جامعة النجاح الوطنية

مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل

An-Najah National University

Earth Sciences & Seismic Engineering Center

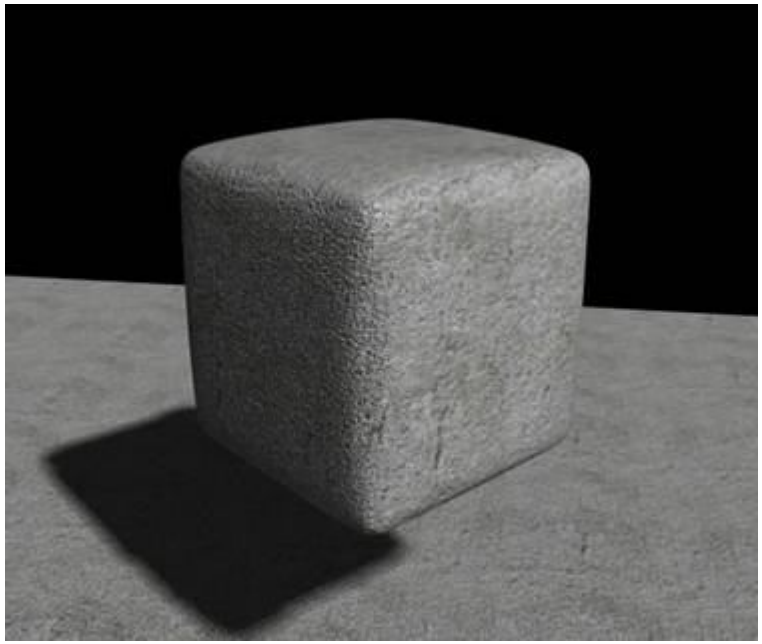
الباطون... (الخرسـانة)

يحتل الباطون مكانة مرموقة بين مواد التعمير والبناء بسبب:

١. قابليته على التشكل وفق القالب الذي يصب به.

٢. قدرته على تحمل الضغط.

٣. بساطة مواده وسهولة تجهيزها.



EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

الباطون او البيتون باللاتينية (Beton) او الخرسانة كلمات تحمل ذات المدلول الذي يتركب من مكونات ثلاثة:

١.الاسمنت

٢. الماء

٣.الركام (الكرستة)

اولاً: الاسمنت Cement:

العنصر الاهم في لصق مكونات الخليط بعضها ببعض بوجود الماء

انواع الاسمنت حسب لونه:

١.الاسمنت الابيض

٢. الاسمنت الاسود

٣. الاسمنت الملون

انواع اخرى للاسمنت حسب استعمالاته الخاصة:

١ـ الاسمنت سريع التصلب

٢ـ الاسمنت المقاوم للاملاح

٣ـ الاسمنت المقاوم للحرارة (للافران)

٤ـ الاسمنت منخفض الحرارة (للخزانات)

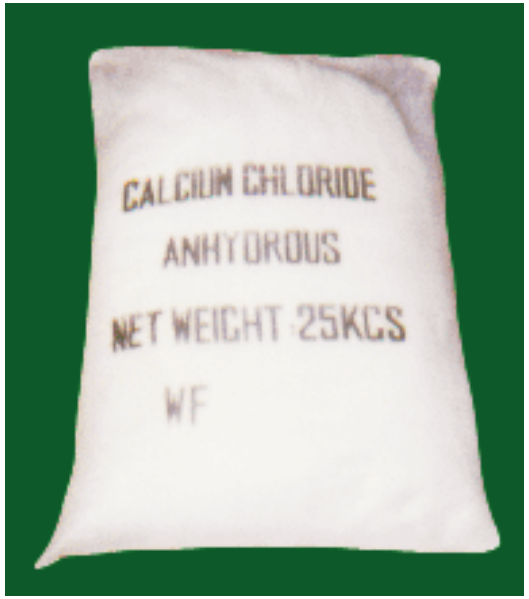
المواد المضافة الى الباطون

الهدف من اضافة مواد الى الاسمنت هو الحصول على خواص جديدة له حسب استعمالاته ومنها:

١ـ مضافات مسرعة للتفاعل تضاف بنسبة ١-٣ % مثل:

- **كلوريد الصوديوم**

- **كلوريد الكالسيوم**



EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

٢ . مضافات مبطئة للتفاعل مثل:

- السكـر

- الكربوهيدرات

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

اهمية الاضافات المبطئة للتفاعل:

١. لتخفيف اثر الحرارة.

٢. للمساعدة في تشكيل الخرسانة قبل ان تتصلب.

٣. لابقاء الخرسانة طرية خلال عملية الصب خاصة في الصبات الكبيرة.

