

# أعمال الأساسات

## (٣) أعمال الأساسات

الأساس هو القاعدة أو الفرشة التي تحمل أي جزء إنشائي في المبنى من عامود أو حائط أو كلاهما ويتوقف تحديد نوع الأساس المستخدم على خبرة المهندس في تقدير الجهود التي تتحملها أنواع التربة المختلفة وأنواع الأساسات المستعملة في المباني والمنشآت هي:

# أعمال الأساسات

(أ) أساس عادي:

قاعدة من الخرسانة العادية على جزء واحد أو جزئين وقد يكون معظمها من الخرسانة العادية وعلينا كمرّة أو ميّدة مسلّحة أو قاعدة صغيرة مسلّحة.

# أعمال الأساسات

(ب) أساس مسلح:

قاعدة تعتمد أساساً على التسليح وقد يكون تحتها دكة من خرسانة عادية لتسهيل توزيع الجهود على فرشاة أكبر على التربة وكذلك لعزل الحديد عن الأرض.

# أعمال الأساسات

(ج) أساس طوب = أساس ديش:

أساس يعتمد على استخدام الطوب أو  
الديش في نقل الأحمال والجهود إلى  
التربة على ميل غالباً 45° للقصاص  
المباني 60 للقاعدة الخرسانية وإن  
كان يكفي 45°.

## أعمال الأساسات

(د) أساس صلب:

أساس يعتمد على كمرات من الصلب لتوزيع الجهود والأحمال ونقلها إلى الأرض وقد تغلف بالخرسانة العادية لعزلها عن الرطوبة والجو وحمايتها من الصدا والتفكك.

# أعمال الأساسات

(هـ) أساس خشب:

أساس كالسابق ويعتمد على الخشب بدلاً من الصلب مع مراعاة عزل الخشب تماماً ضد الرطوبة واستخدام خرسانة عادية لتغليفه.

# أعمال الأساسات

(و) أساسات مستمرة:

أساسات حوائط مستمرة بدون فاصل بينها كقواعد الأعمدة.

(ز) أساسات منفصلة = القواعد المنفصلة:

أساس مكون من عدة قواعد منفصلة كل منها مستقلة تحت عمود مسلح وقد تربط معاً بميد أو كمرات مسلحة لحمايتها من الهبوط الجزئي أو الاتفرادي.

(ح) أساسات متصلة = قواعد متصلة = قواعد مشتركة:

أساس مشترك تحت عمودين أو أكثر وتراعى تغيرات العزوم في هذه الحالة من موجب إلى سالب وبالعكس.

# أعمال الأساسات

(ط) أساسات ميكانيكية – خوازيق ميكانيكية:

خوازيق تدق بالآلات للوصول إلى التربة السليمة الصالحة للتأسيس.

(ي) أساسات يدوية – خوازيق يدوية:

خوازيق تدق بالبريمة أو باليد للوصول إلى التربة السليمة الصالحة للتأسيس.

(ك) أساسات لبشة – أساس فرشة:

أساس مكون من قاعدة واحدة مستمرة تحت المبنى كله وتكون من جزء واحد عادي أو جزء واحد مسلح أو كليهما معاً.

# أعمال الأساسات

(ل) أساسات ماكينات:

أساسات تحت الآلات ويراعى فيها مقاومة الاهتزاز وتكون من كتل خرسانية على الأرض مباشرة أو على خوازيق ميكانيكية.

# أعمال الأساسات

الشروط الواجب مراعاتها عند تصميم وتنفيذ الأساسات:  
**أولاً:** أن تكون تربة التأسيس متجانسة وغير متغيرة المنسوب والسماك ما أمكن مع دراسة التحركات المحتملة للتربة بعد التأسيس.

**ثانياً:** سلامة بيانات تحمل التربة بعد التأكد من نوعها مع مراعاة معامل الأمان اللازم للتصميم لتكون مساحة الأساس كافية لتوزيع الأحمال على التربة ومواجهة جميع الاحتمالات مع مراعاة عمق وأبعاد الأساس مع احتمال تغير القوى المؤثرة على الأساس.

# أعمال الأساسات

الشروط الواجب مراعاتها عند تصميم وتنفيذ الأساسات:

**ثالثاً:** توزيع ضغوط وأحمال المبنى بانتظام على الأساس سواء مهما كان نوعه لتفادي الهبوط الغير منتظم الذي يسبب الشروخ والصدع مع مراعاة احتمال نقص قدرة تحمل التربة.

**رابعاً:** مراعاة تعامد سطح فرشاة الأساس مع محصلة الأحمال وكذلك مراعاة انطباق محصلة الضغوط مع محور الأساس ما أمكن إلا في حالة الحوائط الملاصقة للجيران فيستعاض عن ذلك بتقويتها وربطها بشدادات مسلحة وعمل كعب للأساس.

**خامساً:** مراعاة تصميم خلطات الأساس من مواد مناسبة للقوى المؤثرة ولظروف الموقع من حركة ورطوبة وغيرها.

# أعمال الأساسات

**سادساً:** عمل احتياطات العزل اللازمة ضد الرطوبة والذبذبات وظروف الموقع واحتمالات مرور توصيلات أو مرافق خلال الأساسات أو وجود أساسات قديمة بالموقع.

**سابعاً:** توزيع أحمال المبنى على أعمدته بانتظام ووضع الأعمدة أو الحوائط وبالتالي أساساتها على مسافات متناسبة لتكون الأحمال التي عليها متجانسة.

# أعمال الأساسات

ثامناً: يراعى الآتي:

■ حساب الأحمال الدائمة وحدها وهي تسمى أحمال ميتة.

■ حساب الأحمال الحية وحدها وهي معروفة بالحمل الإضافي.

■ حساب الأحمال المتحركة وحدها وهي كالسيارات والأوناش.

■ حساب الأحمال الذاتية للأعمدة نفسها والأساس وتقدر بحوالي من ٥ : ١٠ % من الأحمال الواقعة عليها.

■ تقدر ضغوط الرياح في حالة المباني المرتفعة وهي حوالي ( + أو - ١٠٠ كجم / م<sup>٢</sup> في مصر.

■ تقدر ضغوط المياه والأتربة للحوائط الساندة ويراعى في ذلك كثافة التربة وارتفاعها وزاوية الشو.

■ تقدر قوى الاحتكاك بين الأتربة وأجسام الحوائط.

■ تقدر أوزان الأتربة فوق أقدام الأساسات وكعبها في حساب الضغط من أعلى إلى أسفل وقد تهمل في ذلك أماناً للحساب.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

أعمال الخرسانة المسلحة:

تتكون الخرسانة المسلحة عموماً من:

الرمل + الزلط + الأسمنت + الماء + الحديد

بالإضافة إلى بعض الإضافات في بعض الحالات الخاصة.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

أعمال الخرسانة المسلحة:

أعمال القواعد والميد والحوائط المسلحة:

١- يجري أد الميد المسلحة على الأرض بالجير أو الرمل بأخذ أبعادها النظيفة من الميد الخارجية وعمل عرض الحفر بسمك أكبر من الميدة بحوالي ٥ سم من كل جانب لتسهيل أعمال الشد.

٢- تشد القواعد المسلحة والميد بالألواح الخشبية من التزانة بمقاساتها المختلفة مع تدعيمها جيداً من الجوانب وهناك طريقة أخرى مرجعها ارتفاع ثمن الخشب تتلخص في بناء جوانب القواعد والميد المسلحة بالطوب.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

أعمال الخرسانة المسلحة:

أعمال القواعد والميد والحوائط المسلحة:

- ٣- تكون هذه المباني حول جوانب الميد والقواعد بشمك ٢١ سم ويعمد بعض المقاولون إلى بنائها بسمك ٦ سم أي طوبة على سيفها وبمونة أشد من السابقة ويردم حول القواعد والميد من خارجها من خلف المباني على أن يبقى الطوب ولا يرفع.
- ٤- يجهز الحديد حيث يثنى ويكرب ويجنش.
- ٥- يرص حديد التسليح حسب الرسومات الإنشائية الخاصة بالقواعد المسلحة والميد المسلحة.
- ٦- تجهز صناديق تخمير الخرسانة إما بالصندوق أو بعدد الغلقان أو الشكاير أو بعبوات الخلط الميكانيكي.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

(٦) أعمال الخرسانة المسلحة:

أعمال القواعد والميد والحوائط المسلحة:

٧- في قواعد الأساسات المنفصلة يوصى بأن يضبط تقسيط الحديد وذلك بأن يوضع سيخ حول داير جوانب القاعدة وذلك في العالي لتربط به حديد القاعدة كله من محيطها الخارجي حتى لا يتحرك من مكانه ، ثم يوضع تسليح الأعمدة في مكانها بارتفاع العمود بالكامل لآخر ارتفاعه أو بارتفاع جزء منه لتصبح أشاير لتتصل بحديد تسليح العمود عند رصه بعد صب القاعدة.

