



VODIČ ZA SUSTAVE ZA SANACIJU BETONSKIH KONSTRUKCIJA

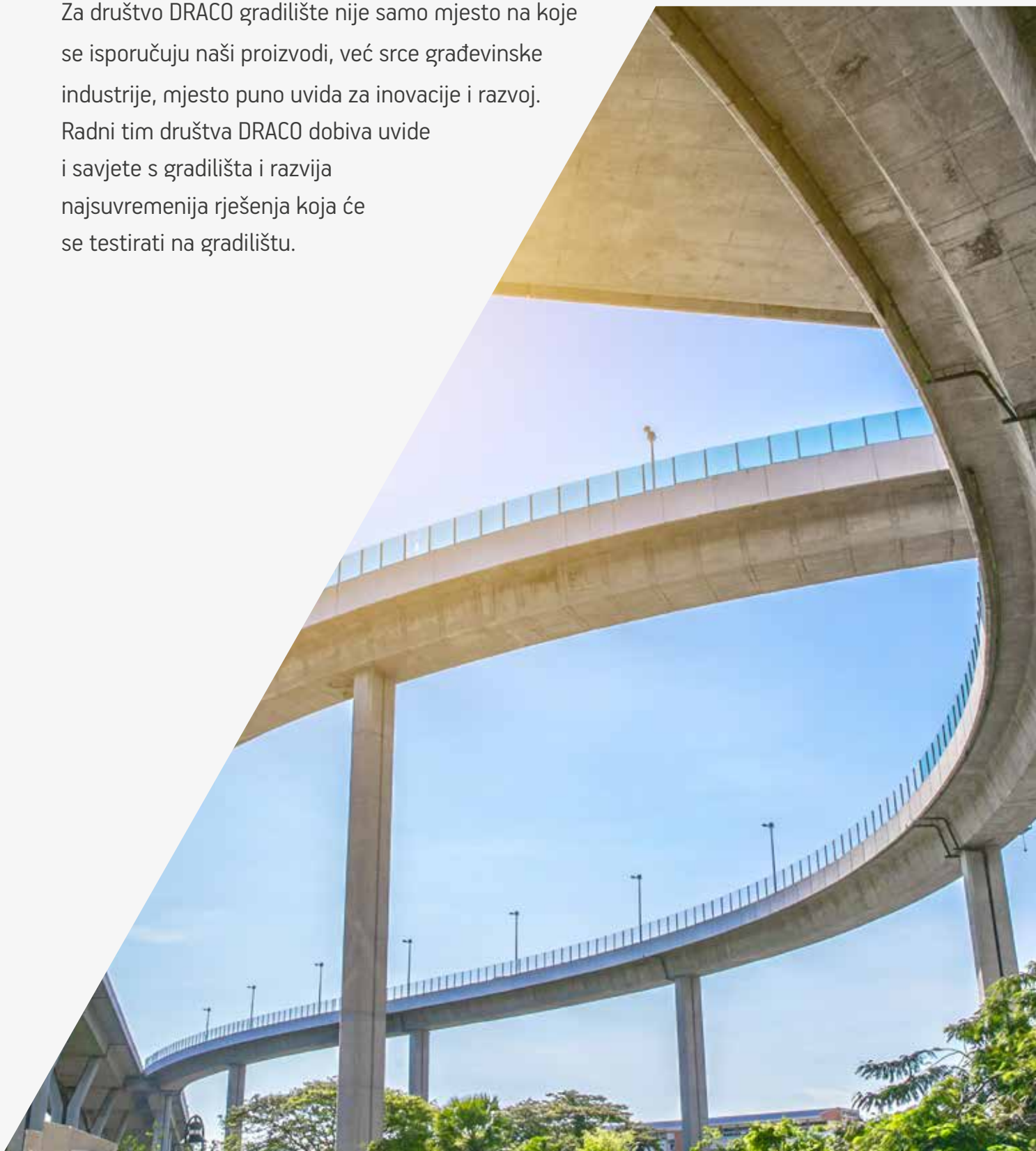
TEHNIČKI PRIRUČNIK PROPISANIH ZAHTJEVA
ZA SANACIJU I ODRŽAVANJE VELIKIH
ARMIRANOBETONSKIH I PREDNAPREGNUTIH
BETONSKIH KONSTRUKCIJA

draco-edilizia.it



GRADILIŠTE JE KAMEN TEMELJAC NAŠEG RADA

Za društvo DRACO gradilište nije samo mjesto na koje se isporučuju naši proizvodi, već srce građevinske industrije, mjesto puno uvida za inovacije i razvoj. Radni tim društva DRACO dobiva uvide i savjete s gradilišta i razvija najsuvremenija rješenja koja će se testirati na gradilištu.



DRUŠTVO

TRADICIJA IZVRSNOSTI I ISKUSTVA



Naša povijest seže do početka osamdesetih godina prošlog stoljeća kada je društvo DRACO počelo raditi u industriji dodataka za mort i beton. Od tada poslovanje brzo raste, zajedno s našom diferencijacijom proizvoda, a uvijek osiguravamo visoku specijalizaciju i prisutnost na gradilištu kako bismo ponudili globalna rješenja za cijelu građevinsku industriju.

Danas DRACO pruža tehničku podršku i savjete, od projekta do izvedbe, zahvaljujući timu stručnjaka koji rade u odjelu za istraživanje i razvoj i pomažu našim klijentima na gradilištu.

Naše stalno istraživanje izvedbi, različitih tehnologija i najsuvremenijih sustava dovelo je do širokog raspona proizvoda za sanaciju betonskih konstrukcija s bilo kojim stupnjem propadanja i za obnovu izvedbi konstrukcija obrađenih sustavima društva DRACO koja nadilaze potrebne standarde.

DRACO: kvalitetni proizvodi za talijansku infrastrukturu.



DRACO: KVALITETA I INOVACIJA ZA GRAĐEVINSKU INDUSTRIJU

**DRACO RAZVIJA I PROIZVODI TEHNIČKA RJEŠENJA ZA
SUVREMENU GRAĐEVINSKU INDUSTRIJU OD 1982.**

U društvu DRACO proces razvoja proizvoda usmjeren je na postizanje vrhunske kvalitete i prave inovacije za projektante, poslovanja, podopolagače i građevinska poduzeća. Osmišljavamo proizvode koji moraju dobro funkcionirati na gradilištu i koji moraju dulje trajati. DRACO pruža pomoć i savjete od projekta do ugradnje. Možemo uvelike pridonijeti i uvijek ćemo biti uz klijenta.

draco-edilizia.it



UVOD _____	7. stranica
PROCJENA PROPADANJA _____	10. stranica
REFERENTNI PROJEKT ZA ODRŽAVANJE ARMIRANOBETONSKIH RADOVA _____	12. stranica
FOKUS: TEHNOLOGIJA CLE _____	15. stranica
CIKLUSI PRIMJENE ZA SANACIJU ARMIRANOG BETONA _____	17. stranica
ZAGLAĐIVANJE ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA _____	18. stranica
SANACIJA STUPOVA MOSTOVA I VIJADUKATA _____	19. stranica
SANACIJA GREDA MOSTOVA I VIJADUKATA _____	20. stranica
SANACIJA PLOČA I RUBNIKA MOSTOVA I VIJADUKATA _____	21. stranica
SANACIJA IMPOST BLOKOVA I NOSAČA _____	22. stranica
REKONSTRUKCIJA KONSTRUKCIJSKIH SPOJEVA _____	23. stranica
PROIZVODI ZA ODRŽAVANJE ARMIRANOG BETONA _____	17. stranica
» CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU VERTIKALNIH/VISEĆIH KONSTRUKCIJA _____	26. stranica
» TEKUĆI I INJEKCIJSKI CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU _____	32. stranica
» RJEŠENJA ZA INJEKTIRANJE I KONSOLIDACIJU _____	35. stranica
» TEKUĆI EKSPANZIVNI CEMENTNI SUSTAVI ZA SIDRENJE I FUGIRANJE KONSTRUKCIJA I STROJEVA _____	38. stranica
» CEMENTNI SUSTAVI ZA VRLO TANKO ZAGLAĐIVANJE, RESTAURACIJU MALIH DEBLJINA I ZAŠTITU POVRŠINA _____	39. stranica
» PREMAZI I ZAŠTITNI POLIMERNI SUSTAVI _____	41. stranica
» DODACI ZA MORT _____	44. stranica
» ZAŠTITA ZA PASIVIZACIJU ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI _____	45. stranica
PREGLED MORTOVA I SMJESA ZA FUGIRANJE ZA SANACIJU BETONA _____	46. stanica
PRISTUP FENOMENIMA TRAJNOSTI I PROPADANJA _____	49. stranica
ABECEDNO KAZALO PROIZVODA _____	66. stranica





VODIČ ZA PROPISANE SPECIFIKACIJE SUSTAVA ZA SANACIJU

» PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA, TRAJNOST I PROPADANJE ARMIRANOBETONSKIH I PREDNAPREGNUTIH BETONSKIH KONSTRUKCIJA

Početak 20. stoljeća armiranobetonske konstrukcije smatrale su se neuništivima, gotovo vječnima. Međutim, ako danas pogledamo naše gradove, prilično je jasno da to nije slučaj. Vrlo velik broj betonskih, armiranobetonskih i prednapregnutih betonskih konstrukcija prolazi kroz procese degradacije i propadanja.

U skladu s talijanskom **Ministarskom uredbom od 17. siječnja 2018. „Tehnički standardi za izgradnju” projektirani uporabni vijek V_N konstrukcije konvencionalno se definira kao broj godina tijekom kojih se očekuje da će konstrukcija održati određene razine izvedbe, pod uvjetom da se provode potrebne intervencije održavanja, dok je trajnost konstrukcije sposobnost konstrukcije da tijekom svog projektiranog vijeka trajanja održi razine izvedbe za koje je projektirana, uzimajući u obzir značajke okruženja u kojem se nalazi i predviđenu razinu održavanja.** Definicija pojma **trajnosti** obuhvaća sve varijable o kojima ovisi, tj. projekt u odnosu na okruženje u kojem je konstrukcija u funkciji, kvalitetu upotrijebljenih materijala, ugradnju (kao i njegovanje, za armiranobetonske radove), kontrole tijekom provedbe, okruženje u kojem je konstrukcija izgrađena, praćenje te kontinuirano i stalno održavanje koje iz toga proizlazi. Ako se zanemari jedna od prethodno navedenih varijabli, ne može se jamčiti **trajnost** konstrukcije, osim ako se ne provedu veliki i skupi popravci. To je potvrđeno u **poglavlju 2. st. 2.2.4.** Za pojam **trajnosti** iz talijanske Ministarske uredbe od 17. siječnja 2018. utvrđuje se sljedeće: *odgovarajuća razina trajnosti može se zajamčiti projektiranjem konstrukcije i njezinim održavanjem na takav način da se propadanjem do kojeg može doći tijekom projektiranog vijeka trajanja ne smanjuje izvedba konstrukcije ispod očekivane razine.* Stoga, osim projektiranja, izgradnje, njegovanja i kontrole, moraju se uzeti u obzir još dvije vrlo važne i usko povezane faze: (kontinuirano i stalno) **praćenja i održavanja**, a kao rezultat **plan održavanja konstrukcije** postaje sastavni dio projekta.

Definiranje **projektiranog uporabnog vijeka V_N konstrukcije** znači osigurati da se izvedba i razina sigurnosti održavaju tijekom cijelog životnog vijeka. **Projektirani uporabni vijek** mora se u svakom pogledu uzeti u obzir kao konstrukcijska izvedba; mora se pravilno analizirati i ispitati tijekom faze projektiranja i mora biti zajamčen pravilnim dimenzioniranjem konstrukcija, pravim odabirom materijala i stalnim i kontinuiranim intervencijama održavanja kako bi se osigurala otpornost i funkcionalnost tijekom vremena.

Propadanje uzrokovano nedostatkom održavanja, lošim okolišnim uvjetima i/ili uvjetima izloženosti, nepravilnim projektiranjem, nepravilnim postavljanjem betona, nedostatkom i/ili pogrešnim zbijanjem i nedostatkom i/ili nepravilnim vlažnim njegovanjem svježeg izlivenog betona dovodi do smanjenja funkcionalnog kapaciteta konstrukcija mnogo prije nego što dosegne **projektirani uporabni vijek** procijenjen u fazi projektiranja. Prema talijanskoj Ministarskoj uredbi od 17. siječnja 2018. projektant mora u projektu deklarirati projektirani vijek trajanja konstrukcije na temelju vrste konstrukcije: od najmanje 10 godina za privremene konstrukcije, do 50 godina za konstrukcije uobičajenih razina izvedbe i 100 godina za konstrukcije visoke izvedbe. Uredbom se također konstrukcije razvrstavaju u klase koje projektant mora poštovati s obzirom na posljedice prekida rada ili oštećenja, od 1. klase do 4. klase (st. 2.4.2. – Ministarska uredba od 17. siječnja 2018.).



Izravni i neizravni troškovi, kvarovi i/ili poteškoće za korisnike i zajednicu povezani s pojavom prethodno navedenih problema vrlo su skupi, a što je vrijeme propadanja duže, to je trošak veći. U 11. poglavlju prethodno spomenute ministarske uredbe opisuje se **postupak kojim se jamči trajnost** armiranobetonskih konstrukcija, a koji je naveden u nastavku. Kako bi se zajamčila trajnost uobičajenih armiranobetonskih ili prednapregnutih betonskih konstrukcija izloženih okolišnim utjecajima, moraju se poduzeti mjere za ograničavanje učinaka propadanja izazvanih kemijskim i fizičkim utjecajima, korozijom armature i ciklusima smrzavanja i odmrzavanja. U tu svrhu, okolišne uvjete lokacije na kojoj će se konstrukcija graditi ili upotrebljavati mora se ispravno procijeniti u skladu s indikacijama navedenima u **Tablici 4.1.III.** navedene uredbe; zatim je u fazi projektiranja potrebno naznačiti značajke betona u skladu sa Smjernicama o konstrukcijskom betonu koje je izdala Središnja tehnička služba Vrhovnog vijeća javnih radova, uz pozivanje i na standarde UNI EN 206 i UNI 11104 ako se ne provedu posebne procjene.

Nadalje, potrebno je poštovati vrijednosti za nazivni betonski pokrov navedene u točki 4.1.6.1.3., kao i način i vrijeme vlažnog njegovanja u skladu sa standardom **UNI EN 13670**, Smjernicama za postavljanje konstrukcijskog betona i Smjernicama za procjenu karakteristika postavljenog betona koje je izdala Središnja tehnička služba Vrhovnog vijeća javnih radova. U svrhu procjene trajnosti testovi usmjereni na mjerenje otpornosti na prodiranje agresivnih tvari, kao što su ugljični dioksid i kloridi, također se mogu zahtijevati prema propisanim specifikacijama. Nepropusnost betona također se može uzeti u obzir izračunavanjem dubine prodiranja vode pod pritiskom. Test kojim se utvrđuje dubina prodiranja vode pod pritiskom u stvrdnuti beton opisan je standardom **UNI EN 12390-8**. Te se indikacije također mogu upotrijebiti kao smjernice za faze kojima se karakteriziraju konstrukcija i povezana djelovanja. Povezano s djelovanjima, stavkom **2.5.1. Klasifikacija djelovanja djelovanje se definira kao svaki uzrok ili skup uzroka kojima se mogu izazvati granična stanja u konstrukciji**, dok se stavkom **2.5.1.1. Klasifikacija djelovanja prema tome kako do njih dolazi razlikuju izravna djelovanja**, uzrokovana koncentriranim silama i raspodijeljenim opterećenjima, fiksima ili mobilnima, *neizravna* djelovanja uzrokovana prenesenim pomacima, promjenama temperature i vlažnosti, skupljanjem, prednapretnjem, pogreškama ograničenja itd. i djelovanja *propadanja*, definirana kao endogena u slučaju prirodne promjene materijala od kojeg je konstrukcijski objekt napravljen ili egzogena u slučaju promjene karakteristika materijala od kojih je konstrukcijski objekt napravljen kao rezultat vanjskih čimbenika. Zaštitne mjere protiv prekomjernog propadanja moraju se definirati s obzirom na očekivane okolišne uvjete; zaštita se mora postići pravilnim odabirom detalja, materijala, konstrukcijskih dimenzija, čak i primjenom zaštitnih tvari ili premaza, kao i donošenjem drugih aktivnih ili pasivnih zaštitnih mjera.

U skladu sa stavkom **4.1.2.2.4.2. Okolišni uvjeti** Ministarske uredbe od 17. siječnja 2018. za zaštitu čelične armature od korozije i betona od propadanja okolišni uvjeti mogu se podijeliti na obične, agresivne i vrlo agresivne u odnosu na indikacije navedene u **tablici 4.1.III.** s obzirom na klase izloženosti utvrđene Smjernicama o konstrukcijskom betonu koje je izdala Središnja tehnička služba Vrhovnog vijeća javnih radova, kao i standardom UNI EN 206:2016.

Klase izloženosti povezane s korozijom armaturnih čeličnih šipki su **XC1 – XC2 – XC3 – XC4, XD1 – XD2 – XD3** i **XS1 – XS2 – XS3**, a klase izloženosti **XF1 – XF2 – XF3 – XF4, XA1 – XA2 – XA3** odnose se samo na propadanje betona.

OKOLIŠNI UVJETI	KLASA IZLOŽENOSTI
OBIČNI	X1 – XC1 – XC2 – XC3 – XF1
AGRESIVNI	XC4 – XD1 – XS1 – XA1 – XA2 – XF2 – XF3
VRLO AGRESIVNI	XD2 – XD3 – XS2 – XS3 – XA3 – XF4

Tablica 4.1.III. D.M. 17. 1. 2018. - Opis okolišnih uvjeta

Kako bi se osigurala trajnost armiranobetonskih konstrukcija, armaturne čelične šipke moraju se zaštititi odgovarajućim betonskim slojem (betonskim pokrovom) *koji mora biti dimenzioniran ovisno o više ili manje agresivnim okolišnim uvjetima i osjetljivosti armaturnih čeličnih šipki na koroziju, uzimajući u obzir i dopuštena odstupanja ugradnje armaturnih čeličnih šipki. U tu svrhu može se uputiti na standard UNI EN 1992-1-1 (stavak 4.1.6.1.3. Betonski pokrov i razmak između armaturnih čeličnih šipki – Ministarska uredba od 17. siječnja 2018.).*

Informacije o racionalnom pristupu trajnosti, definiciji izloženosti konstrukcija okolišu i dubinskoj analizi propadanja betona potražite u odgovarajućem poglavlju na 49. stranici ovog vodiča. Procjena okruženja i povezanih utjecaja na konstrukcije općenito, a posebno na armiranobetonske konstrukcije, ključna je za postizanje očekivanog uporabnog vijeka. Zaključno, kao što je već nekoliko puta spomenuto, ovaj se cilj može postići „postupkom“ koji vodi do trajnosti, počevši od projektiranja pa kroz pravilnu provedbu, njegovanje, stroge kontrole Uprave za vođenje radova, dosljednu učestalost praćenja konstrukcija, odnosno elemenata konstrukcija te preventivno održavanje. Dakle, u „čarobnom lancu trajnosti“ nitko nije isključen: projektant, proizvođač materijala, izvođač, uprava za vođenje radova, ispitivač i, nakon što je konstrukcija u funkciji, naručitelj koji je odgovoran za stalno i kontinuirano praćenje i radnje održavanja.

Ovaj je vodič namijenjen kao tehnički priručnik propisanih zahtjeva za sanaciju i održavanje velikih armiranobetonskih i prednapregnutih betonskih konstrukcija kao pomoć svim stručnjacima uključenima u izgradnju betonskih konstrukcija.

» SANACIJA ARMIRANOBETONSKIH I PREDNAPREGNUTIH BETONSKIH KONSTRUKCIJA

Krajnji su ciljevi sanacije armiranobetonske konstrukcije ponovno uspostavljanje sigurnosti i funkcionalnosti, kao i poboljšanje izgleda konstrukcije. Danas veliki armiranobetonski radovi ne samo da su izloženi okruženju u kojem su izgrađeni, već se, nakon što su u funkciji, moraju suočiti i s novim uvjetima u odnosu na vrijeme kada su zamišljeni i projektirani, kao što je znatno povećanje prometa koje utječe na većinu talijanske infrastrukture. Kao rezultat toga, radovi održavanja moraju se izvoditi u okviru jedne od sljedećih kategorija specifičnih ciljeva: rješavanje konstrukcijskih kritičnosti uzrokovanih stalnim propadanjem materijala i zaštita konstrukcije od budućeg propadanja tijekom cijelog životnog vijeka.

