

Pripremio i preveo: Ivan Rogan, dipl.ing., CorteCros d.o.o.

## Borba protiv korozije na postrojenjima za obradu otpadnih voda

Konstantna vlaga i onečišćenja u postrojenju za pročišćavanje otpadnih voda stvaraju vrlo korozivne uvjete koji oštećuju metalne i betonske strukture, uzrokujući oštećenja koja iziskuju prijevremene popravke ili skupe zamjene





Čak i metali otporni na koroziju kao što je aluminij i pocinčani čelik postaju žrtve štetnih elemenata koji su prisutni u radu postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda. Uvjeti su još gori ako se postrojenje za obradu otpadnih voda nalazi u vlažnom obalnom okolišu izloženom soli u zraku. Nadzor i preventivno održavanje ključni su za smanjenje utjecaja korozije i maksimiziranje vijeka trajanja skupe opreme i imovine postrojenja.

Sumporovodik (H<sub>2</sub>S) je jedan od najčešćih onečišćenja u otpadnim vodama i uzrokuje mnogo problema s korozijom na postrojenjima za pročišćavanje otpadnih voda. H<sub>2</sub>S uzrokuje koroziju s posljedicom prerenog propadanja rezervoara, ograda, hodnih staza, električnih instalacija, instrumentacije, klimatizacije i ventilacijskih jedinica, elektronike i ostalih metalnih ili betonskih konstrukcija. Rezultat je manja pouzdanost postrojenja, povećani troškovi održavanja i visoki troškovi zamjene uništene opreme.

## PREMAZI ZA ZAŠTITU METALNIH KONSTRUKCIJA

Za većinu metalnih konstrukcija, epoxy premaz kao što je Cortecov VpCI-395 pruža dugoročnu zaštitu metala u ekstremnim uvjetima kao što su postrojenje za obradu otpadnih voda. VpCI-395 epoxy premaz na bazi vode ima vrlo niski VOC, što olakšava ispunjavanje propisa o zaštiti okoliša pri uporabi. Premaz se također može koristiti u sustavima pitke vode jer posjeduje certifikat u skladu s ANSI/NSF standardom 61. VpCI-395 štiti od korozije u okruženju HCl, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S para. Proizvod pruža izvrsnu adheziju i dugotrajnu zaštitu od korozije čelika i lijevanog željeza u uvjetima slanih sredina (soli) i uvjetima pod vodom. VpCI-395 također se može koristiti za zaštitu pocinčanih i aluminijskih površina uz primjenu Cortecov VpCI-373 kao temeljnog premaza. Oba premaza se brzo osuše nakon nanošenja, a oprema za primjenu može se lako očistiti sapunom i vodom.

Za komponente izložene u otežanim uvjetima na otvorenom gdje je potrebna UV zaštita, preporuča se primjena uretanskog premaza poput VpCI-384. VpCI-384 uretan ima izvrsnu rezistenciju na UV. Sadrži kompleksnu smjesu organskih inhibitora korozije za zaštitu koja prednjači pred mnogim premazima bogatim cinkom. Ako se želi transparentni premaz na bazi vode, može se primijeniti VpCI-386, akrilni premaz s UV rezistencijom. Ekološki prihvatljiv premaz VpCI-386, niske VOC formulacije, omogućuje veliku otpornost na koroziju putem jedinstvene komponente organskih inhibitora korozije. Ovi parametri omogućuju premazu VpCI-386 da bude konkurentan većini industrijskih premaza.



Dobro pripremljena površina vrlo je važna za maksimiziranje performansi premaza. Poteškoće se pojavljuju na strukturama koje su već počele korodirati. Umjesto pripreme površine pjeskarenjem, puno je praktičnije obaviti pripremu površine primjenom premaza VpCI-CorrVerter koji konvertira željezov (III) oksid (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), odnosno hrđu u temeljni premaz.

Nakon uklanjanja bilo kakve lisnate korozije (hrđe), VpCI-CorrVerter se može primijeniti na preostalu korodiranu površinu metala. VpCI-CorrVerter će hrđu konvertirati u hidrofolni pasivni sloj. VpCI-CorrVerter ne sadrži taninske, galinske ili fosforne kiseline te formira crni sloj (temeljni premaz) na koji se može nanijeti završni premaz na bazi otapala ili vode kao što je VpCI-386. VpCI-CorrVerter certificiran je prema EN 1504-2-2004.

## ZAŠTITA ARMIRANOG BETONA

Armirani beton je još jedan od materijala koji se koristi na postrojenjima otpadnih voda

kao što su spremnici, podovi i druge strukture. Izlaganjem snažnom utjecaju kemikalija u otpadnim vodama ubrzavaju se oštećenja betonskih površina, a u konačnici pojavom korozije i izloženosti korozivnim oštećenjima oštećuje se ugrađena čelična armatura betona.

Unutarnji betonski podovi i hodne staze mogu biti zaštićeni od korozije i propadanja primjenom epoksi premaza 100% suhe tvari kao što je MCI-2026. Ovaj premaz pruža izvrsnu otpornost na kemikalije i abraziju u visoko manipulativnim područjima. Preostale armirano-betonske strukture i ugrađena armatura betona mogu biti zaštićene primjenom (MCI) migrirajućih inhibitora korozije, bilo kao dodatak tijekom izgradnje ili tretiranja površine betona već postojećih betonskih struktura.

Migrirajući inhibitori korozije (MCI) migriraju kroz pore strukture betona (slika 1.), te se na kraju adsorbiraju na metalnoj površini armature betona i stvaraju zaštitni sloj na



**Slika 1: MCI inhibitori migriraju kroz pore betonske strukture i stvaraju zaštitni molekularni sloj na metalnoj površini ugrađene armature.**

ugrađenoj armaturi. Kemija koja se koristi za postizanje ove zaštite, uključuje 'miješane' inhibitore korozije koji umanjuju reakcije korozije na anodi i katodi korozivne čelije. Migrirajući inhibitori korozije produžuju vrijeme koje je potrebno za početak korozije i usporavaju brzinu napredovanja korozije kada jednom počne.

U idealnom slučaju, migrirajući inhibitor korozije kao što je MCI-2005 treba dozirati u beton za vrijeme izgradnje betonskih spremnika i ostalih betonskih struktura na postrojenju za obradu otpadnih voda. Upotrebom mješavine betona i MCI-2005 postiže se zaštita od korozije od samog početka izgradnje objekta. MCI-2005 nema utjecaja na fizikalna svojstva betona. MCI-2005 podesan je za otpadne vode kao i za spremnike pitke vode zbog svoje niske topivosti u vodi. Certificiran je u skladu sa standardom ANSI/NSF 61 za uporabu u strukturama za pitku vodu.

Za održavanje i sanaciju postojećih betonskih struktura, migrirajući inhibitori korozije (MCI) mogu se nanositi na betonske površine kao tekućine, a na putu do površine armature betona dostupni su najprije kapilarnim djelovanjem i zatim difuzijom para inhibitora korozije. Migrirajući inhibitori korozije mogu se primijeniti u obliku 'čistog' inhibitora (MCI-2020) ili u kombinaciji sa 100 ili 40 posto silanskog brtvila (sitera) kao kombinacija za sprečavanje prodiranja vode u strukturu betona i djelovanje inhibitora (MCI-2018 i MCI-2019) ovisno o zahtjevima projekta i proračuna.

Migrirajući inhibitori korozije (MCI) mogu se kombinirati s drugim materijalima za produženje vijeka trajanja sanirane betonske strukture. U slučaju armirano-betonske konstrukcije spremnika otpadnih voda prisutnost visokih koncentracija H<sub>2</sub>S i drugih kiselih plinova koji snižuju pH betona te oštećuju površinu betona i ubrzavaju izloženost koroziji armature betona potrebni su preparativni radovi. U ovom slučaju, migrirajući inhibitori korozije nanose se na 'zdravu' površinu betona nakon što je uklonjen sav oštećeni dio betona hidro demoliranjem ili pjeskarenjem. Tu se prije svega misli na uklanjanje cementne skramice, eventualne masne i uljne mrlje, labavo vezane čestice, prašinu i druge nečistoće tako da se dobije zdrava i čista podloga.

Neoštećene betonske površine čiste se također hidro demoliranjem ili pjeskaranjem prije aplikacije migrirajućih inhibitora korozije.

U svim ovim slučajevima preporuča se primjena MCI epoxy brtvila (siler), sustav premaza za sprečavanje prodiranja vode u beton. Primjena silera omogućuje dodatnu zaštitu od korozije armature betona.

Produljenje vijeka trajanja električne i elektroničke opreme i uređaja, ključni su za rad postrojenja za obradu otpadnih voda. Međutim, korozivna okolina otpadnih voda dovodi u vrlo kritičnu situaciju vezano za koroziju osjetljive električne i elektroničke komponente kao što su razvodni ormari, električni priključci i razvodne ploče. Za minimaliziranje zastoja u radu električne razvodne kutije izvana mogu biti zaštićene premazima koji su prethodno spominjani. Za unutarnji prostor električne i elektroničke opreme, inhibitor korozije VCI tehnologije vrlo je učinkovit način zaštite električnih kontakata i ostalih električnih ili elektroničkih komponenti uz minimalno uloženi rad.

Primjena VCI tehnologije vrlo je jednostavna, što dokazuju emiteri VpCI-105 ili VpCI-111 sa samoljepljivom poledinom instalirani u električnim ormarima (slika 2.). Emiter ispušta pare inhibitora ko-

rozije (VCI) koje se elektrokemijskom vezom adsorbiraju na svim metalnim površinama te sprečavaju koroziju u cijeloj unutrašnjosti ormara. Molekularni sloj inhibitora korozije štiti metale od interakcije s vlagom, soli u zraku, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> ili drugih kontaminanata koji bi mogli ubrzati koroziju i propadanje električnih ili elektroničkih komponenti. VCI emiteri mogu biti dopunjeni, odnosno zamijenjeni emiterima kao što je VpCI-Corrosorber, koji smanjuje ukupnu količinu H<sub>2</sub>S i drugih korozivnih plinova u prostoru koji štiti.

## KAKO BITI ISPRED KOROZIJE

Stalno održavanje na postrojenju za pročišćavanje otpadnih voda neophodno je zbog grube korozivne okoline koja kontinuirano ugrožava stanje opreme i objekata na postrojenju. Da bismo usporili korozivne procese, opremu i betonske strukture treba redovito pratiti i po potrebi primijeniti adekvatnu antikorozivnu zaštitu. Primjena epoksidnog, uretanskog ili akrilnog premaza na metalnim i betonskim površinama sa VCI, migrirajućih inhibitora korozije (MCI) u armiranom betonu i VCI emitera za zaštitu električne i elektroničke opreme, predstavlja važne postupke u održavanju i borbi protiv korozije pod utjecajem okoliša. Pravilan pristup održavanju postrojenja za obradu otpadnih voda rezultira kontinuitetom rada postrojenja i minimalizacijom troškova popravaka.

Reference:

■ U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, 'Hydrogen Sulfide Corrosion In Wastewater Collection and Treatment Systems', Report to Congress, Section 1.4-1.5. Sep. 1991. <<http://bit.ly/2lgUART>>

■ Somsook Sethbhakdi, P.E. 'Concrete Repair and Protection Against Hydrogen Sulfide Gas and Microbiological Corrosion in Wastewater Treatment Plants'. Klein and Hoffman, Inc. Presented 14 Oct. 2011 at the ICRI 2011 Fall Convention, <<http://slideplayer.com/slide/3500878/>>.

PRO



**Slika 2: VpCI-111 Emiter oslobađa paru inhibitora koja tvori zaštitni sloj na metalnim površinama kao što su električni kontakti i metalne površine u zatvorenom prostoru električnog ormara.**

# CORTECROS d.o.o.

A Subsidiary of Cortec® Corporation

CorteCros d.o.o.

Nova Ves 57, Zagreb

Tel: 01/446 92 80

E-mail: [info@cortecros.hr](mailto:info@cortecros.hr)

[www.cortecvci.com](http://www.cortecvci.com)