

1. TEHNIČKI DIO

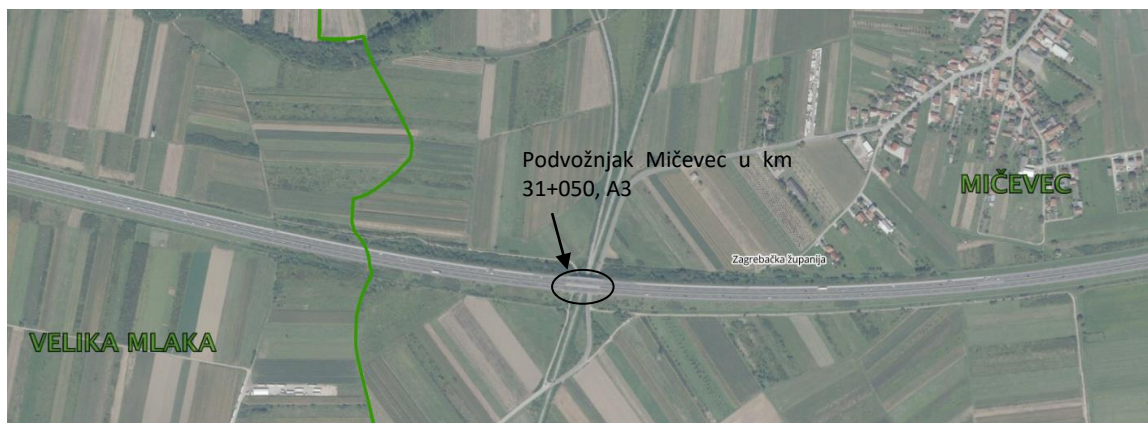
Tehnički opis

Podvožnjak Mičevac lociran je na Zagrebačkoj obilaznici u km 31+050, autoceste A3: Bregana – Zagreb – Lipovac, na dionici Jakuševac - Kosnica. Podvožnjak premošćuje željezničku prugu i lokalnu prometnicu. Rasponsku konstrukciju čine prednapeti olakšani nosači, statički promatrani kao Gerberovi nosači. Duljina mosta je 62,0 m kroz tri raspona 20,0+22,0+20,0 m. Ukupna duljina građevine iznosi 68,70 m. Ukupna širina rasponske konstrukcije je 14,75 m. Prometna površina mosta sastoji se od jednog voznog traka (3,75 m), jednog preticajnog traka (3,75 m), zaustavnog traka (2,50 m) te sa svake strane jednog pješačkog hodnika (2x1,75 m). Opremu mosta čine čelične odbojne ograde, pješačka ograda i visoka zaštitna mreža. Rasponska konstrukcija je preko elastomernih ležajeva oslonjena na naglavne grede upornjaka i stupišta. Izvedene su poliuretanske prijelazne naprave sa rebrima za ojačanje u asfaltu.

Upornjaci su masivni sa paralelnim krilima, a stupišta su izvedena sa stolovima. Odvodnja voda s kolnika provodi se kroz slivnike na nižoj strani kolnika.

Opis konstrukcije preuzet je iz Detaljne knjige građevine, HAC d.o.o., SGG ID 3061.

Pregled lijeve građevine proveden je tijekom 2019. godine te tijekom srpnja i kolovoza 2022. godine, te ponovo tijekom veljače 2025. kad je bio usredotočen isključivo na prijelazne naprave i stanje kolnika, sve na zahtjev Naručitelja.



Slika 1_Lokacijski prikaz podvožnjaka Mičevac na Zagrebačkoj obilaznici u km 31+050 autoceste A3

Zatečeno stanje

Podvožnjak Mičevac – lijeva građevina, 2025. godina

Na lijevoj građevini izvedene su poliuretanske prijelazne naprave sa rebrima za ojačanje u asfaltu. Uočena su oštećenja prijelaznih naprava u vidu odlamanja dijelova prijelazne naprave te otvaranja pukotina po radnom spoju između materijala naprave i asfalta kolnika.

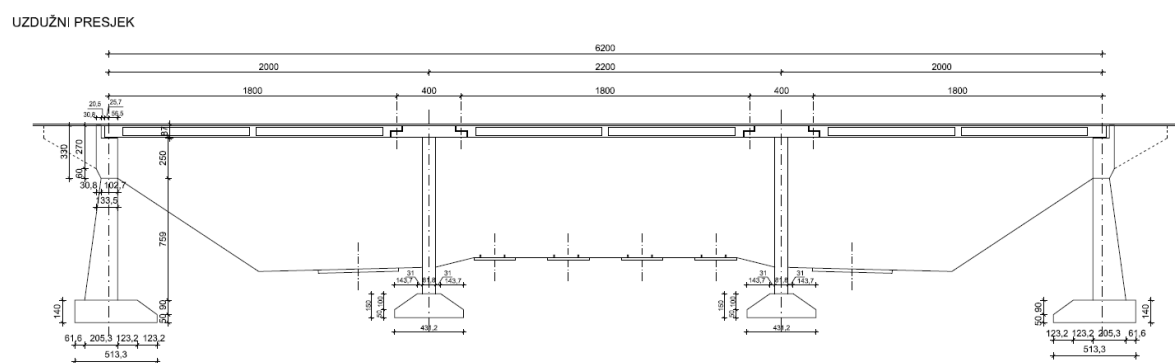
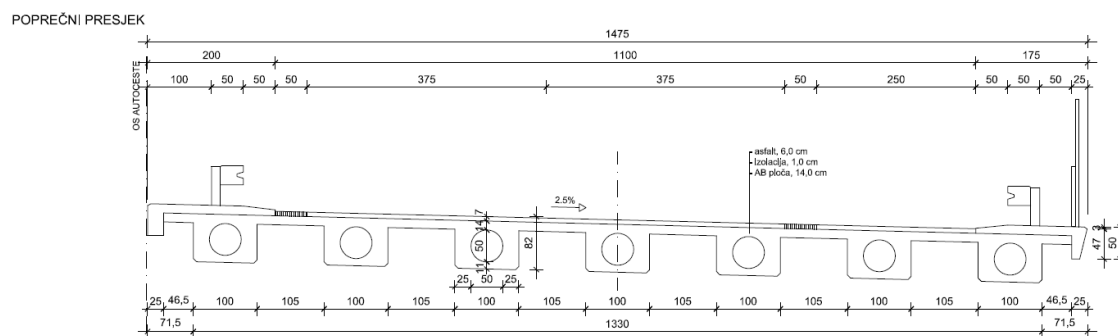
Sva ostala oštećenja ostaju zabilježena kako je navedeno ranijim tehničkim rješenjem sanacije:

Prednapeti olakšani nosači su u dobrom stanju. Na nosaču GN1 uz spoj sa vijencem vidljivi su tragovi vlaženja, izluživanja i lokalno korodirana armatura kao posljedica curenja kroz rešku između vijenaca i nosača.

Na donjem ustroju oštećenja su vidljiva na upornjacima u vidu mrlja od vlaženja kroz prijelazne naprave. U vrijeme pregleda mrlje su suhe i pretpostavlja se da su one starijeg datuma.

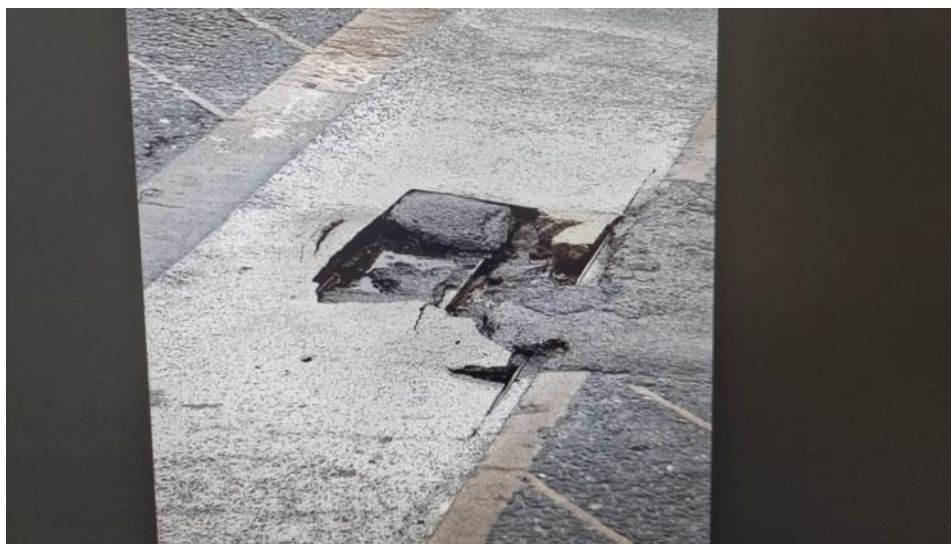
Stupovi sa stolovima nemaju značajnijih oštećenja.

Staze su oštećene ljuštenjem betona i poprečnim pukotinama uz koroziju materijala čeličnih rubnjaka. Na odbojnoj ogradi početni stadiji korozije pojedinih elemenata.



