

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE ODJEL ZA ISPITIVANJE SANACIJE I GOSPODARENJE GRAĐEVINAMA 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Građevina:	VIJADUKT DOBRA - LIJEVO
Lokacija građevine:	AUTOCESTA A1 u km 48+100 KARLOVAČKA ŽUPANIJA, OPĆINA NETRETIĆ k.o. 307963, VINSKI VRH, k.br. č. 2597
Mapa projekta:	1/1 Građevinski projekt sanacije
Zajednička oznaka projekta:	IZP – 10/23
Vrsta projekta (razina i struka):	Izvedbeni projekt sanacije
Radni nalog:	62118227
Broj projekta:	72180-IZP-10/23

II. TEHNIČKI DIO

1. UVOD

1.1 OPĆENITO

Temeljem ugovora između Naručitelja (500-01/22-01/188, od 01.09.2022.godine, Hrvatske autoceste d.o.o.) i Izvršitelja (Ug.br. 2-72180-1-18227/21; RN: 62118227, od 05.09.2022., Institut IGH d.d.), zatražen je pregled i izrada tehničkog rješenja sanacije u zoni vijadukta Dobra u km 48+400, autoceste A1, TJO Bosiljevo.

Ovim projektom se saniraju oštećeni elementi te se ne utječe negativno na bitne zahtjeve za građevinu.

1.2 TEHNIČKI OPIS MOSTA I POSTOJEĆE STANJE

Vijadukt Dobra, na kolniku u smjeru Zagreba, nalazi se na stacionaži km 54+012,50, autoceste A1 na dionici autoceste Karlovac – Novigrad. Objekt se sastoji od 9 raspona s osnim razmakom stupova $28+7 \times 35+28 \text{ m}=301 \text{ m}$, ukupna dužina objekta je 315,6 m.

Prije pregleda nisu bili dostupni podaci iz izvedbenog projekta ili druge projektne dokumentacije, te je tehnički opis vijadukta napravljen temeljem vizualnog pregleda građevine.

Rasponski sklop vijadukta sastoji se od niza roštiljno povezanih prednapregnutih nosača koji su za vertikalno opterećenje statički određeni sustav tipa proste grede, dok za sva horizontalna opterećenja djeluju zajednički, između dviju dilatacija, preko kontinuiranih ploča nad stupovima. Dilatacijske naprave su na upornjacima. U poprečnom presjeku izvedeno je pet montažnih nosača. Dužina nosača je 28-35 m. Nosači se polažu na međusobnom razmaku od 242 cm tako da im se rubovi gornjih pojaseva na razmaku 2 cm. Poprečni nosači izvedeni su samo na krajevima nosača (iznad ležajeva).

Gornja ploha ploče uvijek je u poprečnom nagibu kolnika. Montažni nosači oslanjaju se na kružne ležajeve od armiranog neoprena. Ležajevi su postavljeni na ležajne grede. Iz izvedenog stanja pretpostavlja se da su izvedeni minimalni upornjaci, s prsnim zidom temeljenim na vlastitom temelju. Izvedeni su stupovi kružnog poprečnog presjeka. Iznad stupova izvedena je naglavica. Stupovi su temeljeni na pločastom temelju.

Na kolničkoj ploči, izvedena je hidroizolacija te su ugrađeni montažni elementi betonske odbojne ograde (New Jersey). Širina kolnika iznosi 12,20 m, u što ulaze zaštitne rubne trake širine 1,0 m sa svake strane. S vanjske strane svakog mosta predviđene su betonske zaštitne ograde zajedno s vijencem. Izvedena je zatvorena odvodnja objekta.

Cijev uzdužne odvodnje smještena je na vješaljke, s vanjske strane objekta. Slivnici su smješteni u rubnim trakovima.

1.3 PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Projektirani vijek uporabe građevine ovisi o vrsti njenih glavnih nosivih dijelova konstrukcije. Minimalni vijek trajanja AB stupova i AB kolničke ploče mora biti minimalno 100 godina, dok trajnost ležajeva, prijelaznih naprava i drugih elemenata koji su lako zamjenjivi iznosi minimalno 30 godina.

Nakon izvedbe objekta te izvršenog probnog ispitivanja i obvezno izrađenog konačnog izvješća o probnom ispitivanju (u kojem treba biti zabilježeno početno – nulto stanje s detaljnim prikazom: geodetskom visinskom snimkom karakterističnih točaka objekta, snimljenih eventualnih, pukotina ili drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcije), potrebno je vršiti periodičke preglede betonske i čelične konstrukcije.

Vijek trajanje jedne konstrukcije prvenstveno ovisi o kvaliteti njene izvedbe, a onda i o redovitom održavanju iste kao i okolini u kojoj se nalazi. U svrhu osiguranja stalnog korištenja objekta te njegove ispravnosti u pogledu sigurnosti i funkcionalnosti, potrebno je vršiti opću kontrolu stanja konstrukcije, odnosno građevine i održavanje iste. To će se obavljati u obliku pregleda građevine u određenim vremenskim intervalima, koji ovise o vrsti konstrukcije i građevine.

Rezultat ovih pregleda je otklanjanje nedostataka i oštećenja poslije čega se građevina dovodi u predviđeno stanje. Prema potrebama i različitosti građevine, odnosno konstrukcije, određuje se tip i redovitost pregleda i prema tome se obavljaju: redovni, glavni, dopunski i izvanredni pregledi:

- Redovni pregledi svakih godinu dana se obavljaju u svrhu utvrđivanja stanja konstrukcije i građevine u cijelosti i otklanjanja svih postojećih nedostataka. Ovim pregledom su obično obuhvaćeni stupišta, konstrukcija, instalacije, zaštita od korozije i geometrijska kontrola. Obim pregleda se može proširiti ili smanjiti prema nahođenju nadležnog organa koji rukovodi pregledom.
- Glavni pregledi vrše se u vremenskim intervalima od pet godina, na isti način kao i redovni pregledi. Obvezno se radi prvi glavni pregled nakon 1 godine uporabe objekta ili poslije prve zime. Na glavnom pregledu se kontroliraju svi spojni dijelovi konstrukcije. Obavezno se kontroliraju oblici pojedinih dijelova konstrukcije, naročito pritegnutih, kao i oštećenja prouzročena zamorom materijala.

Tekućim (kontrolnim) pregledima potrebno je, između ostalog, kontrolirati:

- stanje pukotina, progiba / deformacija (slijeganja) i eventualnih oštećenja rasponske konstrukcije, te se vrši geodetsko snimanje svih glavnih dijelova konstrukcije, stupova i upornjaka (sa svim dijelovima)
 - stanje zaštitnog sloja armature na vidljivim plohama armiranobetonskih elemenata
 - stanje AKZ zaštite na metalnim dijelovima objekta
 - stanje i funkcija ležajeva
 - stanje zastora i stupanj ugroženosti hidroizolacije kolničke ploče
 - stanje i funkcioniranje prijelaznih naprava
 - stanje ograde i svih čeličnih elemenata
 - stanje instalacija
 - deformabilnost (slijeganje) kolnika ceste na nasipu ispred prijelaza na rasponsku konstrukciju
- Izvanredni pregledi se vrše obvezno poslije elementarnih nepogoda, poplave, vjetera, požara, potresa, poslije značajnih promjena na konstrukciji ili promjeni opterećenja ili po zahtjevu

inspekcije. Pregled je obično isti kao i redovni pregled i prema procjeni stručne osobe može se smanjiti ili povećati.

Nakon svih pregleda svi nastali nedostaci i oštećenja se moraju pravovremeno otkloniti i sanirati zbog sigurnosti, funkcionalnosti i daljnje uporabe građevine.

Posebnu pažnju potrebno je obratiti na izmjenu ležajeva nakon dotrajalosti. Predviđen je postupak izmjene na način da se ispod poprečnih nosača postave hidrauličke preše koje moraju biti ujednačene kako ne bi došlo do diferencijalnih pomaka koji mogu nepovoljno opteretiti kolničku ploču.

Osim građevinskih mjera za održavanje objekta potrebne su i redovne mjere održavanja:

- čišćenje prometnih površina od snijega, blata, prašine, smeća i dr.
- odstranjivanjem posipanog materijala nakon završetka Zimske službe
- košenje trave zelenog pojasa
- održavanja odvodnje (kanalica i separatora)
- radovi na kolniku (ispunjavanje pukotina asfaltnom masom, zalijevanje razdjelnica na betonskim kolnicima).

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije građevine moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati kako bi se postiglo projektirano stanje, odnosno povećala sigurnost, trajnost i funkcionalnost objekta. Da bi se što više smanjili troškovi održavanja objekta i povećala njegova uporabna vrijednost, odabrana su takva rješenja, materijali i oprema koji imaju dostatnu kvalitetu i trajnost.

Projektant:



mr.sc. Krunoslav Mavar, dipl.ing.građ

Broj ovlaštenja: G 595

2. TEHNIČKI OPIS SANACIJSKOG ZAHVATA

2.1 NAČELNI POSTUPAK SANACIJE (REDOSLIJED OBAVLJANJA RADOVA SANACIJE)

Radovi sanacije izvodit će se na oba objekta. Radovi su identični na oba objekta izuzev ugradnje/reparacije prijelaznih naprava. Prijelazne naprave u smjeru Zagreb – Rijeka se zamjenjuju novima, a u smjeru Rijeka – Zagreb se saniraju.

2.1.1 PRIPREMNI RADOVI

- Mobilizacija i demobilizacija gradilišta (strojevi, alati, materijal, ljudstvo, električna energija, projektom definirani projekti i elaborati).

2.1.2 ZAMJENA PRIJELAZNIH NAPRAVA (SMJER RIJEKA - ZAGREB)

Na jugu (prema Rijeci) se ugrađuje češljasta prijelazna naprava pomaka 240 mm (+/- 120 mm), a na sjeveru (prema Zagrebu) se ugrađuje češljasta prijelazna naprava pomaka 400 mm (+/- 200 mm).

