النشرة الثقافية

النشرة الثقافية لجمعية المهندسين العراقية العدد الثاني تموز 2016

نشرة ثقافية تصدر كل أربعة اشهر تهتم بالنشاطات الثقافية للمهندس العراقي

محتويات العدد

	الصفحة
عراقيون مبدعون (بقلم هيأة التحرير)	٣_٥
تاريخ تطور الطرق في العالم (المهندس الاستشاري فارس عبد الرزاق المهداوي)	٦_٨
صدأ حديد التسليح، أسبابه وتأثيره على المنشأت وطرق الحماية منه (المهندس الاستشاري فارس عبد الرزاق المهداوي)	٩_١١

هيئة التحرير

رئيس التحرير
المهندس الاستشاري فالح خضر الجوفي
الاعضاء
المهندس الاستشاري صباح الجزائري
المهندس حسنين محمد حسن

المقالات تعبر عن رأي من كتبها

بقلم هيئة التحرير

عراقيون مبدعون

في البدء لابد لنا من التعاطي مع ما خبره المجتع البشري عن الانسان العراقي. والمقصود بذلك "دأب الامتياز" الفكري كما التطور العقلي لديه عبر العصور، فالتراكم الحضاري جعله المتصدر لهذا المشهد على الرغم من تواليات الاحداث والمحن، ولأجل الكشف عن استمرار التفاعل الابداعي عند المتقدمين او المبرزين في مضمار العلمية العالمية تتقدم جمعية المهندسين العراقية بالتهنئة للدكتور رامي حكمت الحديثي لحصوله على لقب (أفضل عالم للعام ٢٠١٤ من قمة اكسفورد للقادة في العلم والتعليم) وفي المقام نفسه، ترفق اثباتاً تعريفياً للحائز على اللقب:

١. مواليد قضاء حديثة بمحافظة الانبار.
٢. خريج اعدادية المنصور للبنين – بغداد الفرع العلمي للعام الدراسي ١٩٧٨- ١٩٧٩.
٣. بكالوريوس هندسة ميكانيكية – جامعة بغداد بتقديرمتوسط، ومن الربع الاول للدفعة التي تخرجت في ١٩٨٣/٦/٣٠.
٤. ماجستير في الهندسة الصناعية وادارة الانتاج من جامعة كرانفيلد البريطانية في ١٩٨٨/٦/١٠.
٥. دكتوراه في التكنولوجيا الصناعية وادارة العمليات من جامعة برادفورد البريطانية في ١٩٩١/٧/٥.
٦. عمل استاذ في كلية الهندسة جامعة بغداد ١٩٩١ - ١٩٩٥.
٧. عمل استاذ مشارك في جامعة بغداد عام ١٩٩٥ - ١٩٩٧.
٨. عمل منسق لقسم الادارة الصناعية في جامة بغداد عام ١٩٩٧ – ١٩٩٨.
٩. عمل رئيس ومؤسس قسم الادارة الصناعية في جامعة بغداد عام ١٩٩٨ – ٢٠٠٠.
١٠. حصل على جائزة التدريسي الاول للعام الدراسي ١٩٩٧ – ١٩٩٨ في الامتحانات المركزية لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
١١. عمل مساعد باحث وتدريسي في جامعة برادفورد البريطانية.
١٢. عمل في الجامعة الهاشمية بالاردن من عام ٢٠٠٠ الى ٢٠١٥ وقد تولى المناصب التالية:
    a. رئيس ومؤسس قسم الهندسة الصناعية في الجامعة الهاشمية عام ٢٠٠٠ – ٢٠٠٤.
    b. منسق الدراسات العليا في كلية الهندسة الجامعة الهاشمية عام ٢٠٠٤ – ٢٠٠٦.
    c. نائب عميد كلية الهندسة بالجامعة الهاشمية عام ٢٠٠٦ – ٢٠٠٧.
    d. نائب عميد الدراسات العليا والبحث العلمي بالجامعة الهاشمية عام ٢٠٠٧ – ٢٠٠٨.
    e. ترأس العديد من اللجان المهمة على مستوى الجامعة والكلية والقسم خلال عمله بالجامعة الهاشمية.
    f. يعمل استاذ مشارك في التكنولوجيا الصناعية وادارة العمليات – الجامعة الاردنية من ايلول ٢٠١٥.

