Q-COAT

شـــركـــة قـطـــر لتغـليـــف المعـــادن ذ.م.م.

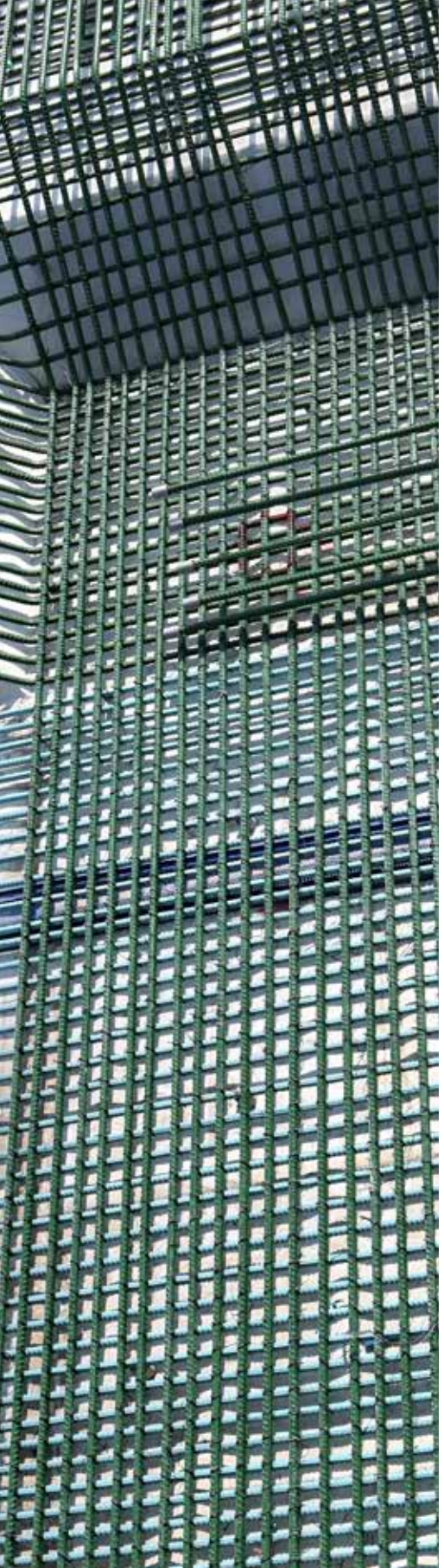
QATAR METALS COATING COMPANY W.L.L

Epoxy Coated Rebars

time tested solution for concrete corrosion

Contents المحتويات

Foreword	2	مقدمة
Corrosion : A Recurring Problem	3	تصدع الخرسانة – مشكلة دائمة
Approaches Towards Corrosion Protection	4	طـرق حمـايـة الخرسـانـة المسـلحة
Historical Research Outcomes	6	نتائج البحوث التاريخية
Fusion Bonded Epoxy Coated Rebar: The Right Solution for Steel Rebar Corrosion	7	التغليف بمادة الإيبوكسي بواسطة الإنصهار الكيميائي – الحل الصحيح لتآكل قضبان التسليح
Production of Epoxy Coated Rebar at Q-Coat	8	إنتاج قضبان تسليح مغلفة بالإيبوكسي في شركة كيوكوت
Quality Assurance	10	ضـمـان الـجـودة
International Standard of FBECR & Q-Coat Average	12	المعايير الدولية لمنتجات حديد التسليح المغلف بمادة الإيبوكسي ، ومعدلات كيوكوت
Benefits of using FBECR	14	مزايا قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي
Case Studies – Q-Coat FBECR Applications at Doha, Qatar	15	دراسة حالة – تطبيقات قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي في الدوحة، قطر
Research on Corrosion Performance of Epoxy Coated Rebar	16	بحث حول أداء قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي ضد التصدع



Foreword

Qatar Metals Coating Company W.L.L (Q-Coat) was formed in 1990 as a joint venture between Qatar Steel Company and Qatar Industrial Manufacturing Company, QIMC, with a vision to provide a solution to corrosion reinforcing steel in concrete. It is one of the first and most reputed epoxy coated rebar manufacturer in GCC, based at Mesaieed Industrial City in Qatar.

The use of fusion bonded epoxy (FBE) coating is considered by many Researchers and Engineers to be the most cost effective technique for combating corrosion on rebar. Through stringent quality assurance practices followed during FBE coating on rebar procured from Qatar Steel, Q-Coat has established its credentials in the GCC markets, especially in Qatar which has been growing consistently over the years. Initially from a capacity of 60,000 TPY, Q Coat has expanded its facilities to produce 100,000 TPY to be the largest epoxy coating plant in the region.

The technical expertise of Q-Coat in Fusion Bonded Epoxy Coating is reflected in its product quality with recommendations received from numerous authorities and companies such as KAHRAMAA (Qatar General Electricity & Water), QAFCO (Qatar Fertilizer Company) and ISO 9001:2008 Quality Management system.

Consistent with Qatar National Vision (QNV) 2030, our responsibility is to contribute to the growth of the construction industry by providing a continuous protection to the corrosion of reinforcing steel. However, this demands for a continued effort to improve the awareness on the benefits of using epoxy coated rebar.

We are optimistic that our joint efforts would facilitate us in emerging successful in our endeavor.

Ali Bin Hassan Al-Muraikhi
Vice Chairman

مقـــدمـــة

تأسست شركة قطر لتغليف المعادن)كيوكوت(في عام 1990 م كشركة مساهمة بين قطر للحديد والصلب)قطر ستيل(والشركة القطرية للصناعات التحويلية ، بهدف تقديم حلول لتصدع الخرسانة، الذي يعتبر أحد أسوأ المشاكل التي تتعرض لها قضبان التسليح في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي. وتعد كيوكوت إحدى الشركات المشهورة المصنعة لقضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي في دول مجلس التعاون الخليجي ، والمتواجدة في مدينة مسيعيد الصناعية في دولة قطر.

ويعتبر الكثير من الباحثين والمهندسين أن التغليف بمادة الإيبوكسي التي تتم بعملية الانصهار الكيميائي هي التقنية الأكثر فعالية من حيث الكلفة، والتي تستخدم لحماية المنشآت الخرسانية من التصدع والتآكل. ومن خلال تطبيق الإجراءات الصارمة لضمان الجودة العالية والمتبعة خلال عملية التغليف بمادة الإيبوكسي، التي تتم على قضبان التسليح المنتجة من قبل شركة قطر ستيل، حازت شركة كيوكوت على ثقة كبيرة في أسواق دول مجلس التعاون الخليجي وخاصة في دولة قطر، والتي شهدت نموا متزايدا خلال الأعوام الماضية. حيث تمكنت كيوكوت بعد توسعة منشآتها من رفع طاقتها الإنتاجية من 60.000 طن سنوياً الى 100.000 طن سنوياً ، لتصبح بذلك أكبر شركة متخصصة في تغليف قضبان التسليح بمادة الإيبوكسي في المنطقة.

وقد ساهمت الخبرات الفنية لشركة كيوكوت في عملية تغليف قضبان التسليح بمادة الإيبوكسي بجودة عالية، و حصولها على شهادات الاعتماد من مختلف الهيئات والشركات مثل وزارة البلدية والتخطيط العمراني في دولة قطر ، المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء (كهرماء) ، شركة قطر للأسمدة الكيماوية (قافكو)، بالإضافة إلى حصول الشركة على شهادة الآيزو (ISO 9001 : 2008) لنظام إدارة الجودة العالمية.

وتماشيا مع رؤية قطر الوطنية 2030 ، حتمت علينا المسؤولية أن نساهم في نمو قطاع صناعة الإنشاءات والبناء ، عبر تقديم الحلول الدائمة لمشاكل تآكل الحديد وتصدع الخرسانة ، وقد تطلب منا هذا بذل المزيد من الجهد من اجل نشر الوعي بمزايا وفوائد إستخدام قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي ، ونحن على يقين بأن تكلل مساعينا بالنجاح من خلال تضافر كافة الجهود.

علي بن حسن المريخي
نائب رئيس مجلس الإدارة

Corrosion:
A Recurring Problem

The deterioration of concrete structures due to corrosion of steel reinforcement is a worldwide problem that first drew attention in USA during the early seventies.

