

Uzunov Nikola¹, Jancev Dime²

TRAJNOST BETONA IZLOŽENOG NA DEJSTVO VODE, ATMOSFERSKIH UTICAJA I HEMISKU KOROZIJU

Rezime:

Trajnost betonskih i AB konstrukcija u uslovima izloženosti na atmosferfke uticaje, ciklusa smrzavanja i odmrzavanja, hlorida, karbonizacije ili druge hemiske agresije, direkto zavisi od nepropusnosti betona na prodor vode i hemiskih kontaminenata. Cilj ovog rada je da prezentira rezultate istraživanja otpornosti na prodor vode kod različitih tipova betona, sa različitom črstoćom i sa primenom različituh tipova aditiva za beton. Testiranje je izvršeno prema evropskim standardima, a testirana je propustljivost betona na prodor vode pod pritiskom, kako i prodor kailarne vlage.

Ključne reči: Beton, vodonepropusni beton, kapilarna apsorpcija, EN 206

DURABILITY OF CONCRETE EXPOSED TO WATER, ATMOSPHERIC INFLUENCES AND CHEMICALS

Summary:

Durability of concrete and steel reinforced concrete structures subjected to atmospheric influences, freeze-thaw cycles, chlorides, carbonation and other chemical aggression, largely depends on the concrete impermeability to water and other chemical contaminations. This text includes presentation of results from testing of resistance of water ingress for different types of concrete, with different strength characteristics, prepared with different types of admixtures. Testing is conducted according to European standards, and it includes testing of penetration of water under pressure and capillary absorption.

Key words: Concrete, waterproof concrete, capillary absorption, EN 206

¹ Civil Engineer, ADING AD - Skopje, Republic of Macedonia, uzunov@ading.com.mk

² Chemical Technology Engineer, ADING AD - Skopje, Republic of Macedonia, jancev@ading.com.mk

1 UVOD - KLASSE IZLOŽENOSTI BETONSKIH KONSTRUKCIJA U SAGLASNOSTI SA EVROPSKIM STANDARDOM EN 206

Različite betonske i AB konstrukcije tokom svoje eksploatacije mogu da budu izložene fizičko-mehaničkim uticajima, atmosferskim uticajima, hemiskoj agresiji itn. Evropski standard EN 206 Concrete — Part 1: Specification, performance, production and Conformity definiše Klase izloženosti betona na uticaje okoline.

Tabela 1 - Klase izloženosti betona

Obeležavanje klase	Opis okoline	Informativni primeri
1. Nema rizika od korozije i hemiske agresije		
X0	Nearmirani beton koji nije izložen smrzavanju, abraziji ili hemiskoj agresiji Armirani beton u veoma suvoj sredini	Beton unutar zgrade gde je vazduh veoma suv
2. Korozija izazvana karbonizacijom		
Armirani beton ili beton u kome je ugrađen metal, koji je izložen vazduhu i vlazi, izloženost može da se klasifikuje kao što sledi: * Sadržaj vlage se odnosi na zaštitni sloj preko armature, koji uobičajeno odražava uslove okoline. Ovo je slučaj ukoliko ne postoji barijera koja odvaja beton od okoline		
XC1	Suva ili trajno vlažna	Beton unutar zgrade gde je vlažnost vazduha niska Beton stalno potopljen pod vodom
XC2	Vlažna, retko suva	Betonske površine izložene dugim kontaktom sa vodom Mnogo temeljnih konstrukcija
XC3	Umerena vlažnost	Vazduh u zgradama gde je vlažnost visoka Spoljne betonske površine zaštićene od kiše
XC4	Ciklično vlažno i suvo	Konstrukcije izložene na kontakt sa vodom, koje nisu klasifikovane kao XC2
3. Korozija izazvana hloridima koji ne potiču od morske vode		
Armirani beton ili beton u kome je ugrađen metal je izložen solima za razmrzavanje ili drugim hloridima koji ne potiču od morske vode		
XD1	Umerena vlažnost	Betonske površine izložene hloridima u atmosferi Bazeni za plivanje
XD2	Vlažna, retko suva	Industrijske vode gde su sadržani hloridi
XD3	Ciklično vlažno i suvo	Mostovi, pločnici, parkirališta
Obeležavanje klase	Opis okoline	Informativni primeri
4. Korozija izazvana hloridima u morskoj vodi		
Armirani beton ili beton u kome je ugrađen metal, koji je izložen morskoj vodi ili hloridima u vazduhu koji potiču od morske vode, klasifikuje se kao što sledi:		
XS1	Izložena soli iz vazduha ali ne i direktno u kontaktu sa morskom vodom	Objekti u blizini morske obale
XS2	Trajno potopljeni	Delovi pristanišnih konstrukcija
XS3	Konstrukcije u zoni plime, prikanja i talasa	Delovi pristanišnih konstrukcija

