

1. UVJETI KVALITETE ZA MATERIJALE

1.1 PRIJELAZNA NAPRAVA

Na mostu Derivacioni kanal ugrađuju se modularne (lamelarne) prijelazne naprave s elastomernim vodonepropusnim brtvenim profilom. Na upornjacima U1 i U2 prijelazne naprave moraju omogućiti pomake konstrukcije od 160 mm.

Prijelazna naprava koja će se ugrađivati mora biti izrađena od vruće ekstrudiranih čeličnih profila kvalitete S355J2+N, bez zavora u brtvenome dijelu profila. Elastomerni brtveni umetak mora biti ugrađen iz jednog komada (bez prekida). Naprava mora posjedovati ETA certifikat (Europsku tehničku ocijenu) ili Nacionalnu ocjenu jedne od članica EU. Tvornička kontrola proizvodnje sukladno HRN EN 1090-2:2018, klase EXC3. Naprava mora biti proizvedena sukladno uvjetima iz projekta, te ugrađena prema uputama proizvođača. Antikorozivna zaštita klase C5 prema HRN EN12944-1:2018 uz obaveznu pripremu površine sačmarenjem kvalitete Sa3 prema HRN ISO 8501-1:2007 i metalizaciju cinkom, vruće prskanje prema HRN ISO 2063-1:2019.

Kod lameliranih čeličnih prijelaznih naprava preporuča se izmjena gumenih profila pn-a svakih 5 godina. U okviru redovitog održavanja potrebno je redovito čišćenje prijelaznih naprava od nanosa sitnozrnatog materijala.

1.2 EPOKSIDNI PREMAZ KAO PODLOGA ZA HIDROIZOLACIJU

Koristi se dvokomponentni epoksidni temeljni namaz bez otapala sa posebnim dopuštenjem za upotrebu kao podlogu za izravnavanje površine ugrađenog betona, prije postavljanja trake. Namaz se nanosi u količini 300-500 g/m² do zasićenja.

Svježi premaz se treba posuti suhim kvarcnim pijeskom (d= 0,5/1,2 mm) u količini od 500-800 g/m². Nevezani pijesak treba, po stvrdnjavanju epoksidne smole, ukloniti. Dubina hrapavosti ovako izvedenog osnovnog premaza treba biti najmanje 0,5 mm.

1.3 EPOKSIDNA SMOLA

Epoksidna smola treba biti bez otapala i punila, niske viskoznosti, otporna na visoke temperature i mora zadovoljiti uvjete iz tablice 4.3-1.

Tablica 4.3-1: Uvjeti kvalitete epoksidne smole

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet ^a	Postupak ispitivanja
Viskoznost kod 12 °C	mPa s	≤ 4000	TL-BEL-EP, 3.2.1 HRN EN ISO 3219:2002
Ostatak nakon žarenja	% (m/m)	≤ 1	TL-BEL-EP, 3.2.2 HRN EN ISO 3451-1:2019
Vrijeme miješanja i obrade	min	≤ 10	TP-BEL-EP, 3.2.3
Otvrdnjavanje: - tvrdoća nakon 7 dana - vrijeme otvrdnjavanja kod normalne klime - vrijeme otvrdnjavanja kod 12 °C i 85 % relativne vlažnosti zraka	-- h h	≥ 60 ≤ 18 ≤ 40	TP-BEL-EP, 3.2.4 HRN EN ISO 2815
Udio nehlapljivih sastojaka	% (m/m)	≥ 98	TP-BEL-EP, 3.2.6 HRN EN ISO 3251
Upijanje vode u očvrslom stanju	% (m/m)	≤ 2,5	TP-BEL-EP, 3.2.8
^a Odnosi se na smjesu komponenata			

TP-BEL-EP Technische Prüfvorschriften für Reaktionsharze für Grundierungen, Versiegelungen und Kratzspachtelungen unter Asphaltbelägen auf Beton (Njemački standard za brtvljenje i zaštitu betonskih cestovnih slojeva ispod asfalta na mostovima).

Osim uvjeta navedenih u tablici 4.3-1, epoksidna smola mora biti otporna na vlagu sukladno TP-BEL-EP (točka 3.2.5) i otporna na visoke temperature prema TP-BEL-EP točka 3.3.3).

Uporabljivost reakcijske epoksidne smole na "mladom" betonu dokazuje se ispitivanjem prema TP-BEL-EP (točka 3.4).