نشاطات عديدة في مجال الدراسات العليا لدرجتي الماجستير والدكتوراه وكما يلي:

١. اشرف على العديد من طلبة الماجستير في جامعة بغداد واشترك كممتحن خارجي في عدد كبير من لجان مناقشة طلبة الماجستير والدكتوراه في الجامعات العراقية.
٢. استحدث برنامج الماجستير في الادارة الصناعية خلال عمله في جامعة بغداد.
٣. استحدث برنامج الماجستير في ادارة الصيانة في الجامعة الهاشمية وقام بالاشراف على طلبة الماجستير وتدريس عدة كورسات في البرنامج ويعتبر من المدربين المتميزين في مجال ادارة الصيانة ونظم الصيانة الحديثة حيث اشرف على تنفيذ برامج عديدة في مجال الصيانة في عدد كبير من المؤسسات والشركات الاردنية والعربية وقام بتأليف كتاب في ادارة الصيانة عام ٢٠٠٤.
٤. قام بتدريس عدة مواد والاشراف على رسائل العديد من طلبة الماجستير في برنامج ادارة المشاريع الهندسية بجامعة الاسراء في الأردن.
٥. قام بتدريس عدة مواد تدريسية لطلبة البكالوريوس والماجستير في قسم الهندسة الصناعية بالجامعة الاردنية منذ عام ٢٠٠٠ ولغاية الان واشترك في عدد كبير من لجان المناقشة لطلبة الماجستير في القسم كممتحن خارجي.
٦. اشترك كممتحن خارجي في لجان مناقشة طلبة الدكتوراه في كلية الاعمال بالجامعة العالمية للعلوم الاسلامية في عمان والعديد من لجان مناقشة الماجستير في مختلف الجامعات الأردنية.

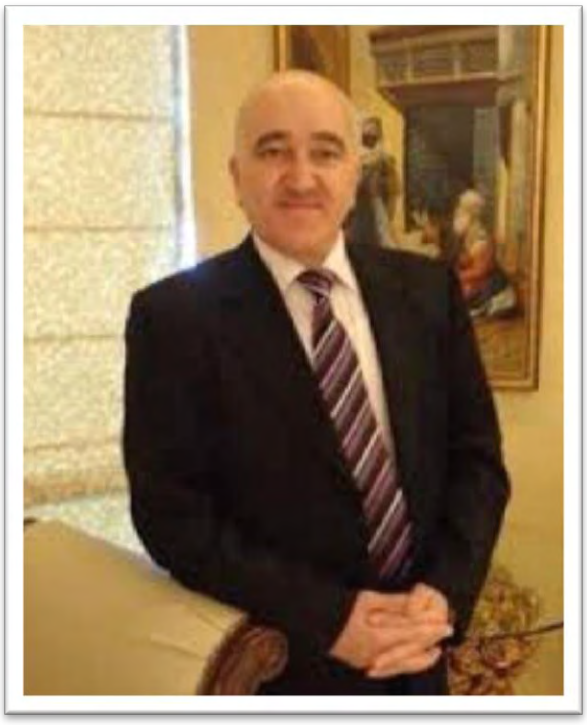
خبرات اخرى

١. له خبرة في مجال التعليم الالكتروني والتعليم المدمج حيث قام بتدريس العديد من الكورسات في جامعة حمدان بن محمد في دولة الامارات العربية المتحدة وحصل على شكر وتقدير من رئاسة الجامعة الهاشمية لإنجاح تجربة كلية الهندسة الاولى في التعليم الالكتروني في كلية الهندسة بالجامعة الهاشمية في الاردن.
٢. له خبرة واسعة في مجال التدريب ويعتبر من المدربين الدوليين ونفذ عدد كبير من الدورات والورش التدريبية المتخصصة في عدة دول حول العالم منذ عام ١٩٩١.
٣. ترأس العديد من المؤتمرات الدولية ولجانها في عدة دول اوربية واسيوية وعربية وهو عضو هيئة التحرير في عدد من المجلات المتخصصة العالمية.
٤. عضو جمعية الجودة الامريكية وجمعية الجودة الكندية وعضو دائمي في جمعية الجودة الاردنية.
٥. عضو اتحاد المهندسين العرب وعضو مؤسس في اتحاد المدربين العرب.