U ovom kratkom pregledu jasno se objašnjava da se pravilnim projektiranjem radova održavanja armiranog betona prvo zahtijeva utvrđivanje vrsta i razina izmjena, uzroka propadanja i utječe li problem na pojedine konstrukcijske elemente ili radije na cijelu konstrukciju.

Kod velikih armiranobetonskih radova propisivanje i izvođenje radova redovnog i izvanrednog održavanja mora se povjeriti isključivo kompetentnim profesionalcima i stručnjacima, kvalificiranim radnicima i proizvodima certificiranim prema mjerodavnim propisima.

Posebice, **UNI EN 1504 Proizvodi i sustavi za zaštitu i sanaciju betonskih konstrukcija** referentni je standard za materijale koji se upotrebljavaju u ciklusima sanacije, u kojem se također navode bitne tehničke informacije za projektante, aplikatore i voditelje radova, definiranjem načela intervencije i osiguravanjem vodiča za odabir najprikladnijih sustava za predviđenu upotrebu.



PROCJENA PROPADANJA

» PROCJENA VRSTE INTERVENCIJE PREMA STUPNJU PROPADANJA

Zbog običnih i/ili agresivnih okolišnih uvjeta u pogledu zraka, klime i vremena, kao što su prisutnost CO₂, vode i vlage, prisutnost klorida u zraku, opetovane sve oštrije promjene temperature i razorno djelovanje ciklusa smrzavanja i odmrzavanja, posebno zimi, konstrukcije se izlažu različitim vrstama opasnih uvjeta, uključujući one koji mogu utjecati na njihovu sigurnost u radu, lokalno i globalno. Ti nepovoljni uvjeti često se pojavljuju zajedno i imaju negativne učinke kojima se znatno smanjuje trajnost rada.

U sljedećoj tablici i poglavljima opisujemo određene tehnike za procjenu najprikladnijih materijala za rekonstrukciju obujma cementnim proizvodima, tiksotropnim i tekućim, te za zaštitne obrade. Svi proizvodi proizvedeni su u skladu s prethodno navedenim standardom **UNI EN 1504**.

STUPANJ PROPADANJA	Interventna tehnologija	Šifra Anas
NEMA VIDLJIVOG PROPADANJA POVRŠINE	ZAŠTITA SUSTAVIMA OD SMOLE KOJIMA SE STVARA OPNA	B.09.105.1.a
		B.09.105.1.b
		B.09.105.2
		B.09.115
BLAGO PROPADANJE	ZAGLAĐIVANJE CEMENTNIM ZAVRŠNIM PREMAZIMA PROTIV KARBONIZACIJE	B.09.215.a
		B.09.215.b
		B.09.215.c
UMJERENO PROPADANJE	SANACIJA TIKSOTROPNIM ILI TEKUĆIM CEMENTNIM MORTOVIMA – DEBLJINE DO 5 cm	B.09.220.1.a
		B.09.220.2.a
		B.09.220.3
		B.09.220.4
VELIKO PROPADANJE	SANACIJA TIKSOTROPNIM ILI TEKUĆIM CEMENTNIM MORTOVIMA I SMJESAMA ZA FUGIRANJE – DEBLJINE DO 10 cm	B.09.215.a
		B.09.215.b
VRLO VELIKO PROPADANJE	SANACIJA SMJESAMA ZA FUGIRANJE ILI TEKUĆIM BETONOM – DEBLJINE IZNAD 10 cm	B.09.260.a
		B.09.260.b
		B.09.260.c
BRZE I NISKOTEMPERATURNE INTERVENCIJE	BRZOSUŠEĆI PRETHODNO IZMIJEŠANI TEKUĆI MORTOVI S ČELIČNIM VLAKNIMA	B.09.305.a
		B.09.305.b

Materijale bi trebalo odabrati na temelju procjene debljine propadanja. Međutim, taj geometrijski parametar nije sveobuhvatan za procjenu problema, već se moraju predvidjeti i druge dijagnostičke razine (analitička, kemijska i morfološka) koje sve zajedno mogu dati predodžbu u skladu s očekivanom razinom znanja i vrstom intervencije koja se izvodi, prema izvedbenom projektu.



Procjena propadanja	Vrsta sanacije	PREPORUČENI PROIZVODI
Zaštita konstrukcije – bojenje betona	Zaštita betona na bazi elastomerne poliuretanske smole	PRIMER ES40 + POLIFLEX PP
Zaštita konstrukcije – bojenje betona	Jednokomponentna zaštita betona na bazi elastomerne akrilne smole	ACRIFLEX + ACRIPRIMER
Zaštita konstrukcije – bojenje betona	Zaštita betona krutim jednokomponentnim premazom od metakrilne smole	DRACOLOR
Zaštita konstrukcije – bojenje betona	Vodoodbojna obrada armiranog betona	IDROSILOXAN
<i>Blago</i> propadanje – sanacija površine – 2 – 10 mm debljine	Dvokomponentni mort miješan s polimerima – minimalno 2 mm debljine	MAGIFLEX CLE
<i>Blago</i> propadanje – sanacija površine – 2 – 10 mm debljine	Dvokomponentni mort miješan s polimerima – 3 – 6 mm debljine	FLUECO 45 T2 BM
<i>Blago</i> propadanje – sanacija površine – 2 – 10 mm debljine	Dvokomponentni mort miješan s polimerima – 7 – 10 mm debljine	FLUECO 45 T2 BM
<i>Umjereno</i> propadanje – sanacija – 10 – 50 mm debljine	DVOKOMPONENTNI tiksotropni mort s polimerima (NISKOG MODULA)	FLUECO 80T2
<i>Umjereno</i> propadanje – sanacija – 10 – 50 mm debljine	Tiksotropni mort OJAČAN sintetičkim poliakrilonitrilnim vlaknima	FLUECO 80T FIBER
<i>Umjereno</i> propadanje – sanacija – 10 – 50 mm debljine	TEKUĆI mort ojačan sintetičkim ČELIČNIM vlaknima	FLUECO 80C SFR
<i>Umjereno</i> propadanje – sanacija – 10 – 50 mm debljine	TEKUĆI mort ojačan sintetičkim ČELIČNIM vlaknima	FLUECO 80C SFR
<i>Duboko</i> propadanje – sanacija – 60 – 100 mm debljine	Prethodno dozirani ekspanzivni cementni beton s oznakom CE s poliakrilonitrilnim vlaknima	FLUECO 60
<i>Duboko</i> propadanje – sanacija – 60 – 100 mm debljine	Prethodno dozirani ekspanzivni cementni beton s oznakom CE s čeličnim vlaknima	FLUECO 80C SFR
<i>Vrlo duboko</i> propadanje – sanacija – > 100 mm debljine	Rck > 45 MPa	DRACOFLOW ili DRACOFLOW LS
<i>Vrlo duboko</i> propadanje – sanacija – > 100 mm debljine	Rck > 65 MPa + sintetička vlakna	DRACOFLOW + FIBERBETON
<i>Vrlo duboko</i> propadanje – sanacija – > 100 mm debljine	Rck > 65 MPa + čelična vlakna	DRACOFLOW LF
Brze i niskotemperaturne intervencije	Prethodno izmiješani TEKUĆI mort s čeličnim vlaknima s brzim razvojem mehaničke čvrstoće	FLUECO 80 C QUICK
Brze i niskotemperaturne intervencije	Prethodno dozirani beton s oznakom CE (mort +35 % šljunak)	FLUECO 80C SFR + ŠLJUNAK



REFERENTNI PROJEKT ZA ODRŽAVANJE ARMIRANOBETONSKIH RADOVA

Nakon katastrofalnih događaja u posljednjih nekoliko godina talijanski infrastrukturni sektor suočava se s teškim razdobljem, prema kojem se potiče sve sudionike u sektoru – inspektore, upravna i kontrolna tijela, projektante, društva, voditelje radova i proizvođače – da budu sve više predani i profesionalni. U tom smislu, stručnost društva DRACO S.p.A. u certificiranim proizvodima dostupna je za propisivanje proizvoda, što je zaista jedan od najvažnijih

STUPANJ PROPADANJA	Definicija ciklusa intervencije	Debljina	Posebno svojstvo
	ZAŠTITA KONSTRUKCIJE bojenje betona	<i>mikroni</i>	ZAŠTITNA OBRADA ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA
BLAGI	SANACIJA Površina Površina	2 mm $3 - 10\text{ mm}$	ZAGLAĐIVANJE ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA GOTOVIM MORTOVIMA S POLIMERNIM DODACIMA
UMJERENI	SANACIJA Umjerena Umjerena Umjerena	$10 - 50\text{ mm}$ $10 - 50\text{ mm}$ $10 - 50\text{ mm}$	DVOKOMPONENTNI I JEDNOKOMPONENTNI PRETHODNO IZMIJEŠANI MORTOVI
DUBOKI	SANACIJA Duboka Duboka	$60 - 100\text{ mm}$ $60 - 100\text{ mm}$	PRETHODNO DOZIRANI BETON S OZNAKOM CE
VRLO DUBOKI	SANACIJA Vrlo duboka Vrlo duboka Vrlo duboka	$> 100\text{ mm}$ $> 100\text{ mm}$ $> 100\text{ mm}$	BETON ZA KOMPENZACIJU ZA SKUPLJANJE

čimbenika za uspjeh intervencija. DRACO S.p.A. pripremio je 10 grafikona za izvanredno održavanje infrastrukture na temelju jednog od referentnih dokumenata za industriju: cjenik Anas za izvanredno održavanje za velike sanacije – POGLAVLJE B.09.

Šifra Anas	Proizvod	GRAFIKON
<ul style="list-style-type: none"> —● B.09.105.1.a —● B.09.105.2 —● B.09.115 	<ul style="list-style-type: none"> —● PRIMER ES 40 POLIFLEX PP —● DRACOLOR —● IDROSILOXAN 	
<ul style="list-style-type: none"> —● B.09.215.a —● B.09.215.b B.09.215.c 	<ul style="list-style-type: none"> —● MAGIFLEX CLE —● FLUECO 45 T2 BM 	 
<ul style="list-style-type: none"> —● B.09.220.1 —● B.09.220.2 —● B.09.220.3 B.09.220.4 	<ul style="list-style-type: none"> —● FLUECO 80 T2 —● FLUECO 80 T FIBER —● FLUECO 80 C SFR 	  
<ul style="list-style-type: none"> —● B.09.230.a —● B.09.230.b 	<ul style="list-style-type: none"> —● FLUECO 60 —● FLUECO 80 C SFR 	 
<ul style="list-style-type: none"> —● B.09.260.a —● B.09.260.b —● B.09.260.c 	<ul style="list-style-type: none"> —● DRACOFLOW ili DRACOFLOW LS —● DRACOFLOW + FIBERBETON —● DRACOFLOW LF 	



PROIZVODI ZA ODRŽAVANJE ARMIRANOG BETONA

U sljedećoj tablici navodi se **popis od preko 30 proizvoda** koji se mogu uzeti u obzir za mnoge vrste intervencija, ovisno o stupnju propadanja, za redovno i izvanredno održavanje velikih armiranobetonskih konstrukcija.

STUPANJ PROPADANJA	INTERVENCIJA	PREPORUČENI PROIZVODI
Nema vidljivog propadanja površine	Zaštita sustavima od smole kojima se stvara opna	<ul style="list-style-type: none">▶ ACRIFLEX▶ ACRIPAIN▶ DRACOLOR▶ EPOWALL ALM▶ POLIFLEX PP
Blago propadanje	Zaglađivanje cementnim završnim premazima protiv karbonizacije	<ul style="list-style-type: none">▶ CONCRETE FINISHER▶ CONCRETE FINISHER 2▶ MAGIFLEX CLE▶ MAGIFLEX BRAVO▶ EPOMALT
Umjereno propadanje	Ručna sanacija ili sanacija prskanjem tiksotropnim ili tekućim cementnim mortovima	<ul style="list-style-type: none">▶ FLUECO 35▶ FLUECO 75▶ FLUECO 55 T▶ FLUECO 80 T2▶ FLUECO 40 T▶ FLUECO 80 C▶ FLUECO 80 C FLOWFIBER▶ FLUECO 80 C QUICK▶ FLUECO 175 T CR FR▶ FLUECO 175 C CR FR▶ FLUECO BLITZ▶ FLUECO BLITZ R4▶ FLUECO 45 T2 BM▶ FLUECO 100 C SFR▶ FLUECO 80 C SFR▶ FLUECO 80 T FIBER
Vrlo veliko propadanje	Oblaganje ili sanacija tekućim tiksotropnim smjesama za fugiranje ili tekućim betonom	<ul style="list-style-type: none">▶ FLUECO 60▶ FLUECO 60 QUICK▶ FLUECO 80 T GG▶ DRACOFLOW▶ DRACOFLOW LF▶ DRACOFLOW LS▶ PRESIDIO SRA▶ DRACOSTEEL▶ DRACOSTEEL MONO▶ TIME EXTENDER

TEHNOLOGIJA CLE

Velika infrastruktura poput mostova projektirana je i izgrađena s ambicijom dugotrajnog održavanja mehaničkih i funkcionalnih svojstava. Međutim, životni ciklus mnogih od tih struktura u završnoj je fazi.

Zbog toga postoji potreba za utvrđivanjem, razvojem i proizvodnjom tehnoloških rješenja za postojeće velike radove, kod kojih postoji mogućnost produljenja trajnosti.

DRACO CLE „Concrete Life Extender“ novonastala je obitelj inovativnih, visoko tehnoloških proizvoda s certificiranim izvedbama, podržanih preciznim standardiziranim kampanjama testiranja. U okviru zaštite svrstavaju se u vrh kategorije proizvoda kojoj pripadaju, u skladu s načelima premazivanja i impregnacije, te metodama povezanim s nedostacima betona kako je navedeno u standardu UNI EN 1504-9.



MAGIFLEX CLE

Dvokomponentni elastični cementni mortza premazivanje i zaštitu velikih betonskih konstrukcija izloženih velikim naprezanjima, ima visoku sposobnost premošćivanja pukotina i otpornost na prodiranje agresivnih tvari i tvari koje uzrokuju propadanje, kao što su CO₂ i kloridi, što odgovara velikom zaštitnom sloju betona C32/40, što je ekvivalentno 120 mm.

SUPERGARD CLE

Inovativni tekući proizvod koji ima dvostruku funkciju – dodatak masi za nove mješavine ili sredstvo za impregnaciju s kapacitetom migracije na postojećem betonu – i trostruku izvedbu – 50 %-tno smanjenje ekspanzije uzrokovano alkalno-agregatnom reakcijom (AAR), inhibicija korozije kod armaturnih čeličnih šipki s indikativnim smanjenjem većim od 50 % i povećanje svojstava vodoodbojnosti betona uz smanjenje upijanja vode od 33 %.







CIKLUSI PRIMJENE ZA SANACIJU ARMIRANOG BETONA

Provjera, kontrola i praćenje stanja konstrukcija mostova podrazumijevaju procjenu mehaničkih, fizikalnih i kemijskih djelovanja koja utječu na trajnost, kao i odabir odgovarajućih materijala za radove održavanja.

Na sljedećim stranicama opisujemo određene situacije koje se ponavljaju za koje se određena obitelj proizvoda može upotrijebiti za ciklus sanacije i zaštite, u skladu sa zahtjevima standarda **UNI EN 1504**. Međutim, definitivno namjeravamo isključiti sve pojednostavljene pristupe, osobito kada je riječ o ciklusima konstrukcijske rehabilitacije, jer čvrsto ponavljamo koliko je važno preliminarno provesti analitičku i dijagnostičku procjenu stanja onakvog kakvo jest.

- ZAGLAĐIVANJE ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA
- SANACIJA STUPOVA MOSTOVA I VIJADUKATA
- SANACIJA GREDA MOSTOVA I VIJADUKATA
- SANACIJA PLOČA I RUBNIKA MOSTOVA I VIJADUKATA
- SANACIJA IMPOST BLOKOVA I NOSAČA
- REKONSTRUKCIJA KONSTRUKCIJSKIH SPOJEVA

TEHNIČKI SAVJETI – VELIKA INFRASTRUKTURA „U SLUŽBI TALIJANSKE INFRASTRUKTURNE BAŠTINE”

DRACO S.p.A. oduvijek stavlja veliki naglasak na ispravne propisane specifikacije i tehničku pomoć na gradilištu za pravilno izvođenje radova. Kao rezultat toga, pored stalnih aktivnosti istraživanja i razvoja za razvoj novih rješenja, kao što su nedavno stvorene tehnologije CLE „Concrete Life Extender”, uspostavljen je skup iskusnih stručnjaka za veliku infrastrukturnu industriju. Kako biste bili sigurni da je vaš projekt ispravan već od idejnog projekta te u skladu s mjerodavnim propisima i svim zahtjevima utvrđenima u njima, možete zatražiti **SAVJET STRUČNJAKA SPECIFIČAN ZA VAS** kako biste dobili dodatne dokumente i usluge tijekom razvoja projekta i vođenja radova:

- Analiza cijena i definiranje specifikacija za radove, čak i povezano s referentnim projektima za održavanje Anas.
- Ekskluzivna izvješća za tehnička poboljšanja ponuda na temelju kriterija ekonomski najpovoljnijeg natječaja.
- Laboratorijske potvrde i izvješća o ispitivanju u skladu s mjerodavnim propisima.
- Pomoć pri izradi idejnog, glavnog i izvedbenog projekta.
- Pomoć poduzećima na gradilištu kako bi se osigurala ispravna primjena materijala.
- Pomoć pri vođenju radova za fizičku provjeru radova.
- Pomoć ispitivačima prilikom provjera dokumenata upotrijebljenih proizvoda.



GLAVNI CIKLUSI PRIMJENE

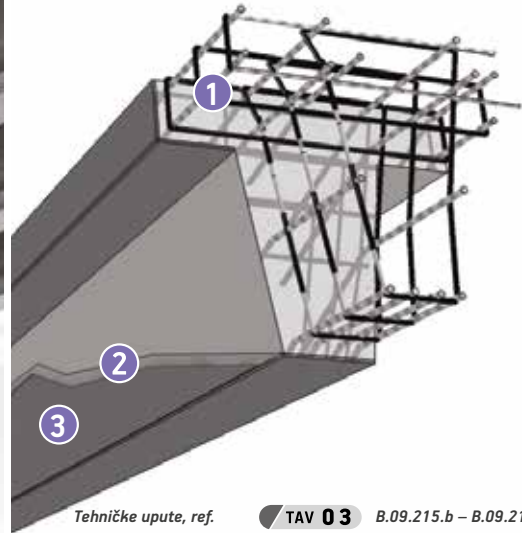
ZAGLAĐIVANJE ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA

» SANACIJA POVRŠINA DVOKOMPONENTNIM MORTOM S POLIMERNIM DODACIMA.

Debljina između 3 i 10 mm



VRSTA PROPADANJA



Tehničke upute, ref.

TAV 03

B.09.215.b – B.09.215.c

UPOTRIJEBLJENI PROIZVODI



1

» DRACOSTEEL MONO

Zaštitna ponovna alkalizacija armaturnih čeličnih šipki protiv korozije.



2

» FLUECO 45 T2 BM

Dvokomponentni tiksotropni mort ojačan vlaknima niskog modula elastičnosti za obnovu površina armiranobetonskih konstrukcija u agresivnim okruženjima.



3

» ACRIFLEX

Fleksibilna vodootporna smola za zaštitu od karbonizacije za betonske konstrukcije.

» STAVKE SPECIFIKACIJE

» **FLUECO 45 T2 BM:** sanacija, rekonstrukcija obujma i premazivanje u vrlo agresivnim okruženjima nanošenjem dvokomponentnog tiksotropnog cementnog morta ojačanog vlaknima niskog modula elastičnosti vrste **FLUECO 45 T2 BM** društva Draco Italiana S.p.A. za nanošenje u slojevima do 20 mm debljine. Proizvod mora imati svojstva visokog prijanjanja na podlogu, nepropusnosti i razvoja visoke početne i konačne mehaničke čvrstoće te mora biti u skladu sa zahtjevima standarda EN 1504-3 za mortove za konstrukcijsku sanaciju klase R4. Sve upute i mjere opreza moraju biti u skladu s preporukama proizvođača DRACO Italiana S.p.A.