It was discovered that structures such as highways, bridges, decks, parking ramps and marine installations designed to last for 100-75 years of service life, required replacement or extensive repairs in just 10 years after construction.

The problem was associated with absorption of airborne pollutants, acids and chloride salts through the surface which eventually found their way to the reinforcement steel causing it to corrode.

When steel corrodes, rust is formed and it occupies more space than the steel itself. In some cases, the volume can increase as much as 20 times that of the original volume of steel that has corroded.

Enormous pressure develops between the concrete and steel causing the concrete to crack. These cracks propagate through the concrete resulting in concrete spalling leading to structural failure.

In terms of climate, the Middle East and Far East regions constitute a highly corrosive environment for reinforced concrete in the world. High temperature and humidity combined together with high natural chloride contents and air contributes to the rapid corrosion of steel reinforcement. Salt spray and airborne chlorides along the coastal areas add to the problem. Thus, all reinforced concrete structures existing in such an environment are most likely to undergo one or more of the following consequences:

- Reduction in service life of structures
- Concrete failure leading to shut down of vital and important structures
- Danger to public safety due to catastrophic failure
- Increase in rehabilitation and repair cost and time

تصـــدع الخرســانــة
مشكـــلة دائمـــة

يعـد تدهـور المنشـآت الخرسـانية نتيجـة تـآكل قضبـان التسـليح مشـكلة عالميـة، وقـد ظهـرت هـذه المشـكلة أولاً في الولايـات المتحـدة الأمريكيـة في مطلع السبعينات.

وقـد تبـين أن بعض المنشـآت كالطرق السريعة ، والجسـور، ومواقف السـيارات والمنشـآت البحريـة التـي تـم تصميمهـا لتعمّـر مـا بـين 75 - 100 سـنة قـد تطلـب إعـادة بنائهـا أو اصلاحهـا بشـكل كلي بعـد 10 سـنوات فقـط مـن إنشائها.

وقـد اتضـح أن المشـكلة تتمثـل في امتصـاص المـواد الملوثـة المحمولـة في الهـواء كالأحـماض، وأمـلاح الكلوريـد مـن خـلال السـطح ، التـي وجـدت في النهايـة طريقها للنفاذ إلى قضبان التسليح مما تسبب في تآكلها.
فعندمـا يبـدأ الحديـد بالتـآكل، يتكـون الصـدأ ويحتـل مسـاحات أكـبر مـن المسـاحة التـي يحتلهـا الحديـد نفسـه. وقـد يـزداد حجـم الصـدأ في بعـض الحـالات ليصـل إلى 20 ضعفـا مـن الحجـم الأصلي للسـيخ الذي تعـرض للصدأ.

وينتـج ضغـط هائـل بـين الخرسـانة والقضبـان، مما يسـبب تشـقق الخرسـانة، وهـذه الشـقوق تسـاعد في تسـريع عمليـة التـآكل حتـى يصـل الأمـر في النهاية إلى تصـدع كتـل كبـيرة مـن الخرسـانة وسـقوطها ، مـما يـؤدي لاحقا إلى سـقوط المنشأة بأكملها .

وبالنسـبة للعوامـل المناخيـة ، فـإن المنـاخ السـائد في منطقتـي الشرق الأوسـط والـشرق الأقـصى يعتـبر من العوامل الأكثر تسـببا في تصدع المنشـآت الخرسـانية بالعـالم ، حيـث أن درجـات الحـرارة المرتفعـة، والرطوبـة العاليـة، والمسـتوى المرتفـع مـن الكلوريـد الطبيعـي في الحـصى والهـواء، تسـاهم في عمليـة التآكل السريـع لقضبـان التسـليح ، ويعمـل رذاذ الملـح والكلوريـد المحمـول في الهـواء في المناطـق السـاحلية عـلى تفاقـم هـذه المشـكلة ، وبالتـالي تصبـح جميـع المنشـآت الخرسـانية المسـلحة الموجـودة في مثـل هـذه البيئـة أكـثر عرضـة للتأثيرات التالية :

- تدني عمر المنشأة
* اغلاق المنشآت الحيوية والهامة بسبب تصدع الخرسانة
- الخطورة على السلامة العامة
- زيادة في تكلفة الصيانة ومدتها

Approaches Towards Corrosion Protection

The five most prominent approaches used worldwide for corrosion protection are:

- Concrete surface sealers
- Concrete barrier/cover depth
- Chemical stabilization/ Corrosion Inhibitors
- Electrochemical Method
- Coating of rebar / Steel Barrier Protection

Concrete Surface Sealers: Concrete surface sealers are applied to concrete surface to protect it from corrosion. They either block the pores in the concrete to reduce absorption of water/salts or form an impermeable layer that prevents such materials from passing. Sealers can be separated into two groups: film forming and penetrating. The practical problems are that they are site applied and subject to weather and construction practices. Surface preparation of the existing concrete can be an important factor.

Concrete Barrier/Cover Depth: Increasing concrete cover depth has proven effective in slowing the ingress of chloride to the steel. The biggest problem with this method is that there is an increase in cracking propensity, high cost, and increased permeability with age, scaling, and water entrapment.

Chemical Stabilization/Corrosion Inhibitors: Chemical protection relies on changing the concrete environment to reduce corrosion. Two significant drawbacks are: it acts as a set accelerator for concrete and normally needs a retarder; secondly, the amount required is difficult to predict because exposure varies in different parts of the structure.

طـــرق حمـــايـة الخرســـانـــة المســـلحة

تشـمل أبـرز الطـرق المسـتخدمة عالميا لحماية المنشـآت الخرسـانية مـن التآكل خمس طرق وهي كما يلي:

- موانع التسرب السطحي للخرسانة
- عمق خرسانة الأساسات / الغطاء الخرساني
- التثبيت الكيميائي / والإضافات الكيميائية لموانع التصدع
- الطرق الكهروكيميائية
- تغليف قضبان التسليح / حماية الخرسانة من الصدأ

موانـع التـسرب السـطحي للخرسـانة : تسـتخدم موانع التسرب السـطحي على سـطح الخرسـانة لحمايتهـا مـن التصـدع. وهـي إمـا أن تعمـل على سـد الثقوب والتشـققات في الخرسـانة لتقليـل امتصـاص المـاء والأمـلاح ، أو أنهـا تشـكل طبقة عازلة تمنع هذه المواد من التسرب.
ويمكـن تقسـيم الموانـع إلى فئتـين: بلاسـتيكية ونافـذة. إلا أنـه تظهـر بعـض المشـاكل العمليـة لاسـتخدام تلـك الموانـع في الموقع، نظـرا لأنها تخضـع لتقلبات الطقس والممارسات الإنشائية.
كما يعتبر تحضير سطح الخرسانة لعملية التغليف في غاية الأهمية.

عمـق خرسـانة الأساسـات والغطـاء الخرسـاني: لقـد ثبـت فعاليـة زيـادة عمق الخرسـانة في إبطـاء تـسرب الكلوريـد إلى قضبـان التسـليح ، إلا أن المشـكلة الكبرى في هـذه العمليـة تكمـن في زيـادة قابليـة حـدوث التشـقق، إلى جانـب تكلفتهـا العاليـة، وقابليتهـا للنفـاذ مـع مـرور الوقـت وانحبـاس المـاء.

التثبيت الكيميائي والإضافات الكيميائية لموانع التصدع :
تعتمـد الوقايـة الكيميائيـة عـلى تغيـير بيئـة الخرسـانة للحـد مـن التـآكل. ويوجـد هنـاك عائقـان أساسـيين، أولا: تعمـل كمسـرّع للخرسـانة، وتحتـاج عـادة إلى مـواد لإبطـاء تصلـب الخرسـانة، وثانيـا مـن الصعـب التنبـؤ بالكميـة المطلوبـة ، لأن نسـبة التعـرض تتفـاوت في مختلـف أجزاء الخرسانة

Electrochemical Method: Cathodic protection works by imposing an electric potential to oppose the corrosion cell. It requires an anode current distribution system and a power supply. The major drawback is that it is a technically sophisticated, expensive system that requires trained Engineer site visits, and high maintenance expenditures.

