

1 TEHNIČKI OPIS

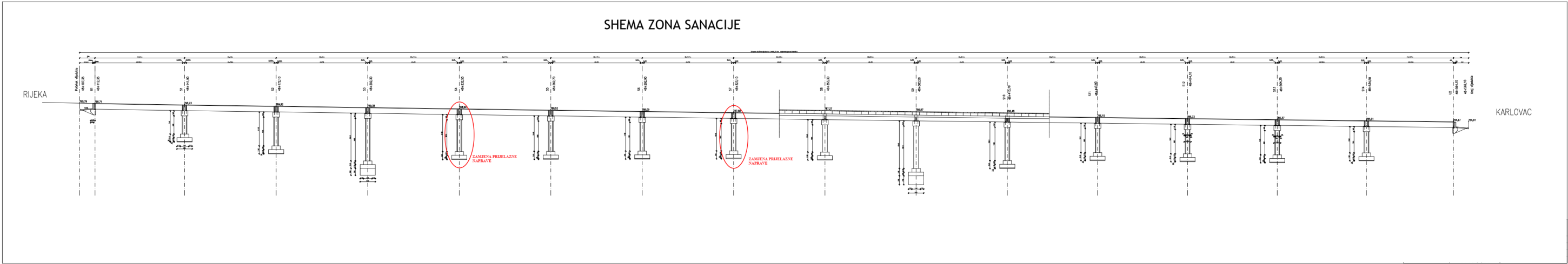
1.1 OSNOVNI PODACI O MOSTU

Vijadukt Zalesina - sjever (smjer prometa Zagreb-Rijeka) ukupne duljine 461,70 m nalazi se na autocesti Rijeka-Zagreb (A6), dionica Ravna Gora-Delnice, stacionaža 34+800,000 do 35+261,700.

Kolnik na vijaduktu sastoji se od rubnog, pretjecajnog, voznog i zaustavnog traka ukupne širine 10,05 m. U uzdužnom smjeru vijadukt se sastoji od 15 raspona s osnim razmakom između stupova 30,20 m u srednjim rasponima i 29,55 m u krajnjim rasponima do upornjaka. Ukupna širina vijadukta je 12,05 m. Poprečni nagib kolnika je promjenljiv po čitavoj duljini vijadukta i iznosi od 2,5 do 3,253 % udesno. Odvodnja s kolnika riješena je putem tipskih lijevanoželjeznih slivnika u kolniku uz sjeverni kraj, po jedan slivnik na rasponu smješten uz stupište, koji vode u zatvoreni sustav odvodnje. Slivnici su spojeni netipično, provođenjem cijevi odvodnje u rešku između segmenata kolničke konstrukcije mosta (u dilatacijske reške) i spuštene u cijev uzdužne odvodnje (PVC Ø400mm). Poprečni presjek rasponskog sklopa sastoji se od četiri predgotovljena betonska prednapeta nosača T presjeka, $L = 29,50$ m, $h = 170$ cm od betona C30/37 i kolničke ploče, $d = 20$ cm od betona C25/30. U statičkom pogledu objekt je niz slobodno oslonjenih greda. Nosači se preko elastomernih ležajeva oslanjaju na naglavnice stupova i upornjake. Vrsta i tip prijelaznih naprava - stanje 2018.g. je: Iznad upornjaka U1 i U2 ugrađene su čelične prijelazne naprave s gumenim uloškom (tipa KT-80), iznad stupova S4 i S7 također čelične prijelazne naprave s gumenim uloškom (tipa KT-160), a iznad stupa S11 ugrađena je bitumenska prijelazna naprava širine 90 cm. Stupište se sastoji od naglavnice visine 160 cm, tlocrtnih dimenzija $(10,60 \times 2,20)$ m i jednog stupa sandučastog poprečnog presjeka (160×400) cm, debljine stijenke 25 cm. Na obje strane kolnika nalaze se betonski rubnjaci širine 50 cm betonirani na licu mjesta (C25/30) te montažna betonska zaštitna ograda tipa „New Jersey“ (C30/37). Zaštitna ograda je dimenzija 50/80-160 cm. Na betonsku ploču prema projektu predviđen je sloj hidroizolacije debljine 1 cm i dva sloja asfalta ukupne debljine 8 cm (4 cm ZNHS + 4 cm SMA), a bušenjem tijekom istražnih radova utvrđena je debljina slojeva od 0,5 cm hidroizolacije+ (2 do 3,5) cm ZNHS + (4 do 6) cm SMA, ukupno debljine slojeva 6,0 do 10,0 cm. Statički proračun proveden je za pokretno opterećenje prema DIN 1072 (klasa 60). Vijadukt je izgrađen prema projektu oznake M2-5831 koji je izradio Odsjek za mostove M2, Inženjerski projektni zavod, Zagreb, Petrinjska 7, projektant Božidar Hitrec, dipl.ing.građ. Most je izgrađen 1997., a izvela ga je tvrtka Konstruktor-Split.



Slika 1. Prikaz Vijadukta Zalesina Sjever, autocesta Rijeka – Zagreb – krupni prikaz



Slika 2. Prikaz zone sanacije prijelaznih naprava

Projektant:


Hrvatska Republika
mr.sc. Krunoslav Mavar
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 595

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

2 OPIS RADOVA SANACIJE

2.1 NAČELNI POSTUPAK SANACIJE

- Geodetsko snimanje postojećeg stanja u okolini prijelazne naprave
- Demontaža zaštitnih limova na dilatacijama
- Izmještanje instalacija sa pješačke staze na vanjsku stranu New Jersey ograde
- Uklanjanje betonskih pasica pješačke staze u širini cca 1 m sa svake strane prijelazne naprave i vijadukta
- Uklanjanje oba sloja asfalta i hidroizolacije na kolniku uz prijelaznu napravu do razine kolničke ploče (sa svake strane postojećeg korita za 100 cm)
- Hidrodinamičko uklanjanje betona u okolini prijelazne naprave
- Uklanjanje postojećih prijelaznih naprava zajedno sa sidrima, odvajanjem eventualnih veza (varova) sa armaturom AB konstrukcije
- Pranje i čišćenje te pregled kolničke ploče
- Obnova oštećene armature
- Ugradnja sanacijskog morta na kolničkoj ploči i na AB površine kolničke ploče
- Montaža novih prijelaznih naprava s visinskim namještanjem na temelju prethodno izrađene geodetske snimke
- Ugradnja betona za učvršćenje nove prijelazne naprave na kolniku
- Uređenje podloge za postavljanje hidroizolacije na kolniku
- Postavljanje hidroizolacije na kolniku
- Izvedba lijevanog asfalta u dva sloja, ukupne debljine 8 cm (na mostu) uz ugrađenu prijelaznu napravu
- Zapunjavanje reški između prijelazne naprave i asfaltnog zastora
- Priključenje korita za odvodnju na postojeću cijev odvodnje mosta.

