



Migrirajući inhibitori korozije - strategije, rješenja i iskustva s primjerima u zaštiti i sanaciji AB konstrukcija od korozije

Ivana Lipošćak

Ivana Lipošćak, dipl.ing.građ., Cortec Corporation, Zagreb

Uvod

Više od 1.234 kilometara cestovnih mostova preko 100 metara rašireno je širom Europe

Većina mostova izgrađenih nakon 1945. projektirana je s životnim vijekom od 50 - 100 godina

Projekt BRIME koji je financirala EU 2001. utvrdio je da su mostovi na autocestama u tri različite europske zemlje (Francuska, Njemačka i Velika Britanija) najčešće u 39% slučajeva oštećeni, a glavni uzrok je korozija armature

Kvaliteta europskog održavanja mostova teško je dovedena u pitanje 2018. godine, nakon dramatičnih događaja kod rušenja Genovskog mosta u Italiji

Značajno je da su znanja o vjerojatnosti pojave ekstremnih prirodnih događaja (npr. Potres, opterećenje vjetrom), svojstva materijala (posebno armirani beton) i metode projektiranja mostova bila manje razvijena kad je izgrađena većina europskih mostova

Kao posljedica toga, većina zemalja EU mora ulagati i rješavati probleme održavanja kako bi se osigurala upotrebljivost i sigurnost



Proizvodi i sustavi za zaštitu i sanaciju AB konstrukcija

- Za **produljenje uporabnog vijeka** i održavanje sigurnosti konstrukcije nužni su popravci i održavanje
- Revitalizacija i popravak postojećih konstrukcija >50% godišnje investicije u građevinarstvu u Europi



Korozija armature



- Kloridi koji dolaze od soli za odmrzavanje ili od izloženosti morskom okolišu prodiru kroz postojeće pukotine i difundiraju kroz zaštitni sloj do armature, što pokreće koroziju.
- Produkti korozije stvaraju naprezanja koja mogu ispucati beton i prouzročiti raslojavanje, ljuštenje odlamanje.

Korozija armature



- Uzroci: karbonatizacija, kloridi
- Zaštita armature od korozije:
 - zaštitni sloj betona
 - odabir cementa
 - ograničen sadržaj klorida u betonu
 - otpornost betona na prodor klorida
 - dodatni sustavi za zaštitu npr. impregnacije, **inhibitori**, katodna zaštita

Strukturna oštećenja



Reprofiliranje betonske površine i zatvaranje otvorene armature reparaturnim mortom sa dodatkom inhibitora krozije MCI ručnim nanošenjem u 1-3 sloja ovisno o ukupnoj debljini sloja morta.

Primjena inhibitora korozije u zaštiti konstrukcija

- Među tehnologijama zaštite od korozije istaknuto mjesto pripada primjeni **inhibitora korozije**, a ipak je ta tehnologija nedovoljno korištena i slabo poznata stručnjacima u našoj zemlji
- **Inhibitori** su dodaci kojima se smanjuje mogućnost nastajanja korozije čelične armature u betonu
- Takvi dodaci ne sprečavaju u potpunosti korozijske reakcije, ali smanjuju stupanj korozije i produžuju životni vijek konstrukcije



Klasifikacija inhibitora korozije

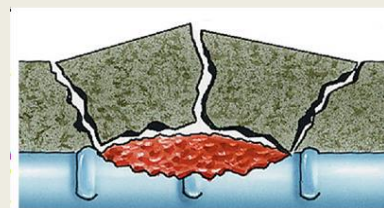
- Inhibitori se dijele na:
 - Anodne
 - Katodne
 - **Mješovite**



Šta su migrirajući inhibitori korozije?

- Mješoviti inhibitori
- Razvijeni u ranim 1980
- Prvi puta predstavljani kao zaštita armature premazane epoxy premazom koja je bila oštećena

- Djelovanje mješanog inhibitora uronjenog u morsku vodu



a) Bez inhibitora



b) S inhibitorom

Mehanizam djelovanja

○ Migriraju :

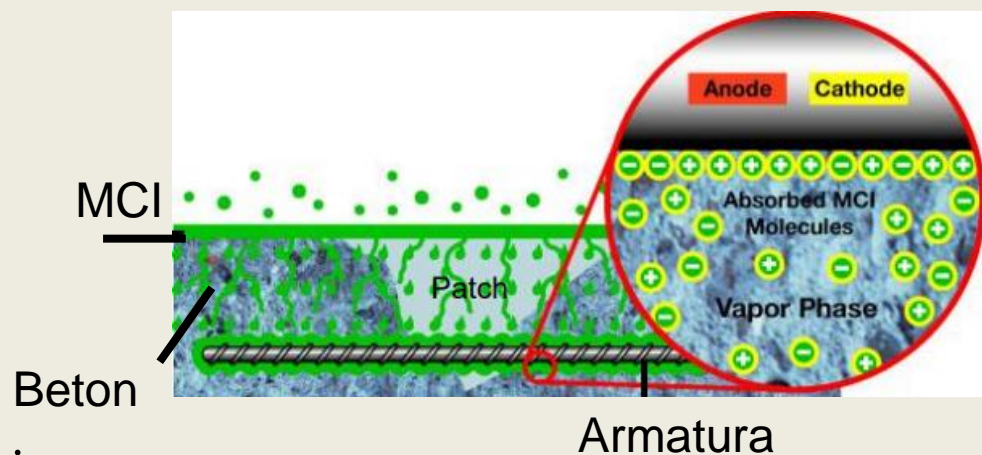
- Kapilarno
- Difuzijom iona kroz beton
- Ionskim privlačenjem

○ Na površini armature:

- Stvaraju monomolekularni sloj
- Osiguravaju fizikalnu adsorpciju

○ Rezultat :

- Promjena potencijala na anodi i katodi
- Osigurana čvrsta veza na metalnoj površini



Kod novih konstrukcija i sanacija - načini aplikacije

- Kao dodatak betonu
- Kao površinska impregnacija
- Direktnan premaz za armaturu



ISKUSTVA IZ PRAKSE

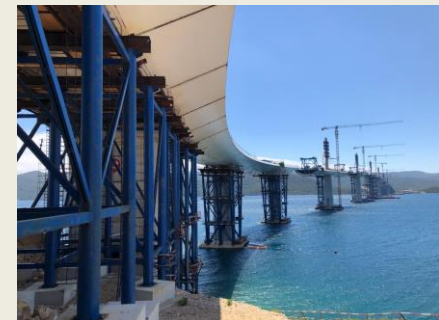
Primjeri tipičnih oštećenja betona i njihova sanacija i zaštita s MCI[®] - migrirajućim inhibitorima korozije



Most Pelješac, Hrvatska

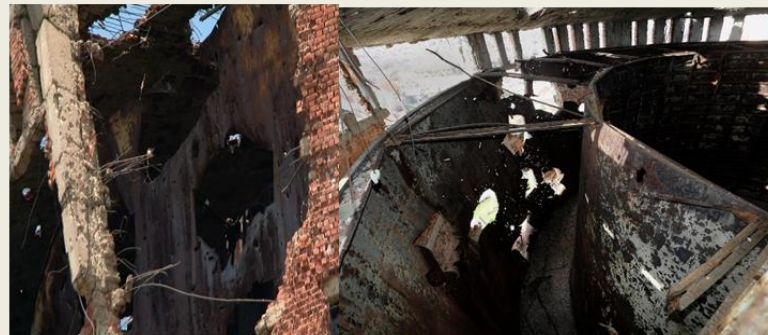


- Projektant je posvetio punu pažnju osiguranju trajnosti mosta za produljeni životni vijek preko 130 godina.
- Pored ostalog (dodatni AK premaz i katodna zaštita čeličnih pilota i armature pilotnih naglavnic, zaštitni sloj betona debljine 65 – 85 mm svih betonskih elementa dodatno je armiran nehrđajućom armaturom)
- Predviđen je i premaz svih betonskih površina silanskim premazom za inhibiciju armature koji penetrira u beton. Premaz mora biti bezbojan.
- MCI 2018®



Vukovarski vodotoranj, HRvatska

CURRENT CONDITION



AFTER PRESERVATION



- MCI 2020 v/o – sve betonske površine koje imaju armaturu
- MCI dodatak betonu – mort za sanaciju
- MCI CorrVerter – premaz – primer direktno na zahrđalu armaturu
- Corshield – na svu izloženu armaturu
- Architectural Coating – premaz na sve betonske dijelove konstrukcije

Luka Bilbao, sanacija i zaštita AB ploča gata upotrebom MCI[®] 2020



Detalji oštećenja

Lokacija: Puerto de Bilbao (Vizcaya)

Površina: 20,000 m²

Predmet: Sanacija i zaštita nosivih ploča gatova oštećenih korozijom od utjecaja morske vode posebno u zoni plime i oseke korištenjem MCI[®] sistema zaštite.

Aplikacija



Primjenjeni proizvod: MCI® 2020 migrirajući inhibitor korozije, površinska aplikacija prskanjem

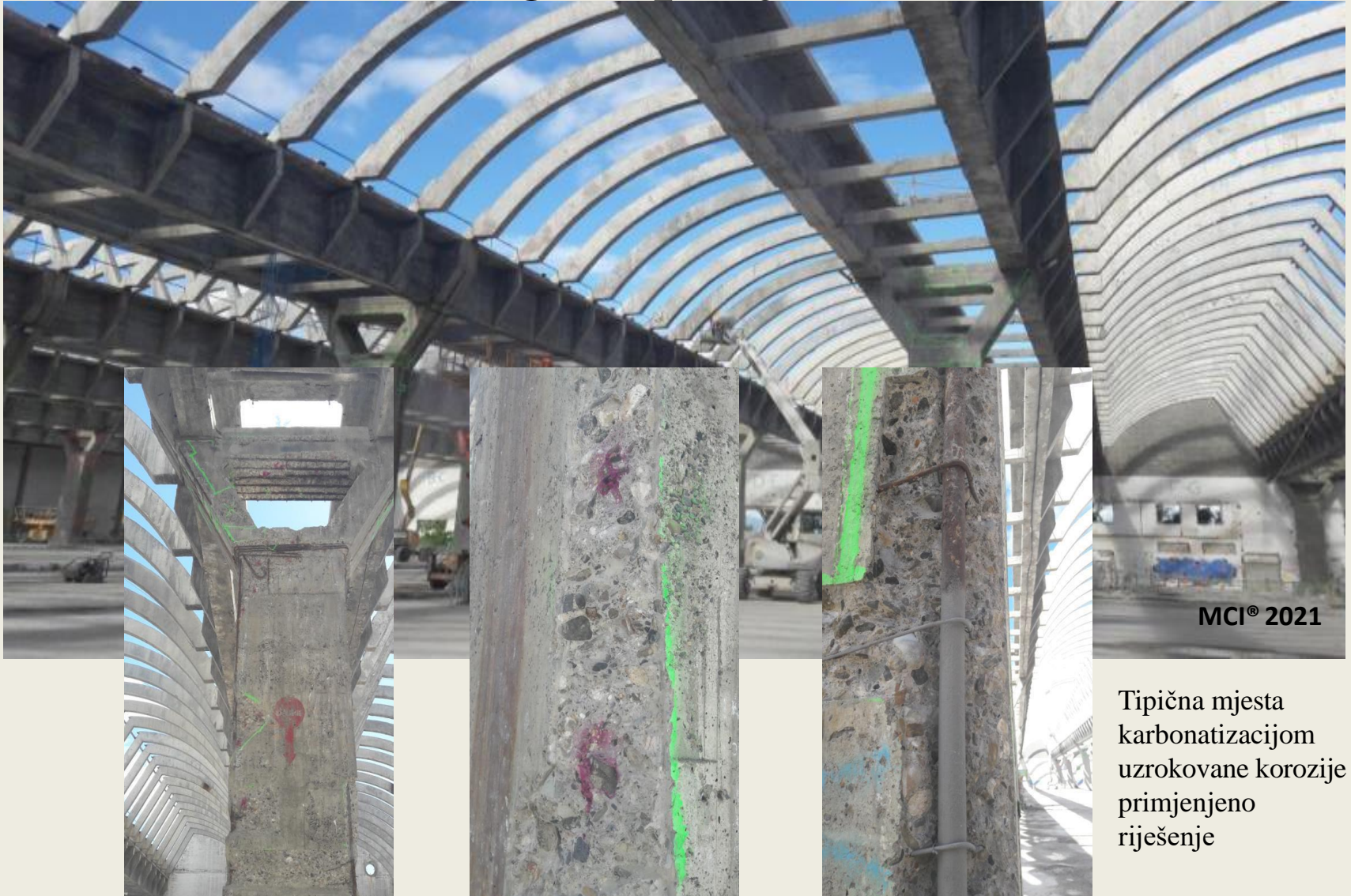


Završeni projekt

Sanacijski zaštitni sustav - korištenjem MCI® 2020



Tvornica u Malagi, Španjolska

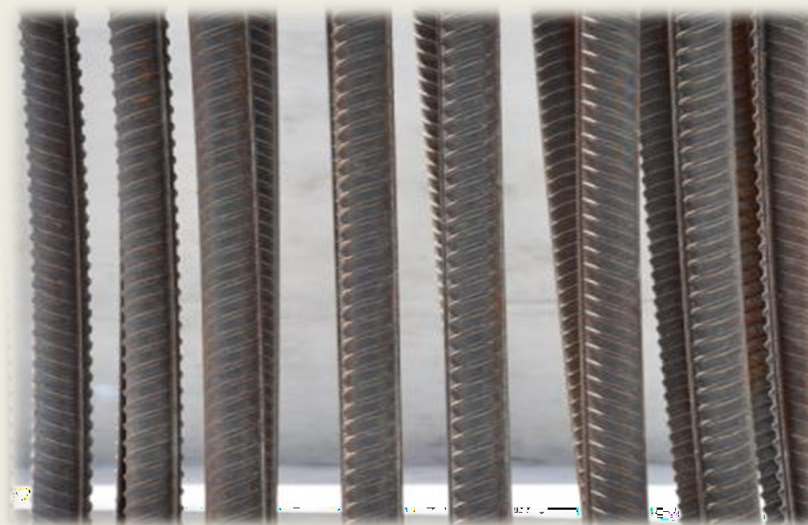


MCI® 2021

Tipična mjesta
karbonatizacijom
uzrokovane korozije i
primjenjeno
riješeno

Specijalne zaštite armature

CorrVerter
CorShield
MCI 309



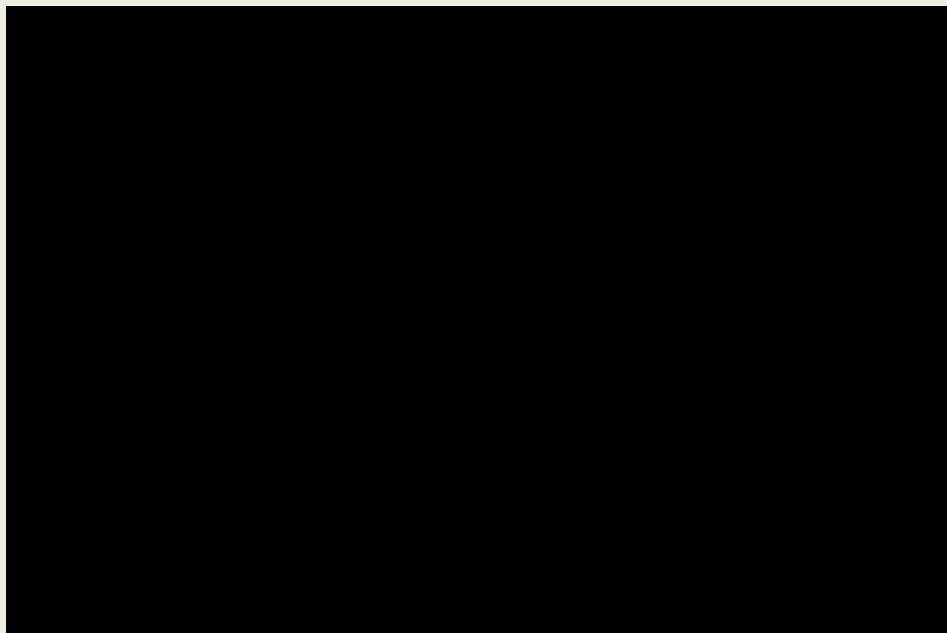
CorShield/Corrverter, konzervacija
Zaštita armature od korozije u zoni velike izloženosti, u
agresivnom okolišu zasićenom kloridima iz morske
vode
MCI 309 privremena zaštita

Barcelona aerodrom, Španjolska



- Novi kontrolni toranj iz 2009
- Temelji u armiranom betonu, preko 700 m²
- Cortec's MCI® Coating for Rebar NT – zaštita armature, nanosi se direktno špricanjem

Privremena zaštita PT konstrukcija



MCI 309 – zaštita PT kablova prije injektiranja

Frederikssund most, Danska



MCI 309 – zaštita PT kablova
prije injektiranja

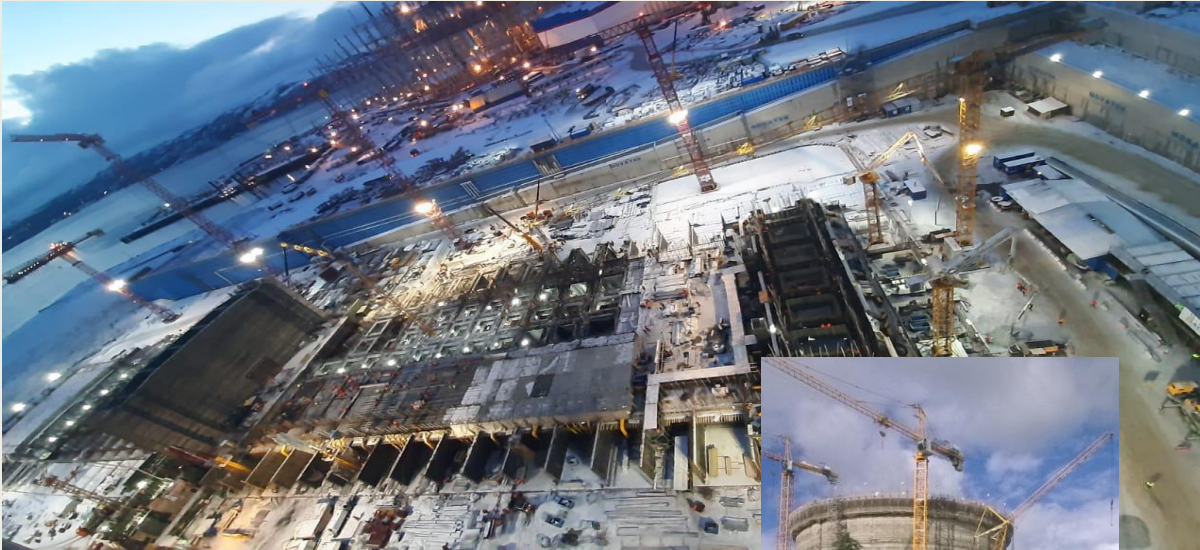


A4 autoput, most preko Tagliamento, Italia



MCI 309 – zaštita PT kablova
prije injeztiranja

LNG terminal, Rusia



Stambena zgrada, Vía Augusta 59- Barcelona, Španjolska



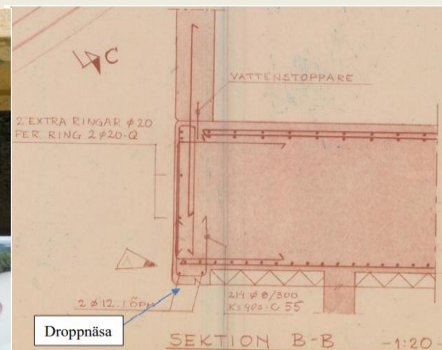
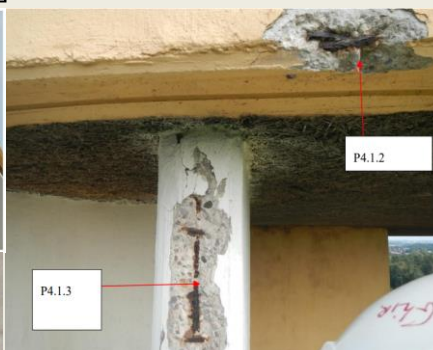
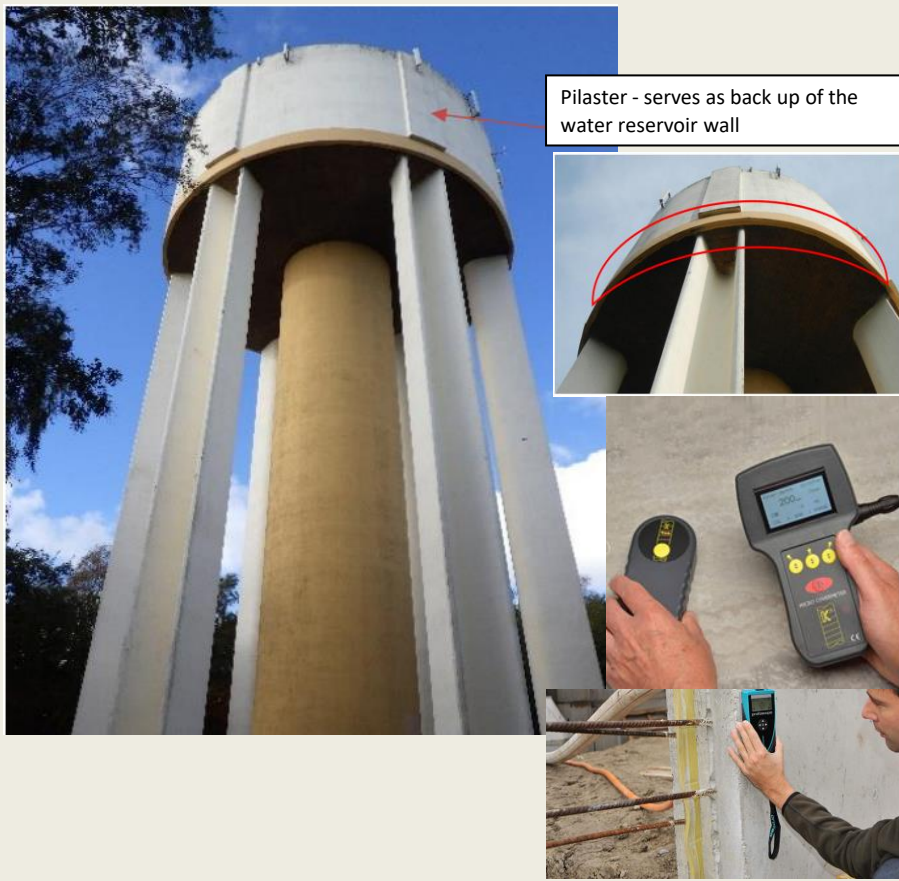
Tvornica Navantia u Puertou Pravi (Cádiz), Španjolska



Sanacija Ruitelán viadukta (León), Španjolska



Hogan County vodotoranj, Švedska



- 42 GODINE STARI VODOTORANJ (IZ 1978)
- VODOTORANJ JE OŠTEĆEN OD KOROZIJE
- VLASNIK ŽELI PRODUŽITI VIJEK TRAJANJA
- MCI TEHNOLOGIJA KORIŠTENA U SISTEMU SANACIJE
- MCI® 2020 V/O



Hvala

Ivana Lipošćak
Ivana Lučića 5, 10000 Zagreb



+ 385 98 277 312



iliposcak@cortecvci.com



www.cortecmci.com