٣. مضافات مخففة للماء:

تزيد من قابلية جفاف الخرسانة

اي تخفض زمن الشك لها مثل ليغنوسلفونات الكالسيوم

ويجب توخي الحذر في جميع المضافات لانها قد تضر ان لم تكن مدروسة كتوقف جفاف الخرسانة كلياً مسلاً.

تخزين الاسمنت

الاسمنت مادة حساسة

وتتأثر بعوامل الجـو

وبالتالي تدعو الحاجة الى الالتزام بمتطلبات تخزينها

لتبقى صالحة للاستعمال

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

اتبع التعليمات التالية عند تخزين الاسمنت:

١. يحفظ الاسمنت في مكان جاف وغير رطب لذا:

- خزن الاسمنت داخل مستودعات مغلقة.
- رتب الاكياس فوق مشاتيح خشبية تمنع وصول الرطوبة.
- باعد الاكياس عن الارضيات والجدران الخارجية مسافة ١٥ سم على الاقل ولا تترك ممرات بينها لمنع حركة الهواء.

٢. احم الاسمنت من الظروف الجوية القاسية كالحرارة والصقيع

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

بعد رؤيتك لهذه الصورة هـــل
تستطيع ان تعدد تعليمات تخزين
الاسمنت السابقة؟ لنجرب ذلك!

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

نصائح اخرى:

١. لا تستعمل الاسمنت المرطب والمتكتل.

٢. لا تستعمل الاسمنت السائب بعد مرور ٣ اشهر على تاريخ انتاجه الا اذا اثبت فحص مخبري صلاحـــيته.

٣. لا تستعمل اسمنت ذا مصادر متعددة في الصبة الواحدة.

٤. استهلك شحنات الاسمنت اولا باول ويفضل حسب ترتيب تخزينها.

٥. يفضل دوماً استعمال اسمنت حديث الصنع لضمان جودته.

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

كميـة الاسمنـت

هل تزداد قوة الباطون بزيادة كمية الاسمنت دائماً؟

تعتمد كمية الاسمنت المستعملة على نوع الباطون ومكان استخدامه وتتراوح عادة ما بين ١٥٠- ٤٠٠ كغم / متر مكعب

ان زيادة كمية الاسمنت عن حد معين قد تؤدي الى الانكماش وتشقق الخرسانة

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

اذن ...

ما الهدف العلمي من زيادة كمية الاسمنت للخليط؟

١. الحصول على مقاومة اعلى للخرسانة

٢. حماية حديد التسليح داخل الخرسانة

الركام (الكرستة)

ما هو الركام ؟

١. الرمل

٢. الناعمة (السمسمية)

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

وهي ركام خشن

٣. الحصمة (العدسية)

٤. الحصمة (الفولية)

٥. الحصمة (الجوزية)

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

نوعية الكرستة المستخدمة تؤثر على نوعية الباطون الناتج

١. لانها تشكل ٦٠- ٨٠% من من الحجم الكلي للخرسانة.

٢. لانها تمنح الخرسانة خاصية مقاوم

وهذا يعني انه اذا اجرينا فحص الانكسار لعينة خرسانة يجب ان ينكسر الاسمنت اولاً:

يجب ان تكون قوة تحمل الركام اكبر بكثير من قوة تحمل الخرسانة النهائية تفادياً لانكسار الخرسانة بسبب ضعف ركامها.

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

مصادر الركام فى فلسطين

١.معظم الركام مصدره الحجر

الجيري الضعيف او المتوسط.

حيث يتم جرشه
في الكسارات وهو اضعف من
الصنف التالي واكثر امتصاصاً
للماء منه.

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

نصيحة :

يستحسن غسل الركام للتخلص من اية املاح او شوائب او مواد ضارة كالاتربة والمواد العضوية.

لماذا؟!

لانها قد تؤثر على القوة النهائية للخرسانة او ديمومتها او على حديد التسليح.

وهناك مصادر اخرى تستحق البحث والدراسة مثل:

١. حصى الوديان والسيول.

٢. تكسير الصخور الصلبة مثل النارية كالجرانيت والبازلت والمتحولة كالرخام.

توريد الركام الى موقع البناء

١. يتم اختيار نوع الركام وفق المواصفات المطلوبة.

٢. يحمل اما من الكسارة مباشرة او بالجرافات في قلابات من وكلاء بيع.

٣. ثم ينزَّل في الموقع المطلوب،

وتجب دراسة موقع وضع الكرستة وزمن احضارها الى الموقع حتى لا تسبب ارباكاً في العمل.

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

تدرج الركـام

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

الركام ونسب الخلط

انسب الخلطات قوة وتكلفة هي ١:٢:٤

مقدار واحد من الاسمنت

مقدارين من الركام الناعم

٤ مقادير من الحصى بمجملها

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

نسبة ماء الخليط ومواصفاته

كلما زادت كمية الماء ↑ تتدنى قوة الخرسانة ↓

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

مواصفات ماء الخليط

١. خالٍ من الشوائب والمواد العضوية.