1.1 Detaljni opis radova

2.1.1.1 Geodetsko snimanje postojećeg stanja u okolini prijelazne naprave

Radi što boljeg uklapanja novih prijelaznih naprava u postojeću niveletu mosta, potrebno je geodetski snimiti visinske odnose prije i poslije postojeće prijelazne naprave. Tako se nastoji kontura nove modularne prijelazne naprave u potpunosti uklopiti u presjek mosta (poštujući visinsku razliku između vozne plohe kolnika i plohe pješačkih staza). Na temelju detaljne geodetske snimke izrađuje se prijedlog nove nivelete te radionički nacrti izrade prijelaznih naprava koje će se ugrađivati.

2.1.1.2 Demontaža zaštitnih limova na dilatacijama

2.1.1.3 Izmještanje instalacija sa pješačke staze na vanjsku stranu New Jersey ograde

Potrebno je izvršiti bušenje New Jersey ograde te napraviti privremeni držač od nehrđajućeg lima debljine 0,5 mm za postojeće instalacije.

2.1.1.4 Uklanjanje montažnih betonskih rubnjaka uz prijelazne naprave

Uz postojeće prijelazne naprave potrebno je ukloniti betonske rubnjake kako bi se oslobodio prostor potreban za pravilnu ugradnju novih prijelaznih naprava. Širina područja uklanjanja rubnjaka ovisi o zatečenom stanju i oštećenosti rubnjaka uz prijelaznu napravu. Preporuka je širinu uklanjanja prilagoditi načinu ugradnje novih montažnih rubnjaka (predviđena širina odgovara širini obuhvata od cca 100 cm oko prijelazne naprave na pješačkim stazama.

2.1.1.5 Uklanjanje asfalta i hidroizolacije

Uklanjanje oba sloja asfalta i hidroizolacije sa svake strane postojećih prijelaznih naprava u širini od cca 100 cm od ruba korita postojeće prijelazne naprave. Izvodi se frezanjem i po potrebi štemanjem, cijelom širinom kolnika. Nakon uklanjanja sav materijal se trajno zbrinjava. Prilikom uklanjanja hidroizolacije potrebno je propustiti dio stare hidroizolacije kako bi se izveo preklap s novougrađenom hidroizolacijom.

2.1.1.6 Hidrodinamičko uklanjanje betona u okolini prijelaznih naprava

Za oslobodjenje postojećih veza konstrukcije mosta i ugrađenih prijelaznih naprava potrebno je hidrodemolirati (pod visokim tlakom do 2500 bara) i mehanički otkloniti beton greda prijelaznih naprava kao i beton u njihovoj okolini.

Za prijelazne naprave postavljenje iznad stupišta uklanja se beton greda približno 30x30 cm s obje strane prijelazne naprave (na mjestima kutija prijelaznih naprava 45x45 cm s obje strane prijelazne naprave) i po cijeloj duljini prilaznice na kolniku.

Na pješačkim stazama uklanja se beton u širini od cca 100 cm sa svake strane postojećeg korita (širinu obuhvata od 100 cm prilagoditi ovisno o zatečenom stanju i oštećenosti betona na pj. stazama). Prilikom uklanjanja betona na pj. stazama potrebno je voditi računa o instalacijama koje se nalaze u zoni obuhvata.

Nakon uklanjanja oštećenog sloja betona, postojeća armatura se mora vizualno pregledati, te izvršiti popravak i zamjenu pojedinih oštećenih šipki armature.

2.1.1.7 Uklanjanje prijelaznih naprava

Uklanjanje postojećih prijelaznih naprava zajedno sa sidrima, odvajanjem eventualnih veza (varova) sa armaturom AB konstrukcije s obje strane prijelaznih naprava. Nakon oslobađanja veza prijelazna naprava se u segmentima duljine 1,10 m podiže i odvozi na deponij

2.1.1.8 Pranje i čišćenje te pregled kolničke ploče

Pregled stanja gornje površine AB kolničke ploče i prsnog zida, te betona pješačkih staza vrši se nakon uklanjanja ostataka asfalta i hidroizolacije, nevezanih dijelova betona, eventualno naknadno nanesenih premaza i ostalih prljavština, te nakon izvršenog čišćenja mlazom vode pritiska od minimalno 800 bara.

Nakon pranja konstrukcije pregled obavljaju projektant i nadzorni inženjer. Prilikom pregleda izvođač treba na karakterističnim mjestima izvesti i hidrodinamičko uklanjanje betona. Karakteristična mjesta odredit će projektant i nadzorni inženjer prilikom pregleda građevine ovisno o zatečenom stanju. Na temelju pregleda, a ovisno o dubinama oštećenja betona i stanja armature, potrebno je da projektant i nadzor odrede debljine i područja daljnjeg uklanjanja. To će ujedno definirati stvarno potreban opseg radova na obnovi ploča.

2.1.1.9 Dodatno uklanjanje dijelova betona na kolničkoj ploči i na pješačkim stazama

Nakon obavljenog pregleda gornje površine AB konstrukcije mosta opisanog u prethodnom tekstu potrebno je na mjestima vidljivih oštećenja ili odlamanja dodatno ukloniti slojeve beton hidrodemoliranjem ili mehaničkim odstranjivanjem. Hidrodemoliranje provodi se vodenim

mlazom visokog pritiska (do 2500 bara, $Q > 40 \text{ L/min}$). Time se osigurava da beton dodatno ne raspucava kao što je to slučaj kod primjene mehaničkog odstranjivanja betona.

