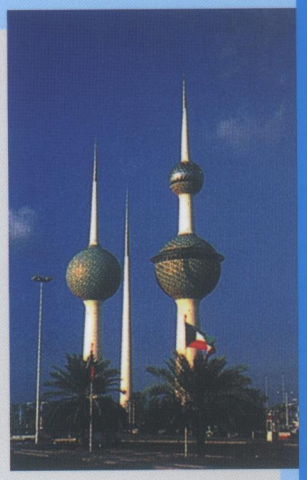
ACI/KC 02-98

دليل الممارسات الخرسانية المناسبة
الجزء الأول: الخلط والمعالجة



معهد الخرسانة الأمريكي - فرع الكويت
ص.ب : 12608 الشامية
71657 الكويت
هاتف : 2448975 - بدالة: 312
فاكس: 2428148
بريد إلكتروني: info@acikuwait.com

aci
KUWAIT CHAPTER

ACI/KC 02-98

دليل الممارسات الخرسانية المناسبة
الجزء الأول - الخلط والمعالجة ACI/KC 02-98

هذا الدليل يقدم معلومات بخصوص خلط ومعالجة الخرسانة في الظروف الخاصة في الكويت

إعداد:

أعضاء اللجنة العلمية الفرعية 02

عبد الوهاب روماني – معتز الهواري
(رئيسا اللجنة)

سعاد البحر ف م نيدريل أمجد سعد عمرو عصام عادل طلبة

أعضاء اللجنة العلمية

أحمد شريف العيسوي، محمد نصير الحق
(رئيسا اللجنة)

عبدالحميد درويش هشام عبدالفتاح ناجي المطيري سعد الحارس
عبد الوهاب روماني معتز الهواري

مراجعة الترجمة

معتز الهواري أمجد سعد

أعد هذا المستند فرع الكويت التابع لمعهد الخرسانة الأمريكي. ومع أنه يعكس سنوات من الخبرة والمعرفة القائمة على الظروف المحلية فقد تم توزيعه فقط كدليل للمهنيين.

يوصي فرع الكويت التابع لمعهد الخرسانة الأمريكي بأن يستخدم المهنيون تقديرهم ورؤيتهم في حالات معينة عند تطبيق توصيات هذا الدليل، ولن تكون ACI فرع الكويت مسؤولة في أي حالة عن أي تبعات.

أسهم في تمويل ترجمة وطباعة هذا الدليل

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

وهي «مؤسسة خاصة ذات نفع عام» أنشئت بموجب مرسوم أميري صدر في عام 1976 وبدعم مادي من الشركات المساهمة الكويتية. يدير المؤسسة مجلس إدارة يرأسه حضرة صاحب السمو أمير البلاد «حفظه الله» ويضم ستة أعضاء تختارهم الشركات المساهمة الكويتية لمدة ثلاث سنوات.

رسالة المؤسسة تنصب في مجالات التنمية البشرية والحضارية عبر برامج وأنشطة علمية لدعم الأبحاث والمؤتمرات والتدريب والنشر والثقافة العلمية، ولتطوير البنى التحتية في المؤسسات التعليمية والبحثية، ولإنشاء مراكز علمية متقدمة.

المحتويات الصفحة

1 عام 5

1-1 نطاق الأعمال
2-1 الأهداف

2 المواد الخرسانية 5

1-2 عام
2-2 الأسمنت
3-2 ركام الخرسانة
4-2 المياه
5-2 الإضافات

3 إجراءات الخلط 6

1-3 عام
2-3 الخلط اليدوي
3-3 الخلط في الموقع
4-3 الخلط الجاهز
1-4-3 الخلط الجاف
2-4-3 الخلط الرطب
5-3 وقت الخلط
6-3 شروط الخلط