Obeležavanje klase	Opis okoline	Informativni primeri
5. Ciklusi smrzavanja sa i bez soli za razmrzavanje		
Beton izložen ciklusima smrzavanja i razmrzavanja dok je u vlažnom stanju, klasificira se kao što sledi:		
XF1	Umerena zasićenost vodom bez soli za razmrzavanje	Vertikalne betonske površine izložene kiši i smrzavanju
XF2	Umerena zasićenost vodom sa sredstvom za razmrzavanje	Vertikalne betonske površine na autoputnoj infrastrukturi izložene smrzavanju i prikanju sredstvom za odmrzavanje
XF3	Visoka zasićenost vodom bez soli za razmrzavanje	Horizontalne betonske površine izložene kiši i smrzavanju
XF4	Visoka zasićenost vodom sa sredstvom za razmrzavanje	Mostovske ploče i betonski kolovozi i druge konstrukcije izložene direktnom nanošenju sredstva za razmrzavanje i smrzavanju. Pristanišne konstrukcije izložene smrzavanju
6. Hemiska agresija		
Beton izložen hemiskoj agresiji od podzemne vode kako je navedeno u Tabeli 2 klasificira se kao što sledi: Klasifikacija morske vode zavisi od geografske lokacije. * Specijalna istraživanja su potrebna da se utvrdi relevantna klasa izloženosti u uslovima gde		
- Prisutne su druge agresivne hemikalije - Hemiski su kontaminirani tlo ili voda - granice prevazilaze vrednosti date u Tabeli 2 - Prisutno je više kombinacija hemikalija iz Tabele 2		
XA1	Slabo hemiski agresivna sredina prema Tabeli 2	
XA2	Umereno hemiski agresivna sredina prema Tabeli 2	
XA3	Visoko hemiski agresivna sredina prema Tabeli 2	

Tabela 2 - Limitirajuće vrednosti klase izloženosti betona na hemisku agresiju od prirodng tla ili podzemne vode