U svrhu identifikacije proizvoda, proizvođač mora navesti sljedeće podatke o svojstvima pojedinih komponenata reakcijske epoksidne smole:

- gustoću određenu prema normi EN ISO 2811-1:2016,
- infracrvenu spektralnu analizu prema normi DIN 51451,
- termogravimetrijsku analizu prema TP-BEL-EP točka 3.1.4.

Osim toga proizvođač ili dobavljač mora dati sve relevantne podatke vezane za postupak primjene (oznaku proizvoda, broj šarže i datum proizvodnje, omjere komponenata, potrebnu količinu materijala, vrijeme obrade, minimalno potrebno vrijeme čekanja za ugradbu bitumenske trake).

1.4 PIJESAK ZA POSIPAVANJE

Pijesak za posipavanje i obradu epoksidnom smolom mora biti kvarcni, uvjeta kvalitete prema tablici 4.4-1 Pijesak se uzorkuje sukladno normi normi HRN EN 932-1:2003, a priređuje za ispitivanje prema normi HRN EN 932-2:2003.

Tablica 4.4-1: Uvjeti kvalitete pijeska za posipavanje

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet	Postupak ispitivanja
Zrnavost 0,1/0,8 mm: - udio zrnja < 0,063 mm - podmjerna zrna - nadmjerna zrna	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 0,5$ ≤ 5 ≤ 10	HRN EN 933-1:2003
Zrnavost 0,5/1,2 mm: - udio zrnja < 0,063 mm - podmjerna zrna - nadmjerna zrna	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 0,3$ ≤ 5 ≤ 10	

1.5 BITUMENSKA TRAKA ZA HIDOIZOLACIJU NA KOLNIKU

Bitumenska traka za izvedbu hidroizolacije na kolniku se polaže u jednom sloju zavarivanjem, najviše 5 dana od ugradnje osnovnog hladnog epoksidnog premaza.

Bitumenska traka mora zadovoljiti uvjete iz OTU/2001, Knjiga IV, tablice 7-01.9-7 i 7-01.9-8 za:

-Debljinu trake od 5 mm.

Za izradu brtvenog sloja upotrebljavaju se plastomerne polimerne bitumenske trake s uloškom od poliesterskog filca. Gornja strana polimerne bitumenske trake za zavarivanje obavijena je talkom ili finim mineralnim posipom, a donja strana talkom ili folijom. Bitumenska traka mora biti homogena, jednolike debljine, bez nabora i oštećenja.

Svojstva polimerne bitumenske trake za zavarivanje s uloškom od poliesterskog filca moraju zadovoljiti uvjete kvalitete navedene u tablicama 4.5-1 i 4.5-2

Tablica 4.5-1: Opći uvjeti kvalitete polimerne bitumenske trake za zavarivanje s uloškom od poliesterskog filca

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet	Postupak ispitivanja
Površinska masa uložka od poliesterskog filca	g/m ²	≥ 250	DIN 18192 *
Udio punila u bitumenskoj masi	% (m/m)	≤ 40	TP-BEL-B, Teil 1, 3.8
Debljina sloja bitumenske mase iznad uložka	mm	0,5 – 1,3	TP-BEL-B, Teil 1, 3.13
Najveća vlačna sila (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	N	≥ 550	EN 12311-1:1999
Istezanje pri najvećoj vlačnoj sili (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	%	≥ 30	EN 12311-1:1999
Vodonepropusnost (2 bara / 24 sata)	--	vodonepropusna	HRN EN 1928:2003, Metoda B
Upijanje vode	%	≤ 5	HRN EN 14223:2017
Ponašanje pri niskim temperaturama (0 °C, r = 35 mm)	--	bez pukotina pri savijanju	HRN EN 1109:2013
Otpornost na visokim temperaturama	--	≥ + 90	HRN EN ISO 1110:2019
Točka razmekšanja bitumenske mase: - elastomerna - plastomerna	°C °C	≥ 120 ≥ 150	HRN EN 1427:2008
Savitljivost pri niskoj temperaturi -elastomerna -plastomerna	°C	≤ – 10 ≤ – 5	HRN EN 1109:2019
Posmična čvrstoća	N/mm ²	navesti	EN 13653:2017
Čvrstoća veze	N/mm ²	navesti	EN 13596:2017
Kompatibilnost pri zagrijavanju		navesti	HRN EN 14691:2017
Otpornost prema zbijanju asfaltnog sloja	-	otporna	HRN EN 14692:2017
Ponašanje pri ugradnji lijevanog asfalta	-	navesti	HRN EN 14693:2008
* Odnosi se na originalno upotrijebljeni uložak.			

