

SỰ CẦN THIẾT ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN HÓA ĐỂ NÂNG CAO TUỔI THỌ CÔNG TRÌNH

Kết cấu bê tông cốt thép vẫn đang ứng dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng , nó vẫn là vật liệu không thể thay đổi trong tương lai . Chúng ta sẽ không thể có các tòa nhà cao tầng , hầm xuyên biển , và những cầu vượt ... vv , nếu chúng ta không có kết cấu này .

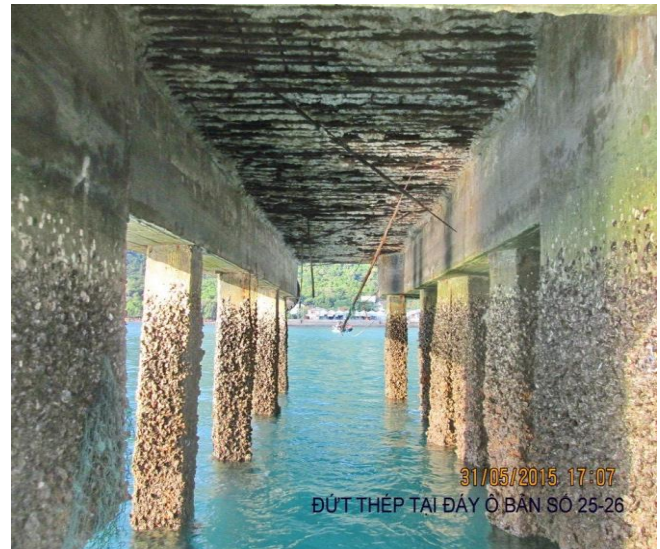
Sau thời gian sử dụng người ta thấy rằng ngoài những ưu điểm nổi bật nêu trên thì nó cũng có một số nhược điểm là , rất dễ bị ăn mòn trong một số môi trường : nước biển , nước thải , khí thải ... Các yếu tố này là nguyên nhân chính ảnh hưởng đến độ bền và tuổi thọ công trình .

Theo các nhà nghiên cứu châu âu thì kết cấu bê tông cốt thép trong môi trường biển chỉ có tuổi thọ khoảng 30 năm , tại Việt Nam trong quá trình kiểm định và sửa chữa chúng tôi nhận thấy các công trình ở khu vực bị ảnh hưởng của nước biển có tuổi thọ từ 15 đến 20 năm , công tác sửa chữa đôi khi được thực hiện khi công trình được 2 tuổi (kể từ khi bàn giao đưa vào sử dụng) , điều này gây thiệt hại rất nhiều kinh tế cho chủ đầu tư và người sử dụng (xem hình 1, 2) . Chúng ta mua căn hộ chung cư muốn nó tồn tại 70 năm hay 20 năm ?

Hiện nay chúng ta quá chú trọng đến khả năng chịu lực , mà chưa chú trọng đến độ bền và tuổi thọ của công trình , đó là lý do tuổi thọ công trình của chúng ta không cao hơn so với các nước phát triển : Châu âu , Mỹ . Về việc này chúng ta đã đi sau các nước phát triển 20 năm .



Hình 1 : Cốt thép ở chân cột chung cư bị ăn mòn sau 5 năm xây dựng



Hình 2 : Cầu cảng bị hư hỏng nặng sau 15 năm sử dụng

Để hiểu rõ hơn vấn đề trên chúng ta hãy xem người châu âu giải quyết thế nào tại một số công trình có tuổi thọ 100 năm :

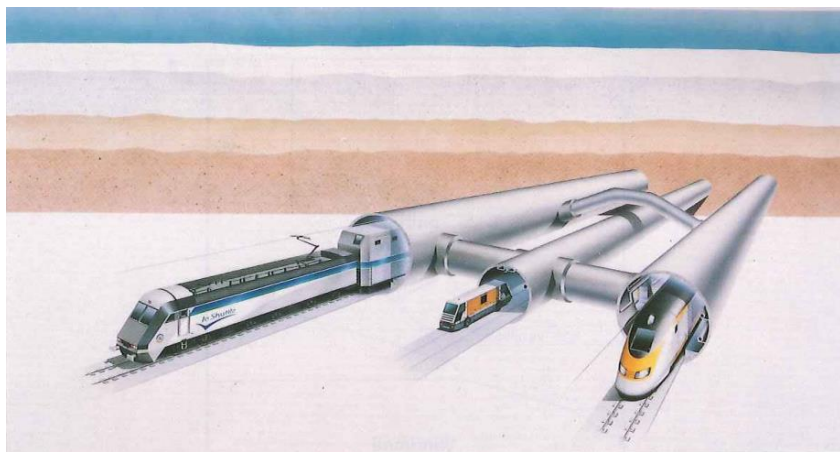
1. Tuyến cống dẫn nước thải dài 8 km tại Quận 2- Thành Phố Hồ Chí Minh