4 المعالجة 8

1-4 عام
2-4 طرق المعالجة
3-4 مدة المعالجة
4-4 جدول طرق المعالجة

5 - مراجع 10

1 - عام

1-1 نطاق الأعمال

إن الغرض من خلط الخرسانة هو تغطية سطح كافة جزيئات الركام بالمعجون الأسمنتي ومزج المكونات في كتلة متجانسة. ويجب المحافظة على هذا التجانس خلال عمليات صب الخرسانة. كما تعتبر المعالجة ضرورية أثناء المراحل الأولية من تطوير القوة للمحافظة على الخواص الخرسانية الهندسية المصممة ولضمان قدرة تحمله. يعتبر المناخ في الكويت حاراً وجافاً وهذا الكتيب يشمل إجراءات المعالجة والخلط المطبقة في الكويت. يمكن قراءة ذلك في ضوء منشورات ACI الأخرى ذات الصلة.

1 - 2 الهدف

هدف هذا الكتيب تقديم الدليل الخاص بعملية الخلط الخرساني ومعالجة الخرسانة ضمن الظروف المناخية الكويتية على وجه الخصوص، مما يخفض معدل الفشل والرفض الخاص بالخرسانة إلى أدنى حد مع تجنب المصاريف الإضافية المرتبطة بالاصلاحات المكلفة.

2 - المواد الخرسانية

2-1 عام

بالنسبة لجميع أنظمة الخلط، فإن كافة العناصر والمكونات الخرسانية يجب أن تلبي وتحقق كافة المتطلبات الهندسية ويجب حمايتها من التلوث والطقس. يجب أخذ ما يلي بعين الاعتبار:

- الملاءمة للعمل الإنشائي المطلوب.
- المناولة والتخزين.
- مستوى التلوث.

2-2 الأسمنت:

إنه لمن المهم جداً الحصول على أسمنت من مصادر ذات سمعة طيبة. وإعطاء انتباه خاص لطريقة تخزينه ومناولته في موقع الإنشاء أو مصنع إنتاج الخرسانة. يمكن أن تصل حرارة الأسمنت إلى درجات مرتفعة حتى 80° في الصيف، لذلك، فإن من الضروري إبقاءه في مخزن مظلل، أو إبقاءه في الصوامع لعدد من الأيام ليبرد. ولذلك ينصح بالطلب المبكر. كما يساعد طلاء الصوامع بالصبغ الأبيض على عكس الإشعاع المباشر لأشعة الشمس.

إن لنوعية الأسمنت المستخدمة في الإنتاج الخرساني تأثيرا على قدرة تحمله. النوع I (الأول) عادة ما يخصص للإنشاءات فوق مستوى الأرض، والنوع V (الخامس) عادة ما يخصص للبنية التحتية. أسمنت النوع الخامس (V) الذي يعطي مقاومة لهجوم الكبريتات، يمكن ألا يوفر نفس الحماية بوجود الكلوريدات والكبريتات معاً. في تلك الحالة، يمكن أن يكون أسمنت النوعين I (الأول) أو II (الثاني) هما الخيار الأفضل.

2-3 ركام الخرسانة

يجب أن يكون الركام الخشن والرمل نظيفين، أي خاليين من التلوث، مثل: الغبار الزائد، الأملاح، البقع النفطية أو التفاعل القلوي المحتمل، لتخفيض التشوه المحتمل للخرسانة. بالمناولة المتكررة هناك ميل لتجمع الغبار على الركام الخشن المخزن، لذلك يكون التنظيف الدوري ضروريا. كما يجب تظليل الركام الخشن وحمايته من أشعة الشمس المباشرة.

ينصح باستخدام الركام الخشن ذي الحجم

المفرد من أجل تخفيض مشاكل المناولة إلى الحد الأدنى وخاصة الفصل الحبيبي. ولتحقيق التدرج المطلوب والمرغوب به عادة ما يكون مزج تدرجين على الأقل من الركام الخشن ذي الحجم المفرد ملائما. الركام ذو الحجم الأقصى 14 مم سيكون ملائماً للوضع في المقاطع ذات التسليح المزدحم أو المقاطع الدقيقة. كما يجب أن يكون الرمل الطبيعي مغسولاً. كما يجب اختبار الرمل بشكل دوري بالنسبة لوجود الكبريتات والكلوريدات، لما تسببانه من تشوه وتلف الخرسانة، أنهما تسببان صدأ في حديد التسليح، وخاصة عند وجودهما معاً.

