Mostafa Abdo

يجب الاهتمام بمعايرة مكونات الخرسانة وبالأخص فى حالة الخلط اليدوى :

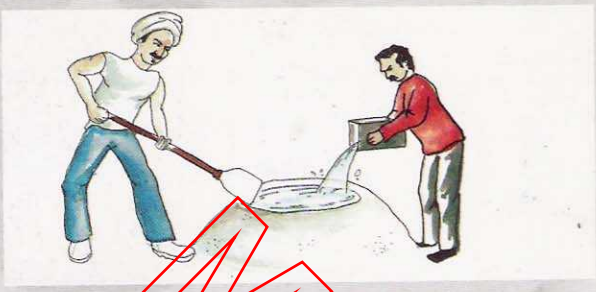
1. ويستخدم فى معايرة الزلط والرمال أنواع عديدة من صناديق الكيل التى تختلف فى سعتها ومقاساتها وأكثرها شيوعاً صندوق كيل بمقاسات طول 1 متر × عرض 1 متر × ارتفاع 0,4 متر (4 ألواح خشب لاتزانه 10 سم) .
2. كما تتم معايرة صفيحة مياه قياسية لقياس 20 لتر مياه مثلاً :

اذا كان طول وعرض الصفيحة = 25 سم يتم تعليم الارتفاع 32 سم وثقب الجوانب الأربعة من الصفيحة على هذا الارتفاع حتى لا تستوعب الصفيحة مياه أكثر من هذا الأرتفاع ويفيض الزيادة من الماء من الثقوب فلا تستوعب الصفيحة المعايرة أكثر من 20 لتر مياه .

3. وتتم المعايرة باستخدام 7 شكائر أسمنت المهندس مع 180 لتر مياه (عدد 2 صفائح قياسية مياه) مع 2 صندوق عيار ممسوح من الزلط و1 صندوق عيار ممسوح الرمل كما بالرسم للحصول على 1 متر مكعب خرسانة عادية .

فى حالة الخلط الميكانيكى للخرسانة باستخدام الخلاطه النحلة :

1. تتم معايرة الرمل والزلط باستخدام صناديق الكيل الخاصة بالخلاطه أن وجدت أو يتم المعايرة بعمل صندوق الكيل المقترح بالرسم ومقاساته الداخلية كما بالرسم .
2. كما تستعمل صفيحة المياه المعايرة لاستيعاب 20 متر مياه (كما هو مذكور بالمعايرة بالخلط اليدوى) .
3. يلاحظ استعمال شيكارة أسمنت أسيوط المهندس و25 لتر مياه (1.25 صفيحة قياسية) مع 2 صندوق عيار ممسوح من الزلط و1 صندوق عيار ممسوح الرمل طبقاً للعيار المنصوص عليه بالرسم للحصول على 7/1 متر مكعب خرسانة فى القلبة الواحدة.



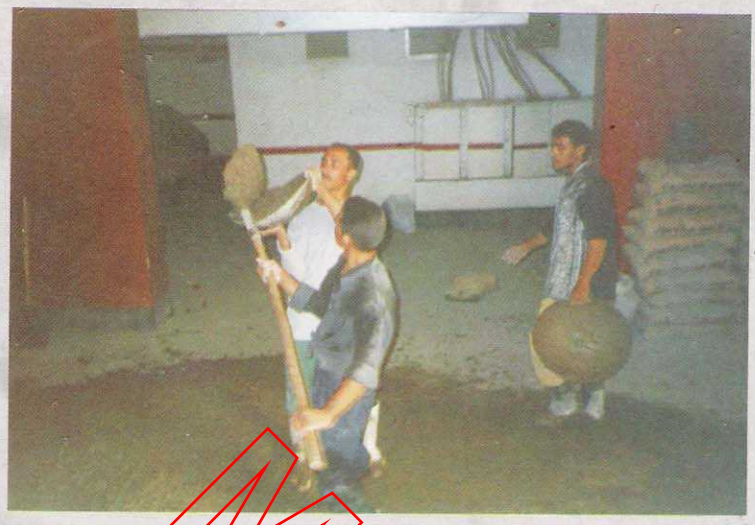
Mostafa Abdo

الخلط اليدوى للخرسانة (المحراث) :

1. يتم خلط المكونات الجافة للخرسانة (الأسمنت والزلط والرمل) بحرثها وتقليبها حرثتين على الناشف على الأقل بدون اضافة الماء حتي يتجانس قوام الخليط ويتم توزيع الأسمنت على الزلط والرمل توزيعاً جيداً .
2. ثم يتم إضافة الماء تدريجياً إلى الخليط الجاف المتجانس للأسمنت والرمل والزلط وحرث وتقليب الخليط 3 مرات على الأقل للوصول إلى الخليط المتجانس اللون والقوام للخرسانة .
3. يراعى أن يتم الخلط والحرث اليدوى للخرسانة على سطح نظيف خالى من الأتربة ويفضل ان تعمل خصيصاً طبلية خرسانية من خرسانة عادية بسمك 5 سمك ويتم درعها وتسويتها جيداً حتى يتم خلط الخرسانة عليها.

الحرث اليدوى يتم على مرحلتين :

1) يتم عمل حرثتين على الناشف (بدون اضافة أى مياه إلى الخليط) .
2) يتم اضافة المياه تدريجياً ثم يتم عمل ثلاث حرثات على الأقل للحصول على خرسانة متجانسة القوام .

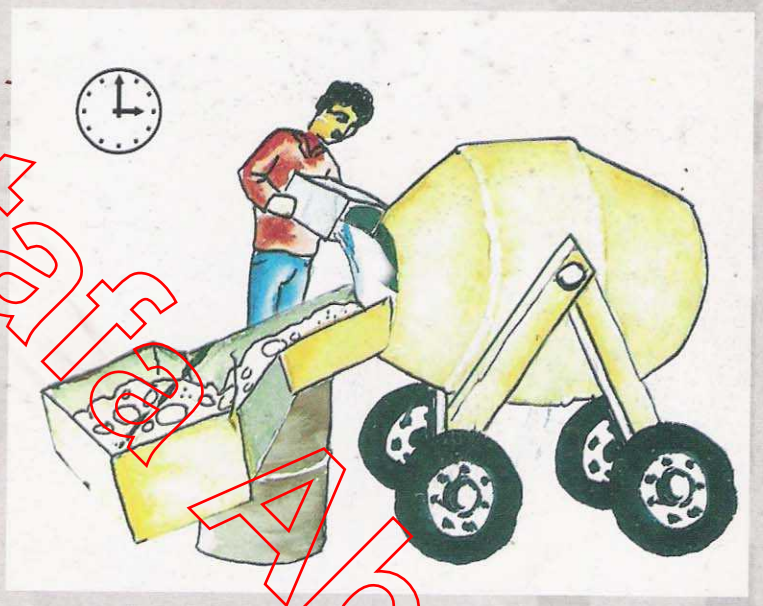


• يراعى عند تعبئة القروانة من خرسانة على الأرض أن تكون الأرضية نظيفة تماماً وخالية من الأتربة أو الطين ويفضل أن يُخلط الصندوق (مكيال الزلط والرمل والأسمنت والمياه) على طبلية خرسانية مصبوبة من قبل الخلط.

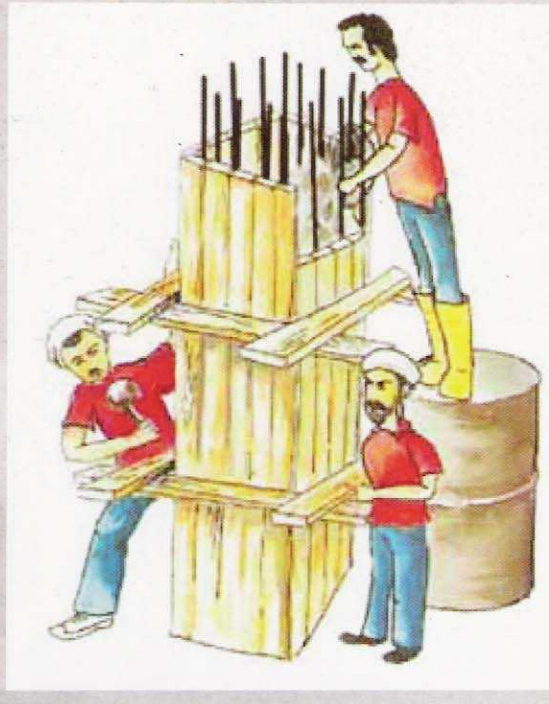
Mostafa Abou

الخلط الميكانيكى للخرسانة :

1. يتم خلط المكونات الجافة للخرسانة (الأسمنت والزلط والرمل) لمدة 4/1 دقيقة على الأقل (4 أو 5 لفات للخلاطه) بدون اضافة الماء حتى يتجانس قوام الخليط ويتم توزيع الأسمنت على الزلط والرمل توزيعاً جيداً.
2. ثم يضاف الماء ويستكمل الخلط لمدة 4/3 دقيقة بعد اضافة الماء لتصل مدة الخلط الكلية إلى 1 دقيقة كاملة على الأقل حتى يمكن الوصول إلي القوام واللون المتجانسين للخرسانة.