Hình 3

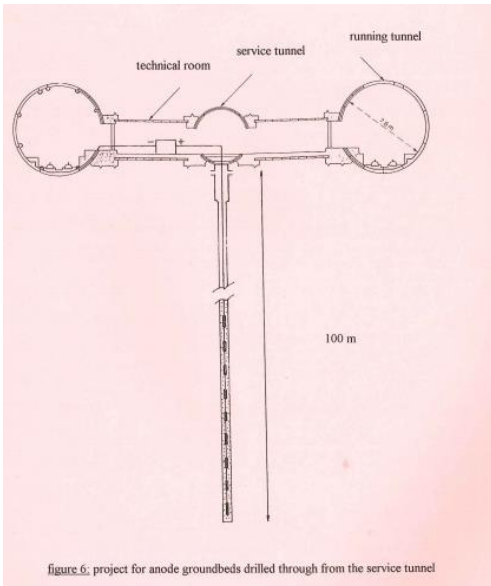
Ngoài việc sử dụng bê tông chất lượng cao , có màng chống thấm PE được gắn trước khi đổ bê tông , tuổi thọ công trình phụ thuộc rất lớn vào màng này . Việc tại sao không dùng chất chống thấm quét sau khi thi công sẽ được thảo luận ở đề tài khác .

2. Đường hầm xuyên biển CHANNEL giữa 2 nước Anh và Pháp , các thông số này được trích dẫn từ Viện Nghiên Cứu Ăn Mòn của Bỉ (CEBELOR), đơn vị thiết kế hệ thống thiết bị bảo vệ ăn mòn cho công trình , tháng 12-1993.

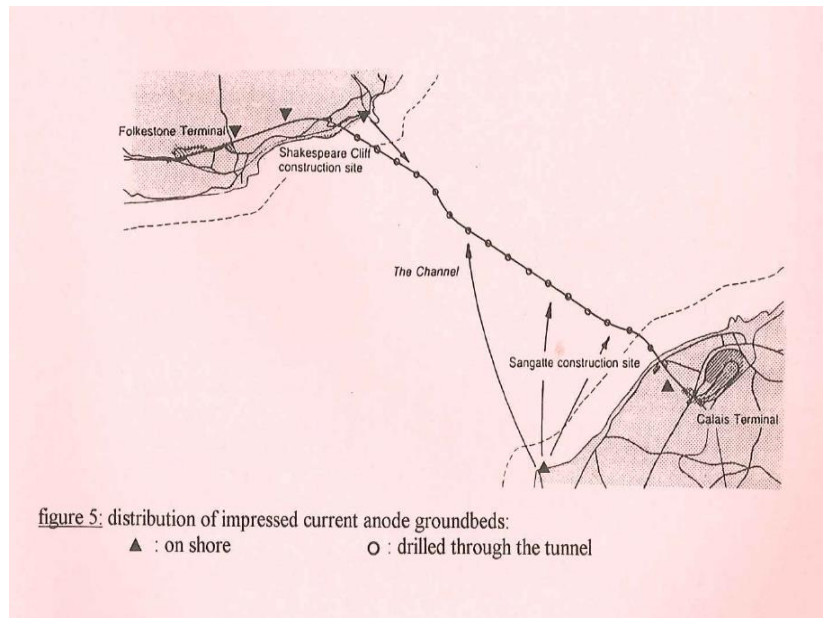


Hình 4 - Đường hầm xuyên biển CHANNEL

- Tuổi thọ thiết kế là : 120 năm
- Cường độ thiết kế : 60 N/mm²
- Sử dụng 30% bột khoáng tro bay , để giảm nhiệt , tăng cường độ , giảm ăn mòn
- Theo các chuyên gia , nếu chỉ dùng bê tông thì tuổi thọ chỉ đạt 50-60 năm , bằng 1/2 tuổi thọ yêu cầu
- Phương pháp bảo vệ để công trình có tuổi thọ 120 năm : dùng phương pháp điện hóa (Cathodic Protection) , với 16 lỗ khoan đặt Anode , chiều sâu mỗi lỗ là 100 m - hình 5, hình 6