Slika 3_Uzdužni presjek

U nastavku su dane fotografije oštećenja prijelaznih naprava zabilježenih na građevini tijekom pregleda.





Slika 5_Prikat karakterističnih oštećenja prijelazne naprave

Projektno rješenje i radovi sanacije

Na lijevoj građevini podvožnjaka Mičevac utvrđeno je oštećenje prijelaznih naprava. Oštećenje je posebno izraženo na prijelaznoj napravi iznad upornjaka U2 gdje je došlo do odlamanja i popuštanja dijela prijelazne naprave. Na obje prijelazne naprave otvaraju se radni spojevi između asfalta kolnika i materijala prijelazne naprave te dolazi do odlamanja i ispadanja poliuretanskog materijala naprave.

Na prijelaznoj napravi iznad upornjaka U1 uočeno je boranje materijala prijelazne naprave i izdvajanje „L“ profila naprave izvan poliuretanskog materijala.

Uklanjanje postojećih prijelaznih naprava

Postojeće naprave se uklanjaju iz konstrukcije i ugrađuju se nove. Uklanjanje prijelazne naprave iz konstrukcije vrši se zarezivanjem asfalta pod 90° na udaljenosti 3,0 m od osi dilatacijske reške (prijelazne naprave) prema sredini podvožnjaka te u duljini 5,0 m u smjeru prilaznih rampi. Duljine uklanjanja asfalta odabrane su kako bi se maksimalno umanjio utjecaj eventualnih kolotraga u postojećem asfaltu kolnika na novu napravu te radi tehnoloških uvjeta ugradnje i postizanja potrebne ravnosti novo izvedenih slojeva. Habajući sloj se uklanja u duljini 3,0 m odnosno 5,0 m na svaku stranu od osi dilatacije, a nosivi sloj se uklanja u duljini 2,5 m i 4,5 m od osi dilatacije u smjeru prilaznih rampi. Predviđena debljina asfalta na kolniku u zoni prijelaznih naprava je 8,0 do 9,0 cm. Pri uklanjanju nosivog sloja asfalta traku širine 15 cm uz stari asfalt treba uklanjati vrlo pažljivo, odnosno zadnja 3,0 cm asfalta do hidroizolacije uklanja se ručno kako bi se spriječilo oštećivanje postojeće hidroizolacije. Postojeća hidroizolacija ne smije se oštetiti kako bi se mogao izvesti punoplošni preklap sa novom hidroizolacijom. Izvođač treba uklanjanje vršiti vrlo pažljivo i provjeriti debljine asfalta na kolniku podvožnjaka. Uklonjeni asfalt se odvozi s gradilišta i trajno zbrinjava.

Zarezivanje asfalta vrši se pod kutom od 90°. Zarezivanje i uklanjanje slojeva postojeće prijelazne naprave treba vršiti vrlo pažljivo bez oštećenja hidroizolacije i rasponske konstrukcije. Sav materijal postojeće prijelazne naprave se uklanja kombinacijom mehaničkih postupaka i hidrodemoliranjem iz konstrukcije pri čemu ne smije doći do nepotrebnog oštećenja hidroizolacije mosta. Materijal i dijelovi naprave se nakon vađenja iz konstrukcije trajno zbrinjavaju.

Nakon uklanjanja naprave vrši se pranje i čišćenje otvorene površine betona te se vrši priprema za ugradnju nove prijelazne naprave.

Ugradnja prijelaznih naprava

Ugrađuje se nova čelična jednoprofilna prijelazna naprava ukupnog pomaka 80 mm i duljine 14,75 m. Nove prijelazne naprave osiguravaju potpunu vodonepropusnost dilatacijske reške tijekom uporabe. Beton zida upornjaka i beton rasponske konstrukcije u zoni prijelazne naprave prije ugradnje nove prijelazne naprave sanira se uklanjanjem degradiranog betona hidrodinamičkim postupkom te reprofilacijom uklonjenih slojeva PC R4 ili EP mortom ovisno o debljini sloja koji se reprofilira.

Prije dobave i ugradnje nove naprave izvodi se geodetsko snimanje u svrhu izrade radioničkog nacрта naprave sa svim detaljno razrađenim elementima potrebnim za izradu prijelazne naprave. Radionički nacrt prije izrade nove naprave odobrava projektant.

Prijelazna naprava vrši se isključivo prema uputama proizvođača i s odgovarajućom opremom. Postavljanje prijelazne naprave vrši se povezivanjem ankera prijelazne naprave s armaturom konstrukcije podvožnjaka. Tijekom cijele postave i fiksiranja prijelazne naprave obavezno je geodetsko praćenje i kontrola položaja naprave. Konačno učvršćivanje prijelazne naprave u konstrukciju vrši se sidrenim vijcima u tipu i rasporedu prema odredbama proizvođača naprave. Nakon fiksiranja prijelazne naprave u dilatacijski otvor izvodi se betoniranje do razine betona postojeće konstrukcije betonom C35/45. Prije puštanja u promet beton treba imati tlačnu čvrstoću minimalno 25 N/mm².

Tijekom ugradnje prijelazna naprava treba biti tvornički prednamještena u neutralni položaj pomaka s obzirom na temperaturne uvjete okoliša i imati mogućnost dodatnog podešavanja prije ugradnje. Odvodnju prijelaznih naprava treba spojiti na odvodnju objekta prema detalju proizvođača naprave.

Hidroizolacija uz prijelaznu napravu izvodi se obavezno uz preklop s hidroizolacijom na kolniku te prema uputama proizvođača prijelazne naprave.

U svrhu trajnosti i što manje buke i udobnosti vožnje visinski prijelazna naprava ne smije niti u jednoj točki biti iznad gornje kote habajućeg sloja asfalta, treba biti na visini 3,0 – 5,0 mm ispod gornje kote habajućeg asfalta odnosno u granicama koje je propisao proizvođač naprave.

Preporuka je prijelaznu napravu izvesti u jednom segmentu cijelom širinom rasponske konstrukcije, međutim obzirom na prometne uvjete Izvođač treba uzeti u obzir izvedbu nove prijelazne naprave u dva dijela sukladno potencijalnoj regulaciji prometa tijekom radova. Nova prijelazna naprava mora imati mogućnost izvedbe iz dva dijela uz zadovoljenje svih konstruktivnih i trajnosnih zahtjeva za napravu.

Zahtjevi za prijelaznu napravu dani su točkom 3 ovog tehničkog rješenja sanacije.

Asfaltni slojevi

Nakon ugradnje prijelaznih naprava vrši se ugradnja novih slojeva asfalta tamo gdje su ranije uklonjeni.

Preko hidroizolacije ugrađuje se zaštitni sloj hidroizolacije u punoj širini kolnika i dužini 2,5 m na strani kolnika podvožnjaka. Kao zaštitni sloj ugrađuje se AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1 u prosječnoj debljini sloja 5,0 cm. Preko njega u duljini 3,0 m od osi dilatacije u smjeru kolnika podvožnjaka, izvodi se habajući sloj SMA 16 45/80-65 AG1 M1, prosječne debljine 4,0 cm.

Na prilaznim rampama u duljini 5,0 m od osi dilatacije izvodi se novi habajući sloj SMA 16 45/80-65 AG1 M1 prosječne debljine 4,0 cm i u duljini 4,5 m novi vezni sloj asfalta AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1 prosječne debljine 5,0 cm.

Eventualne razlike projektirane debljine slojeva i stvarne visine od kote hidroizolacije do nivelete prilagođavaju se promjenjivom debljinom zaštitnog sloja hidroizolacije, ali ne manjom od najmanje tehnološke debljine sloja.

Zaštitni sloj asfalta treba zadovoljiti uvjete norme HRN EN ISO 13108-1 i druge važeće propise, a habajući sloj treba zadovoljiti uvjete norme HRN EN ISO 13108-6 i druge važeće propise. Ugradnju asfaltnih slojeva treba izvršiti strojno valjanjem do potrebne zbijenosti, uz upotrebu vodicica za navođenje visina. Ravnost ugrađenih slojeva asfalta u uzdužnom i poprečnom smjeru treba biti sukladna zahtjevima OTU 2001 i Pravilniku za asfaltne kolnike (NN 48/21). Prije ugradnje asfaltnih slojeva provodi se geodetski snimak stanja nakon sanacije betona, a prije ugradnje asfalta, te Izvođač izrađuje prijedlog nivelete koji odobrava nadzorni inženjer.

Ugradnju asfalta treba izvršiti za suhog vremena i pri temperaturama zraka višim od 5°C. Ugradnju asfalta za vlažnog i kišnog vremena strogo nije dozvoljeno vršiti.

Na sve spojeve starog i novog asfalta, neposredno prije ugradnje habajućeg sloja asfalta ugraditi brtvenu bitumensku traku. Rešku između asfalta i betona staza zatvoriti vrućom polimerom modificiranom bitumenskom masom.