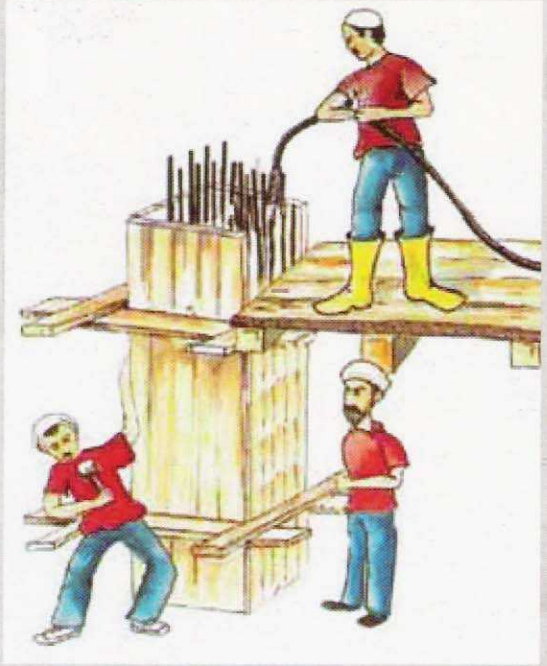


• قبل البدء بالصب لخرسانة الأعمدة يتم صب لبانى أسمنت خشن مكون من نسبة كبيرة من أسمنت المهندس والرمل والماء فى قاعدة الشدة بارتفاع 5 سم حتى تقوم طبقة اللبانى بربط سطح الخرسانة أسفل الأعمدة بخرسانة الأعمدة الجديدة وأيضاً تقوم هذه الطبقة اللينة من المونه بمنع حدوث التعشيش الناتج عن انفصال حبيبات الزلط حيث يقوم اللبانى بإحاطة حبيبات الزلط ولصقها ببعضها جيداً.



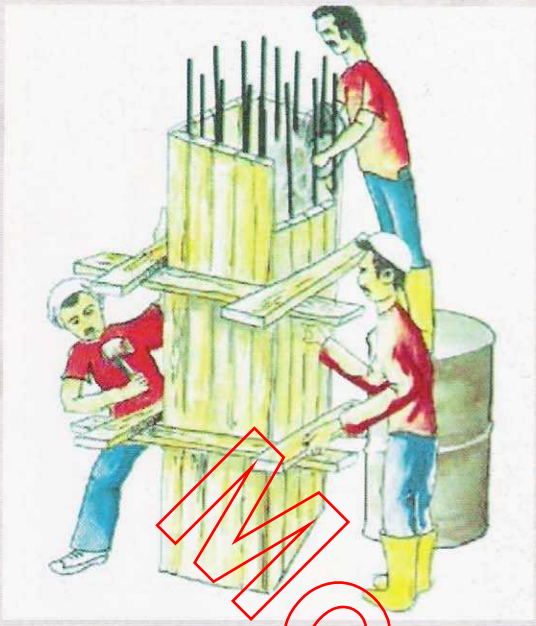
يراعى أثناء الصب الاهتمام بدمك الخرسانة :

1. الدمك اليدوى : يتم باستخدام قطعه من عرق سيخ غليظ من حديد التسليح يتم غزغزه الخرسانة الطرية به داخل الشدات والطرق باستخدام المطرقة على جوانب الشدة حتى تظهر أثار اللباني من بين ألواح خشب الشدة .
2. الدمك الميكانيكى : ويتم باستخدام زمبه الهزاز الميكانيكى داخل الخرسانة اللدنه لمدة مناسبة إلى أن تبدأ فقاقيع الهواء بالظهور على سطح الخرسانات ويتم رفع الزمبه ونقلها إلى موضع أخر بالخرسانة عندما تتوقف فقاعات الهواء عن الظهور على سطح الخرسانة (حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن الخرسانة نتيجة زيادة الهزات التى تؤدى إلى صعود اللبانى إلى أعلى وهبوط حبيبات الزلط إلى أسفل فيحدث التعشيش) .
3. يراعى عدم هز أو رجرجة حديد التسليح للأعمدة باليد أو بالهزاز حيث تكون الطبقات السفلى من خرسانة العمود قد اقتربت من الشك مما يؤدى حتماً إلى تفريغ الخرسانة حول الحديد وحدوث التعشيش بالطبقات السفلية وأضعاف الخرسانة وتكسيرها بعد أن قاربت على الشك والتصلب .

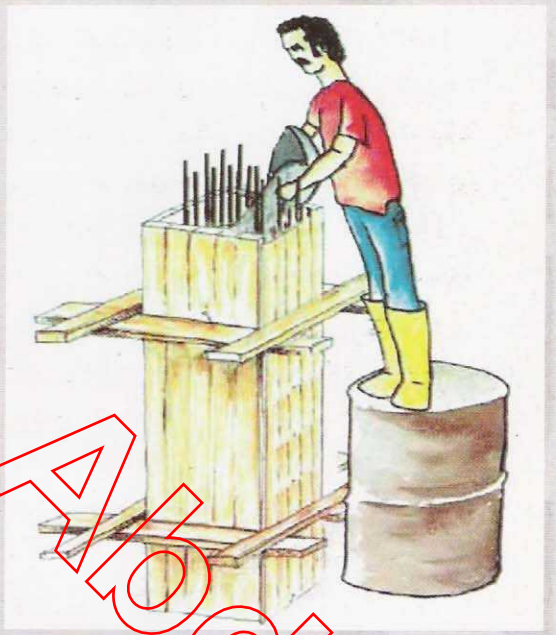


• يتم صب الخرسانة فى الأماكن المخصصة لها داخل شدات الأعمدة ويراعى أثناء الصب عدم رمي الخرسانة من ارتفاع عالى (أى عدم رمي الخرسانة من فوق الكتف بالقراونه) بل يجب قدر الإمكان رمى الخرسانة من ارتفاع منخفض حتى لا يحدث انفصال حبيبى للزلط الثقيل عن باقى مكونات الخرسانة اللدنه.

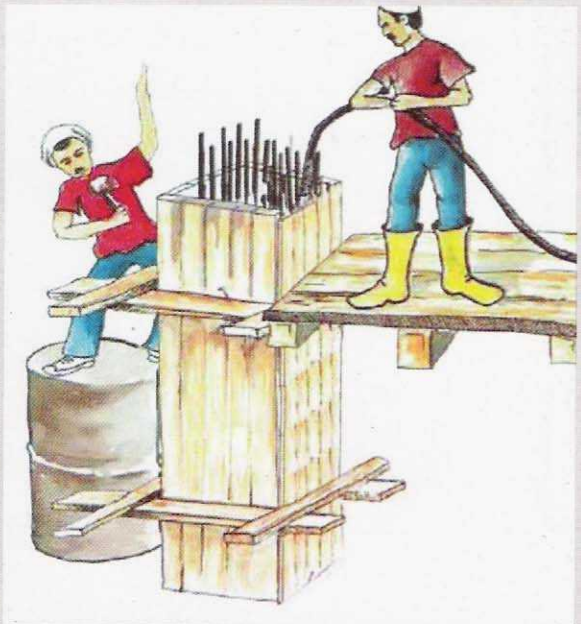
Mostafa Abdo



• يفضل صب الأعمدة على مرتين حتى نقلل من احتمال حدوث انفصال لحبيبات الزلط عن الخرسانة واحتمال حدوث تكريش فى شدة الأعمدة أى يتم الصب إلى منتصف الارتفاع مع الهز والدمك الجيد للخرسانة المصبوبة إلى نصف ارتفاع الشدة والانتقال إلي عمود أخر يليه ثم العودة واستئناف الصب فى العمود بعد مدة لا تزيد عن الساعة (أى قبل تمام الشك الابتدائى للخرسانة) الذى تم صبه قبل التوقف .



1. يتم تقفيل الباب الأخير للعمود وصب ودمك الخرسانة يدوياً بالطرق بالمطرقة على جوانب الشدة أو ميكانيكياً بالهزاز الي كامل ارتفاع الشدة .



1. يراعى عند الارتفاع بمنسوب الصب للخرسانة عدم إنزال رأسه الهزاز إلى الحطات السفلي التى سبق هزها حتى لا يحدث انفصال حبيبى نتيجة الدمك الزائد .

Mostafa Abdo

يتم أخذ عينات من الخرسانة لعمل اختبارات مقاومة الضغط (تكسير مكعبات) :

1. يتم اعداد المكعبات الحديدية بمقاسات 15×15×15 سم والتأكد من نظافتها وخلوها من بقايا الخرسانة . ثم يتم دهان سطحها باستخدام زيت معدنى حتى لا تلتصق بها الخرسانة عند شكها وتصلدها.

2. يراعى عدم ملئ المكعبات على مره واحده ولكن يتم ملء المكعب على ثلاث طبقات بارتفاع 5 سم للطبقة الواحدة مع دمك الطبقة بواسطة غزغزتها 25 مرة باستخدام قضيب الدمك القياسى الذى يجب أن ينفذ على كامل سمك الطبقة الواحدة 5 سم ، ثم يستكمل ملى الطبقات التالية الثانية والثالثة بنفس سمك الطبقة الأولى 5سم ودمكها باستخدام قضيب الدمك 25 مره كما فى الطبقة الأولى ويجب الأخذ فى الاعتبار عدم نفاذ قضيب الدمك للطبقة السابقة.