» **ACRIFLEX:** betonski zaštitni premaz izrađen od fleksibilne, vodootporne akrilne smole u vodenoj otopini, sa svojstvima protiv karbonizacije i otporan na atmosfersko starenje i UV zračenje vrste **ACRIFLEX** društva DRACO Italiana S.p.A. ACRIFLEX se nanosi ručno četkom ili valjkom ili prskanjem niskotlačnim strojem, s nekoliko slojeva ukrštenih u suprotnom smjeru. Proizvodom se moraju ispuniti minimalni zahtjevi u skladu sa standardom EN 1504-2 za premaze (C) prema načelima PI (Zaštita od ulaska) (metoda 1.3.) i MC (Kontrola vlage) (metoda 2.2.) za zaštitu betonske konstrukcije.

Sveobuhvatne informacije o ugradnji i izvedbi potražite u tehničkim listovima i specifikacijama koje se mogu preuzeti s našeg mrežnog mjesta draco-edilizia.it

SANACIJA STUPOVA MOSTOVA I VIJADUKATA

» SANACIJA TIKSOTROPNIM KONSTRUKCIJSKIM MORTOM I ZAGLAĐIVANJE DVOKOMOPENTNIM POLIMERNIM MORTOM. Debljina između 10 i 50 mm



UPOTRIJEBLJENI PROIZVODI



» DRACOSTEEL MONO

Zaštitna ponovna alkalizacija armaturnih čeličnih šipki protiv korozije.



» FLUECO 80 T FIBER

Tiksotropni konstrukcijski mort ojačan vlaknima s kompenzacijom za skupljanje za konstrukcijsku sanaciju u agresivnim okruženjima.



» MAGIFLEX CLE

Dvokomponentni cementni mort za premazivanje i zaštitu velikih betonskih konstrukcija izloženih velikim naprezanjima.



» ACRIFLEX

Fleksibilna vodootporna smola za zaštitu od karbonizacije za betonske konstrukcije.

» **FLUECO 80 T FIBER:** konstrukcijska sanacija, rekonstrukcija obujma tiksotropnim mortom ojačanim vlaknima s kompenzacijom za skupljanje, otpornim na sulfate, vrste **FLUECO 80 T FIBER** društva DRACO Italiana S.p.A. za nanošenje u slojevima do 5 cm debljine bez elektrozavarene mrežice. Proizvod mora imati svojstva visokog prijanjanja na podlogu, nepropusnosti i razvoja visoke početne i konačne mehaničke čvrstoće te mora biti u skladu sa zahtjevima standarda EN 1504-3 za mortove za konstrukcijsku sanaciju klase R4. Sve upute i mjere opreza moraju biti u skladu s preporukama proizvođača DRACO Italiana S.p.A.

» **MAGIFLEX CLE:** zaštita i elastično zaglađivanje betonskih površina nanošenjem lopaticom ili prskanjem dvokomponentnog morta na bazi cementnih veziva, sitnozrnatih agregata, sintetičkih vlakana i specijalnih akrilnih smola u vodenoj otopini za konačnu debljinu od minimalno 2 mm, vrste **MAGIFLEX CLE** društva DRACO Italiana S.p.A. Proizvodom se moraju ispuniti zahtjevi postavljeni standardom EN 1504-2 za premaze (C), prema načelima PI (Zaštita od ulaska), MC (Kontrola vlage) i IR (Povećanje otpora) za zaštitu betona. Ako se očekuju mikropukotine uslijed slijezanja na cementnoj podlozi, između prvog i drugog sloja proizvoda trebalo bi postaviti alkalno otpornu mrežicu **MAGINET** od 8x8 mm.

Sveobuhvatne informacije o ugradnji i izvedbi potražite u tehničkim listovima i specifikacijama koje se mogu preuzeti s našeg mrežnog mjesta draco-edilizia.it



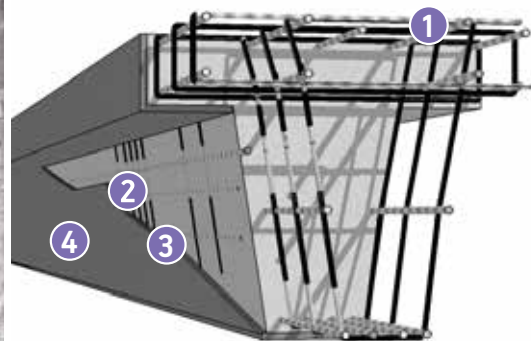
GLAVNI CIKLUSI PRIMJENE

SANACIJA GREDA MOSTOVA I VIJADUKATA

» SANACIJA DVOKOMPONENTNIM TIKSOTROPNIM KONSTRUKCIJSKIM MORTOM I ZAGLAĐIVANJE DVOKOMPONENTNIM POLIMERNIM MORTOM. Debljina između 10 i 50 mm



VRSTA PROPADANJA



Tehničke upute, ref.

TAV 04 B.09.220.1

UPOTRIJEBLJENI PROIZVODI



» DRACOSTEEL MONO

Zaštitna ponovna alkalizacija armaturnih čeličnih šipki protiv korozije.



» FLUECO 80 T2

Dvokomponentni, vlaknima ojačani i polimerom modificirani tiksotropni konstrukcijski mort za konstrukcijsku restauraciju u agresivnim okruženjima.



» MAGIFLEX CLE

Dvokomponentni cementni mort za premazivanje i zaštitu velikih betonskih konstrukcija izloženih velikim naprezanjima.



» ACRIFLEX

Fleksibilna vodootporna smola za zaštitu od karbonizacije za betonske konstrukcije.

» STAVKA SPECIFIKACIJE

» **FLUECO 80 T2:** konstrukcijska sanacija, rekonstrukciju obujma i debeloslojno premazivanje u visoko agresivnim okruženjima nanošenjem dvokomponentnog, tiksotropnog morta vrste **FLUECO 80 T2** društva DRACO Italiana S.p.A. za nanošenje u slojevima do 5 cm debljine. Proizvod mora imati svojstva visokog prijanjanja na podlogu, nepropusnosti i razvoja visoke početne i konačne mehaničke čvrstoće te mora biti u skladu sa zahtjevima standarda EN 1504-3 za mortove za konstrukcijsku sanaciju klase R4. Sve upute i mjere opreza moraju biti u skladu s preporukama proizvođača DRACO Italiana S.p.A.

» **MAGIFLEX CLE:** zaštita i elastično zaglađivanje betonskih površina nanošenjem lopaticom ili prskanjem dvokomponentnog morta na bazi cementnih veziva, sitnozmatih agregata, sintetičkih vlakana i specijalnih akrilnih smola u vodenoj otopini za konačnu debljinu od minimalno 2 mm, vrste **MAGIFLEX CLE** društva DRACO Italiana S.p.A. Proizvodom se moraju ispuniti zahtjevi postavljeni standardom EN 1504-2 za premaze (C), prema načelima PI (Zaštita od ulaska), MC (Kontrola vlage) i IR (Povećanje otpora) za zaštitu betona. Ako se očekuju mikropukotine uslijed slijeganja na cementnoj podlozi, između prvog i drugog sloja proizvoda trebalo bi postaviti alkalno otpornu mrežicu **MAGINET** od 8x8 mm.

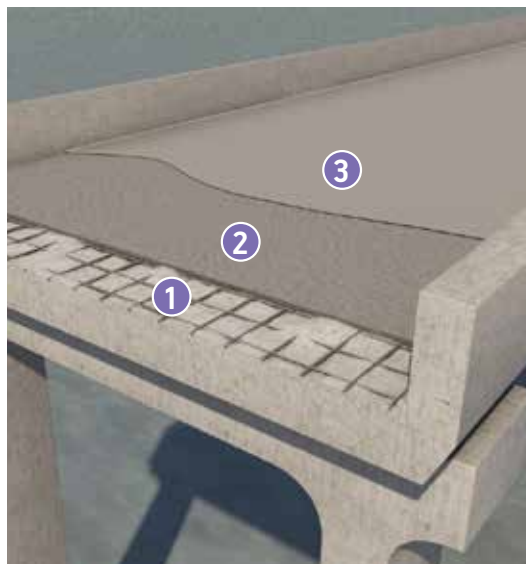
Sveobuhvatne informacije o ugradnji i izvedbi potražite u tehničkim listovima i specifikacijama koje se mogu preuzeti s našeg mrežnog mjesta draco-edilizia.it

SANACIJA PLOČA I RUBNIKA MOSTOVA I VIJADUKATA

» SANACIJA TEKUĆIM KONSTRUKCIJSKIM MORTOM I HIDROIZOLACIJA DVOKOMONENTNIM EPOKSIDNO-BITUMINOZNIM ELASTIČNIM PREMAZOM. Debljina između 30 i 100 mm



VRSTA PROPADANJA



UPOTRIJEBLJENI PROIZVODI



» DRACOSTEEL MONO

Zaštitna ponovna alkalizacija armaturnih čeličnih šipki protiv korozije.



» FLUECO 80C SFR

Prethodno izmiješani tekući mort na bazi cementa, ograničene ekspanzije na zraku i vrhunske duktilnosti koji sadrži sintetička vlakna i ojačan je krutim čeličnim vlaknima.



» ELASTOBITUME

Dvokomponentni elastični epoksidno-bituminozni vodootporni premaz bez otapala.



» FLUECO 80C FLOWFIBER

Super tekuća prethodno izmiješani mort ojačan vlaknima s kompenzacijom za skupljanje na zraku za konstrukcijsku sanaciju betona lijevanjem.

» **FLUECO 80 C SFR:** konstrukcijska sanacija i restauracija betonskih konstrukcija izlivanjem cementnog morta ojačanog vlaknima s kompenzacijom za skupljanje, otpornog na sulfate, vrste **FLUECO 80 C SFR** društva DRACO Italiana S.p.A. Proizvod mora imati svojstva visokog prijanjanja na podlogu, nepropusnosti i razvoja visoke početne i konačne mehaničke čvrstoće te mora biti u skladu sa zahtjevima standarda EN 1504-3 za mortove za konstrukcijsku sanaciju klase R4. Sve upute i mjere opreza moraju biti u skladu s preporukama proizvođača Draco ITALIANA S.p.A.

» **ELASTOBITUME:** besprijeborna fleksibilna hidroizolacija ploče mosta nanošenjem dvokomponentnog vodootpornog antikorozivnog elastičnog epoksidno-bitumenskog premaza vrste **ELASTOBITUME** društva Draco Italiana S.p.A. Proizvod mora biti vodootporan i imati izvrsno prijanjanje na podlogu, visoku mehaničku, toplinsku i kemijsku otpornost, kao i otpornost na atmosfersko starenje te mora biti u skladu sa zahtjevima standarda EN 1504-2 za proizvode i sustave za zaštitu i sanaciju betonskih konstrukcija.

» **FLUECO 80C FLOWFIBER:** konstrukcijska sanacija, rekonstrukcija obujma i debeloslojno premazivanje u visoko agresivnim okruženjima nanošenjem tekućeg morta ojačanog vlaknima, otpornog na sulfate, s kompenzacijom za skupljanje i njegovanjem na zraku vrste **FLUECO 80 C FLOWFIBER** društva Draco Italiana S.p.A. koji se nanosi u slojevima do 5 cm debljine bez elektrozavarene mrežice. Proizvod mora pokazivati svojstva visokog prijanjanja na podlogu, nepropusnosti i razvoja visoke početne i konačne mehaničke čvrstoće te mora biti u skladu sa zahtjevima standarda EN 1504-3 za mortove za konstrukcijsku sanaciju klase R4. Sve upute i mjere opreza moraju biti u skladu s preporukama proizvođača Draco Italiana S.p.A.

Sveobuhvatne informacije o ugradnji i izvedbi potražite u tehničkim listovima i specifikacijama koje se mogu preuzeti s našeg mrežnog mjesta draco-edilizia.it



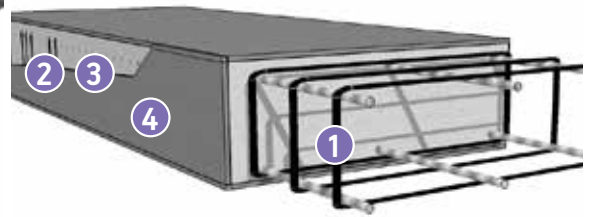
GLAVNI CIKLUSI PRIMJENE

SANACIJA IMPOST BLOKOVA I NOSAČA

» SANACIJA TIKSOTROPNIM KONSTRUKCIJSKIM MORTOM ILI TEKUĆOM SMJESOM ZA FUGIRANJE ZA KOMPENZACIJU ZA SKUPLJANJE. Debljina između 50 i 100 mm



VRSTA PROPADANJA



Tehničke upute, ref.

TAV 05 B.09.220.2

Tehničke upute, ref.

TAV 07 B.09.230.a

UPOTRIJEBLJENI PROIZVODI



» DRACOSTEEL

Zaštitna ponovna alkalizacija armaturnih čeličnih šipki protiv korozije.



» FLUECO 80 T FIBER

Tiksotropni konstrukcijski mort ojačan vlaknima s kompenzacijom za skupljanje za konstrukcijsku sanaciju u agresivnim okruženjima.



» MAGIFLEX CLE

Dvokomponentni cementni mort za premazivanje i zaštitu velikih betonskih konstrukcija izloženih velikim naprezanjima.



» ACRIFLEX

Fleksibilna vodootporna smola za zaštitu od karbonizacije za betonske konstrukcije.



» FLUECO 60

Tekuća smjesa za fugiranje za kompenzaciju za skupljanje sa sintetičkim vlaknima za sanaciju povezanu s debljinom konstrukcije.

» STAVKA SPECIFIKACIJE

» **FLUECO 80 T FIBER:** konstrukcijska sanacija i rekonstrukcija obujma tiksotropnim mortom ojačanim vlaknima s kompenzacijom za skupljanje, otpornim na sulfate, vrste **FLUECO 80 T FIBER** društva DRACO Italiana S.p.A. za nanošenje u slojevima do 5 cm debljine bez elektrozavarene mrežice. Proizvod mora pokazivati svojstva visokog prijanjanja na podlogu, nepropusnosti i razvoja visoke početne i konačne mehaničke čvrstoće te mora biti u skladu sa zahtjevima standarda EN 1504-3 za mortove za konstrukcijsku sanaciju klase R4. Sve upute i mjere opreza moraju biti u skladu s preporukama proizvođača DRACO Italiana S.p.A.

» **FLUECO 60:** konstrukcijska sanacija i restauracija betonskih konstrukcija izlivanjem, i u oplatu, cementne smjese za fugu ojačane vlaknima s kompenzacijom za skupljanje, otporne na sulfate, vrste **FLUECO 60** društva Draco Italiana S.p.A. koja se nanosi u slojevima od 3 do 10 cm debljine. Proizvod mora imati svojstva visokog prijanjanja na podlogu, nepropusnosti i razvoja visoke početne i konačne mehaničke čvrstoće te mora biti u skladu sa zahtjevima standarda EN 1504-3 za mortove za konstrukcijsku sanaciju klase R4. Sve upute i mjere opreza moraju biti u skladu s preporukama proizvođača Draco Italiana S.p.A.

Sveobuhvatne informacije o ugradnji i izvedbi potražite u tehničkim listovima i specifikacijama koje se mogu preuzeti s našeg mrežnog mjesta draco-edilizia.it

REKONSTRUKCIJA KONSTRUKCIJSKIH SPOJEVA

» SANACIJA SPOJEVA.



VRSTA PROPADANJA



UPOTRIJEBLJENI PROIZVODI



1

» DRACOFIX EP

Sidrenje armaturnih čeličnih šipki rubnih greda tiksotropnim epoksidnim ljepilom u ulošku za konstrukcijsko vezivanje.



» DRACOFIX PE

Sidrenje armaturnih čeličnih šipki rubnih greda dvokomponentnim tekućim brzozušecim poliesterskim mortom za sidrenje i fugiranje.



» DRACOFIX PS

Sidrenje armaturnih čeličnih šipki rubnih greda dvokomponentnim kemijskim sidrom na bazi poliesterske smole bez stirena.



2

» FLUECO 100 C SFR

Brzozušeci prethodno izmiješani tekući cementni mort koji sadrži sintetička vlakna i koji je ojačan krutim čeličnim vlaknima za lijevanje susjednih rubnih greda i potpornih šipki.



» MAGIJOINT + EP FIX HP

Hidroizolacija intradosa trakom za spojeve i dvokomponentnim epoksidnim ljepilom u pastu za konstrukcijsko vezivanje kojim se osigurava poboljšano prijanjanje.



3



4

» EPOBETON C

Dvokomponentni tekući mort na bazi epoksida za sanaciju betonskih podova, punjenje dijelova, sidrenje i fugiranje.



5

» DRACOFLEX TR

Popunjavanje rupa ekstrados spoja dvokomponentnim poliuretanskim tekućim mortom za učvršćivanje i sidrenje.

TEHNIČKA PODRŠKA:

Za informacije o ciklusu prijave obratite se timu Tehničke podrške za infrastrukturu društva DRACO.

Sveobuhvatne informacije o ugradnji i izvedbi potražite u tehničkim listovima i specifikacijama koje se mogu preuzeti s našeg mrežnog mjesta draco-edilizia.it





PROIZVODI ZA ODRŽAVANJE ARMIRANOG BETONA

Na sljedećim stranicama pronaći ćete popis od **preko 30 proizvoda** koji se mogu uzeti u obzir za mnoge vrste intervencija, ovisno o stupnju propadanja, za redovno i izvanredno održavanje velikih armiranobetonskih konstrukcija.

» **CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU VERTIKALNIH/VISEĆIH KONSTRUKCIJA**

- Sanacija tiksotropnim konstrukcijskim mortovima
- Sanacija dvokomponentnim tiksotropnim mortovima
- Sanacija tiksotropnim smjesama za fugiranje
- Pregled tiksotropnih mortova za sanaciju

» **TEKUĆI I INJEKCIJSKI CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU**

- Sanacija tekućim cementnim smjesama za fugiranje
- Sanacija tekućim mortovima
- Sanacija tekućim mortovima koji sadrže čelična vlakna
- Pregled tekućih mortova za sanaciju

» **RJEŠENJA ZA INJEKTIRANJE I KONSOLIDACIJU**

- Veziva za beton, cementne smjese za fugiranje i injekcijski mortovi

» **TEKUĆI EKSPANZIVNI CEMENTNI SUSTAVI ZA SIDRENJE I FUGIRANJE KONSTRUKCIJA I STROJEVA**

- Mortovi za učvršćivanje, sidrenje i fugiranje

» **CEMENTNI SUSTAVI ZA VRLO TANKO ZAGLAĐIVANJE, SANACIJU MALIH DEBLJINA I ZAŠTITU POVRŠINA**

- Zaglađivanje i zaštita betona

» **PREMAZI I ZAŠTITNI POLIMERNI SUSTAVI**

- Zaštitni betonski premaz
- Tablica boja za beton i zaštitnih smola

» **DODACI ZA MORT**

» **ZAŠTITA ZA PASIVIZACIJU ČELIČNE ARMATURE**

- Obrada protiv korozije

PREGLED MORTOVA I SMJESA ZA FUGIRANJE ZA SANACIJU BETONA



SANACIJA TIKSOTROPNIM KONSTRUKCIJSKIM MORTOVIMA

» CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU VERTIKALNIH/VISEĆIH KONSTRUKCIJA



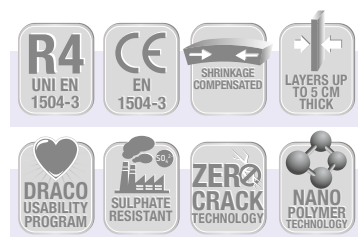
FLUECO 40 T

TIKSOTROPNI NANOPOLIMERNI MORT VISOKE ČVRSTOĆE, OJAČAN VLAKNIMA, S KOMPENZACIJOM ZA SKUPLJANJE ZA KONSTRUKCIJSKU RESTAURACIJU

Jednostavno se upotrebljava za slojeve do 5 cm debljine bez elektrozaravane mrežice.

FLUECO 40 T prikladan je za sanaciju i održavanje izloženih armiranobetonskih konstrukcija izloženih visokim kemijskim, fizičkim i okolišnim utjecajima. Idealan za restauraciju i sanaciju debljina izloženih betonskih konstrukcija, stupova, ploča, armiranobetonskih zidova i potpornih zidova. Zbog visoke čvrstoće vezivanja i otpornosti na kemijske utjecaje, može se prskati ili nanositi zidarskom žlicom na površine koje su prethodno pjeskarene. Idealno i za sanaciju betona zahvaćenog karbonizacijom bez potrebe za pasivizacijom.