Nakon uklanjanja oštećenog sloja betona, postojeća armatura se mora vizualno pregledati, te izvršiti popravak i zamjenu pojedinih oštećenih šipki armature.

2.1.1.10 Obnova armature

Nakon uklanjanja potrebnih slojeva betona treba svu "otvorenu" armaturu pregledati, a potom po potrebi izvršiti popravke i/ili zamjenu pojedinih oštećenih šipki. Način i detalj sanacije prilagođen zatečenom stanju treba nakon uvida u stanje oštećenja armature odrediti projektant.

Kriterij zamjene: ukoliko je nakon čišćenja, promjer šipke armature smanjen (lokalno-udubljenje ili točkasta (*pitting*) korozija) u iznosu od 10% ili više, ili je poprečni presjek šipke kontinuirano smanjen za 20% (po cijelom obodu).

Armatura se čisti do stupnja čistoće D Sa 2 1/2.

Zamjena i dopuna armature izvodi se umetanjem novih šipki uz poštivanje preklopne duljine sa neoštećenim dijelovima postojećih profila, zavarivanjem na njih ili sidrenjem u betonu naknadno izvedene rupe i zalijevanjem epoksidnim mortom. Detalje odabrati prilagođeno postojećoj neoštećenoj armaturi i betonu. Određuje ih projektant nakon uvida u stanje nakon „otvaranja“ konstrukcije.

Nakon ugradnje nove i čišćenja postojeće armature na mjestu otvaranja nanosi se premaz za antikorozivnu zaštitu armature neposredno prije izvođenja reparaturnih mortova, odnosno betona.

2.1.1.11 Ugradnja sanacijskog morta na kolničkoj ploči i na AB površine kolničke ploče

Ugradnja sanacijskog morta klase R4 na kolničkoj ploči na mjestima prethodno uklonjenog betona gornje površine montažnih ploča. Debljina ugradnje reparaturnog morta iznosi prosječno 4 cm. Mort se ugrađuje na prethodno pripremljenu podlogu, očišćenu od svih nečistoća, masti i nevezanih čestica. Dok se vrši ugradnja epoksidnog sanacijskog morta za obnovu AB površine kolničke ploče (izvedba nadsloja kolničke ploče) u debljinama do 1,5 cm. Prema potrebi koristi se za izravnjanje površine kolničke ploče na mjestima velike hrapavosti. Izvodi se dvokomponentnim *epoxi* vezivom bez otapala i kvarcnim pijeskom $d_{\max}=1\text{mm}$.

2.1.1.12 Montaža novih prijelaznih naprava

Na vijaduktu Zalesina Sjever ugrađuju se prstaste čelične (*finger*) prijelazne naprave s gumenim elastomernim koritom za odvodnju procijednih voda ispod naprave. Na stupištima S4 i S7 ugrađuju one prijelazne naprave koje omogućuju pomake od 200 mm.

Montažu prijelazne naprave treba izvesti stručno osoblje po preporukama proizvođača na temelju izvršene geodetske snimke postojećeg stanja.

2.1.1.13 Ugradnja betona za učvršćivanje nove prijelazne naprave, na kolniku i pješačkim stazama

Nakon montaže i visinskog namještanja novih prijelaznih naprava izvodi se betoniranje iste. Prije betoniranja potrebno je osigurati prionjivost novog betona stoga se neposredno prije početka ugradnje betona, na potpuno čiste površine starog betona nanosi polimer-cementni vezni sloj (S-N veza). Za betoniranja koristi se beton C35/45 s minimalnim skupljanjem. (svojstva ugrađivanog betona propisana su u poglavlju 4.) Isti beton ugrađuje se na mjestu kolnika i pješačkim stazama.

2.1.1.14 Priprema podloge za postavljanje hidroizolacije – izravnavanje površina

Kod lokalnih neravnina i prevelike površinske hrapavosti betona kolnika i pješačkih staza potrebno je izvršiti pripremu u skladu s uvjetima OTU-a za obradu podloge prije nanošenja hidroizolacijskog sustava. Ovisno o teksturi površine betona treba izvršiti skidanje skramice betona sačmarenjem ili premazivanjem epoksidnim mortom, za niveliranje neravnina većih od 2-3 mm. Eventualna mjesta udubljenja treba poravnati epoksidnim mortom (samonivelirajućim finim mortom za podlijevanje s maksimalnog zrna agregata od 0,8 do 1,0mm). Mjesta ispupčenja se ne popravljaju – dovoljno je poravnanje udubljenja. Primjena epoksidnog morta za poravnavanje hrapavosti podloge ujedno je i barijera za upijanje nove vlage u betonu - od eventualnih padalina ili tehnološke vode.

Reprofilacijski slojevi mogu biti beton, mort R4 ili epoksidni mort, ovisno o debljinama izvođenja:

- Površinski slojevi na kolničkoj ploči se izvode betonom u debljinama većim od 7 cm
- Slojevi za poravnavanje nivelete ab ploče kolnika za debljine od 7 do 1,5 cm izvode se reprofilacijskim polimercementnim mortovima razreda R4 prema HRN EN 1504-3.
- Za slojeve debljine manje od 1,5 cm koristi se epoksidni mort (radi se o slojevima za premošćenje neravnina na rubovima zona nanošenja morta R4) u cilju poravnavanja betonske kolničke ploče za polaganje hidroizolacijske trake,

Pretpostavlja se izvedba izravnanja površina slojem reprofilacijskog morta R4.

2.1.1.15 Ugradnja slojeva hidroizolacije

Ispod novih slojeva lijevanog asfalta potrebno je staviti hidroizolacijske slojeve: Epoksidni pilimer i bitumenska traka za hidroizolaciju.

2.1.1.16 Ugradnja lijevanog asfalta MA 11, M1 25/55-55

Lijevani asfalt MA 11, predviđen je u strukturi kolničke konstrukcije uz prijelaznu napravu, u slojevima do debljine od 4 cm. Na objektu predviđena su dva sloja debljine po 4 cm, a sa suprotne strane 3 sloja po 4 cm.