3. يتم تسوية سطح الخرسانة بكامل ارتفاع المكعب باستخدام المسطرين أو المحارة لإزالة الزيادات بعد الانتهاء من دمك الطبقة الثالثة ثم يتم تغطية سطح الخرسانة للمكعب بغطاء المكعب من الصاج ووضع ثقل عليه حتى لا تسهل حركته وتنقل المكعبات (بحرص) لتوضع في مكان مظلل رطب .

4. بعد مضى اليوم الأول (24ساعة) على أخذ العينة وتمام شكها يتم فك المكعبات الحديدية وإخراج مكعبات الخرسانة من داخلها ثم تغمر فى حوض أو برميل به ماء نظيف حتى تحين مواعيد تكسيرها المختلفة بعد 3 و7 و 28 يوم حيث يتم إخراجها من الماء وتجفيف سطحها قبل وضعها فى ماكينة التكسير.

• سكة طبلية لصب الأعمدة من أعلى باستخدام البراويطه النتيجة غير جيدة لحدوث تعشيش بأسفل العمود وتكريش بالشدة نتيجة لصبه من ارتفاع عال .

Mostafa Abdo

• يراعى تنفيذ صب القلبه الأولى وبسطه نصف الدور من السلم مع صب الأعمدة ووضع مواسير الكهرباء قبل الصب.

Mostafa Abdo

• سكة طبلية لصب الأعمدة من أعلى نقطة باستخدام البراويطه النتيجة غير جيدة لحدوث تعشيش بأسفل العمود نتيجة حدوث انفصال لحبيبات الزلط عن المونه الخرسانة نتيجة الصب من أعلى نقطة بدون باب للشدة وحدوث تكريش بالشدة.

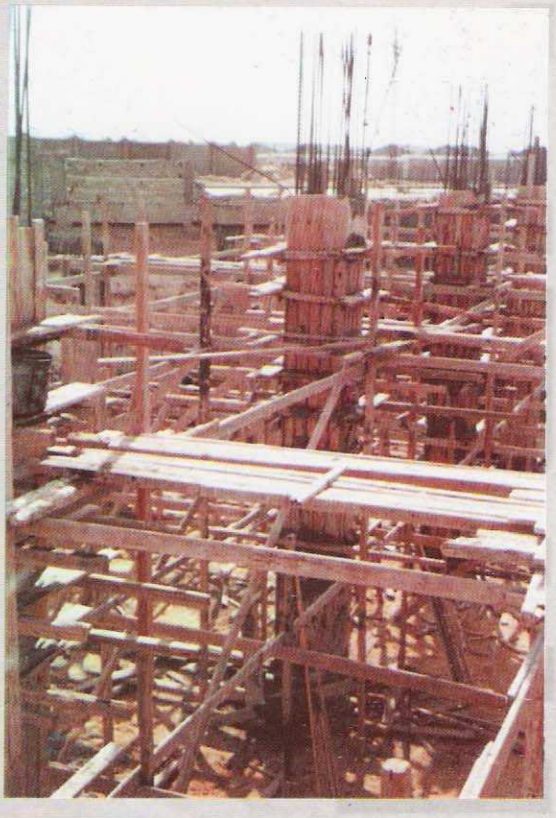
• الصورة توضح صب الأعمدة بواسطة المضخة مع تقليل سرعة الخرسانة حتى لا تؤثر على الشدة التى يجب أن تتم تقويتها جيداً لكى تستطيع تحمل قوة اندفاع الخرسانة.

• يراعى ترك أنبوب المضخة داخل العمود دون أى مساعدة يدوية.

• الشكل يوضح الشدة الخشبية لعمود مع عمل سكة للطبلية للصب من خشب البنطى مع مراعاة تأمين وتقوية السكة جيداً لتجنب حدوث إصابات للعمال أو انقلاب البراويطة.

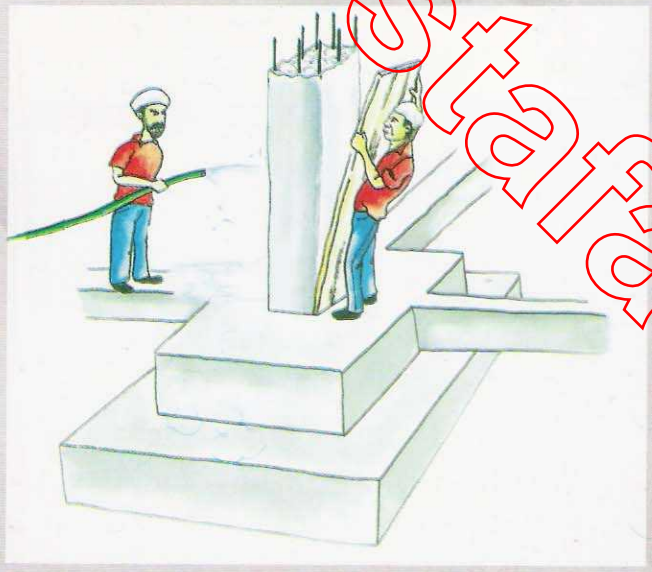
• خطأ فادح هز أشايير الأعمدة اثناء الصب ويجب استخدام الهزاز بدلاً من هز الأشايير مع الخبط الخفيف على أجناب الأعمدة مكان الصب وذلك حتى نتجنب انفصال حديد العمود عن الأشايير.

Mostafa Abdo



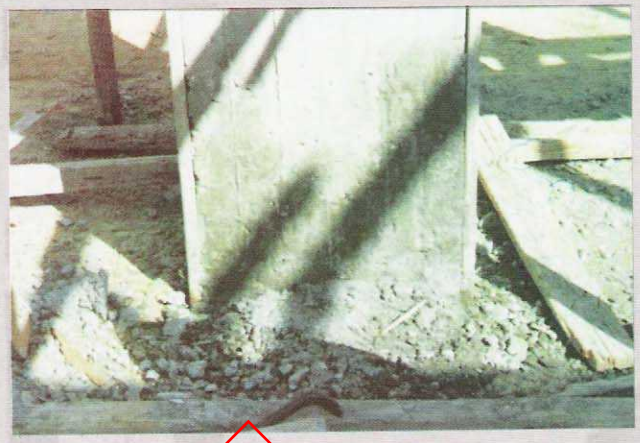
• تكريش بعمود ارتفاعه 6 متر نتيجة صبه على مره واحدة بكامل الارتفاع كما يحدث أيضاً تعشيش فى أسفل العمود بسبب انفصال حبيبات الزلط الثقيلة عن مونة الخرسانة.

Mostafa Yaqo



1. يجب الاهتمام بمعالجة الخرسانة بالاستمرار فى رشها بالمياه لمدة أسبوع على الأقل ابتداء من الليلة التالية للصب (مرتين يومياً مرة قبل شروق الشمس ومرة بعد غروب الشمس) أو الحل الأفضل وهو المعالجة للخرسانة عن طريق تغطية سطح الخرسانة بالخيش المبلل بالماء والاستمرار فى رشه للإبقاء عليه رطباً لمدة أسبوع كامل ابتداء من تمام الشك الابتدائى للخرسانة وذلك حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها على تحمل أحمال الضغط نتيجة قيام المياه المستعملة بالمعالجة بترطيب سطح الخرسانة ومنع تبخر جزيئات الماء المحبوس داخل الخرسانة فتبقى داخل القطاع الخرسانى وتكمل التفاعل مع البقية الغير متفاعلة من جزيئات الأسمنت داخل القطاع فتؤدى إلى استمرار اضافة قوة وصلابة جديدة للخرسانة كما أنها تمنع حدوث الشروخ الشعرية على سطح الخرسانة والتي قد تحدث أيضاً بسبب تبخر المياه المحبوسة من داخل القطاع الخرسانى.

2. للحصول على أفضل النتائج لشكل الخرسانات بعد فك الشدات ينصح برش الشدات بالماء وقبل الفك بيوم وأيضاً قبل الفك مباشرة حتى تسهل انفصال ألواح خشب الشدات عن سطح الخرسانات.



• الصورة توضح تعشيش فى أسفل العمود فى منطقة التقاء أشاير وحديد تسليح العمود وهو مكان عادة ما يحدث به تعشيش نتيجة كثافة حديد التسليح فى تلك المنطقة .

Mostafa Yaqoo

• ومن أهم عيوب الصب فى الأعمدة حدوث تعشيش بقاعدة العمود كما فى الصورة ويظهر بالصورة وجود حبيبات زلط سائبه بمونه رابطه ضعيفة بينها أو بدون مونه وأسياخ حديد التسليح الأشاير والأسياخ الحديدية المكشوفة .

خطوات ترميم ومعالجة التعشيش :

1. تكسير وإزالة حبيبات الزلط السائبه أو ضعيفة الارتباط للوصول إلى سطح الخرسانة الجيدة (سطح خشن به حبيبات زلط بارزه وقوية الارتباط بسطح الخرسانة أسفلها) ويتم رش سطح الخرسانة الذى سيتم ترميمه بالماء وتشبيعه تمهيداً لاستقبال المونه .

2. يتم تحضير لبانى أسمنت غنى (بخلط نسبه كبيرة من الأسمنت بالماء) ثم يتم دهان السطح الرطب المراد ترميمه باللبانى ليكون طبقه رابطه بين مونه الترميم وسطح الخرسانة القديم .

3. يتم عمل مونه الترميم من نسبة كبيرة من أسمنت المهندس ويتم خلطها بالرمال النظيفة والزلط الرفيع جداً (زلط الفلاتر وقطره من 2 مم إلى 8 مم) نسبة الزلط إلى الرمال (2 : 1 بالحجم) وبعد الخلط الجاف والتقليب الجيد للمونة الجافة يتم إضافة الماء تدريجياً للوصول إلى القوام المناسب لمونه الترميم .