Klasifikacija hemiski agresivnih sredina bazira se na agresivnost tla i vode na temperaturi od 5 do 25°C, gde voda teče dovoljno sporo da uslovi budu adekvatni statičnim uslovima. Najnepovoljnija hemiska karakteristika određuje klasu izloženosti. Kada dve različite agresije dovode do jednu istu klasu izloženosti, usvaja se sledeća klasa, osim ako se specijalno ne dokaze da to nije neophodno.				
Hemiska karakteristika	Referentna test metoda	XA1	XA2	XA3
Podzemna voda				
SO ₄ ²⁻ mg/l	EN 196-2	≤ 200 i ≤ 600	≤ 600 i ≤ 3000	≤ 3000 i ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6.5 i ≤ 5.5	≤ 5.5 i ≤ 4.5	≤ 4.5 i ≤ 4.0
CO ₃ mg/l aggressive	EN 13577	≤ 15 i ≤ 40	≤ 40 i ≤ 100	≤ 100 do zasićenja
NH ₄ ⁺ mg/l	ISO 7150-1 or ISO 7150-2	≤ 15 i ≤ 30	≤ 30 i ≤ 60	≤ 60 i ≤ 100
Mg ²⁺ mg/l	ISO 7980	≤ 300 i ≤ 1000	≤ 1000 i ≤ 3000	≤ 3000 do zasićenja
Tlo				
SO ₄ ²⁻ mg/kg total	EN 196-2 ^a	≤ 1000 i ≤ 3000 ^b	≤ 3000 ^b i ≤ 12000	≤ 12000 i ≤ 24000
Aciditv ml/kg	DIN 4030-2	200 Baumann Gully	Nije poznat slučaj u praksi	
a) Glinasto tlo sa propustivošću nižom od 10 ⁻⁶ m/s može da se premesti u nižu klasu. b) Metoda pretrida ekstrakciju SO ₄ ²⁻ blago vodonodnom kiselinom, alternativno može da se koristi vodena ekstrakcija, ako postoji iskustvo na mestu upotrebe betona. c) Limit od 3000 mg/kg biće smanjen na 2000 ako postoji rizik od akumulacije jona sulfatnih jona u betonu kao posledica ciklusa sušenja i kvasenja ili kapilarne apsorpcije.				
U zavisnosti od tipa konstrukcije i njenog okruženja jedna konstrukcija može istovremeno da bude izložena na više različitih uticaja. Dati primeri služe za ilustraciju.				

1.1 PREPORUKE ZA SASTAV I SVOJSTVA BETONA

Evropski standard EN 206 daje i preporuke za minimalne uslove koje beton mora da zadovolji u zavisnosti od toga u kojoj je klasi izloženosti klasificiran. Ove se preporuke odnose na minimalnu čvrstoću betona, minimalnu količinu cementa, tipa cementa i sadržaja uvučenog vazduha. Dati su u Tabeli 3.

Tabela 3 - Preporuke za ograničujuće vrednosti sastava i svojstva betona

KLASE IZLOŽENOSTI																			
	Nema opasnosti od korozije																		
		Korozija izazvana karbonizacijom					Korozija izazvana hloridima						Ciklusi smrzavanje - razmrzavanje				Agresivna hemiska sredina		
							Morska voda			Hloridi koji ne potiču od morke vode									
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3		
Max W/C	-	0,65	0,6	0,55	0,5	0,5	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Minimum strength class	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	
Minimum količina cementa	-	260	280	280	300	300	300	320	340	300	300	320	300	320	340	300	320	360	
Minimum količina vazduha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0 ^a	4,0 ^a	4,0 ^a	-	-	
Drugi zahtevi	-	Agregat u saglasnosti sa EN12620 sa zadovoljavajućom otpornošću na smrzavanje - razmrzavanje																	Sulfato-otporni cement ^b
a)	Kada beton nije aeriran, otpornost betona treba da se ispita sa odgovarajućim metodama u poređenju sa betonom za koji je otpornost na smrzavanje - razmrzavanje dokazana																		
b)	Kad SO ₄ ²⁻ uzrokuje klase izloženosti XA2 i XA3 ključno je da se upotrebi sulfato-otporni cement. Kada je cement klasificiran prema otpornosti na sulfatesrednje ili visoko S-otporni cement treba da se koristi kod XA2 (i XA1 kad postoji mogućnost), i visoko sulfato-otporni cement treba da se koristi kod klase izloženosti XA3.																		
Preporuke se odnose na prepostavljeni eksploatacioni period konstrukcije od 50 godina. Odnosi se na cement CEM I i maksimalnu granulaciju od 20-32mm. Limitirajuće vrednosti W-C faktora i minimalne količine cementa odnose se na sve slučajeve, dok se jakost betona može dodatno specificirati																			

Naravno, pravilni izbor komponenta i performansi betona su samo prvi uslov da se obezbedi trajnost izložene konstrukcije. Način i kvalitet izvođenja, kao i primenjeni sistemi za zaštitu konstrukcija su ključni za produženje trajnosti i eksploatacionog perioda određene konstrukcije.