٦. عضو نقابة المهندسين العراقيين بمرتبة استشاري وعضو نقابة المهندسين الاردنيين وجمعية المدربيين الاردنية وعضو فخري في الجمعية الاردنية لخريجي جايكا (وكالة التعاون الدولية اليابانية).
٧. نشر ٤٣ بحث علمي في مجالات الهندسة الصناعية وإدارة العمليات في مجلات ومؤتمرات عالمية وقام بتأليف ثلاثة كتب في مجالات الهندسة الصناعية.

لقب عالم

حصل على لقب (افضل عالم لعام ٢٠١٤) من قمة اكسفورد للقادة في العلم والتعليم في تشرين الاول ٢٠١٤ وحصل على لقب عالم من قمة اكسفورد للقادة في العلم والتعليم عام ٢٠١٤ وتعد جائزة "لقب في العلم" Name in Science أرفع وأهم جائزة تمنح للمشاركين ، وتم ادراج اسمه في سجل العلماء المتميزين في لندن وتم توثيق سيرته الذاتية في دليل اكسفورد لعام ٢٠١٥ في فصل المشاهير، فقرة علماء العلم وقصص النجاح.



المهندس الاستشاري

فارس عبد الرزاق المهداوي

تاريخ تطور الطرق في العالم

ظهرت اول الطرق المرصوفة في بلاد الهند في اعقاب اختراع العجلة حوالي ٣٥٠٠ ق.م. وفي مصر القديمة يوجد اعتقاد قوي بأن فترة بناء الاهرامات هي ما بين ٢٠٠٠ و ٣٠٠٠ سنة ق.م. وقد شهدت بناء للطرق المرصوفة التي استخدمت في نقل الاحجار الضخمة من المحاجر الى مواقع الانشاء، كما تشير الحفريات الاثرية الى وجود طريق مرصوف بالأحجار في جزيرة كريت يعود الى ما قبل عام ١٥٠٠ ق.م. وتنقل المصادر التاريخية ان طريقا مهما قد تم بناءه بين بابل ومصر يعود الى ما بعد عام ٥٣٩ ق. م.

وفي حين كان قدماء المصريون يرصفون طرقهم بالقطع الحجرية، كما استخدم البابليون والاشوريون مداميك من الطوب المحروق في رصف الطرق حول المعابد وداخل شوارع المدن كما استخدموا ايضاً خلطة مكونة من الاسفلت والطين كمادة رابطة في عمليات الرصف.

ومن الحضارات القديمة التي اهتمت بأنشاء الطرق وهي الحضارتين الفارسية والرومانية. حيث شيد الفرس في عام ٥٠٠ ق.م. طريقا بلغ طوله ٢٥٠٠ كم. وقد بلغ الرومان شأناً في انشاء الطرق لم يبلغه احد من قبل حيث يقدر طول الشبكة التي شيدت من مختلف انحاء الامبراطورية الرومانية بحوالي ٩٠٠٠٠ كم من الطرق المرصوفة بطبقات متعددة من الركام وكسر الحجارة والكتل الحجرية، وقد تميزت الطرق الرومانية بعدة خصائص كانت نتيجه للفلسفة الاساسية من وراء أنشاءها وهي توفير الأنتقال والديمومة، حيث كانت تلك الطرق منشأة اصلاً لنقل الجيوش والمعدات الحربية لغرض السيطرة الامنية على مختلف ارجاء الامبراطورية، لذلك كانت الطرق مستقيمة لتحقيق السرعة المطلوبة أخذة بالأعتبار ان المركبات المستعملة في ذالك الوقت لم تكن مزودة بألية الدوران، كما ان الرصف كان سميكا جدا يزيد عن ١ متر بالرغم من قلة عدد المركبات وانخفاض احمال العجلات في ذلك الوقت ومن مضاهر التطور ايضا في عهد الرومان انشاء الجسور التي كانت على هيئة عقود حجرية ما زالت الى الان في بعض المناطق جنوب اوربا.

ولم تشهد اساليب انشاء الطرق أي تطورات مهمة حتى النصف الثاني من القرن الثامن عشر والذي يعتبر بداية نهضة الطرق حيث بدأ التفكير في انشاء طرق لها قدرة عالية مع الاقتصاد في استخدام كميات الصخور اللازمة لانشاء طبقات الرصف. جاء التطور في هذا الشأن على يد الفرنسي تراساجيت عام ١٧٧١م والذي قام بأنشاء مجموعة من الطرق داخل فرنسا بسمك لا يتجاوز ٣٠ سم ويتكون القطاع من طبقة اساس من الاحجار المرتبة على هيئة طبقات تعلوها طبقات اخرى من كسر الحجارة بأحجام اصغر كما روعي عمل ميول عرضية لسطح الطريق لتصريف مياه الأمطار.