Asfaltna mješavina se ugrađuje strojno finišeom s visokim stupnjem pretkomprimacije (min. 88% u odnosu na optimalnu prostornu masu asfaltne mješavine), jednoliko po cijeloj širini finišera. Ugradnja mora biti kontinuirana bez prekida. Ručno podbacivanje na položeni sloj nije dopušteno. Temperatura asfaltne mješavine prilikom razastiranja ne smije biti niža od 150°C. Valjanje habajućeg asfaltnog sloja provoditi isključivo s valjcima s čeličnim bandažama ukupne mase oko 10t. Upotreba kombiniranih valjaka i valjaka s gumenim kotačima nije dozvoljena. Asfalt izvesti sa što manje poprečnih spojeva.

Uzdužne i poprečne spojeve izvesti na način da asfalt na spojevima ima istu gustoću i svojstva kao i na ostalim dijelovima površine. Rubovi spojeva trebaju biti vertikalno zarezani. Vertikalna površina na hladnim spojevima treba se dobro premazati vezivom. Vezivo je vrući bitumen ili odgovarajuća bitumenska masa u količini približno 50g/m¹ za 1 cm debljine asfaltnog sloja.

Primijeniti sve druge odredbe za ugradnju asfaltnih slojeva sukladno OTU, 2001. godina, Knjiga III, i Tehničkom propisu za asfaltne kolnike (NN 48/21).

Horizontalna signalizacija

Preko novo ugrađenog asfalta iscrtavaju se nove uzdužne oznake na kolniku. Uzdužne oznake se izvode kao postojeće.

Iscrtavaju se dvije pune linije širine 20,0 cm i jedna isprekidana linija širine 20,0 cm.

Linije se iscrtavaju na potezu prethodno uklonjenog i ponovo ugrađenog habajućeg sloja asfalta.

Linije su bijele boje i svojstvima trebaju zadovoljiti zahtjeve iz čl. 56. Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19).

Svojstva uzdužnih linija na kolniku definirana su točkom 3 ovog projekta.

Injektiranje pukotina

Nakon hidrodemoliranja degradiranog betona uočene pukotine koje su površinske širine 0,3 mm i veće treba sanirati injektiranjem dvokomponentnom epoksidnom smolom preko prethodno ugrađenih pakera. Nakon provedenog injektiranja, pakere je potrebno ukloniti ili odrezati. Vršiti se niskotlačno injektiranje, točan pritisak definira se na licu mjesta.

Priprema podloge vrši se obilježavanjem pukotine te čišćenjem područja rada zrakom pod pritiskom. Oko pukotine ne smije biti prašine, masnoća i ostalih nečistoća. Slijedi ugradnja polimer-cementnog morta kojim se pukotina zatvara na strani s koje se provodi injektiranje. Injektiranju se može pristupiti nakon što mort za zatvaranje pukotine dobije dovoljnu čvrstoću da zadrži pritisak injekcijske smjese, što ovisi o temperaturi zraka i podloge.

Nakon faze pripreme podloge slijedi ugradnja pakera (injekcijskih cjevčica). Pakeri se postavljaju na međusobnom razmaku od 20 do 25 cm (4 do 5 kom/m' pukotine). Rupe za pakere se buše pod kutem 45°, naizmjenično s jedne i druge strane pukotine. Izbušene rupe se čiste i ispuhaju zrakom pod pritiskom, nakon čega slijedi ugradnja pakera. Na prednapetim nosačima injektiranje se vrši preko ljepljenih pakera, dok je na ostatku konstrukcije dozvoljeno koristiti bušene pakere.

Injektiranje se vrši pod pritiskom koji se ostvaruje pumpama. Miješanje smjese za injektiranje vrši se prema uputama proizvođača na mjestu ugradnje. Tijekom injektiranja, tlak se postupno povećava i iznosi do najviše 2 bar. Injektiranje na pakeru provodi se do pojave injekcijske smjese na susjednom pakeru ili na kontrolnoj cjevčici postavljenoj između pakera za injektiranje. Ako pukotina više ne prihvaća smjesu, dosegnuti tlak održava se 3 do 5 minuta, nakon čega se prelazi na injektiranje na susjednom pakeru. Injektiranje se izvodi odozdo prema gore. Temperatura betona pri kojoj se smije izvoditi injektiranje iznosi od +5 do +30°C.

Završna obrada površine betona provodi se nakon uspješno izvedenih radova injektiranja, najranije nakon 48 h. Pakeri se demontiraju, a rupe se zatvaraju polimer-cementnim sanacijskim mortom R4. Betonska površina se čisti od viška injekcijske smjese i morta. O provedenim radovima potrebno je voditi evidenciju injektiranja, koja se osim u građevinskom dnevniku vodi i u dokumentaciji u kojoj se svakoj poziciji daje broj, koji se označava na tlocrtu objekta te se vodi evidencija o količini i vrsti ugrađenih pakera, tlaku injektiranja i vrsti ugrađene injekcijske smjese.

Učinkovitost tehnologije injektiranja potrebno je dokazati na probnom polju, na način da se odredi stupanj ispunjenosti pukotine injekcijskom smjesom. Stupanj injektiranosti određuje se na valjcima izbušenim preko sanirane pukotine.

Karakteristike materijala navedene su u točki 3.

Pripremni radovi

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

- Elaborat zaštite na radu
- Plan izvođenja radova
- Projekt organizacije gradilišta

Tijekom izvođenja radova, Izvođač je dužan u svemu se pridržavati odredbi iz elaborata privremene regulacije prometa te koordinirati i izvoditi radove u fazama sukladno privremenoj regulaciji prometa. Privremenu regulaciju prometa na Zagrebačkoj obilaznici, sukladno navedenom elaboratu postavljaju, održavaju i uklanjaju Hrvatske autoceste d.o.o.

Regulacija prometa tijekom izvođenja radova

Tijekom radova na sanaciji lijeve građevine predviđa se privremena regulacija prometa na način da se desnim kolnikom odvija četverotračni dvosmjerni promet (2,75+2,50+2,50+2,75) kako je predviđeno shemom A-15 Pravilnika o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguravanju radova na cestama (NN 92/19). Dvosmjernan promet desnim kolnikom odvija se od službenog prolaza u km 29+800 do prolaza u km 31+700. U zoni dvosmjernog prometa brzina je ograničena na 40 km/h.

Predviđeno vrijeme trajanja radova na lijevom kolniku je 20 dana.

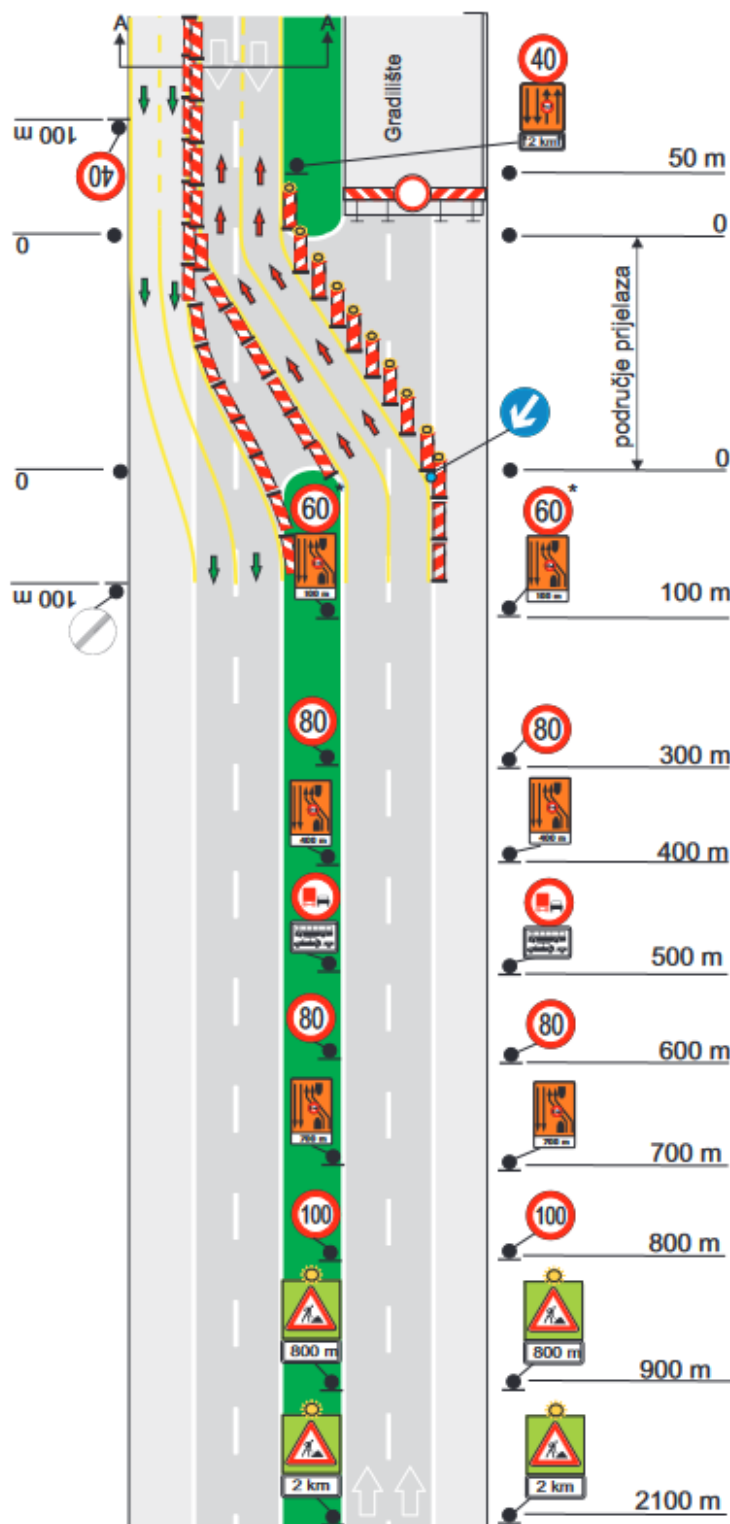
Napomena: Na vrijeme trajanja radova izravno utječu vremenske prilike i organizacija Izvođača radova.

