,٢٠ م	٤ - العوارض بالمستوى الأول علي ارتفاع ٨٠ سم
٥ - العوارض بالمستوى الثاني علي ارتفاع ٢,٢٠ م	٦ - جاك (وصلة مسننة) للضبط
٧ - الرأس العلوية للقوائم المعدنية الحاملة لجسور	
٨ - العوارض في المستوى الثالث علي ارتفاع ٥٠ سم أسفل الجسور	
٩ - الجسور الحديدية (العقرات)	١٠ - الأعمدة الخرسانية للمبنى

١٠ - تركيب الجسور الحديدية (العرقات) في الاتجاه الطولي للشدة كما هو مبين في شكل رقم (١٠٣) فوق الرؤوس المخروطية على أن تكون في وضع تركيب الشدة ٠ (أن تكون في أعلى الرأس العلوية للقائم)

١١ - تركيب الكمرات الحديدية (التطاريح) على الجسور الحديدية كما في شكل رقم (١٠٣) وعلى مسافات منتظمة كل ٣٦سم من محاور الكمرات (يمكن أن تزيد هذه المسافة أو تقل طبقاً لظروف الشدة) ٠



شكل رقم (١٠٣) يبين استكمال تركيب أجزاء الشدة المعدنية للسقف

- ١ - جسور معدنية (العرقات)
- ٢ - كمرات لتركيب التطبيق عليها (التطاريح)
- ٣ - وقمة الرأس العلوية للقوائم المعدنية

١٣ - تركيب التطبيق من ألواح خشبية (الكونترلامين) حيث يتم فرشها فوق الظهر العلوي للجسور والكمرات الحديدية مع تثبيتها بالمسمار في المربيع الخشبية الموضوعة داخل الكمرات (التطاريح) على مسافات تتناسب مع الألواح الخشبية ٠ شكل رقم (١٠٤)



شكل رقم (١٠٤) يبين عملية تثبيت ألواح التطبيق فوق الشدة المعدنية ٠	
١ - ألواح التطبيق ٠	٢ - قطع خشبية لتثبيت ألواح التطبيق
٣ - الجسور المعدنية (العرقات)	٤ - الكمرات المعدنية (التطاريح) ٠

٤- ٣ - استلام الشدات المعدنية :

- ١ - التأكد من وضع القوائم المعدنية طبقاً لتصميم الشدة .
- ٢ - التأكد من وجود العوارض في الأماكن المتخصصة لها .
- ٣ - مراجعة ارتفاع الشدة .
- ٤ - التأكد من تثبيت النهايز في أماكنها بالشدة .
- ٥ - مراجعة التقوية لأعمال الكمرات والدوائر الخارجية .
- ٦ - التأكد من تركيب أجزاء الشدة المعدنية مع بعضها

خلاصة الوحدة الثالثة

تناولنا في الوحدة الثالثة أعمال الشدات المعدنية والأجزاء المكونة لها وكيفية التركيب خاصة شدات النظم الأفقية . حيث هي الأكثر انتشاراً في الاستخدام بالمشروعات داخل سوق العمل السعودي لذلك كان من المهم بيان عناصر هذه الشدات ووظيفة كل منها وطريقة التركيب حتى يلم الطالب إماماً كاملاً بنظم الشدات المعدنية من حيث

- مكونات الشدات المعدنية التقليدية
- مكونات الشدات المعدنية سريعة الفك
- أسس استلام الشدات المعدنية