- Hidrodinamičko uklanjanje betona u visini od 40 cm i širini od 60 cm,
- Pranje betonskih površina na mjestu hidrorazaranja.
- Piljenje postojeće prijelazne naprave i odvoz na ovlašteno odlagalište.
- Dopuna i zamjena armature.
- Antikorozivna zaštita armature.
- Dobava, doprema i ugradnja nove prijelazne naprave uz stalni geodetski nadzor,
- Betoniranje volumena oko prijelaznih naprava betonom C 35/45, MS 56, $d_{max} = 16$ mm od 40 cm i širini od 60 cm.
- Pranje betonske podloge na mjestima ugradnje hidroizolacijske trake.
- Izravnjanje betonske podloge ispod prijelazne naprave epoksidnim mortom.
- Pranje betonske podloge.
- Izvedba holкера 2,5 cm x 2,5 cm od epoksidnog morta.
- Ugradnja bitumenske trake s epoksidnim *primerom* (posutim s kvarcnim pijeskom).
- Podlijevanje spoja „stare“ i „nove“ hidroizolacijske trake pomoću bitumen.
- Ugradnja čepaste folije uz prsni zid upornjaka u visini cca. 35 cm.
- Ugradnja MNS –a (mehaničkog nosivog sloja) granulacije 0 – 31,5 mm u visini od 45 cm i širini 40 cm.
- Ugradnja lijevanog asfalta MA 11 u slojevima debljine $d = 4$ cm (na pristupnim rampama ugrađuje se triu sloja, a na objektu dva sloja).
- Izvedba epoksidnih rebara za ukrutu asfalta (pod kutem od 45 stupnjeva na os prijelazne naprave).
- Iscrtavanje horizontalne signalizacije.

2.2 DETALJAN OPIS RADOVA

2.2.1 PRIPREMNI RADOVI

Prije izvođenja radova sanacije potrebno je izvršiti pripremne radove koji se odnose na izradu sljedeće dokumentacije:

- Elaborat „Plan izvođenja radova“,
- Projekt organizacije gradilišta.

Nakon provedenog hidrorazaranja potrebno je napraviti projekt nove nivelete objekta.

2.2.1.1 ELEBORAT „PLAN IZVOĐENJA RADOVA“

Prije početka sanacijskih radova, Izvođač je dužan napraviti elaborat („Plan izvođenja radova“) u kojem su sadržani: vrste oštećenje, pozicije i količine oštećenja, precizan opis materijala i tehnologija obavljanja sanacijskih radova te provedba prethodnih (ukoliko je potrebno) i tekućih ispitivanja. Zbog specifičnosti sanacijskih radova, tijekom izvođenja radova, elaborat „Plan izvođenja“ se povremeno dopunja i revidira. Nadzorni inženjer odobrava navedeni elaborat, kao i sve njegove izmjene.

2.2.1.2 PROJEKT ORGANIZACIJE GRADILIŠTA.

Prije početka sanacijskih radova, Izvođač je dužan napraviti projekt organizacije gradilišta u kojem su sadržan prikaz zauzeća površina tijekom u svrhu obavljanja sanacijskih radova, za smještaj ljudstva, teške mehanizacije te prostor za skladištenje građevinskih elemenata i proizvoda za vrijeme izvođenja sanacije. Nadzorni inženjer odobrava navedeni elaborat, kao i sve njegove izmjene.

2.2.2 INSTALACIJE

Prema projektnom zadatku nema podataka o postojećim instalacijama, a isto tako tijekom provođenja vizualnog pregleda i istražnih radova nisu uočene postojeće instalacije.

Prije početka bilo kakvih radova, izvođač je dužan provjeriti eventualno postojanje bilo kakvih postojećih instalacija koje prolaze preko ili ispod mostova, s obje strane pješačke staze. Za vrijeme izvođenja radova sanacije, postojeće instalacije potrebno je izmjestiti uz odobrenje njihovog vlasnika, te po završetku sanacije vratiti ih u prvobitno stanje. U slučaju premještanja instalacija, o tome je potrebno izraditi elaborat koji obuhvaća prijedlog privremenog premještanja instalacija te njihovog vraćanja nakon izvršenih radova sanacije.

2.2.3 UGRADNJA I SANACIJA PRIJELAZNIH NAPRAVA

2.2.3.1 UGRADNJA PRIJELAZNIH NAPRAVA (SMJER RIJEKA - ZAGREB)

Ugrađuju se češljaste prijelazne naprave za pomake ± 200 mm (ukupni pomak 400 mm) i ± 120 mm (ukupni pomak 240 mm) na mjestu postojećih (uklonjenih) prijelaznih naprava.

- Zarezivanje asfalta na udaljenosti $l = 100$ cm od rubova postojećih prijelaznih naprava.
- Uklanjanje postojećih asfaltnih slojeva uz prijelaznu napravu.
- Hidrodinamičko uklanjanje betona u visini od 40 cm i širini od 60 cm pod mlazom vode između 2000 bara i 2500 bara.
- Piljenje postojeće prijelazne naprave na podatne komkade, utovar u transportno sredstvo i odvoz na ovlašteno odlagalište.
- Pranje betonskih površina na mjestu hidrorazaranja pod mlazom vode između 400 bara i 800 bara.

Nakon hidrodinamičkog uklanjanja betona, površina betona treba zadovoljiti uvjete:

- prionjivost betona mjerena pull-off metodom $\geq 1,50$ N/mm²,
- vrijednost Ph Betona $> 9,5$,
- da se osigura otvorenost strukture betona, tj. barem 50% vidljivih zrna agregata.

Potrebno popraviti oštećenu armaturu rubnih greda, te uz eventualno korištenje oplata popraviti rubne grede i kolničku ploču novim betonom.

U ovako pripremljenu konstrukciju ugrađuje se nova naprava sa svim svojim sidrima.

Prije uklanjanja stare naprave, potrebno je izvršiti geodetsko snimanje točnih profila na mjestima predmetnih prijelaznih naprava, temeljem kojeg treba izraditi radioničke nacрте naprava sa svim detaljima sidrenja, odvodnje te završne površinske zaštite čelika.

Nove prijelazne naprave ugrađuju se 3 - 4 mm ispod gornje kote lijevanog (habajućeg) sloja asfalta. Ova mjera se zahtjeva radi nesmetanog čišćenja snijega.

Izvodi se prema uputi proizvođača, sa svim detaljima i elementima. Prijelazna naprava mora biti isporučena u najmanje tri dijela sve prema radioničkom nacrtu. U radioničkim nacrtima mora biti prikazan i postupak montaže. Redoslijed montaže mora biti u skladu s Elaboratom o privremenoj regulaciji prometa.

Prilikom ugradnje, prijelazna naprava mora biti tvornički namještena u neutralni položaj pomaka s obzirom na temperaturne uvjete okoliša te mora imati mogućnost dodatnog podešavanja prije ugradnje.

Postavljanje prijelazne naprave u konstrukciju obavlja se povezivanjem ankera prijelazne naprave s armaturom elemenata objekta. Obavezna je geodetska kontrola položaja postavljanja. Nakon postavljanja u odgovarajući položaj, izvodi se betoniranje do razine betona postojeće konstrukcije. Prije puštanja u promet, beton mora imati tlačnu čvrstoću od najmanje 25 N/mm². Konačno učvršćenje prijelaznih naprava u konstrukcije vrši se sidrenim vijcima.

Antikorozivna zaštita prijelazne naprave je predviđena klase C5 – M prema HRN EN12944-5 i ukupne je debljine 300 µm i to:

- MCU Miozinc ili jednakovrijedan debljine 220 µm; jednokomponentan antikorozivni poliurea premaz
 - MCU Topcoat ili jednakovrijedan debljine 80 µm; jednokomponentan UV postojan premaz.
- Sve materijale - komponente prijelaznih naprava treba ugraditi pridržavajući se propisanih projektnih uvjeta kao i tehničkih uputstva proizvođača.
 - Prijelazne naprave su potencijalno izložene oštećenjima uslijed udara vozila. Iz tog razloga je potrebno izvesti ojačanje samog asfalta u zoni ispred i iza prijelazne naprave. Prijelazno ojačanje se izvodi ugradnjom žljebova u sloju asfalta, ispunjenih masom veće krutosti. Žljebovi se izvode zarezivanjem asfalta, koso na smjer vožnje, te ugradnjom mase za ojačanje, na bazi polimerne smole. Rebra za ojačanje se ugrađuju ili pod kutom od 45° u odnosu na konstrukciju prijelazne naprave ili pod kutom od 45° u odnosu na os kolnika, pri čemu se voditi računa da pravac kretanja kotača uvijek prelazi preko najmanje dva rebra.
 - Razmak između rebra iznosi 25 cm. Rebra za ukrutu se izvode u širini od 2,0 cm, a debljina rebra je 4 cm (jednaka habajućem asfaltnom sloju). Duljina pojedinačnog rebra iznosi 100 cm.
 - Rebra za ojačanje kolnika su dvokomponentna mješavina koja se sastoji od epoksidne smole i stupnjevane mješavine agregata (0-1 mm), čine se postiže visoka razina stabilnosti i vrlo dobra fleksibilnost.

2.3 REGULACIJA PROMETA TIJEKOM IZVOĐENJA SANACIJSKIH RADOVA

Tijekom izvođenja radova na sanaciji oba objekta na vijaduktu Dobra lijevo promet će se odvijati prema privremenoj regulaciji prometa **tip A-3 i A-7**.

2.3.1 POSTAVA PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA

Prije početka izvođenja radova, Investitor je dužan osigurati postavljanje privremene regulacije prometa. Pod istim se podrazumijeva doprema prometne signalizacije i opreme te rad na uspostavi privremene regulacije prometa prema Pravilniku o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/2019) iz 2019. godine.