POTROŠNJA: pribl. 17,4 kg/m² po cm debljine



FLUECO 55 T

TIKSOTROPNI MORT OJAČAN VLAKNIMA OGRANIČENE EKSPANZIJE

Idealan za konstrukcijsku sanaciju u vrlo agresivnim okruženjima. Debljina do 50 mm. Za prekrivajuće elementa veće od 30 mm mora se upotrijebiti elektrozaravane mrežica.

FLUECO 55 T prikladan je za konstrukcijsku sanaciju, održavanje i restauraciju armiranobetonskih konstrukcija koje su izložene utjecajima agresivnih tvari koje s vremenom uzrokuju propadanje. Idealan za restauraciju i sanaciju debljina hidrauličkih radova, vijadukata, stupova i konstrukcija kanala, može se prskati ili nanositi zidarskom žlicom.

POTROŠNJA: pribl. 19 kg/m² po cm debljine



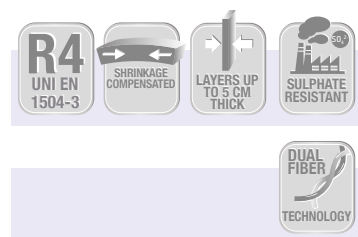
FLUECO 80 T FIBER

TIKSOTROPNI MORT OJAČAN VLAKNIMA S KOMPENZACIJOM ZA SKUPLJANJE

Idealan za konstrukcijsku sanaciju u vrlo agresivnim okruženjima. Debljina do 5 cm po sloju bez elektrozaravane mrežice.

FLUECO 80 T FIBER jest jednokomponentni cementni mort ojačan polimernim vlaknima uz djelovanje mikrostrukturnog ojačanja koji sadrži anorganska alkalno otporna fleksibilna vlakna otporna na hrđu koja se miješaju s vodom kako bi se dobila tiksotropna smjesa s kompenzacijom za skupljanje na zraku. FLUECO 80 T FIBER razvija visoku početnu i završnu mehaničku čvrstoću, vodootporan je i nepropustan za ugljični dioksid, postojan čak i u agresivnim okruženjima te se njima osigurava izvrsno prijanjanje na čelik i beton.

POTROŠNJA: pribl. 19 kg/m² po cm debljine



SANACIJA TIKSOTROPNIM KONSTRUKCIJSKIM MORTOVIMA

» CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU VERTIKALNIH/VISEĆIH KONSTRUKCIJA



FLUECO 175 T CR FR

VISOKO DUKTILNI DVOKOMPONENTNI TIKSOTROPNI MORT, OTPORAN NA AGRESIVNA OKRUŽENJA, OJAČAN FLEKSIBILNIM KROMIRANIM VLAKNIMA

Idealan za konstrukcijske sanacije kod kojih je potrebna veća duktilnost.

Svojstva proizvoda FLUECO 175 T CR FR omogućuju se sanacije konstrukcijska izloženih jakim kemijskim, fizičkim i okolišnim utjecajima, debljine do 4 cm bez elektrozavarene mrežice. FLUECO 175 T CR FR može se prskati ili nanositi zidarskom žlicom, vodoravno i okomito, čak i kod velike debljine i pokazuje izvrsno prianjanje na čelik i beton. Sadrži vlakna kojima se povećava otpornost na savijanje i udarce. Idealan za popravke montažnih konstrukcija, greda, stupova, ploča i armiranobetonskih zidova, hidrauličkih radova, vijadukata i tunela te općenito betonskih konstrukcija, čak i u dodiru s morskom vodom ili agresivnim tvarima.

POTROŠNJA: pribl. 19 kg/m² po cm debljine

FLUECO BLITZ

BRZOSUŠEĆI KONSTRUKCIJSKI TIKSOTROPNI MORT NA BAZI CEMENTA S PRIRODNOZAVRŠNOM OBRADOM ZA SANACIJU BETONA

Idealan za sanaciju i ponovno profiliranje debljina od 1 do 40 mm.

FLUECO BLITZ brzосуšeći je cementni mort za rekonstrukciju nedostajućih dijelova te za izravnavanje i ponovno profiliranje obloga pregrade, balkona i betonskih elemenata. Jedan jedini proizvod za brzu sanaciju i zaglađivanje površine s prirodnom završnom obradom. FLUECO BLITZ vodootporan je, postojan čak i u agresivnim okruženjima i njime se osigurava izvrsno prianjanje na čelik i beton.

POTROŠNJA: pribl. 18 kg/m² po cm debljine

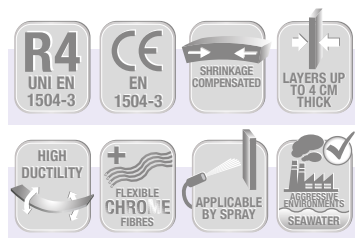
FLUECO BLITZ R4

BRZOSUŠEĆI TIKSOTROPNI KONSTRUKCIJSKI MORT OJAČAN VLAKNIMA S PRIRODNOZAVRŠNOM OBRADOM ZA SANACIJU BETONA

Idealan za sanaciju i ponovno profiliranje debljina od 1 do 40 mm u jednom sloju.

FLUECO BLITZ R4 tiksotropni je cementni mort spreman za upotrebu. Svojstva brzog sušenja, mikrovlakana, srednjeg modula elastičnosti u kombinaciji s tehnologijom kompenzacije za skupljanje pretvaraju ovaj mort u višenamjenski proizvod za sanaciju promjenjive debljine, što se teško može postići samo jednim proizvodom. FLUECO BLITZ R4 prikladan je za brze sanacije konstrukcija i za vertikalno i horizontalno zaglađivanje oštećenih betonskih površina i armiranobetonskih konstrukcija.

POTROŠNJA: pribl. 18 kg/m² po cm debljine





SANACIJA DVOKOMPONENTNIM TIKSOTROPNIM MORTOVIMA

» CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU
I SANACIJU VERTIKALNIH/VISEĆIH KONSTRUKCIJA



FLUECO 80 T2

DVOKOMPONENTNI TIKSOTROPNI MORT OJAČAN
VLAKNIMA I MODIFICIRAN POLIMERIMA

Idealan za konstrukcijsku restauraciju u agresivnim okruženjima i u prisutnosti deformacija pod opterećenjem za debljinu sloja do 5 cm.

Svojstvima proizvoda FLUECO 80 T2 omogućuju se sanacije konstrukcijska izloženih jakim kemijskim, fizičkim i okolišnim utjecajima. Idealan je za sanacije konstrukcija, uključujući montažne objekte izložene opetovanim naprezanjima ili deformacijama, armiranobetonskih greda, stupova, ploča i zidova, hidrauličkih radova, infrastrukture, vijadukata i tunela, čak i u kontaktu s morskom vodom.

POTROŠNJA: pribl. 21 kg/m² po cm debljine

FLUECO 45 T2 BM

DVOKOMPONENTNI TIKSOTROPNI MORT OJAČAN VLAKNIMA NISKOG MODULA
ELASTIČNOSTI

Idealan za obnovu površina armiranobetonskih konstrukcija u agresivnim okruženjima – debljina sloja od 5 do 20 mm.

FLUECO 45 T2 BM jest dvokomponentni mort ojačan vlaknima izrađen od prethodne mješavine na bazi cementa koji se hidratizira specifičnim sintetičkim lateksom kako bi se dobile tiksotropne mješavine s kompenzacijom za skupljanje. FLUECO 45 T2 BM razvija dobru početnu i završnu mehaničku čvrstoću i ima nizak modul elastičnosti. Vodootporan je i postojan čak i u agresivnim okruženjima i njime se osigurava izvrsno prianjanje na čelik i beton. FLUECO 45 T2 BM sadrži organski inhibitor korozije i otporan je na kemijske i okolišne utjecaje.

POTROŠNJA: pribl. 20 kg/m² po cm debljine



SANACIJA TIKSOTROPNIM SMJESAMA ZA FUGIRANJE

» CEMENTNI SISTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU
I SANACIJU VERTIKALNIH/VISEĆIH KONSTRUKCIJA



FLUECO 80 T GG

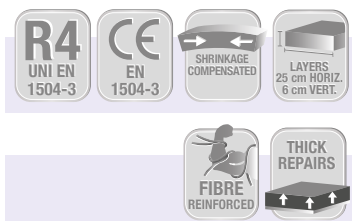
TIKSOTROPNA SMJESA ZA FUGIRANJE S KOMPENZACIJOM ZA SKUPLJANJE ZA
KONSTRUKCIJSKU SANACIJU

Velika debljina.

FLUECO 80 T GG jest vlaknima ojačana, krupnozrnasta cementna smjesa za fugiranje spremna za upotrebu koja se miješa s vodom kako bi se dobile tiksotropne mješavine s kompenzacijom za skupljanje.

FLUECO 80 T GG razvija visoku početnu i završnu mehaničku čvrstoću, vodootporan je, postojan čak i u agresivnim okruženjima te se njima osigurava izvrsno prijanjanje na čelik i beton. FLUECO 80 T GG može se prskati ili nanositi zidarskom žlicom ili lopaticom, okomito i vodoravno u debelim slojevima.

POTROŠNJA: pribl. 19 kg/m² po cm debljine





PREGLED TIKSOTROPNIH MORTOVA ZA SANACIJU

» CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU
I SANACIJU VERTIKALNIH/VISEĆIH KONSTRUKCIJA



IZVEDBE TIKSOTROPNIH MORTOVA UNI EN 1504	FLUECO 55 T	FLUECO 80 T VLAKNA	FLUECO 40 T	FLUECO BLITZ
KLASE PREMA EN 1504-3	R4	R4	R4	R3
MAKSIMALNI PROMJER AGREGATA (mm)	2,5	2,5	2,5	0,5
NASIPNA GUSTOĆA – EN 12190(kg/m ³)	2180	2200	2070	2030
VODA ZA MIJEŠANJE (%)	16 – 17	16 – 20	18 – 20	20 – 22
TEMPERATURA PRIMJENE (°C)	+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35
VIJEK TRAJANJA PROIZVODA (20 °C – 50 % relativne vlažnosti)	približno 50 min	približno 60 min	približno 80 min	približno 20 min
TLAČNA ČVRSTOĆA nakon 28 dana (MPa)	> 60	> 60	> 50	> 30
SAVOJNA ČVRSTOĆA nakon 28 dana (MPa)	> 8	> 10	> 6,5	> 7
MODUL ELASTIČNOSTI KOD KOMPRESIJE nakon 28 dana (GPa) [± 2]	> 28	> 28	> 22	> 22
PRIANJANJE NA BETON – EN 1766 (MPa)	> 2	> 2	> 2	> 2
TOPLINSKA KOMPATIBILNOST S CIKLUSIMA SMRZAVANJA I ODMRZAVANJA SA SOLIMA ZA ODMRZAVANJE, MJERENA KAO PRIANJANJE PREMA STANDARDU EN 1542 – METODA ISPITIVANJA PREMA STANDARDU UNI EN 13687-1 (MPa)	> 2	> 2	> 2	> 2
MAKSIMALNA DEBLJINA PO PREMAZU (cm)	5 cm 2 cm za primjene kod visećih konstrukcija	5 cm 4 cm za primjene kod visećih konstrukcija	5 cm 3 cm za primjene kod visećih konstrukcija	4 cm 3 cm za primjene kod visećih konstrukcija
POTROŠNJA (pribl. kg/m ² po cm debljine)	19	19	17,4	18



FLUECO BLITZ R4	FLUECO 80 T GG	FLUECO 175 T CR FR	FLUECO 80 T2	FLUECO 45 T2 BM
R4	R4	R4	R4	R3
1	5	2,5	2,5	1,2
2160	2160	2170	2130	2050
17 – 20	11 – 13	16 – 18	Ne	–
+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35
približno 20 min	približno 60 min	približno 60 min	približno 30 min	približno 30 min
> 50	> 65	> 65	> 55	> 38
> 9	> 7	> 14	> 10	> 7,5
> 22	30	30	25	17,5
> 2	> 2	> 2	> 2	> 2
> 2	> 2	> 2	> 2	> 1,5
4 cm 3 cm za primjene kod visećih konstrukcija	6 cm u okomitim primjenama 25 cm u vodoravnim primjenama	4 cm 4 cm za primjene kod visećih konstrukcija	5 cm	2 cm
18	19	20	21	20



SANACIJA TEKUĆIM CEMENTNIM SMJESAMA ZA FUGIRANJE

» TEKUĆI I INJEKCIJSKI CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU



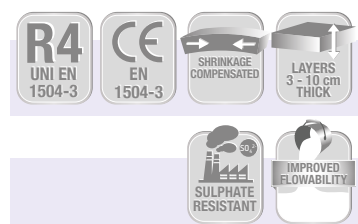
FLUECO 60

REODINAMIČKA TEKUĆA CEMENTNA SMJESA ZA FUGIRANJE OJAČANA SINTETIČKIM VLAKNIMA S KOMPENZACIJOM ZA SKUPLJANJE, ZA DEBELE KONSTRUKCIJSKE SANACIJE VRHUNSKE TRAJNOSTI

Debljina od 3 do 10 cm.

FLUECO 60 jest super tekuća, polimerom modificirana, vlaknima ojačana „krupnozrnasta“ cementna smjesa za fugiranje. Njezinom posebnom formulom osigurava se vrhunska vodonepropusnost i postojanost čak i u agresivnim okruženjima. FLUECO 60 posebno je prikladna za restauraciju armiranog betona tehnikom oblikovanja i pumpanja za standardne i visoko armirane konstrukcije.

POTROŠNJA: pribl. 21 kg/m² po cm debljine



FLUECO 60 QUICK

TEKUĆA CEMENTNA SMJESA ZA FUGIRANJE S KOMPENZACIJOM ZA SKUPLJANJE ZA SANACIJE LIJEVANJEM

Brzo sušenje.

Svojtivima proizvoda FLUECO 60 QUICK osiguravaju se brza konstrukcijska sanacija i obnova betonskih radova i konstrukcija općenito.

Nanosu se izlijevanjem i u oplatu, pa čak i na visoko armirane konstrukcije debljine od 3 do 10 cm. Idealna za održavanje i ojačavanje stupova, vijadukata, ploča, ploča mosta i pristaništa i u agresivnim okruženjima.

POTROŠNJA: pribl. 21 kg/m² po cm debljine



SANACIJA S TEKUĆIM MORTOVIMA

» TEKUĆI I INJEKCIJSKI CEMENTNI SUSTAVI ZA
VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU



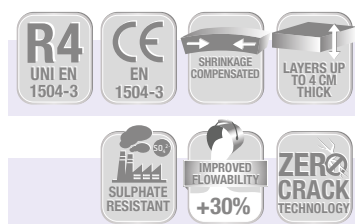
FLUECO 80 C

TEKUĆI MORT OJAČAN VLAKNIMA S VRHUNSKOM TRAJNOŠĆU I KOMPENZACIJOM ZA
SKUPLJANJE

Idealan za konstrukcijsku sanaciju u vrlo agresivnim okruženjima

Svojtivima proizvoda FLUECO 80 C omogućuje se sanacija betonskih konstrukcija općenito. Nanosi se izlivanjem čak i na visoko armirane konstrukcije debljine do 4 cm, idealan je za održavanje i ojačavanje infrastrukture, mostova i vijadukata izloženih visokom kemijskom i fizičkom utjecaju te za sanaciju industrijskih podova i svih konstrukcija izloženih visokim kemijskim, fizičkim i okolišnim utjecajima.

POTROŠNJA: pribl. 19,5 kg/m² po cm debljine



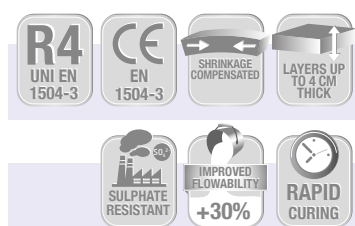
FLUECO 80 C QUICK

BRZOSTVRDNJAVAJUĆI TEKUĆI MORT OJAČAN VLAKNIMA S KOMPENZACIJOM ZA
SKUPLJANJE I VRHUNSKOM TRAJNOŠĆU

Idealan za konstrukcijsku sanaciju u vrlo agresivnim okruženjima

Svojtivima proizvoda FLUECO 80 C QUICK omogućuje se sanacija betonskih konstrukcija općenito. Nanosi se izlivanjem, i na visoko armirane konstrukcije, u debljini do 4 cm, idealan je za održavanje i brzu sanaciju visoko napregnute infrastrukture, mostova, vijadukata i betonskih konstrukcija.

POTROŠNJA: pribl. 19,5 kg/m² po cm debljine



FLUECO 80 C FLOWFIBER

SUPER TEKUĆI PRETHODNO IZMIJEŠANI MORT OJAČAN VLAKNIMA S KOMPENZACIJOM
ZA SKUPLJANJE I NJEGOVANJEM NA ZRAKU

Idealan za konstrukcijsku sanaciju betona lijevanjem

FLUECO 80 C FLOWFIBER jest super tekući prethodno izmiješani cementni mort koji se može lijevati i koji je spreman za upotrebu. Ojačan je polimernim vlaknima i fleksibilnim anorganskim alkalno otpornim vlaknima od nehrđajućeg čelika koja imaju veliku lomnu žilavost i otpornost na ciklička opterećenja.

FLUECO 80 C FLOWFIBER osigurava trajnost čak i u agresivnim okruženjima. Nanosi se izlivanjem, idealan je za restauraciju i sanaciju debelih dijelova hidrauličkih radova, vijadukata i ploča mostova, bez elektrozavarene mrežice.

POTROŠNJA: pribl. 20 kg/m² po cm debljine





SANACIJA TEKUĆIM MORTOVIMA KOJI SADRŽE METALNA VLAKNA

» TEKUĆI I INJEKCIJSKI CEMENTNI SUSTAVI ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU



FLUECO 80 C SFR

VISOKO DUKTILNI PRETHODNO IZMIJEŠANI TEKUĆI MORT NA BAZI CEMENTA KOJI SADRŽI SINTETIČKA VLAKNA I OJAČAN JE KRUTIM ČELIČNIM VLAKNIMA S OGRANIČENOM EKSPANZIJOM NA ZRAKU

Idealan za konstrukcijsku sanaciju u agresivnim okruženjima i područjima izloženima velikim dinamičkim opterećenjima.

FLUECO 80 C SFR jest jednokomponentni prethodno izmiješani tekući cementni mort visoke izvedbe, ojačan krutim metalnim vlaknima otpornima na hrđu, posebno osmišljen za precizno sidrenje. FLUECO 80 C SFR razvija visoku početnu i konačnu mehaničku čvrstoću čak i pri niskim temperaturama; vodootporan je, postojan čak i u agresivnim okruženjima te vrlo otporan na udarce i dinamička opterećenja. FLUECO 80 C SFR otporan je na kemijske i okolišne utjecaje i prikladan je za sve klase izloženosti definirane standardom UNI 11104.

POTROŠNJA: pribl. 20,5 kg/m² po cm debljine

FLUECO 100 C SFR

BRZOSUŠEĆI PRETHODNO IZMIJEŠANI TEKUĆI MORT NA BAZI CEMENTA OJAČAN KRUTIM ČELIČNIM VLAKNIMA ZA PRECIZNO SIDRENJE I KONSTRUKCIJSKU SANACIJU U AGRESIVNIM OKRUŽENJIMA I PODRUČJIMA PODLOŽNIMA DINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA

FLUECO 100 C SFR jest jednokomponentni prethodno izmiješani tekući cementni mort ojačan krutim čeličnim vlaknima za vrhunske razine izvedbe, posebno osmišljen za precizno sidrenje. FLUECO 100 C SFR razvija visoku početnu i konačnu mehaničku čvrstoću, čak i pri niskim temperaturama (-5 °C); vodootporan je, postojan čak i u agresivnim okruženjima te vrlo otporan na udarce i dinamička opterećenja. FLUECO 100 C SFR otporan je na kemijske i okolišne utjecaje i prikladan je za sve klase izloženosti definirane standardom UNI 11104.