U nastavku je dan shematski prikaz navedenih privremenih regulacija prometa preuzet iz Pravilnika o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguravanju radova na cestama (NN 92/19).

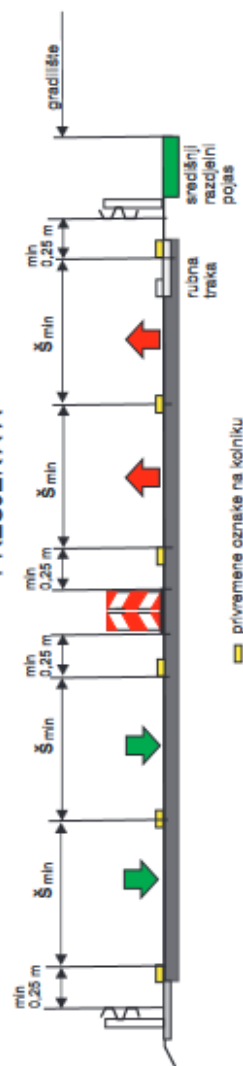
PRIVREMENA REGULACIJA A - 15

NAPOMENA:

*Ovisno o elementima prijelaza, brzinu smanjiti na 40 km/h.



PRESJEK A-A



- 1
- 2
- 3

PRIMJER

PRIVREMENA REGULACIJA

A - 15

NAMJENA:

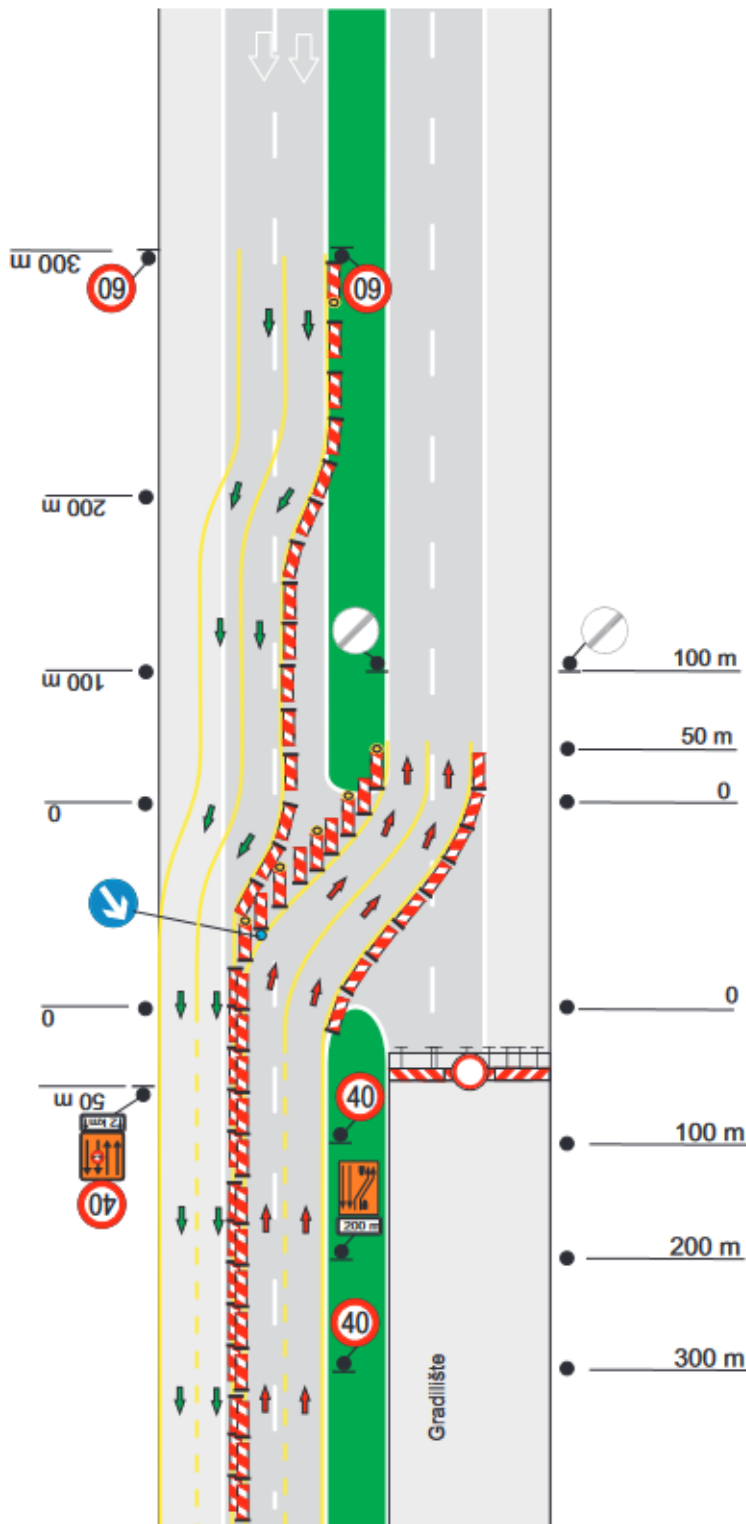
Privremena regulacija prometa na dijelu autoceste kada je jedna kolnička traka u cijelosti zatvorena za promet s preusmjeravanjem prometa s dvije prometne trake na kolničku traku za promet u suprotnom smjeru i uređenje četvertračnog dvosmjernog prometa na toj kolničkoj traci.

NAPOMENA:

Zabrana prometovanja vozila širih od vrijednosti upisane na prometnom znaku za određenu prometnu traku iznimna je i ovisi o širini prometne trake (ako je širina prometne trake 2,75 m i manje obvezna je primjena zabrane). Na rubnjacima se umjesto prometnih znakova K12 može izvesti metalna razdvajajuća ograda.

TUMAČ:

➡ Smjerovi vožnje na području privremene regulacije



1

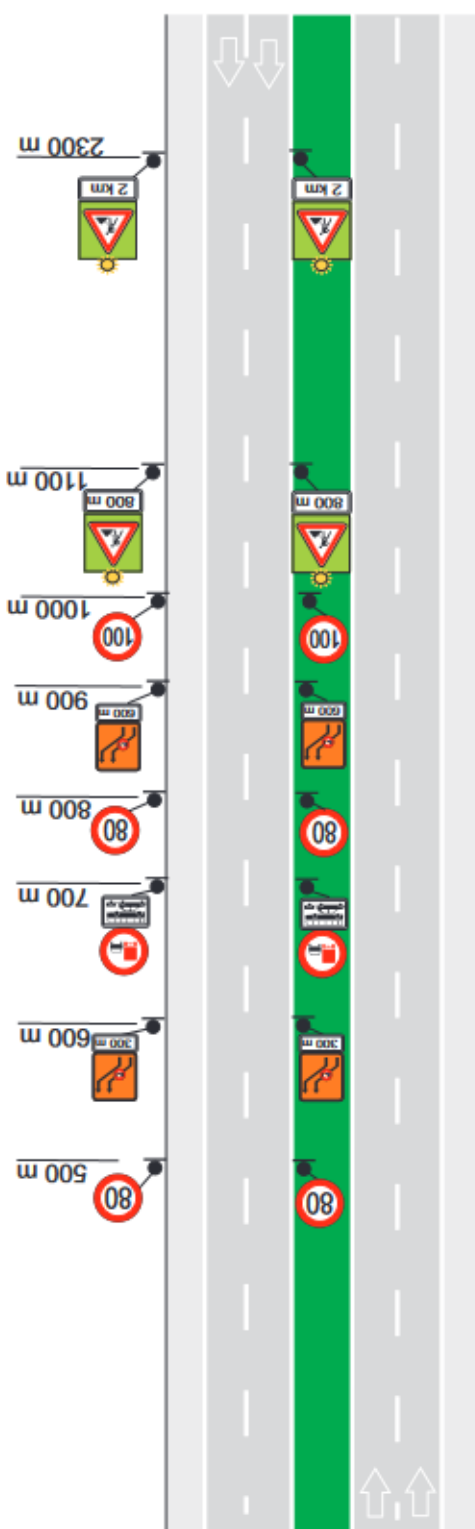
2

3

PRIMJER

PRIVREMENA REGULACIJA

A - 15



1

2

3

PRIMJER

Instalacije

Prije početka radova Izvođač radova treba prikupiti informacije od vlasnika građevine (Investitora) o eventualnom postojanju instalacija u zoni radova. Tijekom pregleda na samom podvožnjaku nisu uočene instalacije u zoni radova.