Postavu privremene regulacije prometa Investitor je dužan izvoditi na način da se ne ugrožava sigurnost korisnika autoceste uz osiguranje optimalne protočnosti prilikom same uspostave, kao i sigurnost samih djelatnika na postavljanju.

2.3.2 ODRŽAVANJE PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA

Investitor je obvezan održavati privremenu regulaciju prometa tako da istu čisti i nadopunjuje, zamjenjuje ili popravlja dotrajalu, oštećenu, manjkavu ili nestalu prometnu signalizaciju i opremu, odnosno da prometnu signalizaciju i opremu na cesti održava tako da se osigura njena potpuna funkcionalnost i vidljivost tijekom ugovorenih radova od uspostave do uklanjanja. Investitor mora osigurati kontinuirano (24-satno) dežurstvo radi održavanja privremene regulacije prometa te u slučaju oštećenja prometne signalizacije i opreme istu je potrebno zamijeniti bez odgađanja, a najkasnije u roku od jednog sata od nastanka oštećenja. Sukladno navedenom, Izvođač mora osigurati dovoljnu količinu rezervne opreme kako bi u slučaju potrebe mogao reagirati u gore navedenom roku. Za deponiranje rezervne opreme kao i za smještaj osoblja za 24-satno dežurstvo Izvođač je dužan na lokaciji osigurati adekvatan prostor.

Održavanje privremene regulacije prometa mora biti usklađeno s brojem dana izvođenja radova i podrazumijeva održavanje privremene regulacije prometa i u dane kada su radovi u prekidu (npr. uoči i za dane vikenda i blagdana, za vrijeme nepovoljnih vremenskih prilika i dr.).

2.3.3 UKLANJANJE PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA

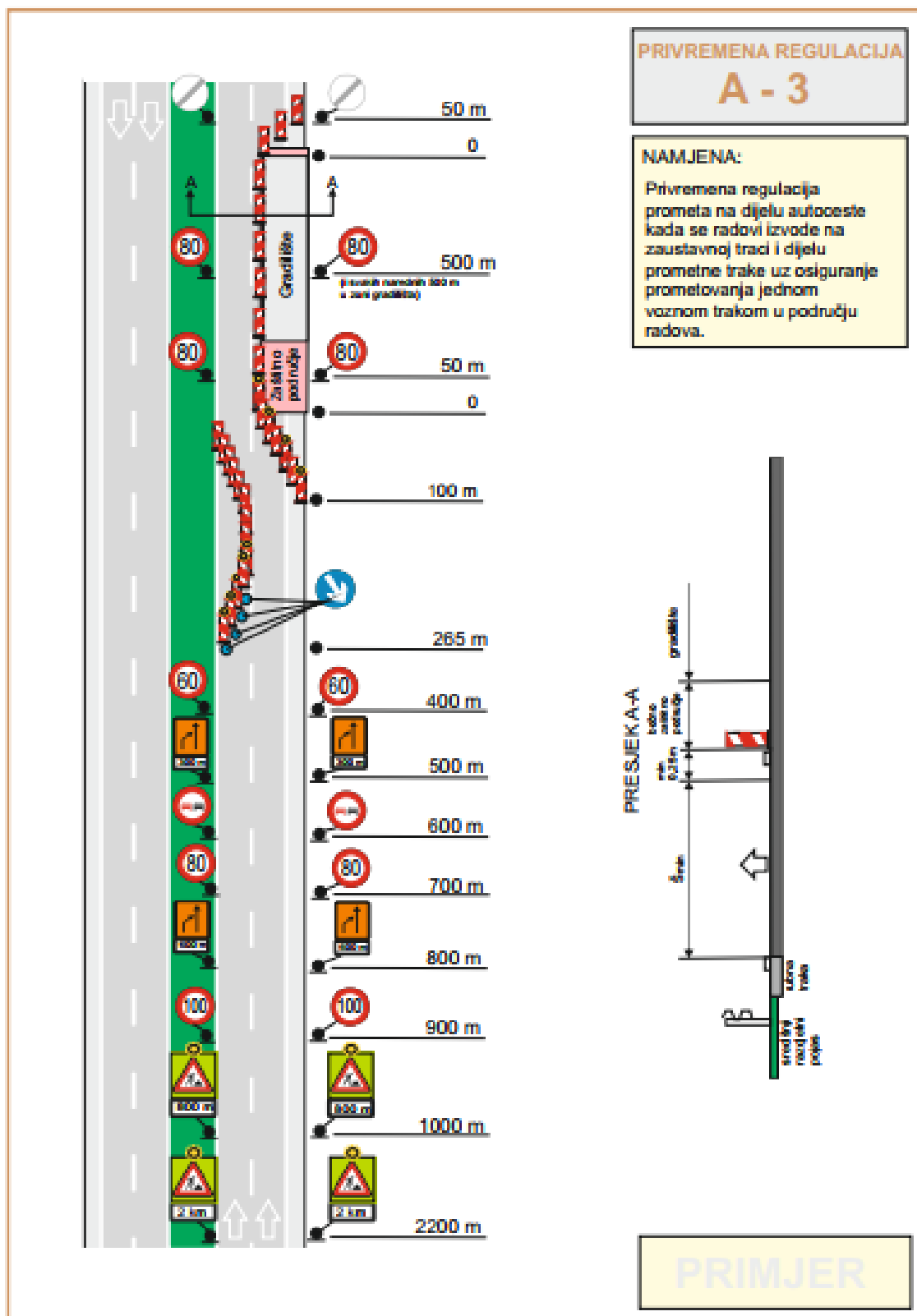
Nakon završetka radova Investitor je obvezan ukloniti svu prometnu signalizaciju i opremu privremene regulacije prometa za svaki most, te stalnu prometnu signalizaciju i opremu dovesti u prvotno projektirano stanje.

Projektant:

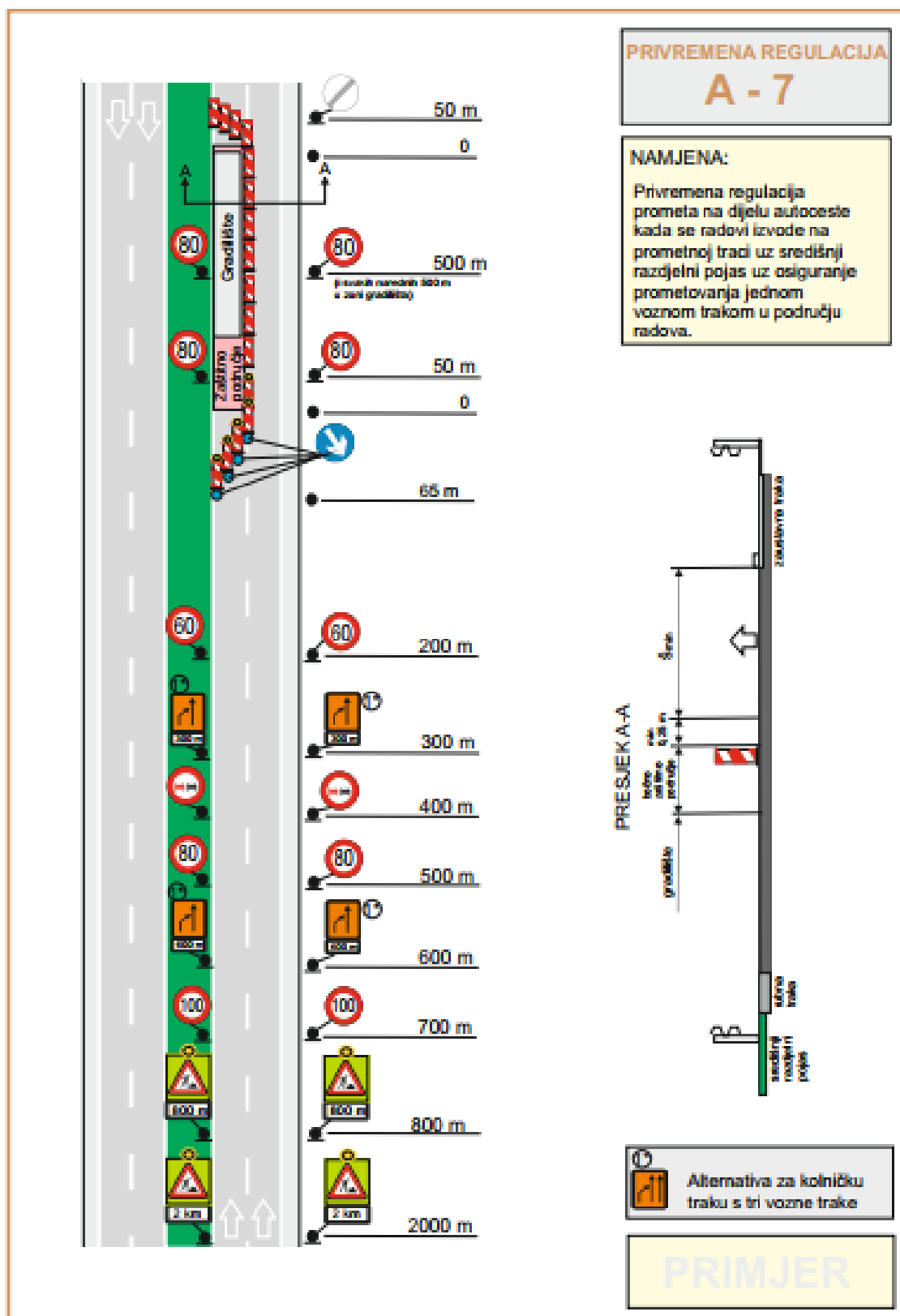


mr.sc. Krunoslav Mavar, dipl.ing.građ

Broj ovlaštenja: G 595



Slika 1. Privremena regulacija A-3



Slika 2. Privremena regulacija A-7

3. UVJETI KVALITETE ZA MATERIJALE

Projektom sanacije definirana su tehnička svojstva gradiva. Za njihov sastav odgovoran je proizvođač, a za ugradnju izvođač. Slijede osnovni i dodatni zahtjevi kvalitete.