Coated Rebar/ Steel Barrier Protection:
Fusion Bonded Epoxy Coating is one of the corrosion resistive methods used extensively in construction to protect steel from corrosion, by preventing chlorides and moisture from reaching the surface of the steel. A few of FBECR advantages over other type of coated rebar's includes the following:

- Reduces concrete damage through corrosion resistant reinforcing.
- Higher chloride threshold and lower corrosion rates than uncoated bars.
- ECR's have already demonstrated almost 50 years design life in 1970's concrete.
- ECR remains cost-effective corrosion protection.
- Perfect solution for GCC coastal structures subject to high heat, humidity and salinity.

الطـرق الكهروكيمائيـة : تقـوم طريقـة الحمايـة الكاثوديـة عـلى اسـتخدام قـدرة كهربائيـة لاعـتراض خليـة التـآكل. وتتطلـب هـذه الطريقـة نظـام توزيـع تيـار القطـب الموجـب)الأنـود(والتـزود بالطاقـة. ولكـن العائـق الأسـاسي في هـذا النظـام هـو أنـه معقـد مـن الناحيـة الفنيـة ومكلـف أيضـا، حيـث أنـه يتطلـب مهندسـيين مدربـين لزيـارة الموقـع ، وأيضـا تتطلب نفقات صيانة عالية.

قضبان التسليح المغلفة / حماية الحواجز الحديدة :
تعتـبر عمليـة تغليـف قضبـان التسـليح بالإيبوكـسي بواسـطة الانصهـار الكيميـائي إحـدى الطـرق المسـتخدمة في الإنشـاءات لمقاومـة تصـدع الخرسـانة، وحمايـة الحديـد مـن التآكل، مـن خـلال منـع الكلوريـد والرطوبـة مـن الوصـول إلى سـطح الحديـد. وتتميـز عمليـة التغليـف بالايبوكـسي بواسـطة الانصهـار الكيميـائي عـن غيرهـا مـن طـرق تغليـف قضبـان التسـليح. وتشمل هذه المزايا ما يلي:

وتتميـز عمليـة التغليـف بالايبوكـسي بواسـطة الانصهـار الكيميـائي عـن غيرها من طـرق تغليـف قضبـان التسـليح. وتشـمل هـذه المزايـا مـا يلي:

- تقلل أضرار الخرسانة من خلال مقاومتها للتصدع.
- تأثـير الكلوريـدات أعـلى، ومعـدلات تـآكل أقـل مـن قضبـان التسـليح غـير المغلفة.
- أثبتـت قضبـان التسـليح المغلفـة صلاحيـة 50 سـنة والمسـتخدمة في الخرسانة في السبيعنات.
- تظل قضبان التسـليح المغلفة وسـيلة فعالة اقتصادية لحمايتها من التصدع.
- قضبـان التسـليح المغلفـة هـي الحـل الأمثل للهياكل الإنشـائية السـاحلية في منطقـة دول مجلـس التعـاون الخليجـي، المعرضـة لارتفـاع الحـرارة والرطوبـة والملوحـة.

Historical Research Outcomes

FBECR is most widely used material world-wide with evidences of field research done at Pennsylvania & New York, Florida, Virginia Department of Transportations (DOTs), North Carolina, and Georgia showing long life of decks constructed with ECR.

Pennsylvania & New York: Field survey & Lab analysis of 240 bars extracted from 80 bridge decks reported good performance of ECR extrapolating 75 years of low maintenance service life.

New York Department of Transportation: ECR performs significantly better than uncoated rebars. (Based on statistical analysis of 17,000 structures).

Florida: Most structures with ECR in Florida concrete are predicted to have 100 years of service life.

Virginia Department of Transportation: All decks with uncoated bar had been overlaid due to corrosion (34-18 years). Whereas, none of ECR decks had been overlaid. (2009 study)

North Carolina Bridges: No corrosion induced concrete distress was detected and the investigators concluded that ECR provides adequate protection for uncoated rebars and its use should be continued.

Georgia: MacKay river bridge samples did not show active corrosion despite the presence of chloride concentration at the bar depth of up to 0.079% by weight of concrete even with less than 5 mils coating thickness.

نتائج البحوث التاريخية

إن قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي هي الأكثر استخداما على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم. ووجدت أدلة من البحوث الميدانية التي أجريت في ولاية بنسلفانيا ونيويورك وفلوريدا، ووزارة النقل في فيرجينيا وجورجيا، وولاية كارولينا الشمالية، والتي تظهر حياة طويلة للأبنية التي تم بناؤها باستخدام قضبان التسليح المغلفة بالايبوكسي.

بنسلفانيا ونيويورك: تم إجراء مسح ميداني وتحليل مخبري على عينة من قضبان تسليح وعددها 240 منزوعة من 80 جسر ، وأظهرت التقارير الأداء الجيد لقضبان التسليح المغلفة بالايبوكسي والتي يصل عمرها الزمني إلى 75 سنة مع صيانة منخفضة.

ادارة النقل بنيويورك: قضبان التسليح المغلفة بالايبوكسي تعمل بكفاءة أفضل من قضبان التسليح غير المغلفة.)اعتمادا على تحليل احصائي ل17 ألف مبنى.

فلوريدا: إن معظم المنشآت الخرسانية التي استخدم فيها قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي في ولاية فلوريدا من المتوقع أن يصل عمرها الزمني إلى 100 سنة من الخدمة.

ادارة النقل بفرجينيا: جميع الأسطح التي تحتوي على قضبان تسليح غير مغلفة قد تم ترميمها وطلاؤها بسبب التآكل (18 - 34 سنة). في حين، لم يتم تبديل أي من الأسطح التي تحتوي على قضبان لتسليح المغلفة بالإيبوكسي. (دراسة عام 2009).

الجسور في كارولينا الشمالية : لم يكشف أي تصدع في الخرسانة ، وذكر المحققون أن قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي تؤمن حماية كافية لقضبان التسليح غير المغلفة وأن استخدامها ينبغي أن يستمر.

جورجيا: لم تظهر عينات جسر نهر ماكي أي تصدع، بالرغم من وجود تركيز كلوريد في عمق قضبان التسليح يصل إلى 0.079 % من وزن الخرسانة، حتى مع أقل من 5 مم من سماكة التغليف.

Fusion Bonded Epoxy Coated Rebar: The Right Solution for Steel Rebar Corrosion

FBECR provides the required flexibility to withstand 180° degrees bend over a mandrel diameter specified by international specification without affecting the coating adhesion along with being the most effective solution to concrete degradation. In addition, they offer increased resistance to damage that can be caused by careless site handling.

التغليف بمادة الإيبوكسي بواسطة الإنصهار الكيميائي – الحل الصحيح لتآكل قضبان التسليح

توفر قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي بالإنصهار الكيميائي المرونة اللازمة لمقاومة الإنثناء بمعدل ° 180 درجة على نصف قطر دائرة ، المحددة وفقا للمواصفات الدولية، دون أن يتأثر التصاق التغليف. وتوفر عملية التغليف هذه الحل الأكثر فعالية لتصدع الخرسانة. بالإضافة إلى أنها توفر المزيد من المقاومة للتلف، الذي قد ينتج عن الإهمال أثناء عمليات المناولة في الموقع.

180° Bend over a Mandrel

اختبار الإنثناء° 180 درجة

The coating provides long term adhesion to steel and ensures the reinforcing bars are protected over a wide temperature range and all climatic conditions. Few notable advantages are:

- Long-term corrosion resistance
- Excellent prevention to salt damage
- Excellent impact resistance, bendability & adhesion
- Good bond strength with concrete
- Pleasing appearance

ويتيح التغليف التصاق مادة الإيبوكسي بقضبان التسليح على المدى الطويل ، مما يضمن حمايتها من تغير درجات الحرارة والظروف المناخية. وفيما يلي بعض المزايا البارزة لتغليف حديد التسليح بالإيبوكسي:

- مقاومة الخرسانة للتصدع على المدى الطويل
- الوقاية الممتازة من أضرار الأملاح
- مقاومة ممتازة للصدمات وقدرة على الانحناء والتماسك
- قدرة جيدة على التماسك مع الخرسانة
- مظهر جذاب

FBECR being utilized at KAHRAAMAA Mega Water Reservoirs Project

قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي تستخدم في مشروع كهرماء لإنشاء الخزانات الكبرى لتأمين المياه

Production of Epoxy Coated Rebar at Q-Coat

Rebar Surface Inspection: Black bar procured exclusively from Qatar Steel Company QSC is inspected for surface defects such as seams, slivers, roll marks, oil & grease contamination etc. and non-conforming black bars are rejected to ensure superior coating quality.