POTROŠNJA: pribl. 20 kg/m² po cm debljine

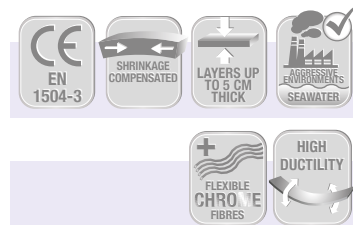
FLUECO 175 C CR FR

VISOKO DUKTILNI TEKUĆI MORT, OTPORAN NA AGRESIVNA OKRUŽENJA, OJAČAN FLEKSIBILNIM KROMIRANIM VLAKNIMA

Debljina sloja do 5 cm bez elektrozavarene mrežice

FLUECO 175 C CR FR jest unaprijed izmiješani, tekući cementni mort s kompenzacijom za skupljanje ojačan sintetičkim vlaknima i fleksibilnim kromiranim čeličnim vlaknima otpornima na hrđu, posebno osmišljen za konstrukcijsku sanaciju armiranih i prednapregnutih betonskih stupova, greda i ploča izloženih utjecaju sulfita ili u dodiru s morskom vodom. FLUECO 175 C CR FR razvija visoku početnu i završnu mehaničku čvrstoću, vodootporan je, postojan čak i u agresivnim okruženjima te se njima osigurava izvrsno prijanjanje na čelik i beton. FLUECO 175 C CR FR prodaje se zajedno s kromiranim čeličnim vlaknima.

POTROŠNJA: pribl. 20 kg/m² po cm debljine



VEZIVA ZA BETON, CEMENTNE SMJESKE ZA FUGIRANJE I INJEKCIJSKI MORTOVI



» RJEŠENJA ZA INJEKTIRANJE I KONSOLIDACIJU

DRACOFLOW

VEZIVO ZA PRIPREMU INJEKCIJSKIH SUPER TEKUĆIH SMJESA ZA FUGIRANJE I MORTOVA S KOMPENZACIJOM ZA SKUPLJANJE

DRACOFLOW je prethodno izmiješano hidrauličko vezivo posebno osmišljeno za pripremu injekcijskih smjesa za fugiranje, mortova i super tekućih betona; nije odvojiv, može se pumpati, ima svojstvo kompenzacije za skupljanje, visoku mehaničku čvrstoću te je otporan na sulfate, kloride, ugljični dioksid itd. Pogodno je za popunjavanje šupljina i pukotina te za konsolidaciju zidova. Za **DRACOFLOW** nisu potrebni drugi dodaci.

POTROŠNJA: pogledajte tehnički list



DRACOFLOW LF

EKSPANZIVNO VEZIVO OJAČANO KRUTIM METALNIM VLAKNIMA ZA PRIPREMU DUKTILNOG I REOPLASTIČNOG BETONA

Debljina veća od 80 mm.

DRACOFLOW LF posebno je osmišljeno ekspanzivno vezivo na bazi cementa i polimera, ojačano čeličnim vlaknima visokih izvedbi obrađenih galvanskom obradom protiv korozije, za pripremu duktilnog, reoplastičnog, neodvojivog, samozbijajućeg betona (SCC), koji ima svojstvo kompenzacije za skupljanje i visoke izvedbe. Njegovom formulom osigurava se vrhunska mogućnost pumpanja, kohezija i ne dolazi do izbijanja viška vode. Dobivene mješavine imaju visoku mehaničku čvrstoću čak i u slučaju brzog sušenja, visoku kemijsku otpornost i produljenu trajnost.

POTROŠNJA: pogledajte tehnički list



DRACOFLOW LS

EKSPANZIVNO VEZIVO ZA PRIPREMU SAMOZBIJAJUĆEG BETONA (SCC) BEZ IZBIJANJA VIŠKA VODE, NISKOGE OMJERA VODE I CEMENTA I VRHUNSKE MEHANIČKE ČVRSTOĆE

DRACOFLOW LS ekspanzivno je vezivo na bazi cementa i polimera topivih u vodi, posebno osmišljeno za pripremu smjesa za fugiranje i reoplastičnih i reodinamičkih samozbijajućih betona (SCC), koji ima svojstvo kompenzacije za skupljanje i visoke izvedbe. Njegovom formulom osigurava se vrhunska mogućnost pumpanja, kohezija i ne dolazi do izbijanja viška vode. Dobivene mješavine imaju visoku mehaničku čvrstoću čak i u slučaju brzog sušenja, visoku kemijsku otpornost i produljenu trajnost. Za **DRACOFLOW** nisu potrebni drugi dodaci.

POTROŠNJA: pogledajte tehnički list





PREGLED TEKUĆIH MORTOVA ZA SANACIJU

» TEKUĆI I INJEKCIJSKI CEMENTNI SUSTAVI
ZA VOLUMETRIJSKU REKONSTRUKCIJU I SANACIJU



IZVEDBE TEKUĆIH MORTOVA I SMJESA ZA FUGIRANJE UNI EN 1504	FLUECO 60	FLUECO 60 QUICK	FLUECO 80 C	FLUECO 80 C QUICK
KLASE PREMA 1504-3	R4	R4	R4	R4
MAKSIMALNI PROMJER AGREGATA (mm)	6	6	2,5	2,5
NASIPNA GUSTOĆA – EN 12190(kg/m³)	2320	2250	2210	2270
VODA ZA MIJEŠANJE (%)	12 – 14	14	15 – 17	16 – 18
TEMPERATURA PRIMJENE (°C)	+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35
VIJEK TRAJANJA PROIZVODA (20 °C – 50 % relativne važnosti)	60 min	30 min	60 min	30 min
TLAČNA ČVRSTOĆA nakon 28 dana (MPa)	> 70	50	> 70	> 50
SAVOJNA ČVRSTOĆA nakon 28 dana (MPa)	> 7	8	> 7	> 7
MODUL ELASTIČNOSTI KOD KOMPRESIJE nakon 28 dana (GPa) [± 2]	30	29	28	29
PRIANJANJE NA BETON PREMA EN 1766 (MPa)	> 2	> 2	> 2	> 2
TOPLINSKA KOMPATIBILNOST S CIKLUSIMA SMRZAVANJA I ODMRZAVANJA SA SOLIMA ZA ODMRZAVANJE, MJERENA KAO PRIANJANJE PREMA STANDARDU EN 1542 – METODA ISPITIVANJA PREMA STANDARDU UNI EN 13687-1 (MPa)	> 2	> 2	> 2	> 2
MAKSIMALNA DEBLJINA PO PREMAZU (cm)	10	10	4	4
POTROŠNJA (pribl. kg/m² po cm debljine)	21	21	19,5	19,5



FLUECO 80 C FLOWFIBER	FLUECO 80 C SFR	FLUECO 100 C SFR	FLUECO 175C CR FR
R4	R4	R4	R4
2,5	2,5	2,5	2,5
2280	2280	2400	2170
15 – 17	12 – 13	11 – 12	15 – 17
+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35	+5 do +35
60 min	60 min	15 – 30 min	60 min
> 70	> 70	> 85	> 70
> 10	> 16	> 24	> 11
28	27	30	27
> 2	> 2	> 2	> 2
> 2	> 2	> 2	> 2
5	10	15	5
20	20,5	22	20



MORTOVI ZA UČVRŠĆIVANJE, SIDRENJE I FUGIRANJE

» TEKUĆI EKSPANZIVNI CEMENTNI SUSTAVI ZA SIDRENJE I FUGIRANJE KONSTRUKCIJA I STROJEVA



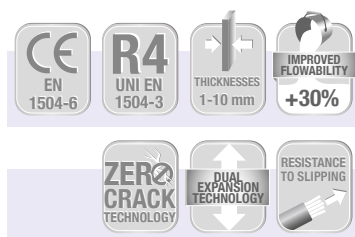
FLUECO 75

EKSPANZIVNI TEKUĆI MORT ZA PRECIZNO SIDRENJE STROJEVA I KONSTRUKCIJA

Debljina između 1 i 10 cm.

Svojstva proizvoda FLUECO 75 čine ga pogodnim za nanošenje izlivanjem u debljini do 10 cm za precizno sidrenje. Idealno za održavanje i brzu sanaciju infrastrukture, mostova, vijadukata i visoko napregnutih betonskih konstrukcija.

POTROŠNJA: pribl. 1950 kg/m³



FLUECO 35

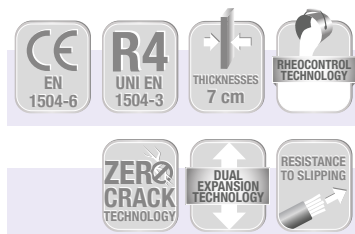
EKSPANZIVNA SMJESA ZA FUGIRANJE S KOMPENZACIJOM

ZA SKUPLJANJE ZA PRIMJENE PRECIZNOG SIDRENJA

Dijelovi iznad 7 cm.

Svojstva proizvoda FLUECO 35 čine ga prikladnim za izlivanje u debelim slojevima za precizno sidrenje. Također se može uliti u oplata za fugiranje montažnih armiranobetonskih elemenata i metalnih konstrukcija, klinova i konstrukcijske čelične armature te za sidrenje metalnih temeljnih ploča i strojeva, također izloženih pomicanju i vibracijama.

POTROŠNJA: pribl. 2100 kg/m³



IZVEDBE EKSPANZIVNIH MORTOVA I SMJESA ZA FUGIRANJE ZA SIDRENJA – UNI EN 1504-6	FLUECO 75	FLUECO 35
Klasa – EN 1504-3	R4	R4
Maksimalni promjer agregata (mm)	2,5	5
Nasipna gustoća – EN 12190 (kg/m ³)	2250	2300
Voda za miješanje (%)	16	13 – 14
Temperatura primjene (°C)	+5 do +35	+5 do +35
Vijek trajanja proizvoda (20 °C – 50 % relativne vlažnosti)	približno 60 min	približno 60 min
Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (MPa)	> 80	70
Prianjanje na beton – EN 1766 (MPa)	> 2	> 2
Otpor na izvlačenje – EN 1881 (mm)	> 0,6 mm	–
Maksimalna debljina po sloju (cm)	10	20 (ovijeno)
Potrošnja (pribl. kg/m ³)	1950	2100

ZAGLAĐIVANJE I ZAŠTITA BETONA

» CEMENTNI SUSTAVI ZA VRLO TANKO ZAGLAĐIVANJE,
SANACIJU MALIH DEBLJINA I ZAŠTITU POVRŠINA



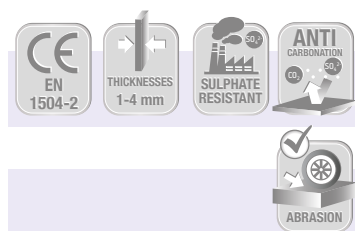
CONCRETE FINISHER

JEDNOKOMPONENTNI POLIMEROM MODIFICIRANI CEMENTNI MORT ZA
ZAVRŠNI SLOJ, ZAGLAĐIVANJE I SANACIJU MALE DEBLJINE (1 ÷ 4 mm)

Visoka zaštita od karbonizacije.

CONCRETE FINISHER prethodno je izmiješani cementni mort na bazi finih agregata, sintetičkih polimera i posebnih dodataka koji se miješaju s vodom. CONCRETE FINISHER vrlo je kompaktan i otporan na cikluse smrzavanja i odmrzavanja i kemijske utjecaje. Visoka čvrstoća vezivanja i niska propusnost za ugljični dioksid i vodu proizvoda CONCRETE FINISHER čine ga idealnim za zaglađivanje i zaštitu betonskih konstrukcija od karbonizacije i kao završni premaz u ciklusima sanacije mortovima FLUECO.

POTROŠNJA: pribl. 1,8 kg/m² po mm debljine



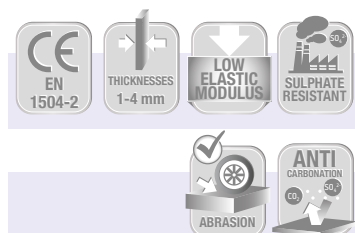
CONCRETE FINISHER 2

DVOKOMPONENTNI CEMENTNI MORT ZA ZAVRŠNI SLOJ, NISKOGL MODULA
ELASTIČNOSTI ZA ZAGLAĐIVANJE I SANACIJU MALE DEBLJINE (1 ÷ 4 mm)

Visoka otpornost na agresivna okruženja i karbonizaciju.

CONCRETE FINISHER 2 prethodno je izmiješani cementni mort na bazi finih agregata, sintetičkih polimera i posebnih dodataka koji se miješaju s mikroniziranim sintetičkim lateksom za povećanje čvrstoće vezivanja. CONCRETE FINISHER 2 vrlo je kompaktan i otporan na cikluse smrzavanja i odmrzavanja i kemijske utjecaje. Visoka čvrstoća vezivanja i niska propusnost za ugljični dioksid i vodu proizvoda CONCRETE FINISHER 2 čine ga idealnim za zaglađivanje i zaštitu betonskih konstrukcija od karbonizacije i kao završni premaz u ciklusima sanacije mortovima FLUECO.

POTROŠNJA: pribl. 2 kg/m² po mm debljine



MAGIFLEX CLE

CLE CONCRETE
LIFE
EXTENDER

ELASTIČNI DVOKOMPONENTNI CEMENTNI MORT ZA PREMAZIVANJE I ZAŠTITU
VELIKIH BETONSKIH KONSTRUKCIJA IZLOŽENIH VELIKIM NAPREZANJIMA

MAGIFLEX CLE elastični je dvokomponentni cementni mort na bazi posebno odabranih sitnozrnatih agregata, hidrauličkih veziva, dodataka i polimera za miješanje s mikroniziranim sintetičkim lateksom. Odlikuje ga visoka fleksibilnost, vlačna čvrstoća i čvrstoća vezivanja te se njime omogućuje nanošenje premaza debljine 2 mm, uključujući okomite, na površine izložene velikim naprezanjima. Vodootporan, nepropustan za klorid i ugljični dioksid, održava elastičnost u svim okolišnim uvjetima. MAGIFLEX CLE učinkovit je protiv prodora ugljičnog dioksida i utjecaja kloridnih iona te pridonosi povećanju uporabnog vijeka konstrukcije.

POTROŠNJA: pribl. 1,5 kg/m² po mm debljine

Prskano strojem za žbukanje: pribl. 1,9 kg/m² po mm debljine





ZAGLAĐIVANJE I ZAŠTITA BETONA

» CEMENTNI SUSTAVI ZA VRLO TANKO ZAGLAĐIVANJE, SANACIJU MALIH DEBLJINA I ZAŠTITU POVRŠINA



MAGIFLEX BRAVO

FLEKSIBILAN, VODOOTPORAN, PROZRAČAN, DVOKOMPONENTNI PREMAZ NA BAZI CEMENTA ZA TEMELJA I POTPORNE KONSTRUKCIJE

Pogodan za hidroizolaciju negativne strane i otporan na kemijske utjecaje.

MAGIFLEX BRAVO cementni je premaz – vodooporan, ali paropropustan, koji ima svojstva visoke fleksibilnosti, vlažne čvrstoće i čvrstoće vezivanja. MAGIFLEX BRAVO može se lako nanijeti četkom ili valjkom za stvaranje hidroizolacijskih premaza, čak i u prisutnosti negativnog tlaka (0,5 atm maks.), na površine koje su podvrgnute mikropukotinama ili izložene utjecajima alkalija i klorida, kao što su temelji, potporni zidovi od zemlje i površine s mikropukotinama do 0,8 mm.

POTROŠNJA: pribl. 1,7 kg/m² po mm debljine (četkom ili valjkom)
pribl. 2 kg/m² po mm debljine (nanošenje prskanjem)



EPOMALT

DVOKOMPONENTNA EPOKSIDNO-CEMENTNA SMOLA ZA SANACIJU I ZAŠTITU BETONSKIH PODOVA

Maksimalno prijanjanje čak i na vlažnim podlogama.

EPOMALT je dvokomponentni epoksidno-cementni mort visoke izvedbe za završni sloj, izravnavanje i zaglađivanje betonskih konstrukcija i industrijskih podova. Njime se osigurava izvrsna otpornost na abraziju i kemijske utjecaje te je vodooporan čak i protiv negativnog pritiska vode. Epoksidno-cementna formula također ga čini prikladnim za primjenu u vrlo vrućem vremenu i vjetrovitim uvjetima.



POTROŠNJA: pribl. 1,6 kg/m² po mm debljine



TABLICA BETONSKIH ZAVRŠNIH PREMAZA I ZAŠTITNIH PROIZVODA		BETON FINISHER	BETON FINISHER 2	MAGIFLEX CLE	MAGIFLEX BRAVO	EPOMALT
Klasifikacija prema EN1504-3		EN 1504-2 MC-IR, EN 1504-3, R3	EN 1504-2 MC-IR	EN 1504-2 PI, MC-IR	EN 1504-2 PI, MC-IR	EN 1504-2
METODA PRIMJENE	Lopatica / zidarska žlica	●	●	●		●
	Valjak/četka				●	
	Brzo sušenje					
UPOTREBE I OBILJEŽJA	Fleksibilnost			●	●	
	Sanacija					
	Prirodna završna obrada	●	●			●
	Otpornost na abrazije	●	●	●	●	●
	Zaštita od karbonizacije	●	●	●	●	●
	Otporno na agresivne tvari	●	●	●	●	●
Pogodan za ugradnju keramike						●

ZAŠTITA I PREMAZ BETONA

» PREMAZI I ZAŠTITNI
POLIMERNI SUSTAVI



ACRIPAIN

PROZRAČNA AKRILNA SMOLA KOJA SLUŽI ZA ZAŠTITU BETONSKIH KONSTRUKCIJA
OD KARBONIZACIJE

ACRIPAIN je jednokomponentna sintetička boja na bazi akrilnih smola u vodenoj emulziji. ACRIPAIN je posebno formuliran za ukrašavanje betona, armiranog betona i prednapregnutog betona uz zaštitu od karbonizacije. Nakon sušenja premaz je vodootporan, ali je paraproputstan, te ima svojstva izvrsnog prijanjanja i otpornosti na žučenje i rast plijesni.

POTROŠNJA: 180 ÷ 250 g/m² po premazu
minimalno preporučeno: 400 ÷ 500 g/m²



ACRIFLEX

FLEKSIBILNA VODOOTPORNNA SMOLA ZA ZAŠTITU OD KARBONIZACIJE
ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE

ACRIFLEX je jednokomponentni elastični premaz bez otapala na bazi akrilnih smola. Praktičan je i jednostavan za primjenu. ACRIFLEX pruža vrlo privlačnu završnu obradu čak i na površinama koje su napuknute i podložne deformacijama te je idealan u prisutnosti agresivnih atmosfera i konstrukcija izloženih UV zračenju.

POTROŠNJA: 300 ÷ 400 g/m² po premazu
minimalno preporučeno: 600 ÷ 800 g/m²



DRACOLOR

DEKORATIVNI, ZAŠTITNI, PROZRAČNI PREMAZ ZA BETONSKE POVRŠINE
NA BAZI METAKRILNIH SMOLA U OTAPALU

DRACOLOR je jednokomponentna boja na bazi metakrilnih smola u bistrom otapalu i odabranih pigmentata izvrsne pokrivenosti. DRACOLOR je formuliran za zaštitu od karbonizacije, dok u isto vrijeme služi za ukrašavanje betonskih površina.

Nakon što se DRACOLOR stvrdne, stvara se vodonepropusni premaz otporan na ekstremne vremenske uvjete, no osigurava se paropropusnost.

POTROŠNJA: 200 ÷ 250 g/m² po premazu
minimalno preporučeno: 400 ÷ 500 g/m²





ZAŠTITA I PREMAZ BETONA

» *PREMAZI I ZAŠTITNI POLIMERNI SUSTAVI*



POLIFLEX PP

FLEKSIBILNI, ZAŠTITNI, DVOKOMPONENTNI POLIURETANSKI PREMAZ U FAZI OTAPALA

Idealan kao premaz kojim se stvara opna za zaštitu armiranog betona

POLIFLEX PP jest dvokomponentna, elastična, alifatska poliuretanska smola u otapalu, izvrsne kemijske otpornosti i fleksibilnosti, idealna kao zaštitni završni premaz za armiranobetonske konstrukcije, nove ili sanirane mortovima iz linije FLUECO. POLIFLEX PP nanosi se valjkom ili (bezračnom) prskalicom i stvara se zaštitna opna visoke sposobnosti premošćivanja pukotina.

POTROŠNJA: 80 ÷ 300 g/m² po premazu
minimalno preporučeno: 300 g/m²



EPOWALL ALM

NETOKSIČNI DVOKOMPONENTNI EPOKSIDNI

PREMAZ ZA POSUDE ZA HRANU

EPOWALL ALM dvokomponentni je premaz izvrsne mehaničke čvrstoće; posebno je osmišljen za premazivanje otporno na kemijske utjecaje spremnika za hranu za prehrambenu industriju, prostorije za preradu, farmaceutska poduzeća, laboratorije za testiranje itd. EPOWALL ALM je certificiran za kontakt s prehrambenim proizvodima prema zahtjevima Ministarske uredbe od 21/03/73 i naknadne izmjene i dopune.