3.1 BETON C 35/45 (SANACIJSKI BETON)

Beton za reprofilaciju upornjaka, izvedbu gornjeg dijela čeonog zida i prsnog, zida, za izvedbu nobog diela rasponske ploče.

Uvjeti okoliša:

- Agregat otporan na smrzavanje, maksimalno zrno do $d_{\max} = 16,0 \text{ mm}$
- Minimalna količina cementa $= 320 \text{ kg/m}^3$
- Max v/c faktor $> 0,45$
- Količina mikropora uvučenog zraka $= 5-7\%$
- Razred sadržaja klorida Cl^- $0,40$
- Razred slijeganja S2 $= 50-90 \text{ mm}$
- Superplastifikator radi postizanja konzistencije prema potrebi
- Razred vodonepropusnosti **VDP 3**, dopušteni prosječni prodor vode prema HRN EN 12390-8: 30 mm
- Otpornost na djelovanje mraza i soli za otapanje prema HRN CEN/TS 12390-9: razred MS56

3.2 ČELIK ZA ARMIRANJE BETONA

Betonski čelik, čelična sidra i armaturne mreže mogu se koristiti ukoliko u pogledu tehničkih karakteristika zadovoljavaju uvijete Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) i norme HRN EN 10080 -1 do 6. Označavanje izvršiti prema HRN EN 1027-1 i 2 i HRN CR 10260.

Koristiti čelike oznake B500 sa dokazanom kvalitetom.

3.3 POLIMERCEMENTNI VEZNI SLOJ

Za ostvarivanje dobre veze između starog i novog betona treba upotrebljavati vezni sloj koji je izrađen na bazi polimercementnog veziva.

Kontrolnim ispitivanjem potrebno je dokazati da je prionjivost za podlogu $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$.

3.4 ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA ARMATURE

Polimercementni premaz za zaštitu „otvorene“ armature od elektrokemijskih utjecaja i procesa koji se mogu odvijati u betonu, izloženom eksploatacijskim i uvjetima okoline.

Prionljivost na čelik $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ prema pull-off metodi (HRN EN 1542:2001)

3.5 MASA ZA INJEKTIRANJE PUKOTINA

Masa za injektiranje pukotina treba biti na bazi dvokomponentne epoksidne smole (kao na pr. MC Injekt 1264 Compact ili jednakovrijedan), u skladu s normom HRN EN 1504-5: *Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija-Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti-5. dio: Injektiranje betona.*

Viskozitet	300-400 mPa s
Gustoća	1,04-1,09 kg/l

Tlačna čvrstoća	≥ 60 MPa
Vlačna čvrstoća savijanjem	≥ 40 MPa
Modul elastičnosti	≥ 2,0 GPa
Pot life (+20°C)	≥ 40 min

Koristi se dvokomponentna epoksidana smola za injektiranje niske viskoznosti, certificiran i sa navedenom namjenom (kao na pr. *MC Injekt 1264 Compact* ili jednakovrijedni)

3.6 PC REPARATURNI MORT KLASSE R4

Polimer-cementni mort klase R4 – tiksotropni (prema HRN EN 1504-3)

Maksimalna veličina zrna	$d_{\max} = 2\text{ mm}$
Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190)	45 N/mm ²
Prionljivost na podlogu (EN 1542)	≥ 2,0 MPa
Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)	
• Prionljivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1)	≥ 2,0 MPa
Modul elastičnosti (EN 13412)	≥ 20 GPa

Koristi se gotovi industrijski reparaturni mort, pakiran u vreće ili u silosu, certificiran i sa navedenom namjenom (kao na pr. *MC Nafufill KM 250- Vatrootporni*, vlaknima ojačani reparaturni mort ili jednakovrijedni)

3.7 PC REPARATURNI MORT ZA IZRAVNANJE HRAPAVIH POVRŠINA

Polimer-cementni mort klase R3 – tiksotropni (prema HRN EN 1504-3)

Maksimalna veličina zrna	$d_{\max} = 0.3\text{ mm}$
Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190)	25 N/mm ²
Prionljivost na podlogu (EN 1542)	≥ 1,5 MPa
Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)	
• Prionljivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1)	≥ 1,5 MPa
Modul elastičnosti (EN 13412)	≥ 20 GPa

Koristi se gotovi industrijski reparaturni mort, pakiran u vreće ili u silosu, certificiran i sa navedenom namjenom (kao na pr. *MC Nafufill R3 FM*).

3.8 PODLJEVNI BETON VISOKE ČVRSTOĆE

Koristi se za kao gradivo za poprečne nosače koji imaju ulogu trnova koji povezuju glavne nosače. Koristit će se mort s kompenziranim skupljanjem.

Koristiti gotovi podljevni mort deklariran prema normi *HRN EN 1504-6: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 6: Sidrenje čelične armature*.

- $d_{\max} = 8\text{ mm}$	
- Tekuće konzistencije, samonivelirajući	Rasprostiranje ≥ 660 mm
- Tlačna čvrstoća betona nakon 24 sata (HRN EN 12390-3)	> 40 N/mm ²
- Tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana (HRN EN 12390-3)	> 80 N/mm ²
- Skupljanje < 0,2 mm/m'	
- Prionljivost na beton (Pull Off Test prema HRN EN 1542)	≥ 2,0 N/mm ²

- otpornost na djelovanje mraza i soli (HRN EN 12390-9)

MS 56

Koristi se gotovipodljevni beton s kompenziranim skupljanjem, pakiran u vreće ili u silosu, certificiran i sa navedenom namjenom (kao na pr. MC Emcekrete 6A).

3.9 PRIJELAZNE NAPRAVE

Ugrađuju se čelične prstaste prijelazne naprave s ukupnim pomakom od 240 te 400 mm:

- Češljasta naprava s vodonepropusnim odvodom oborinske vode s gumenim koritom u poprečnom smjeru, s mogućnošću spajanja na sustav odvodnje mosta.

- Mogućnost izvedbe u segmentima, s dijelom objekta pod prometom.

- Karakteristike poliuretanskog materijala završnog sloja

- Tvrdća po Shore A 65,
- vlačna čvrstoća (prema DIN 53504) ≥ 14 N/mm²,
- izduženje pri kidanju (prema DIN 53504) ≥ 650 %,
- prometna prohodnost nakon max. 48 h pri 10°C
max. 24 h pri 20°C,
- temperatura konstrukcije objekta 5 – 35 °C.

Proizvođač prijelazne naprave dužan je dati garanciju na proizvod od najmanje 5 godina.

Prijelazna naprava kao kompletan gotovi građevinski proizvod treba imati Hrvatsko tehničko dopuštenje ili Europsko tehničko dopuštenje za ugradnju na dilatacijama mostova s odgovarajućim pomacima.

Izjava o svojstvima mora biti u skladu sa tehničkom ocjenom iz zemlje članice EU.

3.10 POLIURETANSKI JEDNOKOMPONENTNI KIT

Trajno-elastični kit za popunu i brtvljenje reški u betonu treba zadovoljiti uvjete kvalitete:

Obavezna primjena sa prethodnim nanošenjem prednamaza (*primera-a*) kao npr. MC Microflex 251.

Sastav i svojstva podljevno g morta s kompenziranim skupljanjem (kao na pr. „MC Microflex 250“ ili jednakovrijedni).

Tablica 3.1. Fizikalne i tehničke značajke poliuretanskog kita

ZNAČAJKA	SVOJSTVO	USKLAĐENA TEHNIČKA SPECIFIKACIJA
Reakcija na požar	Klasa E	HRN EN ISO 11925-2
Elastični povrat nakon deformacije	> 70%	HRN EN ISO 7389
Otpornost na tečenje	≤3 mm	HRN EN ISO 7390
Vlačna čvrstoća na 23 °C	≤0,4 N/mm ²	HRN EN ISO 8339
Vlačna čvrstoća na -30 °C	≤0,9 N/mm ²	HRN EN ISO 8339
Vlačna čvrstoća pri zadržanoj deformaciji	Prolaz	HRN EN 8340

Adhezija/kohezija pri različitoj temperaturi	Prolaz	HRN EN ISO 9047
Gubitak mase/volumena	$\leq 10\%$	HRN EN ISO 10563
Vlačna čvrstoća pri zadržanoj deformaciji nakon uranjanja u vodu (4 dana)	Prolaz	HRN EN ISO 10590
Vlačna čvrstoća (kapacitet pomaka 50%)	Prolaz	HRN EN ISO 8340

Tablica 3.2. Uvjeti za vanjsku primjenu poliuretanskog kita

ZAHTJEVI ZA VANJSKU PRIMJENU	VOJSTVO	USKLAĐENA TEHNIČKA SPECIFIKACIJA
Vlačna čvrstoća pri zadržanoj deformaciji nakon uranjanja u vodu (28 dana):	Prolaz	HRN EN ISO 10590
Vlačna čvrstoća pri zadržanoj deformaciji nakon uranjanja u morsku vodu (28 dana):	Prolaz	HRN EN ISO 10590
Adhezija/kohezija nakon izlaganja toplini, vodi i umjetnom svjetlu kroz staklo	Prolaz	HRN EN ISO 11431

3.11 PODLIJEVNI BETON S KOMPENZIRANIM SKUPLJANJEM

Podljeveni mort se koristi za podlijevanje u volumene uz rubnjak.

Koristiti gotovi podljeveni mort deklariran prema normi *HRN EN 1504-6: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 6: Sidrenje čelične armature.*

- Zrno agregata $d_{\max} = 0 - 8 \text{ mm}$
- Tekuće konzistencije, samonivelirajući Rasprostiranje = 700 mm
- Tlačna čvrstoća morta nakon 24 sata (HRN EN 12190) $> 55 \text{ N/mm}^2$
- Tlačna čvrstoća morta nakon 28 dana (HRN EN 12190) $> 95 \text{ N/mm}^2$
- Skupljanje $< 0,6 \text{ mm/m'}$
- Prionjivost na beton (*Pull Off Test* prema HRN EN 1542) $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$
- otpornost na djelovanje mraza i soli (HRN EN 12390-9) MS 56

Sastav i svojstva podljevnog morta s kompenziranom skupljanjem (kao na pr. „Emcecrete 60 A“ ili jednakovrijedni).