Surface Preparation: Blacks bars are abrasive blast-cleaned to a near white metal finish using steel grit. This cleans the surface of steel from contaminants, mill scale, rust, and salts giving it a textured anchor profile (the microscopic peaks and the valleys on the surface) with a maximum roughness depth of 1.5 to 4.0 mil [40 to 100 µm].

Heating: Black bars are heated to approximately 230°C using high frequency electrical induction heater.

إنتاج قضبان تسليح مغلفة بالإيبوكسي في شركة كيوكوت:

فحص أسطح قضبان التسليح : يتم فحص قضبان التسليح التي يتم شراؤها من قطر ستيل، للتأكد من عدم وجود أية عيوب قد تؤثر على جودة التغليف، مثل علامات أو تلوث بالزيوت أو بالشحم. ويتم رفض القضبان المخالفة للمواصفات للتأكد من الجودة العالية للتغليف

تهيئة السطح: يتم تنظيف قضبان التسليح وصنفرتها باستخدام حبيبات حديدية ، حيث تزال الملوثات والشوائب والصدأ التي قد تؤثر على عملية التغليف. ويعمل التنظيف أيضا على تخشين سطح الحديد بعمق ١،٥ - ٤ mil (١٠٠ - ٤٠) µm .

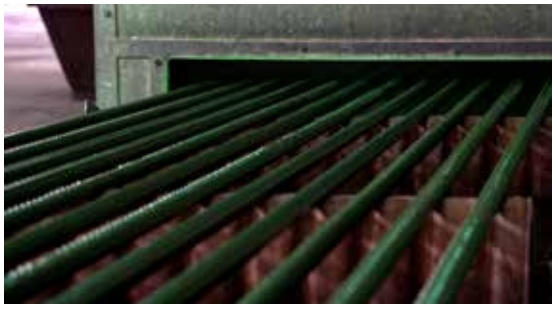
التسخين: يتم تسخين قضبان الحديد إلى ٢٣٠ درجة مئوية) ٤٥٠ درجة فهرنهايت (تقريبا بواسطة التيارات الحثية عالية التردد.

Induction Heater

تسخين بالحث الكهرو مغناطيسي

Epoxy Powder Application: The heated black bar is passed through a powder-spray booth where the dry epoxy powder is discharged from a number of spray nozzles. As the powder leaves the spray gun, an electrical charge is imparted to the particles. These electrically charged particles are attracted to the grounded-steel surface providing even coating coverage. As the dry powder hits the hot black bar, it melts and flows into the anchor profile and conforms to the ribs and deformations of the bar.

تطبيق بودرة الطلاء: يتم تمرير قضبان الصلب الساخنة من خلال حجرة رش البودرة، حيث تنبعث بودرة الايبوكسي الجاف من عدد من فوهات الرش. وعندما تنطلق البودرة من الرشاش ، تنتقل الشحنات الكهربائية إلى الجسيمات. ومن ثم تنجذب هذه الجسيمات المشحونة كهربائيا إلى سطح الحديد المصنفر مكونة غطاء كاملا عليها . وعندما ترش البودرة الجافة على قضبان الصلب الساخنة، تذوب البودرة وتنشر على سطح الحديد. وتنطلق الحرارة مسببة التفاعل الكيميائي الذي يجعل جزيئات البودرة تشكل البوليمرات مما يعطي للمواد خصائصها المفيدة.



Powder Coating Booth

حجرة رش بودرة الطلاء

Curing & Quenching: Following powder application, the coating is allowed to cure for a short period (approximately 15 - 10 seconds) during which it hardens, followed by water quenching that quickly reduces the bar temperature by suppressing the excessive heat.

المعالجـة والتبريـد : وبعـد عمليـة تطبيـق البـودرة ، يـترك الطـلاء لفـترة مـن الوقـت (١٠ – ١٥ ثانيـة). يصبـح خلالهـا الطلاء صلبا، وبعدهـا يتم تبريده بالماء بسرعة مما يخفض درجة حرارة الحديد الزائدة.

Quenching

التبريد

Inline Quality Inspection: Inline holiday detector is used to measure coating holidays.

فحـص الجودة: يتم اسـتخدام جهاز الكشـف عـن العيـوب في التغليف لتحديد الفراغات.

Inline Holiday Detector

كاشف الفراغات في تغليف القضبان

Packing: The coated bars are then carefully tied with nylon straps and bundles wrapped in protective polyethylene sheet, ready for loading & dispatch.

التعبئـة : يتـم ربـط قضبـان الحديـد المغلفـة بالإيبوكـسي بعنايـة فائقـة باسـتخدام أسـلاك بلاسـتيكية ومـن ثـم تغلـف الحـزم بغطـاء بلاسـتيكي واقـي لتكون جاهزة للتحميل والنقل.

Packed FBECR bundles

حزم قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي.

In the year 2016 & 2015, Q-Coat has supplied more than 350,000 MT of FBECR for KAHRAMAA Mega Water Reservoirs Project in Qatar

في عامي ٢٠١٥ و ٢٠١٦ ، قامت شركة كيوكوت بتوريد حوالي ٣٥٠،٠٠٠ طن من قضبان حديد التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي لصالح مشروع إنشاء الخزانات الكبرى لتأمين المياه ، الذي تقوم بتنفيذه المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء "كهرماء".

Quality Assurance

At Q-Coat we are committed to achieve and maintain the highest standards of quality in all areas of operation by in process quality tests such as :

- Oil Contamination Test
- Near-White Blast Cleaning using SSPC-SP10
- Backside Contamination Tape Test
- Copper Sulfate Test
- Surface Profile Measurement
- Bar surface temperature using non- sulfurous temperature- sensitive crayons and infrared temperature gauge

Epoxy coated rebar is tested for following quality parameters:

- Coating holidays using inline and hand held holidays detector
- Coating Thickness
- Coating Flexibility by 180° Bend Test

ضمـــان الـجـــودة

نحـن في شركـة كيوكـوت ملتزمـون بتحقيـق أعـلى مسـتويات الجـودة، والمحافظـة عليهـا في جميـع مراحـل التصنيـع، مـن خـلال إجـراء اختبـارات عـلى الجـودة مثـل:

- اختبار تلوث الزيت
- تنظيف قضبان التسليح وصنفرتها باستخدام حبيبات حديدية
- اختبار تلوث الشريط الخلفي
- اختبار كبريتات النحاس
- قياس سطح قضبان التسليح.
- قيـاس درجـة حـرارة سـطح قضبـان الحديـد باسـتخدام مقاييـس غـير كبريتية حساسة للحرارة، ومقياس الحرارة تحت الحمراء.

ويتـم اختبـار حديـد التسـليح المغلفـة بالإيبوكـسي لتحديـد مؤشـرات الجـودة التالية:

- الكشف عن فراغات في التغليف باستخدام جهاز كشف الفراغات.
- سماكة التغليف.
- * مرونة التغليف بأختبار الثني لغاية 180 درجة.

Surface Profile Measurement

فحص سطح الحديد

Coating Thickness Measurement

فحص سماكة التغليف

Hand Held Holiday Detector

جهاز يدوي للكشف عن فراغات التغليف.

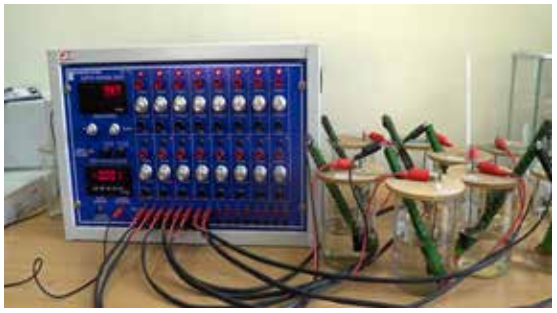
180° Bend Test

اختبار الإنثناء 180 درجة

Surface Profile of Abrasive Blast - Cleaned Steel Using a Replica Tape

إختبار خلو سطح الحديد من الشـوائب

Cathodic Disbondment Test



اختبار الحماية الكاثودية ضد التآكل

The quality management system of Q-Coat complies with ISO 9001:2008 standards applicable to the manufacture of Fusion Bonded Epoxy Coated Re-bars (FBECR).