Hình 5 : Chiều sâu lỗ khoan gắn điện cực chống ăn mòn (100m)



Hình 6 : 16 lỗ khoan dọc tuyến dài 2.5 km

Qua 2 ví dụ thực tế trên cho thấy một số kinh nghiệm từ các nước phát triển , trong việc nâng cao tuổi thọ công trình tại khu vực có môi trường ảnh hưởng đến ăn mòn cốt thép trong bê tông :

- Tuổi thọ công trình có kết cấu bê tông cốt thép phụ thuộc nhiều vào chiều dày và chất lượng lớp bê tông bảo vệ , cũng như kết cấu thép thì phụ thuộc nhiều vào lớp sơn bên ngoài .
- Chỉ dùng lớp bảo vệ bằng bê tông không thể đáp ứng tuổi thọ 100 năm cho các công trình ảnh hưởng bởi môi trường ăn mòn .
- Ngoài dùng phương pháp dùng màng bọc , họ còn dùng dòng điện để ngăn chặn ăn mòn

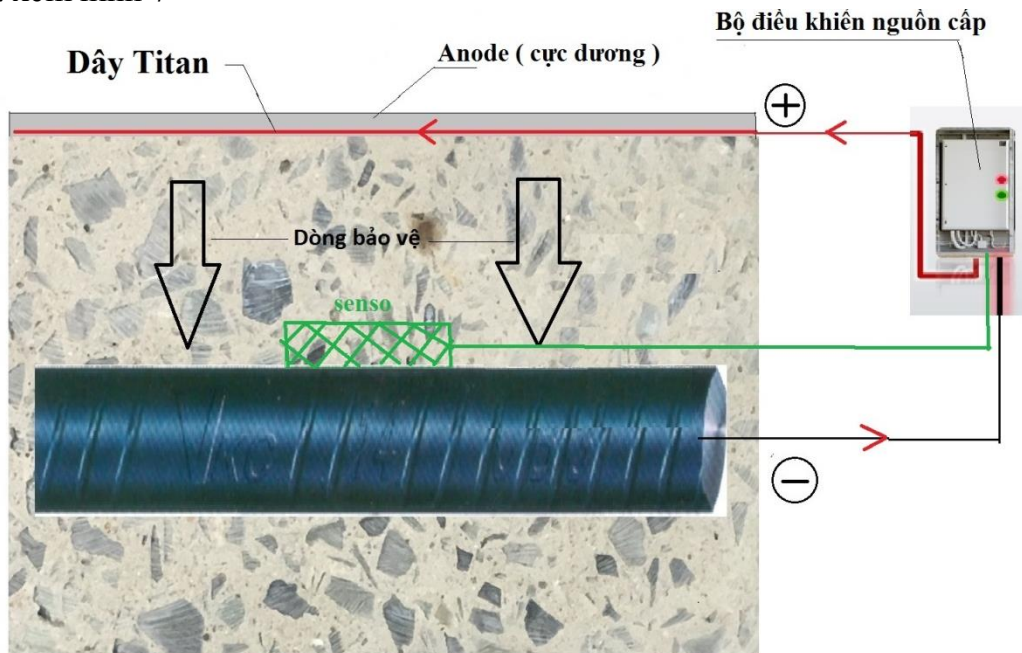
Phương pháp dùng màng bọc chúng ta có thể hiểu nhanh , tuy nhiên phương pháp dùng điện hóa (Cathodic Protection) tương đối khó hiểu tôi sẽ làm rõ hơn trong các nội dung sau :

Về quy phạm :

- Quy phạm của Việt Nam : Chúng ta chưa có quy phạm về ngăn chặn ăn mòn cốt thép trong bê tông bằng điện hóa mà chỉ có quy phạm dùng phương pháp điện hóa cho kết cấu thép (TCVN 10264: 2014 , TCVN 10263:2014 ,TCVN 11197:2015) .
- Quy phạm Châu âu về ngăn chặn ăn mòn cốt thép trong bê tông bằng phương pháp điện hóa : BS EN ISO 12696:2016
- Quy phạm Hoa Kỳ về ngăn chặn ăn mòn cốt thép trong bê tông bằng phương pháp điện hóa : NACE SP02016-2016 và NACE SP0290-2007