3.12 SUSTAV POLIMERCEMENTNOG TRAJNOELASTIČNOG PREMAZA – PODGLED KOLNIČKE PLOČE I ZIDOVI UPORNJAKA

Sustav trajnoelastičnog premaza se izvodi u podgledu kolničke ploče. Sustav treba biti u skladu s sa oznakom „C“ prema točki 3.3 iz norme HRN EN 1504-2: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu (kao na pr. Stigoflex ili jednakovrijedni).

Izvodi se sustavom koji se sastoji od i visokofleksibilnog zaštitnog vodonepropusnog pigmentiranog premaza

Visokofleksibilni akrilni premaz:

Zaštita reprofilirane površine visokofleksibilnim akrilnim premazom koji se izvodi u tri sloja, ukupne debljine do 1,5 mm (kao na pr. *MC Zentrifix F92* ili jednakovrijedni). Temperatura zraka prilikom nanošenja premaza mora biti između 5 °C i 30 °C

Prvi sloj se nanosi četkom, a ostala dva premazivanjem ili špricanjem na betonsku površinu.

Zaštitni sloj je UV stabilan, vodonepropusan, sa sposobnošću premoštenja pukotina. Novi sloj se može nanijeti tek kad se prethodni sloj potpuno osuši.

Svojstva:

- Umjetno starenje HRN EN 1062-11: nakon 1000 h, bez mjehura, raspucavanja i ljuštenja, prihvatljiva neznatna promjena boje
- Ukupna debljina premaza: 1,50 mm
- Prionjivost: $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Termička kompatibilnost (ciklusi smrzavanja – odmrzavanja s uranjanjem u otopinu soli za odmrzavanje prema HRN EN 13687-1: bez mjehura, raspucavanja i promijene boje
- P Premoštenje pukotina: $> 0,2 \text{ mm}$
- Istezanje: $> 50 \%$
- Koeficijent kapilarnog upijanja vode: $< 0,1 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$

3.13 KATIONSKA EMULZIJA ZA POVEZIVANJE ASFALTNIH SLOJEVA

Kationske bitumenske emulzije namijenjene su za međusobno povezivanje asfaltnih slojeva. Nanose se prskanjem u jednolikom sloju na suhu i čistu površinu.

Polimerom modificirana kationska bitumenska emulzija upotrebljava se obvezno pri prskanju podloge na koju se polaže asfaltna mješavina načinjena na bazi polimerom modificiranog bitumena. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13808, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Projekta.

Polimerom modificirana kationska bitumenska emulzija, s najmanje 70 %(m/m) bitumena nanosi se u količini 0,25 do 0,35 kg/m².

Tablica 3.3. *Tehnička svojstva kationskih bitumenskih emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva*

HRN EN 13808				
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	C50BP1-S C55BP1-S C60BP1-S C65BP1-S	
			Razred	Zahtjev
Tablica 3	Vanjski izgled	HRN EN 1425	1	Navesti
	Polaritet čestica	HRN EN 1430	2	Pozitivan
	Stupanj stabilnosti	HRN EN 13075-1	1	navesti
	Udio veziva %(m/m)	HRN EN 1428	4 5 6	48-52 (C50BP1-S) 53-37 (C55BP1-S) 58-62 (C60BP1-S)

				63-67 (C65BP1-S)
	Udio uljnog destilata, % (m/m)	HRN EN 1431	2	≤2
	Vrijeme istjecanja (2 mm, 40°C), s	HRN EN 12846	-	-
	Vrijeme istjecanja (4 mm, 40°C), s	HRN EN 12846	1	navesti
	Ostatak na situ 0,5 mm, % (m/m)	HRN EN 1429	4	≤0,5
	Ostatak na situ 0,5 mm (7 dana skladištenja), % (m/m)	HRN EN 1429	4	≤0,5
	Prionjivost,%	HRN EN 13614, točka 8.2	2	≥75
Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074				
3	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	6	≤330
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	6	≥35
	Energija kohezije, J/cm ²	HRN EN 13589, HRN EN 13703	1	navesti
	Elastični povrat na 10°C	HRN EN 13398	3	≥40
Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074 nakon stabiliziranja prema normi HRN EN 14895 i starenja prema normi HRN EN 14769				
Tablica 5	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	0	NR
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	0	NR
	Energija kohezije, J/cm ²	HRN EN 13589, HRN EN 13703	0	NR
	Elastični povrat na 10°C	HRN EN 13398	0	NR

Potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija provodi se prema odredbama *Dodatka ZA* norme HRN EN 13808 (sustav 2+) i odredbama ovoga Projekta.

U okviru početnog ispitivanja kationskih bitumenskih emulzija proizvođač je obavezan provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih.

Sve ostale opće odredbe provedbe početnog ispitivanja navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 13808 i u obvezi su proizvođača kationskih bitumenskih emulzija.

Tvornička kontrola proizvodnje kationskih bitumenskih emulzija provodi se u cijelosti prema zahtjevima norme HRN EN 14733.

Kontrolu kationskih bitumenskih emulzija prije primjene provodi izvođač asfaltnih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete.

Kationske bitumenske emulzije uzorkuju se sukladno normi HRN EN 58, ispitivanja se provode prema normama navedenim u tablici.

Proizvođač i distributer kationskih bitumenskih emulzija, te izvođač asfaltnih radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava kationskih bitumenskih emulzija tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i primjene.

3.14 BRTVENI MATERIJAL

Rešku između čelične prijelazne naprave i asfalta potrebno je zabrtviti kako bi se spriječio prodor vode u kolničku konstrukciju i time spriječila degradacija konstrukcije objekta. Brtvljenje se provodi bitumenskom smjesom i poliuretanskim umetkom koji se postavlja na dno reške. Sanacija je predviđena vrućom trajnoelastičnom masom na bazi modificiranog bitumena čiji sastav i svojstva u potpunosti trebaju zadovoljavati uvjete kvalitete prema HRN EN 14188-1:2005, Brtveni umetci i (brtvene) mase -- 1. dio: Specifikacije za vruće brtvene mase (EN 14188-1:2004).

Prije nanošenja brtvene mase na stijenke reški nanosi se bitumenski prednamaz treba zadovoljavati uvjete kvalitete prema HRN EN 14188-4:2009, Brtveni umetci i (brtvene) mase -- 4. dio: Specifikacije za premaze za uporabu s brtvenim masama vruće brtvene mase (EN 14188-4:2009).

Uređaj za pripremanje bitumenske mase mora biti opremljen regulatorom temperature zagrijavanja kotla, prema uvjetima proizvođača materijala, kako ne bi došlo do pregrijavanja materijala.

3.15 LIJEVANI ASFALT MA 11 25/55 - 55

Tip i svojstva asfaltnih mješavina

Lijevani asfalt MA 11 25/55-55, prema HRN EN 13108-6 i važećim propisima.
Asfaltna mješavina mora zadovoljavati svojstva u nastavku:

- | | |
|---|--------------------|
| ▪ Udio bitumena | Bmin 6,0 |
| ▪ Dubina utiskivanja, I, mm | Imin 1,0, Imax 3,0 |
| ▪ Najveći porast dubina utiskivanja nakon 30 min, Inc, mm | Inc 0,4 |

Tablica 3.4. Granično područje granulometrijskog sastava kamene smjese

Otvor sita [mm]	MA 11
	Prolaz kroz sito [%]
0,063	20 do 30
0,25	25 do 45
1,0	-
2,0	45 do 60
4,0	-
8,0	70 do 88
11,2	90 do 100
16,0	100

Tablica 3.5. Uvjeti kvalitete brtvenog materijala

Svojstvo	Norma	Zahtjev
Tip vruće brtvene mase	HRN EN 14188-1	F1
Točka razmekšanja po PK	HRN EN 1427	$\geq 85^{\circ}\text{C}$
Otpornost na gorivo (topljivost), promjena mase	HRN EN 13880-8	$\leq 2\%$
Provoznost nakon ugradnje	-	nakon 2 h

Poliuretanski umetak za ispunu donjeg dijela reške koji služi za brtvljenje razdjelnice te kao parna brana, mora zadovoljavati uvjete:

- Širina umetka min. 25% šira od širine razdjelnice
- Termička postojanost postojanost na temperaturi od 250°C

Projektant:



mr.sc. Krunoslav Mavar, dipl.ing.građ
Broj ovlaštenja: G 595

4. TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE

4.1 OPĆE ODREDBE ZA RADOVE

Tijekom sanacijskih zahvata, ugrađene materijale efikasno zaštititi od pojačanog strujanja vjetra, i zaštititi od temperature $<+5^{\circ}\text{C}$ i $>+25^{\circ}\text{C}$.

Izvoditelj radova mora organizirati i izvoditi sve radove na sanaciji betonske konstrukcije, najprikladnije primjeni i sukladno Projektu uz primjenu svih propisanih mjera zaštite i važećih propisa struke i prakse.

Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinirani i po dinamičkom planu od strane nadležne službe odobreni.

Kod pripreme, izvedbe i kontrole kvalitete treba se pridržavati uvjeta iz projekta, a za odredbe koje nisu specificirane treba se pridržavati važećih normativa i propisa.

Sve radove treba izvoditi iz prethodno ispitanih i tijekom radova kontroliranih materijala.