إن نظام إدارة الجودة في شركة كيوكوت يتطابق مع معايير ومواصفات آيزو 9001:2008 التي تطبق على مصنعي قضبان الحديد المغلفة بالإيبوكسي.

المعايير الدولية لمنتجات حديد التسليح المغلف بمادة الإيبوكسي ، ومعدلات كيوكوت

International Standard of FBECR & Q-Coat Average

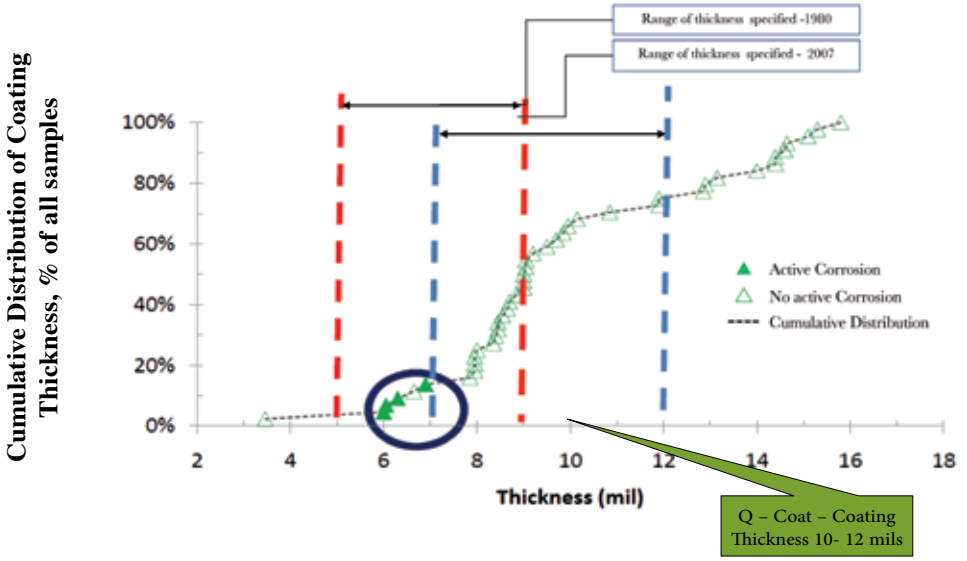
Parameter	ASTM A775 :2017	BS ISO 14654:1999	Q – Coat (as per CRSI)
Bar Anchor Profile	1.5 - 4 Mils	1.96-2.75 mils	2.0-4.0 mils
Coating Thickness	7-12 mils [8-16mm] 7-16 mils [18-40 mm]	7 - 12 mils	10-12mils (250 – 300 microns)
Coating Holidays	3 holidays/m(max)	4 holidays/m(max)	3 holidays/m (max)
Coating Flexibility	180° bent using 8D	180° bent using 4D & 6D	Complying with both standards
Cathodic Disbondment Test	Not Applicable	Average Disbondment Radius of Three Coated Stel Reinforcing bars shall not exceed 2mm.	Average Disbondment Radius of Three Coated Stel Reinforcing bars shall not exceed 2mm - 4mm.
Bond strength with the concrete	Shall not be less than 85 % of the uncoated bars.	Shall not be less than 85 % of the uncoated bars.	Improved with 20 bars. 85 % of the uncoated bars

تأثير سماكة التغليف على تآكل قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي

Effect of Coating Thickness on Corrosion of ECR

المرجع : دراسة على حالة أسطح الجسور في ولاية فيرجينيا الغربية التي تم إنشاؤها في عام 2009 باستخدام قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي

Reference: WJE, Condition Survey of West Virginia Bridge Decks, constructed with ECR, 2009



Actively Corroding Bars have Less Coating Thickness (<7 mils)

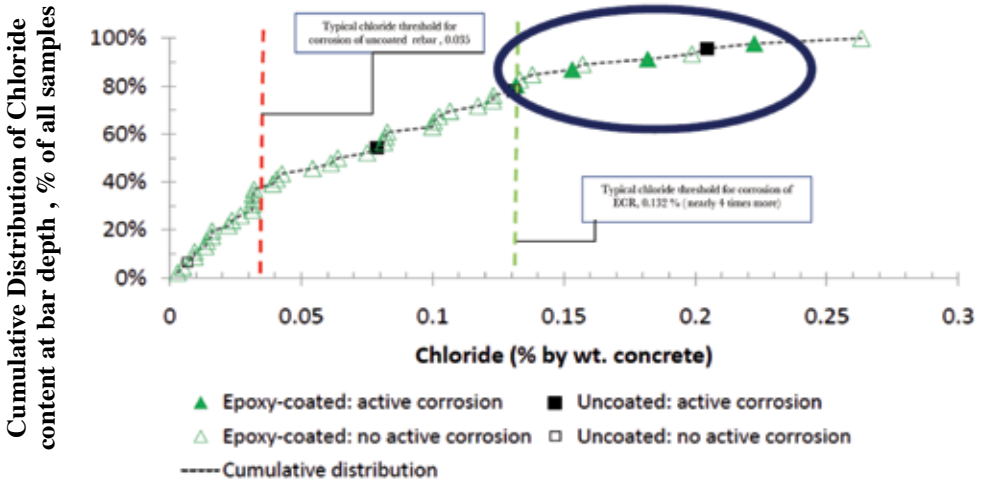
قضبان الحديد التي تعرضت للتآكل بشكل كبير كانت سماكة تغليفها أقل من (٧ mils)

Effect of Chloride Concentration in Concrete on Corrosion of ECR compared to Black Rebar

Reference: WJE, Condition Survey of West Virginia Bridge Decks, constructed with ECR, 2009

تأثير تركيز الكلوريد في تصدع الخرسانة التي تحتوي على قضبان حديد التسليح المغلف بالإيبوكسي بالمقارنة مع قضبان التسليح السوداء.

المرجع : استبيان الرأي حول اسطح الجسور في غرب ولاية فيرجنيا والتي تم إنشاؤها في عام 2009 باستخدام قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي



Benefits of using FBECR

Fusion bonded epoxy coated rebars (FBECR) manufactured by Qatar Metals Coating Company (Q-Coat) have successfully been used in a wide range of industrial, commercial and residential concrete structures for both the public and private sectors in Qatar and other GCC countries.

Significant benefits of using FBECR include:

Cost: Q-Coat epoxy coated FBECR do not require any change in design or quantities. The cost associated with their use does not exceed 1% of the total cost of the concrete structures. This proportional cost is even more insignificant when compared to the required repair or replacement cost incurred due to corrosion damage.

Life Expectancy of Construction: FBECR prolongs the life expectancy of a concrete structure between 7 to 15 times compared to uncoated rebar's.

GCC Environment: Perfect solution for GCC coastal structures subject to high heat, humidity and salinity.

Repair and protection: Q-Coat provides special patch paint to protect rebar ends after cutting and also supplies PVC tie wire for fixing.

Supervision: Q-Coat offers its clients comprehensive site supervision services on request.

Handling advice: Q-Coat provides clients with a special leaflets that offers advice and guidance for the correct handling of the epoxy coated rebar on site.

مزايا قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي

إن قضبان التسليح المغلفة بالإيبوكسي التي تقوم بتصنيعها شركة قطر لتغليف المعادن (كيو-كوت) قد تم استخدامها بنجاح في العديد من المنشآت الصناعية والتجارية والسكنية في القطاعين العام والخاص في دولة قطر وفي دول مجلس التعاون الخليجي.

وتشمل مزايا استخدام قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي ما يلي :

التكلفة : إن قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي لا تتطلب أي تغيير في التصميم الهندسي أو كمية الحديد اللازمة، وبالتالي فإن التكلفة المرتبطة باستخدامها لا تتجاوز 1 % من التكلفة الإجمالية لهيكل المبنى أو المشروع، وهذه التكلفة لا تكاد تذكر مقارنة بتكاليف الإصلاح أو الاستبدال اللازمة نتيجة الأضرار الناجمة عن تآكل القضبان غير المغلفة بمادة الإيبوكسي.

العمر الإفتراضي للمنشآة : إن إستخدام قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي من قبل شركة كيوكوت يمكن أن يساعد على إطالة العمر الإفتراضي للمباني الخرسانية بمقدار 7-15 مرة مقارنة بقضبان التسليح العادية.