2 VODONEPROPUSNOST BETONA – FAKTOR ZA POVEĆANJE TRAJNOSTI IZLOŽENOG BETONA

Osnovni medijum kroz koji potencijalno štetni hemijski agensi mogu da uđu u beton je voda. U vodi su često rastvoreni hloridi (pr. morska voda, podzemne vode ili voda sa kolovoza koji su tretirani solju za odmrzavanje). Hloridi izuzetno nepovoljno utiču kako na beton, tako i na armaturu koju korodiraju. Pored hlorida, kroz vodu u beton mogu da uđu i sulfati, organske materije, karbonati, itd. Dodatno, sama voda koja uđe u beton, ukoliko smrzne može fizički da naruši njegovu strukturu. Čista izvorska voda (takozvana “mek” voda) može hemijski da rastvori kalcium iz krečnjaka (agregata) i hemijski da degradira beton.



Posledice smrzavanja



Rastvoreni krečnjak - agregat “mekom” izvorskom vodom



Degradacija betona izloženog na karbonizaciju

Sam po sebi, beton je hidrofilni material, odnosno nikako ne može da bude 100% otporan na prodor vode - struktura cementnog maltera (a time i samog betona) je takva da je porozan – u njemu neminovno postoje mikro prsline i pore kroz koje voda može da prodre. Prodiranje može da bude posledica hidrostatskog pritiska, ili kapilarnih pojava.

2.1 OTPORNOST BETONA NA PRODOR VODE POD PRITISKOM

Otpornost betona na prodor vode pod pritiskom (VDP betona), zavisi od čvrstoće betona i njegovih performansi. Beton visoke čvrstoće, koji je homogen, dobro ugrađen, vibriran i negovan, ima zatvoreniju strukturu i monogo manju mogućnost prodiranja vode. Evropski standard EN 12390-8 Depth of penetration of water under pressure definiše način ispitivanja nepropusnosti betona na prodor vode pod pritiskom. Standard predviđa izlaganje betona na konstantni vodeni pritisak od 5,0 Bar, u trajanju od 72 sata. Projektantima ostaje da sami odrede koja otpornost na prodiranje vode zadovoljava uslove na određenom projektu – naravno, uzimajući u obzir stepen izloženosti betona u datoj konstrukciji.



Ispitivanje otpornosti betona na prodor vode pod pritiskom

Sa ciljem da se utvrdi kako različitih performansi betona i aditivi utiču na otpornost betona na prodiranje vode, sprovedi smo uporedno ispitivanje vodo-nepropusnosti na 3 klase betona. Beton je proizveden na fabrici betona koristeći standardne recepture za proizvodnju – jedino je dodatak za vodonepropusnost bio dodat naknadno. Korišćen je cement TITAN “Usje” – Skopje, CEM II/A-V 42.5 R. Agregat je krečnjačkog porekla, drobljeni, osim frakcije 0-4mm koja je mešana sa 20% peska rečnog porekla. Betoni su 4-frakciski, sa maksimalnom frakcijom do 32mm. Konzistencija betona je visoke klase S3 i S4 (pumpabilni beton). Ispitivanja su izvršena u nezavisnoj akreditovanoj laboratoriji GIM – Skopje.

Tabela 3

Klasa betona	Količina cementa [kg/m ³]	Plastifikaor / Superplastifikator	Aditiv za vodonep.	Konz. Slump	Težina betona [kg/m ³]	Čvrstoća betona [MPa]	Max prodor vode [mm]
C25/30	360	Fluiding-M	/	S3	2364	43,6	35
C25/30	360	Fluiding-M	Hidrofob-T (1%)	S3	2353	46,8	21
C30/37	390	Superfluid-21M EKO	/	S4	2413	58,2	19

Zaključak: Rezultati pokazuju da na otpornost betona na prodiranje vode pod pritiskom utiču čvrstoća betona, kvalitet ugradnje, zbijenost i homogenost betona. Svi ovi činioci doprinose da struktura betona bude zatvorenija i da smanji procenat mikroprrsline kroz koje voda može da prode u beton. Postižu se upotrebom aditiva za beton od grupe Superplastifikatora, koji omogućuju redukciju vode u betonu, veće čvrstoće i kvalitetniju ugradnju betona. Dodatno, upotrebom specijalizovanih aditiva za VDP beton, postiže se zatvaranje pora u betonu i smanjuje se mogućnost za prodiranje vode.