Tablica 4.5-2: Uvjeti kvalitete polimerne bitumenske trake za zavarivanje s uloškom od poliesterskog filca u ovisnosti o nominalnoj debljini

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet		Postupak ispitivanja
		4 mm	5 mm	
Debljina trake, niti na jednom mjestu manja od	mm	3,6	4,5	HRN EN 1849-1:2002
Debljina sloja bitumenske mase ispod uložka	mm	1,8	≥ 3,0	TP-BEL-B, Teil 1, 3.13
Udio bitumena, najmanje	g/m ²	3200	4200	DIN 52123

Osim podataka navedenih u 4.5-1 i 4.5-2 proizvođač ili dobavljač mora navesti najmanje još i sljedeće podatke:

- oznaku proizvoda
- broj šarže i datum proizvodnje
- ukupnu masu bitumenske trake po jedinici površine
- ukupni udio bitumena po jedinici površine

- vrstu polimera
- vrstu punila u bitumenskoj masi
- masu po jedinici površine sirovog, neimpregniranog uloška
- najveću vlačnu silu uloška
- istezanje uloška pri najvećoj vlačnoj sili
- širinu i duljinu bitumenske trake.

1.6 BETON C35/45

Kod ugradnje nove prijelazne naprave koristi se beton s minimalnim skupljanjem.

Uvjeti okoliša:

- uzrokovanoj karbonatizacijom: **XC4**
- uzrokovanoj kloridima koji nisu iz mora: **XD3**
- uzrokovanoj smrzavanjem i odmrzavanjem sa soli za odmrzavanje ili bez nje: **XF4**
- Agregat otporan na smrzavanje,
maksimalno zrno do $d_{max} = 16 \text{ mm}$
- Minimalna količina cementa $= 340 \text{ kg/m}^3$
- 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 2**, dopušteni prosječni
prodor vode prema HRN EN 12390-8:2019 30 mm
- Otpornost na djelovanje mraza i soli za otapanje
prema HRN CEN/TS 12390-9:2016 razred MS56

1.7 LIJEVANI ASFALT MA 11, M1 25/55-55, U SLOJEVIMA DO D=4,5CM

Lijevani asfalt MA 11, predviđen je u strukturi kolničke konstrukcije uz prijelaznu napravu, u slojevima do debljine do 4 cm.

Kao vezivo mora se primijeniti tip bitumena PmB 25/55-55 prema HRN EN 14023:2010.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se, odnosno provode, prema normi HRN EN 13043:2013. Sve prema uvjetima kvalitete propisanim u Tehničkim uvjetima za asfaltni kolnik. Fizičko-mehanička svojstva bitumenske mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 4.7-1.

Tablica 4.7-1: Fizičko – mehanička svojstva bitumenske mješavine za sloj MA 11

HRN EN 13108-6:2016		
Točka 5.9 ^(a) Tablica 8	Dubina utiskivanja, I, mm	$I_{min1,0}$
Točka 5.9 ^(a) Tablica 9		$I_{max3,0}$
Točka 5.9 ^(a) Tablica 10	Najveći porast dubine utiskivanja nakon 30 min, I_{nc} , mm	$I_{nc0,4}$
(a) uzorci se spravljaju prema normi HRN EN 12697-20:2012, a utiskivanje se ispituje sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20:2016, točka D.14, tablica D.5, točka D.5.1		

Tablica 4.7-2: Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za sloj MA 11

Točka norme HRN EN 13108-5:2016	Otvor sita [mm]	Prolaz kroz sito [%(m/m)]
Granulometrijski sastav, točka 5.2.2 ^(a)	16	100
	11,2	90 do 100
	8	70 do 88
	4	-
	2	45 do 60
	1	-
	0,25	25 do 45
	0,063	20,0 do 30,0
Minimalni udio bitumena, točka 5.2.3 ^(b)	$B_{\min}^{(c)}$	$B_{\min 6.0}$
^(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2:2019 ^(b) topivi udio veziva određuje se prema normi HRN EN 12697-1:2012 ili HRN EN 12697-39:2012 ^(c) pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine (B_{akt}), $B_{\min}$ se korigira faktorom α ($\alpha=2,65/\rho_a$); (ρ_a je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6:2013 i izražena u Mg/m^3)		

Najvišu i najnižu dopuštenu temperaturu bitumenske mješavine za upotrijebljeni bitumen (PmB 25/55-55) obavezno navodi proizvođač bitumenske mješavine (HRN EN 13108-6:2016).