٨- توضع قطع صغيرة من فضل الحديد ٦،٧ Ø تحت التسليح السفلي للقواعد والميد لرفعها قليلاً عن سطح الخرسانة العادية فيسهل بذلك نزول الخرسانة تحتها وحولها كما يجب التنبيه على الفورمجي بتطبيق الحديد إلى أعلى لتتخلل الخرسانة شبكة التسليح وتغلف أسطح الأسياخ بالأسمنت.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

(٦) أعمال الخرسانة المسلحة:

أعمال القواعد والميد والحوائط المسلحة:

٩- توضع قطع مماثلة تحت حديد التسليح العلوي وفوق حرف شدة الميد لتعليق الحديد حتى انتهاء الرمي فتزال والغرض من ذلك عدم حدوث ترخيم في الحديد إذا ما ظل مدة كبيرة قبل الرمي فلا تغلفه الخرسانة من تحته.

١٠- تخمر الخرسانة بالنسب المطلوبة بالمواد.

١١- يجري صب القواعد المسلحة والميد حسب ما تقدم ذكره في صب القواعد مع الغرغزة والدمك جيداً ثم تسوية السطح بالمسطرين حتى يغطي سطح الخرسانة بزبد الأسمنت وبحيث لا يظهر أي حديد إطلاقاً على السطح ، وتفك الجوانب بعد ٢٤ : ٧٢ ساعة وترش رشاً غزيراً بالماء لمدة ٣ أيام بعد ١٠ ساعات من الصب ، وترمي الخرسانة المسلحة للميد والقواعد المسلحة بعد تضريبها على الناشف وتقليبها قلبتين أو ثلاثة على الناشف وقلبتيين مع الرش بالماء مع تقليل نسبة المياه ما أمكن وذلك لأن هناك نسبة من الماء يضيفها الفورمجي أثناء الرمي.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

(٦) أعمال الخرسانة المسلحة:

أعمال القواعد والميد والحوائط المسلحة:

١٢- يجب رمي القروان من ارتفاع منخفض جداً ويدفع الفورمجي الخرسانة بين حديد الميد والقواعد بمسطرين في يده ويفرغز الخرسانة بالعتلة وعادة تكون إما قطعة مسلووية من الخشب أو سيخ حديد ٦ Ø وبعد امتلاء الميدة توضع الإداة على سطح الخرسانة وتراجع بميزان المياه ويخدم الوجه بالمسطرين ويراعى ضبط المناسيب وعدم وجود أي تعشيش في الخرسانة ويراعى عدم ظهور أي زلط غير مغلف بالرمل والأسمنت وكذلك عدم ظهور أي حديد إطلاقاً غير الأشاير المطلوبة.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

(٦) أعمال الخرسانة المسلحة:

أعمال القواعد والميد والحوائط المسلحة:

١٣ - تفك جوانب شدة القواعد والميد بعد ٢٤ : ٤٨ ساعة من إتمام صبها مع رشها رشاً غزيراً بالمياه لمدة ثلاثة أيام مع المحافظة الشديدة أثناء عملية الفك حتى لا تكسر السوك وأحرف القواعد والميد فيكشف الحديد.

١٤ - اللبشة المسلحة في الحالات التي يكون فيها احتمال تربة الأرض ضعيفاً جداً.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

(٦) أعمال الخرسانة المسلحة:

طريقة عمل البشة المسلحة:

وتتم حسب الخطوات التالية:

- (١) تنتهي أعمال الحفر بالمناسيب المطلوبة وبتساع البشة العادية مع ضمان الوصول إلى منسوب التربة المطلوبة للتأسيس .
- (٢) تصب الخرسانة العادية للفرشة أو البشة الأولى بالسّمك والمواصفات الواردة وذلك على طبقات لا تزيد عن ٢٠ سم مع الدك جيداً والرش الغزير بالماء لمدة ٣ أيام بعد ٢٤ ساعة من الصب .
- (٣) تسلك البشة المسلحة حسب الرسومات ويكون تسليحها غالباً من شبكتين علوية وسفلية لمقاومة جهد الشد في سطحها العلوي والسفلي مع عمل كراسي حديدية بأقطار  $\varnothing 4$  لعمل الشبكة العليا وتثبيتها على الارتفاع المطلوب .

# الخرسانة المسلحة للأساسات

(٦) أعمال الخرسانة المسلحة:

طريقة عمل اللبشة المسلحة:

وتتم حسب الخطوات التالية:

٤- تحدد جوانب اللبشة المسلحة بجوانب شدات خشبية مثل القواعد المسلحة المنفصلة.

٥- تصب الفرشة المسلحة بالنسب والمناسيب والأسماك حسب الطلب وذلك على طبقات بسمك ٢٠ سم مع مراعاة تغطية جميع حديد التسليح بالخرسانة.

٦- تحدد على سطح اللبشة العلوي مقاسات أي قواعد أو ميد مطلوبة أعلاها مع عمل تسليحها مع اللبشة مدفوناً أو ظاهراً حسب التصميم.

٧- ترش اللبشة رشاً غزيراً بالماء ٣ أيام بعد ٢٤ ساعة من صبها.

# الخرسانة المسلحة للأساسات

(٦) أعمال الخرسانة المسلحة:

طريقة عمل اللبشة المسلحة:

وتتم حسب الخطوات التالية:

٨- يراعى عمل أي شنايش مطلوبة في اللبشة لمرور أي توصيلات أو تركيبات كالمجاري أو الصحي أو الكهرباء، وكذلك يراعى ترك أي طرف رباط لامتداد أو لوصل جزء آخر من المنشأ أو لاستكمال الرمي.

وبذلك يكون قد تم الانتهاء من صب الخرسانات للقواعد سواء كانت خرسانة عادية أو مسلحة وبجميع أنواع الأساسات.

# مقدمة سريعة

## فائده القواعد المسلحة والميد

القواعد المسلحة هي أهم أمور الهندسة التنفيذية حيث انها تقوم بنقل الاحمال من الاعمدة وتوزيعها على مساحه القاعده المسلحة ونقل الحمل الموزع الى القواعد العادية التي تنقلها وتوزعها الى التربة

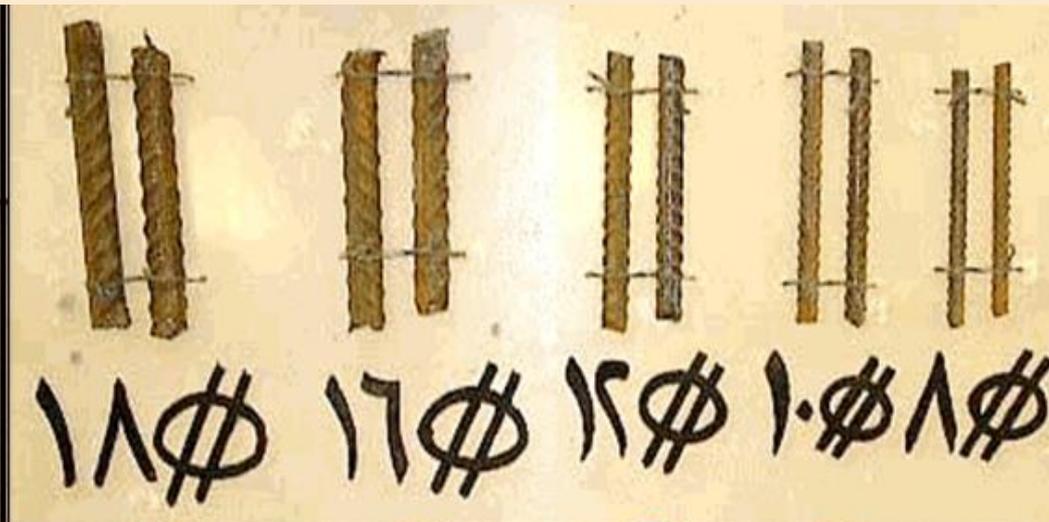
اما الميد فيتم البناء عليها للحوائط وتقوم بربط القواعد المسلحة لتجنب هبوطها نتيجة هبوط التربة ولا تصمم بل يوضع تسليح مماثل سفلى وعلوى ٤ او ٣ Ø ١٦