2.2 KAPILARNA APSORPCIJA VODE U BETONU

Drugi način na koji voda može da uđe u beton je kapilarno upijanje – prenos vode kroz sistem kapilarnih prsline prisutnih u betonu. Da bi došlo do pojave kapilarnog upijanja nije potrebno da postoji značajan hidrostatski pritisak - dovoljno je da beton bude u kontaktu sa vodom ili vlagom. Kapilarna vlaga u betonu često se “penje” i prodire u delove konstrukcije koji nisu direktno u kontakt sa vodom.



Efekt kapilane apsorpcije vode u betonu



Vodo-repelentna betonska površina

Smanjenje mogućnosti za pojavu kapilarne apsorpcije vode u betonu postiže se na način što se proizvede beton visokih performansi, koji je pravilno ugrađen i ima zatvoreniju strukturu (za

to se koriste aditivi – superplastifikatori). Dodatno, primenom specijalizovanih aditiva za beton (Hidrofob-T) postiže se formiranje vodo-nerastvorljivih kristala koji (delimično) zatvaraju strukturu betona.

Najefikasniji način za sprečavanje kapilarnog upijanja vode u betonu je upotreba aditiva na bazi silana-siloksana (Hidrofob-21), koji utiču na površinski napon betona, praveći da betonska površina odbija molekule vode koji ne mogu da prodru u kapilare u betonu. Na taj način postiže se da površina betona postane visoko hidrofobna, odnosno Vodorepelentna. Isti materijali (najčešće prilikom sanacija) mogu da se koriste i kao premazi za površinsku impregnaciju betona (EN1504-2, metoda 1- hidrofobna impregnacija). Evropski standardi predviđaju više metoda kako da se utvrdi stepen otpornosti na kapilarnu apsorpciju vode kod betona i drugih građevinskih materijala koji imaju otvorenu strukturu.

Prema standardu EN480-5 Determination of capillary absorption, ispituje se količina apsorbarane vode nakon 7 dana (ispitivanje se vrši na standardni malter, i ispituje se u odnosu na etalon). Uzorci se čuvaju u zatvorenoj komori, postavljeni na rešetku, konstantno potopljene u vodi visine 2-4mm. Nakon 7 dana meri se masa uzoraka i određuje količina apsorbarane vode. Naša su laboratorijska ispitivanja pokazala smanjenje kapilarne apsorpcije vode kod uzorka maltera sa dodatkom Hidrofob-21 (dozaža 0,7%) za oko 75% u odnosu na etalon (po standardu mora da bude više od 50%). Drugi deo ispitivanja vrši se testiranjem kapilarne apsorpcije na 90 dana star uzorak, tretiran u vodi 28 dana. Naša su laboratorijska ispitivanja pokazala smanjenje kapilarne apsorpcije vode kod uzorka maltera sa dodatkom Hidrofob-21 (dozaža 0,7%) za oko 70% u odnosu na etalon (po standardu mora da bude više od 40%).



Ispitivanje otpornosti betona na kapilarnu apsorpciju



Karsten tube metoda

Druga metoda za određivanje kapilarne apsorpcije koju smo primenili je Karsten tubes metoda. Prema ovoj metodi ispituje se volumen vode koji se apsorbovao - “upio” u neki medium za određeno vreme. Aplikacija vode vrši se preko cevi (Karsten tube), koja se fiksira na površinu poroznog materijala. Ovim metodom se ispituju i različiti materijali koji su površinski impregnirani (beton, malter, prirodni kamen, opeka).