2.1.1.17 Iscrtavanje horizontalne signalizacije

Iscrtavanje punih i isprekidanih bijelih linija na mostu

2.1.1.18 Priključenje korita za odvodnju na postojeću cijev odvodnje mosta

Priključenje korita za odvodnju prijelazne naprave na postojeću cijev odvodnje mosta. Izvedba kaširane spojnice koja se priključuje na gornji dio postojeće cijevi odvodnje mosta. Spojnica se sastoji od cijevi DN 200 I "sedla" koje se kašira pomoću poliesterske smole na probijenu rupu u glavnoj cijevi. Dimenzije cijevi glavnog sustava odvodnje mosta i druge dimenzije i gabarite izmjeriti u naravi. Priključenje se izvodi na licu mjesta korištenjem poliesterske smole i staklenog voala, metodom kaširanja.

2.2 REGULACIJA PROMETA

Tijekom izvođenja radova na sanaciji Vijadukta Zalesina promet će se odvijati prema Pravilniku o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/2019)

iz 2019. Godine. Naručitelj će prije početka radova odlučiti prema mogućnostima, tip regulacije prometa. Ovisno o tome će se i prijelazna naprava ugrađivati cijela ili u dva odvojena segmenta.

2.2.1 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.

2.2.2 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.

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.).

2.2.3 UKLANJANJE PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA

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

2.3 PRIPREMNI RADOVI

Izvođač je za potrebe izvođenja sanacije prijelaznih naprava dužan osigurati potrebne uvjete na gradilištu što uključuje.

- a) dovoz i odvoz svih strojeva
- b) dovoz i odvoz alata
- c) dovoz i odvoz agregata
- d) dovoz instaliranje i odvoz rasvjetnih tijela za noćni rad
- e) ostali pripremni radovi
- d) dovoz vode autocisternam

3 UVJETI KAKVOĆE MATERIJALA ZA SANACIJU

3.1 Prijelazne naprave

Na vijaduktu Zalesina - sjever ugrađuju se na stupištima S4 i S7 prstaste čelične (*finger*) prijelazne naprave s gumenim elastomernim koritom za odvodnju procijednih voda ispod naprave. Prijelazne naprave moraju omogućiti pomake konstrukcije od 200 mm.

Prijelazna naprava koja će se ugrađivati mora biti izrađena od vruće ekstrudiranih čeličnih profila kvalitete S355J2+N, bez zavara u brtvenome dijelu profila. Naprava mora posjedovati ETA certifikat (Europsku tehničku ocjenu) ili Nacionalnu ocjenu jedne od članica EU.

Tvornička kontrola proizvodnje sukladno HRN EN 1090-2:2011, klase EXC3. Naprava mora biti proizvedena sukladno uvjetima iz projekta, te ugrađena prema uputama proizvođača.

Antikorozivna zaštita klase C5 prema HRN EN12944-5 i ukupne je debljine 220 μm i to:

- MCU Miozinc ili jednakovrijedan debljine 140 μm ; jednokomponentan antikorozivni poliurea premaz
- MCU Topcoat ili jednakovrijedan debljine 80 μm ; jednokomponentan UV postojan premaz.

3.2 Epoksidni premaz kao podloga za hidroizolacijsku traku

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.

Epoksidna smola

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

Tablica 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
Ostatak nakon žarenja	% (m/m)	≤ 1	TL-BEL-EP, 3.2.2 EN ISO 3451-1
Vrijeme miješanja i obrade	min	≤ 10	TP-BEL-EP, 3.2.3
Otvrdnjavanje: - tvrdoća nakon 7 dana - vrijeme otvrdnjavanja kod normalne klime	-- h	≥ 60 ≤ 18	TP-BEL-EP, 3.2.4 HRN EN ISO 2815

- vrijeme otvrdnjavanja kod 12 °C i 85 % relativne vlažnosti zraka	h	≤ 40	
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 4.2-1, 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,
- 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).

3.3 Pijesak za posipavanje

Pijesak za posipavanje i obradu epoksidnom smolom mora biti kvarcni, uvjeta kvalitete prema tablici 4.3-1 Pijesak se uzorkuje sukladno normi HRN EN 932-1, a priređuje za ispitivanje prema normi HRN EN 932-2.

Tablica 2: 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)	≤ 0,5 ≤ 5 ≤ 10	HRN EN 933-1
Zrnavost 0,5/1,2 mm: - udio zrnja < 0,063 mm - podmjerna zrna - nadmjerna zrna	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 0,3 ≤ 5 ≤ 10	

3.4 Bitumenska traka za hidroizolaciju 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,

BITUMENSKE TRAKE

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 3 i 4.

Tablica 3: Opći uvjeti kvalitete polimerne bitumenske trake za zavarivanje s uloškom od poliesterskog filca

Svojstvo	jedinica mjere	uvjet	postupak ispitivanja
Površinska masa uloška 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 uloška	mm	0,5 – 1,3	TP-BEL-B, Teil 1, 3.13
Najveća vlačna sila (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	N	≥ 550	HRN EN 12311-1
Istezanje pri najvećoj vlačnoj sili (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	%	≥ 30	HRN EN 12311-1
Vodonepropusnost (2 bara / 24 sata)	--	vodonepropusna	HRN EN 1928, Metoda B
Upijanje vode	%	≤ 5	HRN EN 14223
Ponašanje pri niskim temperaturama (0 °C, r = 35 mm)	--	bez pukotina pri savijanju	HRN EN 1109
Otpornost na visokim temperaturama	--	≥ + 90	HRN EN 1110
Točka razmekšanja bitumenske mase:			
- elastomerna	°C	≥ 120	HRN EN 1427
- plastomerna	°C	≥ 150	
Savitljivost pri niskoj temperaturi			
-elastomerna	°C	≤ – 10	HRN EN 1109
-plastomerna		≤ – 5	
Posmična čvrstoća	N/mm ²	navesti	HRN EN 13653
Čvrstoća veze	N/mm ²	navesti	HRN EN 13596
Kompatibilnost pri zagrijavanju		navesti	HRN EN 14691
Otpornost prema zbijanju asfaltnog sloja	-	otporna	HRN EN 14692
Ponašanje pri ugradnji lijevanog asfalta	-	navesti	HRN EN 14693
* Odnosi se na originalno upotrijebljeni uložak.			