وفي بريطانيا شهدت نفس الفترة تطور مماثل في انشاء الرصف على هيئة طبقات والاهتمام بتصريف المياه على سطح الطريق. وقد برز اثنين من الرواد في هذا المجال جون ماكدام و توماس تلفورد وقد نشر جون ماكدام طريقة منهجية لرصف الطرق عام ١٨٢٧م عرفت بأسم (MACADAM) ويمكن اعتبار طريقة ماكدام هي البداية الفعلية لهندسة الطرق الحديثة.

وبالرغم من انها جاءت تطويرا لاساليب أنشاء طبقات الرصف الموجودة انذاك الا انها قد حددت عدد من الشروط والمواصفات والمهمة التي استهدفت العناية بتربة الاساس واختيار طبقات الرصف لضمان التوزيع التدريجي للاحمال وضرورة تصريف مياه الامطار وعمل الميول الجانبية. وقد تم انشاء طريق في انكلترا عام ١٨٢٧م بأستخدام طريقة ماكدام ويتكون من طبقة اساس بسمك ٢٠ سم من الاحجار منتظمة الحجم (٧.٥سم) تدمك بعد وضعها على تربة اساس مدموكة ومجهزة بميول عرضية مناسبة تعلو هذه الطبقة طبقة سطحية بسمك ٥ سم من ركام ذو حجم اصغر (٢.٥سم)

وشهدت السنوات الاخيرة اللاحقة ادخال تطويرات مهمة على طريقة ماكدام استهدفت تحسن التماسك بين حبيبات الركام والحد من تطاير الغبار وكذلك مواجهة الاحمال المتزايدة لأوزان العربات التي تستخدم الطريق فظهر بما يعرف بالماكدام المائي والماكدام البيتومينى، ويمثل النوع الاول (ماكدام المائي) في رش الماء على طبقة سطح الركام التي يتم دمكها حيث يسهل الماء عملية الدمك ويكون عجينة لينة من المواد الناعمة الناتجة عن تفتيت حبيبات الركام بسبب عملية الدمك وتعمل هذه العجينة على تماسك حبيبات الركام وتزيد من قوة ثبات طبقة الرصف.

في الماكدام البتومينى يتم رش البيتومين السائل على سطح الطريق بحيث يسهل عملية الدك ويقوم بدور المادة الرابطة لتوفير الالتصاق اللازم لحبيبات الركام وبذلك يمكن من الحصول على قيادة افضل واكثر تماسك وديمومة مع التخلص من مشكلة تطاير الغبار على سطح الطريق بسبب مرور العجلات.

ومع ان النهضة الاقتصادية الشاملة في بداية القرن العشرين وتطور صناعة المركبات كان لها دور في تطوير انشاء الطرق من الناحيتين العلمية والعملية الا ان الحربين العالميتين الاولى (١٩١٤-١٩١٨) والثانية (١٩٣٩-١٩٤٥) كان لها الدور الاكبر في تطوير صناعة الطرق لما تطلبه من حركة نقل كبيرة للجيوش والمعدات وايضا ظهور الحاجة الملحة لأنشاء اعداد كبيرة من مهابط الطائرات.

كما ان هندسة الطرق استفادت بدورها من التقدم الشامل الذي شهدته العلوم والتقنيات الاخرى حيث تستخدم طرق تصميم الرصف الحديثة، اخر ما توصلت اليه علوم المواد ونظرية تحليل الانشاءات ونظرية المرونة وتقدم صناعة المواد البيتومينية .....الخ.

وقد ظهرت عام ١٩٣٣م اول مواصفات خاصة بأعمال الطرق في بريطانيا وكانت عبارة عن كراستين ملاحظات الأولى بعنوان غطاء الاسفلت المفرد (Single Coat) والثانية بعنوان الغطاء الاسفلت المزدوج (Tow Coat) وتحتويان على وصف طريقتين للرصف بأستعمال (Asphalt N ٥١٠) و (Asphalt N ٥١١) البارد واعقبتها في عام ١٩٣٥ م مواصفات خاصة بالرصف الساخن وهي(BS/ ٥٩٤) وتوضح كيفية خلط الركام مع البيتومين.