اهم حاجة فى المبنى هو الحديد وهو اساسا قلب المبنى  
واهم نقطة هى **تفريد الحديد وتقطيع الحديد وحصر  
الحديد** وبالذات اللى قطعته فى الحديد لازم استفيد بيها  
وليس كل اللى قطعته ارميه وبالتالى **ضيعت فلوس** فلان  
نعمل بطريقة حسابية وبالآله الحاسبة حسابات دقيقة فى  
تفريد وتقطيع الحديد بدقة عشان اوفر التقطيع

**الحديد** هو القلب فاذا صلح القلب صلح الجسد كله

عربية نقل الحديد والصلب ترى هناك الوان على طرف الحديد احمر واخضر الى ماذا يميز هذة الالوان ؟





حديد ٨ صلب طرى لعمل الكانات ليس له لون ولكنه ياتي على هيئة لفائف (ظهر حديثا في

مصر حديد قطر ٨ مم على هيئة اسياخ)

حديد ١٠ مم لونه اخضر له ٢٧٠ سيخ / الطرد

حديد ١٢ مم لونه احمر ١٨٨ سيخ / الطرد

حديد ١٦ مم لونه ازرق ١٠٦ سيخ / الطرد

حديد ١٨ مم لونه ابيض ٨٤ سيخ / الطرد

حديد ٢٠ مم لونه بني ٦٨ سيخ / الطرد

حديد ٢٢ مم لونه اصفر ٥٦ سيخ / الطرد

حديد ٢٥ مم لونه لبنى ٤٤ سيخ / الطرد

حديد ٢٨ مم لونه احمر غامق (نبيتي) ٣٤ سيخ / الطرد

حديد ٣٢ مم لونه اسود ٢٦ سيخ / الطرد

حديد عالي المقاومة  
مشرشر والطرد ٢ طن

٥٩ جدول الحديد يوضح لون كل قطر ووزن المتر الطولي ووزن السيخ الواحد وعدد الاسياخ في الطرد الواحد وزنه ٢ طن  
الجدول خاص لشركة توكيل أبو شنب في مصر

عدد الأسياخ في الطرد	وزن السيخ بالكيلو	وزن المتر الطولي بالكيلو	المقاس مم
٢٨٠	٧,٨٧ - ٦,٩١	٠,٦١٧	١٠
١٩٢	١١,١٢ - ١٠,١٨	٠,٨٨٨	١٢
١٣٨	١٤,٥٢ - ١٣,٨٧	١,٢١٠	١٤
١٠٧	١٩,٨١ - ١٨,١١	١,٥٨٠	١٦
٨٦	٢٥,٠٨ - ٢٢,٩٢	٢,٠٠٠	١٨
٦٨	٣٠,٩٧ - ٢٨,٣١	٢,٤٧٠	٢٠
٥٦	٣٧,٣٦ - ٣٤,١٦	٢,٩٨٠	٢٢
٤٣	٤٨,٢٧ - ٤٤,١٣	٣,٨٥٠	٢٥
٣٦	٦٠,٥٦ - ٥٥,٣٦	٤,٨٣٠	٢٨
٢٦	٧٩,١٢ - ٧٢,٣٢	٦,٣١٠	٣٢

التجاوز في الوزن  $\pm ٥\%$  حتى ٢٢ مم،  $\pm ٤٠$  مم و

لون التمييز	عدد الاسياخ فى الربطة (٢ طن)	وزن السبخ (١٢ متر)	وزن المتر الطولى كجم / مم	مقاس مم
●	٢٧٠	٧,٤٠٤	٠,٦١٧	١٠
●	١٨٨	١٠,٦٥٦	٠,٨٨٨	١٢
بدون	١٣٨	١٤,٥٢٠	١,٢١	١٤
●	١٠٦	١٨,٩٦٠	١,٥٨	١٦
○	٨٤	٢٤,٠٠٠	٢,٠٠	١٨
●	٦٨	٢٩,٦٤٠	٢,٤٧	٢٠
●	٥٦	٣٥,٦٧٠	٢,٩٨	٢٢
●	٤٤	٤٦,٢٠٠	٣,٨٥	٢٥
●	٣٤	٥٧,٩٦٠	٤,٨٣	٢٨
●	٢٦	٧٥,٧٢٠	٦,٣١	٣٢
●	١٧	١١٨,٣٢٠	٩,٨٦	٤٠

25/06/2011 01:17 PM

التجاوز فى الوزن + ٥% حتى ٢٢ مم ، + ٤% من ٢٥ مم وحتى ٤٠ مم

لونه ازرق يميز على انه قطر ١٦ ومرفق معه ورقة بها التفاصيل انظر الصورة التالية



DATE	03/05/2011
HEAT No.	278811
SERIAL No.	1086
SIZE	D16 mm
LENGTH	12 M
WEIGHT	About 2MT
No. of BARS/BUNDLE	
SPECIFICATION	ES262 2009 B400B-R

القطر

طول السيخ كامل

وزن الطرد ٢ طن

رمز لون القطر ١٦ ازرق

B1



03/05/2011 278811 1086 D16 About 2MT

# الأعمدة المسلحة

خطوات استلام أعمدة من الخرسانة المسلحة:

• مطابقة الأبعاد لأبعاد القطاع في الرسومات التنفيذية.

• الارتفاع المطلوب ومراعاة سقوط الكمرات.

• التأكد من أقطار وعدد وأوضاع الأسياخ حسب الرسومات.

• التأكد من الكانات من حيث الشكل والعدد والأقطار حسب الرسومات.

• التأكد من رأسية العمود تماماً واستلامه بميزان الخيط.

• التأكد من نعومة ملمس أسطح الخرسانة.

• عدم وجود تعشيش أو شقوق جانبية أو كسور بالزوايا أو الغطاء الخرساني.

# الأعمدة المسلحة

- تجانس الصب ولون الخرسانة.
- استلام الأركان بالزاوية الحديد.
- قوة التدعيم والتربيط والدعم.
- لمح خط الأعمدة معاً.
- انتظام توزيع الحديد في الأركان ووجود غطاء كاف دون زيادة أو نقص.
- خلو العمود من أي أجسام غريبة من خشب الشدة أو طوب وخلافه.
- عدم تسرب الخرسانة من الشدة أثناء الصب.
- ترك أعلا العمود خشناً دون تسوية لزيادة ارتباطه مع الدور أعلاه.

# الأعمدة المسلحة

- الصب على دفعات كل ٥ سم مع الدمك
- الفك بحرص لعدم كسر السوك.
- استخدام وحدات بلاستيك للمحافظة على بعد الحديد.
- عدم شك الأسمنت.
- وضع خيش مبلى في الحر أو البرد الشديد لحفظ الخرسانة مرطبة.