2-4 الماء

يجب أن يكون الماء المستخدم في الخلط الخرساني من نوعية مياه الشرب. كما يجب عدم إضافة الماء الزائد إلى الخليط للتغلب على جفاف الخرسانة أثناء الصب. الماء الزائد يمكن أن يسبب التشقق وزيادة في النفاذية، مؤثراً بذلك على قوة التحمل. وبدلاً من ذلك يمكن إضافة الإضافات الكيميائية. في الصيف يجب المحافظة على حرارة المياه تحت الدرجة 10° مئوية وذلك باستخدام المبردات أو الثلج. كما تعتبر الدرجة 4° الدرجة المثالية والعظمى بالنسبة لإنتاج كميات كبيرة.

2-5 الإضافات

الخرسانة بشكل عام وعلى وجه الخصوص خرسانة الخلط الجاهز التي يجب تصميمها مع الملدنات أو الملدنات الفائقة ومؤخرات الشك. وتقوم هذه الإضافات بتأخير الشك وزيادة قابلية تشغيل الخرسانة، وكلاهما يمكن تحقيقه بدون الآثار الضارة أو الماء الزائد.

3 - إجراءات الخلط:

3-1 عام

تتنوع في الكويت طرق إنتاج الخرسانة في المواقع الإنشائية من الخلط اليدوي بالرفش (الشبل) حتى مصنع الإنتاج الخرساني بواسطة الخلاطات الدوارة المائلة.

ولا توجد قواعد عامة بخصوص ترتيب إدخال المكونات في الخلاطات الكبيرة. وعلى العموم، يجب وضع مقدار قليل من المياه أولاً متبوع بكافة المواد الصلبة الأخرى التي يتم تقديمها معاً. وإذا كان ممكنا يجب وضع الكمية الأكبر من المياه بنفس الوقت، ثم يتم إضافة الجزء المتبقي من المياه بعد المواد الصلبة. ولكن، عندما يتم استخدام الخلط الجاف، يكون من الضروري في هذه الحالة أن يوضع بعض الماء أولاً وذلك للسماح بترطيب السطح بشكل كاف. وعند التعامل مع بدائل الأسمنت الجزئية، مثل خبث الأفران الحبيبي المطحون أو السيليكا الدقيقة الناعمة أو رماد الوقود المسحوق (Fly Ash)، ستكون هناك حاجة لخلطات تجريبية وذلك لضمان الترتيب الأمثل للمواد ومواصفات الخلط.

يمكن تصنيف الخلط عادة بثلاث طرق وهي الخلط اليدوي والخلط في الموقع والخلط الجاهز في مصنع إنتاج الخرسانة المركزي.

3-2 الخلط اليدوي

عادة لا يسمح بالخلط اليدوي. في الوقت الحالي تعتبر الخلاطات الآلية المتحركة اقتصادية ومتوفرة دائماً.

3-3 الخلط في الموقع:

فقط يسمح للخلطات المحسوبة بالوزن ويمكن

استعمال الخلطات المحسوبة بالحجم فقط إذا كان ذلك لا يمكن تجنبه. ولتحديد نسب المكونات توجد موازين متنقلة للمواقع وبتكلفة معقولة، ويمكن خلط المكونات بعد ذلك في خلاط متنقل ويجب أن يستخدم بدون تأخير.