Svi radovi trebaju se vršiti na način da eventualne instalacije budu zaštićene te potpuno funkcionalne nakon završetka radova sanacije.

Geodetski radovi

Sve faze radova se geodetski prate sa svrhom obračuna količina izvedenih radova i izrade prijedloga nivelete. Obavezno treba prije početka radova izraditi geodetski snimak postojećeg stanja, potom snimak nakon uklanjanja slojeva asfalta i hidroizolacije, snimak saniranog i snimak nakon ugradnje novih slojeva asfalta i hidroizolacije. Prije ugradnje asfalta, Izvođač će dati prijedlog nivelete kolnika na odobrenje nadzornom inženjeru. Svi radovi sanacije vrše se na način da se zadržava postojeća geometrija (dimenzije i nagibi). Geodetski elaborat treba izraditi prema Pravilniku o geodetskom projektu (NN 12/14, 56/14). Geodetski radovi kontinuirano prate i izvode se u svrhu mogućnosti provedbe i kontrole sanacijskih radova na propustima.

Prije početka radova na zamjeni prijelaznih naprava treba detaljno visinski i pozicijski snimiti postojeće prijelazne naprave i poziciju novih prijelaznih naprava te izraditi radionički nacrt prijelaznih naprava temeljem geodetskog snimka koji prije izrade naprave treba odobriti Nadzorni inženjer.

Dinamika izvođenja radova

U nastavku je navedena dinamika izvedbe radova.

- Geodetski snimak postojećeg stanja prijelaznih naprava i kolnika u predviđenoj duljini zahvata
- Uklanjanje postojećih prijelaznih naprava iz konstrukcije
- Uklanjanje degradiranog betona hidrodinamičkim postupkom
- Reprofilacija uklonjenih slojeva betona zida upornjaka i ploče PC R4 ili EP mortom
- Ugradnja novih čeličnih jednoprofilnih prijelaznih naprava ukupnog pomaka 80 mm uz kontinuirano geodetsko praćenje
- Izvedba novih slojeva asfalta kolnika u zoni oko prijelaznih naprava

Izvođač može u dogovoru s Investitorom promijeniti dinamiku izvođenja.

2. UVJETI KVALITETE MATERIJALA

Reparaturni mort za sanaciju degradiranog betona

Za sanaciju oštećenih betonskih površina do dubine 5,0 cm koristi se polimercementni reparaturni mort za reprofilaciju AB površina klase R4 ($f_c=45 \text{ N/mm}^2$), prema HRN EN 1504-3:2005.

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190)	klasa R4: ($\geq 45 \text{ N/mm}^2$)
Vlačna čvrstoća prionljivosti na betonsku podlogu (HRN EN 1542)	$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ (nakon 28 dana)
Savojna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 196/1)	$8,0 \text{ N/mm}^2$
Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)	
Prionljivost nakon 50 ciklusa (HRN EN 13687-1)	$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$
Tlačni modul elastičnosti (HRN EN 13412)	$\geq 20 \text{ GPa}$
Kapilarna upojnost (HRN EN 13057)	$\leq 0,5 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$
Za reprofilacije u slojevima debljine do 50 mm	$D_{\max} 4,0 (2,5) \text{ mm}$
Debljina u jednom sloju sukladno proizvođačevim uputama za ugradnju morta.	

Zaštita otvorene armature

Za premazivanje otvorene i izložene armature koristi se jednokomponentni premaz za zaštitu šipki armature od korozije.

Prionljivost na čelik	2 N/mm^2
Ukupna debljina u dva premaza	2 mm
$D_{\max} 0,5 \text{ mm}$	
Zaštita od korozije treba zadovoljiti	10 kondenzacijskih ciklusa u vodi 10 ciklusa u sumpor dioksidu prema HRN EN ISO 6988 5 ciklusa u fiziološkoj otopini prema HRN EN 60068-2-11

Armatura

Nova armatura koja se ugrađuje treba biti istog tipa i profila kao postojeća ili bolja.

Ugrađuje se armatura B500B.

Sva ugrađena i isporučena armatura na gradilište treba imati valjanu Izjavu o svojstvima sukladno tehničkoj specifikaciji.

Vezni sloj stari/novi beton

Za ostvarivanje dobre veze između starog i novog betona upotrebljava se polimercementni vezni sloj.

Prionljivost (HRN EN1542)	$2,0 \text{ N/mm}^2$
---------------------------	----------------------

Prijelazne naprave

Ugrađuju se čelične jednoprofilne prijelazne naprave ukupnog pomaka 80 mm.

Vrsta čelika S235 JR.

Dvokomponentni epoksidni sustav premaza čeličnih profila mora zadovoljavati uvjete sustava zaštite od korozije sa cink – zaštitom prema HRN EN 12944-5 SUSTAV C5-M, A5M.06

Proizvođač prijelazne naprave dužan je dati garanciju na proizvod od najmanje 5 godina uz toleranciju za odabir naprave u pogledu pomaka ± 5 mm, sve prema deklaraciji proizvođača. Prijelazna naprava kao kompletan gotovi građevinski proizvod treba imati Hrvatsko tehničko dopuštenje ili Europsko tehničko dopuštenje za ugradnju na dilatacijama mosta s odgovarajućim pomacima.

Hidroizolacija

Hidroizolacija se izvodi sustavom od temeljnog sloja od dvokomponentne epoksidne smole bez otapala i punila, obrađene kvarcnim pijeskom i jednog sloja elastomerne bitumenske trake s uloškom od poliesterskog filca sa mineralnim posipom, koja se ugrađuje na temeljni sloj. Preklopi hidroizolacije trebaju biti minimalno 10 cm. Obavezno treba ostvariti preklop hidroizolacije. Hidroizolacija bitumenskim trakama izvodi se prema zahtjevima OTU, knjiga IV, 7-01.9.

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	HRN EN ISO 3219
Ostatak nakon žarenja	% (m/m)	≤ 1	EN ISO 3451-1
Vrijeme miješanja i obrade	min	≤ 10	TP-BEL-EP, točka 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, točka 3.2.4
Udio nehlapljivih sastojaka	% (m/m)	≥ 98	TP-BEL-EP, točka 3.2.6
Upijanje vode u očvrslom stanju	% (m/m)	$\leq 2,5$	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 temelja ispod asfalta na mostovima)

Osim uvjeta navedenih u tablici 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.)

U svrhu identifikacije proizvoda, 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 ugradnju bitumenske trake).

Epoksidna smola treba biti dostavljena na gradilište sa valjanom Izjavom o svojstvima kojom se dokazuje bitne značajke proizvoda.

Pijesak za posipavanje

Pijesak za posipavanje i obradu epoksidnom smolom mora biti kvarcni, uvjeta kvalitete prema tablici 2.

Tablica 2_Uvjeti kvalitete kvarcnog pijeska

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet	Postupak ispitivanja
Zrnatost 0,1/0,8 mm:			HRN EN 933-1
- udio zrna < 0,063 mm	% (m/m)	≤ 0,5	
- podzrna	% (m/m)	≤ 5	
- nadzrna	% (m/m)	≤ 10	
Zrnatost 0,5/1,2 mm:			
- udio zrna < 0,063 mm	% (m/m)	≤ 0,3	
- podzrna	% (m/m)	≤ 5	
- nadzrna	% (m/m)	≤ 10	

Bitumenska traka za hidroizolaciju na kolniku

Brtnjeni sloj izvodi se od elastomerne bitumenske trake s visoko položenim uloškom od poliesterskog filca nazivne debljine 5 mm. Bitumenska traka mora biti homogena, jednolike debljine, bez nabora i oštećenja. Svojstva elastomerne 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, točka 3.8
Debljina sloja bitumenske mase iznad uloška	mm	0,5 – 1,3	TP-BEL-B, Teil 1, točka 3.13
Debljina sloja bitumenske mase ispod uloška, najmanje	mm	3,0	TP-BEL-B, Teil 1, točka 3.13
Maksimalna vlačna sila (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	N	≥ 550	HRN EN 12311-1 TP-BEL-B Teil 1, točka 3.17
Istezanje pri najvećoj vlačnoj sili (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	%	≥ 30	HRN EN 12311-1 TP-BEL-B Teil 1, točka 3.17
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, 5s)	--	bez pukotina pri savijanju	HRN EN 1109

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet	Postupak ispitivanja
Otpornost na visokim temperaturama	--	$\geq + 90$	HRN EN 1110
Točka razmekšanja bitumenske mase: - elastomerna - plastomerna	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	≥ 120 ≥ 150	HRN EN 1427
Savitljivost pri niskoj temperaturi -elastomerna -plastomerna	$^{\circ}\text{C}$	$\leq - 10$ $\leq - 5$	HRN EN 1109
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	$\geq 3,0$	TP-BEL-B, Teil 1, 3.13
Udio bitumena, najmanje	g/m^2	3200	4200	DIN 52123

Osim podataka navedenih u tablicama 3. i 4. proizvođač ili dobavljač mora navesti najmanje još i slijedeće 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

Brtveni sloj hidroizolacije mora se ugraditi maksimalno unutar pet dana od izvedbe temeljnog sloja. Srednja vrijednost vlačne čvrstoće temeljnog sloja s betonskom podlogom treba biti najmanje $1,5 \text{ N/mm}^2$, a pojedinačna vrijednost ne smije biti manja od $1,0 \text{ N/mm}^2$. Srednja vrijednost vlačne čvrstoće brtvenog sloja mora biti najmanje $0,8 \text{ N/mm}^2$, a pojedinačna ne smije biti manja od $0,4 \text{ N/mm}^2$.