# الأعمدة المسلحة

(ج) تسليح الأعمدة:

- ١- تُجهز أسياخ الحديد بالعدد والأقطار حسب الرسومات.
- ٢- يرص العمود حسب عدد أسياخه وحسب شكله ويُربط جيداً بالكانات ويُراعى أن يكون التقسيط سليم والتربيط متين كما يراعى ترك أشاير من للدور التالي مقدارها  $40 \text{ Ø}$  للسيخ في حالة الأدوار المتكررة.
- ٣- يقوم الحداد بوضع حديد تسليح الأعمدة بعد الانتهاء من عمل الشدة الخشبية بحيث يصل إلى القاعدة ويرتكز عليها برجل زاوية أسفله ثم تركيب الكانات بها بالعدد والتقسيط المطلوب بالرسومات وإلا عملت  $5 \text{ Ø} 6$  لكل متر.

# الأعمدة المسلحة

٤- يتم تقفيس العمود وذلك بتشكيل الحديد خارج الشدة وربط الكانات به ثم إدخال التسليح بإسقاطه دفعة واحدة من أعلى في داخل العمود مع ملاحظة أن أطوال الكانات تنقص ٥ سم في كل من الطول والعرض عن أبعاد قطاع العمود ليكون هناك خلوص ٥,٢ سم من كل جانب لتغليف الحديد بالخرسانة مع الحذر أن يكون بعيد إلى الداخل حتى لا يتسبب ذلك في شرخ العمود تحت تأثير الضغط.

٥- تُربط أسياخ التسليح الجديد لكل دور مع الأسيار الصاعدة من السقف السفلي أو من القاعدة وبطول حسب المواصفات.

# الأعمدة المسلحة

صب الأعمدة المسلحة:

تصب خرسانة العمود المسلح بإدلاء القروان أو الخرسانة إلى أدنى عمق ممكن مع الغرغزة المستمرة كل ٢٥ سم ارتفاع وهز حديد التسليح لتغلفه الخرسانة والدق على شدة العمود من الخارج ليُلف الأسمنت حول كل جسم العمود وذلك لتلافي التعشيش بعد فك الشدة علماً بأن الدق أو الرمي يجب فيه مراعاة عدم العنف حتى لا يهتز العمود وينتج منه مشاكل انفصاله عن السقف أو خروج زبد الأسمنت من أسفله أو من بين الألواح أو حدوث انفصال بين الأسمنت في أسفل العمود الذي بدأ في الشك وبين أسياخ حديد التسليح ويجب تلافي تجميع حديد التسليح أعلا العمود حتى لا يفقد جهده عن صب باقيه مع السقف التالي ويحدث ذلك مع الفورمجي ليسهل لنفسه إيداع القروانة أو القصعة بين الأسياخ فيسهل صب الخرسانة بين الحديد في جوف العمود.

# الشّدات الخشبية

(ب) شدة الأعمدة الخرسانية:

نظراً لأن الأعمدة تكون على حالات متعددة من حيث القطاع فإن أعمال الشّدات الخشبية لها لا تختلف من حيث التركيب إلا عند تشكيل قطاع العمود وأكثر أنواع الأعمدة استعمالاً هي:

- أعمدة مربعة أو مستطيلة القطاع.

- أعمدة على شكل زاوية.

- أعمدة دائرية أو هندسية " مخمس - سدس - مئمن " .

- أعمدة مطّلة على الطريق العام " عمود شمعة " .

ويستحسن أن تشد عدة أعمدة معاً حتى تسند الشّدات بعضها

وفيما يلي شرح لطريقة شد الأعمدة الخرسانية:

# الشّدات الخشبية

شدة الأعمدة الخرسانية المربعة أو المستطيلة:

١- توضع فرشاة بونتي بحيث تبعد عن محور العمود مسافة ١ م.

٢- توضع أربعة قوالب طوب على الفرشات أو فضل خشب بقطاعات كبيرة.

٣- توضع برندات سفلى من عروق فليري طولية وعرضية على قوالب الطوب وتمسك مع بعضها بواسطة قمت حديدية " قمت غرز".

٤- بعد ذلك تثبت القوائم الرأسية "عروق فليري" في البرندات وذلك بواسطة قمت مع مراعاة أن تكون هذه القوائم رأسية تماماً ومتناظرة.

٥- بعد ذلك تعمل برندات وسطى وهي كالسفلى تماماً وتكون على مسافة من ١٦٠ : ١٨٠ سم من البرندات السفلى.

٦- بعد ذلك تنهز الشدة بواسطة عروق فليري توضع مائلة بحيث تثبت في قائمين.

# الشّدات الخشبية

شدة الأعمدة الخرسانية المربعة أو المستطيلة:

٧- بعد ذلك تكمل البرندات بحيث تكون المسافة بين البرنדה الثانية والتالية لها حوالي ١,٥ م.

٨- بعد ذلك يشد الخيط البناوي على المحاور لتحديد قطاع العمود في الشدة.

٩- إذا تعارض الخيط مع البرندات السفلى وجب رفعه وذلك عن طريق عمل عروسة على الخنزيرة لرفع المحاور على المستوى المطلوب.

١٠- يُحدد قطاع العمود عن طريق المحاور مع ترك مسافة ٢,٥ م من الجوانب من الاتجاهين وذلك سمك خشب التزانة ثم نبدأ في تثبيت حطتي الأجناب بواسطة قمت غرز على البرنדה السفلى ثم تثبت حطة الظهر وتترك حطة الباب حتى تجليد العمود.

# الشّدات الخشبيّة

شدة الأعمدة الخرسانية المربعة أو المستطيلة:

١١- نكمل باقي الحطات على البرندات الموجودة وذلك بعمل آخر حطة على العمود ووزنها بميزان الخيط مع الحطة الأولى وشد خيط بناوي على الحطتين الأولى والأخيرة ثم تثبت باقي الحطات على الخيط.

١٢- نبدأ في تجليد العمود بادئين بالظهر ثم الأجناب ثم يفصل البابا ويسقط من أعلى بعد رص الحديد ثم تثبت حطة الباب.

١٣- نبدأ في عمل التقوية للعمود عن طريق الأحزمة والزجاجين وبهذا يكون العمود جاهز للصب.

# الشّدات الخشبيّه

شّدات الأعمدة المسلّحة على شكل زاوية "L" داخل المبنى:

يفضّل بعض المهندسين في حالات كثيرة وخاصّة عند استخدام الحوائط السميكة أن يصب العمود بين المباني مع تجليده من جانبيين فقط وذلك لضمان تعشيق الخرسانة مع المباني وعدم حدوث أي تميلات بين الأعمدة والحوائط بسبب الهبوط أو الاستخدام.

# الشّدات الخشبية

شّدات خشبية للأعمدة الدائرية:

وتعمل شّدتها من نوعين:

١- **شدة بغدادلي:** وفي هذا النوع تستعمل سدائيب الخشب البغدادلي في تشكيل قطاع العمود الدائري أقرب ما يكون إلى الدائرة السليمة مع ربط هذه الشدة وضبط تماسكها بقطعتين أو أكثر من الخشب الموسكي تتركب كل منها من قطعتين تضما إلى بعضهما ثم توضع السدائيب فيهما ثم تفصلان إلى نصفي شدة العمود لتسهيل عملية الشد والفق.

# الشّدات الخشبية

شّدات خشبية للأعمدة الدائرية:

وتعمل شّدتها من نوعين:

٢- شدة المثمن أو شدة البكار المضلع: تعمل هذه الشدة وهي أقل في النفقات حيث أنها تكون من ثمانية أو سبعة أو ستة أضلاع أو أكثر أو أقل حسب العمود المطلوب وكلما استعملت ألواح بطول قطاع أقل كلما كان ضبط الدوران المطلوب أقرب إلى الدقة وأقل مشقة في البياض.

وعادة تستعمل ألواح قطاع ابوصة × ٨سم أو ابوصة × ١٠سم أما أكثر من ذلك فيكون الشكل الدائري بعيداً عن الدقة المطلوبة.