٢. خالٍ من الاملاح والكلوريدات والسكريات.

هل يمكن استخدام ماء البحر؟ لماذا؟!

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

خلط الخرسانة

١. الخلط اليدوي.

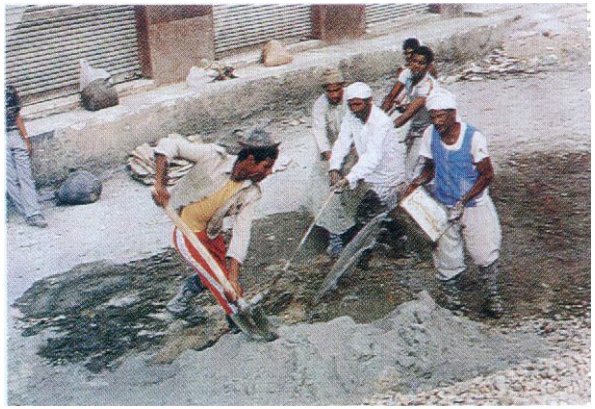
٢. الخلط الالي في الموقع.

٣. توريد من شركات الباطون.

وتعتمد مدة الخلط على نوع الخلاطة المستعملة وليونة الخليط المطلوبة.

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

الخلط اليدوي



EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

الخلط الآلي في الموقع

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

التوريد من شركات الباطون

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

صب الخرسانة

اتبع الخطوات التالية عند عملية الصب:

١. **تجنب الصب والحرارة اقل من ٥ درجات او اكثر من ٣٥ او** تقيد بالاساليب الهندسية لذلك.

٢. **احذر من تسرب الروبة او انفصال حبيبات الخرسانة.**

٣. **لا تصب الخرسانة من ارتفاعات تزيد على ١,٥م حتى لا تعشش.**

٤. **اذا استعملت المزراب: مجراه بلا عوائق وميله من ١:٢ او١:٣**

٥. **احم الطوبار وحديد التسليح واستقامتهما من معدات الصب.**

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

بعد رؤيتك لهذه الصور هل تستطيع ان تعدد شروط صب الخرسانة؟

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK
PROGRAMME

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

٦. ادمك الخرسانة ورجَّها اثناء عملية الصب

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

؟؟؟

لماذا نرج الخرسانة

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

فحص الباطون

يجب فحص الباطون للتأكد من مواصفاته اما:

١. في الموقع قبل عملية الصب.

٢. اخذ عينات طازجة من الموقع اثناء عملية الصب وعمل مكعبات او اسطوانات منها.

٣. اخذ عينات بعد تصلب الخرسانة او بالمطرقة الخاصة.

وسنرى كلاً منها بالتفصيل:

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

١. فحص الباطون فى الموقع قبل عملية الصب

اختبار التهدل او الهبوط
باستخدام المخروط:

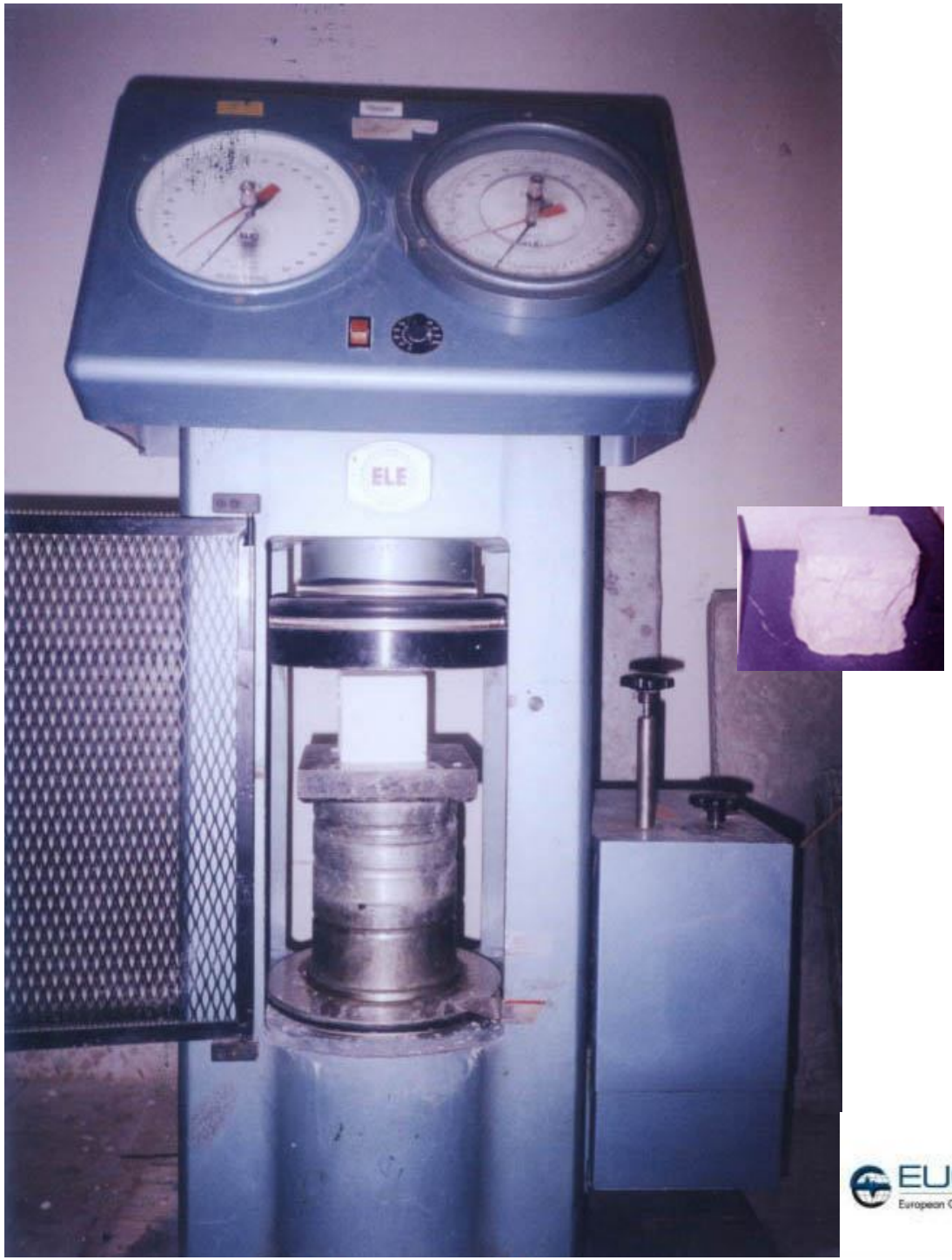
EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

أ. تؤخذ عينات وتعبئ في قوالب خاصة.

ب. تترك حتى تنضج الخرسانة مدة ٢٨ يوماً فى حوض ماء



ج. تكـسر المكعبات في المخـــــتبر بعد مضي

٢٨ يوماً على صبها.

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

٣. اجراء فحوصات لخرسانة المنشآت القائمة بعد فترة

١- اما بأخذ عينات لبية بواسطة الجهاز التالي ثم تفحص بنفس الطريقة السابقة،

وتستعمل اذا فشلت عينات المكعبات.

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

٢. الفحص بالمطرقة الخاصة

Schmidt hammer test

نماذج واستخدامات لمطرقة فحص القوة

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

انضاج الخرسانة

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

متى تتم عملية الترطيب، وكم تستمر؟

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

قدرة الخرسانة على البقاء بمرور الزمن

تتعرض الخرسانة بمرور الزمن لعوامل تؤثر في قوتها ومنها:

١. عوامل خارجية مثل:

- **الظروف الطبيعية كالاحوال الجوية.**
- **الظروف الميكانيكية كالاحتكاك والاهتزازات.**
- **الظروف الكيماوية كالغازات والسوائل.**

٢. عوامل داخلية: **تفاعلات قلوية وتغيرات حجمية لها علاقة بالحرارة.**

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

مصادر المحاليل الكيماوية المضرة بالخرسانة

توجد هذه المصادر اصلاً في الطبيعة ويزيد الانسان من وجودها ومن مصادرها:

اولاً: مصادر طبيعية

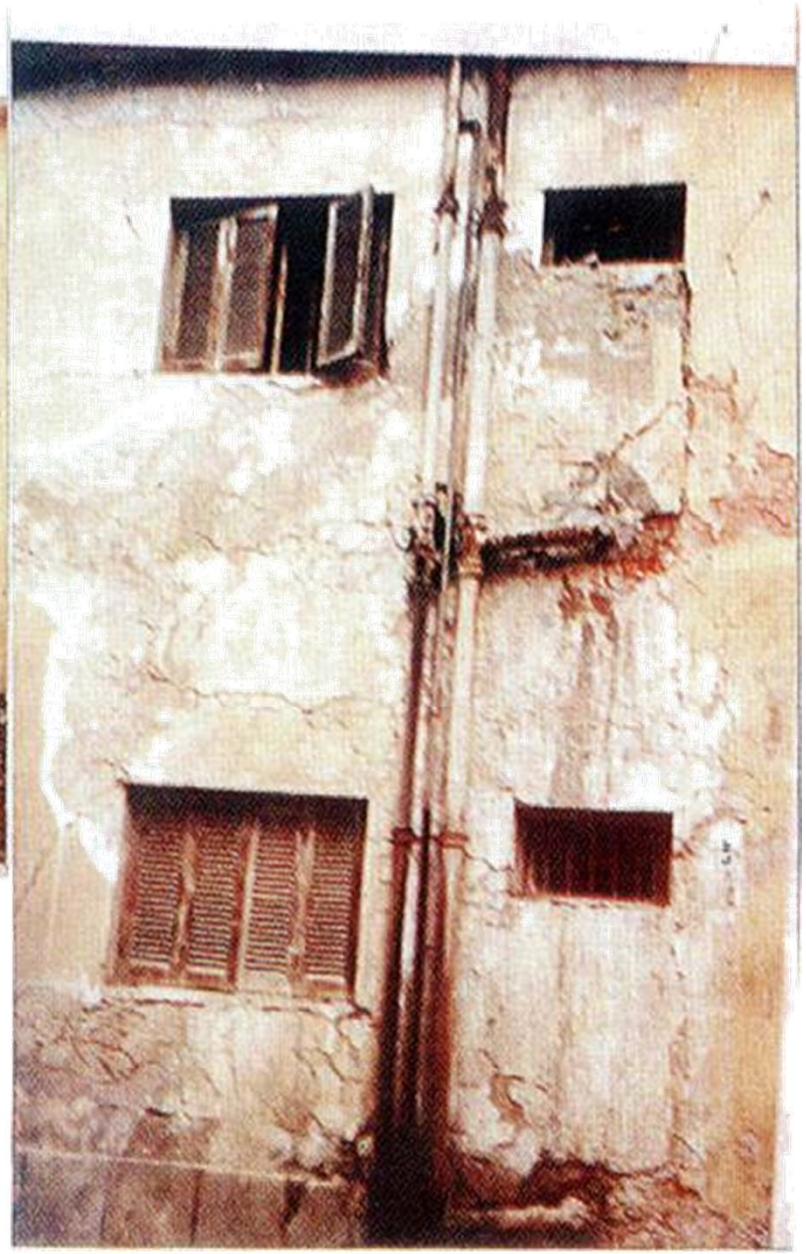
EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

ثانياً: مصادر بشرية

كيف تؤثر المحاليل السابقة على الخرسانة؟

من خلال ملامستها بشكل مباشر او غير مباشر فتؤدي الى:

١. **تحفيز تفاعل الخرسانة مع الحوامض والاملاح.**
٢. **تذيب مونة وعجينة الاسمنت مما يؤدي الى تفككها.**
٣. **عند جفاف الاملاح التي تتسرب الى الخرسانة فانها تصبح على شكل بلورات فيكبر حجمها وتشقق الخرسانة.**



EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

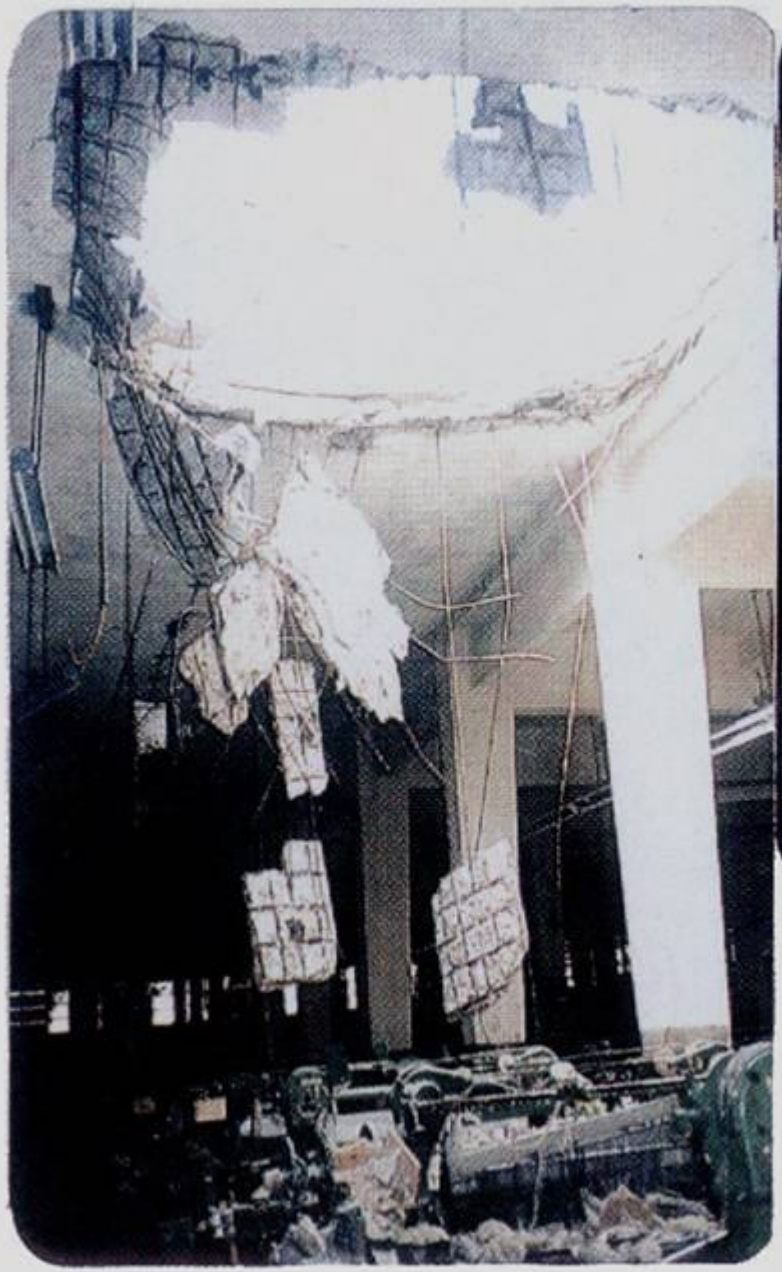
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