3.10. Epoksidni mort za sanaciju debljina do 15 mm

Dvokomponentni epoksidni mort koristi se za sanaciju manjih debljina (do maksimalno 15 mm) ili poravnanja konstrukcije. Koristi se brzoočvršćujući epoksidni mort iz razloga bržeg prelaska iz jedne u drugu fazu radova.

Karakteristike morta su sljedeće:

Tlačna čvrstoća nakon 1 dana, pri 20°C (HRN EN 12190) $\geq 20,0 \text{ N/mm}^2$

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana, pri 20°C (HRN EN 12190) $\geq 50,0 \text{ N/mm}^2$

Čvrstoća na savijanje nakon 28 dana (HRN EN 196-1) $\geq 15,0 \text{ N/mm}^2$

Adhezijska prionljivost nakon 1 dan (HRN EN 1542) $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$

Otpornost na smrzavanje i odmrzavanje uz prisutnost soli na 50 ciklusa, prionljivost (prema HRN EN 13687-1) otporan $\geq 1,50 \text{ N/mm}^2$

Bitumenska emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva

Bitumenska emulzija namijenjena je za međusobno povezivanje asfaltnih slojeva. Nanose se prskanjem u jednolikom sloju na suhu i čistu površinu.

Polimerom modificirana kationska bitumenska emulzija, s udjelom veziva do 60% (m/m) bitumena nanosi se u količini 0,25 do 0,35 kg/m².

Kationske emulzije moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici 5.

Tablica 5_ Svojstva kationskih bitumenskih emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva

HRN EN 13808						
Točka norme	Svojstvo	Ispitna norma	C 55 BP Z C 60 BP Z			
			Razred	Zahtjev		
Svojstva emulzije						
Tablica 2	Udio veziva % (m/m)	HRN EN 1428	5 6	53-57 (C55 BP) 58-62 (C60-BP)		
	Vrijednost raspada	HRN EN 13075-1 ili HRN EN 13075-2	--	navesti vrijednost prema deklariranom razredu		
	Ostatak na situ 0,5 mm (7 dana skladištenja), % (m/m)	HRN EN 1429	4	≤0,5		
	Vrijeme istjecanja, s ili Dinamička viskoznost, mPa s	HRN EN 12846-1 ili HRN EN 13302	--	navesti vrijednost prema deklariranom razredu		
	Prionljivost,%	HRN EN 13614, točka 8.2	3	≥90		
Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074-1						
Tablica 4	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	5 4 3	220 150 100		
			Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	8 7 4	≥35 ≥39 ≥50
					Kohezija, J/cm²	HRN EN 13589, HRN EN 13703
	Elastični povrat na 10°C, %	HRN EN 13398	3	≥50		
	Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074-1 i stabiliziranog prema normi HRN EN 13074-2					
Tablica 4	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	0	NR		
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	0	NR		
	Kohezija, J/cm²	HRN EN 13589, HRN EN 13703	0	NR		
	Elastični povrat na 10°C, %	HRN EN 13398	0	NR		

HRN EN 13808				
Točka norme	Svojstvo	Ispitna norma	C 55 BP Z C 60 BP Z	
			Razred	Zahtjev
Trajnost – faza 2 Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074-1, stabiliziranog prema normi HRN EN 13074-2 i starenog prema normi HRN EN 14769				
Tablica 4	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	0	NR
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	0	NR
	Kohezija, J/cm ²	HRN EN 13589, HRN EN 13703	0	NR
	Elastični povrat na 10°C, %	HRN EN 13398	0	NR

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

U okviru početnog ispitivanja bitumenske emulzije proizvođač je obavezan provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih u tablici 9. Sve ostale opće odredbe provedbe početnog ispitivanja navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 13808 i u obvezi su proizvođača bitumenskih emulzija.

Tvornička kontrola proizvodnje kationskih bitumenskih emulzija provodi se u cijelosti prema zahtjevima norme HRN EN 13808.

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

Bitumenske emulzije uzorkuju se sukladno normi HRN EN 58, ispitivanja se provode prema normama navedenim u tablici 5.

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

Bitumenska brtvena traka za spojeve

Bitumenska brtvena traka ugrađuje se na svim radnim spojevima ugradnje asfalta, te na spoju asfalta i prijelazne naprave.

Mora zadovoljavati uvjetima TL Fug-StB.

Točka razmekšanja (metoda prstena i kuglice)	>90°C
Prodor konusa	20-50 (0.1 mm)
Ponašanje pri hladnom savijanju	≤0°C
Istezanje i čvrstoća vezanja	≥10%/≤1 N/mm ²

Asfalt

Izvođač radova mora pribaviti dokumentaciju o uporabljivosti svih materijala koje će upotrebljavati pri proizvodnji asfaltne mješavine, sukladno poglavlju 6. Općih tehničkih uvjeta i predati ih na ovjeru nadzornom inženjeru najmanje 30 dana prije početka radova.

Na izvedenu hidroizolaciju ugrađuje se zaštitni sloj, AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1, prosječne debljine 5,0 cm. Habajući sloj asfalta izvodi se od asfaltne mješavine SMA 16 45/80-65 AG1 M1, prosječne debljine 4,0 cm. Podlogu prije ugradnje svakog sloja asfalta dobro poprskati bitumenskom emulzijom

za spajanje slojeva. Neposredno prije ugradnje habajućeg sloja asfalta na sve vertikalne reške postaviti brtvenu bitumensku traku. Sve asfaltne mješavine moraju biti dostavljene sa Izjavom o svojstvima, prethodni i radni sastavi u skladu sa važećom zakonskom regulativom i normama. Dužnost izvođača je sastaviti i predati Program kontrole kakvoće materijala i radova na ovjeru Projektantu i Nadzornom inženjeru. Na temelju ovjerenog Programa provodi se Izvođačka kontrola kvalitete materijala i izvedenih radova u pisanom obliku i predaje na uvid Nadzornom inženjeru. U izvještaju se nalaze rezultati ispitivanja sastavnih materijala za izradu asfaltnih mješavina; bitumen, punilo, drobljeni pijesak i frakcije kamenog agregata) te ispitivanja proizvodnje asfaltnih mješavina. Nakon što je sloj izveden, dužnost je Izvođača izrada geodetskog snimka cijelog sloja (visina, položaj, uzdužni i poprečni pad).

Nadzorni inženjer može zatražiti dodatnu provjeru kakvoće sastavnih materijala za proizvodnju asfaltnih mješavina. Investitor je dužan osigurati kontrolna ispitivanja na temelju kojih Nadzorni inženjer donosi konačnu ocjenu izvedenih asfaltnih slojeva. Ako se utvrdi odstupanje od propisane kakvoće, Izvođač je dužan o svom trošku izvaditi dodatne uzorke. Asfaltne mješavine moraju zadovoljavati karakteristike prema tablicama br. 6 do 7.

Tablica 6 _ Fizičko mehanička svojstva bitumenske mješavine za vezni sloj AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1

HRN EN 13108-1	Svojstvo	Uvjet kvalitete
Točka 5.2.2 ^(a)	Udio šupljina, V , % (V/V)	$V_{\min 4}$
		$V_{\max 7}$
Točka 5.3.3. ^(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	$VFB_{\min NR}$
		$VFB_{\max NR}$
Točka 5.2.4. ^(b)	Najmanji omjer indirektna vlažne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{80}$
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} , mm/ 10^3 ciklusa	$WTS_{AIR 0.05}$
Točka 5.2.6. ^(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR 5,0}$
Točka 5.3.4.	Najmanji udio šupljina u agregatu, $VMA_{\min}$, % (V/V)	$VMA_{\min NR}$
OTU/2001. tablica 6-02-3 ^(a)	Stabilnost kod 60 °C, najmanje kN	8
	Odnos stabilnosti i deformacije kod 60 °C, najmanje kN/mm ²	2,2
^(a) uzorci se spravljaју Marshall zbijanjem, 2x50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.2 ^(b) uzorci se spravljaју Marshall zbijanjem, 2x35 udaraca, a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.3 ^(c) uzorci se spravljaју valjkastim zbijanjem prema <i>Dodatku C</i> norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema <i>Dodatku C</i> norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6.		