4-3 الخرسانة الجاهزة

يمكن تجهيز العجينة الخرسانية وخلطها في مصنع مركزي لإنتاج الخرسانة وتسلم إلى الموقع كخرسانة جاهزة مسبقة الصنع في ناقلات خلط جاهز مصممة لهذا الغرض. ويمكن تقسيم هذا النوع من الخلط إلى نوعين: الخلط الجاف والخلط الرطب. كما ينصح أن تكون مصانع العجينة الخرسانية الجاهزة آلية ومجهزة لتقدم أوزان الخلطات مطبوعة. كما يجب بشكل منتظم فحصها ومعايرتها بالنسبة للتآكل ونقص التنظيف. كما يجب استبدال شفرات الخلط عندما تتآكل والرجوع إلى حدود السماح الموضوعة من قبل المصنع.

إن حالة خلاطة النقل، بما في ذلك خزان الخلط وعداد تدفق الماء، تعتبر ذات أهمية وذلك لضمان تجانس المواد. المعاينات المنتظمة مطلوبة لتجنب تجمع الخرسانة الصلبة في الخلاطة وضمان عدم وجود تسرب في المياه في الخزان أثناء النقل ويجب التأكد من أن سرعة الخزان تماثل وتطابق توصيات المنتج، حيث أن نوعية الخرسانة تعتمد على كفاءة الأجهزة.

1-4-3 الخلط الجاف

في هذه الحالة يتم تحضير الركام الخشن والرمل الرطب والأسمنت في الخلاطة المخصصة لنقل الخرسانة في المصنع المركزي ويتم إجراء الخلط مباشرة قبل صب الخرسانة. كما يضاف الماء والإضافات الأخرى عند نقطة التفريغ. وستكون هناك حاجة إلى بعض الأسمنت الزائد للخلطات الجافة. يجب الاتفاق على الوقت الزمني بين إضافة الماء للخرسانة وصبها على أساس تجارب موقعية ويمكن أن يختلف هذا من فصل لآخر.

2-4-3 الخلط الرطب

في مثل هذه الحالة، يجب خلط كافة المواد بما في ذلك، المياه والإضافات الكيميائية في خلاطة نقالة. ويتم نقل الخرسانة الجاهزة للاستخدام إلى الموقع. يجب تصميم الخلطة من أجل إنتاج هبوطات في المصنع بمعدل أعلى من المعدل المستهدف في الموقع للسماح بفقدان الهبوط أثناء النقل. وبالاعتماد على مقدار المادة المؤخرة للشك، يمكن تمديد وقت الصب ليلائم ظروف الموقع بدون التأثير على نوعية الخرسانة.

5-3 زمن الخلط

في الموقع هناك توجه لخلط الخرسانة بالسرعة الممكنة وذلك لزيادة الإنتاج إلى أقصى حد وتوفير الوقود. إنه لمن المهم معرفة أدنى زمن خلط ضروري لإنتاج خرسانة موحدة متجانسة في التركيبة. ونتيجة لذلك، تكون ذات صلابة مرضية وقوة تحمل مقبولة. يتنوع هذا الوقت حسب نوعية الخلاطة والسرعة المثالية للدوران الموصى بها من قبل المصنع. وعادة ما يكون عدد دورات الخلاطة ذا أهمية قصوى. إن تجانس الخلطة ومدة الخلط يعتبران أمرين مستقلين.

ليس هناك فائدة ترجى من الخلط الخرساني لفترة أطول مما هو موصى به، بإفتراض أن المصنع بحالة جيدة. دقيقة ونصف هي الوقت الأقصى المطلق بالنسبة لخلاطة المصنع، وبما

أن الخلط لفترة أطول يسبب إتلاف الركام وارتفاع درجة حرارة الخلطة أكثر والخسارة المبكرة لقابلية تشغيل الخرسانة. يختلف الوضع بالنسبة لخلاطة النقل حيث يحتاج إلى خمس دقائق عند سرعة الدوران كحد أدنى لتحقيق الدورات السبعين اللازمة.