# الأسقف المسلحة

ملاحظات على تسليح الكمرات والسملات:

- ١- الكمرات والسملات البسيطة تُكسح فيها الأسيخ في ٧١ البحر.
- ٢- الكمرات والسملات المستمرة تكسح فيها أسيخ الدوران في ٥١ البحر من وجه العمود إلى منتصف الجريدة مع مراعاة أن يكون لها ركوب ٤١ البحر المجاور وان تكون الأسيخ العلوية والسفلية راكبتان على الأقل للعمود.
- ٣- تُكسح أسيخ الدوران على زاوية  $45^\circ$  إذا كان السقوط أقل من ٦٠ سم وعلى زاوية  $60^\circ$  إذا كان السقوط أكبر من ٦٠ سم.

# الأسقف المسلحة

ملاحظات على تسليح الأسقف:

هناك طريقتان لرص حديد التسليح في بلاطات الأسقف:

**الطريقة البلدي:** وفيها يتم رص الفرش مع الاحتفاظ بالبسكوتة ثم التكريب بالملوينة على حسب سمك البلاطة ثم يرص الغطاء.

**الطريقة الإفرنجي:** يتم رص نصف الفرش أولاً بحيث يتم ما يلي:

١- وضع سيخ ويترك مكان السيخ المجاور في الباكية بالكامل " فاضي ومليان".

٢- يتم رص ٥١٢ من الغطاء في البحر الكبير و ٥١١ من كل جانب.

٣- يتم رص ٢١١ الفرش الباقي والذي سيكون قبل الصب مباشرة.

٤- يتم رص ٥١٣ من الغطاء المتبقي.

٥- تربط جميع التقاطعات الناتجة عن الرص بسلك رباط.

٦- يراعى عمل التكريب اللازم في البلاطة.

٧- يمكن عمل تقويات في البلاطات ذات البحر الكبير وهي الفواتير.

# الأسقف المسلحة

ملخص خطوات رص أسياخ التسليح بالسقف:

سقف ذو اتجاه واحد:

وتكون أبعاد هذا السقف بحيث يكون الطول يساوي أو أكبر من ضعف العرض ولرص الأسياخ تتبع الخطوات الآتية:

- ١- تُحسب عدد الأسياخ للفرش وذلك بضرب طول البلاطة  $\times$  عدد الأسياخ للمتر الطولي مع احتساب طول الأسياخ.
- ٢- تحسب عدد أسياخ الغطاء وذلك بضرب عرض عدد البلاط  $\times$  عدد الأسياخ للمتر الطولي ويلاحظ ألا تقل مساحة الحديد للمتر الطولي في الغطاء عن  $\varnothing 20$  من مساحة الحديد للمتر الطولي في الفرش.

# الأسقف المسلحة

ملخص خطوات رص أسياخ التسليح بالسقف:

سقف ذو اتجاه واحد:

وتكون أبعاد هذا السقف بحيث يكون الطول يساوي أو أكبر من ضعف العرض ولرص الأسياخ نتبع الخطوات الآتية:

٣- تجنيش جميع الأسياخ اللازمة للفرش والغطاء ثم ترص أسياخ الفرش في اتجاه موازي لعرض البلاطة وعلى مسافات متساوية مع ملاحظة أن يكون وضع أول سيخ بعد نصف مسافة من جهة الحائط.

٤- لرص أسياخ الغطاء نتبع الخطوات التي أتبعنا في رص أسياخ الفرش.

٥- يجب مراعاة وجود مسافة لا تقل عن ٢سم بين طرفي جنش السيخ والجوانب الخشبية كما يجب ألا تقل المساحة بين وجه سيخ الفرش وبين وجه لوح التطبيق عن ١سم.

٦- لجعل أسياخ التسليح على هيئة شبكة متماسكة تربط تقابل الأسياخ ببعضها ( أسياخ الفرش مع أسياخ الغطاء بالسلك الرفيع ).

# الأسقف المسلحة

ملخص خطوات رص أسياخ التسليح بالسقف:

سقف ذو اتجاهين:

- وتكون أبعاد هذا السقف بحيث يكون الطول مساوياً لعرض أو أقل من ضعفها ولرص أسياخ التسليح نتبع الخطوات الآتية:
- ١- يُحسب عدد أسياخ الفرش أو الغطاء كل على حده وتُجنش أطرافها أو يُكسح العدد اللازم تكسيحه لمقاومة جهد القص.
  - ٢- تُرص أسياخ الفرش وذلك برص السبخ العدل وترك مكان للسبخ المكسح.
  - ٣- تُرص أسياخ الغطاء في اتجاه عمودي على أسياخ الفرش لمسافة البعد بين الجانبين.
  - ٤- تُرص باقي أسياخ الفرش في أماكنها المتروكة خالية ثم تُرص فوقها باقي أسياخ الغطاء.

# الأسقف المسلحة

ملخص خطوات رص أسياخ التسليح بالسقف:

سقف ذو اتجاهين:

وتكون أبعاد هذا السقف بحيث يكون الطول مساوياً لعرض أو أقل من ضعفها ولرص أسياخ التسليح نتبع الخطوات الآتية:

٥- لجعل الأسياخ جميعها على هيئة شبكة متماسكة تربط تقابلاتها بالسلك الرفيع ويراعى نفس الشروط السابقة.

٦- في حالة استخدام شبكات حديد تسليح جاهزة يصير رفعها بالونش من موقع التشوين ثم ترص على الأسمنت في المواضع المحددة لها وتربط وتلحم.

٧- في حالة استخدام الشبك المعدني الممدد تحت التسليح ينخفض حديد التسليح بنسبة تتراوح من ١٥ : ٤٠ ٪ تبعاً للحسابات الإنشائية وسمك الخرسانة والأحمال والخبرة التنفيذية.

وسوف يتم توضيح أعمال التسليح المختلفة للكمرات والأعمدة وخلافه:

# الأسقف المسلحة

ملخص خطوات رص أسياخ التسليح بالسقف:

(أ) تسليح الكمرات:

عندما يراد تسليح الكمرات يجب اتباع الخطوات الآتية:

١- تجنبش أطراف الأسياخ جميعها وتكسح منها الأسياخ المراد تكسيحها مع عمل حساب المسافات اللازمة لكسوة الجنش بغطاء خرساني.

٢- بعد تقدير نوع وعدد الكانات اللازمة يجري تجهيزها حسب المطلوب قطرها ٢ لنية أو ٦ ملم عادة.

٣- تمرر الأسياخ المستقيمة المعلقة داخل الكانات وتعلق بواسطة روافع وتحدد الأوضاع اللازمة للكانات ثم تربط مع الأسياخ المعلقة بواسطة سلك مخمد.

٤- تمرر أسياخ التسليح المستقيمة داخل الكانات وتربط مع الكانات من أسفلها بالسلك.

# الأسقف المسلحة

ملخص خطوات رص أسياخ التسليح بالسقف:

(أ) تسليح الكمرات:

عندما يراد تسليح الكمرات يجب اتباع الخطوات الآتية:

٥- تمرر الأسياخ المكسحة داخل الكانات وتثبت معها بواسطة السلك.

٦- تزال الروافع حتى يمكن وضع التقفيصة والأسياخ المعلقة في المكان المحدد.

٧- يُراعى المهندس أوضاع الحديد المعلق والساقط والمكسح حسب الرسومات الهندسية والخبرة العملية لشكل عزوم القوى في بداية ونهاية السبخ.

٨- تراعى الوصلات حسب المواصفات القياسية المصرية وكذلك الركوب بين الأسياخ.

# الأسقف المسلحة

ملخص خطوات رص أسياخ التسليح بالأسقف:

(أ) تسليح الكمرات:

عندما يراد تسليح الكمرات يجب اتباع الخطوات الآتية:

٩- تمرر الأسياخ المكسحة داخل الكانات وتثبت معها بواسطة السلك.

- تراعى في تسليح الزوايا والأركان ما بين الأسقف والحوائط والتسليح العلوي والمسح للكوابيل من بلكونات وأبراج.

ملحوظة:

عندما يراد تسليح كمره حرف " T " أو " L " أي الكمره المتصلة بالأسقف نتبع الخطوات السابقة ولا تُزال الروافع إلا بعد تمرير أسياخ الفرش المستقيمة ثم أسياخ الغطاء المستقيمة أيضاً داخل الكانات وتثبيتها في مواضعها بواسطة سلك مخدم ٢٢ وأن تحرر الأسياخ المكسحة من فوق الكانات ويجري ربطها أيضاً بالسلك.