4. يتم عمل جانبين شده صغيرين ثم يتم وضع وصب مونة الترميم داخل الشدة ويتم تسويتها بالمحارة .

• تعشيش بالأعمدة عند منطقة رباط الأشائر (أهم منطقة بالعمود لأن فيها يتم نقل الأحمال من العمود إلى أشائر العمود فى الدور الذى أسفله) ، سوء مصنعية نجار المسلح وحداد المسلح ومصنعية الصب أيضاً .

• حدوث كسر سوك العمود عند المنتصف بسبب سوء مصنعية فك الشدات نتيجة عدم رش الشدة بالماء قبل الفك أو الفك قبل الميعاد المناسب (24 ساعة صيفا و 48 ساعة شتاء) .

• حدوث تعشيش فى منطقة وسط العمود بسبب نقص دمك العمود يجب أن يتم ترميمها بعد عمل جانبى شدة يمكن على أساسهما تسوية سطح الترميم .

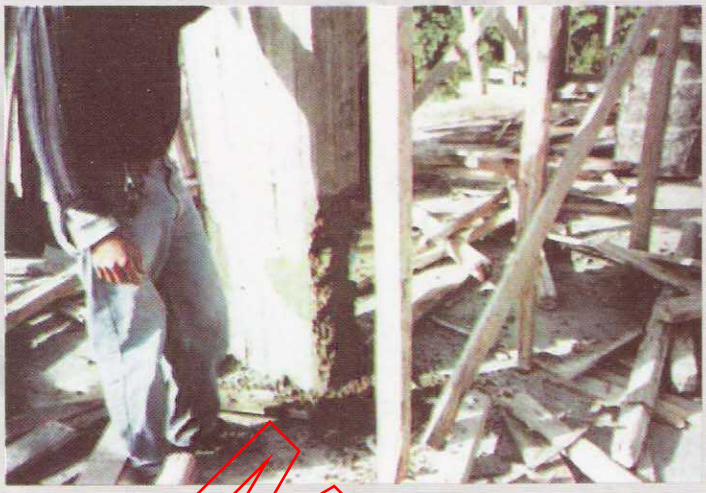
Mostafa Abdo

• عند عمل أسقف مستعارة (أسقف الشبك المُمدد) يجب الاستعداد لها من البداية بوضع أسياخ حديد بقطر 6 - 8 - 10 مم حسب التصميم لتحميل الشبك الممدد عليه بدلا من وضع تلك الأسياخ بواسطة (الدقاق) بعمل فتحات فى السقف التى لابد من عملها أكبر من قطر أسياخ الحديد وبالتالى تدخل الرطوبة إلى حديد تسليح السقف.

Mostafa Abdo

• وجود ميل بالعمود يؤدى إلى عدم نقل الأحمال رأسياً بصورة صحيحة وتولد قوى الشد فى الجانب الخارجى للعمود (عكس الميل).

• حدوث ميل فى رقبة الأعمدة المصبوبة مع السقف نتيجة تحرك كل الشدة بسبب عدم التقوية الجيدة للسقف.



• **معالجة خاطئة لمنطقة تعشيش بالعمود ويلاحظ اتباع المواصفات**

1. تكسير سطح التعشيش .
2. التنظيف الجيد لمنطقة التعشيش بالمياه .
3. عمل شدة خشب .
4. دهان السطح جيداً باللبانى الغنى بأسمنت المهندس (صمغ للربط ما بين الخرسانة الجديدة والقديمة) .
5. عمل خلطة خرسانية باستخدام زلط رفيع جداً (زلط فلاتر) .
6. يتم التسوية بواسطة المسطرين .

Mostafa Abdo

• **تعشيش تمت معالجته بالطريقة الصحيحة السابقة .**

• **عمود به فاصل بطريقة واضحة لابد من تكسيره لا يصلح له علاج لوجود شرخ نافذ ولا يصلح معالجته .**

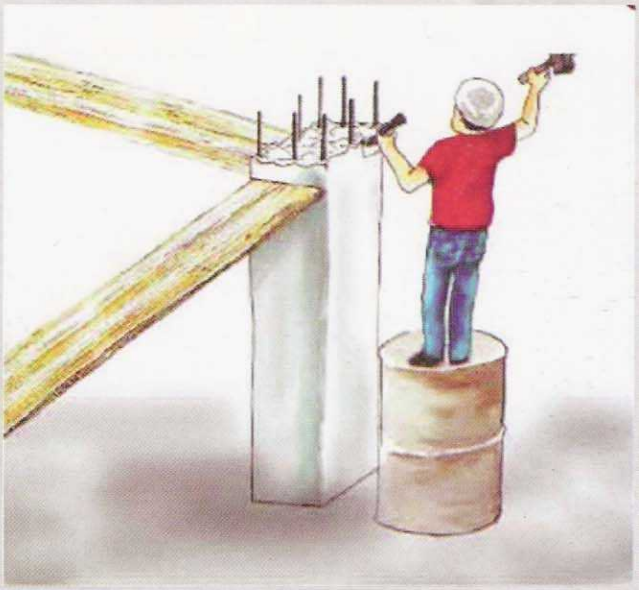
إعداد قمصان الأعمدة

Mostafa Abdo

• يراعى أن يتم قص الزراجين بعد الصب لمنع دخول الرطوبة إلى الحديد من خلال المنافذ المحيطة بالزراجين باستخدام مونة أسمنتية مضاف إليها مواد كيميائية.

• نلاحظ مدى التأثير الضار للأملاح على الخرسانة الغير مستعمل فيها أسمنت مقاوم للكبريتات حيث الصورة توضح تفكك الخرسانة أسفل العمود وظهور صدأ بحديد التسليح ويتسبب فى تكسير الغطاء الخرسانى وسقوطه مما يؤى إلى المزيد من الصدأ.

Mostafa Abdo



• في حالة صب العمود إلى منسوب أعلى من منسوب بأطنية الكمرات يجب تكسير الارتفاع الزائد قبل صب السقف حتى يسهل ركوب الحديد السفلى للكمرات على منسوب أعلى العمود.

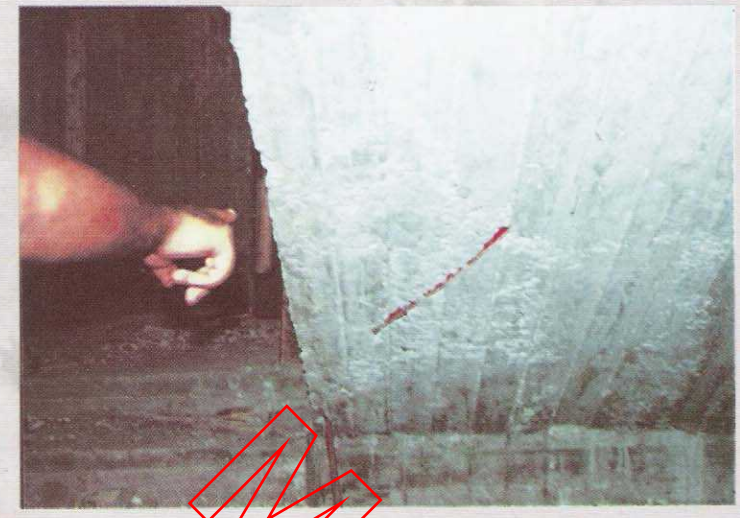
• الصورة توضح تكسير جزء من عمود تم صبه أعلي من المطلوب (أعلى من منسوب بطنية الكمرات) مما يمنع ركوب حديد الكمرات أعلاه ولابد من تكسير الجزء الزائد .

لاحظ وجود تعشيش على جانبى أسفل العمود .

Mostafa Abdo

• الشكل يوضح إعاقة العمود لحديد الكمرة حيث تم تعليق حديد تسليح الكمرة فوق العمود مما أدى إلى حدوث تعشيش فى الكمرة عند التقائها بالعمود حيث يجب أن يكون أعلى منسوب للعمود عند بطنية الكمرة .

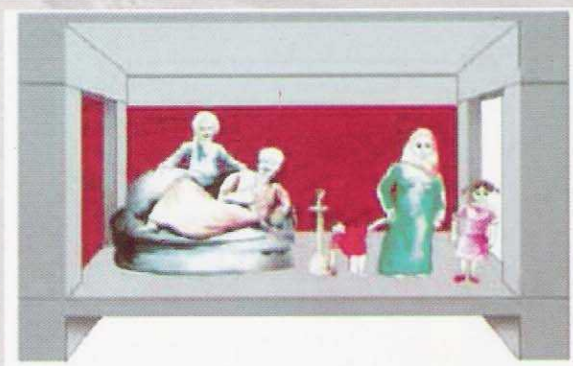
• لم يتم الاعتناء بصب بطنية السلم مما أدى إلى ظهور تعشيش وتكسير السوك .