POTROŠNJA: 200 ÷ 300 g/m² po premazu, ovisno o poroznosti podloge
minimalno preporučeno: 500 ÷ 600 g/m² u 2 premaza



TABLICA BOJA ZA BETON I ZAŠTITNIH SMOLA

» PREMAZI I ZAŠTITNI POLIMERNI SUSTAVI



						
		ACRIPAINT	ACRIFLEX	DRACOLOR	POLIFLEX PP	EPOWALL ALM
Klasifikacija prema UNI EN 1504-2		načela PI – MC za premaz (C)	načela PI – MC za premaz (C)	načela PI – MC za premaz (C)	načela PI – MC za premaz (C)	načela PI – MC za premaz (C)
OBILJEŽJA	Fleksibilnost	–	+++	–	++	–
	Prozračnost	+++	+++	+	+	+
	Nepropusnost	+	+++	+++	+++	+++
	Zaštita protiv karbonizacije	++	+++	+++	+++	+++
	Otpornost na okolišne utjecaje	+	++	+++	+++	+++
	Otpornost na cikluse smrzavanja i odmrzavanja	++	+++	++	++	++
	Kemijska otpornost na dodir s kiselinama	+	+	++	+	+++
	Pogodnost za dodir s hranom	–	–	–	–	DA

LEGENDA

- ▶ IZVRSNO +++
- ▶ DOBRO ++
- ▶ UMJERENO +
- ▶ ND -



DODACI ZA MORT

» DODATCI ZA NJEGOVANJE I USPORAVANJE SUŠENJA
SMJESA ZA FUGIRANJE I MORTOVA



PRESIDIO SRA

**DODATAK ZA UNUTARNJE NJEGOVANJE ZA SMANJENJE SKUPLJANJA
NAKON SUŠENJA I KONTROLU MIKROPUKOTINA**

Posebno za upotrebu s mortovima FLUECO s kompenzacijom za skupljanje

PRESIDIO SRA tekući je aditiv za njego vanje kojim se smanjuje skupljanje mortova i smjesa za fugiranje nakon sušenja i regulira se gubitak vlage iz vode za miješanje iznutra (unutarnje njego vanje), čime se kontrolira pucanje i uvijanje. Kada se upotrebljava u kombinaciji sa smjesama za fugiranje i mortovima iz linije FLUECO PRESIDIO SRA, omogućuje se dobivanje mortova s kompenzacijom za skupljanje u okviru sušenja na zraku.

POTROŠNJA: 1 % po težini morta

TIME EXTENDER

DODACI ZA USPORAVANJE SUŠENJA ZA BRZOSUŠEĆE CEMENTNE MORTOVE

Specifično za upotrebu s mortovima FLUECO BLITZ i FLUECO BLITZ R4

TIME EXTENDER tekući je dodatak za usporavanje sušenja bez klorida u vodenoj otopini posebno formuliran za povećanje obradivosti brzosušćih cementnih mortova i za upotrebu s mortovima FLUECO BLITZ i FLUECO BLITZ R4.

Proizvodom TIME EXTENDER odgađa se hidratacija cementa i time se produljuje vrijeme obradivosti brzosušćih cementnih mortova.



OBRADA PROTIV KOROZIJE

» ZAŠTITA ZA PASIVIZACIJU ČELIČNE ARMATURE



DRACOSTEEL

ZAŠTITNA PONOVNA ALKALIZACIJA ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI PROTIV KOROZIJE

DRACOSTEEL je dvokomponentni cementni mort na bazi polimera topivih u vodi, cementnih veziva i inhibitora korozije koji se može nanositi četkom za stvaranje zaštitnog sloja za pasivizaciju na čeličnoj armaturi. **DRACOSTEEL** se nanosi na armiranobetonske čelične šipke za zaštitu od anodne i katodne korozije. **DRACOSTEEL** je idealan kao zaštitna ponovna alkalizacija armaturnih čeličnih šipki pri sanacijama betonskih, armiranobetonskih i prednapregnutih betonskih konstrukcija. Također je prikladan kao vezni most na betonu.

POTROŠNJA: 100 g/m na šipkama od 8 mm (debljine 2 mm)



DRACOSTEEL MONO

JEDNOKOMPONENTNA ZAŠTITNA PONOVNA ALKALIZACIJA ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI PROTIV KOROZIJE

DRACOSTEEL MONO jest jednokomponentni cementni mort na bazi polimera topivih u vodi, cementnih veziva i inhibitora korozije koji se može nanositi četkom za stvaranje zaštitnog sloja za pasivizaciju na čeličnoj armaturi. **DRACOSTEEL MONO** nanosi se na armiranobetonske čelične šipke za zaštitu od anodne i katodne korozije.








DRACOSTEEL MONO idealan je kao zaštitna ponovna alkalizacija armaturnih čeličnih šipki pri sanacijama betonskih, armiranobetonskih i prednapregnutih betonskih konstrukcija.











POTROŠNJA: 100 g/m na šipkama od 8 mm (debljine 2 mm).





PREGLED MORTOVA I SMJESA ZA FUGIRANJE ZA SANACIJU BETONA

								
		FLUECO 55T	FLUECO 80T FIBER	FLUECO 80 T2	FLUECO 80 C	FLUECO 80 C QUICK	FLUECO 80 C FLOWFIBER	FLUECO 60
VRSTA SANACIJE	Rekonstrukcija betonskog pokrova	●	●	●	●	●	●	●
	Konstruktivska sanacija	●	●	●	●	●	●	●
	u skladu sa standardom EN1504-3	R4	R4	R4	R4	R4	R4	R4
METODA PRIMJENE	Lopatica / zidarska žlica	●	●	●	–	–	–	–
	Stroj za žbukanje s kontinuiranom miješalicom	–	–	–	–	–	–	–
	Stroj za žbukanje s predmiješalicom	●	●	–	–	–	–	–
	Lijevanje	–	–	–	●	●	●	–
INFRASTRUKTURA	Sanacija gatova	●	●	●	–	–	–	–
	Restauracija greda	●	●	●	–	–	–	–
	Sanacija intradosa temelja	●	●	●	–	–	–	–
	Sanacija ekstradosa temelja	●	●	●	●	●	●	●
	Sanacija impost blokova	●	●	●	●	●	●	●
	Sanacija nosača	●	●	●	●	●	●	●
	Ispunjavanje krutih spojeva	–	–	–	●	●	●	●
HIDRAULIČKI RADOVI	Sanacija zidova	●	●	●	–	–	–	–
	Sanacija ploča	●	●	●	●	●	●	●
	Sanacija vanjskih zidova	●	●	●	–	–	–	–
	Sanacija preljeva	●	●	●	–	–	–	–
CIVILNE APLIKACIJE	Sanacija parapeta	●	●	●	–	–	–	–
	Sanacija visećih konstrukcija	●	●	●	–	–	–	–
	Restauracija obloga pregrade, balkona	●	●	●	–	–	–	–
	Rekonstrukcija rubova greda i stupova	●	●	●	–	–	–	–
INDUSTRIJSKE PRIMJENE	Fugiranje stupova	–	–	–	–	–	–	–
	Sanacija montažnih ploča	●	●	●	–	–	–	–
	Sanacija betonskih podova	–	–	–	●	●	●	●
	Restauracija greda i stupova	●	●	●	–	–	–	–
	Sidrenje strojeva	–	–	–	–	–	–	–
	Povećanje dijelova stupova do 4 cm	–	–	–	●	●	●	–
	Povećanje dijelova stupova veće od 4 cm	–	–	–	–	–	–	●

									
FLUECO 60 QUICK	FLUECO 40 T	FLUECO BLITZ	FLUECO 75	FLUECO 35	FLUECO 175 C CR FR	FLUECO 175 T CR FR	FLUECO 80 T GG	FLUECO 45 T2 BM	DRACO-FLOW
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	-	●	●	●	●	●	●	●
R4	R4	R3	R4	R4	R4	R4	R4	R3	-
-	●	●	-	-	●	●	●	●	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
●	●	-	-	-	●	●	-	-	-
-	-	-	●	●	●	-	-	-	●
-	-	-	-	-	●	●	-	●	-
-	-	-	-	-	●	●	-	●	●
-	-	-	-	-	●	●	-	-	●
●	-	-	-	-	●	●	●	-	●
-	-	-	-	-	●	●	●	●	●
●	-	-	●	●	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	●	●	-	●	-
●	-	-	-	-	●	●	●	-	-
-	-	-	-	-	●	●	-	●	-
-	-	-	-	-	●	●	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
-	-	●	-	-	-	-	-	●	-
-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
-	-	-	●	●	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
●	-	-	-	-	-	-	●	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	●	●
-	-	-	●	●	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
●	-	-	-	-	-	-	●	-	-





PRISTUP FENOMENIMA TRAJNOSTI I PROPADANJA

Kako bi se spriječila degradacija armiranobetonskih konstrukcija, mora se usvojiti *inženjerski* pristup trajnosti. Za to se moraju uzeti u obzir ne samo propadanje materijala, već i nastale konstrukcijske posljedice povezane s vrstom gradnje, sva odstupanja između teoretskih modela i stvarnih ponašanja konstrukcija, pogreške zbog poteškoća u izgradnji konstrukcijskih elemenata i deformacije uzrokovane temperaturom i varijacijama vlažnosti. Konstrukcije često imaju mikropukotine i/ili pukotine koje mogu utjecati na degradaciju u usporedbi s navodno netaknutim betonskim elementima. Dakle, početne mikropukotine mogu se proširiti do većih pukotina zbog naprezanja uzrokovanih promjenama temperature i vlažnosti – grijanje/hlađenje, skupljanje izazvano vlagom – i mogu biti ograničene manje ili više krutim vezama između konstrukcijskih elemenata. Nadalje, agresivne tvari u okolini u kojoj se nalazi konstrukcija mogu prodrijeti tim putovima i pogoršati propadanje.

Na primjer, korozija uzrokovana kloridom ili ugljičnim dioksidom smanjuje poprečni presjek armaturnih čeličnih šipki i prljanje čelika na beton te uzrokuje gubitak dijelova betonskog pokriva, a kao rezultat toga također se smanjuje ukupna krutost konstrukcijskih elemenata, što dovodi do deformacija i utječe na funkcionalnost cijele konstrukcije.

Sukladno tome, inženjerskim pristupom trajnosti mora se uzeti u obzir ne samo propadanje materijala, već i višestruke čimbenike koji pridonose degradaciji stvarnih konstrukcija. Stoga bi se konkretni mehanizmi propadanja opisani u ovom dokumentu, jedan po jedan, trebali smatrati *jednim od čimbenika kojima se potiče propadanje*; ovdje navedene procjene moraju biti povezane s izračunom za konstrukcije, procjenom pukotina, uvjetima na gradilištu u vrijeme izgradnje konstrukcije, metodama i vremenima njegovanja, neizbježnim odstupanjima između konstrukcije i projekta, planovima praćenja i održavanja.

» DEFINICIJA IZLOŽENOSTI GRAĐEVINA OKOLIŠU

Na temelju podataka navedenih u prethodnom stavku jasno je da je za jamčenje trajnosti armiranobetonskih konstrukcija izloženih degradaciji potrebno donijeti više ili manje stroge mjere, ovisno o riziku kojem su izložene. Standardima UNI EN 206 i UNI 11104 definiraju se okruženja u kojima je konstrukcija u upotrebi, kao i klase izloženosti okolišu i odgovarajuće mehanizme propadanja (Tablica 1.).

GLAVNI MEHANIZMI PROPADANJA	
KLASE IZLOŽENOSTI	X0 Nearmirane konstrukcije bez opasnosti od propadanja
	XC Armiranobetonske konstrukcije podložne koroziji armature uzrokovanoj karbonizacijom
	XD Armiranobetonske konstrukcije podložne koroziji uzrokovanoj kloridima koji nisu iz morske vode
	XS Armiranobetonske konstrukcije u morskom okolišu podložne koroziji uzrokovanoj kloridima iz morske vode
	XF Betonske konstrukcije izložene utjecajima smrzavanja i odmrzavanja sa ili bez sredstava za odleđivanje
	XA Betonske konstrukcije izložene kemijskim utjecajima iz tla i vode

Tablica 1. – Klase izloženosti okolišu prema standardima UNI EN 206 i UNI 11104.



» KONSTRUKCIJE IZLOŽENE KARBONIZACIJI – KLASA IZLOŽENOSTI XC

Kao što je prethodno navedeno, **karbonizacija** je proces u kojem ugljični dioksid, koji je jedan od glavnih sastojaka zraka, prodire kroz betonski pokrov i reagira s kalcijevim hidroksidom u hidratiziranoj cementnoj pasti, čime se pH betona snižava na oko 9. Kao rezultat toga, armatura koja je inače u uvjetima višeg pH gubi svoju *pasivnu opnu* – već pri vrijednostima ispod 11 – i zaštita se smanjuje.

Kada opna više nije vodootporna, metali su izloženi okolišu: kisik i voda prodiru u općenito porozni beton i pokreću kemijski proces redukcije oksida u dodiru s armaturom (katodom) nakon čega slijedi stvaranje hrđe, što dovodi do povećanja volumena koji može biti do sedam puta veći od početnog volumena armaturne čelične šipke.

Hrđa uzrokuje unutarnja tlačna naprezanja u betonu, kao i površinska vlačna naprezanja, što dovodi do površinskih pukotina paralelnima s armaturnim čeličnim šipkama; pukotine se postupno šire uzrokujući pucanje betonskog pokrova na rubovima ili delaminaciju pokrova na ravnim i okomitim površinama.

Da bi došlo do korozije – nakon što početak karbonizacije dosegne armaturne čelične šipke i uništi njihovu prirodnu zaštitu – moraju biti prisutni i voda i kisik.

» KONSTRUKCIJE IZLOŽENE UTJECAJIMA KLORIDA – KLASA IZLOŽENOSTI XD I XS

Korozija uzrokovana kloridima jedan je od najvažnijih i najčešćih uzroka degradacije armiranog betona jer se kloridni ioni nalaze u solima za odleđivanje, slanim otopinama koje se upotrebljavaju u industrijskoj preradi i morskoj vodi. Kada su prisutni kloridi, javlja se lokalizirana korozija u armaturnom čeliku te se stvaraju jamice promjenjive veličine od 1 do 10 mm. Što je veća količina kisika koja dopire do armaturnih čeličnih šipki, to će korozija uzrokovana kloridima biti ozbiljnija. Zračne konstrukcije uglavnom su izložene propadanju izazvanom kloridima, za razliku od potopljenih ili podzemnih konstrukcija kod kojih je malo vjerojatno da će velike količine klorida doći do armaturnih čeličnih šipki tijekom uporabnog vijeka konstrukcije. Stoga korozija uzrokovana kloridima nije značajna u potopljenom ili podzemnom betonu iz inženjerske perspektive. U tom slučaju, kako bi došlo do postupnog oštećenja armaturnih čeličnih šipki, istodobno moraju biti prisutni i kisik i velika količina klorida.

Mehanizam korozije takav je da se lokalizirani utjecaj stabilizira jer postoji koncentracija klorida i pH pada unutar područja korozije, dok pasivna opna oko njega postaje stabilnija. Zbog toga kloridi uzrokuju lokaliziranu koroziju u obliku lokalnih jamica. Naime, prethodno navedena lokalizirana korozija poznata je kao jamičasta korozija i može se razviti prilično brzo: u vlažnom betonu s visokim udjelom klorida u blizini armaturnih čeličnih šipki može se postići brzina prodiranja od 1÷1,5 mm/godišnje.

Korozija uzrokovana kloridima ista je, bez obzira na vrstu klorida, no standardima **UNI EN 206** i **UNI 11104 utjecaj klorida** klasificira se u dvije klase: **XS** za kloride iz morske vode i **XD** za kloride koji nisu iz morske vode, kao što su spremnici za industrijsku obradu, bazeni, cestovna infrastruktura izložena solima za odleđivanje.



Razlog tome je što morski okoliš ima specifične značajke. Vrijeme potrebno kloridu u blizini armaturnih čeličnih šipki da dosegne kritičnu koncentraciju i potakne koroziju ovisi o poroznosti cementne matrice i debljini betonskog pokrova: beton s relativno niskim omjerom vode i cementa i debelim betonskim pokrovom ima izvrsnu izdržljivost s obzirom na agresivne kloridne ione. Nadalje, ulazak klorida u beton može se usporiti upotrebom pucolanskog cementa i cementa iz visokih peći u kojima hidratacijski materijali mogu djelomično apsorbirati klorid tako da će kloridu trebati više vremena da dosegne graničnu vrijednost.

» KONSTRUKCIJE IZLOŽENE CIKLUSIMA SMRZAVANJA I ODMRZAVANJA – KLASA IZLOŽENOSTI XF

Promjene temperature uzrokuju propadanje betona: kada temperatura raste, element se širi, a skuplja se kada temperatura padne. Konstrukcijski elementi zgrade obično su hiperstatični i ne mogu se slobodno skupljati; time se stvaraju vlačna naprezanja mnogo veća od vlačne čvrstoće betona, što dovodi do pucanja.

Degradacija konstrukcija u upotrebi također može biti pojačana cikličkim temperaturnim fluktuacijama oko 0 °C zbog povećanja tlaka vode unutar kapilarnih pora betona, što može dovesti do stvaranja destruktivnih naprezanja na cementnu matricu i agregate.

Poznato je da kada temperatura padne ispod 0 °C, tekuća voda pretvara se u led i volumen se povećava za otprilike 9 %.

Točka smrzavanja tekuće vode pada kako površinske privlačne sile rastu, a time se smanjuju i dimenzije kapilarnih pora. Privlačne sile određene su apsorpcijom koja je posljedica međudjelovanja čvrste tvari i pare u vodi unutar kapilarnih pora (Van der Waalsove sile).

Pri zadanoj temperaturi i brzini hlađenja, koji karakteriziraju mjesto na kojem se nalazi konstrukcija, tlak unutar cementne matrice uzrokovan padom temperature ispod 0 °C strogo ovisi o razini zasićenosti i poroznosti betona (ukupni volumen i raspodjela pora).

Ako je zasićenost betona iznad 91,7 % (kritična zasićenost), povećanje volumena vode uzrokovano smrzavanjem ne može se zadržati unutar pora koje još nisu zasićene vodom. Tím se uvjetima stvaraju unutarnji pritisci koji mogu progresivno uništiti beton, posebno u slučaju ponovljenih ciklusa smrzavanja i odmrzavanja, zbog oštećenja koji nastanu zbog zamora materijala. Do propadanja dolazi u obliku pucanja, usitnjavanja i ljuštenja. Ako je zasićenost betona ispod 91,7 %, te u slučaju potpunog smrzavanja tekuće vode unutar pora, povećani volumen leda ne može ih u potpunosti ispuniti te se kao rezultat toga višak vode ne istiskuje.

Unatoč tome, ako je zasićenost betonom ispod 85 %, pritisci koji nastaju ciklusima smrzavanja i odmrzavanja ne mogu nadvladati otpornost materijala i stoga s inženjerskog aspekta ne dolazi do značajnog propadanja.



U područjima hladnog vremena propadanje betona pojačano je solima za odleđivanje i događa se nakon brojnih kemijskih, fizičkih i elektrokemijskih procesa koji se istovremeno odvijaju u stvarnim konstrukcijama, ovisno o vrsti upotrijebljene soli. Soli za odmrzavanje koje se obično upotrebljavaju za uklanjanje leda ili sprječavanje stvaranja leda na cestama i autocestama i vanjskim pločnicima obično su izrađene od kalcijevo klorida ili mješavine kalcijevo klorida i natrijevo klorida, koji se također može pomiješati s komadićima kamenja kako bi se povećalo prianjanje gume.

One dovode do izrazitog propadanja betona zbog veće zasićenosti koja je posljedica otapanja leda, a i toplinskih i osmotskih učinaka.

» KONSTRUKCIJE IZLOŽENE KEMIJSKIM UTJECAJIMA – KLASA IZLOŽENOSTI XA

Prirodne (neindustrijski proizvedene) kemijske tvari koje potiču propadanje betona mogu se naći u tlu i vodi. Stoga je kod projektiranja podzemne ili hidrauličke konstrukcije ključno izvršiti kemijsku analizu kako bi se provjerilo ima li konkretnih agresivnih tvari u vodi i tlu jer je zapravo ova vrsta degradacije češća nego što se očekuje i utječe na konstrukcije u dodiru s vodom ili tlom koje sadrže kemijske tvari koje mogu reagirati s komponentama hidratizirane cementne paste.