Tablica 4: 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
Debljina sloja bitumenske mase ispod uloška	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 4.4-1 i 4.4-2 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.

3.5 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: 30 mm
- Otpornost na djelovanje mraza i soli za otapanje prema HRN CEN/TS 12390-9: razred MS56

3.6 Lijevani asfalt MA 11, M1 25/55-55, u slojevima do d=4 cm

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.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se, odnosno provode, prema normi HRN EN 13043.

Sve prema uvjetima kvalitete propisanim u Tehničkim uvjetima za asfaltni kolnik, lipanj 2015.

Fizičko-mehanička svojstva bitumenske mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 5.

Tablica 5: Fizičko – mehanička svojstva bitumenske mješavine za sloj MA 11

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

Tablica 6: Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za sloj MA 11

Točka norme HRN EN 13108-5	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)	$B_{min6.0}$
(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2		
(b) topivi udio veziva određuje se prema normi HRN EN 12697-1 ili HRN EN 12697-39		
(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 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 13108-6:2006/AC:2008, točka 5.8).

Polimerom modificirani bitumen PmB 25/55-55

Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti modificiranog bitumena dani su u tablici 7.

Tablica 7: Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti polimerom modificiranog bitumena

HRN EN 14023					
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	3	25 - 55
5.2.3	Točka razmekšanja (PK), °C		HRN EN 1427	7	≥ 55
5.2.5	Energija kohezije, J/cm ²	10°C	HRN EN 13703 i HRN EN 13589	-	-
		5°C		2	≥ 3
5.2.8.2	Točka paljenja, °C		HRN EN ISO 2592	2	≥ 250
5.2.8.3	Gustoća na 25 °C, kg/m ³		HRN EN 15326	-	navesti
Tablica 2	Točka loma po Fraassu, °C		HRN EN 12593	5	≤ -10
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398	5	≥ 50
	Stabilnost pri skladištenju	Δ PK, °C	HRN EN 13399 i HRN EN 1427	2	≤ 5
		Δ Pen, 0,1 mm	HRN EN 13399 i HRN EN 1426	0	NR
Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1)					
5.2.6	Promjena mase, %(m/m)		HRN EN 12607-1	3	≤ 0,5
	Zadržana penetracija, %		HRN EN 1426	6	≥ 55
	Porast točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 8
Tablica 2	Pad točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 2
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398	4	≥ 50

3.7 Polisulfatni ili poliuretanski dvokomponentni kit s *primerom* za ispunu reški

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

3.8 Trajnoelastični materijal na bazi bitumena za ispunu reški

Obrađeni utor potrebno je ispuniti polimerom modificiranom bitumenskom masom (pri temperaturi od 160 do 180°C) čiji sastav i svojstva u potpunosti zadovoljavaju uvjete kvalitete (*TL bitfug 82, Forschungs-gesellschaft fur strassen und Verkehrswesen*)

- otporan na destilate nafte(benzin, plinsko ulje) 2 sata

3.9 PC reparaturni mort klase R4

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

Maksimalna veličina zrna $d_{max} = 2-4\text{mm}$

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190) 45 N/mm²

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

3.10 Epoksidni mort za izravnavanje kolničke ploče

Koristi se dvokomponentna epoksidna smola za izradu morta za izravnavanje površine betona kolničke ploče i dna korita pj. 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 N/mm^2
- najmanja vrijednost (N/mm^2) min 1,5 N/mm^2

3.11 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 $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$.

3.12 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 $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$

4 TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE

4.1 OPĆE ODREDBE ZA RADOVE

Tijekom sanacijskih zahvata, ugrađene materijale efikasno zaštititi od pojačanog 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 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 mogućih vlaženja, niskih i visokih temperatura tijekom spravljanja i ugradnje, prljanja prašinom i mehaničkih oštećenja.

4.3 SPRAVLJANJE MATERIJALA ZA UGRADNJU PRI SANACIJI

Spravljanje je dozvoljeno samo strojno sa prisilnim miješanjem uz maseno doziranje komponenti.

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.

4.4 HIDRODEMOLIRANJE

Uklanjanje betona u debljinama predviđenim projektom treba izvesti hidrodemoliranjem (vodenim topom s tlakom na mlaznici do 2000 bara).

Nije moguće koristiti postupak razbijanja betona ručnim alatima da bi se tako razmrvila struktura preostalog betona (nastajanje mikropukotina koje ne bi kasnije omogućavale dobru prionjivost novog sanacijskog betona, a predstavljaju porozan i propusan sloj u zoni armature).

Osim toga ovakvim načinom bi se djelomično oštetila armatura (točkasta oštećenja koja su prva mjesta za početak eventualne korozije tijekom eksploatacije), te bi se udaranje o šipke armature prenosilo na dijelove koji se ne čiste, što bi u mladom betonu, vjerojatno, uzrokovalo mikropukotina u zaštitnom sloju na mjestima šipki, što nije dopušteno za konstrukciju u ovakvim uvjetima i sa ovakvim zahtjevima.

4.5 POPRAVAK, DOPUNA I ZAMJENA ARMATURE

Nakon otvaranja dijela armirano betonskih elemenata potrebno je pregledati svu armaturu u prisustvu nadzornog inženjera i ustanoviti stanje ugrađene armature, te obim eventualnih oštećenja.

Na temelju snimljenog stanja treba donijeti odluku o potrebi dopune ili zamjene pojedine šipke armature prema kriterijima:

- dodavanje armature za šipke koje su oštećene za više od 10 % presjeka (korozija s jedne strane);
- zamjena armature u grupi šipaka glavne armature od kojih je 1/3 broja šipaka oštećena za više od 20 % presjeka (korozija po cijelom opsegu)

Korodiranu armaturu treba očistiti do zdravoga kontakta s betonom i do stupnja čistoće Sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1

Sve oštećene šipke se mogu dopuniti ili zamijeniti ugradnjom šipke istog profila vezanjem uz korodiranu šipku ili projektom navedenim profilima šipki s propisanim preklapom. Ako je potrebno provesti nastavljajanje postojeće glatke armature zavarivanjem, u projektu će biti definirani svi elementi za izvođenje (duljina preklopa, duljina vara, pozicije vara, kvaliteta čelika).