Tablica 7 _Fizičko – mehanička svojstva bitumenske mješavine za habajući sloj SMA 16 45/80-65 AG1 M1

HRN EN 13108-5		
Točka 5.4. ^(a)	Udio šupljina, V , % (V/V)	$V_{\min 3,0}$
		$V_{\max 6,0}$
Točka 5.5 ^(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	$VFB_{\min NR}$
		$VFB_{\max NR}$
Točka 5.6 ^(b)	Najveći razred ocjeđivanja veziva, % (m/m)	$D_{0,3}$

Točka 5.7 ^(c)	Najmanji omjer indirektne vlačne čvrstoće, <i>ITSR</i> (%)	<i>ITSR</i> ₈₀
Točka 5.9 ^(d) Tablica 13	Najveća brzina deformacije, <i>WTS</i> _{AIR} , mm/10 ³ ciklusa	<i>WTS</i> _{AIR 0,05}
Točka 5.9 ^(d) Tablica 14	Najveća relativna dubina kolotraga, <i>PRD</i> _{AIR} (%)	<i>PRD</i> _{AIR 5,0}
^(a) uzorci se spravljaју Marshall zbijачem, 2×50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.2 ^(b) ispitivanje se provodi sukladno normi HRN EN 12697-18 ^(c) uzorci se spravljaју Marshall zbijачem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.3 ^(d) uzorci se spravljaју valjkastim zbijачem prema <i>Dodatku C</i> norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema <i>Dodatku C</i> norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1		

Tablica 7_Granulometrijski sastav bitumenskih mješavina

Otvor sita [mm]	AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1	SMA 16 45/80-65 AG1 M1
	Prolaz kroz sito % (m/m)	
0,063	2 – 10	7 – 12
0,25	5 – 22	9 – 17
1,0	13 – 32	--
2,0	22 – 40	16 – 28
4,0	34 – 50	20 – 33
8,0	48 – 68	27 – 43
11,2	--	35 – 60
16,0	90 – 100	90 – 100
22,4	100	100
31,5	--	--
45,0	--	--

Tablica 8_Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Svojstvo		Nosivi sloj AC 16 bin	Habajući sloj SMA 16
Stupanj zbijenosti, %		≥ 98	≥ 98
Udio šupljina, %(V/V)		3,5 do 9	2,5 do 8
Debljina sloja, <i>d</i> , dopušteno odstupanje		-15% pojedinačne vrijednosti -5% srednja vrijednost	-15% pojedinačne vrijednosti -5% srednja vrijednost
Uzdužna ravnost (IRI ₁₀₀), m/km		≤ 2,0	≤ 1,2/1,7
Hvatljivost, SRT		ne ispituje se	≥ 58
Dubina teksture, mm		ne ispituje se	≥ 0,6
Povezanost slojeva, N/mm ²		≥ 0,8	≥ 1,0
Otpornost na pojavu kolotruga	≤ 0,05		
	≤ 5,0		
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja, najviše mm		15 prosječno 20 pojedinačno	10 prosječno 15 pojedinačno
Poprečni pad: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), najviše %(aps.)		0,4	0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše mm		25	25

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja asfaltne mješavine

Asfaltnu mješavinu treba proizvoditi u postrojenjima sa mogućnošću točnog doziranja i konstantnog kapaciteta proizvodnje, tako da ne dođe do stajanja i čekanja pri ugradnji asfaltne mješavine. Proizvođač asfaltnih mješavina obavezan je provoditi tvorničku kontrolu proizvodnje svojstava i uskladištenja sastavnih materijala, kontrolu proizvodnog pogona i procesa proizvodnje asfaltnih mješavina, te kontrolu proizvedenih bitumenskih mješavina. Frakcije agregata moraju biti uskladištene u označenim boksovima na način da se spriječi međusobno miješanje i onečišćenje, te prekomjerno vlaženje agregata. Punilo se skladišti u silosima zaštićeno od vlaženja. Materijal koji nastaje otprašivanjem agregata u procesu sušenja mora se odgovarajuće skladištiti. Nekontrolirano vraćanje otprašenog materijala u proces proizvodnje bitumenskih mješavina nije dopušteno.

Bitumen se skladišti u označenim cisternama. Bitumen ne smije biti zagrijan na temperaturu višu od dopuštene, što za polimerom modificirani bitumen navodi proizvođač bitumenske mješavine.

Asfaltna mješavina prevozi se do mjesta ugradnje kamionima sa specijalnim kotlovima za održanje stalne temperature uz miješanje.

Bitumenske mješavine ugrađuju se samo u povoljnim vremenskim uvjetima. Ugradnja bitumenskih mješavina na vlažnu, zaleđenu ili snijegom pokrivenu podlogu nije dopuštena. Ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena pri temperaturama zraka manjim od +10°C te po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film. Pri snažnom vjetru ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena.

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suha i čista, bez nevezanog materijala. U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga se prethodno poprskava 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. Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obavezno 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.

Za ohrapljivanje površine za habajući sloj, izvedeni sloj se posipa kamenom sitneži eruptivnog porijekla koja je prethodno obavijena bitumenskim filmom.

Ako je temperatura isporučene bitumenske mješavine niža od minimalno dopuštene prema deklaraciji proizvođača, tada se takva bitumenska mješavina ne smije ugraditi u asfaltni sloj. Izvedeni asfaltni sloj smije se pustiti pod promet tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod +30°C.

Uzdužni i poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni, obavezno premazani bitumenskom pastom za sljepljivanje. Prilikom izvođenja habajućeg sloja koristiti bitumensku traku za spoj "vruće na hladno". Uzdužni radni spojevi slojeva moraju biti izmaknuti najmanje 15 cm. Poprečni radni spojevi slojeva moraju biti izmaknuti najmanje 1 m. Na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom bitumenskom masom ili samoljepivom bitumenskom trakom.

Za ispitivanja asfalta primjenjuju se sljedeće norme:

Ispitivanje površinskih svojstava kolnika

- | | |
|---------------------|---|
| HRN EN 13036-1:2011 | Površinska svojstva cesta i aerodromskih operativnih površina - Metode ispitivanja - 1. dio: Mjerenje dubine makrotekture površine kolnika volumetrijskim postupkom |
| HRN EN 13036-4:2004 | Površinska svojstva cesta i aerodromskih operativnih površina - Ispitne metode - 4. dio: Metoda mjerenja otpornosti površine na klizanje - Ispitivanje klatnom |

HRN EN 13036-7:2004 Površinska svojstva cesta i aerodromskih operativnih površina - Ispitne metode -- 7. dio: Mjerenje neravnosti slojeva kolnika: ispitivanje mjernom letvom

Ispitivanje sastava i svojstva asfaltne mješavine

HRN EN 13108-6:2007 Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 6. dio: Lijevani asfalt

Ispitivanje sastava i svojstva izdvojenog bitumenskog veziva

HRN EN 13108-1:2005 Bitumenske mješavine - Ispitne metode za asfalt proizveden vrućim postupkom - 1. dio: Topivi udio veziva

HRN EN 12697-3:2005 Bitumenske mješavine - Ispitne metode za asfalt proizveden vrućim postupkom - 3. dio: Izdvajanje bitumena: rotacijski otparivač

HRN EN 1426:2008 Bitumen i bitumenska veziva - Određivanje penetracije iglom

HRN EN 1427:2008 Bitumen i bitumenska veziva – Određ. točke razmek. - Metoda prstena i kuglice

Uzdužne oznake na kolniku

Horizontalna signalizacija na kolniku treba biti izvedena sukladno Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi cesta (NN 92/19).

Uzdužne oznake su pune linije bijele boje u širini 20,0 cm i isprekidane linije u širini 20,0 cm, sve tip II.

Ugradnja oznaka vrši se isključivo strojno.

Koeficijent retrorefleksije (Qd) dnevna vidljivost – suhi kolnik	razred Q4
Koeficijent retrorefleksije (RL) noćna vidljivost – suhi kolnik	razred R5
Koeficijent retrorefleksije (Rw) noćna vidljivost – mokri kolnik	razred RW3
Faktor osvjetljenja (β)	razred B3
Otpornost na klizanje (SRT)	razred S1

Epoksidna smola

Masa za injektiranje pukotina u ab konstruktivnim elementima. Dvokomponentna epoksidna smola, sukladno HRN EN 1504-5.

Viskozitet do +25°C <350 mPa x s

Tlačna čvrstoća (HRN EN 12190): nakon 7 dana pri +23°C >50 N/mm²

Pot life (+20°C) 45 min

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE MATERIJALA I RADOVA

Uvod

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete dane su smjernice i uvjeti koje moraju zadovoljiti građevinski radovi i materijali te montaža i održavanje konstrukcija, kako 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.

Svi materijali koji se ugrađuju trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti u vidu Izjava o svojstvima sukladno Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17, 39/19) i/ili valjanih ispitivanja na uzorcima izrađenim na gradilištu ili proizvodnom pogonu.