Naša su ispitivanja obuhvatila dva tipa betona sa različitom čvrstoćom:

Prvo je testiranje izvršeno na beton C30/37, 4 fr. $d_{max}=32\text{mm}$, sa 350kg/m^3 CEM I

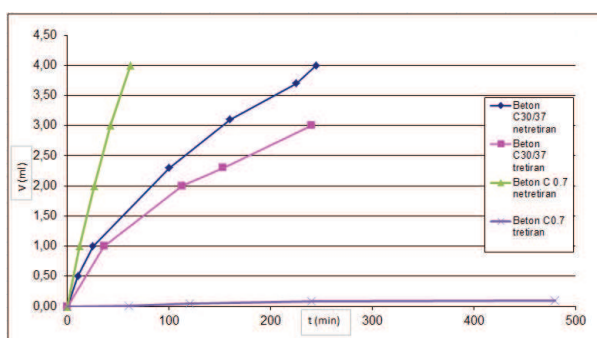
Tabela 4 - Zavisnost vreme – upijena voda kod betona C30/37

Etalon	t (min)	0	10	25	100	160	225	245
	V(ml)	0	0,5	1	2,3	3,1	3,7	4
Beton tertian Hidrofob-21	t (min)	0	36	113	153	240	/	/
	V(ml)	0	1	2	2,3	3	/	/

Drugo je testiranje izvršeno na beton C 0.70 (prema EN 1766) sa 275kg/m³ CEM I i čvrstoćom na pritisak od 25-35MPa.

Tabela 5 - Zavisnost vreme – upijena voda kod betona C 0.7

Etalon	t (min)	0	12	26	42	62
	V(ml)	0	1	2	3	4
Beton tertian Hidrofob-21	t (min)	0	60	120	240	480
	V(ml)	0	0	0	0	0



Objašnjenje: Velika razlika u efektu površinske impregnacije betona je posledica različitog kvaliteta, odnosno različite otvorenosti strukture i poroznosti materijala za dve klase betona. Slabiji beton klase C0.7 ima otvoreniju strukturu i u njemu lakše prodiere aditiv Hidrofob-21. Zbog toga je i efekat površinske hidrofozne impregnaciji bolji – dobijena je kompletno vodo-repelentna površina betona.

3 MERE ZA POVEĆANJE TRAJNOSTI I ZAŠTITU IZLOŽENOG BETONA I KONSTRUKCIJA

Da bi se produžio vek trajanja betona koji je pored prodora vode izložen i na jaku hemijsku agresiju, neophodno je da se primene dodatne mere zaštite. Kod već postojećih konstrukcija nije moguće da se interveniše u samu strukturu betona nego potrebno je da se obezbedi dodatna

površinska zaštita izloženog betona, i eventualno sanacija nekih kontaminiranih ili degradiranih delova konstrukcije.

Za tu svrhu, Evropski standard EN1504-2 predviđa tri različite metode za površinsku zaštitu izloženog betona od prodiranja vode i hemiski agresivnih materijala – Hidrofobna impregnacija, Impregnacija i Oblaganje (coating).

3.1 HIDROFOBNA IMPREGNACIJA

Hidrofobna impregnacija se najčešće primenjuje u slučajevima gde postoji opasnost od prodora kapilarne vlage u betonu. Za tu namenu najčešće se primenjuju materijali na bazi silana i siloksana (Hidrofob-21), ili silikonata (Fasil-V). Prednost primene ovakvih materijala je taj što oni su najčešće bezbojni i ne menjaju izgled površine koja se tretira – što omogućuje njihovu primenu kod zaštite kuturno istorijskih spomenika, religijskih objekata, i dr. Druga osobina ovog tipa zaštite je ta što materijali za impregnaciju dozvoljavaju da konstrukcija “diše” – odnosno da ostane paropropusna, što sprečava do pojavu kondenzacije u samom objektu. Hidrofobna impregnacija primenjuje se za zaštitu konstrukcija prema sledećim principima (EN1504-9): P1 Zaštita od prodora, P2 Kontrola Vlage, P8 Povećanje otpora preko limitiranja sadržaja vlage.