Šipke koje nisu predviđene za uklanjanje, prema gore navedenim kriterijima, trebaju biti izravnane i uredno složene prema svim pravilima armiračke struke.

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 svježe betonske mase, da se spriječi hlađenje svježe 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 očvršćivanja nakon ugrađivanja zaštititi od djelovanja sunca, mraza, vjetera 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.

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).

Slojevi polimercementnog morta za reprofiliiranje

Ugradnja reparaturnog morta bez oplata izvodi se u dvoje debljine sloja: do 2,0 cm ili do 8,0 cm, u dva sloja nanošenja. Ugradnja se izvodi na svježi vezni sloj (ili bez njega ako je tako propisao proizvođač).

U horizontalnim slojevima se ugrađuje utiskivanjem pomoću metalne gladilice (gletera).

Na vertikalnim plohama i u podgledu elemenata efikasnija ugradnja postiže se torkretiranjem.

Kod izvođenja u dva sloja potrebno je u obje varijante izvedbe posebnu pažnju obratiti na ugradnju prvog sloja ispod i oko šipki armature. Novi sloj se izvodi 4 – 6 sati nakon prvog.

Tehnički uvjeti za izvođenje trebaju biti u skladu s odredbom norme *HRN EN 1504-3: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija-Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti; dio 3: Konstrukcijski i nekonstrukcijski popravak*, te s uvjetima za izvođenje iz norme *HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija - dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova*.

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	≥ 1,5 N/mm ² (min. 1,2 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 PODLOGA ZA HIDROIZOLACIJSKU TRAKU

- beton podloge

Zdrava betonska podloga površinske prionjivosti $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ (min. $1,5 \text{ N/mm}^2$)

- osnovni epoksidni premaz:

Dubina hrapavosti podloge od epoksidnog premaza $> 0,5 \text{ mm}$

Podloga prema točki 7.-01.9.1.1 knjige IV OTU-2001 $\text{vlaga} < 4\% \text{ (m/m)}$

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 $+8^\circ\text{C}$ niti viša od $+40^\circ\text{C}$.

Premaz treba biti star najviše 5 dana za nanošenje bitumenske hidroizolacijske trake.

4.8 POSTUPAK ZALIJEVANJA REŠKI

Potrebno je mehanički odstraniti ostatke materijala koji je služio kao spoj između asfaltnog sloja prijelazne naprave.

Proširiti utor na širinu od 1 centimetar i produbiti na dubinu od 3 centimetra. Očistiti utor od nevezanih čestica komprimiranim zrakom i mehaničkom četkom prikladnog oblika koja osigurava potpuno odstranjivanje nevezanih čestica iz utora. U slučaju predubokog utora potrebno je dno utora posipati opranom i suhom frakcijom kamenog materijala granulacije 2/4 mm.

Obraditi vertikalne površine asfaltnog sloja i ploča tankim slojem materijala namijenjenog za ostvarenje bolje veze (bazni sloj - "*primer*") između predmetnih materijala i mase namijenjene za ispunu utora. Ovu radnju potrebno je obaviti u roku 1/2 do 1 sat prije ispunjavanja utora bitumenskom masom uz sprječavanje onečišćenja premazane površine. Zalijevanje brtvene mase na bazi bitumena izvodi se nakon taljenja (postizanja radne temperature od 160 do 180°C) u pripremljene reške.

4.9 INJEKTIRANJE PUKOTINA

a) Gravitaciono injektiranje pukotina

Postupak započinje zarezivanjem traga pukotine ručnom brusilicom. Iza toga se izvodi čišćenje utora u betonu mlazom zraka. Sljedeće je zalijepiti samoljepive trake uz utore. Epoksidna masa za injektiranje ulijeva se u kanalić, uz razgrtanje i kuckanje, što osigurava maksimalno ispunjenje pukotine. Na kraju se višak materijala ukloni.

b) Tlačno injektiranje pukotina

Nakon čišćenja i ispuhivanja utor se zatvara definiranim brzovezujućim mortom. Rupe se buše prema pukotini linijski u razmaku od 20 cm, pod kutom od 45° na površini betona, naizmjenice lijevo-desno od traga pukotine tako da svaka probije ravninu širenja pukotine. U rupe debljine 10 mm se ugrađuju *packeri* prema uputi proizvođača, te se pristupa utiskivanju mase za injektiranje. Nakon ugradnje *packera*, potrebno je zatvoriti trag pukotine pomoću morta u ukupnoj širini 5-10 cm.

Injektiranje se izvodi 1K pumpom pod pritiskom od 50 do 100 bara. Projektom je predviđena injekcijska smjesa se sastoji od dvije komponente: A i B. Obje komponente se isporučuju odvojeno, a miješanje se odvija laganim tempom u statičkom mješaču. Injekcijska smjesa mora biti minimalno razreda: *U(F1) W(2)(1)(8/30)(0) prema HRN EN 1504-5;2013- Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija-Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti - 5.dio.*

4.10 HIDROIZOLACIJSKI I ASFALTERSKI RADOVI

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.

Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina

- C (TL bitfug 82, Forschungs-gesellschaft für strassen und Verkehrswesen).

Bitumenske mješavine ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim uvjetima.

Ugradnja bitumenskih mješavina na zaleđenu ili snijegom pokrivenu podlogu nije dopuštena. Ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film.

Najniža temperatura zraka pri kojoj je dopuštena ugradnja bitumenskih mješavina je:

- 0°C za nosive slojeve od asfaltbetona,
- +5°C za vezne i habajuće slojeve debljine >40 mm, od asfaltbetona i splitmastiksasfalta

Ugradnja nije dopuštena ni pri jakom vjetru i ako su postignute zadovoljavajuće temperature.

Priprema podloge

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suha i čista, bez nevezanog materijala.

Najveća dopuštena neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru, izmjerena prema normi HRN EN 13036-7, mjernom letvom duljine 3m, iznosi:

- 15 mm pri izvedbi nosivog sloja,
- 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga se prethodno mora poprskati bitumenskom emulzijom.

Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge ovisi o razini hrapavosti podloge, vrsti i tipu bitumenske emulzije, te vrsti i tipu asfaltnog sloja koji se izvodi, a nanosi se u količini koja osigurava propisanu povezanost slojeva.

Pri prskanju podloge, bitumenska se emulzija smije zagrijati najviše na 60°C za nemodificiranu odnosno 70°C za modificiranu.

Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom.

Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi zraka ili podloge nižoj od +5°C nije dopušteno.

Ugradnja bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze „razbijanja“ emulzije.

Površine koje su obrađene prskanjem bitumenskom emulzijom smiju se koristiti isključivo za gradilišni promet vezan uz poslove ugradnje asfaltnih slojeva.

Spojevi

U slučaju višeslojne izvedbe, poželjno je da je uzdužni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na uzdužni radni spoj drugog asfaltnog sloja razmaknut najmanje 10 cm. Poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti razmaknuti najmanje 2 m.

Uzdužni i poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni, obavezno premazani bitumenskom masom za sljepljivanje (50 g po jednom cm debljine na duljini od 1 m). Alternativno „hladni“ uzdužni spoj može se izvesti i uporabom vruće brtvene bitumenske mase tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1, ili uporabom predgotovljenih niskorastezljivih bitumenskih traka.

Na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom brtvene bitumenskom masom tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1, ili uporabom predgotovljenih niskorastezljivih bitumenskih traka.

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

5 KONTROLA KVALITETE

5.1 UVOD

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 certifikatima i atestima za gotove proizvode, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe izrađenim uzorcima građiva spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu.

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.

Sve količine izvedenih radova moraju biti obračunate pomoću metode terarističkog 3D laserskog snimanja.

5.2.3 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 radove predviđene projektom.

5.3 SPECIFIKACIJE GRAĐEVINSKIH PROIZVODA

Materijali koji se koriste trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti.

Dokumentacija s kojom se građevni proizvodi isporučuju na gradilište moraju sadržavati podatke kojima se osigurava sljedivost identifikacije građevnog proizvoda i ispravu o sukladnosti za taj proizvod, te podatke koji su u vezi označavanja građevnih proizvoda propisani u normi HRN EN 206 i HRN 1128, te druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda i njegovog utjecaja na svojstva i trajnost betonske konstrukcije.

Svi građevinski proizvodi koji će se ugrađivati tijekom sanacije dobavljati će se iz pogona i tvornica izvan gradilišta. Beton za izvedbu mora se dopremiti sa certificirane betonare.

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.

Beton i njegovi sastavni materijali. Budući će se sav beton dopremiti na građevinu iz centralnih pogona nadzornom inženjeru treba mjesec dana prije početka ugradnje za svaki sastav betona dostaviti od proizvođača sve podatke o sastavu, sastavnim materijalima i početnim ispitivanjima svih uvjetovanih svojstava, uključivo izjavu o sukladnosti i potvrdu ovlaštenog tijela, sve prema specifikacijama Priloga A TPBK i norme HRN EN 206-1. Ako se bilo koji sastav betona, izuzev beton normiranog zadanog sastava prema točki A.2.1.9 Priloga A TPBK, bude proizvodio na gradilištu, pogon za njegovu proizvodnju će se tretirati kao sastavni dio gradilišta, a u organizaciji, kontroli i potvrđivanju sukladnosti kvalitete proizvodnje morati će u potpunosti zadovoljiti specifikacije Priloga A TPBK i norme HRN EN 206-1.

Cement. Cement treba biti sukladan HRN EN 197-1, tipa CEM II/A-SiliV ili CEM II/B-SiliV koji u prvom slučaju sadrži do 20 % granulirane šljake visokih peći ili lebdećeg pepela termoelektrana, a u drugom do 35 %, razreda tlačne čvrstoće 42,5 N/mm². Isti tipovi cementa sa miješanim mineralnim dodacima (CEM II/B-M), posebno oni s dodatkom karbonatnog kamenog brašna, mogu se rabiti samo ako im se početnim ispitivanjima dokaže podobnost za izradu ovdje uvjetovanog betona rekonstrukcije dijela prometnih površina Zračne Luke Zagreb bez povećane opasnosti od povećanja skupljanja betona i pojave pukotina..

Osim uvjeta navedene norme HRN EN 197-1 cement mora zadovoljavati i slijedeće dodatne uvjete:

- | | |
|--|----------------------------|
| - voda za normnu konzistenciju | ≤ 27 % |
| - početak vezanja pri temperaturi 20°C | ne prije 2 sata |
| - početak vezanja pri temperaturi 30°C | ne prije 1 sat |
| - finoća mljevenja po Blaineu | ≤ 4000 cm ² /gr |
| - vlačna čvrstoća savijanjem | ≥ 6,0 N/mm ² . |

Cement za ovu rekonstrukciju mora biti uskladišten u zasebnom silosu i pri uporabi ne smije biti stariji od 45 dana. U okviru kontrole kvalitete proizvodnje treba mu prije uporabe provjeriti i ovdje dodatno uvjetovana osnovna svojstva.

Agregat. Mineralni agregat mora biti sukladan normi HRN EN 12620 i zadovoljavati uvjete razreda pojedinih svojstava danih u tablici 8.

Veličina najvećeg zrna ne smije biti veća od $\frac{1}{4}$ debljine sloja (za gornji sloj ne veća od 11,2 mm ni za donji ne veća od 31,5 mm).

U frakcijama sitnog agregata završnog sloja treba biti najmanje $\frac{1}{3}$ kvarcnih zrna, a ne smije biti više od $\frac{1}{4}$ zrna kalcijeva karbonata (radi osiguranja dovoljne mikrohrapavosti i otpornosti površine na zaglađivanje).

Krupne frakcije agregata (4-8 mm i 8-11,2 mm) u gornjem sloju beton trebaju radi uvjeta otpornosti na zaglađivanje i habanje biti eruptivne.