قصور فى صيانة وحماية المنشآت

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS
Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

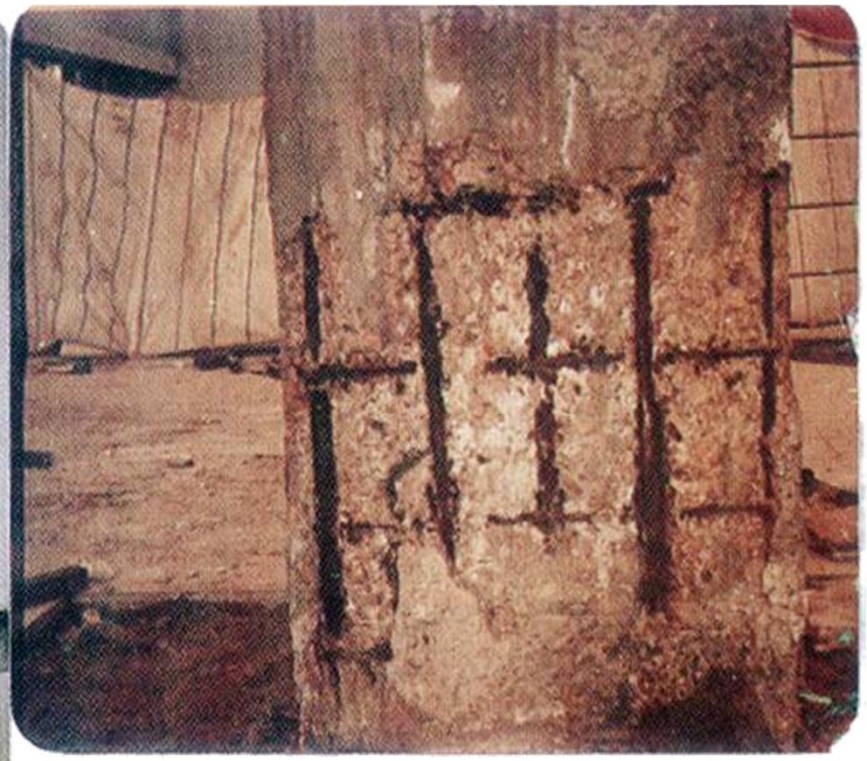


EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

سقوط بلاطة سقف المصنع نتيجة الصدأ وتراكم المياه فوقها .