وشهدت فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية تقدما كبيرا في مجال هندسة الطرق وبشكل عام في ما يخص تصميم الرصف والخلطات البتومينية بشكل خاص. حيث ظهرت انواع متعددة من الرصف البيوتيني مثل خلطات الاسفلت الملفوف الساخن والخرسانة الاسفلتية بأنواعها المختلفة مثل الخلطة الخرسانية الكثيفة التدرج وذات التدرج المفتوح والاسفلت المسامي ....الخ كما ظهرت عدة طرق لتصميم الخلطات الاسفلتية من اشهرها طريقة مارشال وطريقة هبرفليد والسوبر بيف وغيرها.

المهندس الاستشاري

فارس عبد الرزاق المهداوي

صدأ حديد التسليح، أسبابه وتأثيره على المنشأت وطرق الحماية منه

تهتم الدول الغربية في طرق حماية المنشات ومعالجتها من صدأ حديد التسليح نظراً لكون هذه المشكلة اقتصادية بالمقام الأول .

ففي الولايات المتحدة الأمريكية حصرت تكلفة الصدأ السنوية في العقد السابق بحوالي ١٥٠ مليون دولار نتيجة لمشاكل الصدأ على المباني والجسور ، والتي تحدث في أمريكا وأوربا نتيجة إذابة الجليد باستخدام الملح .

وفي المملكة المتحدة تقدر تكلفة إصلاح الجسور نتيجة الصدأ في حديد التسليح في انجلترا و ويلز فقط بحوالي ٦١٦ مليون جنيه إسترليني وهي تمثل ١٠ % فقط من إجمالي الجسور في المملكة المتحدة (١٩٨٩) .

أما في المنطقة العربية وخاصة دول الخليج فإن المشكلة اعمق و أوسع نتيجة لنقص عمر المنشاة بسبب الصدأ والتكاليف العالية جدا لإعادة العمران، بالإضافة لتميز دول الخليج بارتفاع درجة الحرارة ونسبة الأملاح العالية ومشاكل المياه الجوفية وتأثيرها. كل هذه العوامل زادت من مشاكل حدوث صدأ الحديد في المنطقة بدرجة كبيره جدا الامر الذي يؤدي الى تهديد الاقتصاد واستنزاف مبالغ طائلة في عملية أصلاح الاضرار الناتجة عن الصدا لحماية الابنية والمنشأت العامة والخاصة.

أن صدأ حديد التسليح هو أكثر مشاكل المنشات انتشاراً في الوطن العربي ويرجع معظم التصدع في المنشات الخرسانية ونقص عمرها. وتعتبر الخرسانة المسلحة من المواد التي تتحمل مع الزمن وتعيش طويلا ويفضلها المصممون عن كثير من المنشات الاخرى ولا يقلل من عمرها الا صدأ الحديد. وقد يكون الصدأ بسيطا ويظهر في صورة تنميل خفيف، وشقوق رفيعة عند قضبان التسليح أو قد يحدث الصدأ بصورة متزايدة فيؤدي الى تساقط الخرسانة المكونة للغطاء الخرساني وقد يصل الصدأ الى انهيار الجزء الخرساني بأكمله .

وخطورة صدأ الحديد انه يبدأ ويستمر لمدة طويلة وبصورة بطيئة وقد يستمر سنين طويلة وخطورته ايضا طالما بدأ فانه سيستمر حتى لو ازيل مصدر الرطوبة ما لم يزال الحديد المصدىء والخرسانة المعيبة وتستبدل بخرسانة سليمة. واي أجراء يتبع لاصلاح الوضع المتدهور لخرسانة أصابها الصدأ يعتمد على الفهم السليم لاسباب حدوث الصدأ ووسائل السيطرة عليه ومنعه من الاستمرار. والحقيقة ان الرطوبة والاوكسجين هي وقود عملية الصدأ الذي يبدأ حينما تفقد الحماية التي توفرها الخرسانة لحديد التسليح نتيجة اسباب عديدة مثل زيادة نسبة املاح الكلوريدات بالخلطة أو التحول الكاربوني للخرسانة الخارجية أو حدوث شقوق نتيجة أسباب أخرى غير الصدأ مما يسهل وصول الرطوبة الى حديد التسليح ويبدأ الصدأ.