Polimerom modificirani bitumen PmB 25/55-55

Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti modificiranog bitumena dani su u tablici 4.6-3.

Tablica 4.7-3: Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti polimerom modificiranog bitumena

HRN EN 14023:2010					
Točka norme	Tehničko svojstvo		Ispitna norma	Tip 25/55-55	
				Razred	Zahtjev
5.2.2	Penetracija na 25°C (Pen), 0,1 mm		HRN EN 1426:2015	3	25 - 55
5.2.3	Točka razmekšanja (PK), °C		HRN EN 1427:2015	7	≥ 55
5.2.5	Energija kohezije, J/cm²	10°C	HRN EN 13587:2016 i HRN EN 13589:2018	-	-
		5°C		2	≥ 3
5.2.8.2	Točka paljenja, °C		HRN EN ISO 2592:2017	2	≥ 250
5.2.8.3	Gustoća na 25 °C, kg/m³		HRN EN 15326:2010	-	navesti
Tablica 2	Točka loma po Fraassu, °C		HRN EN 12593:2015	5	≤ -10
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398:2018	5	≥ 50
	Stabilnost pri skladištenju	Δ PK, °C	HRN EN 13399:2018 i HRN EN 1427:2015	2	≤ 5
		Δ Pen, 0,1 mm	HRN EN 13399:2018 i HRN EN 1426:2015	0	NR
Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1:2014)					
5.2.6	Promjena mase, %(m/m)		HRN EN 12607-1:2014	3	≤ 0,5
	Zadržana penetracija, %		HRN EN 1426:2015	6	≥ 55
	Porast točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427:2015	2	≤ 8
Tablica 2	Pad točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427:2015	2	≤ 2
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398:2018	4	≥ 50

1.8 POLUSULFATNI ILI POLIURETNASKI DVOKOMPONENTNI KIT S PRIMEROMZA ISPUNU RAZDJELNICA

Trajno-elastični dvokomponentni kit za ispunu poprečnih razdjelnica treba zadovoljavati uvjete kvalitete:

- temperaturna postojanost od -30 ° c do *80 ° c
- rastezljivost do prekida >200 %
- otporan na naftne derivate
- otporan na djelovanje mraza i soli za otapanje

1.9 POLIMER-CEMENTNI VEZNI SLOJ

Za ostvarivanje dobre veze između starog i novog betona može se upotrebljavati vezni sloj koji je izrađen na bazi polimer-cementnog veziva (ukoliko je u sustavu koji deklarira proizvođač). Kontrolnim ispitivanjem dokazati da je prionjivost za podlogu $>2,0 \text{ N/mm}^2$.

1.10 POLIMER – CEMENTNI REPARATURNI MORT ZA REPROFILACIJU AB POVRŠINA – MORT KLASSE R4 - TIKSOTROPNI

Polimer-cementni mort klase R 4 – tiksotropni (prema HRN EN 1504-3:2005)

$d_{\max} = 4 \text{ mm}$

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190) 45 N/mm^2

Prionjivost na podlogu (HRN EN 1542:2001) $\geq 2,0 \text{ MPa}$

Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)

Prionjivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1:2002) $\geq 2,0 \text{ MPa}$

Modul elastičnosti (EN 13412) $\geq 20 \text{ GPa}$

1.11 EPOKSIDNI MORT ZA IZRAVNAVANJE KOLNIČKE PLOČE

Koristi se dvokomponentna epoksidna smola za izradu morta za izravnavanje površine betona kolničke ploče i dna korita revizione staza. (u debljini od 0,5 cm do 1,5 cm). Mort se miješa s punilom od kvarcnog pijeska ($d = 1 \text{ mm}$) u omjeru koji dopušta ravnomjernu i homogenu izvedbu morta u sloju predviđene debljine.