Bezbrojne kemijske tvari potiču degradaciju betona i uglavnom se nalaze u kiselim okruženjima. Magnezij (Mg^{++}) i amonijak (NH_4^+) mogu se pronaći u najobičnijim gnojivima koja se upotrebljavaju u poljoprivredi, a oni reagiraju s kalcijevim ionom koji se nalazi u produktima hidratacije cementa i stvaraju topive kalcijeve soli koje se lako ispiru vodom. Magnezij posebno zamjenjuje spojeve kojim se osigurava mehanička čvrstoća te se stvara hidratizirani silikat odgovoran za djelomični gubitak mehaničkih svojstava betona.

Slobodni ugljični dioksid – koji nije vezan u karbonate ili bikarbonat – prisutan je u vodi kao ugljična kiselina (H_2CO_3): prvo reagira s vapnom sadržanim u cementnoj pasti i tvori kalcijev karbonat, koji dalje može reagirati s okolnom ugljičnom kiselinom u kalcijev bikarbonat. S obzirom na to da je potonji vrlo topiv, ispire se cementnom pastom. Voda sadrži (teoretsku) količinu slobodnog CO_2 kojim se jamči ravnoteža i sprječava stvaranje kalcijevo bikarbonata. „Agresivni“ ugljični dioksid višak je slobodnog ugljičnog dioksida u vodi u odnosu na vrijednost ravnoteže; nastali bikarbonat lako se ispire vodom u dodiru s konstrukcijom. U osnovi, gubitkom mase u cementnoj matrici povećava se poroznost i smanjuju se mehanička svojstva.

Najčešći i najopasniji učinak propadanja u klasi izloženosti **XA** nesumnjivo predstavljaju sulfati u tlu i vodi koji su u dodiru s betonskim konstrukcijama. Sulfat može potjecati iz industrijskih (umjetnih) otpadnih voda ili (prirodne) organske razgradnje organskih tvari koje sadrže sumpor, kao što se događa u biljkama ili gnoju. Aluvijalna i kohezivna tla također mogu sadržavati pirit (željezni sulfid) koji u nekim slučajevima može dovesti do masivnog stvaranja gipsa ($CaSO_4$).

Konačno, kanalizacijski sustavi, spremnici za pročišćavanje i spremnici za sakupljanje gnoja sadrže ogromne količine sulfata te je u tom slučaju moguće dobiti kemijske analize koje redovito provode društva za upravljanje i utvrditi klasu.

Propadanje izazvano sulfatima pojavljuje se kao širenje ili pomicanje u konstrukcijama, što uzrokuje pucanje i izbacivanje dijelova elementa, a u ekstremnim uvjetima raspadne se vezna matrica te izgleda kao nekohezivno tlo.



» DRUGE VRSTE PROPADANJA – ALKALNO-AGREGATNA REAKCIJA (AAR)

Tu vrstu propadanja betona uzrokuju određeni *reaktivni agregati* koji sadrže posebnu vrstu silicijevog dioksida koji reagira s alkalijama (ioni Na^+ i K^+) u cementu, u prisutnosti vlage. Navedenom reakcijom nastaju slabo kristalizirani natrijevi ili kalijeve silikati koji upijanjem vode imaju učinak širenja koji može oštetiti beton mikropukotinama ili iskakanjem malih dijelova na površini betona.



BETON: TRAJNOST I UPORABNI VIJEK

» TRAJNOST ARMIRANO-BETONSKIH KONSTRUKCIJA

U skladu s Novim tehničkim standardima za izgradnju (NTC) – Ministarskom uredba od 14. siječnja 2018. – naručitelj i projektant moraju deklarirati uporabni vijek konstrukcije u projektu, prema kategorijama navedenima u sljedećoj tablici.

UPORABNI VIJEK KONSTRUKCIJA PREMA VRSTI KONSTRUKCIJE		
	VRSTA KONSTRUKCIJE	Minimalne vrijednosti V_N (u godinama)
1	PRIVREMENE KONSTRUKCIJE	10
2	KONSTRUKCIJE OBIČNE IZVEDBE	50
3	KONSTRUKCIJE VISOKE IZVEDBE	100

Klase upotrebe konstrukcija prema Novim tehničkim standardima za izgradnju (NTC) – Ministarska uredba od 14. siječnja 2018. navode se u nastavku:

KLASE UPOTREBE

» KLASA I

Konstrukcije s povremenim prisustvom ljudi, poljoprivredni objekti.

» KLASA II

Konstrukcije za koje je u normalnoj upotrebi predviđeno prisustvo velikog broja ljudi, bez opasnosti za okoliš i bez bitnih javnih i društvenih funkcija. Tvornice u kojima se obavljaju djelatnosti koje nisu opasne za okoliš. Mostovi, infrastruktura, cestovne mreže koje ne pripadaju 3. klasi ili 4. klasi, željezničke mreže čiji prekidi ne stvaraju izvanredne situacije. Brane čije urušavanje nema veće posljedice.

» KLASA III

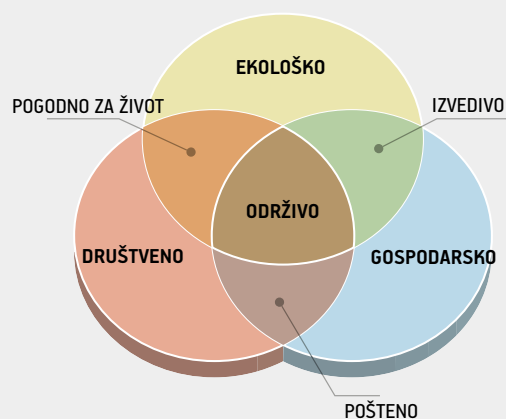
Konstrukcije u kojima je predviđeno prisustvo znatno velikog broja ljudi u uobičajenoj upotrebi. Tvornice u kojima se obavljaju djelatnosti opasne za okoliš. Mreže prigradskih cesta koje ne pripadaju 4. klasi. Mostovi i željezničke mreže čiji prekidi stvaraju izvanredne situacije. Brane čije urušavanje ima velike posljedice.

» KLASA IV

Konstrukcije s važnim javnim ili strateškim funkcijama, također s obzirom na upravljanje civilnom obranom u slučaju prirodnih katastrofa. Tvornice u kojima se obavljaju djelatnosti vrlo opasne za okoliš. Cestovne mreže vrste A ili B prema Ministarskoj uredbi br. 6792 od 5. studenoga 2001., „Funkcionalna i geometrijska pravila za izgradnju cesta” i vrste C kada pripadaju rutama kojima se povezuju glavni gradovi koji nisu povezani cestama vrste A ili B. Mostovi i željezničke mreže koje su kritične za održavanje sredstava za komunikacije, posebice nakon potresa. Brane koje se upotrebljavaju za rad akvadukta i elektrana.

» ODRŽIVI RAZVOJ I TRAJNOST

Održivost se ne odnosi samo na zaštitu baštine i prirodnih resursa, već i na gospodarske, društvene i ekološke komponente koje su međusobno povezane i odgovorne za razvoj. Danas se vanjski elementi povezani s održavanjem i neizravnim troškovima povezanim sa smetnjama povećavaju u gospodarskom i društvenom kontekstu naših zajednica. Stoga se projektiranje mora temeljiti na svjesnim odabirima, ispravnom odabiru materijala i načina provedbe s ciljem obnove postojećih objekata.



Obnavljanje funkcija i uporabnog vijeka konstrukcija ključno je i u smislu održivog razvoja.

DEGRADACIJA BETONSKIH KONSTRUKCIJA

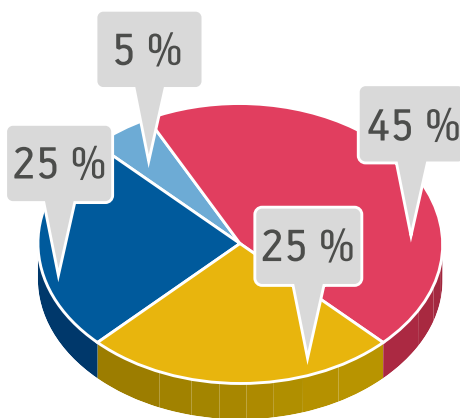


» **GLAVNI UZROCI DEGRADACIJE**

GLAVNI UZROCI DEGRADACIJE ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA NAKON IZLOŽENOSTI I OKOLIŠNIH UTJECAJA

	KEMIJSKI UZROCI	FIZIČKI UZROCI
ARMATURNE ČELIČNE ŠIPKE	Korozija uzrokovana karbonizacijom (CO ₂) Korozija uzrokovana kloridima	Lutajuće struje
CEMENTNA PASTA I AGREGATI	Ispiranje Utjecaj kiseline Utjecaj sulfata – alkalno-agregatna reakcija	Ciklusi smrzavanja i odmrzavanja Skupljanje i pucanje Visoke temperature / požar
	Mahovine/Lišajevi Alge Gljivice Dodir s vodom	Abrazija Erozija Udar Vibracije Preopterećenje

» **GLAVNI UZROCI PROPADANJA BETONA**



- 45 % – neprikladna betonska mješavina
- 25 % – loše postavljanje betona
- 25 % – neispravan betonski projekt
- 5 % – slučajni uzroci

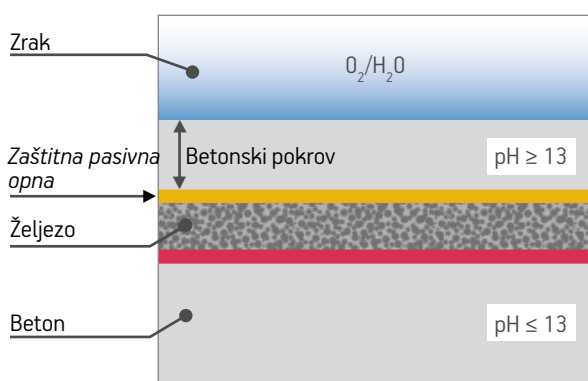
PROPADANJE ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI

» KEMIJSKI UZROCI: KOROZIJA

Armaturne čelične šipke najviše su zahvaćene elektrokemijskom korozijom, koja je uzrokovana **promjenom temeljne zaštitne opne oko njih**. **Karbonizacija** i **utjecaj klorida** glavni su uzroci takvih promjena. Korozija ne utječe samo na funkcionalne aspekte ili izgled konstrukcija, već i na **konstrukcijske** i **sigurnosne** elemente. Glavni učinci korozije na konstrukciju prikazani su u shemi na dnu stranice.



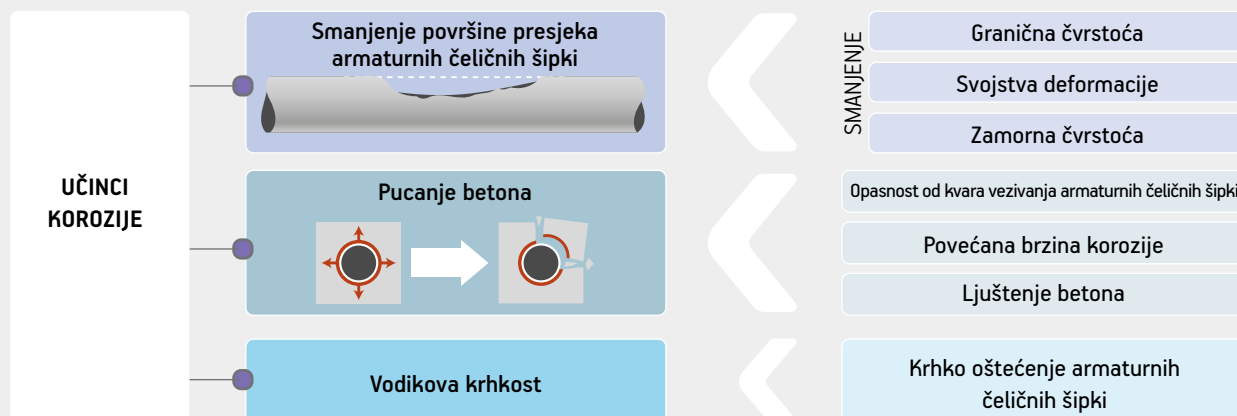
Korozija armaturnih čeličnih šipki i odvajanje betonskog pokrivača



STVARANJE PASIVNE OPNE – stvrdnuta cementna pasta ima pH između oko 12,5 (otopina zasićena vapnom) i 13,5 (cement koji sadrži alkalne tvari), a u normalnim uvjetima stvara se tanki zaštitni oksidni sloj (pasivna opna).

U slučaju lokaliziranog utjecaja **smanjenje otpornog presjeka** armaturnih čeličnih šipki može utjecati na **sposobnost podnošenja statičkih i dinamičkih opterećenja**. Ekspanzivno djelovanje izazvano korozijom na spoju armaturne čelične šipke i betona može uzrokovati **pukotine u betonskom pokrovu**, njegovo brzo otpadanje ili potpunu delaminaciju, slabo prijanjanje armaturne čelične šipke, što može imati ozbiljne učinke na konstrukciju. U iznimnim slučajevima i samo kod čelika s visokom granicom razvlačenja može doći do iznenadnih oštećenja konstrukcije uzrokovanih korozijom od naprezanja.

» UČINCI KOROZIJE ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI NA KONSTRUKCIJU



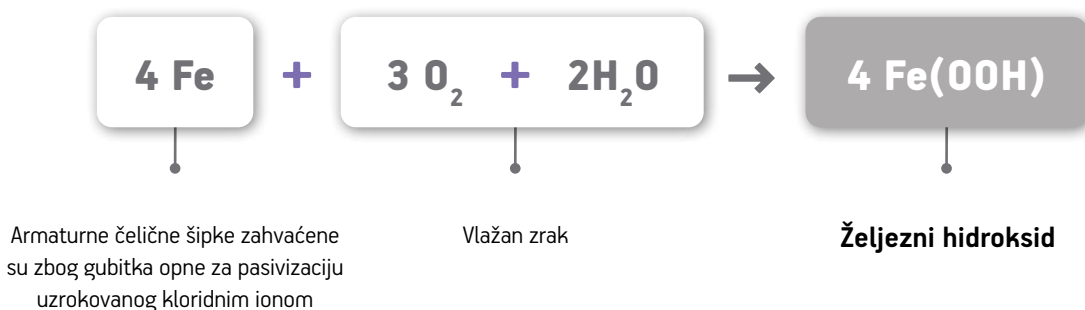
» KEMIJSKI UZROCI: KOROZIJA UZROKOVANA KLORIDIMA

Prisutnost kloridnih iona u betonu može biti rezultat pripreme betonske mješavine – ioni sadržani u vodi za miješanje, agregatima itd. – ili mogu doći iz okoliša – morska voda, morski okoliš, soli za odleđivanje, pomorski radovi, ceste, autoceste itd. Kloridi prodiru kroz zaštitnu oksidnu opnu i stvaraju korozivnu katodnu struju kojom se hidrolizom snižava pH, sve do vrijednosti ispod 5.

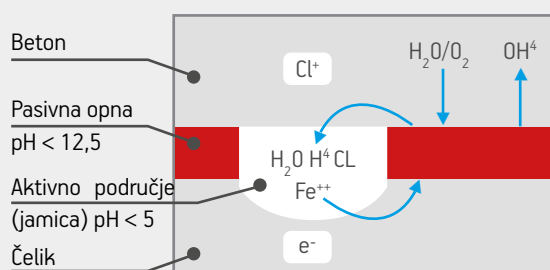
» KEMIJSKA REAKCIJA UZROKOVANA UTJECAJEM KLORIDA

Zaštitna oksidna opna na površini armaturnih čeličnih šipki jamči nultu brzinu korozije s inženjerske točke gledišta. Unatoč tome, na njegovu stabilnost mogu utjecati kritične količine klorida koje dopijevaju na armaturne čelične šipke i izazivaju koroziju.

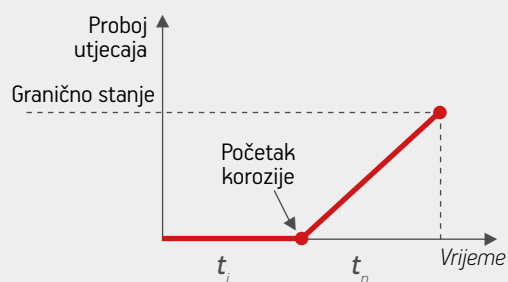
Slabljenje opne za pasivizaciju armaturnih čeličnih šipki dovodi do kemijske reakcije koju, međutim, treba potaknuti **kisikom i vodom**.



» KOROZIJA ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI UZROKOVANA KLORIDIMA



SLABLJENJE PASIVNE OPNE – kloridi prodiru i uništavaju pasivnu opnu te uzrokuju lokaliziranu koroziju.



UPORABNI VIJEK – početak + širenje
Intervencije prevencije i održavanja ključne su za sprječavanje korozije uzrokovane kloridima tijekom vremena.

PROPADANJE ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI

» **KEMIJSKI UZROCI: KOROZIJE**

» **ELEMENTI KOJI IZAZIVAJU KOROZIJU:**

» **KISIK I VODA**

Na armaturne čelične šipke utječu kloridi u prisutnosti vlažnog zraka, koji nosi vodu i kisik koji su odgovorni za oksidaciju.

Gdje se može pronaći:

- ▶ područja namočena morskom vodom;
- ▶ zrak, posebno u prisutnosti vlage.



Propadanje betona u konstrukcijama koje su u dodiru s morskom vodom i izložene napadu klorida.

» **KLORIDI**

Kloridi oslabljuju zaštitni film armaturne čelične šipke i dovode do stvaranja jamica, gdje počinje korozija.

Gdje se može pronaći:

- ▶ područja namočena morskom vodom;
- ▶ soli za odleđivanje;
- ▶ kloridi koji se greškom nalaze u sastojcima betona.

» **UGROŽENE KONSTRUKCIJE**

KONSTRUKCIJE TRETIRANE SOLIMA ZA ODMRZAVANJE

Betonski mostovi, vijadukti, kolnici, servisne površine, ceste.

PODRUČJA NEIZRAVNO IZLOŽENA SOLIMA ZA ODMRZAVANJE

Betonski mostovi, vijadukti, kolnici, servisne površine, ceste.

KONSTRUKCIJE U DODIRU S OTOPINAMA KOJE SADRŽAJU KLORIDE

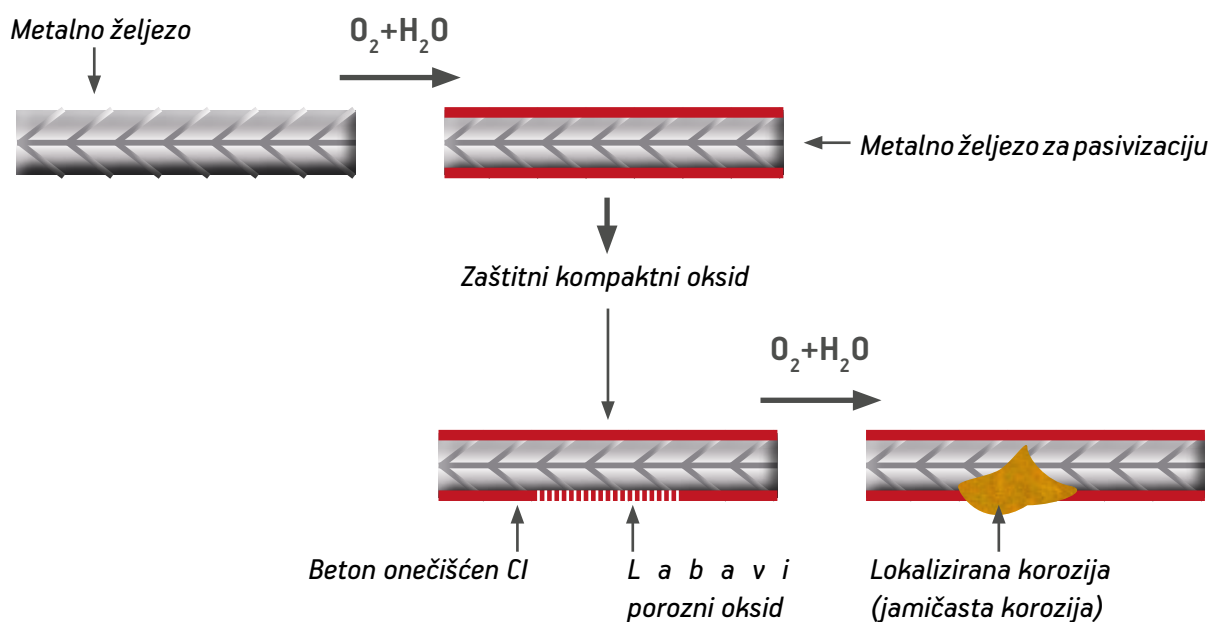
Spremnici za industrijsku preradu sa slanom vodom, spremnici za uzgoj ribe, rashladni tornjevi koji upotrebljavaju morsku vodu.

