

Autor: Ming Shen, Ph.D. Product Development Manager, Cortec® Corporation
Pripremio i preveo: Ivan Rogan, dipl. ing., CorteCros d.o.o.

Produljite životni vijek armirano betonskih konstrukcija s migrirajućim inhibitorima korozije – MCI®

MCI® mješavine omogućuju siguran, ekološki prihvatljiv i ekonomičan način za borbu protiv korozije te produžuju izdržljivost i životni vijek armirano betonskih konstrukcija

Armirani beton je najčešće korišten građevinski materijal u suvremenom svijetu. Ugrađena čelična konstrukcija znatno povećava čvrstoću betona, čineći ga tako višenamjenskim, ekonomičnim i robusnim materijalom za građenje. Druga strana medalje je činjenica da ugrađena čelična konstrukcija može znatno utjecati na životni vijek betona ukoliko prije ugradnje nije pravilno ugrađena. Zbog porozne strukture betona i čestih pojava pukotina zbog sljevanja, uzročnici korozije mogu ući u beton i prouzročiti koroziju na ugrađenom čeliku. Produkti korozije šire se po volumenu čak 6 do 8 puta od originalnog volumena čelika. Tijekom vremena, akumulacija produkata korozije može prouzročiti pucanje ili sljevanje armirano betonske konstrukcije što u konačnici dovodi do kompletne promjene strukture konstrukcije. Tako narušena struktura armirano betonske konstrukcije može biti pogubna za ljudske živote.

U svakodnevici nije neuobičajeno da smo svjedočili preranom uništenju armiranog betona. Strukture sa skraćenim životnim vijekom predstavljaju opasnost po okoliš te troškove za uklanjanje i odlaganje otpada. Proces proizvodnje cementa, glavnog sastojka betona, zahtijeva ogromnu energiju i

generira znatnu količinu stakleničkog plina. Efektivno dizajnirani beton sa dugim životnim vijekom može uvelike ublažiti štete nastale korozijom.

ŠTO SU MIGRIRAJUĆI INHIBITORI KOROZIJE?

Migrirajući inhibitori korozije (MCI®) mogu pomoći u izbjegavanju preranog raspadanja novih armirano betonskih struktura izazvano korozijom čelične konstrukcije. Koristeći MCI® štedite novce i smanjujete odgovornost vlasnika nekretnina. Također doprinose očuvanju okoliša.

Migrirajući inhibitori korozije (MCI®) su razvijeni, proizvedeni, predstavljeni i plasirani na tržište od strane tvrtke Cortec Corporation, američke kompanije iz St. Paul, Minnesota, USA. U osnovi oni se sastoje od dvije funkcionalne komponente: hlapljivih inhibitora korozije i kontaktnih inhibitora korozije, od kojih su neki amino karboksili. MCI® mješavina su bezopasni i bez nitrata. Mnogi su certificirani da zadovoljavaju NSF standard 61 te kao takvi su pogodni za uporabu kod pitke vode (testirano kod Underwriters Laboratorija). Neki su napravljeni od poljoprivrednih nusproizvoda i certificirani su od USDA kao BIO proizvod. MCI®

mješavine vrlo su učinkovite u vrlo malim dozama.

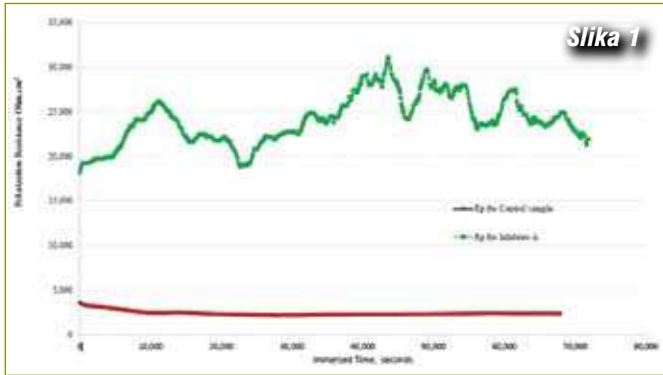
KAKO MCI® DJELUJE?

MCI® djeluje na način da stvara zaštitni molekularni sloj na površini čelika. Jedan dio molekula MCI® ima sklonost prema metalu i adsorbira se u njegovu površinu. Drugi dio molekula MCI® posjeduje hidrofobna svojstva. Ta komponenta tvori hidrofobni sloj na metalnoj površini te odbija vodu i druge čimbenike korozije, djelujući tako kao barijera.

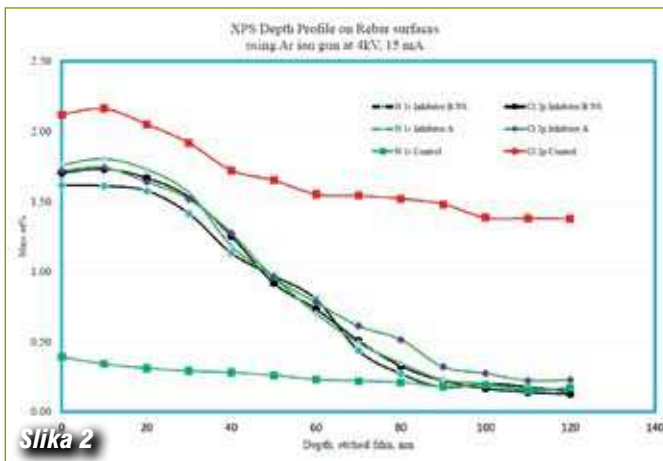
ŠTO POKAZUJU TESTIRANJA?

MCI mješavine prošle su testiranje prema ASTM G180, 'Standardna metoda ispitivanja aditiva za koroziju čelika u betonu pomoću otpornosti polarizacije u cementnim rastopinama', koji određuje da valjana mješavina mora povećati otpornost na koroziju u Rp* (otpornost na polarizaciju Ω, cm²) za barem osam puta u usporedbi s kontrolnim uzorkom.

Prikazana slika 1. pokazuje da je prosječna otpornost na koroziju Rp armature uronjene u betonsku mješavinu tretirane s MCI® inhibitorima A oko 25 KΩ (zeleni linija). To je deset puta veći Rp od armature uronjene u betonsku mješavinu bez MCI® (crvena linija, oko 2,5 KΩ).

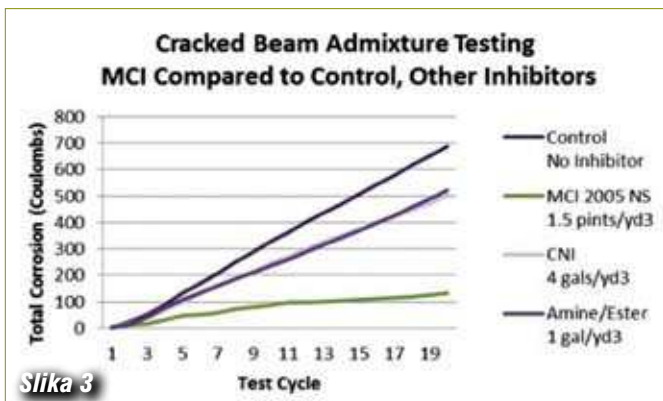


XPS* analiza (rendgenska fotoelektronska spektroskopija) pokazuje prisutnost inhibitora na bazi amino-karboksilata na površini čelične armature (kao komponente bogatih dušika) ugrađene u beton tretiran MCI®, što ukazuje na njihovu migraciju iz betona na površinski sloj čelične armature, a što je prikazano na grafu ispod. Gotovo niti malo dušika, pa tako i amino-karboksilata, nije detektirano na površini čelične armature ugrađene u beton bez MCI® mješavine.



XPS graf dubinskog profila površine čelične armature također ukazuje da je nivo korozivnog klorida na površini čelične armature puno niži kod betona tretiranog MCI® mješavinom (ljubičasta i tamno zelene linija) u odnosu na kontrolni uzorak (crvena linija). To se pripisuje MCI® barijernom sloju koji učinkovito sprječava prodiranje klorida.

Test CBT (Cracked beam testing) pokazuje da MCI® mješavine pružaju zaštitu i kod prisutnosti tankih pukotina te smanjuju pojavu korozije na ugrađenoj čeličnoj armaturi puno značajnije od uobičajenih dodataka koji smanjuju pojave korozije.





ZADOVOLJAVA LI MCI® STANDARDE GRAĐEVINSKE INDUSTRIJE?

Da. MCI® zadovoljavaju ASTM C1582 standard 'Standardna specifikacija za aditive koji inhibiraju koroziju čelika za pojačanje klorida u betonu'. Ovaj standard uključuje mnoge druge ASTM-ove, uključujući testove koji pokazuju učinak koji aditivi mogu imati na fizikalna svojstva betonske mješavine, kao što pokazuju i zaštitu korozije u pristnosti klorida.

ZA KOLIKO MOŽE MCI® PRODULJITI ŽIVOTNI VIJEK ARMIRANO BETONSKE KONSTRUKCIJE?

MCI® odgađa početak korozije u odnosu na mješavinu kontrolnog uzorka (mogu udvostručiti vrijeme do početka korozije). Jednom ka-

da se pojavi korozija, mogu smanjiti brzinu širenja korozije za 5-13 puta u odnosu na kontrolni uzorak. Razne mješavine variraju u očekivanoj izvedbi i očekivanom životnom vijeku, ali ako koristimo te parametre, MCI® aditivi trebali bi produljiti životni vijek za 50 godina više u odnosu na usporedni uzorak kontrolne mješavine.

MCI® mješavine korisne su:

- u svim armirano betonskim konstrukcijama uključujući konstrukcije od gotovog lijevanog betona i prenapregnutog betona
- na armirano betonskim konstrukcijama izloženim okruženju podložnom koroziji uključujući odstranjene soli, slane podzemne vode, kloride iz zraka i karbonizaciju
- konstrukcije na moru i obali, autoceste i mostovi, parkirne platforme, stupovi, potporne strukture, pristaništa, cijevi...

ZAKLJUČAK

MCI® mješavine omogućuju siguran, ekološki prihvatljiv i ekonomičan način za borbu protiv korozije te produžuju izdržljivost i životni vijek armirano betonskih konstrukcija.

*Otpornost na polarizaciju Ω , cm^2

* XPS - rendgenska fotoelektronska spektroskopija

PRO

Izvori slika:

(1) (2) Behzad Bavarian, Akinbosedo Oluwaseye i Lisa Reiner. 'Poboljšanje trajnosti ojačane betonske strukture pomoću migrirajućih inhibitora korozije kao dodataka'. Kalifornijsko državno sveučilište, Northridge. Predstavljen na NACE Corrosion 2017 Conference i Expo.

(3) Jessi Meyer, Cortec® Corporation. Podaci dobiveni iz 'Izvešća o ispitivanju inhibitora korozije betona', American Engineering Testing, Inc., 13. kolovoza 2003.



MIGRATING CORROSION INHIBITORS
FROM GREY TO GREEN

CORTECROS d.o.o.
A Subsidiary of Cortec Corporation

Nova Ves 57
10000 Zagreb, Croatia
Tel: +385 1 466 73 83
Fax: +385 1 466 73 82
E-mail: info@cortecros.hr
www.cortecros.hr

Ako želite rješenja za zaštitu od korozije u graditeljstvu, prekomorskom transportu opreme, konzerviranju opreme, kao i za sprečavanje korozije kod obrade metala te obrade industrijskih voda kontaktirajte CorteCros d.o.o.