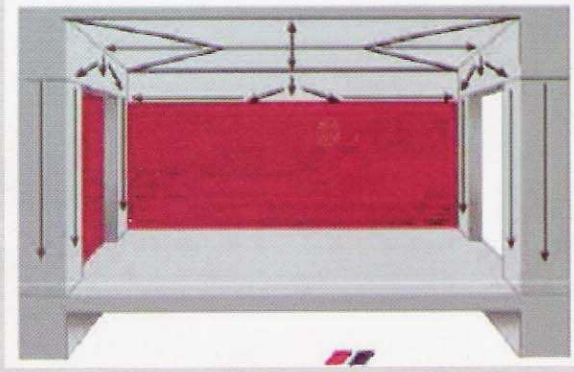


• عدم الاعتناء بتربيطة فرشة حديد تسليح السلم مع طرف الرباط نتج عنه انفلات الاشاير بالإضافة إلى عدم الاعتناء بهز الخرسانة فنتج التعشيش الظاهر فى الصورة .

Mostafa Abo

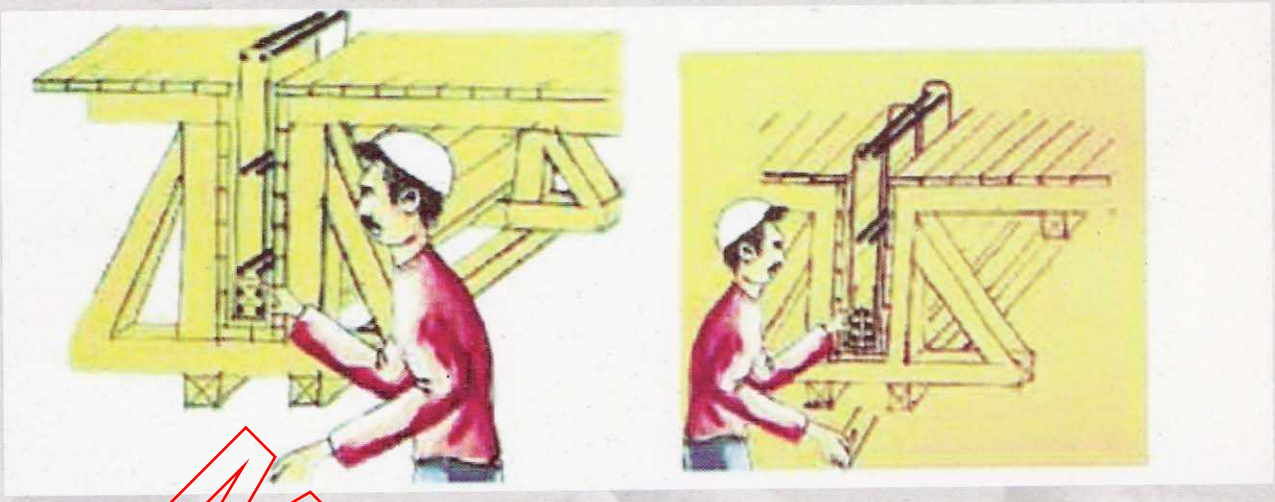
• أعمدة بحالة ممتازة مصبوبة بأسمنت المهندس لاحظ أن جودة المصنعية مع جودة الأسمنت والنعومة العالية تسبب عدم حدوث تسويس وتعشيش .





نقل الأحمال : تنقسم الأحمال التى يتعرض لها الأسقف إلى:

1. حمل ميت (أوزان البلاطات والكمرات والأعمدة والمبانى الطوب والبياض وطبقات الأرضيات... الخ) .
2. حمل حى (أحمال الأشخاص والآثاث وكل ما هو متحرك داخل المبنى) .
3. وتصمم وتنفذ البلاطات لتستقبل كل هذه الأحمال مجتمعه (ميته وحيه) وتوزع البلاطات الاحمال بطريقه منتظمة ومتساوية على الكمرات أسفلها والتى توزعها بدورها على الأعمدة التى تقوم بنقلها إلى الأعمدة أسفلها وهكذا وصولاً إلي الأساسات التى توزعها على التربة .



• يلاحظ عندما يقل عرض الكمرة قد يصل إلى (12سم) يتم توزيع الحديد على صفوف والفصل بينهم بتخانات.

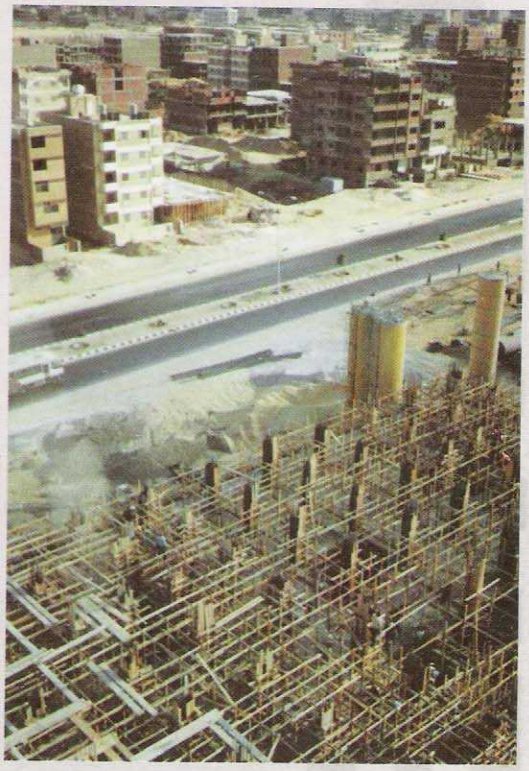
• تساعد الكانة الشدش على توزيع الحديد الساقط بالكمرة .

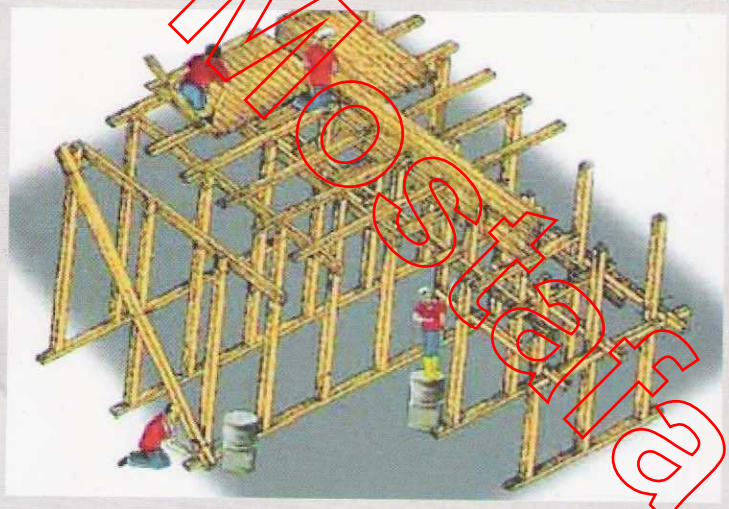
• عدم وجود سمك كافى لحماية حديد التسليح (على الأقل 2,5 سم) بسبب عدم استعمال بسكوت يؤدى إلي تكسير سوكة الكمرة الساقطة نتج عنه ظهور كانات وحديد تسليح الكمرة مما يؤدى إلى صدأ حديد التسليح.

• بداية عمل بطنيات الكمر استعداداً لشدة السقف.

Mostafa Abdo

بداية تطبيق السقف

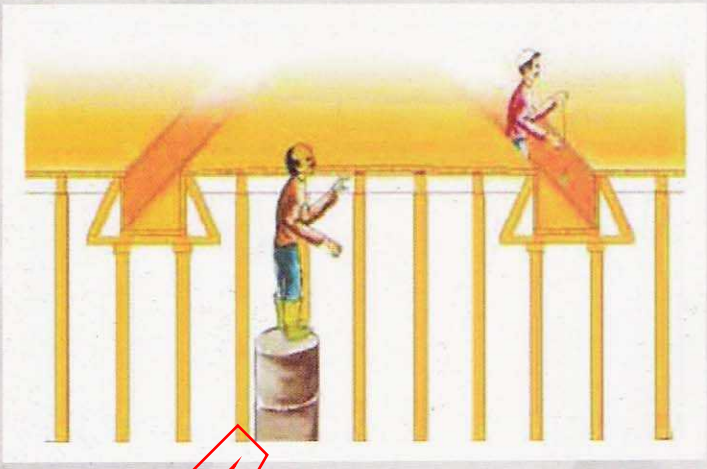




Mostafa Abdo

يتم عمل الشدة الخشبية النجارة والسقف وتقويتها كما بالرسم وحسب المراحل كما يلى :

1. تثبيت القيعان : يتم وضع قيعان الكمرات على أساس قياس الارتفاع على الأعمدة وحسب المنسوب المنقول من ميزان القامه .
2. التعريق : وضع وتثبيت العروق الحاملة للسقف (قطاع 4 ×4 بوصة) يتم توزيعها على خطوط مستقيمة بحيث لا يزيد البعد بين العرق الرأسى والعرق الذى يليه عن 1,00 متر ، كما يجب وضع العروق الرأسية علي مخدات من دكم خشب أفقية حتى لا تخترق العروق سطح السقف كما يجب أن تتم التقوية للعروق بعمل نهايز من عروق مائلة على الأقل 2 نهير لكل باكية ويراعى عكس اتجاه الميل للنهايز المتقابلة للشده الواحدة.
3. التطريح : يتم وضع كمرات افقية من ألواح خشب موسكى (قطاع 2×4 بوصة) على سيفها وتوزيعها أعلى العروق الخشبية بحيث يكون منسوبها النهائي العلوى موحداً لتستقبل تطبيق الشدة للسقف ومنسوب قاع شدة الكمرات التى تعمل أوطى من منسوب ألواح الموسكى لتطريح شدة السقف بمقدار سقوط الكمرات .
4. التطبيق : يتم وضع ألواح خشب اللاتزانه (قطاع 1 × 4 بوصة على بطنه) لتطبيق الشدة للسقف وبطنيات الكمرات مع مراعاة أن يتم تثبيتها فى التطريح بواسطة المسامير ويلاحظ أن يتم التثبيت لألواح التطبيق بحيث تكون بداية ونهاية اللوح فوق ألواح خشب التطريح .
5. يتم تثبيت التعريق والتطريح بواسطة القمط .