بيئة دول مجلس التعاون الخليجي: تعتبر قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي الحل الأمثل للمباني والمنشآت الساحلية في دول مجلس التعاون الخليجي والمعرضة لارتفاع الحرارة والرطوبة وزيادة الملوحة.

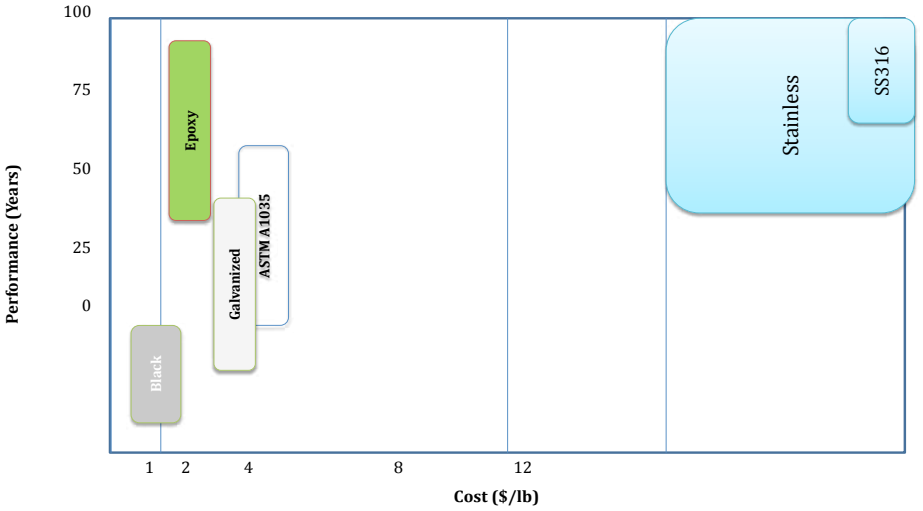
التصليحات والحماية : تقوم شركة كيوكوت بتوفير طلاء إيبوكسي خاص لحماية نهايات قضبان التسليح بعد قطعها، كما توفر أسلاك ربط مغلفة بمادة بلاستيكية عازلة مصنوعة من (PVC).

الإشراف : توفر شركة كيوكوت لعملائها خدمات الإشراف في الموقع عند الطلب.

إرشادات المناولة : تزود شركة كيوكوت العملاء بكتيب خاص يحتوي على نصائح وإرشادات عامة للمناولة الصحيحة لقضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي في الموقع.

تحليل التكاليف المنخفضة لتغليف قضبان التسليح بمادة الإيبوكسي

Cost Effect Analysis of FBECR



تغليف قضبان التسليح بالإيبوكسي ذو التكلفة المنخفضة يؤ من حمايتها من التآكل

FBECR Provides Cost Effective Corrosion protection.

دراسة حالة – تطبيقات قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي - الدوحة - قطر

Case Studies – Q-Coat FBECR Applications at Doha, Qatar

مول ستي سنتر
City Center Mall

متحف الفن الاسلامي
Museum of Islamic Art

منتزة كهرماء
KAHRAMAA Awarness Park

مشروع الخزانات الكبرى لتأمين المياه (كهرماء)
KAHRAMAA Mega Water Reservor

شركة قطر للاسمدة الكيمياتية (قافكو)
QAFCO

سوق واقف (الوكرة)
Souq Waqif Al-Wakrah

Research on Corrosion Performance of Epoxy Coated Rebar

Extensive research was conducted for a period of two years by Qatar University to evaluate the performance of Epoxy Coated Rebar (ECR) in a simulated corrosive environment.

'U' shaped rebar samples from three different categories i.e. Black bar (BB), Epoxy Coated Rebar (ECR) and Epoxy Coated Rebar with Controlled Damage (ECRCD) were placed in concrete blocks (300 mm x 230 mm x 70 mm) with a cover thickness of 25mm.

These nine concrete blocks were submerged in sea water contained inside a temperature controlled salt spray chamber emulating Mari-time conditions in the GCC. U shape bent was provided to observe the effect of induced stress on corrosion behaviors.

The following wetting and drying cycles were performed:

- Three (3) days of heating and drying at a target temperature of 52°C,
- Followed by four (4) days of ponding under sea water at 16 -27°C, for twelve (12) weeks.
- Continuous ponding under sea water at target of 32 °C, for 12 weeks.
- This 24 week cycle is repeated 4 times for a total test period of 96 weeks (two years)

The continuous wetting and drying cycles enable chloride penetration at concrete surface, eventually reaching the surface of the rebar.

بحث حول أداء قضبان التسليح المغلقة بالايبوكسي ضد التآكل

قامت جامعة قطر بإجراء أبحاث مستفيضة خلال سنتين على كتل خرسانية لتقييم أداء قضبان حديد التسليح المغلفة بالايبوكسي في بيئة تحاكي البيئة المسببة لتآكل الخرسانة.

وقد أجريت التجارب على كتل خرسانية تحتوي على ثلاث عينات من حديد التسليح على شكل حرف (U): قضبان حديد سوداء/عادية (BB)، وقضبان مغلفة بمادة الإيبوكسي خالية من الأضرار (ECR)، وقضبان مغلفة بمادة الإيبوكسي بها أضرار (ECRCD).

وضعت العينات في كتل خرسانية بقياس (300 مم* 230 مم* 70 مم) بسماكة غلاف تصل إلى 24 مم وتم غمس الكتل الخرسانية التسعة بماء البحر في حجرة تحتوي على أملاح في محاكاة للظروف التي تتعرض إليها الخرسانة في البيئة الخليجية الرطبه.

وتم إجراء الدورات التالية في التبليل والتجفيف :

- 3 أيام من التسخين والتجفيف بدرجة حرارة مستهدفة تصل إلى 52 مئوية.
- أعقبها 4 أيام من الغمس في ماء البحر بدرجة حرارة تتراوح من 16 – 27 مئوية لمدة 12 اسبوع.
- ثم استمر و ضع العينة في ماء البحر بدرجة حرارة مستهدفة 32 مئوية لمدة 12 اسبوعا.
- تكررت هذه الدورة (مدة 24 اسبوع) 4 مرات خلال فترة اختبار تصل إلى 96 اسبوعاً (2 سنة)

إن الدورات المستمرة في التبليل والتجفيف تساعد على اختراق الكلورايد لسطح الخرسانة، وفي نهاية المطاف وصوله إلى سطح قضبان الحديد.

Fig 1. Salt Spray Chamber

الشكل) 1(حجرة رش الملح

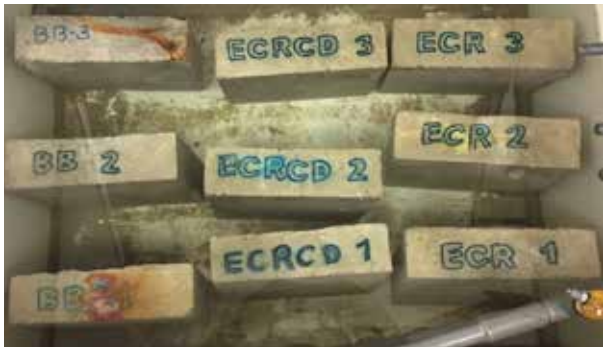


Fig 2. Submerged Concrete

الشكل 2. كتل الخرسانة المغمورة في مياه البحر

Chloride Profile Test

The chloride contents were measured at different depths up until the surface of rebar samples according to BS 1881 Part 124. As shown in Figure 3, the chloride profile threshold (0.14% by weight of concrete sample) for the initiation of corrosion in black bars has mostly been surpassed by at least 6 times than 0.14%. Yet there are no signs of corrosion on ECR or ECRCD!

اختبار الكلورايد:

تـم قيـاس كميـة الكلورايـد في أعـماق مختلفـة في كافـة الكتـل الخرسـانية حتـى سـطح عينـات قضبـان الحديـد. للكتلـة 1881 BS الجـزء 124. كـما هـو مبـين في الشـكل (3) كان تركيـز الكلورايـد 0.14% مـن وزن عينـة الخرسـانة. وكان التـآكل الـذي لحـق بالقضبـان السـوداء في الكتـل الخرسـانية التـي أجريـت عليهـا الدراسـة أعـلى ب 6 مـرات عـلى الأقـل ، بنسـبة 0.14% مـن وزن عينـات الكتـل الخرسـانة. ومـع ذلـك لم يكـن هنـاك تـآكل في عينتـي قضبـان التسـليح المغلفـة بمـادة الإيبوكـسي السـليمة (ECR) أو قضبـان التسـليح المغلفـة بمـادة الإيبوكـسي المتضررة (ECRCD).