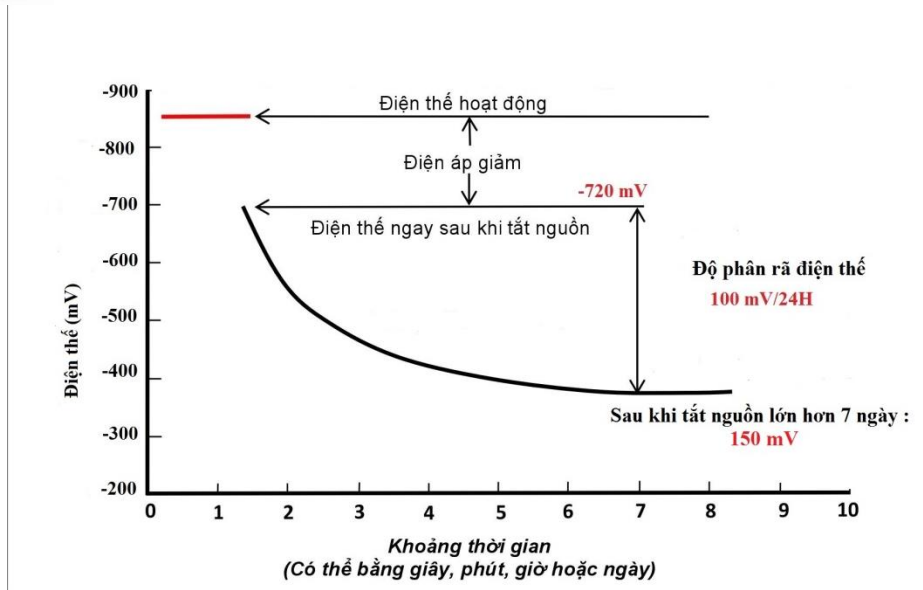
Nguyên tắc cơ bản của phương pháp điện hóa - theo BS EN ISO 12696:2016

- Cấu tạo : xem hình 7



Hình 7 : cấu tạo của phương pháp điện hóa ngăn chặn ăn mòn của thép trong bê tông

- Mục đích của việc dùng phương pháp điện hóa :
 - Theo TCVN 9348:2012 -ASTM C876: thép bị ăn mòn khi điện thế của nó <- 256 mV và không ăn mòn khi điện thế >-106 mV (xem hình 9)
 - Yêu cầu của EN 12696 khi đóng điện , điện thế nên duy trì -720 mV , vì với điện thế này một số phản ứng điện hóa sẽ xảy ra để bảo vệ thép .(xem hình 8)
 - Yêu cầu của EN 12696 : sau khi cắt điện 7 ngày , điện thế của thép trong bê tông > -150 mV (xem hình 8) , điều này khả định thép bị ăn mòn rất thấp



Hình 8 : BS EN ISO 12696:2016

Bảng 1 - Đánh giá kết quả thí nghiệm khả năng cốt thép bị ăn mòn trong bê tông

Kết quả đo điện thế cốt thép theo các điện cực chuẩn, V			Đánh giá khả năng cốt thép bị ăn mòn tại thời điểm kiểm tra
Đồng Sunfat bão hoà (Cu/CuSO ₄)	Calomen bão hoà (Hg/Hg ₂ Cl ₂ /KCl)	Bạc Clorua (Ag/AgCl/4MKCl)	
> - 0,20	> - 0,126	> - 0,106	Cốt thép chưa bị ăn mòn (xác suất trên 90 %)
từ - 0,35 đến - 0,20	từ - 0,276 đến - 0,126	từ - 0,256 đến - 0,106	Khả năng cốt thép bị ăn mòn không chắc chắn
< - 0,35	< - 0,276	< - 0,256	Cốt thép đã bị ăn mòn (xác suất trên 90 %)

Hình 9 : TCVN 9348:2012 (ASTM C876)

Kết luận :

Mặt dù kinh phí bỏ ra xây dựng công trình không ít , nhưng tuổi thọ một số công trình của chúng ta rất thấp so với các nước phát triển , để giải quyết vấn đề này không chỉ tập trung nâng cao chất lượng lớp bê tông bảo vệ mà còn phải áp dụng một số biện pháp khác trong đó có phương pháp điện hóa như chúng tôi đã giới thiệu sơ bộ ở trên .

Người viết
KS : Vũ Quang Hoài
CP1- NACE - Hoa Kỳ
MICorr - Anh Quốc