6-3 ظروف الخلط

يجب طلاء وصبغ الخلاطات وخزانات المياه وصوامع الأسمنت بالصبغ الأبيض وهو صبغ عازل من الدرجة الأولى. كما يجب طلاء خزانات الخلاطات في سيارات النقل بالصبغ الأبيض أيضاً؛ كما يجب تغطيتها بالخيش الرطب أو الخيش الغليظ وتحفظ في مكان مظلل قبل التفريغ، إذا كان ذلك ممكنا. كما أن هناك مشاكل خاصة تظهر في عملية إعداد الخرسانة في الطقس الحار، مثل ارتفاع درجة حرارة الخرسانة والنسبة المتزايدة للتبخر من الخلط الحديث. يمكن الرجوع إلى التفاصيل في ACI 305 R. كما يؤدي ارتفاع درجة حرارة الخرسانة إلى الاماهة السريعة والتي تؤدي إلى تعجيل الشك وتخفض من قوة الخرسانة.

يمكن أن يسبب التبخر السريع انكماشاً بلاستيكيا يسبب تشققا ويمكن اتخاذ التدابير الإصلاحية للتغلب على هذه المشاكل وذلك بتخفيض درجة حرارة مكونات الخلطة. فعلى سبيل المثال، الأسمنت الجديد الصنع يمكن أن يسمح بتركه ليبرد، ويمكن تظليل الركام، ويمكن كذلك استعمال الجليد بدلاً من بعض ماء الخلط ولكن يجب أن يكون منصهراً تماماً قبل أن ينتهي الخلط. كما يجب حماية كافة المواد والمعدات والخلط من الحرارة ومن التعرض المباشر لأشعة الشمس. وتكون درجة حرارة الخرسانة في الموقع بأدنى حد ممكن. يعتبر الحد 30° مئوية حداً مرغوباً به، ولكن لا يمكن تحقيقه عن طريق موردي الخلط الجاهز في الكويت أثناء أشهر الصيف بدون إضافة الجليد للخلطة، وأن الدرجة 32° مئوية تحدد كأعلى حد لذلك عادة.

في الظل، عندما تزيد درجة حرارة الهواء عن 40° مئوية، يمكن توقع تدهور الخرسانة، ولذا يجب ملاحظة درجة الحرارة العظمى المذكورة آنفاً والمحافظة عليها، على الرغم من أنه في حالة الخلطات غير الإنشائية تحت مستوى الأرض. يمكن السماح بازدياد درجة الحرارة بمقدار 2 درجة مئوية. ومن مايو حتى سبتمبر، يكون من العملي تنفيذ الأعمال الخرسانية في الليل. المصانع الخرسانية المحلية غير مجهزة لإضافة الجليد المجروش أو التبريد الإضافي عن طريق النيتروجين السائل، والذي يمكن أن يكون مطلوبا للمشاريع الخاصة، ولكن أي تبريد للخرسانة في مرحلة الخلط يرغب به.

الهبوطات عند التسليم يجب أن تكون من 10 سم إلى 14 سم. التصميم لهبوطات حتى 15 سم يمنع المخاطرة بإعادة الخلط في الموقع. ويمكن استخدام إضافات تقليل الماء متوسطة المدى والمتوفرة حالياً بتكلفة اقتصادية.

4 - المعالجة

1-4 عام

للحصول على خرسانة قوية التحمل، يجب معالجتها في بيئة مناسبة أثناء المراحل المبكرة من التصلب بعد عملية الصب مع استعمال خلطة ملائمة. المعالجة هو اسم يطلق على الإجراءات المستخدمة للمحافظة على الخرسانة رطبة إلى أقصى مدة ممكنة، وتشمل السيطرة على درجة

الحرارة، وحركة الرطوبة من وإلى الخرسانة. إن هدف المعالجة هو المحافظة على الخرسانة رطبة بالقدر الممكن، حتى تتم تعبئة الفراغات والتي كانت مملوءة أصلاً بالمياه في معجون الخرسانة الطازجة، حتى الحد المرغوب به عن طريق منتجات إماهة الأسمنت.