3.2 IMPREGNACIJA

Impregnacija je metod za zaštitu konstrukcija koja predviđa delimično zatvaranje pora u betonu i formiranje isprekidanog zaštitnog filma na površini konstrukcije. Za tu namenu najčešće se primenjuju materijali na bazi organskih polimera. Primeri materijala za impregnaciju su Veza-U i Dekosil. Pored zaštite konstrukcije od prodiranja vodi kotaminenata, primenom materijala za impregnaciju postiže se i površinsko pojačavanje i stabilizacija betona. Impregnacija primenjuje se za zaštitu konstrukcija prema sledećim principima (EN1504-9): P1 Zaštita od prodora, P5 Fizička otpornost (površinsko pojačanje).

3.3 OBLAGANJE (COATING)

Oblaganje konstrukcije podrazumeva formiranje kontinuiranog neprekinutog zaštitnog sloja na površini betona, debljine do 5mm. Vakav postupak zaštite preporučuje se u svim slučajevima veće izloženosti betona, kada postoji značajna izloženost konstrukcije na dejstvo karbonizacije, ciklusa mržneja i hlorida (pr. kod putne infrastrukture, termo-elektro industrije i u urbanim područjima). Antikorozivno oblaganje je neophodno kad je stepen izloženosti konstrukcije XC3, XC4; XD2, XD3; XS3; XF3÷4; XA1÷3. U zavisnosti od tipa hemijske agresije, postoji više tipova materijala koji se koriste za oblaganje-zaštitu konstrukcija (na bazi akrilatnih i metakrilatnih smola, poluretana, epoksidnih smola, itd). Oblaganje se primenjuje za zaštitu konstrukcija prema sledećim principima (EN1504-9): P1 Zaštita od prodora, P2 Kontrola Vlage, P5 Fizička otpornost (površinsko pojačanje), P6 Otpornost na hemikalije, P8 Povećanje otpora preko limitiranja sadržaja vlage.

Iskustvo pokazuje da se infrastrukturni objekti (mostovke konstrukcije, tueli, potporni zidovi i sl), najčešće izloženi na dejstvo karbonizacije i hlorida (klasa izloženosti XC3, XC4; XD1, XS1; XF3÷2; XA1). Za njihovu zaštitu trend je da se primenjuju premazi na bazi akrilnih smola. Prednost ovakvih materijala je što su ekološki (ne sadrže rastvarače), lako se nanose, podnose nanošenje na vlažnom betonu, ekonomični su, dok istovremeno efikasno štite beton od

prodora i korozije. Jedan ovakav materijal koji smo ispitivali i za koga pratimo referente objekte stare više od 10 godina je Antikorozin-BB.



*Zaštita mostovskog nosača oblaganjem -
coating (Antikorozin-BB)*



*Obrada pešačke staze na mostu – sistem na
bazi epoksida i metakrilata*

Druga kritična pozicija na infrastrukturnim objektima su betonski elementi i horizontalni delovi konstrukcija koji su pored hemiske izloženosti, dodatno izloženi na mehanička opterećenja – saobraćaj, habanje, udarce i zadržavanje vode. U ovakvim slučajevima potrebno je da se primene materijali i sistemi za zaštitu koji su mehanički otporni, otporni na habanje, protivklizni, UV-stabilni i otporni na atmosferske uticaje. Primer ovakvog sistema je protivklizni sistem koji se koristi za obradu pešačkih staza na mostovima. Sistem sačinjavaju epoksidni prajmer i izravnavajući sloj, kvarcni pesak koji daje protivkliznost i završni premaz na bazi metakrilata (Adingparker-P).