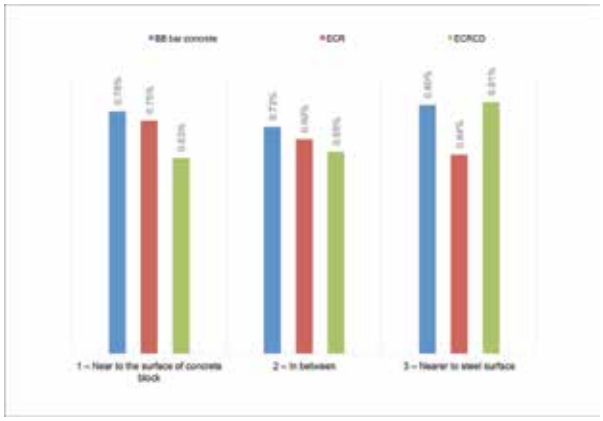


Fig 3. Chloride Profile in Concrete Blocks.

الشكل (3): تركيز الكلورايد في الكتل الخرسانية

Half Cell Potential Test

The half-cell potential of rebar samples were measured using Giatec Half-cell equipment. It was observed that the potentials for black bar concrete samples were electronegative in the range of -600 mV/SCE where the probability of corrosion is above 90 %.

On the contrary, the potentials measured in concrete blocks with epoxy coated rebar's were less than -300 mV/SCE showing no visible corrosion.

اختبار الخلايا النصفية (HCP)

تـم قيـاس مقاومـة الخلايـا النصفيـة لقضبـان الصلـب (HCP) باسـتخدام معـدات قيـاس الخلايـا النصفيـة. ولوحـظ أن الخرسـانة التـي تحتـوي عـلى عينـة القضبـان السـوداء/العادية كانـت سـلبية اللالكترونـات في مـدى 600 mV/ CSE. وقد زادت احتمالية التآكل بنسبة 90%.

وعـلى العكـس، فـإن المقاومـة التـي تـم قياسـها في الكتـل الخرسـانية التـي تحتـوي عـلى قضبـان التسـليح المغلفـة بالايبوكـسي أقـل مـن 300 فولـت / mV/CSE. ولم تظهـر أي تـآكل واضـح عليهـا.

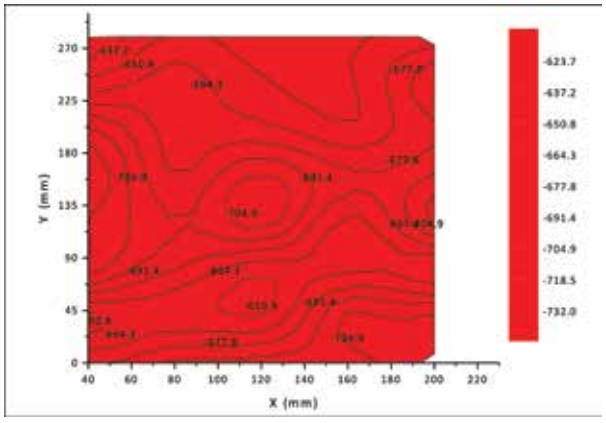


Fig 4. Half-Cell Potential at Steel Surface of Black Bars with Visible Corrosion at Bent Portion. (Potential is in mV)

الشكل 4. مقاومة الخلايا النصفية للسطح الفولاذي للقضبان السوداء/ العادية مع التآكل الظاهر في الجزء المنحني(المقاومة mV)

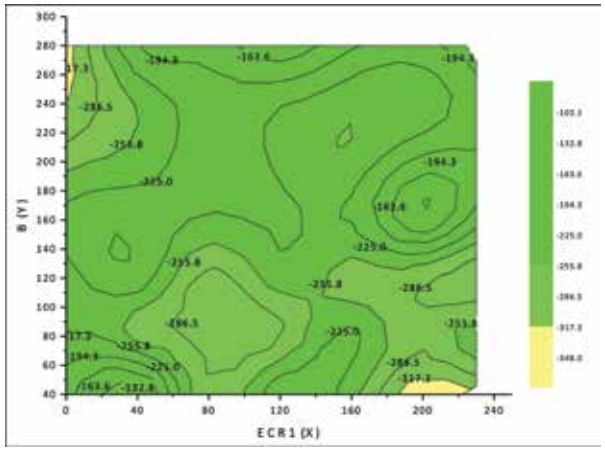


Fig 5. Half-Cell Potential of a Concrete Block with an Epoxy Coated Steel Bars without any Corrosion (Potential is in mV)

الشكل (5) : مقاومة الخلايا النصفية للكتلة الخرسانية التي تحتوي على قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي بدون أي تآكل (مقاومة (mV

Open Circuit Potential (OCP) Values		Corrosion Conditions
mV vs. SCE	mV vs. SCE	
< -426	< -500	Severe Corrosion
< -426	< -350	High (< 90% risk of corrosion)
-126 to -275	-200 to -350	Intermediate corrosion risk
> -125	> -200	Low (10% risk of corrosion)

Table 1. Half-Cell Potential Values for Corrosion Conditions

الشكل (3):تركيز الكلورايد في الكتل الخرسانية

Visual Inspection

The U bent portion of BB-1, BB-2 and BB-3 were severely corroded. On the other hand zero corrosion was observed on the ECR and ECRCD.

الفحص المرئي

الجزء المنحني U من عينات قضبان الحديد (BB-1, BB-2 & BB-3) قد تعرض للتآكل بشكل حاد. ومن جهة أخرى لم يلاحظ أي تآكل على عينتي قضبان التسليح المغلفة بالايبوكسي (ECR & ECRCD)

Fig 6. Outside Surface of Concrete Block with Black Bar

الشكل (6): السطح الخارجي لكتلة خرسانية تحتوي على قضبان سوداء/ عادية.

Fig 7. Inside Surface of Concrete Block with Black Bar after Breaking

الشكل (7): السطح الداخلي لكتلة خرسانية تحتوي على قضبان سوداء/ عادية بعد تصدعه

Fig 8. The U Bent Portion of Steel Bars Suffered Heavy Corrosion

الشكل (8) : الجزء المنحني على شكل (U) من قضبان التسليح العادية/الغير مغلفة بمادة الأيبوكسي وهي معرضة لتآكل شديد.

Fig 9. After Breaking Concrete Block with ECR

الشكل 9. بعد تصدع كتلة الخرسانة المحتوية على قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي

Fig 10. Retrieved ECR

Fig 11. Retrieved ECRCD

الشكل 10. استرجاع قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي

الشكل 11. استرجاع قضبان التسليح المغلفة بمادة الإيبوكسي

Knife Peel off Test (Coating Adhesion Test)

The epoxy coating of ECR and ECRCD was intact strongly as it was hard to cut through it and no color change was observed despite two years of submergence. The surface of the steel was shiny underneath the epoxy coating and no signs of corrosion were witnessed.

اختبار قشر بالسكين (اختبار تماسك التغليف)

ثبت أن التغليف بالإيبوكسي من ECR وECRCDكان متماسكاً بشكل جيد ، ولم يلاحظ أي تغير في لون التغليف بعد سنتين من غمسه بالماء. وكان سطح الصلب لامعا تحت طلاء الإيبوكسي، ولم يلاحظ أي علامة على التآكل.

Fig 12. No Sign of Corrosion Underneath the Epoxy Coating

الشكل 12. لا يوجد تآكل تحت طلاء الإيبوكسي

Research conducted by Qatar University confirms that there are no corrosion related issues with Epoxy Coated Rebar manufactured at Q-Coat. ECR performs exceptionally well in aggressive marine environment in comparison to black bar by providing benefits such as enhanced service life and reduced repair cost, hence, benefiting the economy of the country.