كما تعتمد نسبة تبخر المياه من الخرسانة مباشرة بعد الصب على درجة حرارتها والرطوبة النسبية للهواء المحيط بها وعلى سرعة الرياح. ولا يمكن المبالغة في التأكيد بأن نوعية الخرسانة تعتمد على طول الفترة الزمنية التي تعالج فيها، والانتباه إلى ذلك سوف يخفض إلى الحد الأدنى تكاليف الشقوق الناتجة وعملية اصلاحها وعدم سلامة السطح. المعالجة المتقطعة أو الجزئية سوف تمنع الخرسانة من تحقيق قدرة تحملها الكاملة.

يجب إدراج بند منفصل للدفعات المالية الخاصة بأعمال المعالجة في جدول الكميات. وسوف يؤدي عدم الاستجابة لذلك إلى استقطاعات وأعمال إصلاحية وذلك لتشجيع عمليات المعالجة الملائمة وتعزيزها.

2-4 طرق المعالجة

إنه لمن الضروري المحافظة على بيئة رطبة، لذلك يجب أن تكون عملية المعالجة مستمرة. هناك نظامان لتحقيق ذلك:

(1) الاستخدام المتكرر لمياه الشرب من خلال مواد التغطية الرطبة أو المرشات أو غمر الخرسانة بالمياه.

(2) منع حدوث الخسارة الزائدة في المياه بوسائل بلاستيكية أو استخدام مواد معالجة مكونة لغشاء واقٍ.

يفضل الإمداد المستمر للمياه عن عزل المكونات، والتي لا تكون فعالة بنسبة 100٪.

لا يتم غالباً تقدير أهمية منع حدوث نقصان في كمية المياه للأسطح الخرسانية الكبيرة حتى قبل التسوية والصب، لمنع تشقق السطح، وخاصة بالجو الجاف. يوفر الرش الضبابي أثناء عملية التشطيب بداية ممتازة للمعالجة للسطوح المستوية وهذا يساعد في المحافظة على الرطوبة في الخرسانة حيث أنه لا يتم الانتهاء من أعمال الخرسانة عادة حتى الشك الأولي ولا تتحقق المعالجة التامة حتى بعد الانتهاء من ذلك. وبعد ان يتم شك الخرسانة، يمكن المحافظة على المعالجة الرطبة وذلك بالمحافظة على الخرسانة ملامسة لمصدر مائي.

تتنوع الإجراءات العملية للمعالجة بشكل واسع معتمدة على ظروف الموقع وحجم وشكل ووضع العنصر المراد معالجته. كما تعتبر الرياح مسؤولة مسؤولية كبيرة عن مقدار الخسارة في كمية المياه وأن بناء مصدات رياح قبل عملية الصب يمكن أن يساعد إلى درجة كبيرة في عملية تجنب خسارة الرطوبة والتشقق الناتج. عملية الرش أو غمر الخرسانة بالمياه أو تغطية الخرسانة بخيش مبلل تعتبر من الطرق المفضلة للمعالجة، حتى أنه يمكن استخدام الرمل الرطب.

كما يجب مثالياً تغطية السطح الخرساني بعد الشك بخيش غليظ رطب مع خرطوم التشرب ومن ثم يغطى بطبقة بلاستيكية. ولا يسمح بوصول الخيش إلى درجة الجفاف. سوف يؤثر الخيش الجاف كفتيل ويمتص كثيرا من الرطوبة ويطرحها خارج الخرسانة، يجب تظليل السطوح الأفقية من الشمس. يجب ألا تكون درجة حرارة مياه المعالجة أكثر من 10 درجات مئوية أبرد من

الخرسانة حيث يمكن أن يؤدي رش المياه البارد على سطح الخرسانة الحارة إلى التشقق من الصدمة الحرارية.