بقع الصدأ ذات اللون البنى

) شرخ رأسى (موازى لحديد التسليح) سببه الصدأ

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

تأثير الأحماض

على الخرسانة السطحية

وصول تأثير

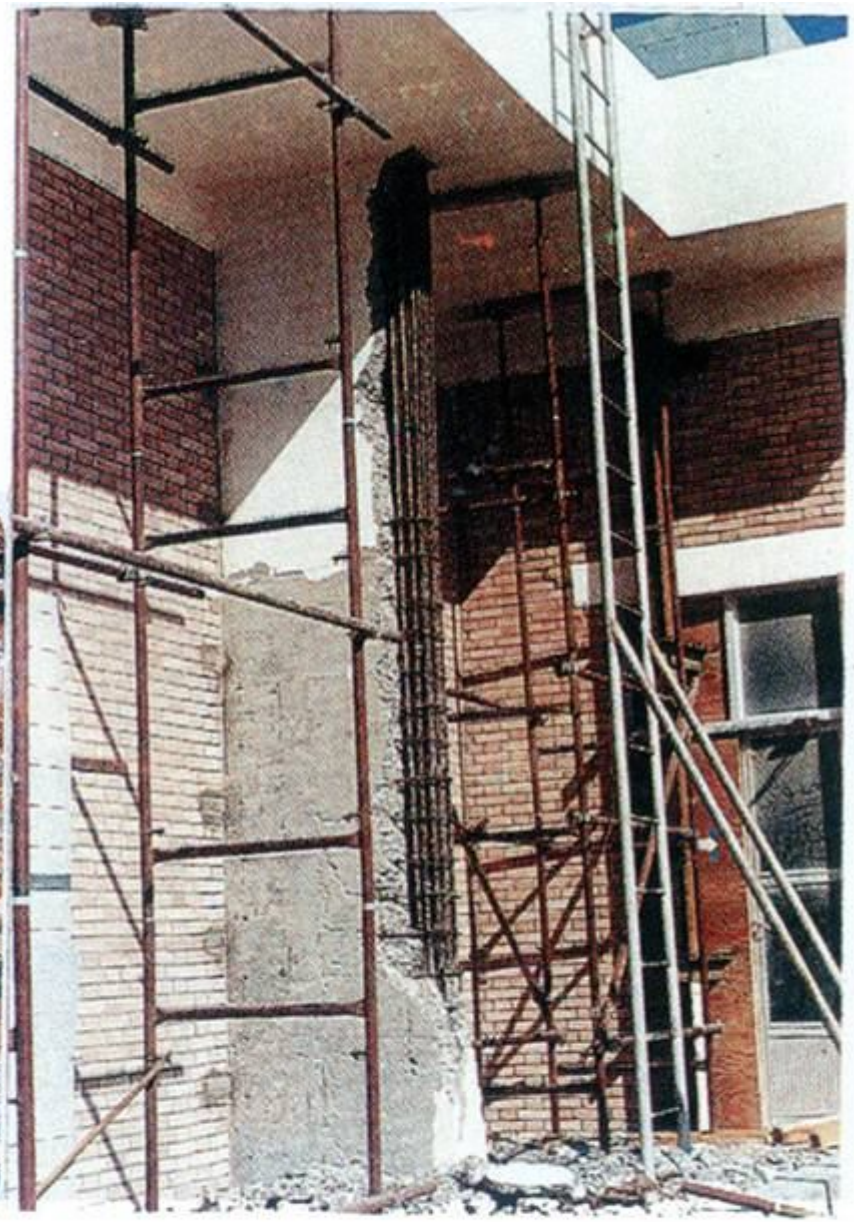
الأحماض إلى صلب التسليح

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

ما هو الحل للحماية من هذه المشاكل؟



إزالة الخرسانة بحيث تظهر أسياخ التسليح لإزالة الصدأ من عليها

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

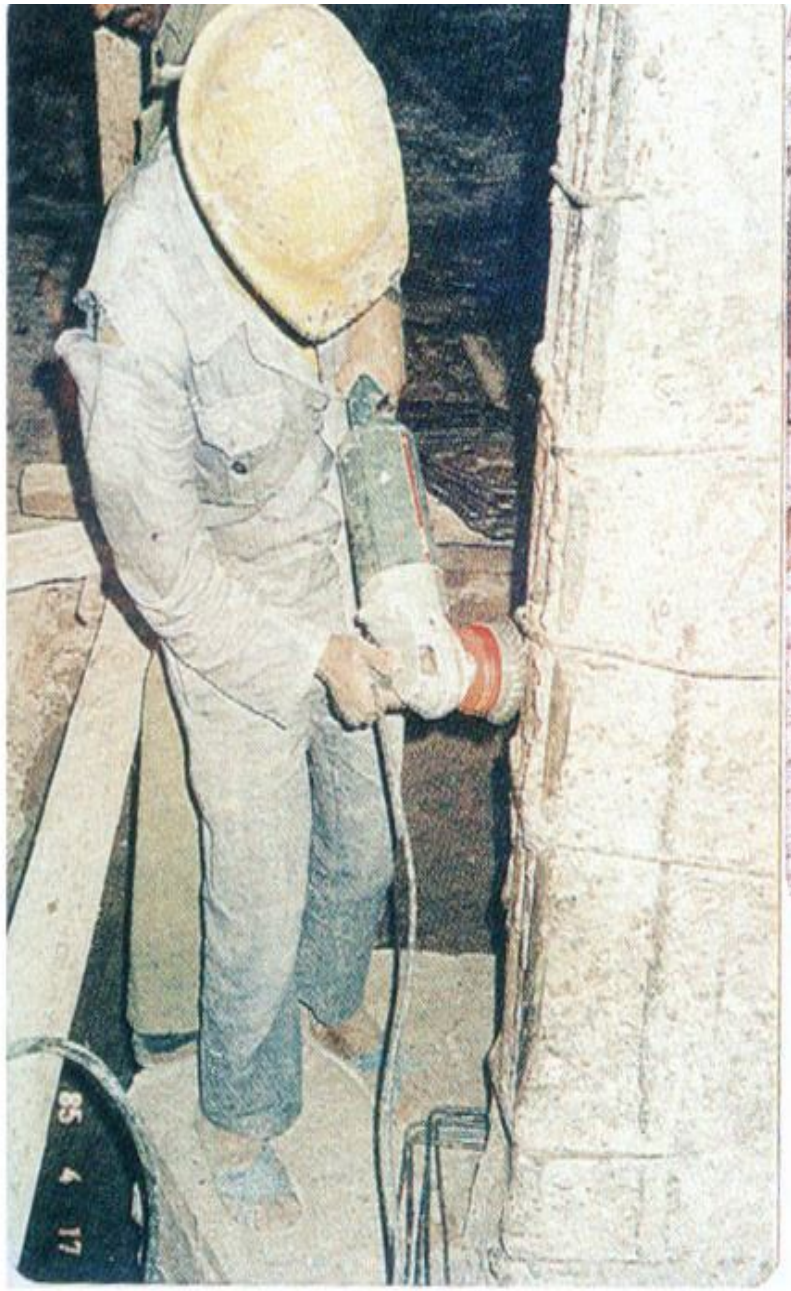
إزالة الخرسانة بعمق