# الأسقف المسلحة

## ( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

تبدأ عملية الصب بعد تسليم الشدة الخشبية والتسليح إلى المهندس ويبدأ الصب بتشوين جميع كميات الرمل والزلط والأسمنت اللازمة للعملية وضمان المياه اللازمة لذلك ، ويستحسن أن تقدر كميات المون اللازمة من واقع قياس مكعبات السقف لضمان عدم التوقف الفجائي وطريقة تقدير الكميات تكون حسب احدى المعادلات الآتية:

— مكعب السقف = مسطح السقف × سمك السقف + مكعب السواقط

— مكعب السقف = مسطح السقف × سمكه + متوسط أعماق الكمرات

× متوسط عرضها × مجموع أطوالها بطول وعرض السقف.

# الأسقف المسلحة

## ( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

■ مكعب السقف = مسطح السقف  $\times ١٥$  سم سمكه في مقابل سواقط الكمرات

■ مكعب السقف = مكعب السقف والكمرات المذكورة في المقايضة + ٥ % منه على الأقل للاحتياط.

يمكن احتساب مكعب البلاطات والكمرات =  $١٤,١٠ م / ٣ م$  طولي من المبنى لكل دور .

مكعب الأساسات والبلاطات والكمرات =  $١,١٠ م / ٣ م$  فراغ من المبنى .  
مكعب الأعمدة لمجموع خرسانة الهيكل = ٣١ %

وواضح أن التقدير بهذه الطريقة تقريبي وسريع والغرض منه ضمان عدم توقف العمل ولا يضير زيادة الكمية المشونة قليلاً عن المطلوب وهذا بلا شك وضع أفضل من نقص في المون غير مضمون تداركه في حينه خلال العمل .

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

اختيار موقع طبليية التخدير:

\* تعمل في بعض الأحيان الطبليية الخرسانية اللازمة للتخدير في أماكن غير مناسبة فتكلفنا مصاريف إضافية في تكسير ونقل الفضلات والردش ويجب لذلك اختيار مكان وضعها ببراعة من على الرسم وكذلك يستحسن استنتاج عدد أفراد الطبليية اللازمة للعملية واحتساب العدد يكون باعتبار أن: الفورمجي والكراك و٣ حباله عدد ثابت لكمية من الخرسانة من ٦م٣ إلى ٣م٣٠ مع ٦ قروان يزيدون ١ قروان لكل ٣م٣ في الدور الأرضي ويزيدون ١ قروان عن كل دور فوق الأرض.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

\* وفي بعض الأسقف الكبيرة التي لا يمكن لأسباب خاصة صبها على يومين يعمد المقاول لاستحضار طبليتين مستقتلتين ويبدأ العمل من جهتين متضادتين حتى يتقابلا وتعمل لذلك سقالتين للطلوع وتكونا منفصلتين عن بعضهما.

وتتقسم عملية صب السقف إلى المراحل الآتية:

# الأسقف المسلحة

## ( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

(أولاً) التوريد:

ويكون بالكميات والأصناف والمقاسات والخصائص المنصوص عليها بمواصفات العملية سواء كان للحديد أو الزلط أو الرمل أو الأسمنت أو الماء وحسب العينة وباتماد المهندس لها.

# الأسقف المسلحة

(١٠) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

(ثانياً) التعبئة:

وتبدأ عملية التعبئة بعد التشوين بعمل عبوات متجاورة من الزلط كل نصف متر مكعب من الزلط على حده ، ويكون القياس بواسطة صندوق خشبي أبعاده  $1 \times 1 \times 0.5$  ، ويغسل الزلط بعد ذلك برش الماء غزيراً فوقه ثم يسوى سطح كوم الزلط ويوضع عليه ربع م<sup>٣</sup> رمل بواسطة صندوق أبعاده  $1 \times 1 \times 0.25$  ، م ويسوى سطحه بعد امتلاؤه وتوضع بعد ذلك ثلاثة شكاير أسمنت مقفلة على كل كوم

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

، وإذا كانت النسبة ٣ فتوضع شكاره إضافية بين كل كومين وإذا كانت ٤ فتوضع أربع شكاير للكوم الواحد ضماناً لكفاية عدد شكاير الأسمنت بالنسبة للصناديق المعبأة ، وتنظم عملية التشوين بحيث تسهل التوريد ودخول العربات وإعادة النقل إما بواسطة العمال أو بالسيور المتحركة أو بالأوناش.

# الأسقف المسلحة

(١٠) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

(ثالثاً) التخمير بالطريقة اليدوية:

تبدأ الطبلية وهي مجموعة عمال رمي الخرسانة المسلحة عملها بأن يلبس الفورمجي والحرارة والكراسة أحذيتهم المطاط ذات الرقبة العالية ، ويبدأ الكراك العمل بأن يمسك الكوريك ويساعده ٣ أو ٤ حرارة في مواجهته حيث يشدون الحبل المربوط في نهاية الكوريك في اتجاه حركته ويبدأ بغرز الكوريك في كوم الزلط والرمل ويحركه من أسفل إلى أعلى بينما يقوم أحد أنفار القروان بفتح شكاير الأسمنت لنثره على الكوم وتسمى عملية الخلط بهذا الوضع وبدون ماء تخمير على الناشف ثم يتم تنسيم الخلطة برشاش خفيف من الماء أثناء التقليل لمنع الأسمنت من التطاير ويقف العامل الذي يرش الماء من جهة هبوب الهواء ، ثم يلي ذلك خلطة ثالثة ورابعة أثناء التخمير والتقليل واستعمال البستلة أفضل كثيراً من استعمال الخرطوم.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

(رابعاً) الرمي:

تبدأ عملية الرمي بملء كراء المناولة للقروانات بالخرسانة بأن يمر عليه أنفار القروان ويخفض كل منهم قروانته بيده ويدفعها بعد تعبئتها إما على كتفه ويتوجه بعد ذلك إلى مكان صب الخرسانة حيث يقف الفورمجي الذي يوجه القروان إلى مكان الرمي بالضبط ويشدد عليه في خفض يده أثناء الرمي حتى لا تتناثر الخرسانة بعيداً وحتى لا تهتز الشدة الخشبية تحت ثقل هذه الكميات ويجب وضع ألواح بونتي على السقف من مكان صعود القروان حتى مكان رمي الخرسانة لتغطية الحديد وحمايته من الحركة تحت عنف جري أنفار القروان ولحماية أرجلهم من جنشات الحديد ويتغير وضع ألواح البونتي من مكان لآخر حسب تغير مكان الرمي.

# الأسقف المسلحة

(١٠) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

(خامساً) الفرش والتشكيل:

تبدأ عملية الفرش والتشكيل بمجرد وصول الخرسانة إلى وجه الشدة الخشبية فيتلقاها الفورمجي بالذراع الخشبي أو بالقدة ويبدأ في توزيعها على سطح السقف وتقضي أصول العمل بملء سواقط الكمرات أولاً بدائر كل غرفة ويهز حديد الكمر جيداً بجذبه وتحريكه من الحديد المشعلق أو من الأسياخ حمالات الكانات ثم غرغزة الخرسانة بالعتلة الحديدية لتفويت الخرسانة من تحت ومن خلال التسليح ليغلف الحديد من جميع الجهات وإذا كانت الكمرات عميقة أو ضخمة ويخشى تعشيش الخرسانة فتصب فيها حتى نصف العمق فقط في اتجاه واحد وبعد صب الخرسانة في باقي كمرات الغرفة يعاد ملء نصفها الباقي حيث يكون النصف الأسفل قد تماسك نوعاً ولتلافي احتمال أن تضرب الكمرة بجوانبها أو تنفتح وما في ذلك من خطورة عدم التمكن من تدارك الفتح في حينه لقوة ضغط الخرسانة على الجوانب ، وفي حالة الحاجة لتوقف العمل قبل إتمام صب إحدى الكمرات يعمل طرف رباط في خمس بحر الكمرة.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