بالنسبة للعناصر ذات نسب السطح الصغيرة، يمكن أن تتم مساعدة عملية المعالجة عن طريق ترطيب وتزييت القوالب قبل عملية الصب. كما يجب ترطيب السطح بعد إزالة شدات الخرسانة ويرش بالماء، ويغطى بخيش مبلل ويلف بطبقة من البولي اثيلين أو أية غطاء مناسب غير نفاذي.

توجد أنواع مختلفة من أغشية المعالجة بعضها يحتوي على مادة عاكسة ويجب أن تحلل بيولوجيا، ولكن تستغرق عملية التحليل وقتاً طويلاً، حتى إذا تعرضت إلى أشعة الشمس المباشرة.

3-4 مدة المعالجة

بالنسبة للأسمنت البورتلاندي العادي، عادة ما تحدد الفترة بسبعة أيام كحد أدنى للمعالجة. ولكن بالنسبة لأنواع الأسمنت ذات التصلب البطيء يرغب بتمديد مدة المعالجة. كما تؤثر درجة الحرارة على طول المدة اللازمة للمعالجة وتسيطر على نسبة تقدم الاماهة، مؤثرة على قوة الخرسانة. أثناء عملية المعالجة يجب عمل فحص للخرسانة بشكل منتظم بالنسبة لعدم وجود الشقوق. ويمكن استخدام قوة المكعب لعملية تقييم نوعية المعالجة وذلك من خلال قياس القوة النسبية للخرسانة باستخدام العينات الميدانية التي تمت معالجتها. مقارنة مع عينات تمت معالجتها. ويجب أن تستمر عملية المعالجة أثناء الفترة المحددة وألا تتوقف عندما يتم الحصول على قوة المكعب خلال ثمانية وعشرين يوماً.

4 – 4 جدول طرق المعالجة

مرفق طيه جدول طرق المعالجة المقترحة في ظروف مختلفة.

5 - المراجع

- لجنة المعهد الأمريكي للخرسانة ACI 305 R-91 خرسانة الجو الحار - معهد الخرسانة الأمريكي، ديترويت.
- لجنة المعهد الأمريكي للخرسانة ACI 304 R-85 دليل القياس، الخلط والنقل وصب الخرسانة، المعهد الأمريكي للخرسانة، ديترويت.
- لجنة المعهد الأمريكي للخرسانة ACI 308-81 (مراجعة 86) الممارسة القياسية لمعالجة الخرسانة، معهد الخرسانة الأمريكي، ديترويت.
- دليل ممارسات الخرسانة في منطقة الخليج، مركز البحرين للدراسات والأبحاث، 1994.
- منشور خاص 31، دليل CIRIA للإنشاء الخرساني في منطقة الخليج، معهد أبحاث الصناعة الإنشائية والمعلومات، لندن.