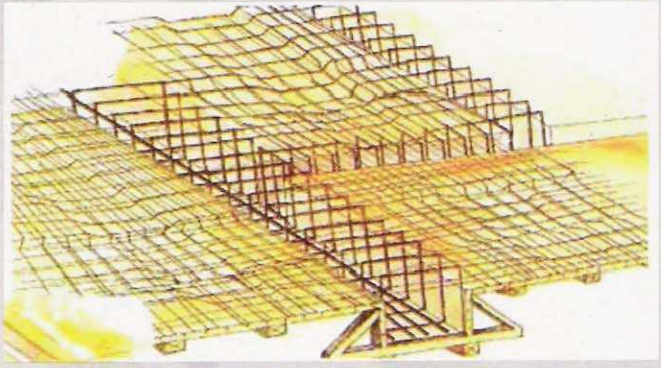


1. ويراعى ضبط وزن أجناب الكمرات رأسياً باستخدام ميزان الخيط .
2. رفع منسوب خشب تطبيق شدة السقف عند المنتصف للباكية بمقدار 2 سم حتى لا يحدث ترخيم وهبوط للشدة تحت الأحمال .
3. رفع منسوب خشب التطبيق لشدة السقف للبلاطات الكابوليه بمقدار 5 سم حتى لا يحدث ترخيم وهبوط للشدة تحت الأحمال .
4. يراعى شد خيوط خارجية على جانب السقف حتى يتم أخذ المقاسات منها للبواكى .

• يجب التأكد من توحيد منسوب السقف الأفقى لاستخدام الميزان والقامة .

Mostafa Yaqoo

يتم عمل وتركيب حديد التسليح بالسقف حسب الرسومات والتأكيد على ما يلي :

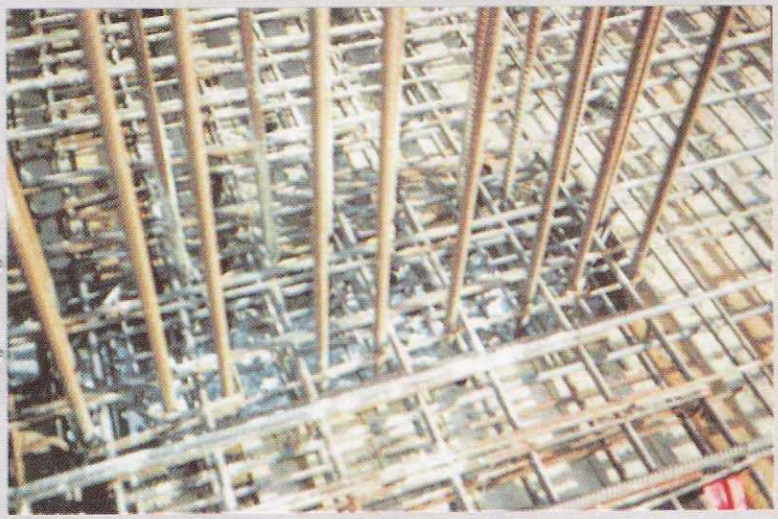


1. الفرش والغطاء للأسقف فى الاتجاهات الصحيحة وبالعدد الصحيح (عدد الأسياخ فى المتر الطولى من السقف فى اتجاه كل من الفرش والغطاء) .
2. تكريب حديد السقف سيخ وترك سيخ على التوالى وقياس مسافة التكريب .
3. استلام تربيط حديد تسليح الأسقف .
4. استلام حديد التسليح السفلى والمكسح ومسافة التسكيح والحديد العلوى للكمرات
5. التأكيد على عدد الكانات فى الكمرات وجودة الربط بسلك الرباط .
6. استلام شوك الكوابيل ورفعها على كراسى الحديد حتى لا تميل .
7. يجب أن تستمر الكانات العادية للعمود داخل منطقة التقاطع مع الكمرات وبلاطة السقف بنفس المعدل .

• لاحظ أن السلم قد تم صبه مع الأعمدة ومن المستحسن لكمرة السلم فى البسطه الأخيرة أن يتم وضع حديد التسليح بها بعد تثبيت قاعها فقط وذلك لسهولة تربيط حديد التسليح المكسح والحديد السفلى جيداً .

Mostafa Abdo

• الصورة توضح شدة سقف بلاطات مفرغة ويراعى ضرورة عمل سكة طبلية من خشب البنطى لكى تسير عليها البراويطة بدون أن تؤثر على حديد التسليح أعلى البلاطات المفرغة وحتى لا تؤدى إلي تكسير بلوكات البلاطات المفرغة .



• لاحظ انتظام الفرش والغطاء لحديد السقف مع مراعاة عدم تقاطعه مع اشاير الأعمدة وظهور الاشاير مماثلة لقطاع العمود .

• يراعي وضع الشوك للبلاطات الكابوليه (الأبراج والبلوكونات) بعناية شديدة وتثبيتها على كراسى من حديد تسليح بنفس قطر حديد الشوك المستخدم ويلاحظ أثناء الصب المحافظة على استقامة ورأسية وعدم ميل الشوك مطلقاً عن طريق عمل سكة من ألواح خشب البنطى ورفعها على دكم خشبية من قطع العروق الخشبية.

Mostafa Abdo

• لاحظ أن حديد التسليح الفرش والغطاء للأسقف يرتكز على أسياخ الحديد العلوى للكمرات أى يكون الاثنين فى منسوب واحد.
يراعى تسقيط منسوب شدة بلاطه السقف للحمامات 10 سم عن منسوب بلاطة السقف يلاحظ عدم وجود تكريب فى حديد البلاطات عندما يقل طول البحر عن 3 متر.

• يجب أن يتم التأكد من تربيط الفرش والغطاء وتكريب نصف حديد البلاطة بالتناوب (بالتبادل) وانتهاء أعمال مد خراطيم الكهرباء قبل الصب.
يراعى أن يمتد تسليم الباكية بعد تكريبه فى خمس البحر إلي ربع البحر المجاور فى الفرش والغطاء.

• لاحظ الكوابيل للأبراج والبلكونات بطريقة البناء قديماً حيث كان يستخدم الأخشاب .

• لاحظ امتداد العروق الخشبية لعمل امتداد مثل بلكونة أو برج .

Mostafa Abdo

• يلاحظ فى الشوك للبلكونات والأبراج أن تمتد في البحر المجاور مرة ونصف طول بروز البلاطة الكابولى بعد كمرة الارتكاز.

• وتأكد من عدم انقلاب أو انحناء الشوك أو ميلها لأن ذلك يعدم قدرتها علي تحمل أحمال الكابولى.

• يجب أن تكون الشوك مستقيمة ومثبته أعلى الكراسى الحديد (بقطر لا يقل عن 16مم) بالارتفاع المضبوط لها حتى لا تميل وتبقى رأسيه.

Mostafa Abdo

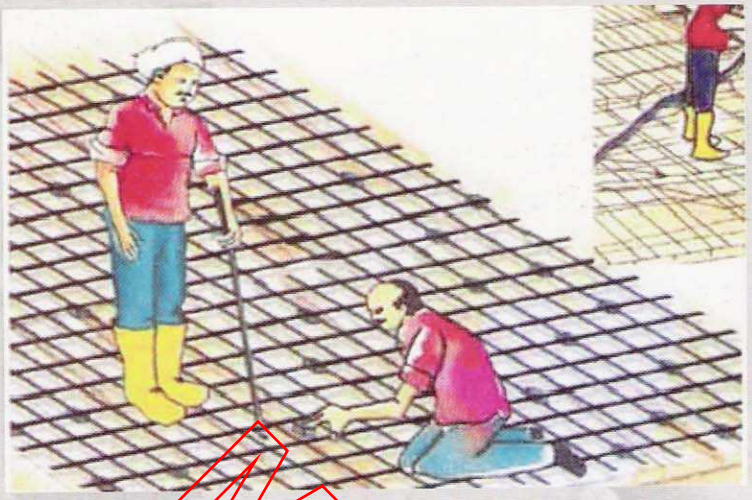
• تركيب حديد التسلح لسقف (فلات سلاب) بلاطات لاكمريه من طبقتين كل طبقة من فرش وغطاء ويكون الحديد الإضافى العلوي من شبكة فرش وغطاء أعلى الأعمدة وتمتد إلى ربع البحر فى البواكى فى الاتجاهين فيما يسمى شريحة العمود ، ويكون الحديد السفلى الإضافى من شبكة فرش وغطاء فى المسافة بين الأعمدة وتغطى المنطقة الوسطى فيما يسمى بشريحة الوسط.

• يجب عند وضع حديد التسليح التأكد من خلوه من الصدأ وأثار الشحوم والزيوت المعدنية كما يجب بالأخص فى الحوائط الخرسانية وضع كانة عيون لأشاير الأعمدة عند سطح الطبقة العليا لحديد التسليح حتى تتحكم فى اتجاه الأشاير وتثبتها فلا تتحرك أثناء الصب.