أسباب حدوث الصدأ:

يتكون الصدأ بوجه عام نتيجة تعرض الحديد للهواء والماء، والخرسانة بطبيعتها مادة مسامية تحوي رطوبة ولذلك من الطبيعي حدوث صدأ للحديد بداخلها !!!
لكن ليس بالضرورة حدوث الصدأ للحديد في الخرسانة لان الخرسانة مادة قلوية وهي معاكسة للأحماض وبالتالي فإن الخرسانة تقوم بحماية الحديد من الصدأ بتكون طبقة قلوية كثيفة تمنع حدوث الصدأ (طبقة حماية سلبية).
ويحدث الصدأ نتيجة تكسير طبقة الحماية السلبية وظهور الصدأ علي سطح حديد التسليح، يبدأ صدأ حديد التسليح في التكون من نقرة صغيره (Pit Formation) في الحديد ثم تزداد هذه النقر ويحدث اتحاد بينها مما يكون الصدأ العام .

وعندما يقل الغطاء الخرساني عن حد معين يصبح حديد التسليح معرضا للعوامل الجوية ويمكن ان يبدأ الصدأ في وجود الرطوبة والاوكسجين. وحتى مع وجود غطاء خرساني كافي فأن الصدأ ممكن أن يبدأ عندما تقل قاعدية الخرسانة المحيطة بالحديد الى الحد الذي ينخفض فيه الأس الهايدروجيني الى ١٠ أو أقل ففي هذه الحالة تصبح الطبقة الحامية السلبية غير متزنة وتنكسر مما يجعل التيار الكهربائي يسري في الحديد ومن ثم يبدأ الصدأ، وفقدان القاعدية يحدث نتيجة لعامل أو أكثر من العوامل التالية:

- التحول الكاربوني للخرسانة في الغطاء الخرساني (Carbonation)
- أبخرة ومحاليل حامضية يتعرض لها المنشأ الخرساني
- تغلغل الكلوريدات في الخرسانة من المياه المحيطة أو وجودها في الخلطة الخرسانية أصلا
- وجود شقوق سطحية لاسباب أخرى غير الصدأ لعمق يصل الى قضبان التسليح وخاصة اذا كانت الشقوق موازية للحديد.

وهناك أسباب أخرى لتكون الصدأ وهي البكتيريا. وهي بالغالب موجودة بالتربة وتقوم بتحويل الأملاح والأحماض إلي حامض الكبريتيك الذي يهاجم الحديد ويسبب عملية الصدأ.
معدل الصدأ يرتبط بعوامل كثيرة منها الرطوبة ودرجة الحرارة كعوامل رئيسيه ومؤثرة بدرجة كبيره جدا في معدلات الصدأ ولذلك يجب التحكم في تلك العوامل ليصبح معدل الصدأ قليل بحيث لا يسبب مشكلة كبيرة علي المنشأت والابنية ..!!

ويتم تفادي صدأ حديد التسليح في الخرسانة بالتقيد بمواصفات التصميم والتنفيذ وبإتباع الكودات المختلفة الخاصة بتصميم القطاعات الخرسانية والتي تعمل علي تقليل احتمالات حدوث الصدأ في حديد التسليح.

ومن العوامل المهمة في حماية المباني الخرسانية من صدأ حديد التسليح هي:

- طريقة استخدام الخرسانة
- تحديد محتوي الإسمنت
- الاهتمام بالمعالجات الخرسانية أثناء التنفيذ

وهناك طرق مختلفة لحماية حديد التسليح من الصدأ من أهمها:

١. موانع الصدأ
وهي نوعين يعتمد النوع الأول علي حماية الطبقة السلبية حول حديد التسليح ويعتمد النوع الآخر على منع توغل الأوكسجين داخل الخرسانة.
٢. استخدام الحديد المغلون Galvanized Bar
ويعتبر الحديد المغلون ذو كفاءه مناسبة خصوصا للمباني التي تتعرض للكربنه.
٣. طلاء حديد التسليح بالايبوكسي
هذه الطريقة أعطت نتائج إيجابية وخاصة لحديد التسليح المعرض لمياه البحر.
٤. حديد ستنلس ستيل Steel Stainless
نظرا لارتفاع تكاليف هذا النوع من الحديد فإن استخدامه يتم في نطاق محدود.
٥. حماية أسطح الخرسانة من النفاذيه
وذلك إما باستخدام مادة سائله يتم رشها أو طلاؤها أو ألواح وطبقات من المطاط أو البلاستيك (membrane).