4 – 4 الجدول

دليل معالجة الخرسانة في الموقع

العنصر الخرساني	المواد المعالجة	الاستخدام أو التطبيق
1 أ– المناطق المبلطة والطرق، البلاطات المسطحة المفتوحة والممرات ب– البلاطات الداخلية	عنصر معالجة يعتمد على الراتنج المخضب بنسبة فعالة جداً خيش مبلل وبولي ايثلين أو مواد مغلفة أخرى غير نافذة	تستخدم مباشرة بعد أن تكون عملية التشطيب قد انتهت تحمى بالتظليل أثناء الساعات القليلة الأولى وخاصة في أشعة الشمس الحارة والرياح الجافة يجب الحرص لتجنب أثر الرياح السفلية تحت الغطاء.
2 أ– الأجزاء العلوية من الكمر، الأعمدة ب– الأساسات، القواعد، وأسطح تعبئة الأخاديد	خيش رطب وبولي ايثلين أو أية مواد تغطية غير نافذة.	تستخدم مباشرة عندما يتم الانتهاء من عملية التشطيب تحمى بالتظليل للساعات القليلة الأولى، وخاصة في أشعة الشمس الحارة، والرياح عالية الجفاف.
3 – الأعمدة الخرسانية، الكمر، الجدران... الخ والتي لن تتلقى معالجة لاحقة وصبت في ظروف الجفاف الحار	عنصر معالجة يعتمد على الراتنج خيش رطب وبولي ايثلين أو أية مواد تغطية غير نافذة. الشدات نفسها	بعد إزالة القوالب، رش المياه، استخدام عنصر المعالجة عندما يصبح السطح جافا تثبيت بتماس مباشر مع السطح بعد إزالة القوالب مباشرة. تترك لمدة 4 أيام على الاقل ويفضل سبعة
4 – الأعمدة الخرسانية، الكمر، الجدران... الخ حيث يتطلب إجراء المعالجة اللاحقة وصبت فى ظروف معتدلة	خيش رطب وبولي ايثلين، أو أية مواد تغطية غير نافذة. الشدات نفسها	تثبيت بتماس مباشر مع السطح بعد إزالة القوالب مباشرة. تترك لمدة 4 أيام على الاقل ويفضل سبعة
5 – المقاطع الخرسانية الكبيرة حيث يزيد أقل سمك أو عمق عن واحد متر	عزل السطح العلوي تأخير إزالة الشدات، أو استبدال الشدات بمادة عازلة	تثبيت العازل، بدون لمس السطح عندما يتم الانتهاء من عملية التشطيب مباشرة يحافظ عليه لمدة سبعة أيام على الأقل أو حتى يصبح فرق الحرارة متدنيا.

دليل تقييم وإصلاح أعمال الخرسانة
المعهد الأمريكي للخرسانة

لقد تأسس المعهد في عام 1905 كمنظمة عضوية لا تهدف للربح وخصص جهوده للخدمة العامة وتمثيل مصالح المستخدم في مجال الخرسانة. إنه يجمع ويوزع معلومات عن تحسين التصميم وإنشاء وصيانة المنتجات والإنشاءات الخرسانية ويقوم بأعمال المعهد أفراد أعضاء ولجان تطوعية.

وتعمل اللجان وكذلك المعهد في شكل اتحاد يضمن لكل الأعضاء حق دراسة وجهات نظرهم. وتشتمل أنشطة اللجنة على تطوير قوانين المباني ومعايير المواصفات وتحليل نتائج البحث والتطوير وتقديم أساليب الإنشاء والإصلاح والتعليم.

ويشجع أي شخص مهتم بأنشطة المعهد السعي إلى الحصول على العضوية. فليس هناك متطلبات تعليمية أو وظيفية. وهناك مهندسون ومعماريون وعلماء ومختصو إنشاءات وممثلون عن مجموعة متنوعة من الشركات والمنظمات يحملون عضوية المعهد.

ويحق لكافة الأعضاء – مع التشجيع – الاشتراك في أنشطة اللجنة التي ترتبط بنطاقات اهتمامهم. إن معلومات العضوية وكتالوج المنشورات وقوائم الأنشطة التعليمية متاحة.

The key to success !!
MEMBERSHIP

ACI (KUWAIT) WANTS YOU

عمليا لديك علم بالعضوية الدولية للمعهد الأمريكي للخرسانة ولكن هل فكرت في مميزات الانضمام إلى الفرع المحلي للمعهد الأمريكي للخرسانة؟ وأن فرع الكويت المحلي هو مركز لنشر أحدث المعلومات والأفكار. وسوف تجد مجموعة من الكتالوجات المجهزة بإجابات لمشكلات الخرسانة التي تواجهها محليا كل يوم.
املأ هذا الكوبون وأرسله بالفاكس إلى 2428148، وسوف نرسل لك معلومات كاملة عن فرع المعهد الأمريكي للخرسانة في الكويت.

أرسل لي كافة المعلومات عن عضوية فرع المعهد الأمريكي للخرسانة في الكويت.

الاسم .....

الشركة .....

الفاكس أو العنوان .....