رمي خرسانة الكمرات والأسقف:

يشترط في الخرسانة التي تصب في الكمرات أن تكون طرية وأن يكون الزلط الداخل في تكوينها متدرج وغير غليظ حتى يمكن تلافي التعشيش وخصوصاً في منطقة التكريح عند الارتكاز حيث يزيد عدد الكانات وتقل المسافة بينها ، ولتلافي حدوث أي ضرب بالشدة يجب أن يكون رمي الخرسانة على دفعات وحتى يمكن غزغزة الخرسانة مع فك الجوانب بعد يومين من صب الخرسانة ويترك قاع الكمرة وباقي الشدة لمدة ٥ يوماً في الأعمال العادية.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

رمي خرسانة الكمرات والأسقف:

وبعد ملء سواقط الكمرات يبدأ فرش رقة السقف أو سمك البلاطة حتى الميزانية المطلوبة وذلك على رقتين أو ثلاثة حتى يتجانس السقف كله لكل غرفة ويصبح تام التماسك والمساحة المعقولة ليملاً الفورمجي سواقطها ويفرشها في وقت واحد مع خدمتها جيداً هي ٣٠ متر مسطح مع سواقط عادية حولها أي ٤٠ سم وذلك مع دكه باستمرار بالمندالة الخشبية ويتحكم الفورمجي في ضبط سمك السقف بواسطة سيخ من حديد التسليح سمك ٤/٣ بوصة.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

فك الشدات:

تنظيم عملية الفك:

يعتبر فك الشدة المسلحة من الأعمال الواجب فيها الالتزام بالدقة في المواعيد والحذر في طريقة الفك وتنظيمه.

\* يبدأ الفك في شدات السقف المسلحة والكمرات بفك الجوانب الخارجية لكمرات الواجهة لاستعمال أخشابها في شدات الأعمدة بالدور التالي وذلك بعد ٢٤-٢٧ ساعة من نهاية الرمي.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

فك الشدات:

\* عند انتهاء المدة المحددة لشدة السقف كله يبدأ الفك بحل العرقات والبرندات أي العروق الأفقية ثم حل الطفشات والأخشاب التي تدكم جوانب الميد والكمرات ثم حل جوانب الكمرات ثم نزع القوائم الرأسية وفك الشدة ما عدا قائم أمن أو اثنين في وسط الغرفة لعمل ساند تحت السقف لأطول مدة ممكنة وخاصة إذا كان هناك تخمير خرسانة أو تشوينات خارجية فوق السقف لأعمال جديدة.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية  
والمسلحة

فك الشدات:

\* عادة تبدأ عملية فك شدات الأسقف في  
الباقيات الصغيرة أي في الطرقات والحمامات  
والمطابخ ويتدرج إلى الباقيات الكبيرة  
لإعطائها مدة شد أطول.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

\* أهم تنظيم في عملية الفك ينحصر في توزيع الأخشاب بعد فكها أولاً بأول إلى أكوام كل قطعة سواء لوح أو عرق أو طفشة حسب طولها بحيث يمكن السحب منها في الأعمال الجديدة حسب الطلب دون إتلاف الطويل منها بالقص منه هذا مع التشديد بالحدز في فك الخشب حتى لا يطب منه هالك كثير من جراء نزعه بقوة من الخرسانة مما يسبب زيادة بند الهالك في التكاليف ، وكذلك يقوم صبي الخشاب بنزع المسامير من الشدات بعد فكها لإعادة استعمالها بعد استبدالها على انه لرش الخرسانة بالماء أهمية قصوى للغاية وترش الأعتاب والكمرات القريبة بالصفيحة أو بالكوز أما الكمرات العالية والأسقف والأعمدة فبالخراطيم.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

\* إذا كانت شدة الأعمدة قائمة فيمكن رشها بتوجيه ماء الخرطوم إلى أعلا بحيث يسقط رأسياً فوق العمود المسلح أما في رش السقف فيعمل دائر عالي من الرمل حوالي ١٠ سم حول محيط السقف ثم يفتح الخرطوم على السقف فلا يتساقط الماء على الواجهة.

\* الخرسانات الظاهرة تطلب عادة في الأعمال المعمارية ذات الطابع الصريح الذي يعتمد فيه المعماري إلى إظهار مواد الإنشاء على طبيعتها.

# الأسقف المسلحة

( ١٠ ) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

ضرب أو فتح جوانب الكمرات بسبب ضعف تدعيمها:

يحدث في بعض الشدات الإفرنجي التي تشد كمراتها بقيعان خشبية وفي معظم الشدات البلدي التي تشد كمراتها فوق المباني أن تميل جوانبها إلى الخارج بسبب ضعف تدعيمها وعلاجها زيادة التدعيم بحيث يكون هناك دكمة أو طفشة كل ٥ سم على الأقل مع التصرف في هذا البعد بالزيادة أو النقص حسب عمق الكمرة وفي حالة ميل الجوانب أي ضرب جوانب الكمرة أو فتحها أثناء الرمي فيجب إعطاء الجانب عرق دوار والدق عليه يصلبه ويعيد الجانب إلى وضعه الرأسي ويمنع استمرار تحركه.

# الشّدات الخشبية

(ج) الشّدات الخشبية للأسقف والكمرات:

يتم عمل هذه الفورمات بعد صب الأعمدة الخرسانية للمبنى ويبدأ العمل بتعيين منسوب السطح السفلي لخرسانة السقف المسلح والذي يعتبر منسوب الوجه العلوي للشدة ويتم عمل ذلك بعمل " شرب " على الأعمدة الخرسانية وتكون عادة على ارتفاع متر واحد من منسوب رصيف المبنى ثم تؤخذ لقطّة ثابتة تمثل المسافة بين الشرب الموضوع على الأعمدة ومنسوب قاع الشدة الخشبية للأسقف كذلك نأخذ لقطات أخرى بين الشرب المذكور ومنسوب قاع فرم الشدة الخشبية للكمرات المختلفة وقد يستعمل الميزان المساحي أو المائي لضبط أفقية فرم الأسقف وكمراته.

# الشّدات الخشبية

شدة سقف لدور أرضي:

- ١- توضع دمسة من عروق فليري بحسب توزيع القوائم للكمرات وبلاطة السقف حسب سقوط الكمر وسمك السقف.
- ٢- توضع أعلى الدمسات فرشاة من ألواح البونتي بحسب توزيع القوائم.
- ٣- توضع القوائم الرأسية مباشرة على الفرشات وتقسط حسب سقوط الكمر وبلاطة السقف.
- ٤- في حالة إذا كان سقوط الكمر أقل من ٦٠ سم وبلاطة السقف أقل من ١٥ سم فتوزع القوائم على مسافات لا تزيد عن ١ م وفي حالة إذا كان سقوط الكمر أكثر من ٥٠ سم وسمك بلاطة السقف أكثر من ١٥ سم فتكون المسافة بين القوائم لا تزيد عن ٦٠ سم.

# الشّدات الخشبية

شدة سقف لدور أرضي:

٥- في حالة شد السقف لارتفاع عالي يجب أن توصل القوائم حتى المنسوب المطلوب بحيث لا تقل الوصلة عن ١م مع تربيطها جيداً بالقمط والصفادع.

٦- تربط القوائم مع بعضها بواسطة البرندات التي تثبت بالقمط في جميع الاتجاهات وتكون على ارتفاع ١,٨٠ : ٢,٢٠م وذلك لعدم انبعاج القوائم وفي حالة شدة السقف لارتفاع عالي يجب عمل برندات أخرى تعلو البرندات السفلية بمقدار ١,٥م.

٧- تنهز الشدة في جميع الاتجاهات طولياً وعرضياً وذلك لعدم ميل الشدة أو اهتزازها.

# الشّدات الخشبية

شدة سقف لدور أرضي:

٨- يلاحظ ارتفاع المنسوب وتؤخذ لقطة من الشرب إلى الارتفاع المطلوب حتى أسفل بطنية السقف وذلك على العمود الخرساني ويُخصم منه سقوط الكمر حسب الرسومات.