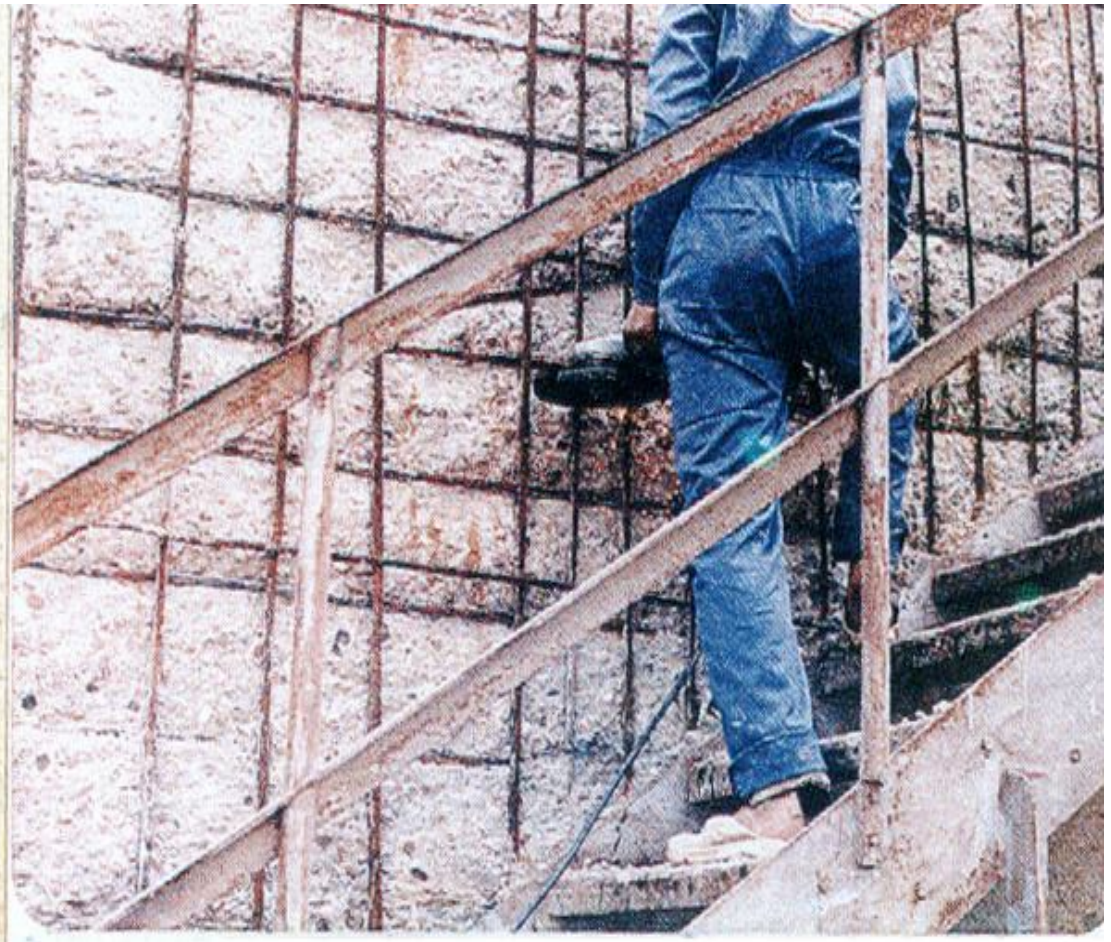
كمرة مقلوبة (سطح نهائى

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME





تنظيف صلب التسليح باستخدام الأجهزة الكهربائي

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

ومن استعمالات
الخرسانة
في الحياة ايضاً

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
IUSS
SEVENTH FRAMEWORK
PROGRAMME

شكراً لمتابعتكم

EUCENTRE
European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS
Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME