



SANACIJA I ZAŠTITA ARMIRANOG BETONA

U SKLADU S EUROPSKIM STANDARDOM EN 1504

BUILDING TRUST



SANACIJA BETONA, ZAŠTITA I KONTROLA KOROZIJE

U ARMIRANO BETONSKIM KONSTRUKCIJAMA

PREGLED SADRŽAJA

3	CE označavanje
4/5	Ključne faze procesa sanacije i zaštite
6/7	Uzroci oštećenja i propadanja betona
8-13	Pregled načela za sanaciju i zaštitu betona prema EN 1504-9
14-17	Načelo 1: Zaštita od penetracije štetnih tvari (PI)
18/19	Načelo 2: Kontrola sadržaja vlage (MC)
20-23	Načelo 3: Obnova betona (CR)
24-27	Načelo 4: Strukturno ojačanje (SS)
28/29	Načelo 5: Fizička otpornost (PR)
30/31	Načelo 6: Otpornost na kemikalije (RC)
32/33	Načelo 7: Očuvanje ili vraćanje pasivnosti (RP)
34/35	Načelo 8: Povećanje otpora (IR)
36/37	Načelo 9: Katodna kontrola (KZ)
36/37	Načelo 10: Katodna zaštita (CP)
38/39	Načelo 11: Kontrola anodnih područja (CA)
40/41	Shematski sažetak postupka i ispravna obnova i zaštita betona
42/43	Izbor metode koja se koristi za sanaciju betona
44/45	Izbor metode koja se koristi za zaštitu betona i armature
46-49	Mišljenja, odobrenja i potvrde
50/51	Primjeri sanacije i zaštite Sika® sustavima

EUROPSKI STANDARD EN 1504

Europski standard EN 1504 sastoji se od 10 dijelova.

S tim dokumentima o proizvodima definirani su proizvodi za zaštitu i sanaciju betonskih konstrukcija, kontrola kvalitete materijala za sanaciju i izvođenje radova.


- EN 1504 - 1 Opisuje pojmove i definicije u standardu
- EN 1504 - 2 Navodi specifikacije sredstava/sustava za zaštitu betonskih površina
- EN 1504 - 3 Navodi specifikacije za strukturne i nekonstruktivne popravke
- EN 1504 - 4 Navodi specifikacije za strukturno lijepljenje
- EN 1504 - 5 Navodi specifikacije za injektiranje betona
- EN 1504 - 6 Navodi specifikacije za sidrenje armaturnih šipki
- EN 1504 - 7 Navodi specifikacije za zaštitu armature od korozije
- EN 1504 - 8 Opisuje kontrolu kvalitete i vrednovanje sukladnosti

Ovi standardi pomažu investitorima, inženjerima i izvođačima radova uspješno izvesti radove sanacije i zaštite betona na svim vrstama betonskih konstrukcija.

CE OZNAČAVANJE

Europski standard EN 1504 se u potpunosti primjenjuje od 1. siječnja 2009. godine. Postojeći nacionalni standardi koje nisu usklađeni s novim EN 1504 povučeni su krajem 2008. godine i CE oznaka je postala obvezna.

Svi proizvodi koji se koriste za sanaciju betona i zaštitu danas moraju biti CE označeni u skladu s odgovarajućim dijelom EN 1504. Ova CE oznaka sukladnosti sadrži sljedeće podatke - primjer konkretnog sanacijskog morta pogodnog za strukturnu uporabu:

 01234	- CE - znak CE - Identifikacijski broj nadležnog tijela
Sika Services AG Tüffenwies 16, CH-8048 Zürich Factory No 1111 09 01234-CPD-00234	- Ime ili identifikacijska oznaka proizvođača - Godina dobivanja oznake - Broj certifikata, isti kao i na atestu
EN 1504-3 Concrete Repair product for structural repair CC mortar (based on hydraulic cement)	- Broj europskog standarda
Compressive strength: class R4 Chloride ion content: $\leq 0,05\%$ Adhesive Bond: $\geq 2,0$ MPa Carbonation resistance: Passes Elastic modulus: ≥ 20 GPa Thermal compatibility part 1: $\geq 2,0$ MPa Capillary absorption: $\leq 0,5$ kg · m ⁻² · h ^{-0,5} Dangerous substances: comply with 5.4 Reaction to fire: Euroclass A1	- Opis proizvoda - Podaci o propisanim svojstvima

FAZE PROJEKTA SANACIJE I ZAŠTITE BETONA

U SKLADU S EUROPSKIM STANDARDOM EN 1504-9

INFORMACIJA O OBJEKTU

Istraživanje je provedeno na početku projekta:
Opće stanje i povijest objekta dokumentacija kao npr. izračuni, nacrti, specifikacije...
Vremenski plan popravka i održavanja

PROCES OCJENE STANJA

Uz temeljiti pregled stanja vidljivih i nevidljivih nedostataka na objektu može se utvrditi uzrok i stupanj oštećenja. To će koristiti u procjeni daljnje funkcionalnosti građevine.

Pregled i procjenu mora izvršiti odgovarajuća kvalificirana i iskusna stručna osoba.

U slučaju da se ne izvrši sanacija, kvalificirani inženjer/projektant može procijeniti preostali vijek trajanja objekta.

Cilj konkretnog istraživanja je utvrditi nedostatke.

STRATEGIJA UPRAVLJANJA

Na temelju pregleda i ocjene objekta investitor ima puno mogućnosti za učinkovito utvrđivanje odgovarajuće strategije sanacije i zaštite kako bi objekt zadovoljavao buduće potrebe.

Primjeri mogućnosti:

- Ne uraditi ništa i smanjiti uporabivost kompletnog objekta
- Spriječiti ili smanjiti daljnje štete bez popravaka
- Popraviti sve ili dio strukture
- Rekonstrukcija objekta ili njegovog dijela
- Rušenje

Važni čimbenici pri procjeni mogućnosti: Očekivana trajnost objekta nakon sanacije i zaštite

- Zahtijevana trajnost ili upotrebljivost
- Sigurnost tijekom sanacije
- Mogućnost daljnje sanacije uključujući pristup i održavanje
- Posljedice i vjerojatnost strukturnog kolapsa konstrukcije
- Posljedice i vjerojatnost djelomičnih oštećenja (otpadanje betona, penetracija vode itd.)
- Utjecaji okoliša:
- Potreba zaštite od sunca, kiše, mraza, vjetra, soli i/ili drugi štetni utjecaji u toku izvođenja radova sanacije.
- Ekološki utjecaji i ograničenja tijekom izvođenja radova (prašina i buka) vrijeme potrebno za izvođenje radova.

Daljnje održavanje:

Svi zahvati održavanja i ispitivanja koji će biti potrebni tijekom eksploatacijskog vijeka trajanja objekta moraju biti sastavni dio plana.



PROJEKTIRANJE SANACIJE

Relevantni principi popravka i zaštite određuju se prema EN 1504-9 u varijantama sanacije definiranim u strategiji upravljanja.

Pri projektiranju sanacije treba uzeti u obzir:

- Vrstu, uzrok i opseg oštećenja
- Buduće uvjete održavanja
- Budući program održavanja

Pri odabiru odgovarajućeg načela po EN 1504-9 projektant mora također predvidjeti namjenu konstrukcije. Važno kod projektiranja nije samo osigurati dug životni vijek konstrukcije već i osigurati da odabir upotrijebljenih materijala nema negativan utjecaj na ostale dijelove objekta.

SANACIJSKI RADOVI

Po odabiru načela sanacije, određuje se prema EN 1504, postupak sanacije na osnovu:

- Pristupa gradilištu
- Uvjeta na gradilištu (npr.: ručno nanošenje, prskanje, podlijevanje morta...)
- Zdravstvenih i sigurnosnih uputa
- itd.

Proces pripreme površine, aplikacija i kontrola kvalitete izvedenih radova moraju biti u skladu s preporukama sadržanim u poglavlju 10. norme EN 1504.

ODOBRENJE RADOVA SANACIJE

Na kraju projekta se kompletna dokumentacija svih upotrijebljenih materijala za sanaciju evidentira i služi kao referenca za buduće projekte.

Sadrži odgovore na sljedeća pitanja:

- Koji je predviđeni životni vijek objekta?
- Kakvo je postojeće stanje i performanse upotrijebljenih materijala (npr: diskoloracija, delaminacija, ljuštenje...)?
- Koji su intervali kontrolnih pregleda?
- Koji sanacijski radovi će biti potrebni u slučaju pogoršanja?



TEMELJNI UZROCI OŠTEĆENJA I PROPADANJA BETONA

OCJENA NA OSNOVU PREGLEDA STANJA I LABORATORIJSKE DIJAGNOZE

NEDOSTACI I OŠTEĆENJA BETONA



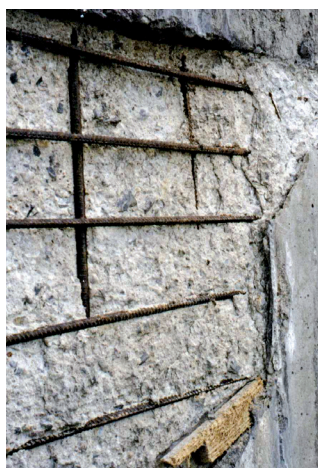
MEHANIČKA AGRESIJA

Uzroci	Relevantna načela za sanaciju i zaštitu
Udarac	Načela 3,4
Preopterećenje	Načela 3,5
Vibracija	Načela 3,4
Potres	
Eksplozija	
Pomaci	Načela 3,4



KEMIJSKA AGRESIJA

Uzroci	Relevantna načela za sanaciju i zaštitu
Alkalna reakcija agregata	Načela 1,2,3
Izloženost agresivnim kemikalijama	Načela 1,2,6
Bakterijska ili druga biološka izloženost	Načela 1,2,6
Cvjetanje / isoljavanje	Načela 1,2



FIZIKALNA AGRESIJA

Uzroci	Relevantna načela za sanaciju i zaštitu
Smrzavanje / odleđivanje	Načela 1,2,3,5
Termičko djelovanje	Načela 1,3
Širenje kristala soli	Načela 1,2,3
Skupljanje (puzanje)	Načela 1,4
Erozija	Načela 3,5
Trenje i abrazija	Načela 3,5

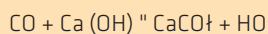
OŠTEĆENJA BETONA ZBOG KOROZIJE ARMATURE

KEMIJSKA AGRESIJA

Uzroci Relevantna načela za sanaciju i zaštitu

Ugljikov dioksid (CO₂) iz atmosfere reagira s tekućim kalcij hidroksidom u porama betona

Načela 1,2,3,7,8,11



Topivo i jako alkalno pH 12 – 13

Skoro netopivo i puno manje alkalno pH 9.

Čelik zaštićen (pasivacija)

Čelik nezaštićen



KOROZIVNI KONTAMINATI, NPR. KLORIDI

Uzroci Relevantna načela za sanaciju i zaštitu

Kloridi pospješuju proces korozije i mogu prouzročiti opasnu točkastu koroziju.

Načela 1,2,3,7,8,9,11

Kod koncentracije u betonu, višoj od 0,2 - 0,4%, kloridi lako razgrađuju pasivni oksidni zaštitni sloj na površini armature.

Kloridi su najčešće posljedica izlaganja betona morskoj/ slanoj vodi i/ili upotrebama soli za odleđivanje.



ELEKTROKEMIJSKA KOROZIJA

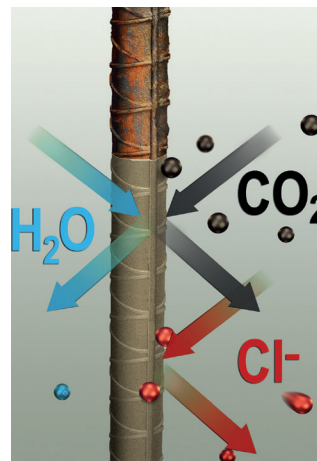
Uzroci Primarna načela za sanaciju i zaštitu

Kovine različitih električnih potencijala u betonu su u kontaktu, zbog toga korodiraju

Trenutno ne postoji set načela za sanaciju

Za sanaciju betona upotrijebite načela 2, 3, 10

Korozija također može biti posljedica raznih električnih tokova iz napajanja ili električnih mreža.



PREGLED NAČELA ZA SANACIJU I ZAŠTITU BETONA

PREMA NORMI EN 1504-

NAČELA KOJA SE ODNOSE NA OŠTEĆENJA BETONA

- Načelo 1 (PI)
Zaštita od penetracije štetnih tvari
- Načelo 2 (MC)
Kontrola vlage
- Načelo 3 (CR)
Obnova betona
- Načelo 4 (SS)
Ojačanje konstrukcije
- Načelo 5 (PR)
Povećanje fizikalne otpornosti
- Načelo 6 (RC)
Otpornost na kemikalije

Obnova i zaštita betonskih konstrukcija zahtijeva relativno kompleksnu raspravu i planiranje. Uvođenjem definicija i temeljnim načelima za obnovu i zaštitu, EN 1504-9 pomaže investitorima i građevinskim stručnjacima cjelovit uvid u probleme i rješenja u svakom koraku procesa sanacije i zaštite.

NAČELA KOJA SE ODOSE NA OŠTEĆENJA BETONA

- Načelo 7 (RP)
Očuvanje ili vraćanje pasivnosti
- Načelo 8 (IR)
Povećanje otpornosti
- Načelo 9 (CC)
Katodna kontrola
- Načelo 10 (CP)
Katodna zaštita
- Načelo 5 (PR)
Povećanje fizikalne otpornosti
- Načelo 11 (CA)
Kontrola anodnih područja

NAČELA SANACIJE I ZAŠTITE BETONA

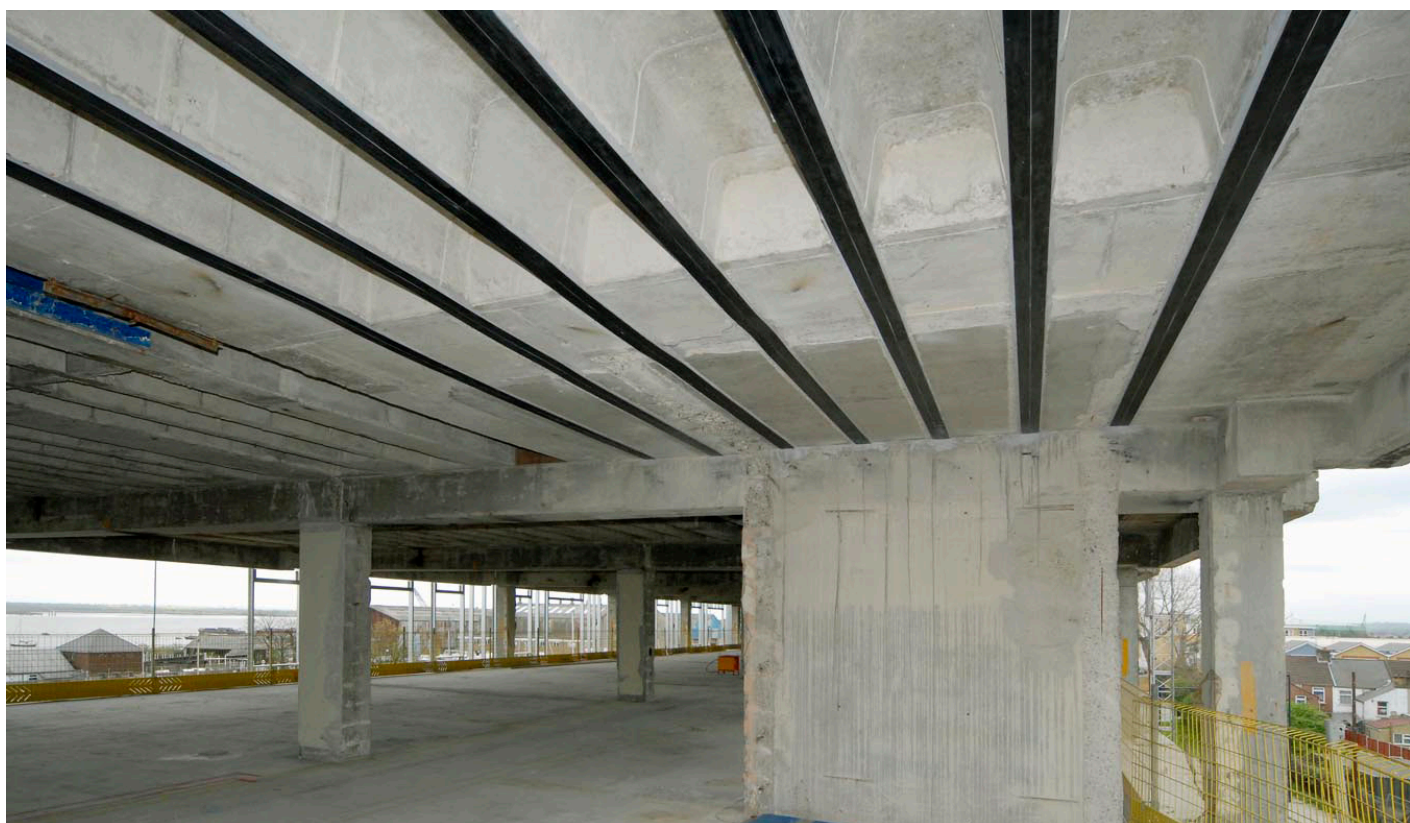
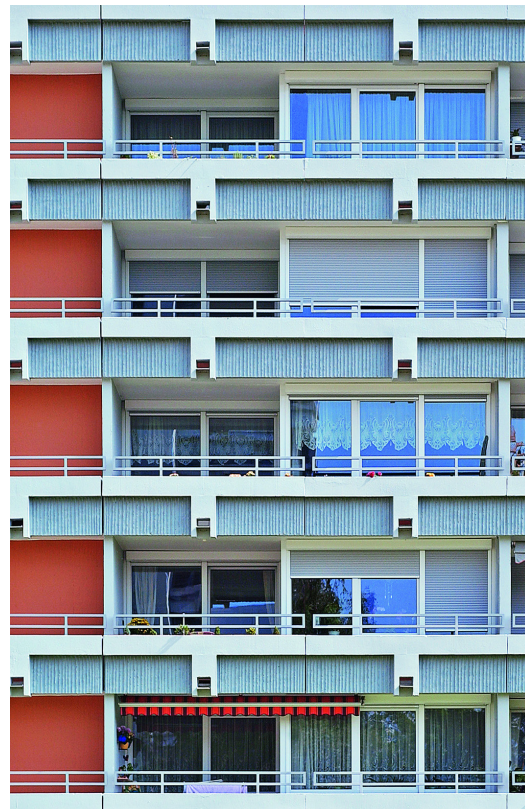
ZBOG ČEGA NAČELA?

Različite vrste oštećenja i njihovi glavni uzroci su poznati već dugi niz godina. Također su uspostavljeni ispravni postupci sanacije i zaštite. Sva stručna saznanja i iskustva su grupirana zajedno i jasno prikazana u obliku 11 načela u EN 1504-9. To omogućava projektantima i inženjerima da pravilno saniraju i zaštite sva potencijalna oštećenja koja mogu nastati u armirano-betonskim konstrukcijama. Načela 1 do 6 odnose se na nedostatke u samom betonu, načela 7-11 na oštećenja nastala uslijed korozije armature.

Europska unija uvela je niz svih europskih normi EN 1504 do 1. siječnja 2009. Ti standardi definiraju potrebne postupke ocjenjivanja i dijagnostike, potrebne proizvode i sustave zajedno s njihovim karakteristikama, alternativnim procesima i primjenom, kao i kontrolu kvalitete materijala i radova.

PRIMJENA NAČELA EN 1504

Kako bi se pomoglo investitorima, projektantima i izvođačima u pravilnom izboru principa sanacijskih postupaka, zajedno s odgovarajućim proizvodima te specifikacijama i načinom primjene u Sika-i smo razvili praktični shematski sustav. Planirali smo ga tako da zadovoljava pojedinačne zahtjeve objekta, njegovu izloženost i način primjene a prikazan je na stranicama 42 do 45 ove brošure.



ZNANJE I ISKUSTVA IZ SIKE

SIKA RJEŠENJA U SKLADU S EN 1504

Sika je svjetski lider na tržištu i području razvoja tehnologije i proizvodnje specijaliziranih proizvoda i sustava za graditeljstvo i industriju. Jedno od ključnih područja za koje smo stručnjaci u Sika-i su sanacije objekata i zaštita betona.

Cijeli niz proizvoda Sika® su kemijski aditivi za beton, podni sustavi i premazi na bazi sintetičkih smola, rješenja za sve vrste hidroizolacija, sustavi za brtvljenje, lijepljenje i ojačanja, kao i drugi materijali razvijeni posebno za sanaciju i zaštitu armiranobetonskih konstrukcija.

Proizvodi su odobreni na nacionalnoj i međunarodnoj razini te su dostupni širom svijeta putem lokalnih Sika® tvrtki i specijaliziranih izvođača i distribucijskih partnera.

U stotinu godina, Sika je stekla veliko iskustvo i znanje u području sanacije i zaštite betona. Dokumentirane reference datiraju iz dvadesetih godina 20. stoljeća.

Sika nudi sve potrebne proizvode za tehnički ispravnu sanaciju i zaštitu betona koji su u potpunosti u skladu s načelima i postupcima utvrđenim u europskim standardima EN 1504. To su sustavi za popravak oštećenja i nedostataka u betonu i popravke štete uzrokovane korozijom čelične armature.

Specijalni Sika proizvodi i sustavi pogodni za uporabu na različitim vrstama objekata i za opće popravke betona u svim klimatskim uvjetima i u uvjetima izloženosti raznim čimbenicima.



PREGLAD NAČELA I POSTUPAKA SANACIJE I ZAŠTITE

IZ EN 1504-9

Tablice 1 i 2 sadrže sve principe i postupke u skladu s dijelom 9. po EN 1504.

Prema procjenama na temelju pregleda stanja i dijagnoze uzroka oštećenja na kojima se temelji i vodeći računa o ciljevima i zahtjevima investitora moći ćete odabrati odgovarajuća načela i postupke za sanaciju u skladu s normom EN 1504.

Načelo	Opis	Postupak	Sika rješenje
Načelo 1 (PI)	Zaštita od penetracije štetnih tvari Smanjivanje ili sprječavanje ulaska nepoželjnih tvari kao što su voda i ostale tekućine, pare, plinovi, kemikalije i biološki čimbenici.	1.1 Hidrofobna impregnacija 1.2 Impregnacija 1.3 Premaz 1.4 Površinsko brtvljenje pukotina 1.5 Zalijevanje pukotina 1.6 Promjena pukotina u radne reške 1.7 Postavljanje vanjskih panela 1.8 Polaganje membrana	Sikagard® paleta hidrofobnih impregnacija Sikafloor® impregnacije Sikagard® paleta elastičnih i krutih premaza Sikafloor® paleta podnih premaza Sikalastic® paleta proizvoda Sikadur® Combiflex® System, i Sika® SealTape® Sika® Injection sistemi Sikadur® paleta proizvoda Sikaflex® paleta proizvoda Sikadur®-Combiflex® System SikaTack®-Panel System Sarnafil®, Sikaplan® membrane, Sikalastic® tekuće membrane
Načelo 2 (MC)	Kontrola vlage. Podešavanje i održavanje sadržaja vlage u betonu unutar određenog raspona vrijednosti.	2.1 Hidrofobna impregnacija 2.2 Impregnacija 2.3 Premaz 2.4 Postavljanje vanjskih panela 2.5 Elektrokemijska obrada	Sikagard® paleta hidrofobnih impregnacija Sikafloor® impregnacije Sikagard® paleta elastičnih i krutih premaza Sikafloor® paleta podnih premaza Sikalastic® paleta proizvoda SikaTack®-Panel System proces
Načelo 3 (CR)	Popravak betona. Vraćanje betona u izvorno naveden profil i funkciju. Obnavljanje betonske strukture zamjenom dijela betona.	3.1 Ručno nanošenje morta 3.2 Lijevanje novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta 3.4 Izmjena elemenata	Sika® MonoTop®, SikaTop®, SikaQuick® i SikaRep® paleta Sika® MonoTop®, SikaGrout® SikaCem®, Sikacrete®-Gunite® paleta, SikaRep® i Sika® MonoTop® sistemi Sika® lijepljenje i Sika® betonska tehnologija

Načelo	Opis	Postupak	Sika rješenje
Načelo 4 (SS)	Ojačanje konstrukcije Povećanje ili vraćanje nosivosti konstrukcije betonskog objekta.	4.1 Dodavanje ili zamjena ubetoniranih ili vanjskih armaturnih šipki 4.2 Sidrenje dodatne armature u pretpripremljene ili izbušene rupe 4.3 Ojačanja lijepljenim karbonskim lamelama ili tkaninama 4.4 Dodavanje morta ili betona 4.5 Injektiranje pukotina, šupljina 4.6 Zalijevanje pukotina, šupljina 4.7 Prednapinjanje	Sikadur® paleta Sika® AnchorFix® i Sikadur® Sikadur® ljepila u kombinaciji s Sika® CarboDur® i SikaWrap® Sika® vezni sloj, sanacijski mortovi i tehnologija betona Sika® Injection sistemi Sika® Injection sistemi Sika® CarboStress®, SikaGrout® zalijevanje, sidrenje
Načelo 5 (PR)	Fizikalna otpornost Povećanje fizičke ili mehaničke otpornosti	5.1 Premaz 5.2 Impregnacija 5.3 Dodavanje morta ili betona	Sikagard® paleta reaktivnih premaza, Sikafloor® sistemi isto kao i kod 3.1, 3.2 i 3.3
Načelo 6 (RC)	Otpornost na kemikalije Povećanje otpornosti površine betona na propadanje zbog kemijske agresije	6.1 Premaz 6.2 Impregnacija 6.3 Dodavanje morta ili betona	Sikagard® i Sikafloor® paleta reaktivnih premaza isto kao i kod 3.1, 3.2 i 3.3

TABLICA 2: NAČELA I POSTUPCI KOJI SE ODOSE NA KOROZIJU ARMATURE

Načelo	Opis	Postupak	Sika rješenje
Načelo 7 (RP)	Očuvanje ili obnavljanje pasivnosti. Stvaranje kemijskih uvjeta u kojima je površina armature sačuvana ili vraćena u pasivno stanje.	7.1 Povećanje prekrivenosti s dodatnim mortom ili betonom 7.2 Zamjena kontaminiranog ili karboniziranog betona 7.3 Elektrokemijska realkalizacija karboniziranog betona 7.4 Realkalizacija karboniziranog betona difuzijom 7.5 Elektrokemijsko odstranjivanje klorida	Sika® MonoTop®, SikaTop®, SikaCem®, Sikacrete® i SikaRep® Sika® EpoCem® isto kao i kod 3.2, 3.3, 3.4 Sikagard® paleta za naknadnu obradu Sikagard® paleta za naknadnu obradu Sikagard® paleta za naknadnu obradu
Načelo 8 (IR)	Povećanje otpornosti Povećanje električne otpornosti betona	8.1 Hidrofobna impregnacija 8.2 Impregnacija 8.3 Premaz	Sikagard® paleta hidrofobnih impregnacije Sikafloor® impregnacije isto kao i kod 1.3
Načelo 9 (CC)	Katodna kontrola. Stvaranje uvjeta u kojima potencijalno katodna područja pojačanja nisu u stanju provoditi anodne reakcije	9.1 Ograničavanje udjela kisika (na katodi) zasićenošću ili površinskim premazom	Sika® FerroGard® kemijski dodatak i površinski inhibitor korozije SikaGard® i Sikafloor® reaktivni premazi Sikadur® 32
Načelo 10 (CP)	Katodna zaštita	10.1 Nanošenje električnog potencijala	Sika® mortovi
Načelo 11 (CA)	Kontrola anodnih područja Stvaranje uvjeta u kojima potencijalno anodna područja armature ne mogu sudjelovati u korozivnoj reakciji	11.1 Aktivni premaz armature 11.2 Premaz armature sa zaštitnim slojem 11.3 Dodavanje ili nanošenje inhibitora korozije na beton	SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sika® MonoTop®-610 Sikagard® Sikafloor® reaktivni premazi Sikadur®-32 Sika® FerroGard® kemijski dodatak i površinski inhibitor korozije

EN 1504-9 NAČELO 1: ZAŠTITA OD PENETRACIJE ŠTETNIH TVARI (PI)

ZAŠTITA BETONSKE POVRŠINE OD PENETRACIJE TEKUĆINA I PLINOVA

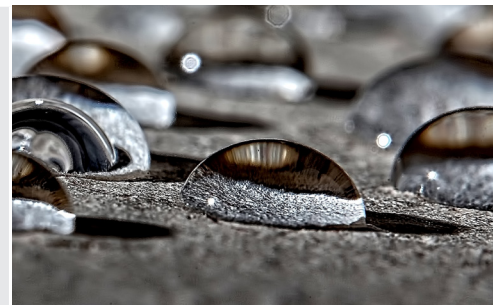
Velika količina betonskih oštećenja je rezultat penetracije štetnih tvari u beton, uključujući tekućine i plinovite tvari. Načelo 1 (PI) bavi se sprječavanjem ulaska ovih tvari i obuhvaća različite postupke kako bi se smanjila poroznost i propusnost betona i betonskih površina od utjecaja tih različitih štetnih tvari.

Izbor najprikladnijeg postupka ovisi o raznim parametrima, vrsti štetnih tvari, kvaliteta postojećih betona i njegove površine, ciljevima sanacije i zaštite i strategiji održavanja.

Sika proizvodi cijeli niz sredstava za impregnaciju, hidrofobne impregnacije i specijalizirane premaze za zaštitu betona u skladu s načelima i postupcima utvrđenim u EN 1504.

Postupak 1.1 Hidrofobna impregnacija

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 1.2 Impregnacija

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 1.3 Premaz

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 1.4 Površinsko brtvljenje pukotina Nema EN standarda



<p>Hidrofobna impregnacija je definirana kao tretman betona za postizanje vodoodbojne površine i da kapilarne mreže nisu ispunjene, već samo obložene s hidrofobnom tvari. Ta funkcija smanjenjem površinske napetosti tekuće vode, sprječava prolazak kroz pore, ali i dalje dopušta u svakom smjeru paropropusnost, a koja je u skladu sa standardnom dobrom praksom u građevinskoj fizici.</p>	<p>Prodiranje: Klasa I: <10 mm Klasa II: ≥10 mm</p> <p>Kapilarna apsorpcija $w < 0.1 \text{ kg/m} \times \sqrt{h}$</p> <p>Koeficijent brzine sušenja</p>	<p>Sikagard®-700 proizvodi Hidrofobne impregnacije na osnovi silana ili siloksana Prodiru duboko i stvaraju vodoodbojnu površinu</p> <p>Sikagard®-706 Thixo (Klasa II) Sikagard®-705 L (Klasa II) Sikagard®-704 S (Klasa I) Sikagard®-700 S (Klasa I)</p>
<p>Impregnacija se definira kao tretman betonske površine za redukciju poroznosti i povećanje čvrstoće površine. Pore i kapilare su potom djelomično ili potpuno ispunjene. Ova vrsta tretmana obično se rezultira u diskontinuiranom tankom filmu 10 do 100 mikrona debljine na površini. To služi da se blokira penetracija agresivnim agensima u sustav pora.</p>	<p>Dubina penetracije: ≥5 mm</p> <p>Kapilarna apsorpcija: $w < 0.1 \text{ kg/m} \times \sqrt{h}$</p>	<p>Sikafloor® 2420 na osnovi epoksidnih smola</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ dobra prionjivost na glatke površine ■ dobra penetracija
<p>Površinski premazi poboljšavaju površinu betona koji postaje otporniji na određene vanjske faktore ili se bolje ponaša pod njihovim utjecajem.</p> <p>Sitne površinske pukotine s pomakom do 0,3 mm je sigurno popraviti a zatim zaliti. Njihovo pomicanje je prilagođeno uporabi fleksibilnih premaza za premošćivanje pukotina, koji su otporni na vodu i karbonizaciju.</p> <p>Na taj način se prilagođavamo temperaturnim i dinamičnim pokretima u objektima koji podliježu velikim oscilacijama temperature i vibracijama, ili koji su izgrađeni s lošim ili nedostatnim radnim reškama.</p>	<p>Otpornost na karbonizaciju: $S_d > 50 \text{ m}$</p> <p>Kapilarna apsorpcija: $w < 0.1 \text{ kg/m} \times \sqrt{h}$</p> <p>Paropropusnost: Klasa I: $S_d < 5 \text{ m}$</p> <p>Prionjivost: Elastična ≥ 0.8 N/mm₂ ili ≥ 1.5 N/mm (prometno opterećenje)</p> <p>Kruta ≥ 1.0 N/mm ili ≥ 2.0 N/mm (prometno opterećenje)</p>	<p>Kruti sistemi Sikagard®-680 S Akrilna smola na bazi otapala</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vodootporan <p>Elastični sistemi Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Akrilna smola, ■ Vodootporan i premošćuje pukotine <p>Sikagard®-545 W Elastofill</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednokomponentna akrilna smola ■ Elastična <p>Sikagard® ElastoColor -675 W</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Akrilna smola, na vodenoj osnovi ■ Vodootporan <p>Sikalastic® paleta proizvoda</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednokomponentni elastični polimer cement
<p>Lokalna primjena prikladnog materijala kako bi se spriječilo prodiranje agresivnih tvari u beton.</p>	<p>Bez posebnih kriterija</p>	<p>Sikadur®-Combiflex® Sistem</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Iznimno fleksibilan ■ Otporan na vremenske utjecaje i vodu ■ Izvrsna prionjivost <p>Sika® SealTape-S</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vrlo elastičan ■ Vodootporan

EN 1504-9 NAČELO 2: KONTROLA SADRŽAJA VLAGE (MC)

PODEŠAVANJE I ODRŽAVANJE SADRŽAJA VLAGE U BETONU

U nekim situacijama u kojima postoji opasnost od daljnje alkalne agregatne reakcije, potrebno je betonski objekt zaštititi od penetracije vode.

To se može postići pomoću različitih vrsta proizvoda, kao što su hidrofobne impregnacije, površinski premazi ili sredstva na elektrokemijski tretman.

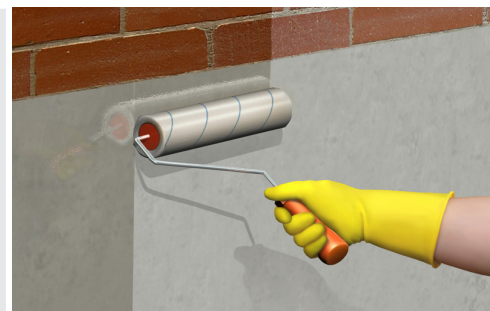
Sika je već dugi niz godina jedan od pionira zaštite betona upotrebom duboko penetrirajućih hidrofobnih impregnacija silana i siloksana, i trajnih zaštitnih premaza na osnovi akrila i drugih smola.

Mnogi od tih proizvoda su testirani i odobreni za uporabu s najmodernijim tehnikama elektrokemijske obrade.

Svi Sika sustavi postupka kontrole i za upravljanje vlagom u potpunosti su u skladu sa zahtjevima iz EN 1504.

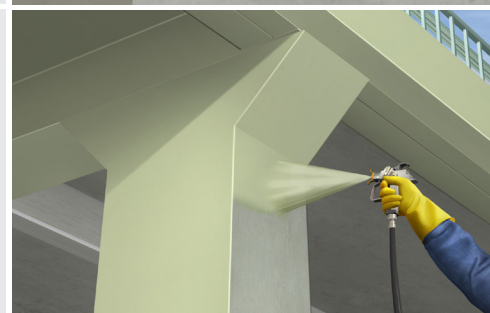
Postupak 2.1 Hidrofobna impregnacija

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 2.2 Impregnacija

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 2.3 Premaz

U skladu s standardom: EN 1504-2



Postupak 2.4 Postava vanjskih panela

Nema EN standarda



Postupak 2.5 Elektrokemijska obrada

Nema EN standarda

<p>Hidrofobna impregnacija je definirana kao tretman betona za postizanje vodoodbojne površine, te da kapilarne mreže nisu ispunjene, već samo obložene s hidrofobnom tvari. Ta funkcija, smanjenjem površinske napetosti tekuće vode, sprečava prolazak kroz pore, ali i dalje dopušta u svakom smjeru paropropusnost, koja je u skladu sa standardnom dobrom praksom u građevinskoj fizici.</p>	<p>Prodiranje: Klasa I: <10 mm Klasa II: ≥10 mm</p> <p>Kapilarna apsorpcija $w < 0.1 \text{ kg/m} \times \sqrt{h}$</p> <p>Koeficijent brzine sušenja</p>	<p>Sikagard®-700 proizvodi Hidrofobne impregnacije na osnovi silana ili siloksana Prodiru duboko i stvaraju vodoodbojnu površinu</p> <p>Sikagard®-706 Thixo (Klasa II) Sikagard®-705 L (Klasa II) Sikagard®-704 S (Klasa I) Sikagard®-700 S (Klasa I)</p>
<p>Impregnacija se definira kao tretman betonske površine za redukciju poroznosti i povećanje čvrstoće površine. Pore i kapilare su potom djelomično ili potpuno ispunjene. Ova vrsta tretmana obično se rezultira u diskontinuiranom tankom filmu 10 do 100 mikrona debljine na površini. To služi da se blokira penetracija agresivnim agensima u sustav pora.</p>	<p>Dubina penetracije: ≥5 mm</p> <p>Kapilarna apsorpcija: $w < 0.1 \text{ kg/m} \times \sqrt{h}$</p>	<p>Sikafloor® 2420</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na osnovi epoksidnih smola ■ dobra prionjivost na glatke površine ■ dobra penetracija
<p>Površinski premazi poboljšavaju površinu betona koji postaje otporniji na određene vanjske faktore ili se bolje ponaša pod njihovim utjecajem.</p> <p>Sitne površinske pukotine s pomakom do 0,3 mm je sigurno popraviti a zatim zaliti. Njihovo kretanje je prilagođeno uporabi fleksibilnih premaza za premoščivanje pukotina, koji su otporni na vodu i karbonizaciju.</p> <p>Na taj način se prilagođavamo temperaturnim dinamičkim pokretima u objektima koji podliježu velikim oscilacijama temperature, vibracijama, ili koji su izgrađeni s lošim ili nedostatnim radnim reškama.</p>	<p>Kapilarna apsorpcija: $w < 0.1 \text{ kg/m} \times \sqrt{h}$</p> <p>Paropropusnost: Klasa I: Sd <5 m</p> <p>Prionjivost: Elastična ≥ 0.8 N/mm ili ≥ 1.5 N/mm (prometno opterećenje)</p> <p>Kruta ≥ 1.0 N/mm ili ≥ 2.0 N/mm (prometno opterećenje)</p>	<p>Kruti sistemi Sikagard®-680 S</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Akrilna smola na bazi otapala ■ Vodootporan <p>Elastični sistemi Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Akrilna smola ■ Vodootporan i premoščuje pukotine <p>Sikagard®-545 W Elastofill</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednokomponentna akrilna smola ■ Elastična <p>Sikagard® ElastoColor -675 W</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Akrilna smola, na vodenoj osnovi ■ Vodootporan <p>Sikalastic® paleta proizvoda</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednokomponentni elastični polimer cement
<p>Ako betonska površina nije izložena, voda ne može prodrijeti u beton i armatura ne korodira.</p>	<p>Bez posebnih kriterija.</p>	<p>SikaTack®-Panel System</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Za skriveno učvrščivanje visećih sistema na fasade ■ Jednokomponentni poliuretani
<p>Primjenom električnog potencijala u strukturi, vlaga može biti premještena prema negativno nabijenom katodnom području</p>	<p>Bez posebnih kriterija</p>	<p>Postupak</p>

EN 1504-9 NAČELO 3: OBNOVA BETONA (CR)

ZAMJENA I OBNOVA OŠTEĆENOG BETONA

Izbor odgovarajuće metode zamjene i obnove betona ovisi o nizu parametara, uključujući:

- Opseg oštećenja
(Postupak 3.1 Ručno nanošenje morta je, na primjer ekonomičnije kod oštećenja manjeg opsega)
- Raspored armaturnih šipki
(Postupak 3.2 ugradnja novog betona ili morta na primjeru kada su armaturne šipke blizu) .

Postupak 3.1 Ručno nanošenje morta

U skladu sa standardom: EN 1504-3



Postupak 3.2 Ugradnja novog betona ili morta

U skladu sa standardom: EN 1504-2



<p>Ustaljeni način lokalne sanacije oštećenja u betonu je ručno nanošenje sanacijskog morta. Sika nudi opsežan izbor gotovih sanacijskih mortova za ručno nanošenje, za vanjsku primjenu kao i za vrlo specifične namjene. Među ostalim proizvodima to su lagani mortovi za primjenu na stropu i kemijski otporni materijali za zaštitu od agresivnih utjecaja i kemikalija.</p>	<p>Sanacija konstrukcije: Klasa R4 Klasa R3</p> <p>Nekonstrukcijska sanacija: Klasa R2 Klasa R1</p>	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®, Sika® Top®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reparativni mort visokih performansi ■ Vrlo nisko skupljanje <p>Klasa R3: Sika® MonoTop®-621</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vrlo nisko skupljanje ■ Lagani sanacijski mort <p>Klasa R2: Sika® MonoTop®-211 RFG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Brzovežući reparativni mort ■ Sadrži inhibitor korozije (tehnologija FerroGard)
<p>Tipični sistem za ugradnju novog betona, koji je također poznat kao tehnika lijevanja, koristi se kada je potrebno zamijeniti beton na cijelim dijelovima odnosno većim površinama. To uključuje zamjenu u cjelini ili veliki dio betonskih mostnih ograda, balkonskih stijena, itd. Postupak je vrlo koristan za složene strukture i područja kao što su poprečne grede, srednji potpornji i stupovi, koji su najčešće problematični zbog ograničenog pristupa i usko postavljene armature.</p> <p>Najvažniji kriteriji za uspješnu primjenu ove vrste proizvoda je njegova protočnost i sposobnost pomicanja oko prepreka i teških armatura. Dodatno, često moraju biti izlivena u relativno debelim slojevima bez pojave pukotina od toplinskog skupljanja. To se izvodi kako bi se osigurala ispunjena željenog volumena ili područja u cijelosti, unatoč ograničenom pristupu. Na kraju također mora stvrdnuti i osigurati odgovarajuću gotovu površinu, koja je čvrsto zatvorena i bez pukotina.</p>	<p>Sanacija konstrukcije: Klasa R4 Klasa R3</p>	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednokomponentan ■ Brzo vezanje <p>SikaGrout®-212,316</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visoke konačne čvrstoće ■ Ekspandira tijekom vezanja ■ Odlične svojstva tečnosti <p>Klasa R3: Sikacrete® SCC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Samokompaktirajući beton

EN 1504-9 NAČELO 3: OBNOVA BETONA (CR)

ZAMJENA I OBNOVA OŠTEĆENOG BETONA

Izbor postupka zamjene/obnove betona (nastavak)

- Lokacija gradilišta
(Postupak 3.3 Prskanje betona ili morta suhim postupkom primjereno je u slučajevima kada je razdaljina između gradilišta i mjesta pripreme veća).
- Čimbenici kontrole kvalitete
(Postupak 3.3 Prskanje betona ili morta mokrom metodom npr. rezultati kvalitete su viši zbog bolje kompaktnosti).
- Ekonomski pogled
(Postupak 3.4 Promjena cijele ili dijela konstrukcije s betonskom elementima)

Postupak 3.3 Prskanje betona ili morta

U skladu sa standardom: EN 1504-3



Postupak 3.4 Zamjena betonskih elemenata

Nema EN standarda



<p>Prskani materijali se tradicionalno koriste za betonske sanacije. Oni su osobito prikladni za zamjenu velikog volumena betona, za osiguravanje dodatnog betonskog pokrova, ili u područjima s teškim pristupom za ulijevanja betona ili ručne popravke.</p> <p>Danas osim tradicionalnih strojeva za suho prskanje, postoje i strojevi za "mokro prskanje". Oni imaju manji izlazni volumen, ali i znatno niže odbijanje materijala, dodatne modifikacije i manje prašine od strojeva za suho prskanje. Zato se također mogu koristiti za osjetljivija područja popravaka gdje postoji ograničen pristup, ili u zatvorenim okruženjima.</p> <p>Najvažniji kriteriji za izbor prskanih sanacijskih materijala su minimalno odbijanje i debeloslojnost kako bi se postigla potrebna debljina bez progibanja. Mogućnost primjene pod dinamičkim opterećenja i minimalna obrada površina i njega su važni s obzirom na opseg i moguću tešku dostupnost.</p>	<p>Sanacija konstrukcije: Klasa R4 Klasa R3</p>	<p>Klasa R4: SikaCem® Gunit -133</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reparaturni mort visokih performansi ■ Vrlo gust, visoka otpornost na karbonatizaciju ■ Mort za suho prskanje <p>Sika® MonoTop®-412 paleta</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reparaturni mort visokih performansi ■ Vrlo malog skupljanja ■ Nanosi se ručno ili mokrim postupkom prskanja <p>Klasa R3: Sikacrete®-103 Gunit</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednokomponentan ■ Sadrži mikrosiliku ■ Mort za suho prskanje <p>Sika® MonoTop®-352</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vrlo malog skupljanja ■ Lagani reparaturni mort ■ Nanosi se ručno ili mokrim postupkom prskanja
<p>U nekim slučajevima je ekonomičnije zamijeniti kompletnu konstrukciju ili dio nje, nego provesti opsežnu sanaciju. U takvim slučajevima potrebno je osigurati adekvatnu nosivost konstrukcije i raspodjelu opterećenja pomoću odgovarajućih sistema za lijepljenje ili vezanje.</p>	<p>Bez posebnih kriterija</p>	<p>Sistem se sastoji od Sika® kontaktnog premaza i Sika® betonske tehnologije</p> <p>Sika® kontaktni premaz</p> <p>SikaTop® Armatex®-110 EC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visoke performanse, epoksidan ■ Dugo otvoreno vrijeme <p>Sikadur®-32</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dvokomponentan, na epoksi osnovi ■ Velika čvrstoća <p>Sika® betonska tehnologija: Sika® ViscoCrete® Sikament®</p>

EN 1504-9 NAČELO 4: OJAČANJE KONSTRUKCIJA (SS)

POVEĆANJE ILI VRAĆANJE NOSIVOSTI KONSTRUKCIJE

Kad god se ukaže potreba za ojačavanjem strukture, npr. zbog promjene namjene objekta ili zbog povećanja nosivosti konstrukcije, građevinski inženjer/statičar mora napraviti odgovarajuću analizu. Kako bi se postiglo potrebno ojačanje dostupni su razni postupci, kao što su: dodavanje vanjske potporne ili ubetonirane armature, vanjskih karbonskih lamela i povećanje dimenzija objekta.

Izbor odgovarajućeg postupka ovisi o mnogim parametrima, kao što su cijena, zaštita okoliša, gradilištu i uvjetima na njemu, pristupu, mogućnosti održavanja, itd.

Sika je pionir u razvoju mnogih novih materijala i tehnika iz područja strukturnog ojačanja. Od ranih 60-ih godina prošlog stoljeća razvijali smo ojačanja s lijepljenim čeličnim pločama i epoksidnim konstrukcijskim ljepilima. U 90-ima, Sika je krenula s prilagodbom ovih tehnika prema modernim kompozitnim materijalima, posebno lamelama izrađenim od karbonskih vlakana (Sika® CarboDur®).

Od tada, Sika® je razvijala ovu tehnologiju ojačanja korištenjem višesmjerno pletenih tkanina (SikaWrap®) temeljenih na nekoliko različitih vrsta polimera (ugljika, stakla, aramida itd).

Postupak 4.1 Dodavanje ili zamjena ubetoniranih ili vanjskih armaturnih šipki

Nema EN standarda



Postupak 4.2 Sidrenje armature u pretpripremljene ili izbušene otvore

U skladu sa standardom: EN 1504-6



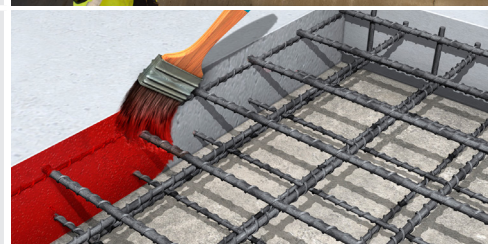
Postupak 4.3 Ojačanje karbonskim lamelama ili karbonskim platnom

U skladu sa standardom: EN 1504-4



Postupak 4.4 Dodavanje morta ili betona

U skladu sa standardom: EN 1504-3 i EN 1504-4



** Pregled se nastavlja na stranama 24 i 25

<p>Izbor odgovarajuće veličine i oblika armature i utvrđivanje mjesta montaže mora uvijek odrediti inženjer-statičar.</p>	<p>Bez posebnih kriterija</p>	<p>Za ugrađene armaturne šipke: Sikadur®-30</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Konstruktivsko ljepilo ■ Velika mehanička čvrstoća ■ Odlična prionjivost
<p>Točke za sidrenje u beton moraju biti dizajnirane i izvedene u skladu s EN 1504-6 i odgovarajućim smjernicama za europska tehnička dopuštenja (ETAG-001). Čistoća površine, utori ili rupe za sidrenje izbušene u betonu moraju biti u skladu s EN 1504-10, dijelovi 7.2.2 i 7.2.3.</p>	<p>Izvlačenje pomak ≤ 0.6 mm kod opterećenja 75 kN</p> <p>Puzanje pod vlačnim opterećenjem: pomak ≤ 0.6 mm pod stalnim opterećenjem 50 kN od 3 mjeseca</p> <p>Sadržaj iona klorida: ≤ 0.05%</p>	<p>Sika®AnchorFix®-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Brzovezujuća ljepila za sidrenje na osnovi metakrilata <p>Može se upotrijebiti na niskim temperaturama (-10 °C)</p> <p>Sika®AnchorFix®-2</p> <p>Odobren od strane ETA za konstrukcijsku upotrebu</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Brzo i sigurno vezanje dodatne čelične armature u betonskim objektima <p>Sika®AnchorFix®-3+</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Izuzetno snažno epoksidno ljepilo <p>Stvrđnjavanje bez skupljanja</p>
<p>Strukturno ojačavanje s vanjskim lamelama izvodi se u skladu s odgovarajućim nacionalnim propisima i EN 1504-4. Izložene betonske površine, za koje se predviđa vanjsko ojačanje treba temeljito očistiti i pripremiti. Slab, oštećen i degradiran beton mora se prethodno ukloniti ili sanirati sukladno sa EN 1504-10 poglavlje 7.2.4 i 8.8.</p>	<p>Posmična čvrstoća: ≥ 12 N/mm</p> <p>E-modul tlačni ≥ 2000 N/mm</p> <p>Koeficijent toplinskog istezanja ≤ 100 × 10⁻⁶ na K</p>	<p>Sikadur®-30</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ljepilo na epoksidnoj osnovi za primjenu u sistemima laminatnih ojačanja karbonskim vlaknima Sika®CarboDur® i tradicionalnim ojačanjima čeličnim pločama <p>Sikadur®-330</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ljepilo na epoksidnoj osnovi za primjenu u sistemima SikaWrap®
<p>Postupci i sustavi su dokumentirani u načelu, br. 3: Obnova betona. Kako bi se osigurala potrebna svojstva ti proizvodi moraju ispunjavati zahtjeve EN 1504-4 klasa 3 ili 4.</p>	<p>Mort/beton: Klasa R4 Klasa R3</p> <p>Ljepila: Posmična čvrstoća ≥ 6 N/mm</p>	<p>Sanacijski materijali: Sika® MonoTop®, Sika® <Top® SikaFloor®-82/-83 EpoCem</p> <p>Kontaktne premazi: Sikadur®-32 SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</p>

EN 1504-9 NAČELO 4: OJAČANJE KONSTRUKCIJA (SS)

POVEĆANJE ILI VRAĆANJE NOSIVOSTI KONSTRUKCIJSKOG OPTEREĆENJA (NASTAVAK)

Injektiranje i brtvljenje pukotina općenito ne ojačavaju strukturu objekta, ali su prikladni za sanacijske radove ili trenutak kada dođe do privremenog preopterećenja. Injektiranjem materijala na temelju nisko viskoznih epoksidnih smola može se strukturu vratiti u prvobitno stanje. Uvođenjem prednapregnute kompozitne armature za ojačanje podignuta je razina ove tehnologije. Koristi se izuzetno jaka i lagana armaturna traka od karbonskih vlakana, vrijeme njege je smanjeno, uvjeti primjene su ograničavajući zbog inovativnog električnog zagrijavanja ljepila.

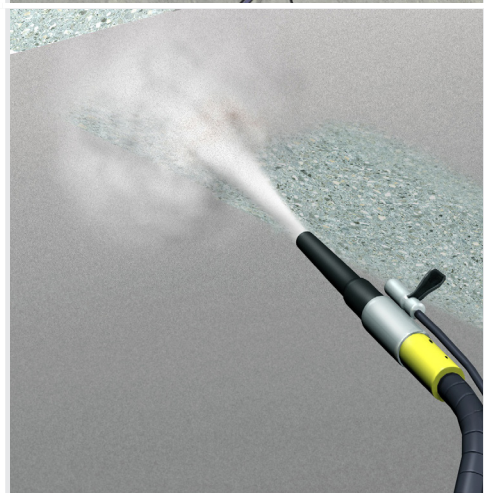
Postupak 4.5 Injektiranje pukotina i šupljina

U skladu sa standardom: EN 1504-5



Postupak 4.6 Zalijevanje pukotina i šupljina

U skladu sa standardom: EN 1504-5



Postupak 4.7 Prednapinjanje

Nema EN standarda



Pukotine moraju biti očišćene i pripremljene u skladu sa smjericama EN 1504-10 dio 7.2.2. Nakon toga možete odabrati najbolji Sika sustav za ponovno brtvljenje i lijepljenje kako biste u potpunosti obnovili projektirani integritet betona.

Klasifikacija injekcijskog materijala:
F: Kruto lijepljenje

Sikadur®-52 Injekcijska masa

- Dvokomponentna epoksidna smola
- Niska viskoznost

Sika® InjectoCem®-190

- Dvokomponentna mikrocementna injekcijska masa
- Antikorozijska zaštita ubetonirane armature

Kod inertnih pukotina rupe ili pukotine dovoljne širine mogu biti ispunjene lijevanjem ili korištenjem epoksi morta za krpanje.

Klasifikacija injekcijskog materijala:
F: Kruto lijepljenje

Sikadur®-52 Injekcijska masa

- Dvokomponentna epoksidna smola
- Niska viskoznost

Sika® InjectoCem®-190

- Dvokomponentna mikrocementna injekcijska masa
- Antikorozijska zaštita ubetonirane armature

Sikadur®-31

- Dvokomponentno epoksidno ljepilo
- Velika čvrstoća
- Tiksotropno: bez curenja kod nanošenja iznad glave ili na vertikalama

Prednaprezanje: ovim postupkom na konstruktivni element koristimo silu koja ga preoblikuje tako da je radno opterećenje djelotvornije ili s manjim brojem deformacija. (Napomena: Postupak naknadnog zatezanja je metoda prednapinjanja betonskih konstrukcija izgrađenih na gradilištu).

Bez posebnih kriterija

Sistemi prednapinjanja karbonskim vlaknima:
Sika® CarboStress® sistem

Uobičajeni sistemi prednapinjanja
SikaGrout®-300 PT

EN 1504-9 NAČELO 5: FIZIKALNA OTPORNOST (PR)

POVEĆANJE OTPORNOSTI BETONA NA FIZIKALNO I/ILI MEHANIČKO OPTEREĆENJE

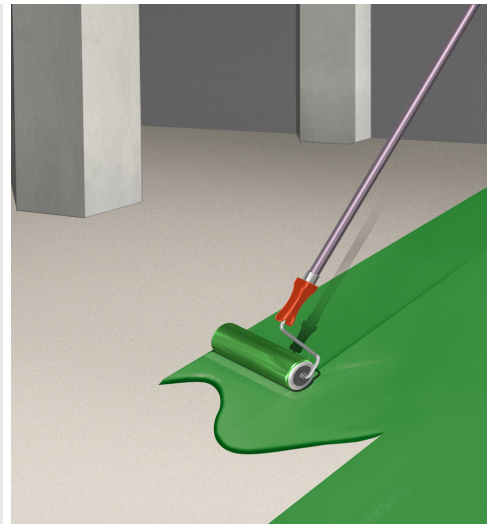
Betonske građevine oštećuju različite vrste fizičkog ili mehaničkog agresivnog djelovanja:

- Povećano mehaničko opterećenje
- Trošenje uslijed abrazije, npr. na podu (u skladištu)
- Hidraulička abrazija uslijed djelovanja vode i čvrstih čestica u njoj (npr. na branama ili kanalima / kanalizaciji)
- Kolaps površine uslijed ciklusa smrzavanja i odmrzavanja (npr. mostovi)

Sika nudi odgovarajuće proizvode za sanaciju svih vrsta mehaničkih ili fizičkih oštećenja na različitim vrstama betonskih konstrukcija i u raznim vremenskim i okolišnim uvjetima.

Postupak 5.1 Premaz

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 5.2 Impregnacija

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 5.3 Dodavanje morta ili betona

U skladu sa standardom: EN 1504-3



<p>Samo reaktivni premazi mogu pružiti odgovarajuću dodatnu zaštitu betona i poboljšati njegovu otpornost na fizičko ili mehaničko agresivno djelovanje.</p>	<p>Abrazija (Taber test): izgubljena masa <3000 mg</p> <p>Kapilarna apsorpcija: w <0.1 kg/m × √h</p> <p>Otpornost na udarce: Klasa I do III</p> <p>Prionjivost: Elastično: ≥ 0.8 N/mm_t ili ≥ 1.5 N/mm (prometno opterećenje) Kruće: ≥ 1.0 N/mm ili ≥ 2.0 N/mm (prometno opterećenje)</p>	<p>Klasa II Sikafloor®-261/-263 SL</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dobra kemijska i mehanička otpornost ■ Odlična otpornost na abraziju ■ Bez otapala <p>Klasa I: Sikafloor®-2530 W</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dvokomponentna, u vodi raspršena epoksidna smola ■ Dobra mehanička i kemijska otpornost <p>Sikafloor®-390</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visoka kemijska otpornost ■ Sposobnost premošćenja pukotina
<p>Impregnacija se definira kao tretman betonske površine za redukciju poroznosti i povećanje čvrstoće površine. Pore i kapilare su potom djelomično ili potpuno ispunjene. Ova vrsta tretmana obično se izvodi u diskontinuiranom tankom filmu 10 do 100 mikrona debljine na površini. Neka impregnacijska sredstva lako reagiraju s nekim sastavima betona, što ima za posljedicu veću otpornost na habanje i mehaničko agresivno djelovanje.</p>	<p>Abrazija (Taber test): 30% poboljšanja u usporedbi s neimpregniranim uzorkom Dubina penetracije: >5 mm</p> <p>Kapilarna apsorpcija: w <0.1 kg/m × √h</p> <p>Otpornost na udarce: Klasa I do III</p>	<p>Klasa I:</p> <p>Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Na osnovu natrijevog silikata ■ Bez boje i mirisa ■ Dobra penetracija
<p>Odgovarajući postupci i sustavi definirani su u načelu br. 3: Obnova betona. Proizvodi moraju ispunjavati zahtjeve EN 1504-3, klasa R4 ili R3. U nekim posebnim slučajevima, moraju zadovoljiti dodatne zahtjeve, kao što su otpornost na hidrauličku abraziju. Inženjeri/projektanti stoga moraju utvrditi dodatne uvjete za svaki objekt posebno.</p>	<p>Mort/beton: Klasa R4 Klasa R3</p>	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®-412</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vrlo malo skupljanje ■ Jednokomponentni reparaturni mort <p>Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Epoksi modificirani cementni mort ■ Velika otpornost na smrzavanje i soli za odleđivanje <p>Sika® Abraroc®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valika mehanička čvrstoća ■ Izvrsna otpornost na abraziju <p>Sika®Grout linija</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Samonivelirajući mort visokih performansi ■ Izvrsne karakteristike tečenja

EN 1504-9 NAČELO 6: KEMIJSKA OTPORNOST (RC)

POVEĆANJE OTPORNOSTI BETONA NA KEMIJSKU AGRESIJU

Zahtjevi za otpornost na kemikalije betonskih objekata i njihovih površna ovisi o mnogim parametrima, kao što su vrsta i koncentracija kemikalije, temperatura, trajanje izloženosti, i dr. Prikladna procjena rizika je preduvjet za razvoj odgovarajuće zaštitne strategije za bilo koji specifični objekt.

Sika® proizvodi razne vrste zaštitnih premaza za osiguranje potpune ili kratkoročne otpornosti na kemikalije, ovisno o vrsti i razini izloženosti.

Sika® nudi kompletan asortiman zaštitnih premaza za zaštitu betona u raznim agresivnim okolinama. Na temelju različitih smola i materijala: akrila, epoksida, poliuretan silikata, kombinacijama epoksi - cementa, s polimerom modificiranim cementnim mortovima, i dr.

Postupak 6.1 Premaz

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 6.2 Impregnacija

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 6.3 Dodavanje morta ili betona

U skladu sa standardom: EN 1504-3



<p>Samo vrlo snažni reaktivni premazi mogu osigurati dovoljnu zaštitu betona i poboljšati njegovu otpornost prema agresivnom djelovanju kemikalija.</p>	<p>Otpornost na jaku kemijsku agresiju Klasa I do III</p> <p>Prionjivost: Elastična: ≥ 0.8 N/mm ili ≥ 1.5 N/mm (prometno opterećenje) Kruta: ≥ 1.0 N/mm ili ≥ 2.0 N/mm (prometno opterećenje)</p>	<p>Klasa II: Sikagard®-63 N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dvokomponentna epoksidna smola dobre mehaničke otpornosti i otpornosti na kemikalije ■ Čvrsto umrežena površina <p>Sikafloor®-390</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visoka otpornost na kemikalije ■ Umjereno premošćuje pukotine <p>Klasa I: Sikafloor®-263 SL</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dobra mehanička otpornost i otpornost na kemikalije ■ Odlična otpornost na abraziju ■ Bez otapala
<p>Impregnacija znači takvu obradu betona koja smanjuje poroznosti površina i ojačava je. Pore i kapilare su tada djelomično ili u potpunosti ispunjene. Takav način obrade obično na površini stvara neujednačen tanki film koji ima debljinu od 10 do 100 mikrona a koji sprječava penetraciju agresivnih tvari u sustav pora.</p>	<p>Otpornost na kemijsku agresiju tijekom 30-dnevne izloženosti</p>	<p>Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Na bazi natrij silikata ■ Bez boje i mirisa ■ Dobra penetracija
<p>Odgovarajući postupci i sustavi definirani su u načelu 3: Sanacija betona. Proizvodi na bazi cementa moraju biti formulirani s posebnim cementima i / ili u kombinaciji s epoksidnim smolama kako bi bili otporni na određeni stupanj agresivnog djelovanja kemikalija. Inženjer/projektant mora utvrditi posebne uvjete zaštite za svaki objekt posebno.</p>	<p>Bez posebnih kriterija</p>	<p>Klasa R4: Sikagard®-720 EpoCem®/ Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Epoksidno cementni mort ■ Dobra otpornost na kemikalije ■ Vrlo gust i vodootporan

EN 1504-9 NAČELO 7: OČUVANJE ILI POVRATAK PASIVNOSTI

IZRAVNANJE I OBNOVA POVRŠINE I PROFILA BETONA

Do korozije armaturnog željeza dolazi zbog povezanosti s više čimbenika: gubitka pasivnosti, prisutnosti kisika i prisutnosti vlage u okolnom betonu.

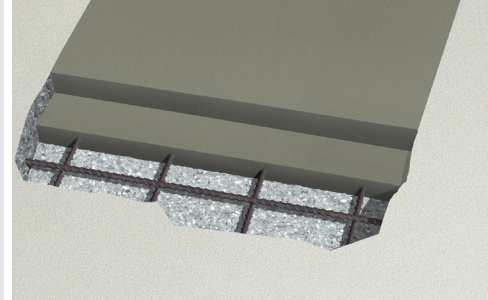
Ako jedan od tih uvjeta nije zadovoljen, do korozije ne može doći. U normalnim okolnostima je čelik za armiranje zaštićen lužnatosti koju osigurava betonski omotač. Ta lužnatost formira pasivni oksidni film na površini čelika kojeg tako štiti od korozije.

Međutim, ovaj pasivni film se može oštetiti zbog smanjene lužnatosti, kada karbonizacijska fronta dosegne armaturu. Kolaps se može dogoditi također zbog agresivnog djelovanja klorida. U oba slučaja se zaštitna pasivnost gubi. Postoje razni postupci za povrat (ili očuvanje) pasivnosti armature.

Izbor odgovarajućeg postupka ovisi o raznim parametrima kao što su: uzroci za gubitak pasivnosti (npr zbog karbonizacije ili djelovanja klorida), volumenu oštećenja, specifičnim uvjetima na gradilištu, strategiji sanacije i zaštite, mogućnosti održavanja, trošku i dr.

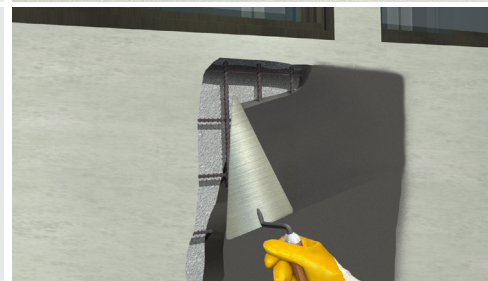
Postupak 7.1 Povećanje pokrivenosti dodavanjem morta ili betona.

U skladu sa standardom: EN 1504-3



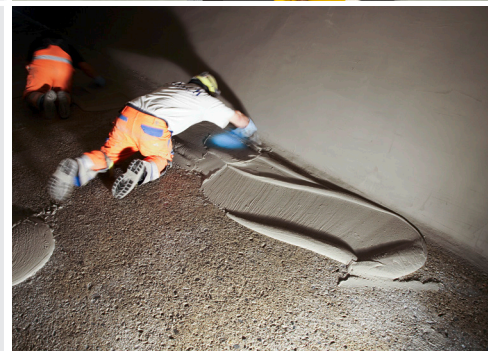
Postupak 7.2 Zamjena kontaminiranog ili karboniziranog betona

U skladu sa standardom: EN 1504-3



Postupak 7.3 Elektrokemijska realkalizacija karboniziranog betona

Nema EN standarda



Postupak 7.4 Realkalizacija karboniziranog betona difuzijom

Nema EN standarda



Postupak 7.5 Elektrokemijska ekstrakcija klorida

Nema EN standarda



<p>Ukoliko armatura nije dovoljno pokrivena betonom, dodavanjem hidrauličkog (cementnog) morta ili betona smanjujemo agresivno djelovanje kemikalija (npr. karbonatizacije ili klorida).</p>	<p>Otpornost na karbonatizaciju Klasa R4 ili R3</p> <p>Tlačna čvrstoća: Klasa R4 ili R3</p> <p>Prionjivost: Klasa R4 ili R3</p>	<p>Klasa R4 Sika® MonoTop®-412 Sikacrete®-103 Gunit SikaTop®-122 SP Sikafloor®-82 EpoCem®</p> <p>Klasa R3: Sika® MonoTop®-352</p>
<p>Uklanjanjem oštećenog betona i ponovnim prekrivanjem armature čelik je ponovno zaštićen alkalnim omotačem.</p>	<p>Otpornost na karbonatizaciju: Klasa R4 ili R3</p> <p>Tlačna čvrstoća: Klasa R4 ili R3</p> <p>Prionjivost: Klasa R4 ili R3</p>	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®-412 Sikacrete®-103 Gunit Klasa R3: Sika® MonoTop®-352 Sika tehnologija betona za kvalitetnu zamjenu oštećenog betona Sika® ViscoCrete®</p>
<p>Realkalizacija betonske konstrukcije primjenom elektrokemijskih obrada je postupak u kojem električnu struju povezujemo u betoniranu armaturu i vanjski sustav koji se sastoji se od anodne mreže u elektrolitičkom spremniku koji je privremeno smješten na betonsku površinu. Takav postupak ne dopušta prodor ugljičnog dioksida. Za dugoročnu učinkovitost potrebno je takav sistem dopuniti odgovarajućim zaštitnim premazima koji sprječavaju karbonatizaciju i prodor klorida.</p>	<p>Bez posebnih kriterija</p>	<p>Za naknadnu obradu: Sikagard®-720 EpoCem®</p> <p>Za naknadnu obradu: Sikagard®-680 S</p>
<p>Iskustva s ovim postupkom su ograničena. Zahtijeva primjenu alkalnog premaza preko karbonizirane betonske površine, a realkalizacija se postiže sporom difuzijom lužine kroz karbonizirano područje. Proces je vrlo dugotrajan, pravilan raspored materijala vrlo je teško kontrolirati. Nakon tretmana uvijek se preporučuje primjena odgovarajućeg zaštitnog premaza kako bi se spriječila daljnja karbonatizacija.</p>	<p>Bez posebnih kriterija</p>	<p>Za naknadnu obradu: Sikagard®-720 EpoCem®</p> <p>Za naknadnu obradu: Sikagard®-680 S</p>
<p>Postupak elektrokemijske ekstrakcije klorida vrlo je sličan katodnoj zaštiti. Električnu struju povezujemo s ubetoniranom armaturom i anodnom mrežom postavljenom na vanjsku površinu betonskog objekta. Kloride na taj način potiskujemo prema površini. Nakon završetka tretmana moramo betonsku površinu zaštititi prikladnim sredstvom kako bi se spriječio ponovni prodor klorida (naknadna obrada).</p>	<p>Bez posebnih kriterija</p>	<p>Za naknadnu obradu: Penetrirajuća hidrofobna impregnacijska sredstva Sikagard®-705 L ili Sikagard®-706 Thixo ■ dodatni zaštitni premaz Sikagard®-680 S</p>

EN 1504-9 NAČELO 8: POVEĆANJE OTPORNOSTI (IR)

POVEĆANJE ELEKTRIČNE OTPORNOSTI BETONA KAKO BI SE SMANJIO
RIZIK OD NASTAJANJA KOROZIJE

Načelo 8. bavi se povećanjem otpora betona koji je izravno vezan na sadržaj vlage u porama betona. Što je veća količina slobodne vlage u porama, to je niži otpor.

To znači da armirani beton visoke otpornosti ima nisku razinu rizika od korozije.

8. načelo se bavi povećanjem električnog otpora betona, tako da ga se može upotrijebiti u gotovo istim postupcima sanacije, kao što je u načelu 2: Kontrola sadržaja vlage (MC).

Postupak 8.1 Hidrofobna impregnacija

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 8.2 Impregnacija

U skladu sa standardom: EN 1504-2



Postupak 8.3 Premaz

U skladu sa standardom: EN 1504-2



<p>Hidrofobna impregnacija je definirana kao tretman betona kojim se postiže vodoodbojna površina i da kapilarne mreže nisu ispunjene, već samo obložene s hidrofobnom tvari. Ta funkcija, smanjenjem površinske napetosti tekuće vode, sprječava prolazak kroz pore, ali i dalje dopušta u svakom smjeru paropropusnost, koja je u skladu sa standardnom dobrom praksom u građevinskoj fizici.</p>	<p>Penetracija Klasa II: ≥ 10 mm Koeficijent brzine sušenja: Klasa I: $>30\%$ površinu Klasa II: $>10\%$</p> <p>Absorpcija vode i otpornost na lužine: stupanj absorpcije: $<7,5\%$ alkalna otopina: $<10\%$</p>	<p>Sikagard®-700</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hidrofobna impregnacija na bazi silana ■ Duboko prodire i stvara vodoodbojnu <p>Sikagard®-706 Thixo (Klasa II)</p> <p>Sikagard®-705 L (Klasa II)</p>
<p>Impregnacija se definira kao tretman betonske površine za redukciju poroznosti i povećanje čvrstoće površine. Pore i kapilare su potom djelomično ili potpuno ispunjene. Ova vrsta tretmana obično se rezultira u diskontinuiranom tankom filmu 10 do 100 mikrona debljine na površini. To služi da se blokira penetracija agresivnim agensima u sustav pora.</p>	<p>Dubina penetracije: ≥ 5 mm</p> <p>Kapilarna apsorpcija: $w < 0.1 \text{ kg/m} \times \sqrt{h}$</p>	<p>Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Na bazi natrijevog silikata ■ Bez boje i mirisa ■ Dobra penetracija
<p>Sitne površinske pukotine s pomicanjem do 0,3 mm je sigurno popraviti a zatim zaliti. Njihovo pomicanje je prilagođeno upotrebi fleksibilnih premaza za premošćivanje pukotina koji su otporni na vodu i karbonizaciju. Na taj način se prilagođavamo temperaturnim i dinamičnim pokretima u objektima koji podliježu velikim oscilacijama temperature ili vibracijama, ili koji su izgrađeni s lošim ili nedostatnim radnim reškama.</p>	<p>Paropropusnost: Klasa I: $S_d < 5$ m</p> <p>Klasa II: $5 \text{ m} \leq S_d \leq 50$ m</p> <p>Klasa III: $S_d > 50$ m</p> <p>Prionjivost:</p> <p>Elastična: $\geq 0.8 \text{ N/mm}$ ili $\geq 1.5 \text{ N/mm}$ (prometno opterećenje) Kruta: $\geq 1.0 \text{ N/mm}$ ili $\geq 2.0 \text{ N/mm}$ (prometno opterećenje)</p>	<p>Elastični sistemi Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Akrilna smola ■ Vodonepropusna i elastična <p>Kruti sistemi: Sikagard®-680 S</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Akrilna smola ■ Vodootporan <p>Sikagard® Wallcoat T</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dvokomponentna epoksidna smola ■ Zaštita od vlage <p>Sikalastic® paleta proizvoda</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednokomponentni elastični polimer cement

EN 1504-9 NAČELO 9: KONTROLA KATODNIH PODRUČJA (CC)

SPRJEČAVANJE KOROZIJE ČELIČNE ARMATURE

Načelo 9 oslanja se na ograničenja pristupa kisika svim potencijalnim katodnim područjima da bi se spriječilo nastajanje korozije.

Primjer toga je ograničenje pristupa kisika uz uporabu premaza na površini čelika.

Drugi primjer je nanošenje inhibitora koji tvori film koji sprječava pristup kisika do čelične površine. To može biti učinkovito kada se inhibitor rasporedi u dovoljnim količinama i napravi zaštitni film koji sprječava pristup kisiku.

Postupak 9.1 Ograničavanje sadržaja kisika (na katodi) zasićenjem površine površinskim premazima ili inhibitorima koji na čeliku formiraju film.

Nema EN standarda



Stvaranje uvjeta u kojima sprječavamo anodnu reakciju na svim potencijalnim katodnim područjima armature. Inhibitori (dodani betonu kao kemijski dodaci ili nanaseni na površinu kao impregnacija očvrśle površine) formiraju na površini armature film i tako sprječavaju pristup kisiku.

Dubina penetracije inhibitora, nanesenih na površinu:
>100 ppm (dijelova na milijun) na armaturnim šipkama.

Inhibitori korozije
Sika® FerroGard®-901 (dodatak betonu)
Sika® FerroGard®-903 (nanaseni na površinu)

- Inhibitori na bazi amino-alkohola
- Dugotrajna zaštita i postojanost
- Ekonomično produžuje životni vijek armiranobetonskih objekata

SikaDur®-32

- Niska osjetljivost na vlagu
- Vrlo gust, nema penetracije klorida



EN 1504-9 NAČELO 10: KATODNA ZAŠTITA (CP)

SPRJEČAVANJE KOROZIJE ČELIČNE ARMATURE

Načelo 10 bavi se sustavima katodne zaštite. To su elektrokemijski sustavi koji smanjuju korozijski potencijal na razinu gdje je stupanj propadanja armature značajno smanjen. To se može postići izravnom električnom strujom iz okolnog betona u armaturno željezo i na taj način neutraliziramo anodna područja korozijske reakcije. Tok struje osigurava vanjski izvor (katodna zaštita induciranim tokom) ili napravimo galvanski protok spajanjem čelika s manje plemenitim metalom (galvanska anoda npr. cink)

Postupak 10.1 Izlaganje električnom potencijalu

Nema EN standarda



Pri katodnoj zaštiti induciranim tokom, protok osigurava vanjski električni izvor i raspoređuje ga po elektrolitu preko pomoćnih anoda (npr. mreže položene na površinu i povezane a armaturnim čelikom). Ove pomoćne anode su uglavnom ugrađene u mort da ih zaštitimo od propadanja. Za učinkovito funkcioniranje, okolni mort mora imati dovoljno nisku otpornost kako bi se omogućio dostatan protok struje,

Otpor morta: u skladu lokalnim zahtjevima

Prskani mort
Sika® MonoTop®-412 N

- Malo skupljanje
- Dovoljan otpor

Mort za izravnavanje:
Sika® floor® Level-25 ili 30

- Samonivelirajući
- Dovoljan otpor



EN 1504-9 NAČELO 11: KONTROLA ANODNIH PODRUČJA (CA)

SPRJEČAVANJE KOROZIJE ČELIČNE ARMATURE

Prilikom odlučivanja o kontroli katodnih područja za sprječavanje korozije na temelju načela br. 11, potrebno je razumjeti da se posebno u građevinama koje su vrlo kontaminirane kloridima, oštećenja gornjeg sloja zbog korozije pojavljuju najprije u područjima gdje je zaštitni sloj betona tanak ili nedostatan. Pored toga, potrebno je sanirane površine prije nastavka prodora agresivnih tvari na odgovarajući način zaštititi (karbonatizacija, kloridi).

Zaštitni cementni omotač se nanosi direktno na armaturu nakon prikladnog čišćenja kako bi spriječili daljnje raspadanje anodnih područja.

Za zaštitu prije nastanka korozije u područjima oko sanacije može se dodatno primijeniti inhibitor korozije koji prodire u beton do armature gdje stvara barijerni sloj koji štiti anodna područja.

Napomena: Inhibitori s dvostrukim djelovanjem, kao što je Sika FerroGard® istodobno štite katodno područje.

Postupak 11.1 Aktivni premaz armature

U skladu sa standardom: EN 1504-7



Postupak 11.2 Premaz armature s stvaranjem barijere

U skladu sa standardom: EN 1504-7



Postupak 11.3 Dodavanje ili nanošenje inhibitora korozije na beton

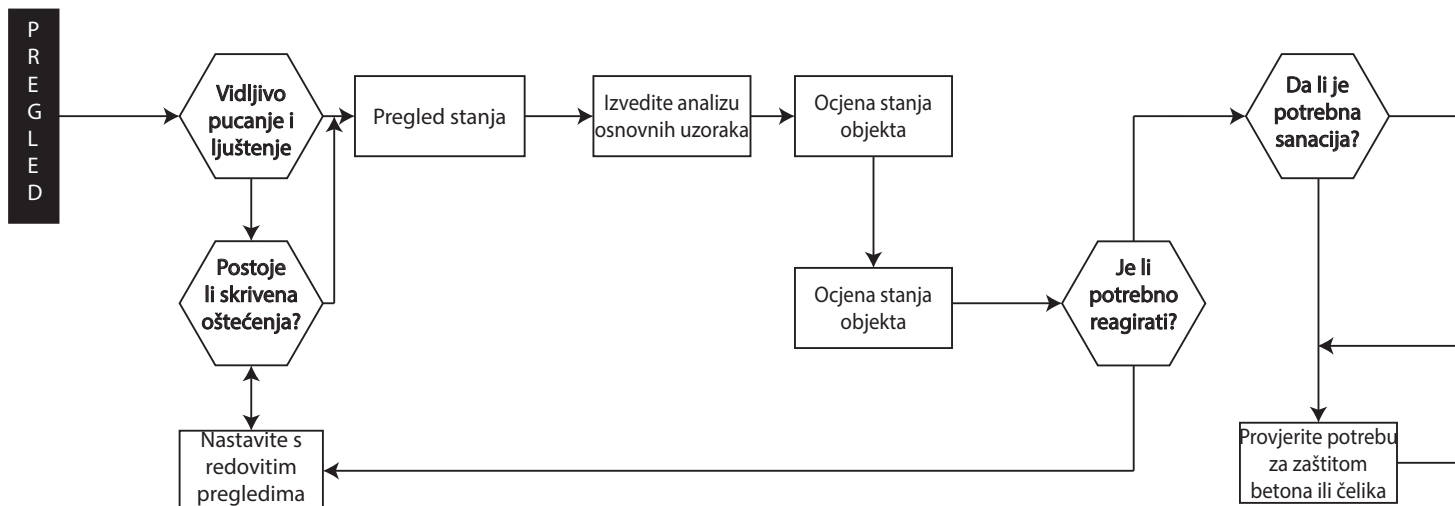
Nema EN standarda



<p>Ovi premazi sadrže aktivne pigmente koji djeluju kao inhibitori ili pružaju pasivno okruženje zbog svoje lužnatosti. Iako treba obratiti pažnju kako bi se nanijeli ispravno, oni su manje osjetljivi na greške prilikom primjene od barijernih premaza.</p>	<p>U skladu sa EN 1504-7</p>	<p>Na osnovu cementa: Sika® MonoTop®-910</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednokomponentna zaštita od korozije ■ Dobra otpornost od prodora vode i klorida <p>Na osnovu epoksi-cementa: SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Velika gustoća, prikladan za zahtjevni okoliš ■ Odlična prionjivost na čelik i beton
<p>Ti premazi djeluju tako što u potpunosti izoliraju armaturu od kisika i vode. Zbog toga je ponekad potreban viši stupanj pripreme površine i kontrole primjene. Učinkoviti su jedino kada je čelik u potpunosti nekorodirano i u potpunosti pokriveno, bez defekata što je na gradilištu ponekad vrlo teško postići. Mogućnost smanjenog vezanja materijala za sanaciju na tretiranoj armaturi također treba uzeti u obzir.</p>	<p>U skladu sa EN 1504-7</p>	<p>Na epoksidnoj bazi: Sikadur®-32</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Niska osjetljivost na vlagu ■ Velika gustoća, nema penetracije klorida
<p>Primjenom inhibitora korozije na površini betona, oni penetriraju do armature i tvore zaštitni sloj na površini armaturnih šipki. Ovi inhibitori korozije se također mogu dodati kao dodatak mortovima ili betonu koji se koristi za betonske radove sanacije.</p>	<p>Dubina penetracije inhibitora korozije, nanesenih na površinu, za vrijednost: >100 ppm (dijelova na milijuna) kod armaturne šipke</p>	<p>Inhibitori korozije: Sika® FerroGard®-901 (dodatak betonu) Sika® FerroGard®-903+ (nanosi se na površinu)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inhibitori na osnovu amino-alkohola ■ Dugotrajna zaštita i postojanost ■ Ekonomično produženje životnog vijeka armirano-betonskih konstrukcija

SHEMA I FAZE POSTUPKA PRAVILNE SANACIJE I ZAŠTITE BETONA

U SKLADU S EUROPSKIM STANDARDOM EN 1504



Informacije o objektu

- Povijest građevine
- Pregled dokumentacije
- Pregled stanja

EN 1504-9, načelo 4, prilog A

Pojedinosti na str. 4

Proces otvrdnjavanja

- Dijagnoza oštećenja
- Analiza oštećenja
- Utvrđivanje osnovnih uzoraka
- Ocjena stanja objekta

EN 1504-9, načelo 4, prilog A

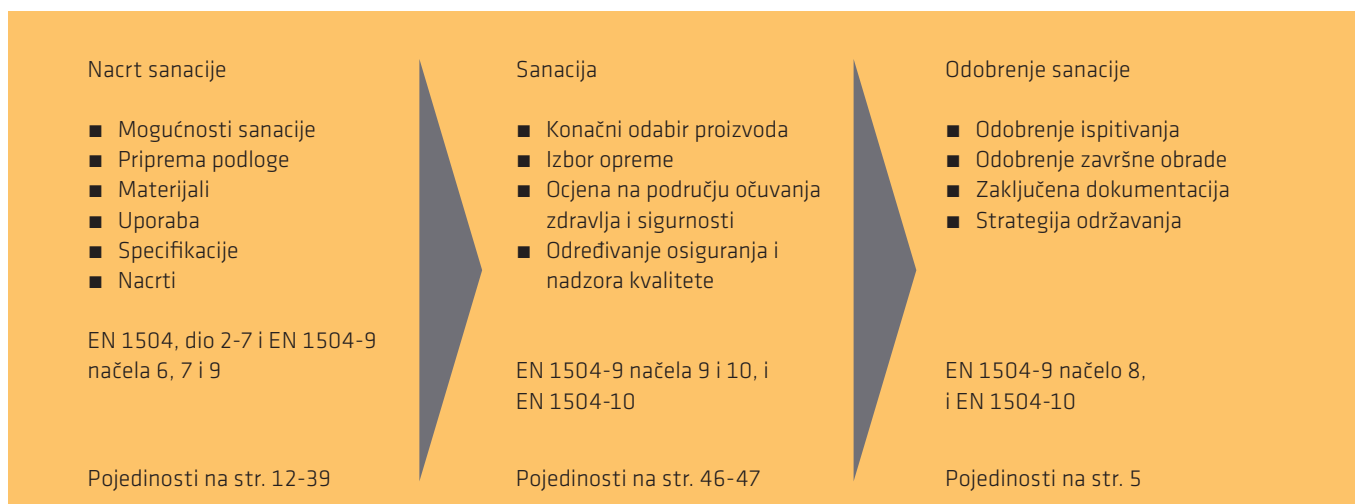
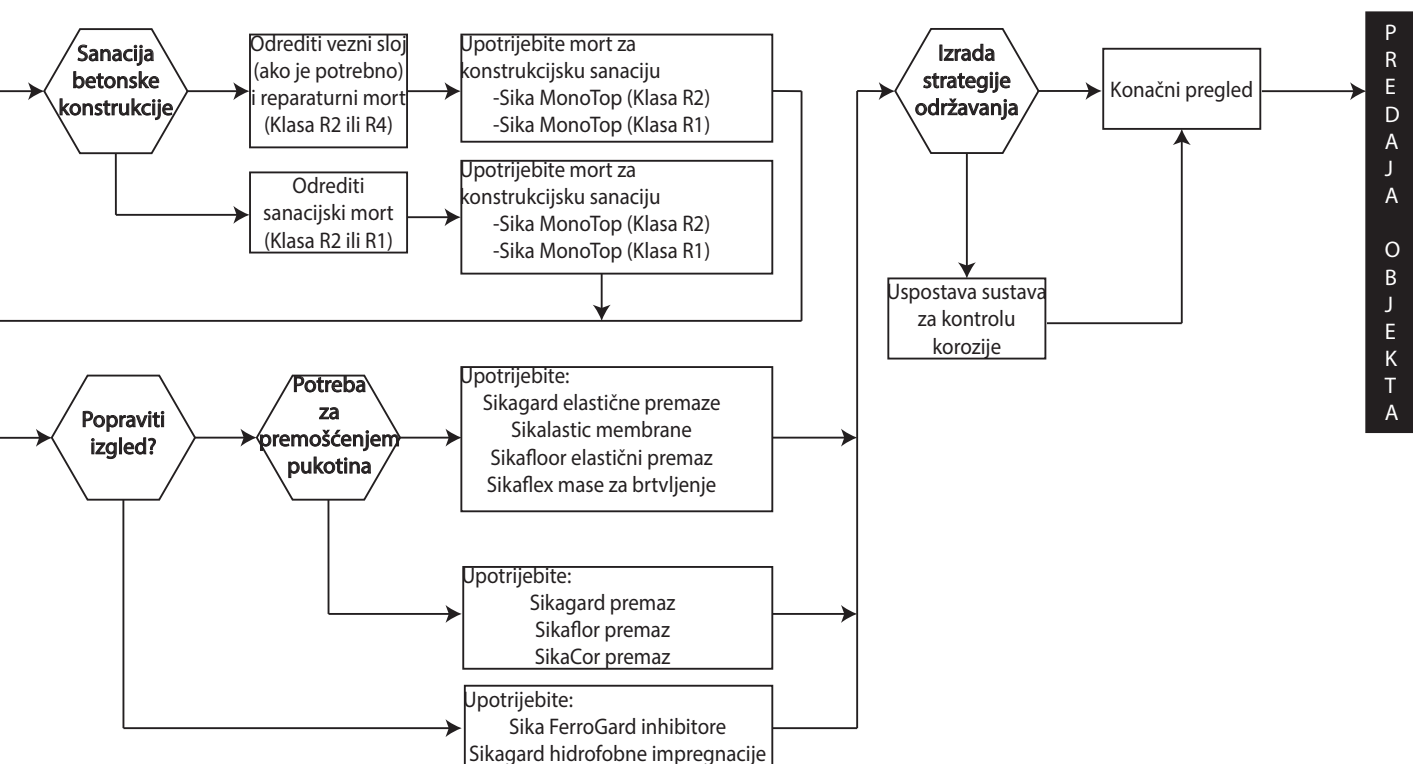
Pojedinosti na str. 6/7

Strategija upravljanja

- Mogućnosti sanacije
- Odabir principa
- Izbor postupaka
- Zaštita zdravlja i sigurnosti

EN 1504-9, načelo 5 i 6, prilog A

Pojedinosti na str. 42-45



PROCEDURA ODABIRA METODE ZA SANACIJU BETONA

U tablicama u nastavku navedeni su najčešći nedostaci i oštećenja betonske konstrukcije i mogući sanacijski postupci. Ovaj popis je informativnog karaktera i nije strogo obvezujući. Prijedlozi sanacije trebaju biti prilagođeni specifičnim zahtjevima svakog projekta. Zbog toga su moguća odstupanja od navedenih tablica. Svaki slučaj mora se razmatrati za sebe. Brojevi u tablicama odnose se na relevantna načela i postupke u skladu s EN 1504-9.

OŠTEĆENJA BETONA

Nedostaci/oštećenja betona	Laka oštećenja	Srednja oštećenja	Teška oštećenja
Pukotine	1.5 Zalijevanje pukotina	1.5 Zalijevanje pukotina 1.6 Promjena pukotina u radne reške	4.5 Injektiranje pukotina, rupa ili praznina 4.6 Zalijevanje pukotina, rupa ili praznina
Raslojavanje zbog mehaničkog udarca	3.1 Ručno nanošenje morta	3.1 Ručno nanošenje morta 3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta	3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta
Oštećenja konstrukcije zbog preopterećenja ili potresa	3.1 Ručno nanošenje morta i 4.4 Dodavanje morta ili betona	3.1 Ručno nanošenje morta i 4.1 Dodavanje ili zamjena ubetoniranih ili vanjskih armaturnih šipki 3.1 Ručno nanošenje morta i 4.2 Sidrenje dodatne armature u prethodno pripremljene ili izbušene rupe	3.3 Prskanje betona ili morta 4.3 Ojačanje lamelama 3.2 Ugradnja novog betona ili morta i 4.7 Prednapinjanje 3.4 Zamjena elemenata
Ljuštenje zbog smrzavanja/odmrzavanja	3.1 Ručno nanošenje morta 5.1 Premaz (na osnovi cementa)	5.1 Premaz (na osnovi cementa) 5.3 Dodavanje morta ili betona	5.3 Dodavanje morta ili betona
Oštećenja zbog agresivnog djelovanja kemikalija	6.1 Premaz (na osnovi cementa)	6.1 Premaz (na osnovi cementa) 6.3 Dodavanje morta ili betona	6.3 Dodavanje morta ili betona 3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta

Laka oštećenja:

lokalnog značaja, bez utjecaja na nosivost

Srednja oštećenja:

lokalna do značajnih oštećenja, mali utjecaj na nosivost

Teška oštećenja:

opsežna i velika oštećenja, snažan utjecaj na nosivost

Zaštita potrebna za betonske objekte i ubetoniranu čeličnu armaturu ovisi o tipu objekta, njegovom položaju i okolišu, upotrebi i strategiji održavanja. Prijedlozi zaštite stoga moraju biti prilagođeni pojedinom objektu.

Zbog toga su moguća odstupanja od predloženih tablica. Svaki slučaj mora se razmatrati za sebe.

Brojevi u tablicama odnose se na relevantna načela i postupke sanacije u EN 1504-9.

OŠTEĆENJA BETONA

Nedostaci/oštećenja betona	Laka oštećenja	Srednja oštećenja	Teška oštećenja
Raslojavanje zbog karbonatizacije	3.1 Ručno nanošenje morta	3.1 Ručno nanošenje morta 3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta	3.2 Ugradnja novog betona ili morta 4.1 Dodavanje ili zamjena ubetoniranih ili vanjskih armaturnih šipki 3.3 Prskanje betona ili morta 4.2 Sidrenje dodatne armature u prethodno napravljene ili izbušene otvore 7.2 Zamjena kontaminiranog ili karboniziranog betona
Korozija armature zbog klorida	3.1 Ručno nanošenje morta	3.1 Ručno nanošenje morta 3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta	3.4 Zamjena elemenata 7.2 Zamjena kontaminiranog ili karboniziranog betona 4.1 Dodavanje ili zamjena ubetoniranih ili vanjskih armaturnih šipki 7.2 Zamjena kontaminiranog ili karboniziranog betona 4.3 Ojačanje lamelama
Lutajući električni tokovi	3.1 Ručno nanošenje morta 3.2 Ugradnja novog betona ili morta	3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta	3.2 Ugradnja novog betona ili morta 4.2 Sidrenje dodatne armature u prethodno napravljene ili izbušene otvore 3.3 Prskanje betona ili morta 4.1 Dodavanje ili zamjena ubetoniranih ili vanjskih armaturnih šipki
Alkalna reakcija agregata	2.1 Hidrofobna impregnacija 2.3 Premaz	2.1 Hidrofobna impregnacija 2.3 Premaz (elastični)	2.1 Hidrofobna impregnacija 2.3 Premaz (elastični) 1.8 Uporaba membranskih folija ili tekućih membrana
Agresivno djelovanje kemikalija	6.2 Impregnacija	6.3 Dodavanje morta ili betona	6.1 Premazi (reaktivni)

PROCEDURA ODABIRA ZAŠTITE BETONA I ARMATURE

Zaštita potrebna za betonske objekte i ubetoniranu čeličnu armaturu ovisi o tipu objekta, njegovom položaju i okolišu, upotrebi i strategiji održavanja. Prijedlozi zaštite stoga moraju biti prilagođeni pojedinom objektu.

Zbog toga su moguća odstupanja od predloženih tablica. Svaki slučaj mora se razmatrati za sebe.

Brojevi u tablicama odnose se na relevantna načela i postupke sanacije u EN 1504-9.

ZAŠTITA ARMATURE

Zahtjevi zaštite	Niska razina	Srednja razina	Visoka razina
Pukotine	1.1 Hidrofobna impregnacija 1.3 Premaz	1.5 Zalijevanje pukotina 1.6 Promjena pukotina u radne reške	4.5 Injektiranje pukotina, rupa ili praznina 4.6 Zalijevanje pukotina, rupa ili praznina
Mehanički udarci	5.2 Impregnacija	3.1 Ručno nanošenje morta 3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta	3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta
Smrzavanje/odležavanje	2.1 Hidrofobna impregnacija 2.2 Impregnacija	5.2 Impregnacija 2.3 Premaz	1.1 Hidrofobna impregnacija 5.1 Premaz 5.3 Dodavanje morta ili betona
Alkalna reakcija agregata	2.1 Hidrofobna impregnacija 2.3 Premaz	2.1 Hidrofobna impregnacija 2.3 Premaz (elastični)	2.1 Hidrofobna impregnacija 2.3 Premaz (elastični) 1.8 Uporaba membranskih folija ili tekućih membrana
Agresivno djelovanje kemikalija	6.2 Impregnacija	6.3 Dodavanje morta ili betona	6.1 Premazi (reaktivni)

Niska razina: manja oštećenja u betonu i/ili kratkoročna zaštita

Srednja razina: srednja oštećenja u betonu i/ili srednjoročna zaštita

Visoka razina: velika oštećenja u betonu i/ili dugoročna zaštita

Zaštita potrebna za betonske objekte i ubetoniranu čeličnu armaturu ovisi o tipu objekta, njegovom položaju i okolišu, upotrebi i strategiji održavanja. Prijedlozi zaštite stoga moraju biti prilagođeni pojedinom objektu. Zbog toga su moguća odstupanja od predloženih tablica. Svaki slučaj mora se razmatrati za sebe. Brojevi u tablicama odnose se na relevantna načela i postupke sanacije u EN 1504-9.

ZAŠTITA ARMATURE

Nedostaci/oštećenja betona	Niska razina	Srednja razina	Visoka razina
Karbonizacija	11.3 Dodavanje ili nanošenje inhibitora korozije	1.3 Premaz 7.3 Elektrokemijska realkalizacija karbonatiziranog betona 7.4 Realkalizacija karbonatiziranog betona difuzijom	11.3 Dodavanje ili nanošenje inhibitora korozije 1.3 Premaz 7.3 Elektrokemijska realkalizacija karbonatiziranog betona 1.3 Premaz
Kloridi	1.1 Hidrofobna impregnacija 1.2 Impregnacija	11.3 Dodavanje ili nanošenje inhibitora korozije 1.1 Hidrofobna impregnacija 11.3 Dodavanje ili nanošenje inhibitora korozije 1.3 Premaz	7.5 Elektrokemijska ekstrakcija klorida 1.3 Premaz 7.5 Elektrokemijska ekstrakcija klorida 11.2 Premaz armature sa slojem barijere 10.1 Izlaganje električnom potencijalu
Lutajući električni tokovi	3.1 Ručno nanošenje morta 3.2 Ugradnja novog betona ili morta	3.2 Ugradnja novog betona ili morta 3.3 Prskanje betona ili morta	3.2 Ugradnja novog betona ili morta 4.2 Sidrenje dodatne armature u prethodno napravljene ili izbušene otvore 3.3 Prskanje betona ili morta 4.1 Dodavanje ili zamjena ubetoniranih ili vanjskih armaturnih šipki
Lutajući električni tokovi	Ukoliko razdvajanje električne napetosti nije moguće 2.2 Impregnacija	Ukoliko razdvajanje električne napetosti nije moguće 2.5 Elektrokemijska obrada 2.3 Premaz	Ukoliko razdvajanje električne napetosti nije moguće: 10.1 Izlaganje električnom potencijalu
Agresivno djelovanje kemikalija	6.2 Impregnacija	6.3 Dodavanje morta ili betona	6.1 Premazi (reaktivni)

ODOBRENJA SIKAR[®] PROIZVODA I SISTEMA

U SKLADU SA ZAHTJEVIMA STANDARDA EN 1504

SIKA U OCJENI SVIH SVOJIH PROIZVODA I SUSTAVA ZA SANACIJU I ZAŠTITU BETONA KORISTI SPECIFIČNE VLASTITE I NEOVISNE KRITERIJE TESTIRANJA I OCJENJIVANJA KOJI SU U POTPUNOSTI U SKLADU SA ZAHTJEVIMA ODGOVARAJUĆIH DIJELOVA I POGLAVLJA EUROPSKOG STANDARDA EN 1504 (DIJELOVI 2-7). SIKAR KRITERIJI ZA ISPITIVANJE I OCJENJIVANJE PROIZVODA I SUSTAVA ZA MATERIJALE ZA SANACIJU I ZAŠTITU BETONA SU KAKO SLIJEDI:

ZA SANACIJU BETONA

Zaštita izložene armature

- Prionjivost na čeliku i betonu
- Zaštita od korozije
- Propusnost vode
- Paropropustnost
- Propusnost ugljičnog dioksida
- Itd.

Izravnavanje profila i popunjavanje površinskih pora

- Prionjivost
- Propusnost ugljičnog dioksida
- Propusnost i upijanje vode
- Itd.

Zamjena oštećenog betona

- Prionjivost
- Tlačna i savojna čvrstoća
- Propusnost vode
- Modul elastičnosti (Krutost)
- Skupljanje
- Toplinska kompatibilnost
- Itd.

ZA ZAŠTITU BETONA

Kontrola vlage s hidrofobnim impregnacijama

- Dubina impregnacije
- Vodoupojnost
- Alkalna otpornost
- Paropropustnost
- Otpornost na smrzavanje
- Itd.

Kruti zaštitni premazi

- Prionjivost
- Prionjivost, ispitivanje metodom križnog reza
- Propusnost ugljičnog dioksida
- Paropropustnost
- Otpornost na UV zrake
- Otpornost na alkalne podloge
- Otpornost na smrzavanje/sol
- Požarno ponašanje
- Itd.

Elastični zaštitni premazi

- Sposobnost premoštenja pukotina
 - statičnih
 - dinamičnih
 - na niskim temperaturama (-20C)
- Prionjivost, ispitivanje metodom križnog reza
- Propusnost ugljičnog dioksida
- Paropropustnost
- Otpornost na UV zrake
- Otpornost na alkalne podloge
- Otpornost na smrzavanje/soli
- Ponašanje u požaru
- Itd.





Mjerila performansi

Mjerenje performansi proizvoda i sustava pojedinih proizvoda i komponenti sustava, kao i što je sustav u cjelini moraju zadovoljiti funkcionalne zahtjeve i zahtjeve svojstava.

Osobine proizvoda za praktičnu primjenu ponašanja u objektu je potrebno utvrditi i testirati mogućnosti i karakteristike proizvoda. U Sika-i jamčimo da djeluju u skladu sa smjernicama EN 1504-10 ali i jamčimo za praktičnu primjenu Sika proizvoda na gradilištu u svim klimatskim uvjetima svuda na svijetu.

Primjer:

Sika sanacijski mortovi moraju biti pogodni za primjenu u različitim debljinama, površinama i volumenu sanacija, nanose se u što manje slojeva. Nakon primjene moraju vrlo brzo postati otporni na vremenske utjecaje.

Slično tome Sikagard® premazi moraju imati dovoljno viskoznosti i prikladna tiksotropna svojstva na različitim temperaturama kako bi dobili željene debljine mokrog i suhog filma. To je potrebno napraviti s minimalnim brojem premaza, koji pored toga također moraju postići dovoljnu neprozirnost i brzo postati otporni na vremenske utjecaje.



Osiguranje i nadzor kvalitete proizvodnje

Svaki proizvod ili sustav također mora zadovoljiti točno određene standarde osiguranja i kontrole kvalitete u proizvodnji. Sadržano u europskom standardu EN 1504 dio 2 do 7 opisuje zahtjeve o kontroli kvalitete u proizvodnji. Osim ovog standarda koji je obvezujući u EU, Sika proizvodi su skladu s ISO standardima 9001 u svim svojim proizvodnim pogonima diljem svijeta.

Osiguravanje i nadzor kvalitete na gradilištu

Sve više važnih sanacijskih radova treba plan osiguranja kvalitete. Sa znanjem o upravljanju kvalitetom Sika može pomoći izvođačima u izradi potrebne dokumentacija koja mora biti u skladu sa svim zahtjevima. EN 1504-10 daje smjernice u pogledu adekvatnosti osiguranja kvalitete na gradilištu. Sika također objavljuje detaljne specifikacije proizvoda i sustava, te upute za primjenu proizvoda na gradilištu. Postupci nadzora i kontrolni popisi dostupne su za pomoć nadzoru na na gradilištu i za cjelokupno upravljanje projektima sanacije i zaštite betona.

DODATNE MOGUĆNOSTI ISPITIVANJA PROIZVODA I SISTEMA

ZAŠTITA ARMATURE

» BAENZIGER BLOCK « ZA ISPITIVANJE MORTOVA



Prazni „Baenziger Block“.

Mort, otporan na nastanak pukotina.



„Baenziger Block“ ispunjen mortom osjetljivim na nastanak pukotina.



Sika napredno ispitivanje mogućnosti sanacijskih mortova

„Baenziger Block“ za ispitivanje mortova za sanaciju betona omogućuje izravnu usporedbu i mjerenje karakteristika proizvoda, proizvodnih postupaka i opreme i ugradbenih uvjeta bilo gdje u svijetu.

Sika inovativnost omogućava:

- Neposrednu usporedbu diljem svijeta
- Primjenu na vodoravnim, vertikalnim i na stropnim površinama
- Realne dimenzije kao na gradilištu
- Dodatna laboratorijska ispitivanja vađenjem uzoraka



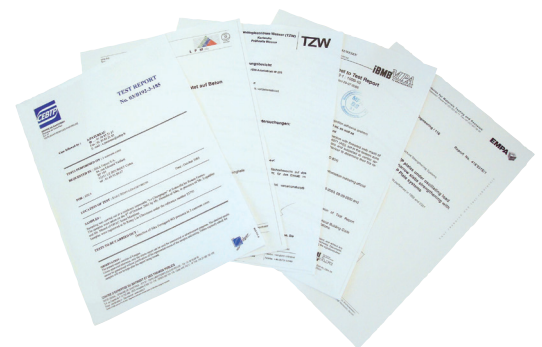
ISPITIVANJE PRIMJENE PROIZVODA POD DINAMIČKIM OPTEREĆENJEM

Priprema za ugradnju i ispitivanje svojstava sanacijskih mortova prilikom dinamičkih opterećenja.



PRAVI DOKAZ NA PRAVIM OBJEKTIMA – NEOVISNO VREDNOVANJE IZVRŠENIH RADOVA

Opsežna međunarodna studija završenih sanacijskih projekata s temeljitim pregledom, ispitivanjem i provjerom provedena je 1997. godine od strane vodećih nezavisnih konzultanata i instituta. Promatrano je više od 20 velikih zgrada i građevinskih objekata u Norveškoj, Danskoj, Njemačkoj, Švicarskoj i Velikoj Britaniji koji su revitalizirani i zaštićeni Sika sustavima između 1977. i 1986. godine. Objekti su bili ponovno pregledani, njihovo stanje i ponašanje sanacijskih sustava je bilo ocjenjivano 10 do 20 godina od strane vodećih stručnjaka. Izvršno stanje zgrade i ponašanja materijala, kojima su svjedočili inženjeri, jasno i nedvosmisleno govore u korist sanacije i zaštite betona Sika sistemima i proizvodima.



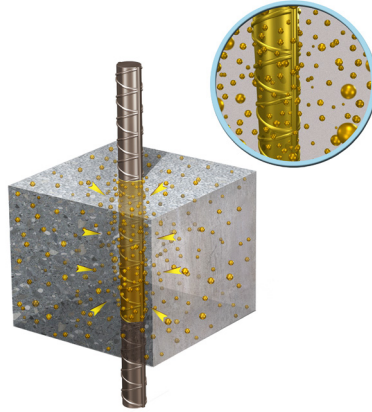
Također potvrđuju Sika-in pionirski rad u periodu razvoja suvremenog, sustavnog pristupa obnovi i zaštiti betona. Izvješća su dostupna u tiskanom obliku u dokumentu pod nazivom "Kvaliteta i održivost obnove i zaštite betona."

ISPITIVANJE SVOJSTAVA INHIBITORA KOROZIJE

Sika je prve površinske inhibitore korozije predstavila godine 1997. Od tada su u cijelom svijetu milijuni kvadratnih metara armiranog betona zaštićeni od korozije.

Sika®FerroGard®-903 pokriva načela 9 (kontrola katodne područja) i 11 (kontrola anodnih područja). Od uvođenja, mnoge studije potvrdile su učinkovitost zaštite od korozije ovom tehnologijom.

Novija izvješća, uključujući i mnoga vodećih svjetskih institucija dolaze sa Sveučilišta Cape Townu, Južna Afrika, i dokazuju učinkovitost upotrebe inhibitora korozije u karboniziranim objektima.



Buildig Research Establishment (BRE) pokazuje učinkovitost Sika® FerroGard®-903 kao zaštitnu barijeru u okolišu jako kontaminiranom s kloridima. To je pažljivo vrednovano u dvo godišnjem programu (BRE 224-346A).

Tu je i europski projekt SAMARIS, koji je pokrenut 2002. godine i dio je većeg projekta Europske zajednice: Održivi i napredni materijali za cestovnu infrastrukturu. Osnovan je s ciljem da istražuje inovativne tehnike održavanja armiranobetonskih konstrukcija. Sva ta izvješća zaključuju da je u realnim situacijama upotreba Sika® FerroGard®-903 ekonomičan proces ublažavanja korozije.

DODATNA ISPITIVANJA ZA HIDROFOBNE IMPREGNACIJE

Osim u sklopu europske norme EN 1504-2 penetracija hidrofobne impregnacije u betonu ispituje se mjerenjem apsorpcije vode u beton (npr. na elementima od gornje površine do dubine od 10 mm). Dakle, možete odrediti maksimalnu dubinu penetracije i učinkovitost. Na granici penetracije, točna količina aktivnog sastojka u betonu se mjeri u laboratoriju pomoću FT-IR analize. Ova vrijednost odražava minimalni sadržaj hidrofobnih čestica i stoga se također može koristiti za kontrolu kvalitete na gradilištu.



ISPITIVANJE UBRZANOG STARENJA

Sikagard® proizvodi testirani su kako bi potvrdili ponašanje kao anti karbonatni premazi, koji se šire putem vodene pare, i svježe primjenjuju i nakon 10 000 sati ubrzanog starenja (15 godina jednake izloženosti vremenskim uvjetima).

Samo tako ispitivanje može dati istinitu i cjelovitu sliku o proizvodu i njegovu dugoročnom ponašanju.

Premazni proizvodi i sustavi za premoščivanje pukotina Sikagard® testiraju se kako bi potvrdili svoje dinamične performanse na niskim temperaturama (-20° C).

Premazi Sikagard® su funkcionalni, još dugo nakon ostalih takozvanih "zaštitnih" premaza koji ne osiguravaju više nikakvu učinkovitu zaštitu.



OŠTEĆENJA BETONA, NJIHOVA SANACIJA I ZAŠTITA

SA SIKA® SISTEMIMA



POSLOVNE ZGRADE

OŠTEĆENJA:

- Otpadanje površinskog sloja betona
- Izloženi čelik
- Čelik u betonu
- Pukotine
- Zaštita betona
- Dilatacije, reške

SIKA RJEŠENJE:

- Nanošenje betona ili sanacijskog morta ručno ili prskanjem
Sika® MonoTop®-412 N
Kemijski dodaci za beton
Sika ViscoCrete®
- Zaštita armaturnih šipki od korozije
Sika® MonoTop®-910
- Zaštita armature inhibitorom korozije
Sika® FerroGard®-903
- Za mirujuće pukotine
Sika® MonoTop®-723 N
Za sitne površinske pukotine
Sikagard®-550 W Elastic
- Premazi za zaštitu betona
Sikagard® 680 S Betoncolor
Sikagard®-700 S
- Sikalastic® paleta proizvoda
- Sikaflex®-AT Connection

MOSTOVI

OŠTEĆENJA:

- Otpadanje površinskog sloja betona
- Izloženi čelik
- Čelik u betonu
- Pukotine
- Zaštita betona
- Diletacije, reške

SIKA RJEŠENJE:

- Nanošenje betona ili sanacijskog morta ručno ili prskanjem
Sika® MonoTop®-412 N
Kemijski dodaci za beton
Sika ViscoCrete®
- Zaštita armaturnih šipki od korozije
SikaTop® Armatec®-110
EpoCem®, Sikadur®-32
- Zaštita armature inhibitorom korozije
Sika® FerroGard®-903
- Za mirujuće pukotine
Sika® MonoTop®-723 N
Za sitne površinske pukotine
Sikagard®-550 W Elastic
Pukotine šire od 0,3 mm
Sikadur®-52 Injection
- Premazi za zaštitu betona
Sikagard® 680 S Betoncolor
Sikagard®-706 Thixo
Hidroizolacijski sloj
Sikalastic®-822
Sikalastic® paleta proizvoda
- Sikadur® Combiflex® System



DIMNJACI I RASHLADNI TORNJEVI

OŠTEĆENJA:

- Otpadanje površinskog sloja betona
- Izloženi čelik
- Čelik u betonu
- Pukotine
- Zaštita betona
- Dilatacije, reške

SIKA RJEŠENJE:

- Nanošenje betona ili sanacijskog morta ručno ili prskanjem Sika® MonoTop®-412 N
Kemijski dodaci za beton Sika ViscoCrete®
- Zaštita armaturnih šipki od korozije Sika® MonoTop®-910
- Zaštita armature inhibitorom korozije Sika® FerroGard®-903
EpoCem® za vrlo korozivni okoliš
- Za mirujuće pukotine Sikagard®-720 EpoCem
- Za sitne površinske pukotine Sikagard®-550 W Elastic
- Pukotine, šire od 0,3 mm Sikadur® -52 Injection
- Premazi za zaštitu betona Sikagard®-720 EpoCem®
Sikagard®-700 S
Sikagard®-680 S Betoncolor
SikaCor® EG 5 (službene signalne boje)
- Sikadur® Combiflex® System

UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

OŠTEĆENJA:

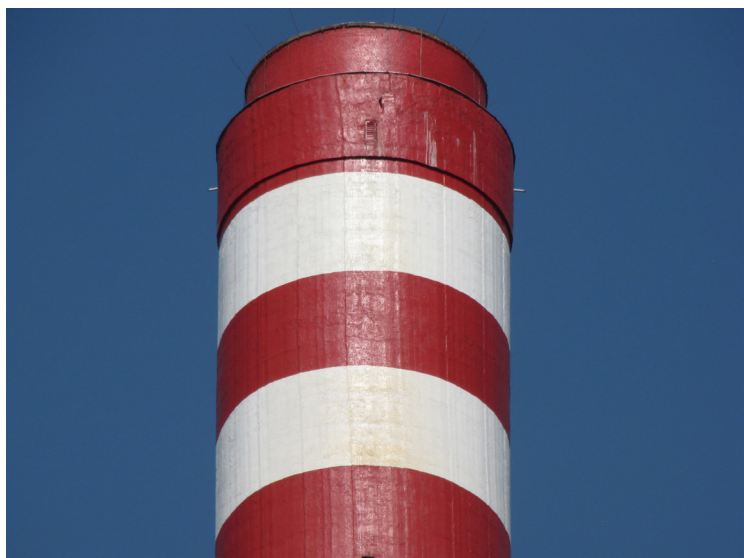
- Otpadanje površinskog sloja betona
- Izloženi čelik
- Pukotine
- Zaštita betona
- Abrazija
- Dilatacije, reške

SIKA RJEŠENJE:

- Nanošenje betona ili sanacijskog morta ručno ili prskanjem Sika® MonoTop®-412 N
Kemijski dodaci za beton Sika ViscoCrete®
- Zaštita armaturnih šipki od korozije SikaTop® Armatec®-110
EpoCem®, Sikadur®-32 za vrlo korozivni okoliš
- Za mirujuće pukotine Sikagard®-720 EpoCem
- Za sitne površinske pukotine Sikafloor®-390 Thixo
- Pukotine, šire od 0,3 mm Sika® Injection-201
- Premazi za zaštitu betona Sikagard®-720 EpoCem®
Sikagard®-63 N
- Sika® Abraroc®
- Sikadur® Combiflex® System

REFERENCE

Dimnjak Koksare, Tuzla



REFERENCE

Most, Šibenik

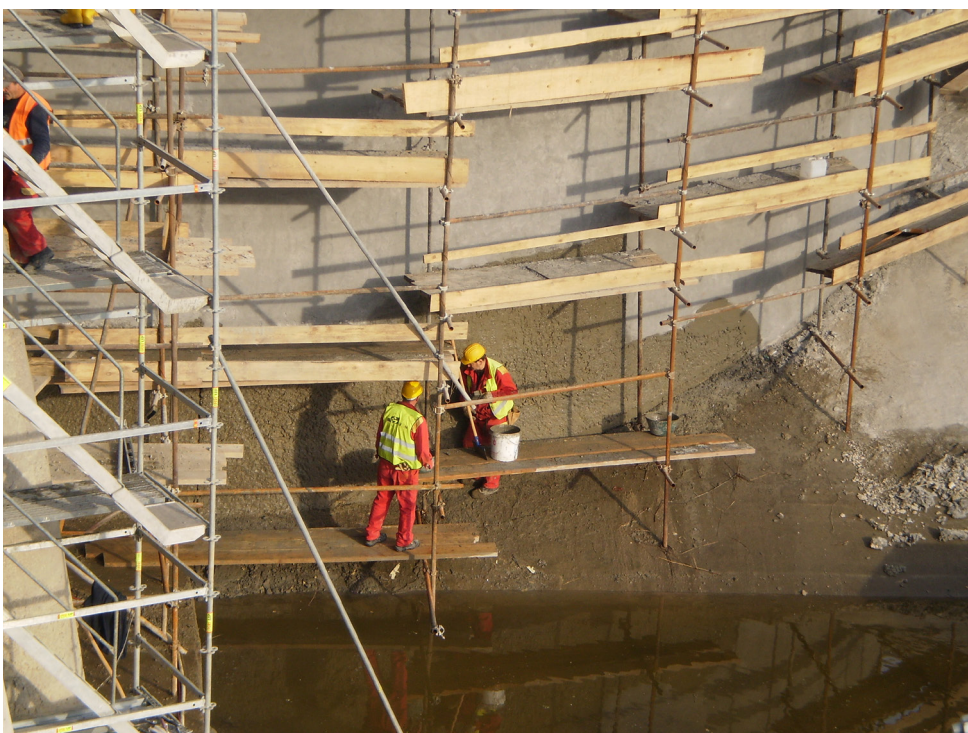


SIKA RJEŠENJA

- reprofilacija betonskih površina (Sika® MonoTop® reperaturni mortovi)
- sanacija i zaštita gornje ploče (Sikagard® 186)
- zaštita betonskih površina (Sika® Ferrogard® 903+, Sikagard® 552 Aquaprimer, Sikagard® 545 Elastofill, Sikagard® 550 W Elastic)
- mortovi za podlijevanje (SikaGrout® 212)
- antikoroziivna zaštita čelika (SikaCor® proizvodi)

REFERENCE

Ustava Trebež

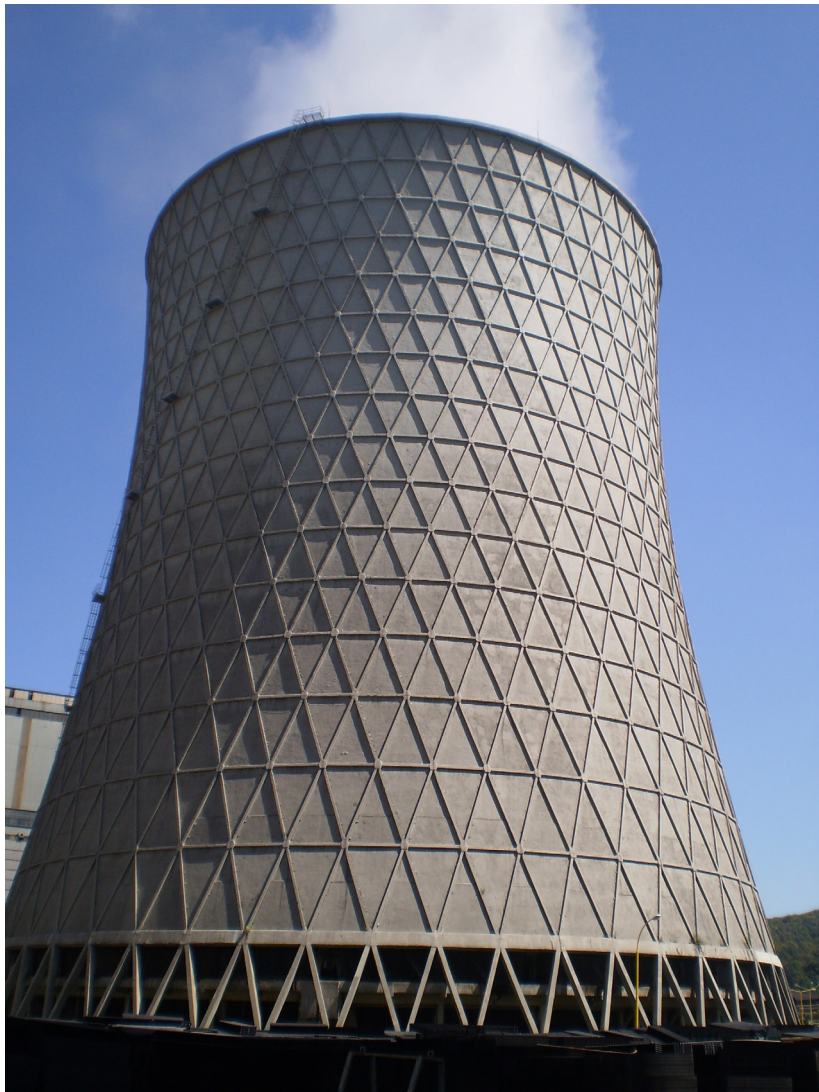


SIKA RJEŠENJA

- reprofilacija betonskih površina
(Sika® Rep reperaturni mortovi)

REFERENCE

Termoelektrana, Tuzla



SIKA RJEŠENJA

- reprofilacija betonskih površina (Sika® MonoTop® reperaturni mortovi)
- zaštita betonskih površina (Sika® Ferrogard® 903+)
- zaštita vanjskog plašta rashladnog tornja (Sikagard® 700 S, Sikagard® 680 S Beton Color)
- antikorozivna zaštita čelika (SikaCor® proizvodi)
- zaštita unutarnjih stijenki betonskog plašta rashladnog tornja (Sika® Icosit® 2406)

REFERENCE

Carina, Velesajam Zagreb



SIKA RJEŠENJA

- reprofilacija betonskih površina (Sika® MonoTop® reperaturni mortovi)
- zaštita betonskih površina (Sikagard® 552 Aquaprimer, Sikagard® 545 Elastofill, Sikagard® 550 W Elastic)

REFERENCE

Neboder, Rijeka



REFERENCE

Denivelacija križanja Ljubljanska Avenija - Savska opatovina



SIKA RJEŠENJA

- reprofiliacija betonskih površina (Sika® MonoTop® reperaturni mortovi)
- zaštita betonskih površina (Sikagard® 552 Aquaprimer, Sikagard® 545 Elastofill, Sikagard® 550 W Elastic)

REFERENCE

Viadukt Vrhovo, Rijeka

Viadukt Malonji, Rijeka

Most Šibenik

SISECAM Soda, Lukavac

TE Tuzla, rashladni toranj

Temelj odašiljača, Lička Plješivica

Bolnica, Davor

Pročistač otpadnih voda, Zadar

Petrokemija, Kutina

Ustava Trebež, Jasenovac

Zgrada carine Velesajam, Zagreb

Podvožnjak Savska Opatovina, Zagreb

Bazen Kantrida, Rijeka

Tankvane Janaf, Zagreb

Sabirni kanal Heinzlova-Radnička, Zagreb

POV Pliva, S.Marof

Sanacija tornja postrojenja UREE u Petrokemiji

Silos Calucem, Pula

Most Stella Maris, Umag

Sanacija mosta, Zabok

Sanacija donjeg ustroja nadvožnjaka, Kutina

Mostovi na Stupu, Sarajevo

Hidroelektrana, Peruča

Saniranje mosta Ban Josip Jelačić preko rijeke Drave, Varaždin

Nadvožnjak Rapid, Koprivnica

Obnova nadvožnjaka Konteks, Karlovac

INA, Sisak

INA, Urinj

Sanacija dimnjaka Rafinerija Brod, B.Brod

Sanacija mosta, Bihać

Most preko Rijeke dubrovačke

Hotel Split

Domovinski most, Zagreb

Most Krk-Sanacija stupa 28

Pakirnica HOLCIM KOROMAČNO

HE GOJAK

Most na Ugru

Hotel DIAMANT

Vindija Varaždin, silosi Bionatura

Sanacija mosta Grabovac - autocesta A3

BrodoTrogir

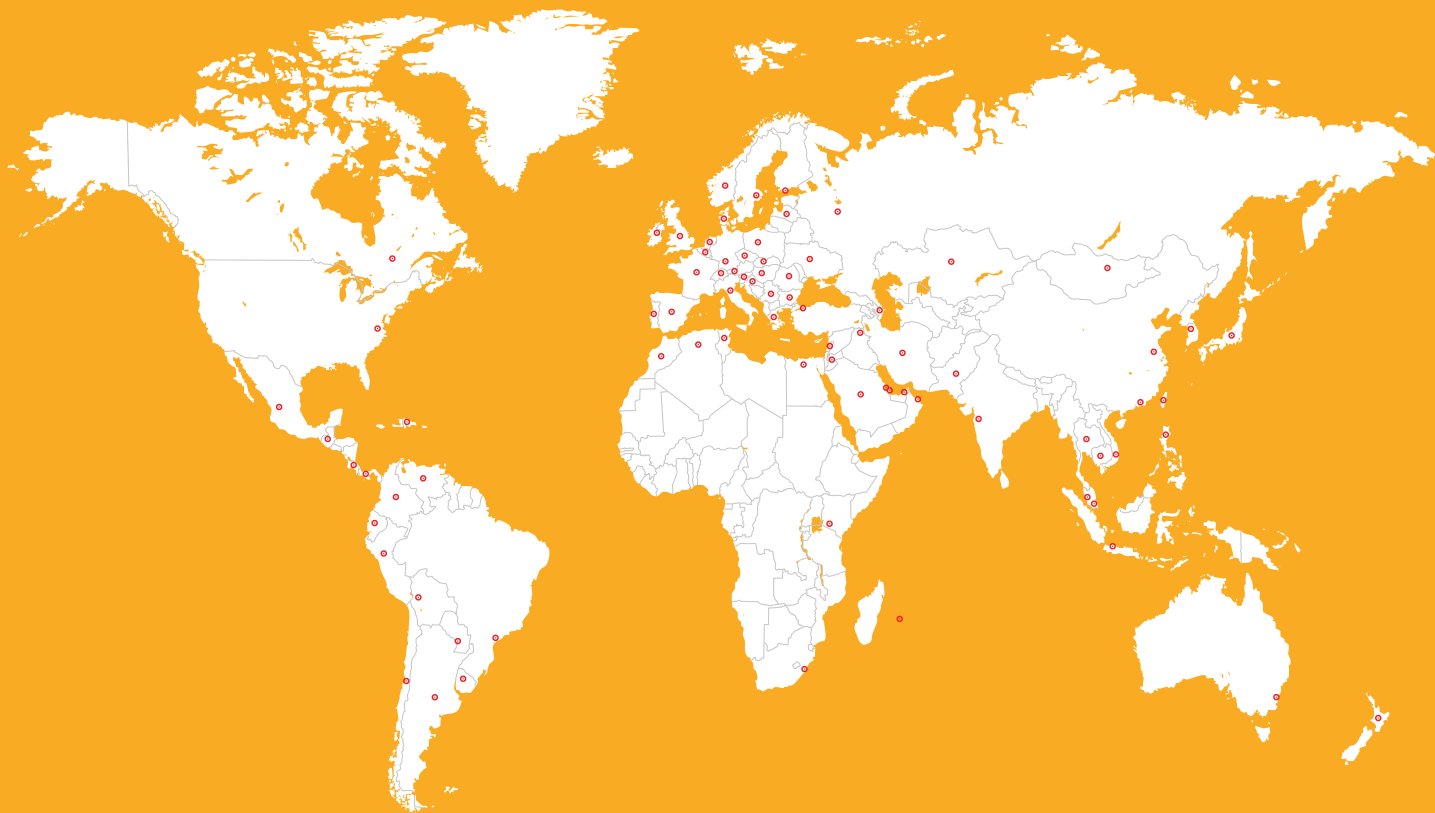
PZ Osatina

PZ Landija

BP Bojana

Bioplinsko postrojenje, Rovišće

GLOBALNA TVRTKA I LOKALNI PARTNER.



TKO SMO:

Sika je globalno aktivna tvrtka sa sjedištem u Švicarskoj, koja se bavi proizvodnjom i distribucijom specijalnih kemijskih proizvoda. Vodeća smo kompanija na području tehnologija za brtvljenje, lijepljenje, izolaciju, ojačanja i zaštite nosivih konstrukcija u građevinarstvu (izgradnja zgrada i infrastrukturnih objekata), te u industriji (proizvodnja vozila, plovila, industrijskih komponenti i različite opreme). Sika proizvodna linija sastoji se od visokokvalitetnih dodataka za betone, specijalnih mortova, brtvila i ljepila, sredstava za izolaciju i ojačanja, sustava za konstrukcijska ojačanja, industrijskih podova i hidroizolacijskih membrana. Našim partnerima dostupni smo preko podružnica u više od 94 zemalja diljem svijeta s ukupnim brojem od preko 17.000 zaposlenika.



Sika Croatia d.o.o.
Puškarićeva 77a
10 250 Lučko-Zagreb
Hrvatska

Kontakt
Tel +385 1 6594 240
Fax +385 1 6594 241
www.sika-croatia.hr

BUILDING TRUST