إن الأبحاث التي أجرتها جامعة قطر تؤكد بأنه لا توجد أية إشكالات تتعلق باستخدام قضبان حديد التسليح المغلف بالإيبوكسي التي تصنعها شركة كيوكوت. وإن هذه القضبان تعمل بشكل ممتاز للغاية في البيئة البحرية، مقارنة مع قضبان التسليح السوداء ، وتوفر مزايا أخرى. على سبيل المثال، فترة خدمة طويلة، وتكاليف إصلاح منخفضة ، مما يساهم في دعم اقتصاد البلاد.

توصيات
RECOMMENDATIONS

شهادة لمن يهمه الأمر

تشهد المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء (كهرماء) بأن قضبان حديد التسليح المطلة بمادة الإيبوكسي والمنتجة من قبل شركة قطر لتطليف المعادن (كيو كوت) مطابقة لمواصفات المنظومة القطرية لتقييم الاستدامة (كيو سأس)، وأنها تستخدم في جميع مشاريع كهرباء الإستراتيجية لما تمتاز به من مقدرة على مقاومة الصدأ وتصدع الخرسانة والتي من شأنها أن تقلل من العمر الافتراضي للمنشآت. علماً بأن شركة قطر للحديد والصلب (قامستيل) هي المزود الحصري بقضبان حديد التسليح لشركة كيوكوت.

لمزيد من الاستفسار يرجى الاتصال بإدارة مشاريع المياه على هاتف ٤٤٨٤٣٣٣٠ .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،،

م. محمد سالم الخنفوري
مدير إدارة مشاريع المياه

قافكو QAFCO
شركة قطر للأسمدة الكيماوية
QATAR FERTILISEE COMPANY

the Jewels of Growth

07.04.2014

شهادة لمن يهمه الأمر

تشهد شركة قطر للأسمدة الكيماوية (قافكو) بأن قضبان حديد التسليح المطلة بمادة الإيبوكسي والمنتجة من قبل شركة قطر لتطليف المعادن (كيوكوت) بأنها منتج معتمد لدى قافكو ، ويستخدم في جميع المشاريع الإستراتيجية التابعة لقافكو .

TO WHOM IT MAY CONCERN

Qatar Fertiliser Company (QAFCO) certifies that the Fusion Bonded Epoxy Coated Rebar produced and supplied by Qatar Metal Coating Company (QCOAT) has been specified and pre-Approved by QAFCO to be utilized for all strategic projects conducted by QAFCO.

This certificate is issued upon QCOAT's request without any liability on the part of QAFCO .

Yours Faithfully
For/Qatar Fertilser Company (S.A.Q)

Khalid Mohd Ibraim Abdulla Hussain
Maintenance Services Manager

شهادات الجودة
ACCREDITATION

ABS Quality Evaluations

Certificate Of Conformance

This is to certify that the Quality Management System of

Qatar Metals Coating Co.(WLL)
P. O. Box 50090
Mesaieed
Qatar

has been assessed by ABS Quality Evaluations, Inc. and found to be in conformance with the requirements set forth by:

ISO 9001:2008

The Quality Management System is applicable to:

MANUFACTURE OF FUSION BOND EPOXY COATED REBAR

This certificate may be found on the ABS QE Website (www.abs-qe.com). For certificates issued in the People's Republic of China information may also be verified on the CNCA website (www.cnca.gov.cn).

Certificate No:	33184
Original Certification Date:	10 December 1997
Effective Date:	25 November 2013
Expiration Date:	30 November 2016
Revision Date:	25 November 2013

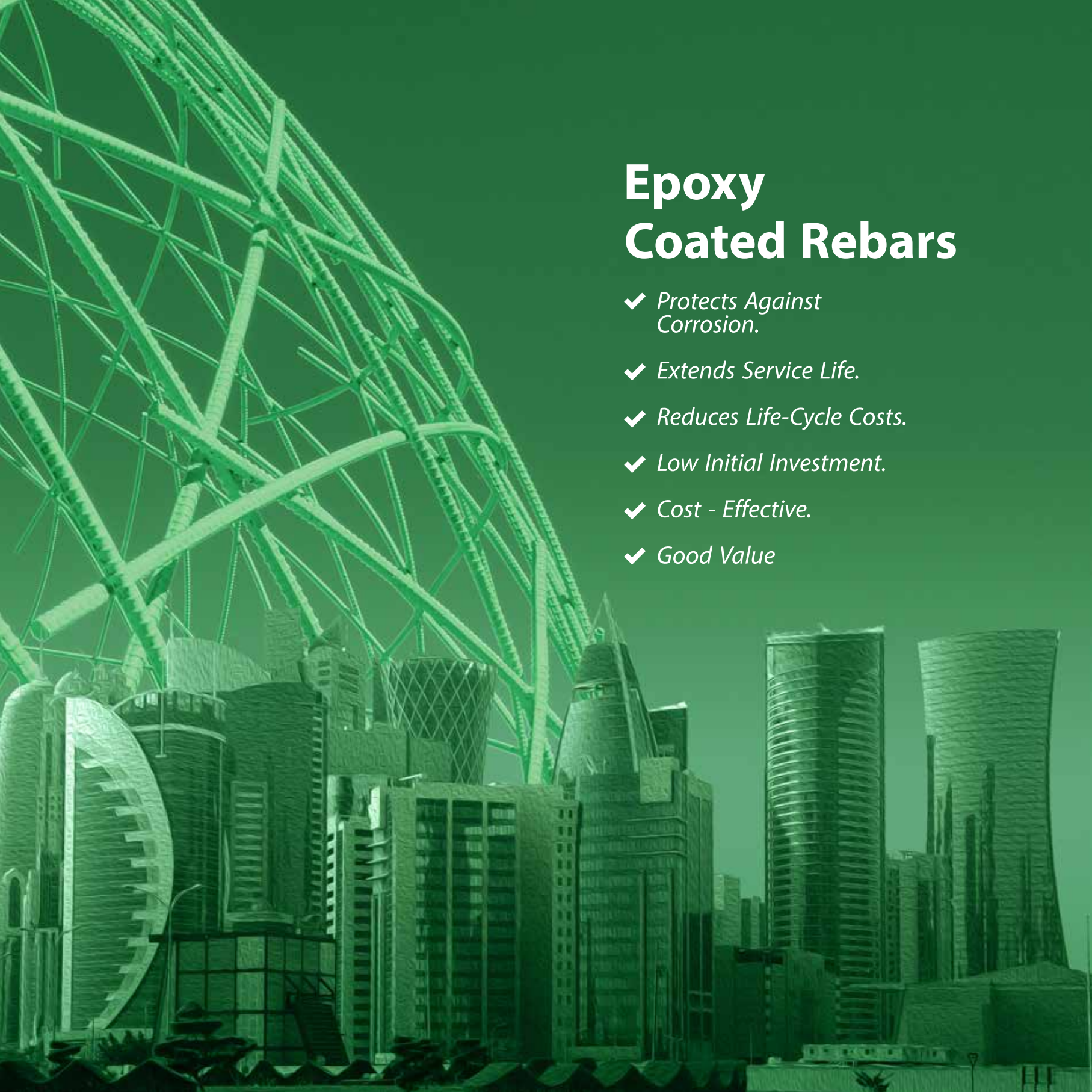
Alex Weinerberg, President

Validity of this certificate is based on the periodic audits of the management system defined in the above scope and is contingent upon prompt, written notification to ABS Quality Evaluations, Inc. of significant changes to the management system or components thereof.

ABS Quality Evaluations, Inc. 16855 Northchase Drive, Houston, TX 77060, U.S.A.

Validity of this certificate may be confirmed at www.abs-qe.com/cert_validation.

Copyright 2011 ABS Quality Evaluations, Inc. All rights reserved.



Epoxy Coated Rebars

- ✔ *Protects Against Corrosion.*
- ✔ *Extends Service Life.*
- ✔ *Reduces Life-Cycle Costs.*
- ✔ *Low Initial Investment.*
- ✔ *Cost - Effective.*
- ✔ *Good Value*

قضبان التسليح المغلفة بمادة

الإيبوكسي

الحل الدائم
لتصدع الخرسانة

شـــركـــة قـطـــر لتغـلـيـــف المعـــادن ذ.م.م.

QATAR METALS COATING COMPANY W.L.L

P.O. Box: 50090, Mesaieed, State of Qatar

Tel.:+974 44576687 / 44576689 - Fax:+974 44576650

www.qcoat.com.qa