٩- يكون وضع العرقات في اتجاه البحر القصير وذلك منعاً للتريح أو الترخيم.

١٠- يوضع العرق على سيفه عند المنسوب المطلوب ويربط في القوائم بالقمط والضفادع مع مراعاة أن تكون قور العرقات ناقصة ٥ سم عن قطاع الكمر وذلك سمك طبليّة الجنب + العرض.

١١- يجب أن تكون العرقات أفقية تماماً وذلك بوزنها بواسطة القدة وميزان المياه.

# الشّدات الخشبية

شدة سقف لدور أرضي:

١٢- يؤخذ العرق الأخير في نهاية الباكية ويكون مطابقاً لنفس المواصفات للعرق الأول تماماً.

١٣- يشد خيط طولياً في قورة العرق الأول والأخير من الطرفين ويشد خيط آخر طولياً من أعلى العرقات حتى يمكن وضع العرقات المتبقية على نفس هذا المنسوب مع تربيطها جيداً بالقوائم بالقمط والصفادع.

١٤- تؤخذ التطريحة الأولى في بداية ونهاية الباكية مع وجوب نقصها ٥ سم من كل جهة قيمة سمك طبليّة الجنب ٥,٢ سم والعرض ٥,٢ سم.

# الشّدات الخشبية

## شدة سقف لدور أرضي:

- ١٥- يُشد خيط طولياً من قورة التطريحة الأولى في بداية ونهاية الباكية ثم توضع بقية التطاريح على نفس محاذاة هذا الخيط المشدود.
- ١٦- يركب لوح المرى مع مراعاة نقصه ٥، ٢ سم قيمة نقص طول العارضة عن الجنب فمثلاً كمرّة سقوطها ٤٠ سم تعمل الطبلية بعرض ٥، ٢ سم عن سقوط الكمرّة لأن هذه الزيادة سوف تؤخذ من أسفل من قاع الكمرّة وأيضاً لأن لوح المرى يُركب من أعلى هذه العارضة مع زنقه بطبلية الجنب مع مراعاة رأسية طبلية الجنب.
- ١٧- تتركب ألواح التطبيق مع مراعاة عدم وجود وصلات متقاربة من بعضها وعدم وجود تنوير بألواح التطبيق لضمان عدم تسرب مونة الخرسانة منها.

# الشّدات الخشبية

شدة سقف لدور أرضي:

١٨- في حالة وجود كرانيش أو رفارف أو كوابيل فإنه يلزم شد صف قوائم "اسكندراني" وتعرق وتطرح حسب الرسومات.

١٩- تركب أخيراً الجوانب الخارجية بما فيها سمك بلاطة السقف فمثلاً كمرّة خارجية سقوطها ٤٠ سم يعمل الجنب الداخلي ٢,٥ سم أما الخارجي فإنه يزيد عليه سمك بلاطة السقف.

# الشّدات الخشبية

شدة السقف المائلة:

تُجرى بنفس نظام الشّدات العادية مع ضبط منسوب أعلى نقطة وأوطى نقطتين في الجانبين أو في الجانب الواحد حسب الحالة ثم يبدأ التعريق والتخشيب بحيث يتدرج ارتفاع القوائم المستعملة حسب ميل السقف لإعطاء الميل المطلوب.

وإذا كان السقف منحنياً فيجب أخذ إحداثيات في عدة نقاط وتؤخذ له تحشية ارتفاعات من منسوب ثابت مع ضبط الارتفاع عند كل نقطة فيها منسوب وتظهر هذه الحالة في أسقف المدرجات والمسارح أما الأسقف المدرجة فتشُد كالأسقف العادية تماماً.

# الشَّدات الخشبية

(د) شَّدات العقود المسلحة:

تُشَدُّ العقود بضبط بكار الدوران بالخيط ثم  
رص ألواح قص عرضية وتركيبها  
وتقويتها وذلك حسب الرسومات حسب  
العقد سواء كان دوران أو مدبب أو  
بيضاوي ويسمك حسب الرسومات  
الهندسية.

# الشّدات الخشبية

(هـ) شّدات البلّونات المصمّمة كابولي:

- ١- فرشتين من خشب بونتي  $2 \times 9$  بوصة أسفل القوائم وتوضع بطول البلّون والبعد بينهما ١ م.
- ٢- قوائم توضع فوق الفرشات على شكل صفيّين طوليين والقطاع  $4 \times 4$ .
- ٣- برندات وجسور  $4 \times 4$ .
- ٤- يعلو القوائم عرقات  $2 \times 5$  تكون أطول من البلّون ومنسوبها أقل من منسوب بطنية البلّون بمقدار ٥،٧ سم.
- ٥- تطاريح من خشب موسكي  $2 \times 5$  كل ٥٠ سم.
- ٦- ألواح تطبيق سمك ١.
- ٧- تجهيز طبالي الجنب من اللترانة سمك ١.
- ٨- تزئيق الجوانب بواسطة مدادات لترانة  $1 \times 4$  بطول الجنب.
- ٩- تثبت الجوانب بشيكالات سمك ١ على مسافة كل ٥٠ سم.
- ١٠- يكون الضبط على خيط الشاغول والخيط المداد في كل الحالات.

# الشّدات الخشبية للسلالم

(و) الشّدات الخشبية للسلالم:

الطريقة الأولى تعمل شّدات السلالم الخرسانية المسلحة حسب الخطوات الآتية:

**شدة الحصيرة:**

١- تُعمل شدة البسّطات أو الصدّفات وتكون في مستوى أفقي وحسب منسوبها وتكون البسّطات في معظم الحالات بدون كمرات أما الصدّفات فعادة تكون ذات كمرات وكوابيل وعلى ذلك يجري عمل الشدة الخشبية كما سبق شرحه في شّدات الأسقف والكمّرات.

## (و) الشدات الخشبية للسلالم:

الطريقة الأولى تعمل شدات السلالم الخرسانية المسلحة حسب الخطوات الآتية:  
**شدة الحصيرة:**

٢- تُعمل شدة بلاطة السلم الحاملة للدرج كبلاطة مائلة للقلبة التي تصل بين مستويين بتثبيت عارضتين مائلتين بطول البلاطة ويقل منسوبها عن منسوب بطنتها بمقدار ٥،٧سم ( قدر سمك التطاريج وألواح التطبيق ) وتثبت التطاريج على العرقتين على مسافات محورية كل ٥٠سم بالمسمار ثم تثبت عليها ألواح التطبيق بعرض القلبة وبطول محصور بين المستويين أما الطبالي للجوانب وقاع الأفخاذ وكذلك الكوبسته فيتم إعدادها وتركيبها ويلاحظ أن تكون عرض طبليّة الجنب الداخلي للدروة أقل من ارتفاع الدروة من الخارج بمقدار سمك البلاطة وأن يكون مجموع عدد العوارض أطول من هذا الجنب بمقدار سمك البلاطة وعلى هيئة ضوافر تثبت بألواح التطبيق كما تثبت العوارض الأفقية أعلى الجوانب أما إذا زاد ارتفاع الجوانب عن ٤٠سم فيجب عمل شيكالات كل ٥٠سم من الداخل وتثبت من أعلى بعوارض الجنب ومن أسفل بألواح التطبيق وتُفك بعد رمي خرسانة الدروة بمدة لا تقل عن ساعتين وتُملأ الفراغات بمونة خلطة الخرسانة

(و) الشدات الخشبية للسلالم:

الطريقة الأولى تعمل شدات السلالم الخرسانية المسلحة حسب الخطوات الآتية:

شدة الحصيرة والدرج:

نقوم بشد بلاطة حصيرة ثم نقوم بتخليق مكان الدرج بطبالي الجوانب الخشبية ويركب لكل درجة لوح لتزانة بالطول الموجود بين طبالي الجوانب وبارتفاع القائمة ويثبت طرفاه بالتسمير بعوارض رأسية تثبت بطبالي الجوانب وتُشكل جميع ألواح القلبة من الوسط بواسطة لوح لتزانة بطول القلبة ويثبت مع الألواح بالمسامير .