Uzimanje uzoraka u svrhu kontrolnih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvoditelj, pod kontrolom nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

4.2 ČUVANJE I NJEGOVANJE IZVEDENIH ELEMENATA SLOJEVA

Njegovanje i zaštita počinju još u fazi nabave, prijevoza i uskladištenja osnovnih materijala na bazi polimercementnog veziva, akrilata i epoksida, koji ne smije biti izložen vlazi, a naročito temperaturama $<+5^{\circ}\text{C}$ i $>+30^{\circ}\text{C}$.

Spravljanje reparaturnih mortova kao i izvedeni radovi (slojevi) moraju biti efikasno zaštićeni od negativnih utjecaja naglog sušenja, a naročito niskih i visokih temperatura. Predviđeno vrijeme za njegovanje je minimalno 7 dana.

Slojevi na bazi epoksida i akrilata moraju biti efikasno zaštićeni od mogućeg vlaženja, niskih i visokih temperatura tijekom spravljanja i ugradnje, prljanja prašinom i mehaničkih oštećenja.

4.3 HIDRODINAMIČKO UKLANJANJE BETONA

Uklanjanje betona vrši se hidrodemoliranjem u debljinama predviđenim projektom upotrebom vodenih topova s prilagodljivim tlakom na mlaznici promjenljivim do 2500 bara ili na način da se na sapnici uređaja postavi konstantan pritisak (npr. 1500 bara) koji automatskim navođenjem vrši uklanjanje betona iste ili slabije kvalitete, kojem je struktura degradirana (npr. djelovanjem soli i smrzavanja, ...).

Postupak razbijanja betona ručnim alatima nije moguće koristiti, jer bi se tako u zoni sidara razmrvila struktura preostalih betona a nastale mikropukotine bi kasnije onemogućavale dobru prionjivost novog sanacijskog betona, i u zoni armature predstavljale porozan i propustan sloj. Također, ovakvim načinom bi se djelomično oštetila i armatura (točkasta oštećenja koja su prva mjesta za početak eventualne korozije tijekom eksploatacije), a udaranje o šipke armature prenosilo bi se i na dijelove mladog sanacijskog betona i morta, te u zaštitnom sloju na mjestima šipki vjerojatno uzrokovalo mikropukotine, što za konstrukciju u ovakvim uvjetima i s ovakvim zahtjevima nije dopušteno.

4.4 UKLANJANJE I ZAMJENA ARMATURE

Armatura mora biti složena, dobro učvršćena i povezana tako da zadrži propisane razmake prilikom ugradnje betona. Izvođač je obavezan primijeniti sva potrebna sredstva za osiguranje razmaka i učvršćenje armature.

Ako za armaturu dopremljenu na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba izvođač potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

Prije betoniranja nadzorni inženjer mora pregledati armaturu, te dati dozvolu za početak betoniranja. Posebno treba kontrolirati debljine betona zaštitnog sloja armature.

Ukoliko tijekom betoniranja dođe do popuštanja oplata ili pomaka armature i ona izmjeni svoj položaj u tolikoj mjeri da je ugrožena njena statička funkcija, nadzorni inženjer treba betoniranje obustaviti, narediti uklanjanje betona i ponovno betoniranje, a sve na teret izvođača.

4.5 SPRAVLJANJE MATERIJALA ZA UGRADNJU PRI SANACIJI

Spravljanje je dozvoljeno samo strojno sa prisilnim miješanjem uz maseno doziranje komponenata. Svi materijali moraju biti zaštićeni od oborina, niskih i visokih temperatura.

Kapacitet spravljanja mora biti prilagođen vremenu obrade materijala koji se primjenjuje.

Transport treba organizirati tako da se izbjegne svaka mogućnost gubitka materijala, moguća segregacija i onečišćenje.

4.6 UGRADNJA VEZNIH, ZAMJENSKIH I ZAŠTITNIH SLOJEVA

Polimercementni vezni sloj

Efikasna ugradnja postiže se uribavanjem četkom kratkih krutih dlaka, na prethodno očišćenu i navlaženu podlogu (beton nakon hidrodinamičkog uklanjanja sloja i odstranjivanja skramice i nečistoća te zaostale vode).

Neki reprofilijski sustavi ne predviđaju korištenje veznog sloja. U tom slučaju radove treba izvoditi prema uputi i tehničkom listu proizvođača sustava.

Polimercementni mort za reprofiliranje

Ugradnja reparaturnog morta na svježi PC vezni sloj bez oplata ostvaruje se utiskivanjem pomoću metalne gladilice (gletera). Površina starog betona treba biti potpuno čista i navlažena a prije početka ugradnje potrebno je i strujom zraka ukloniti suvišnu vlagu.

Kod eventualnih debljina većih od 5cm reparaturni mort se izvodi u dva sloja. U obje varijante izvedbe posebnu pažnju obratiti na ugradnju morta ispod i oko šipki armature. Novi sloj se izvodi 4–6 sati nakon prvog.

Završni sloj zaštite betona

Završni sloj za zaštitu izvedenih površina izvodi se nanošenjem premaza četkom ili valjkom ručno, ili špricanjem odgovarajućim strojem.

Priprema podloge pranjem pod tlakom s mogućnošću regulacije pritiska do 800 bara uključuje samo uklanjanje cementne skramice s eventualnim ostacima nečistoća i nevezanih čestica vodenim topom (hidrodinamička obrada).

Ukoliko za nanošenje završnog sloja beton mora biti suh (< od 6% vlage u betonu, starost minimalno 3 tjedna), radove pranja i čišćenja površina potrebno je izvesti minimalno 5 dana prije nanošenja impregnacijskog premaza (te bez naknadnog vlaženja ili polijevanja površina).

4.7 UVJETI KVALITETE PODLOGE ZA NASTAVAK ODREĐENE VRSTE RADOVA

4.7.1 ARMIRANO-BETONSKA PODLOGA

Kriteriji kvalitete podloge betona pripremljene za nanošenje reprofilijskih slojeva:

- | | |
|--------------------------------|--|
| - Vlačna čvrstoća prionjivosti | $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (min. $1,2 \text{ N/mm}^2$) |
| - količina klor iona u betonu | $< 0,065 \%$ |

- pH otvorene površine betona > 11,0
- Otvorenost strukture > 35% (vidljivih zrna agregata)
- Vlažnost prilagođena sustavu koji se nanosi.

4.7.2 POVRŠINA ČELIKA

Kriteriji kvalitete postojećeg armaturnog čelika pripremljenog za nanošenje reprofilijskih slojeva:

- Stupanj čistoće (HRN EN ISO 12944-5) D Sa 2½
- Vrijeme otvorene površine očišćenog čelika < 6 sati.

4.7.3 PODLOGA ZA HIDROIZOLACIJSKU TRAKU

- beton podloge
- Zdrava betonska podloga površinske prionjivosti $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (min. $1,0 \text{ N/mm}^2$)
- osnovni epoksidni premaz:
 - Dubina hrapavosti podloge od epoksidnog premaza > 0,5 mm
 - Podloga prema točki 7.-01.9.1.1 knjige IV OTU-2001 vlaga < 4% (m/m)
- Radovi s reaktivnim epoksidnim smolama ne smiju se izvoditi u slučaju oborina, stvaranja rose, pri maglovitom vremenu, te pri relativnoj vlažnosti zraka većoj od 75%
- Temperatura površine na koju se nanaša osnovni epoksidni premaz ne smije biti niža od +8°C niti viša od +40°C.
- Premaz treba biti star najviše 5 dana za nanošenje bitumenske hidroizolacijske trake.

4.8 BETONIRANJE

Prije početka betoniranja izvođač mora izraditi projekt cjelokupne organizacije betoniranja, dokazati dovoljan kapacitet svih strojeva i radne ekipe te to podnijeti na odobrenje nadzornom inženjeru.

Najmanje 15 dana prije izvedbe izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje plan betoniranja. Plan betoniranja mora sadržavati:

- popis opreme i strojeva
- popis odgovornih djelatnika
- shemu redoslijeda betoniranja s količinama i dinamikom izvođenja

Transport betona od betonare do mjesta ugradnje mora se obaviti na način da se spriječi segregacija betona i da vrijeme od trenutka dodavanja vode u betonari do završetka ugradnje betona bude što kraće. U vrijeme visokih (iznad 25 °C) ili niskih (ispod 5 °C) temperatura, beton mora tijekom transporta biti zaštićen.

Transport betona može se vršiti isključivo u kamionu-miješalici («mikseru»), uz stalnu minimalnu agitaciju betona. Beton se iz kamiona-miješalice na mjesto ugradnje mora ubacivati betonskom pumpom.

Ne dozvoljava se ni u kojem slučaju nadolijevanje vode u beton tijekom transporta. Konzistencija se može korigirati isključivo dodavanjem superplastifikatora. Prije ugrađivanja betona treba provjeriti dimenzije elemenata, armaturu, visinske kote ukrućenja, te sve ugradbene dijelove. Sve površine treba očistiti od piljevine, krhotina, čavala, žice, vode i smeća prije početka ugradnje betona.

Prije početka betoniranja nadzorni inženjer mora pregledati i opremu za betoniranje, te u dnevniku pismeno odobriti betoniranje. Brzina betoniranja treba biti takva da je beton tijekom obrade plastičan

dok ne zauzme svoj konačni položaj i gustoću. Beton koji je djelomično vezao, koji je zagađen stranim primjesama ili je odležao i tada ponovno izmiješan ne smije se ugrađivati.

Beton treba zbijati vibriranjem. Za slučaj kvara izvođač mora na gradilištu imati dovoljno rezervnih vibratora.

Beton se kod niskih temperatura smije ugrađivati samo ako izvođač poduzme takve mjere u miješanju, prijevozu i ugradnji svježeg betonske mase, da se spriječi hlađenje svježeg betonske mješavine ispod 10°C. Temperatura ugrađenog betona ne smije prijeći 65°C.