• لاحظ عمل حساب الامتداد المستقبلى - لاحظ أيضاً أشرطة ربط السقف فى جميع الأدوار.

• عند صب عدة أسقف فى نفس الوقت ، يلاحظ عدم فك الشدة الخشبية للأسقف السفلية حتى مُضى الفترة المقررة لفك الأسقف العلوية.

Mostafa Abdo



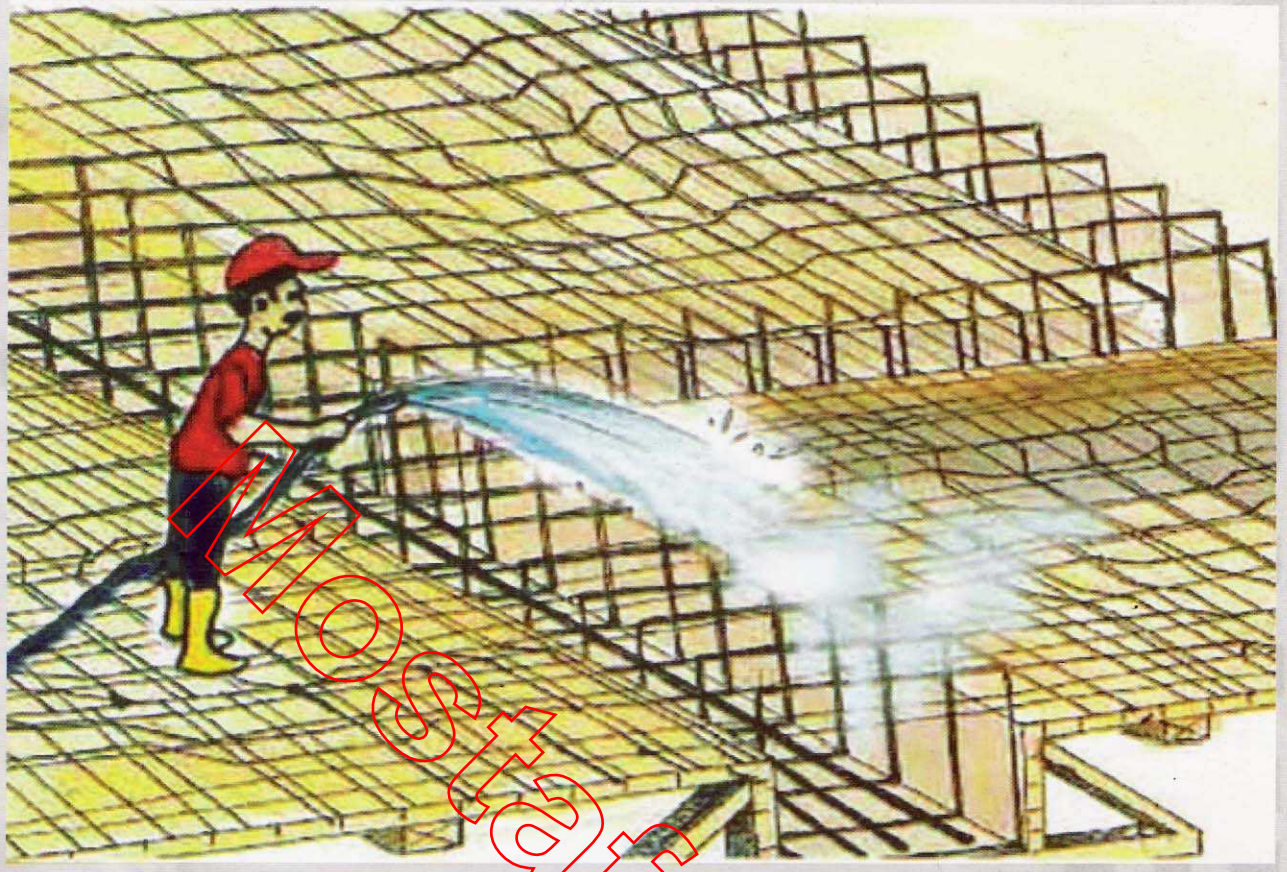
• **يجب قبل الصب استلام ما يلي :**

1. وضع تخانات من بسكوت بلاستيك أو بسكوت من مونه أسمنتية أو وضع زلط لرفع الحديد عن منسوب شدة السقف بـ 2,5 سم علي الأقل .
2. الانتهاء من وضع مواسير وعلب الكهرباء ورفع حديد التسليح عنها حتى لا تكون الخراطيم مخنوقة تحت ثقل حديد التسليح .

Mostafa Abdo

عدم وجود طبقة لحماية الحديد بسبب عدم رفع الحديد باستخدام تخانات (بسكوت) للحفاظ على سمك طبقة الحماية (الغطاء) لحديد التسليح .

انفلات طبقة الفرش (الحديد) نتيجة عدم وجود طبقة حماية ونتيجة عدم استعمال بسكوت .



1. يجب الاهتمام برش الشدات الخشبية وتشبعها بالماء قبل الصب (ليلة الصب) حتى ينتفش خشب الألواح للشدات ويغلق مسام وفتحات الشدة بين الألواح بخاصة فى حالة استخدام خشب قديم للشدات (خشب تم استعماله لشدات الخرسانة أكثر من 10 مرات وبه عيوب وأجزاء كثيرة متآكلة) فتمنع حدوث التعشيش نتيجة تسرب اللبانى من الأجزاء المتآكلة من خشب الشدة.

2. كما يجب رش الشدات وحديد التسليح للسقف بالماء قبل الصب مباشرة حتى لا يمتص سطح خشب الشدات وسطح الخرسانة مياه الخلط الموجودة بالخرسانة التى سيتم صبها لاحقاً، كما أن الرش بالمياه قبل الصب يفيد بتبريد سطح حديد التسليح قبل صب الخرسانة بالشدة مما يؤدي إلى الإقلال من احتمال حدوث الشروخ لطبقة خرسانة الغطاء أعلى حديد التسليح.

Mostafa Abdo

• عند الصب بواسطة مضخة الخرسانة لابد أن تكون تقوية نجارة شدات السقف ممتازة (يتم عمل العروق بمسافة بينية 0,8 متر على الأكثر) حتى تتحمل قوة دفع ضغط ضخ الخرسانة ودرجة انسيابها.

• يراعى وضع الخرطوم على السقف أفقياً وليس رأسياً.

Mostafa Yaqoo

• يتم البدء فى صب السقف بعمل سكة أو ممشى من الخشب البنطى (2×12 بوصة) مع تحميلها على كراسى من عروق خشبية ترتكز على أرجل من قطع العروق للارتكاز على الشدة مباشرة ولا ترتكز على حديد التسليح.

يبدأ الصب أولاً بتملية الكمرات لبواكى منتصف السقف حتى تقوى ارتكاز السقف على الأعمدة ثم يبدأ بتملية باقى البلاطة وينتقل الصب إلى بلاطات أخري مجاورة.

وبالنسبة لبلاطات الأبراج والبلكونات لا يتم صبها قبل الانتهاء من صب وتملية بلاطات وكمرات البواكى التى تسبقها داخل السقف.

يراعى أثناء الصب الاهتمام بدمك الخرسانة :

1. الدمك اليدوى : يتم باستخدام قطع من عرق سيخ غليظ من حديد التسليح يتم غرغزه الخرسانة الطرية به داخل الشدات للكمرات والطرق باستخدام المطرقة على جانب الشدة حتى تظهر أثار اللبانى من بين الواح خشب الشدة.
2. الدمك الميكانيكى : ويتم باستخدام زمبه الهزاز الميكانيكى داخل الخرسانة اللدنه لمدة مناسبة إلى أن تبدأ فقاقيع الهواء بالظهور على سطح الخرسانات ويتم رفع الزمبه ونقلها إلى موضع أخر بالخرسانة عندما تتوقف فقاعات الهواء عن الظهور على سطح الخرسانة (حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن الخرسانة نتيجة زيادة الهز التى تؤدى إلى صعود اللبانى إلى أعلى وهبوط حبيبات الزلط إلى أسفل فيحدث التعشيش).

طريقة خاطئة فى صب الخرسانة حيث لم تُعمل سكك من ألواح الخشب لكى تسير عليها البراويطة وبالتالى فإن حركة البراويطة تكون على سطح الخرسانة الطرية مما يؤدى إلى انفصال الزلط عن الخرسانة وحدوث تعشيش فى الخرسانة يظهر بعد فك الشدة الخشبية.

• الصورة توضح صب سقف وعملية توزيع الخرسانة بواسطة الجاروف مع استخدام الهزاز ثم تتم عملية الدرع للخرسانة.