POMORSKE KONSTRUKCIJE

Objekti i infrastruktura udaljene do 2 – 3 km od obale, pristaništa, gatova, bazena za podvodne radove, odobalne konstrukcije.

» **KEMIJSKI UZROCI: KOROZIJA UZROKOVANA KLORIDIMA**

Kloridi potiču uništavanje pasivizacije čelične armature i dovode do korozije.



CLE CONCRETE LIFE EXTENDER

SUPERGARD CLE



TEKUĆI INHIBITOR ALKALNO-AGREGATNE REAKCIJE, S UČINKOM PASIVIZACIJE, UČINKOM PROTIV KARBONIZACIJE I VODOODBOJNIM UČINKOM

SUPERGARD CLE *inovativni je tekući inhibitor spreman za upotrebu s kombiniranim učinkom.* Jedan proizvod s trostrukim djelovanjem: **inhibicija alkalno-agregatne reakcije (ASTM C1260-14), inhibicija korozije armaturnih čeličnih šipki (ASTM C876), vodoodbojni učinak (ASTM C642-13).**

SUPERGARD CLE tekući je inhibitor niske viskoznosti koji se može upotrebljavati za impregnaciju armiranog betona u postojećim konstrukcijama, kao i dodatak betonskoj masi za dodavanje u nove mješavine.

SUPERGARD CLE prodire u beton i tvori integrirani molekularni sloj kojim se poboljšava hidroizolacija i otpornost na kemijske utjecaje te se učvršćuje površina. To je preventivna mjera za uklanjanje opasnosti od ASR (alkalno-silikatna reakcija) koja utječe na trajnost betona. Ispitivanje proveo Odjel za materijale, znanosti o okolišu i urbanističko planiranje Politehničkog sveučilišta Marche.

PROPADANJE ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI

» KEMIJSKI UZROCI: KOROZIJA UZROKOVANA KARBONIZACIJOM

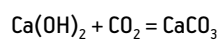
CO₂ u zraku (koji se povećava s onečišćenjem) reagira s topivim alkalnim komponentama betona i neutralizira ih sljedećom reakcijom:



Time se snižava pH vodene otopine sadržane u porama cementne matrice do vrijednosti daleko ispod minimalnog praĝa od 11,5, čime se jamči pasivizacija armaturnih čeličnih šipki.

» KEMIJSKA REAKCIJA KOROZIJE UZROKOVANA KARBONIZACIJOM

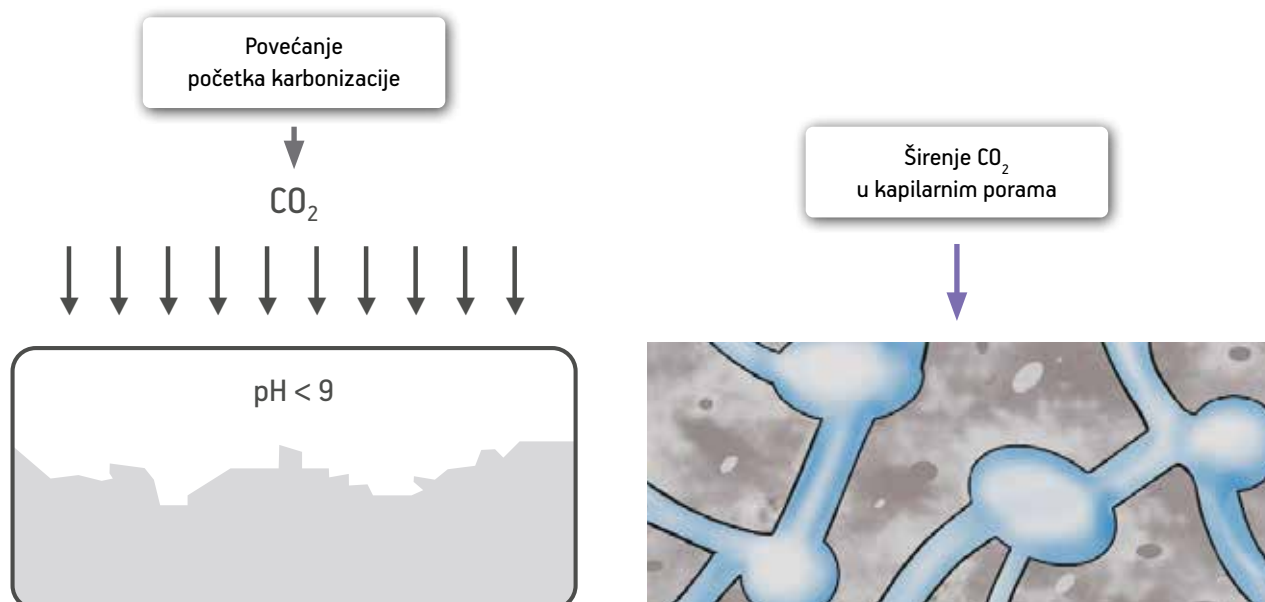
Prodor CO₂



Gubitak pasivne opne



Početak korozije





» **KEMIJSKI UZROCI: KOROZIJA UZROKOVANA KARBONIZACIJOM**

» **OKOLIŠNI ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA KOROZIJU UZROKOVANU KARBONIZACIJOM**

RELATIVNA VLAŽNOST

Ugljični dioksid lako prodire u pore ispunjene vodom, ali teško u one s vodenom otopinom i uopće ne prodire u slučaju trajnog uranjanja. Naime, karbonizacija se može dogoditi samo u prisutnosti vode (relativna vlažnost > 40 %) i ugljičnog dioksida (zrak). Za razliku od ta dva razloga, najopasniji raspon relativne vlažnosti za karbonizaciju iznosi od 50 do 80 %.

ALKALNOST BETONA

Alkalnost betona proporcionalna je količini upotrijebljenog cementa, a na nju utječe i vrsta cementa (portlandski > pucolanski > iz visokih peći).

POROZNOST BETONA

U betonu niske poroznosti početak karbonizacije širi se sporije. Stoga se nižim omjerom vode i cementa i pravilnim njegovanjem poboljšava trajnost.

» **ČIMBENICI POVEZANI S BETONOM**

KONCENTRACIJA UGLJIČNOG DIOKSIDA

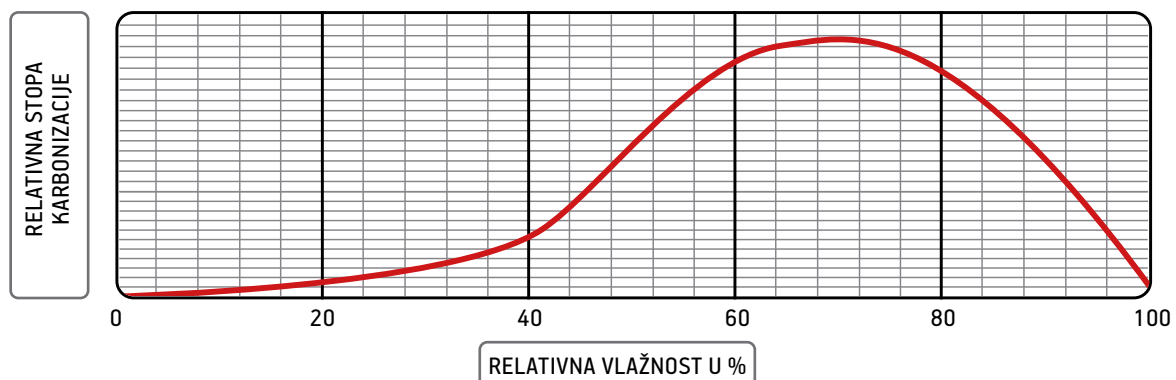
Kako se koncentracija ugljičnog dioksida u zraku povećava, početak karbonizacije širi se brže.

TEMPERATURA

Uz iste uvjete i istu vlažnost, koja je obično najvažniji parametar, kada temperatura raste, raste i brzina prodiranja.

» **KOROZIJA ARMATURNIH ČELIČNIH ŠIPKI: BOLJE SPRIJEČITI NEGO LIJEČITI**

Stopa karbonizacije povezana s relativnom vlažnosti u %



CEMENTNA MATRICA PROPADANJE

» KEMIJSKI UZROCI: UTJECAJ SULFATA

Do utjecaja sulfata dolazi kada sulfatni ion SO_4^{2-} reagira s aluminatima, slobodnim vapnom i hidrosilikatima koji se nalaze u cementnoj matrici. Posljedica je stvaranje ekspanzivnih produkata poput etringita i taumazita (u hladnom vremenu), koji mogu uzrokovati bubrenje, delaminaciju i uništenje betona.

Bubrenje i odvajanje vanjskog sloja betona uzrokovano stvaranjem etringita.

Odakle dolazi sulfatni ion?

- Tlo, posebno ako je gnojeno
- Nečistoće agregata, poput gipsa ili anhidrita
- Okoliš

» PROPADANJE UZROKOVANO UTJECAJEM SULFATA

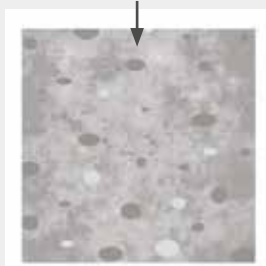
Utjecaj sulfata uzrokuje **prekomjerno oticanje zbog stvaranja ekspanzivnih proizvoda**, a bubrenje uglavnom nastaje na površini betona koja je izložena utjecaju okoline i lakše pada pod utjecaj sulfata.

Prisutnost sulfata dovodi do tri destruktivne reakcije u betonu. Produkti reakcije:

- » **GIPS DIHIDRAT** ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) zbog transformacije kalcijevog hidroksida u betonu;
- » **ETRINGIT** ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$) zbog transformacije hidratiziranih aluminata u betonu;
- » **TAUMAZIT** ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot \text{CaSiO}_3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$) zbog reakcije gipsa s vapnom, ugljičnim dioksidom i kalcijevim silikatom – uglavnom prisutan u hladnom vlažnom vremenu, s visokom koncentracijom ugljičnog dioksida.

A Dodir između betona i sulfatnog okruženja

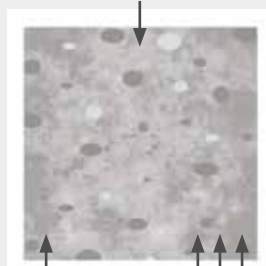
Netaknuti beton



↑↑↑
 SO_4^{2-}

B Prodiranje sulfata u beton

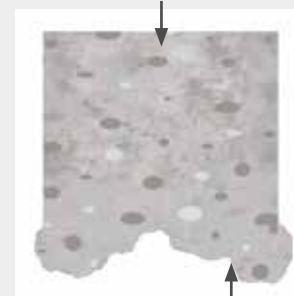
Neprobijeni beton



↑ Probijeni beton ↑↑↑ SO_4^{2-}

C Stvaranje gipsa, etringita i taumazita u području prodiranja

Netaknuti beton



↑ Oštećeni beton

» KEMIJSKI UZROCI: ISPIRANJE (UTJECAJ KISELINE)

To je kemijsko-fizički utjecaj koji može ukloniti spojeve topive u vodi iz cementne paste. Prisutnošću bilo kakvih kiselina povećava se učinak ispiranja. Čista voda s agresivnim CO_2 , poput vode od otopljenog leda, može stvoriti ugljičnu kiselinu, u kojoj slobodno vapno ima reakciju karbonizacije koja dovodi do stvaranja kalcijevog bikarbonata. Kalcijev klorid koji se upotrebljava kao sredstvo za odleđivanje može pridonijeti ispiranju jer stvara vrlo topiv kalcijev oksiklorid. Nadalje, sve agresivne anorganske kiseline poput HCl , HNO_3 i H_2SO_4 imaju destruktivno djelovanje na cementnu matricu jer reagiraju s hidrosilikatima.

Rizična okruženja:

- ▶ čista otopljena voda;
- ▶ voda koja sadrži agresivne organske kiseline;
- ▶ voda bogata magnezijem.



Učinak ispiranja betonske površine.

» ALKALNO-AGREGATNA REAKCIJA (AAR)

AAR je pojava degradacije materijala koja se javlja u betonu. To je kemijska reakcija koja se odvija između reaktivnih komponenta silicija prisutnih u agregatima koji reagiraju s alkalijama (Na^+ i K^+ ionima) prisutnima u cementu. Produkti reakcije slabo su kristalizirani natrijevi ili kalijeve silikati koji apsorbiraju vodu i uzrokuju širenje i mikropukotine ili iskanjanje malih dijelova, stožastih fragmenata koji se odvajaju od površine, a koji oštećuju beton.



Propadanje uzrokovano reakcijom alkalnog agregata.



Mali dijelovi koji su iskočili na betonskoj površini.

BETON PROPADANJE

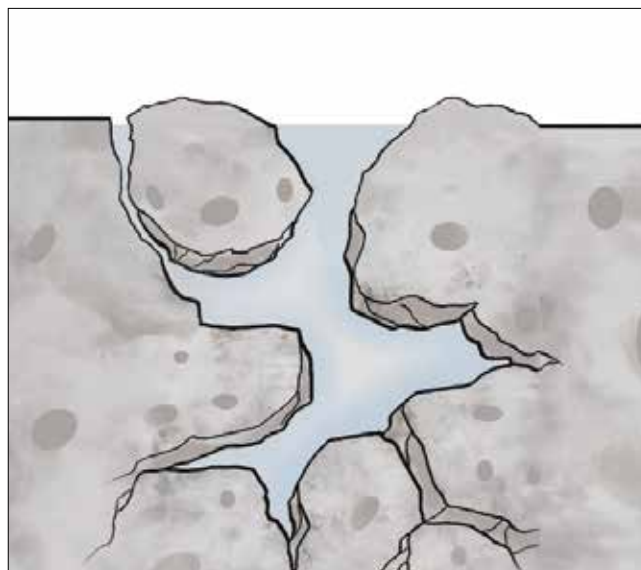
» FIZIČKI UZROCI: DEGRADACIJA UZROKOVANA CIKLUSIMA SMRZAVANJA I ODMRZAVANJA

Led može oštetiti beton samo ako u betonu ima tekuće vode. Iako beton ne može biti savršeno suh, vlaga ne smije prijeći zadanu graničnu vrijednost „kritične zasićenosti“. Voda u porama betona ne smije prijeći kritično zasićenje, tako da prilikom smrzavanja i povećanja volumena ostaje unutar pora i ne uzrokuje naprezanja.

Kada se voda smrzne u kruto stanje, njezine molekule formiraju kristalnu strukturu i ta je promjena popraćena povećanjem volumena od 9 %.

Nastala šteta proporcionalna je:

- ▶ razini poroznosti
- ▶ razini zasićenosti vlage
- ▶ broju ciklusa pranja
- ▶ zarobljenom zraku



Usitnjavanje zbog povećanja volumena vode uzrokovano ciklusima smrzavanja i odmrzavanja.

» VISOKA TEMPERATURA

U konstrukcijama izloženima visokim temperaturama betonski pokrov izuzetno je važan jer usporava širenje temperature. Što je betonski pokrov deblji, armaturnim čeličnim šipkama potrebno je više vremena da postignu temperaturu pri kojoj dolazi do oštećenja. Betonski pokrov ključan je u slučaju požara.

- ▶ Granična temperatura betona: 650 °C
- ▶ Temperatura oštećenja armaturnih čeličnih šipki: 500 °C



» KEMIJSKI UZROCI: SKUPLJANJE I PUCANJE

Skupljanje je promjena volumena do koje dolazi u betonu tijekom vezivanja i stvrdnjavanja, uzrokovana postupnim uklanjanjem vode unutar cementne paste. Što se brže voda uklanja iz betonske mase, to će pojava biti ozbiljnija.

Skupljanje dovodi do pucanja i smanjenja trajnosti betona.

Plastično skupljanje

0 ÷ 12 sati

- ▶ Smanjenje volumena između vode + cementa i cementnog gela
- ▶ Širenje uzrokovano toplinom hidratacije
- ▶ Gubitak vode isparavanjem i apsorpcijom
- ▶ Odvajanje i izbijanje viška vode

Hidrauličko skupljanje

0 ÷ 12 sati

- ▶ Uzrokovano sporim rastom reakcije hidratacije
- ▶ Viši u konstrukcijama velikog presjeka i izgrađenima od sporo vezivnog betona (brane)

ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA HIDRAULIČKO SKUPLJANJE

POVEZANO SA SASTAVOM	→	▶ VOLUMEN CEMENTNE PASTE ▶ KRUTOST AGREGATA
KONSTRUKCIJSKI	→	▶ GEOMETRIJA KONSTRUKCIJE (omjer između površine izložene isparavanju i volumena betona) ▶ POSTOTAK OJAČANJA U DIJELU
VANJSKI	→	▶ RELATIVNA VLAŽNOST OKOLINE
POVEZANO S VREMENOM	→	▶ VRIJEME PROŠLO OD IZLAGANJA OKOLIŠU NEZASIĆENIH PARA

Higrometrijsko skupljanje

12 sati ÷ 28 godina (80 % unutar 6 mjeseci, 85 % unutar 12 mjeseci)

- ▶ Gubitak vode isparavanjem
- ▶ Proporcionalno temperaturi
- ▶ Obrnuto proporcionalno stopi relativne vlažnosti

Autogeno skupljanje (između početnog i konačnog vremena stvrdnjavanja)

- ▶ Potaknuto samosušenjem pora uzrokovano reakcijom hidratacije cementne paste
- ▶ Veći u betonu s niskim omjerom vode i cementa

ABECEDNO KAZALO PROIZVODA

ACRIFLEX _____	41. stranica
ACRIPAINTE _____	41. stranica
CONCRETE FINISHER _____	39. stranica
CONCRETE FINISHER 2 _____	39. stranica
DRACOFLOW _____	35. stranica
DRACOFLOW LF _____	35. stranica
DRACOFLOW LS _____	35. stranica
DRACOLOR _____	41. stranica
DRACOSTEEL _____	45. stranica
DRACOSTEEL MONO _____	45. stranica
EPOMALT _____	40. stranica
EPOWALL ALM _____	42. stranica
FLUECO 35 _____	38. stranica
FLUECO 40 T _____	26. stranica
FLUECO 45 T2 BM _____	28. stranica
FLUECO 55 T _____	26. stranica
FLUECO 60 _____	32. stranica
FLUECO 60 QUICK _____	32. stranica
FLUECO 75 _____	38. stranica
FLUECO 80 C _____	33. stranica
FLUECO 80 C QUICK _____	33. stranica
FLUECO 80 C SFR _____	34. stranica
FLUECO 80 C FLOWFIBER _____	33. stranica
FLUECO 80 T2 _____	28. stranica

ABECEDNO KAZALO PROIZVODA

FLUECO 80 T FIBER _____	26. stranica
FLUECO 80 T GG _____	29. stranica
FLUECO 100 C SFR _____	34. stranica
FLUECO 175 C CR FR _____	27. stranica
FLUECO BLITZ _____	27. stranica
FLUECO BLITZ R4 _____	27. stranica
MAGIFLEX BRAVO _____	40. stranica
MAGIFLEX CLE _____	39. stranica
POLIFLEX PP _____	42. stranica
PRESIDIO SRA _____	44. stranica
SUPERGARD CLE _____	59. stranica
TIME EXTENDER _____	44. stranica

SAZNAJTE VIŠE O GRAĐEVINSKIM RJEŠENJIMA DRUŠTVA DRACO:



LINIJA PROIZVODI ZA BETON

DODACI I SUSTAVI ZA BETON



LINIJA PODOVI

SMOLE I PROIZVODI ZA INDUSTRIJSKE PODOVE



LINIJA HIDROIZOLACIJA

RJEŠENJA ZA HIDROIZOLACIJU KONSTRUKCIJA



LINIJA OBNOVA I RESTAURACIJA

MORTOVI I SUSTAVI ZA RESTAURACIJU KONSTRUKCIJA



LINIJA PODZEMLJE I GRADNJA TUNELA

KEMIJSKA RJEŠENJA ZA POSEBNA TEMELJA I TUNELE



LINIJA OBNOVA I BIODRUGARSKA KONSTRUKCIJA

RENOVIRANJE, IZOLACIJA I KOMFOR STANOVANJA

draco-edilizia.it



DRACO Italiana S.p.A.
Via Monte Grappa 11 D-E
20067 Tribiano (MI)
Tel. +39 02 90632917
Faks +39 02 90631976
info@draco-edilizia.it