Izvođač mora prije početka betoniranja predložiti nadzornom inženjeru na odobrenje postupke zaštite betona tijekom transporta i postupke njegovanja tijekom vezivanja i očvršćivanja betona. Svježi beton se mora u toku prijevoza i ugrađivanja te u početnom razdoblju očvršćenja nakon ugrađivanja zaštititi od djelovanja sunca, mraza, vjetra i drugih nepogoda. Zaštita betona mora početi prije završenog procesa vezivanja. Njegu i zaštitu betona od povećanog skupljanja, radi osiguranja potrebne kvalitete površinskog sloja betona, od smrzavanja, od štetnih vibracija, udara ili bilo kakvih oštećivanja dok beton ne postigne 50% karakteristične tlačne čvrstoće, sukladno tablici E.1 dodatka E HRN ENV 13670-1 treba razraditi izvođač. Izvođač također treba razraditi i mjere i postupke za slučaj neplaniranog prekida betoniranja (nestanak električne energije, kvar mehanizacije i sl.) u toku pripremnih radova.

Cement

Za sve betone i mortove potrebno je koristiti cemente C I ili C II/A ili B razreda tlačne čvrstoće 42,5 ili 52,5. Cementi C II/A ili B kao mineralne dodatke smiju sadržavati samo šljaku visokih peći (S), lebdeći pepeo (V) ili njihovu kombinaciju (sve prema HRN EN 197-1).

Od svake isporuke treba odvojiti uzorak od 6 kg cementa, koji se čuva, za slučaj da je potrebno kompletno ispitivanje u svrhu dokazivanja ili nezadovoljavajuće kvalitete sanacijskog morta.

Agregat

Agregat mora zadovoljavati sva svojstva i njihove najviše razrede kvalitete specificirane Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije i normom HRN EN 12620.

Voda

Voda za pripremu betona. Ako se koristi voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona ne upotrebljava voda za piće, njenu prikladnost treba provjeriti prema normi HRN EN 1008.

Voda za njegovanje betona mora ispunjavati iste zahtjeve kao i voda za pripremu betona.

Kemijski dodaci betonu

Mogu se koristiti sukladno Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije i HRN EN 934-2 za beton. Efikasnost osnovnog djelovanja svake pošiljke svakog tipa dodatka mora biti prije upotrebe provjerena i potvrđena.

Beton

Kontrolu izvedbe treba provoditi prema specifikacijama norme HRN ENV 13670-1 i za nju osigurati razred nadzora 2.

Beton dopremljen na građevinu mora biti proizveden i specificiran prema HRN EN 206-1. Nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik-specijalist za kontrolu proizvodnje i ugradnje betona mora izvršiti vizualnu kontrolu svake isporuke betona i njegove popratne dokumentacije (otpremnice i izjave o sukladnosti). Ukoliko posumnja u konzistenciju mora ju provjeriti ispitivanjem istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji. Korekcija konzistencije dodavanjem vode nije dopuštena. Dopuštena je samo dodavanjem superplastifikatora u količini i na način koji utvrdi proizvođač betona i na građevini potvrdi njegov ovlašteni predstavnik.

Za kontrolu specificiranih razreda tlačne čvrstoće betona na građevini treba svaki dan uzorkovati po jedan kontrolni uzorak betona. Uzorkovanju mora prisustvovati i zapisnik supotpisati nadzorni inženjer

ili njegov pomoćnik-specijalist za kontrole proizvodnje i ugradnje betona. Ispitivanje ovih uzoraka može vršiti akreditirani laboratorij, a obradu i ocjenu rezultata ispitivanja prema kriterijima ispitivanja tlačne čvrstoće betona, danih u Dodatku B HRN EN 206-1, institucija ovlaštena za nadzor i potvrđivanje sukladnosti kvalitete proizvodnje betona.

4.9 HIDROIZOLACIJSKI I ASFALTERSKI RADOVI

Izvoditelj radova dužan je obavljati (osigurati) kontrolu asfaltnih slojeva koji moraju prema svemu odgovarati zahtjevima iz projekta.

Osiguranje kvalitete podrazumijeva provedbu niza aktivnosti kojima je cilj postići propisanu kvalitetu asfaltnih slojeva sukladno zahtjevima Tehničkih uvjeta iz ovog projekta.

Aktivnosti prije početka izvođenja asfaltnih radova uključuju pribavljanje (za bitumen, agregat i punilo te bitumensku mješavinu) Izjave o sukladnosti, Potvrde o sukladnosti, Tehničku uputu i Oznaku sukladnosti kojom proizvođač potvrđuje da su svojstva sastavnih materijala i mješavine sukladna zahtjevima iz projekta.

U svrhu kontrole kvalitete asfaltnih slojeva provodi se izvođačka i investitorska kontrola kvalitete putem ispitivanja sastavnih materijala, proizvedene bitumenske mješavine i izvedenog asfaltnog sloja.

4.10 OSIGURAVANJE KVALITETE IZVOĐENJA ANTIKOROZIVNOG PREMAZA

Na izvođenje i nadzor nad izvođenjem sustava zaštite primjenjuju se odredbe norme HRN EN ISO 12944-7:2007, Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 7. dio: Izvođenje i nadzor radova bojenja (ISO 12944-7:2007; EN ISO 12944-7:2007).

Antikorozivna zaštita izvodi se zaštitnim premazima. Sustav površinske zaštite ima biti odabran tako da se omogući popravak i održavanje bez primjetnog utjecaja na kakvoću zaštite. Treba se voditi računa o utjecaju na okoliš, izbjegavanjem uporabe opasnih supstanci, gdje god je to moguće. Opći tehnički uvjeti za AK zaštitu su u skladu *ISO 12944-1*. Atmosferski tip makroklimе na lokaciji mosta je C4, sukladno *EN ISO 12944-2*, točka 5.1.1. Konstruktivno oblikovanje čeličnog sklopa je u skladu s *EN ISO 12944-3*. Zaštita se izvodi po postupku navedenom u Tehničkom opisu. Za svaki sustav antikorozivne treba izvesti čišćenje čeličnih ploha mlazom abraziva do razine Sa 2,5 prema ISO 8501-1. Očišćena površina mora biti čista, bez vidljivih tragova ulja, masti i prljavštine i skoro potpuno bez okuine, hrđe, premaza i stranih nečistoća, tako da eventualno preostali tragovi mogu izgledati kao blage mrlje ili sjene.

Projektant:



mr.sc. Krunoslav Mavar, dipl.ing.građ
Broj ovlaštenja: G 595

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

5.1 UVOD

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete date su smjernice i uvjeti, koje moraju zadovoljiti građevinski radovi, ugradbeni elementi i materijali, te daljnje održavanje konstrukcije, sve kako bi se postigla i održala zadovoljavajuća kvaliteta i trajnost građevina.

Osiguranje kvalitete treba postići tako da se upotrebljavaju samo provjereni i ispitani materijali, provode ispravne i vješte metode gradnje, koji će biti u skladu sa projektom, standardima i propisima te dobrom praksom.

Svi projektom predviđeni sanacijski radovi moraju biti povjereni izvoditelju specijaliziranom za tu vrstu radova.

Materijali koji se koriste za ugradnju prihvaćaju se na temelju valjanih dokaza o kvaliteti, bilo da se radi o ispravama o sukladnosti, certifikatima i atestima za gotove proizvode, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem u tijeku izvedbe na izrađenim uzorcima kompozita spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu. Izvoditelj navedenu dokumentaciju predaje na prihvaćanje i ovjeru nadzornom inženjeru ili projektantu.

Kontrolu kvalitete treba provesti stalnim nadziranjem radova u svim fazama od strane nadzornog inženjera i drugih specijalističkih inspektora i institucija za kontrolu i ispitivanje materijala, kao i svim potrebnim ispitivanjima kvalitete materijala ili gotovih građevinskih elemenata.

Na kraju izgradnje izvođač je dužan pribaviti konačan izvještaj o kvaliteti betona kompletnog objekta ili konstrukcije.

Materijali koji se koriste za ugradnju trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti, bilo da se radi o valjanim certifikatima i atestima za gotove proizvode, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe izrađenim uzorcima gradiva spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu.

Materijali koji se ugrađuju u konstrukciju podliježu specifikacijama iz pravilnika i normi:

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15, NN br. 35/18, 104/19)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/09, 147/09, 87/10 i 129/11)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, IGH d.d., 2001.g
- Tehnički uvjeti za asfaltne kolnike Hrvatske ceste d.o.o., 2015.g.
- HRN EN 206-1:2006; Beton -- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)
- HRN EN 1504:1-10; Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti, dio 1-10.

5.2 NADZOR

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete obavlja glavni nadzorni inženjer (kontinuirano).

Glavni nadzorni inženjer može imati pomoćnike-specijaliste, te prisutnost projektanta koji obnaša projektantski nadzor. U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može obavljati i neovisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete.

Izvoditelj radova mora voditi građevinski dnevnik (prema Pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika) koji svakodnevno u vrijeme izvođenja radova ispunjava osoba izvođača, a ovjerava nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kakvoće korištenih materijala i izvedenih radova. Svi radovi vode se i preuzimaju kroz građevinski dnevnik i to po fazama rada, pri čemu je nužno da

za početak radova naredne faze nadzorni inženjer ocjeni kakvoću izvedenih radova, te nakon toga odobri nastavak radova.

5.2.1 PROJEKTANTSKI NADZOR

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako takove budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta.

Projektantski nadzor je stalnog karaktera.

Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

5.2.2 STRUČNI NADZOR

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik vlasnika/investitora, plaćen je od vlasnika/investitora i izvršava svoju odgovornost prema njemu. Nadzorni inženjer ima zadatak da kontinuirano prati radove, a za veće radove u punom radnom vremenu. On je odgovoran za tumačenje ugovornih obaveza i izmjena, on uspostavlja kriterije prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima i dobrom praksom, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja graditelju sukladno količini izvršenih radova i ugrađenom materijalu. U slučaju kakvih većih odstupanja od projektnih postavki, zapažanja ovog nadzora su mjerodavna kod odluke o nastavku rada. Nadzorni inženjer stalno obavještava vlasnika o toku radova i zadovoljenju roka završetka radova.

Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju gradnje i imati iskustvo sa time i mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvoditelja.

5.3 IZVJEŠĆE O IZVEDENIM RADOVIMA

Da bi se sačuvali svi podaci o izvedenom stanju, potrebno je po završenom poslu izraditi izvješće o svim izvedenim radovima na sanaciji građevine. Poseban naglasak u tom izvješću treba staviti na eventualne izmjene u odnosu na predviđeno projektom.

5.4 SPECIFIKACIJE GRAĐEVINSKIH PROIZVODA

Svi građevinski proizvodi koji će se ugrađivati dopremati će se iz pogona i tvornica izvan gradilišta. Za svaki od njih svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o sukladnosti proizvođača i važeću potvrdu sukladnosti s odgovarajućom normom, ako je određenim propisom uvjetovana, odnosno tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. Još prije prve isporuke za svaki novi proizvod, koji će se ugrađivati u građevinu, nadzornom inženjeru treba za njega dostaviti sve potrebne podatke i potvrde o kvaliteti i ishodu njegovu suglasnost za ugradnju.

5.5 ISPITIVANJE I POSTUPCI DOKAZIVANJA KVALITETE GRAĐEVNIH PROIZVODA

5.5.1 PROGRAM KONTROLE SVIH RADOVA I MATERIJALA

Kontrola izvođenja svih sanacijskih radova i postignute kakvoće ugrađenog materijala provodi se prema Projektu sanacije i u skladu s prihvaćenim planom izvođenja.

Za vrijeme izvođenja sanacije potrebno je provesti kontrolna ispitivanja kakvoće korištenih sanacijskih materijala, prema Programu kontrolnih ispitivanja koji će služiti kao podloga za izradu Završnog izvještaja o provedenim ispitivanjima i postignutoj kakvoći izvedenih radova na sanaciji.

5.5.2 IZVOĐENJE

Svi projektom predviđeni sanacijski radovi trebaju biti povjereni izvoditelju specijaliziranom za tu vrstu radova.

5.5.3 PRETHODNA ISPITIVANJA

Svi materijali za sanaciju prihvaćaju se na temelju, atestne dokumentacije ili uvjerenja o kvaliteti, kojima su dokazana projektom propisana svojstva. Izvoditelj navedenu dokumentaciju predaje na prihvaćanje i ovjeru nadzornom inženjeru ili projektantu.

U slučaju da materijal predviđen za ugradnju ne posjeduje važeća uvjerenja, prije ugradnje potrebno je provesti prethodna ispitivanja propisanih karakteristika u ustanovi specijaliziranoj za tu vrstu ispitivanja.

5.5.4 KONTROLNA ISPITIVANJA

5.5.4.1 RADOVI NA SANACIJI - UGRADNJA PRIJELAZNE NAPRAVE..

Tablica 5.5.4.2-1 *Kontrolna ispitivanja zaštitnog sloja (zaštitni sloj hidroizolacije na objektu / nosivi i vezni sloj na pristupnim rampama) od lijevanog asfalta MA 11, debljina 4,0 cm i 5,0 cm*

ISPITIVANJE BITUMENSKE MJEŠAVINE	
VRSTA ISPITIVANJA	BROJ ISPITIVANJA
Određivanje udjela šupljina prema HRN EN 12697-8	1 ISPITIVANJE
Određivanje udjela veziva prema HRN EN 12697-1	1 ISPITIVANJE
Određivanje ispune šupljina bitumenom prema HRN EN 12697-8	1 ISPITIVANJE
Određivanje temperature (prilikom uzorkovanja) HRN EN 12697-13	1 ISPITIVANJE
ISPITIVANJE IZVEDENOG ASFALTOG KOLNIKA	
VRSTA ISPITIVANJA	BROJ ISPITIVANJA
Određivanje debljine izvedenog asfaltnog sloja prema HRN EN 12697-36	2 ISPITIVANJA
Određivanje udjela šupljina prema HRN EN HRN EN 12697-8	2 ISPITIVANJA
Određivanje stupnja zbijenosti	2 ISPITIVANJA

Ovaj program uključuje i pristupne rampe.

Tablica 5.5.4.2-2 *Kontrola prionjivosti sustava betona prije betoniranja prijelazne naprave.*

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	PRIONJIVOST BETONA
		PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE PRIJE UGRADNJE HIDROIZOLACIJSKE TRAKE SUKLADNO HRN EN 1542:2001 („PULL OFF TEST“) ≥ 1,5 N/mm ² – PROSJEČNA VRIJEDNOST ≥ 1,0 N/mm ² – MINIMALNA VRIJEDNOST
KOLNIČKA PLOČA	PRIJE UGRADNJE PRIJELAZNE NAPRAVE	2 SERIJE

Tablica 5.5.4.2-3 *Vrsta i učestalost ispitivanja za vrijeme i nakon ugradnje betona.*

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	TLAČNA ČVRSTOĆA	OTPORNOST NA MRAZ I SOL	OTPORNOST NA SMRZAVANJE	VODO-NEPROPUSNOST HRN EN 12390-8
		HRN EN 12390 (prema dodatku B HRN EN 206-1)	HRN EN 12390-9 (maks. 1,0 kg/m ² ; sr. 0,5 kg/m ²)	HRN CEN/TR 15177 (pad dinamičkog modula elastičnosti ≤ 25%)	HRN EN 12390-8
KOLNIČKA PLOČA	ZA VRIJEME I NAKON UGRADNJE BETONA	3 kocke (x2) ili 1 kocka za svaki dan betoniranja	1 serija (MS56)	1 serija (M56)	1 serija VDP 3

5.5.5 TEKUĆA ISPITIVANJA

Tekuću kontrolu provodi sam izvođač, sukcesivno prateći izvođenje radova. Plan provedbe tekućih kontrole je sastavni dio elaborata „Plan izvođenja radova“ (koji odobrava Nadzorni inženjer). Obim ispitivanja mora biti minimalno jednak učestalosti kontrolnih ispitivanja.

5.5.6 PRIHVAĆANJE KAKVOĆE OD STRANE INVESTITORA

Sva prethodna i kontrolna ispitivanja te tehnologija izvođenja, moraju biti pod stalnim stručnim nadzorom, a rezultati ispitivanja moraju biti stalno dostupni na uvid nadzornom inženjeru.

Po završetku radova izvođač je dužan za tehnički pregled pripremiti izvještaj o svim provedenim ispitivanjima sastojaka, betona i mortova.

Ako se prigodom kontrole ispitivanja kvalitete utvrdi da ugrađeni materijal ne odgovara propisanim uvjetima, kvaliteta se mora naknadno utvrditi na probnim tijelima izvađenim iz konstrukcije.

Kvalitetu radova investitor prihvaća na bazi konačnog izvještaja kojim se ocjenjuju:

- uvjerenja o kvaliteti ili rezultati prethodnih ispitivanja
- kontrolna ispitivanja tijekom izvođenja
- sukladnost izvođenja sa tehničkim uvjetima projekta

Projektant:

mr.sc. Krunoslav Mavar, dipl.ing.građ

Broj ovlaštenja: G 595

7. TROŠKOVNIK

7.1 OPĆENITO

Izvođač je dužan u cilju zaštite i sigurnosti pri radu i zaštite od požara pridržavati se propisa o zaštiti na radu i postojećih propisa i pravila za predmetnu građevinu. U tu svrhu izvođač mora izraditi projekt zaštite na radu i dati ga na ovjeru nadležnoj službi investitora.

Tijekom izvođenja radova izvođač će poduzeti sve potrebne mjere zaštite od oštećenja i prljanja građevine, a poslije izvođenja očistiti sve nečistoće odnosno ukloniti oštećenja prouzrokovana njegovim radom.

Svi radnici predviđeni za određenu vrstu radova moraju imati uvjerenje o osposobljenosti za te radove, a naročito za radove na visini.

Za sve radove potrebno je, uz projektnu dokumentaciju, pridržavati se i odredaba iz normativa, internih propisa HAC-a i drugih službenih propisa.

Sve radove treba izvesti od kvalitetnih materijala za koje treba imati odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti-potvrde ili izjave o sukladnosti proizvoda.

Jedinične cijene primjenjivati će se na izvedene količine, u odnosu na količine predviđene troškovnikom koji je za pojedine stavke orijentacioni.

7.2 MATERIJALI

Pod tim pojmom podrazumijeva se samo cijena materijala, tj. dobavna cijena i to kako glavnog materijala tako pomoćnog materijala. U cijenu je uključena i cijena transportnih troškova bez obzira na prijevozno sredstvo sa svim prijenosima i istovarima, te uskladištenje i čuvanje na gradilištu od uništenja ili pada kvalitete. Tu je također uključeno davanje potrebnih uzoraka na ispitivanje onih materijala za koje je to propisano projektom.

Naručilac ima pravo provjeriti kvalitetu materijala kojim izvođač izvodi radove. Ako se ispitivanjem u službeno priznatoj instituciji za ispitivanje materijala ustanovi da ispitani materijal ne odgovara ugovorenoj kvaliteti, izvođač je dužan odstraniti loše izvedeni rad i o svome trošku ponovno izvesti radove kvalitetnim materijalom te snositi troškove ispitivanja.

7.3 RAD

U kalkulaciji rada treba uključiti sav rad kako glavni tako i pomoćni, te sav unutarnji transport. Ujedno treba uključiti sav rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova građevine od štetnog utjecaja radnog procesa pogona.

Za izvedbu radova treba osigurati kvalificiranu i osposobljenu radnu snagu.

7.4 IZMJERE

Sve izmjere i obračuni trebaju se provesti prema tehničkim uvjetima ili po posebnom opisu projektanta za specifične stavke. Jedinična cijena treba sadržavati kompletan materijal, sve faze rada sa pripremama i zaštitom i sve režijske troškove.