Mostafa Yoda

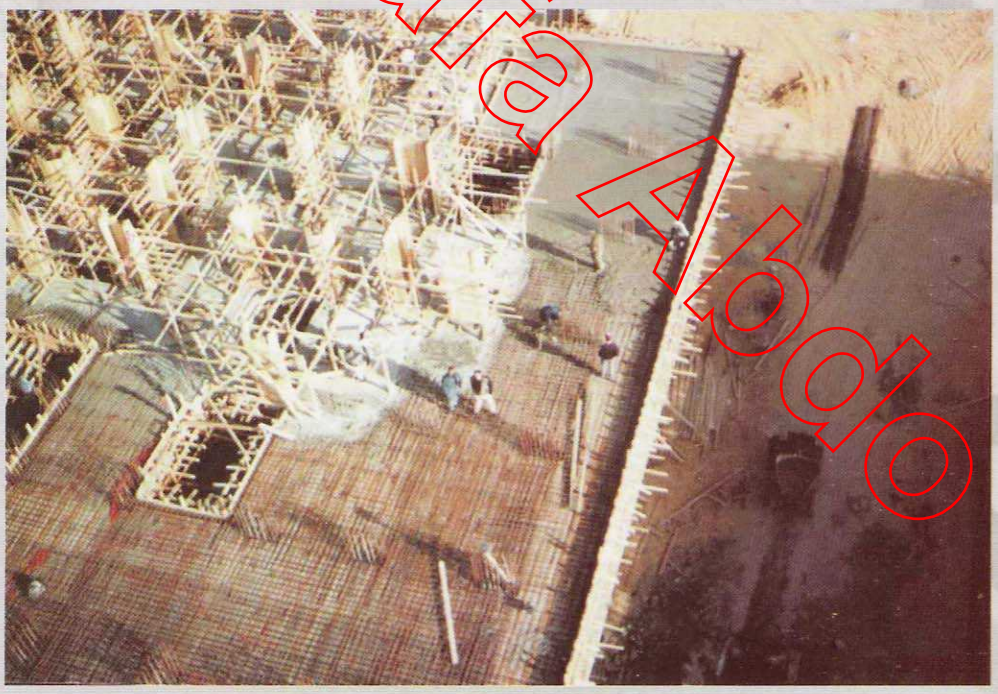
Mostafa Abdo

• استخدام الهزاز يجب أن يكون طبقاً للمواصفات التى تنص على تغيير مكان زمبة الهزاز بمجرد اختفاء فقاقيع هواء (يتم تغيير مكان الزمبة تقريباً كل 30 ثانية) .

• كما يراعى عند استعمال زمبة الهزام عدم وضعها فى المسقف بوضع افقى .

• درع خرسانة السقف بعد الصب وتمام الهز ويراعى دائماً التأكد من سمك رقة الخرسانة باستعمال لقطة (سيخ حديد) موضح عليها السمك المطلوب لرقة السقف .

• بعد دمك ودرع خرسانة السقف بالدراع يتم تسوية الأجزاء الضيقة التى يصعب عملها بالدراع باستخدام البروة .



• أثناء صب السقف على مراحل يراعى أماكن الوقوف الصحيحة (الفواصل) .

Mostafa Abdo

أثناء صب السقف على مراحل يراعي أماكن الوقوف الصحيحة (الفواصل).

1. يتم استكمال صب السقف مع مراعاة قياس سمك رقة الخرسانة المصبوبة باستخدام لقطة من سيخ حديد بها علامة مأخوذة بالمتر يوضح ارتفاع الصب عند غرس السيخ داخل الخرسانة كما بالرسم.
2. عند الرغبة فى التوقف عن الصب ينصح بعدم التوقف أثناء صب الكمرات على أى حال ويمكن وقف الخرسانة عند خمس البحر فى البلاطات (أخر مسافة تكريب الحديد) مع مراعاة التوقف المائل عن الصب للخرسانة وعدم مس قطاع الخرسانة عند التوقف.
3. عدم استكمال الصب يتم رش قطاع توقف الخرسانة المائل بلبانن الأسمنت قبل استئناف الصب مباشرة.
4. ثم يتم درع وتسوية الخرسانة بالقده كما بالرسم مع عدم مس المسامار داخل أشائر الأعمدة.

1. يراعى عند تمام الشك النهائى للخرسانة البدء بمعالجة سطحها بالرطوبة عن طريق فرش الخيش المبلل على سطح الخرسانة والإبقاء عليه مبللاء لمدة 7 أيام على الأقل.
2. وينصح على الأقل بمعالجة الخرسانة بالاستمرار فى رشها بالمياه لمدة أسبوع علي الأقل (مرتين يومياً مرة قبل شروق الشمس ومرة بعد غروب الشمس) حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها على تحمل أحمالُ الضغط.
3. للحصول على أفضل النتائج لشكل الخرسانات قبل فك الشدات ينصح برش الشدات بالماء وقبل الفك بيوم أيضاً وقبل الفك مباشرة حتى تسهل انفصال ألواح خشب الشدات عن سطح الخرسنات.
4. ينصح بفك الشدات فى حالة البحور البسيطة المعتادة للأسقف (من 3-5 متر) بعد مرور أسبوعين على الأقل فى حالة الصب باستخدام أسمنت أسيوط البورتلاندى العادى وبعد أسبوع فى حالة الصب باستخدام أسمنت المهندس.

Mostafa Yaqoob

• وجود التنميلات لا يمكن التخلص منها نهائياً ولكن يجب معالجتها باللبانى به نسبة كبيرة من أسمنت المهندس.

• يجب أن يتم ملئ وسقيه التنميلات وأماكن فواصل الصب بلبانى أسمنت غنى من (نسبة عالية من أسمنت المهندس وإضافة الماء لها) اليوم التالى للصب.

تجهيز أسياخ الحديد لربط السقف المستعار.

Mostafa Abdo

• وقفة صب غير صحيحة ولم تتم المعالجة قبل استئناف الصب مرة أخرى.

Mostafa Abdo

• وقفة صب غير صحيحة فى الكمرة نتج عنها فاصل خطير فى الخرسانة.

• عدم الاعتناء بحديد التسليح أثناء الصب نتج عنه انفلات حديد التسليح بالإضافة إلى عدم استعمال بسكوت (تخانات).

• سلم من الموازيكو منفذ بطريقة الكابولي ويسمى باذنجانة .

• لاحظ ضرورة الانتهاء تماماً من الأعمال الصحية قبل صب الحوائط المسلحة .

Mostafa Abdo

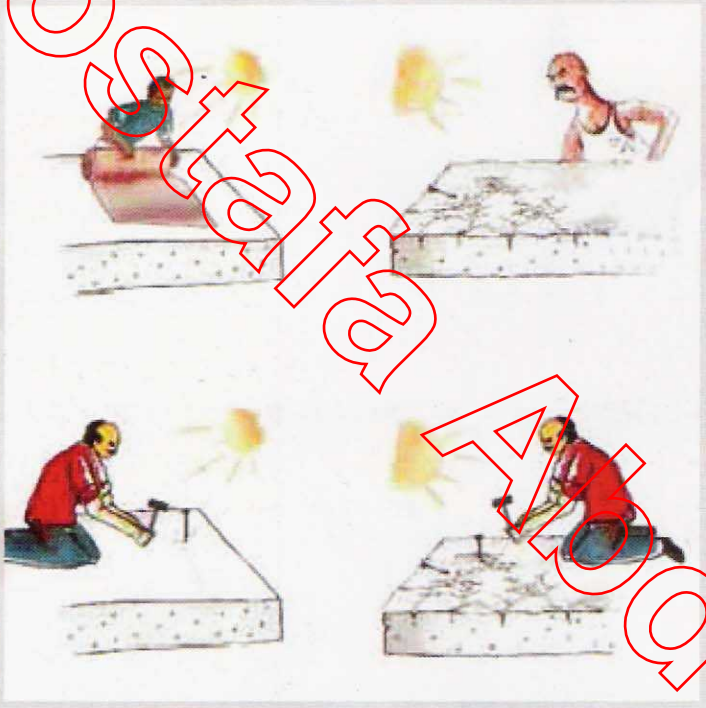
• ظهور حديد تسليح فى بطنية السقف ناتج عن عدم وجود طبقة حماية كافية وسقوط الحديد على الشدة بدلاً من رفعة بواسط بسكوت أو زلط .

• تأثير مياه الصرف الصحى فى أرضية حمام نتج عنه انتفاش حديد التسليح وهى المرحلة الأخيرة قبل الانهيار مع ملاحظة عدم تماسك الحديد مع خرسانة السقف وسقوط الغطاء الخرسانى .

• استخدام أسمنت المهندس ذو النعومة العالية المثالية فى الشدات الخاصة بالوجه الناعم .

Mostafa Abdo

• استخدام أسمنت المهندس فى الشدات الخاصة للحصول على أفضل النتائج .



• يلاحظ فى الصورة الفرق بين الخرسانة التى تمت معالجتها بالرطوبة بواسطة الخيش المبلل والخرسانة التى تهمل ولا تتم معالجتها فتكثر بها الشروخ الشعرية وتقل قدرتها على تحمل الاحمال (تضعف صلابتها)

يلاحظ أنّ الاهتمام بمعالجة الخرسانات برشها بالماء مرتين أسبوعياً أو الأفضل عن طريق تغطيته بخيش مبلل رطب لمدة أسبوع كامل ابتداء من تمام الشك الابتدائي للخرسانة وذلك حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها علي تحمل أحمال الضغط نتيجة قيام المياه المستعملة بالمعالجة بترطيب سطح الخرسانة ومنع تبخر جزيئات الأسمنت داخل القطاع فتؤدى إلى استمرار إضافة قوة وصلابة جديدة للخرسانة كما أنها تمنع حدوث الشروخ الشعرية على سطح الخرسانة والتى قد تحدث أيضاً بسبب تبخر المياه المحبوسة من داخل القطاع الخرسانى .

Mostafa Abdo