Prionjivost na beton podloge:

- srednja vrijednost (N/mm^2) $\min 2,0 \text{ N/mm}^2$
- najmanja vrijednost (N/mm^2) $\min 1,5 \text{ N/mm}^2$

1.12 REBRA ZA OJAČANJE KOLNIKA

Prijelazne naprave su potencijalno izložene oštećenjima uslijed udara vozila ili ralice za čišćenje snijega. 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 kutem od 45° u odnosu na konstrukciju prijelazne naprave ili pod kutem 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 4-6 cm. 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.

1.13 ARMATURA

Čelik koji će se ugrađivati mora u pogledu karakteristika ispunjavati uvjete prema propisima iz područja betona i armiranog betona. Koristiti će se čelik oznake i vrste B500B.

Mogu se koristiti čelici prema Prilogu B TPBK i normama HRN EN 10080-1:2005 do 6 za čelik za armiranje. Označavati se trebaju prema HRN EN 1027-1 i 2 te HRN CR 10260.

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

Prionjivost na čelik $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$

1.14 ZAVRŠNI PREMAZ ZA BETON

Trajno-elastični hidroizolacijski zaštitni premaz („C“)

Na betonskim površinama se nanosi trajno-elastični hidroizolacijski površinski premaz, sa oznakom „C“ prema točki 3.3 iz norme *HRN EN 1504-2-2004: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu*.

Debljina sloja	1,250 - 1,50 mm
Prionjivost (HRN EN 1542:2001)	$\geq 0,8$ (min. 0,5) MPa
Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)	
prionjivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1:2002)	$\geq 0,8$ (min. 0,5) MPa
Premoštenje pukotina	$> 0,2 \text{ mm}$
Istezanje	$> 50 \%$
Koeficijent kapilarnog upijanja vode	$< 0,1 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$

1.15 ELASTOMERNI LEŽAJEVI Ø350/144

Elastomerni ležajevi mijenjaju se na definiranim stupovima. Predviđena je ugradnja armiranih elastomernih ležajeva, dimenzija kao i postojeći:

Vrsta ležaja	armirani elastomerni ležaj
Dimenzija (tlocrtno) kružni	Ø350 mm
Visina ležajeva ista kao i postojeći (izvršiti provjeru)	144 mm (prema projektu)
Dopušteno opterećenje (prema tehničkim karakteristikama ležaja navedenih dimenzija)	1202 kN

1.16 PODLJEVNI MORT ZA POPRAVKE BETONSKIH ELEMENATA

Za sanaciju oštećenih betonskih površina koristi se epoksidni mort za izravnanje betonskih površina (samonivelirajući epoksidni).

Dmax	1 mm
Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190)	60 N/mm ²
Prionjivost na beton (HRN EN 1542:2001)	$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$

2. TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE

2.1 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.

2.2 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.

2.3 UVJETI KVALITETE PODLOGE ZA NASTAVAK ODREĐENE VRSTE RADOVA

Vlačna čvrstoća prionjivosti	$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$
Hrapavost	cca 3 mm
pH otvorene površine betona	$> 11,5$
Otvorenost strukture	$> 50\%$ (vidljivih zrna agregata)
Vlažnost	prilagođena sustavu koji se nanosi

2.4 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.

3. PROGRAM KONTROLE I POSTUPCI KAKVOĆE RADOVA I MATERIJALA

3.1 UVOD

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete date su smjernice i uvjeti, koje moraju zadovoljiti građevinski radovi i materijali, te montaža konstrukcija, da bi se postigla 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 i dobrom praksom.

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.

Materijali koji se koriste za ugradnju trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti, bilo da se radi o valjanim ispravama o sukladnosti prema „Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda“ NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe izrađenim uzorcima građiva spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu.

Dužnosti investitora

Pri izvođenju radova investitor je dužan:

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti,
- Riješiti osiguranje pristupa površinama koje je potrebno sanirati te sve potrebne pravne odnose,
- Osigurati stručni i tehnološki nadzor nad građenjem,
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu,
- Osigurati projektantski nadzor pri sanaciji.

Dužnosti izvođača

Pri izvođenju radova izvođač je dužan:

- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu sa odgovarajućom dozvolom od nadležnih institucija, ako su potrebne i drugim dokumentima koji su njoj prethodili – posebnim suglasnostima za gradnju,
- Radove izvoditi prema Projektu i u skladu sa tehničkim propisima i pravilima struke,
- Radove izvoditi vodeći računa o sigurnosti prometa na autocesti. Uvjete prometovanja na autocesti određuje Investitor.
- Izrada Elaborata privremene regulacije prometa.
- Ishoditi suglasnost i uvjete za odvijanje radova sanacije na mostu.
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od ozljeda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva,
- Tijekom izvođenja radova održavati gradilište urednim i što čistijim,
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana potvrdama prema važećim propisima i normama,
- Otpad zbrinjavati u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 117/17),
- Sav otpad zbrinuti na odgovarajuća odlagališta otpada,
- Odrediti voditelja građenja objektu, a prema potrebi i za pojedine vrste radova.

Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- Dozvole i suglasnosti potrebne za provođenje radova sanacije,
- Priručnik osiguranja kvalitete izvedbe,
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu s obračunskim nacrtima,
- Dokumentaciju kojom se dokazuje tražena kvaliteta radova, konstrukcija i ugrađenog materijala i opreme, te izvedenih radova (potvrde o sukladnosti, atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.), a naročito:
 - Izvještaje o ispitivanju materijala od laboratorija za ispitivanje svježeg i očvrslog betona, akreditiranog prema HRN EN ISO/IEC 17025:2017, od strane HAA.
 - Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

Tekuća ispitivanja

O izvršenim tekućim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te napisati izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati sljedeće dijelove:

- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje,
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete,
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini,
- Sva ispitivanja koja će biti sastavni dio završnog izvještaja o kvaliteti ugrađenih materijala treba izdati laboratorij za ispitivanje svježeg i očvrslog betona, akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17025:2017, od strane HAA.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima.

3.2 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, NN 111/14, 107/15, 20/17 i 98/19) 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.

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.

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.

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.

3.3 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 ishoditi njegovu suglasnost za ugradnju.

3.4 SPECIFIKACIJE IZVEDBE

Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema uvjetima danim u prethodnim ispitivanjima materijala prije nego počne ugradnja materijala. Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i bez prašine. Oplatu treba očistiti od prljavštine, prašine i svih nečistoća koje se nalaze unutar nje. Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje materijala ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite materijala od oštećenja smrzavanjem.

Njegovanje i zaštita

Ugrađeni mort treba tijekom ugradnje zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše, drugih nepovoljnih atmosferskih uvjeta te treba omogućiti:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna tlačna čvrstoća,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

3.5 PROGRAM KONTROLE 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.

IZVOĐENJE

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

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, potrebno je prije ugradnje provesti prethodna ispitivanja propisanih karakteristika u ustanovi specijaliziranoj za tu vrstu ispitivanja.

TEKUĆA ISPITIVANJA

Za vrijeme izvođenja sanacijskih radova potrebno je vršiti stalni tehnološki nadzor. Ovim planom definira se učestalost uzorkovanja i ispitivanja za vrijeme izvođenja sanacije. Uzorkovanje je potrebno provoditi minimalno jedan put u svakom radnom danu. Za vrijeme sanacije treba uzorkovati i ispitivati materijale prema tablici. Ispitivanja provodi laboratorij za ispitivanje svježeg i očvrslog betona i proizvoda i sustava za zaštitu i ojačanje betonskih konstrukcija, akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17025:2017, od strane HAA.

U tablici (Tablica 1) je prikazan program tekućih ispitivanja koja obavlja izvođač radova. Kontrolna ispitivanja obavlja tehnološki nadzor sa učestalošću dvostruko manjom u odnosu na tekuća ispitivanja.

Tablica 2 Program tekućih ispitivanja

MATERIJAL	SVOJSTVO	NORMA	UČESTALOST ISPITIVANJA
Sanacijski mort	Tlačna čvrstoća i čvrstoća na savijanje	HRN EN 12390-3:2009 HRN EN 12190	1 serija / dan izvođenja radova (3 prizme 4x4x16 cm)
	Čvrstoća prionjivosti <i>pull-off</i> metodom (hidrodemolirane i pripremljene podloge betona $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$)	HRN EN 1542:2001	1 ispitno mjesto / dan izvođenja radova

PRIHVAĆANJE KVALITETE OD STRANE INVESTITORA

Tehnologija izvođenja, prethodna i tekuća ispitivanja moraju biti pod stalnim stručnim nadzorom specijaliziranim za tu vrstu radova. Kvalitetu radova prihvća investitor na bazi konačnog izvještaja kojim se ocjenjuju:

- Uvjerenja o kvaliteti ili rezultati prethodnih ispitivanja;
- Kontrolna ispitivanja tijekom izvođenja.