Tablica 8. Zahtjevi za agregat gornjeg (habajućeg) sloja betona

Najveće zrno (D)	8 mm ili 11 mm
Frakcije agregata	0/1ili0/2ili0/4+4/8+8/11
Granulometrijski sastav sitnih frakcija (≤ 4 mm)	G _F 85 (razred sukladan tablici C.1 u HRN EN 12620)
Granulometrijski sastav krupnih frakcija (> 4 mm)	G _C 90/15
Oblik zrna krupnog agregat	FI ₂₀ (FI ₁₅ kod izložene površine agregata)
Sadržaj sitnih čestica u sitnom agregatu	f ₁₀
Sadržaj sitnih čestica u krupnom agregatu	f _{1,5}
Otpornost krupnog agregata na drobljenje	L A ₃₀
Otpornost na zaglađivanje	PSV ₅₀
Otpornost na smrzavanje	F ₁ ili MS ₁₈
Sulfati topivi u kiselini	AS _{0,8}

Optimalni sastav agregata treba biti prilagođen postupku ugradnje betona tako da mu se na površini formira samo tanki sloj finog morta, tj. treba slijediti donju graničnu liniju optimalnog područja 3 u preporučljivim optimalnim područjima HRN 1128, kakva su na slici 1 dana za najveće zrno agregata 8 mm i 31,5 mm. Radi ograničenja skupljanja betona frakcije 4/8 mm u donjem sloju betona ne treba biti više od 5 %.

Voda za pripremu betona. Mora biti pouzdano pitka voda iz gradskog vodovoda. Voda reciklirana iz proizvodnje betona može se koristiti sukladno normi HRN EN 1008.

Kemijski dodaci betonu. Od kemijskih dodataka betonu treba rabiti odgovarajući aerant ili plastifikator-aerant certificirane kvalitete (sukladne normi HRN EN 934-2) i početnim ispitivanjima dokazane efikasnosti djelovanja (količine mikropora i njihova faktora razmaka).

Sredstva za zaštitu betona. Kemijska sredstva za zaštitu betona od evaporacije vlage, koja na površini betona formiraju zaštitni film moraju biti certificirana i efikasnost im potvrđena sukladno HRN CEN/TS 14754-1.

Nanesena količina sredstva treba odgovarati količini pokusno utvrđenoj pri ispitivanju njegove efikasnosti.

5.4 SPECIFIKACIJE IZVEDBE

5.4.1 BETONSKI RADOVI

Izvedba betonske konstrukcije. Kontrolu izvedbe betonske konstrukcije treba u cjelini izvesti prema specifikacijama norme HRN ENV 13670: 2010 i za nju osigurati razred nadzora 2. Za sada dok se naši izvođači betonskih konstrukcija ne osposobe za izvedbu betonskih konstrukcija po specifikacijama norme ISO 9001 takav nadzor osigurava Investitor i najčešće ga povjerava specijaliziranim institucijama.

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.

Ugrađeni beton treba na odgovarajući način, precizno specificiran u izvedbenom projektu, zaštititi:

- od povećanog skupljanja
- radi osiguranja potrebne kvalitete površinskog sloja betona
- od smrzavanja
- od štetnih vibracija, udara ili bilo kakvih oštećivanja.

Način vlažne zaštite betona treba precizno specificirati izvedbenim projektom. Trajanje takvog njegovanja treba biti sukladno uvjetima iz norme HRN ENV 13670: 2010.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok čvrstoća betona ne dosegne 10 N/mm². Temperatura ugrađenog betona ne smije prijeći 65°C.

5.4.2 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.

5.4.3 IZVOĐENJE

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

5.4.4 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 PROGRAM KONTROLE KVALITETE

5.5.1 BETON I SANACIJSKI SUSTAVI.

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.

Tablica 9. 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
PODRUČJE UZ PRIJELAZNU NAPRAVU	ZA VRIJEME I NAKON UGRADNJE BETONA	3 kocke ili 1 kocka za svaki dan betoniranja	1 serija (MS56)	1 serija (M56)	-

Tablica 10. Vrsta i učestalost kontrolnih ispitivanja za vrijeme i nakon ugradnje betona.

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	PRIONJIVOST NAKON REPROFILACIJE	TLAČNA ČVRSTOĆA
		PRIONJIVOST PODLOGE NA KOJU SE IZVODE SLOJEVI (SLOJA) MORTOVA (MORTA) PREMA: HRN EN 1542:2001 („PULL OFF TEST“) ≥ 1,5 N/mm ² – PROSJEČNA VRIJEDNOST ≥ 1,0 N/mm ² – MINIMALNA VRIJEDNOST	PREMA: HRN EN 12190; 2001
PODRUČJE UZ PRIJELAZNU NAPRAVU	ZA VRIJEME I NAKON UGRADNJE BETONA	1 SERIJA	1 SERIJA

5.5.2 ASFALT

Izvođač mora provoditi tekuća ispitivanja koja trebaju pokazati sva propisana svojstva za pojedine slojeve kolnika, a investitor kontrolna ispitivanja radova.

Kontrolna ispitivanja proizvedene asfaltne mješavine se vrše na način da se na mjestu ugradnje uzorkuje asfaltna mješavina, te se ispituju sastav i fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine.

Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske i izvođačke kontrole kvalitete agregata, punila i bitumena navedeni su u tablici 10.

Tablica 11. Kontrolna ispitivanja habajućeg sloja od lijevanog asfalta MA11, M1 25/55-55; debljine 4,0 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 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	1 ISPITIVANJE
Određivanje udjela šupljina prema HRN EN HRN EN 12697-8	1 ISPITIVANJE
Određivanje stupnja zbijenosti	1 ISPITIVANJE

Uzorci bitumenskih mješavina u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete putem ispitivanja uzimaju se na mjestu ugradnje. Ispitni uzorci bitumenskih mješavina uzimaju se sukladno normi HRN EN 12697-27 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika, te u prisustvu predstavnika izvođača radova. Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka.

6 TROŠKOVNIK

6.1 OPĆENITO

Izvoditelj 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.

Tijekom izvođenja radova izvoditelj 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.

6.2 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.

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

6.3 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.

6.4 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.

7 PRILOZI

Prilog 8.1 Tlocrt prijelazne naprave

Prilog 8.2 Poprečni presjek rasponske konstrukcije

Prilog 8.3 Presjek kroz kolnik