Primjena ovih tehničkih uvjeta je obavezna. Tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17, 39/19). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenih zakona.

Projektirani vijek građevine i održavanje konstrukcije

Radnje u okviru održavanja nosive konstrukcije treba provoditi prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17), te u skladu s normama na koje upućuje navedeni propisi, te odgovarajućom primjenom odredbi važećih ostalih propisa.

Održavanje armiranobetonske konstrukcije

U okviru redovnog održavanja armiranobetonske konstrukcije potrebno je provoditi preglede koji su osnovni, glavni i dopunski. Osnovni pregled provodi se minimalno 1 godišnje, a glavni jednom u 5 godina.

Pregled konstrukcije obuhvaća obavezno:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtijeva mehaničke otpornosti i stabilnosti ,

U slučaju da su pukotine veće te da narušavaju trajnost armiranobetonske konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Čuvanje dokumentacije održavanja

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati.

Dužnosti investitora

Pri izvođenju radova investitor je dužan:

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti,
- Osigurati regulaciju prometa na autocesti za vrijeme izvođenja radova,
- Osigurati stručni i tehnološki nadzor nad građenjem,
- Osigurati projektantski nadzor pri sanaciji,
- Organizirati kontrolna ispitivanja ugrađenih materijala,
- Pridržavati se ostalih obveza sukladno zakonskoj regulativi.

Dužnosti izvođača

Pri izvođenju radova izvođač je dužan:

- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu sa odgovarajućom dozvolom i suglasnostima Hrvatskih autocesta d.o.o., i drugih nadležnih institucija,
- Radove izvoditi na način da se poštuje regulacija prometa osigurana od strane investitora,
- Radove izvoditi prema Projektu i u skladu sa tehničkim propisima i pravilima struke,
- Organizirati tekuću kontrolu ugrađenih materijala i izvedenih radova,
- 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,
- Osigurati dovoljan broj radnika, materijala i opreme da ugradnja materijala u konstrukciju teče kontinuirano i bez zastoja,
- Osigurati kontinuirano provođenje njegovanja ugrađenog materijala u trajanju koje propisuje proizvođač materijala,
- Tijekom izvođenja radova održavati radilište urednim i čistim, kako bi se promet mogao nesmetano odvijati,
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana potvrdama prema važećim propisima i normama,
- Opasni otpad zbrinjavati u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 117/17) i Zakonom o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20)
- Odrediti voditelja građenja na objektu, a prema potrebi i za pojedine vrste radova.

Uvjeti koje mora zadovoljiti izvođač radova

Izvođač radova na sanaciji mora posjedovati sljedeće kompetencije, izvještaje ili dokaze, kako bi bio sposoban na siguran i učinkovit način, u skladu s ovim projektom, obaviti radove sanacije kolnika i objekta:

Tehnička i stručna sposobnost

- Sposobnost izvođenja radova tehnologijom:
 - hidrodinamičko uklanjanje betona visokotlačnim pumpama i robotima,

- sanacija betonskih konstrukcija reprofilacijom mortom R4 ili betonom,
- injektiranje betonskih konstrukcija,
- hidroizolaterski radovi,
- asfalterški radovi.

Rješenje nadležnog tijela kojim se pravnoj i/ili fizičkoj osobi odobrava djelatnost korištenja opasnih kemikalija u skladu sa člankom 16. Zakona o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20).

Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tijek 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 akreditiranog prema HRN EN ISO/IEC 17025, 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 akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17025

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 Izjavu o svojstvima.

Nadzor

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete vrši glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može vršiti i nezavisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete.

Izvođač 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 kvalitetu 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 budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta. Projektantski nadzor projektanta 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, plaćen je od vlasnika 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 tijeku radova i zadovoljenju roka završetka radova.

Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju gradnje i imati iskustvo s tim te 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.

Specifikacije građevnih proizvoda

Svi građevinski proizvodi koji će se ugrađivati u objekt dopremati će se iz pogona i tvornica izvan gradilišta, odnosno biti tvornički proizvedeni. Odabrani materijal mora udovoljavati postavljenim zahtjevima u projektu i zadovoljavati svim navedenim karakteristikama te iste moraju biti dokazane prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Za svaki od njih svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o svojstvima kojom proizvođač potvrđuje sukladnost građevnog proizvoda s normom specifikacije, ako, odnosno hrvatsko tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. Prije prve isporuke za svaki proizvod, koji će se ugrađivati u građevinu, nadzornom inženjeru treba dostaviti sve potrebne podatke i potvrde o kvaliteti i ishodu njegovu suglasnost za ugradnju.

Specifikacije izvedbe

Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinirani i po dinamičkom planu odobrenom od strane nadzora. Sve radove treba izvoditi iz prethodno ispitanih i tijekom radova kontroliranih materijala. Uzimanje uzoraka u svrhu tekućih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvoditelj, pod kontrolom nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

Uvjeti kvalitete podloge za nastavak određene vrste radova

Armirano-betonska podloga

- Vlačna čvrstoća prionljivosti pull-off metodom prema HRN EN 1542
srednja vrijednost: $\geq 1,50 \text{ N/mm}^2$
pojedinačna vrijednost: $\geq 1,20 \text{ N/mm}^2$
- Vlažnost prilagođena sustavu koji se nanosi

Konstruktivske 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. Mortovi za sanaciju i beton ne smiju se ugrađivati na temperaturi nižoj od $+5^\circ\text{C}$ ni većoj od $+30^\circ\text{C}$.

Ugradnja reparaturnog morta

Betoniranje i ugradnja sanacijskog morta se ne smije izvoditi pri temperaturama nižim od $+5^\circ\text{C}$ ili pri brzini vjetra većoj od 20 m/s . Trajnoelastični premaz i betoniranje se ne smiju izvoditi po kiši, koja može oštetiti površinski sloj premaza, odnosno mladog betona, prije nego se izvede površinska zaštita. Beton i sanacijski mort se smiju ugrađivati samo kada je dokazana prionjivost podloge.

Njegovanje i zaštita

Ugrađeni sanacijski mort treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i drugih nepovoljnih atmosferilija.

Sanacijski mort treba u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna tlačna i čvrstoća na savijanje,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

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.

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.

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 Izjave o svojstvima, 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 stručni 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. U tablici u nastavku prikazan je program tekućih ispitivanja koja obavlja izvođač radova. Dana tablica odnosi se na minimalnu učestalost ispitivanja za jedan propust. Za oba propusta tip i učestalost ispitivanja su isti.

Tablica 9_ Program tekućih ispitivanja na podvožnjaku Mičevac – lijeva građevina

Konstruktivni element/ Materijal	Svojstvo	Norma	Učestalost ispitivanja (minimalna)	Kriterij
Hidrodemolirana podloga (beton)/zid upornjaka i kolnička ploča	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (hidrorazarane i pripremljene podloge betona)	HRN EN 1542	2 ispitna mjesta (1 ispitno mjesto: 3 alata)	$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (srednja) $\geq 1,2 \text{ N/mm}^2$ (pojedinačna)
Reparaturni mort R4 za popravlak betonskih konstrukcija/kolnička ploča i zid upornjaka	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (izvedeni slojevi morta)	HRN EN 1542	2 ispitna mjesta (1 ispitno mjesto: 3 alata)	$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (srednja vrijednost)
	Tlačna čvrstoća i čvrstoća na savijanje	HRN EN 12190	1 serija po danu ugradnje (1 serija: 3 prizme 4×4×16 cm)	$>45 \text{ N/mm}^2$ (srednja vrijednost)
Reparaturni mort R4 (beton)/upornjaci, PN	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (hidrorazarane i pripremljene podloge betona)	HRN EN 1542	2 ispitna mjesta (1 ispitno mjesto: 3 alata)	$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (srednja) $\geq 1,2 \text{ N/mm}^2$ (pojedinačna)

Kontrolna ispitivanja obavlja tehnološki nadzor sa učestalošću dvostruko manjom u odnosu na tekuća ispitivanja.

Ispitivanje izvedenog asfaltnog sloja za autocestu, sukladno Tehničkom propisu za asfaltne kolnike (NN 48/21):

Tablica 10_Minimalna učestalost provedbe kontrolnih i tekućih ispitivanja, izvedenog asfaltnog sloja

Svojstvo		Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanje	
			Tekuća ispitivanja kvalitete	Kontrolna ispitivanja kvalitete
Debljina		HRN EN 12697-36	1 uzorak/4000 m ²	1 uzorak/2000 m ² (minimalno 3 uzorka)
Udio šupljina		HRN EN 12697-8		
Stupanj zbijenosti		--		
Povezanost slojeva		nHRN EN 12697-48	1 uzorak	1 uzorak
Tekstura (habajući sloj)		HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	1 pozicija	1 pozicija ili kontinuirano
Hvatljivost (habajući sloj)		HRN EN 13036-4		
Uzdužna ravnost	Habajući sloj	HRN EN 13036-5	kontinuirano	
	Vezni sloj	HRN EN 13036-6	djelomično u odsječcima l=200 m	
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja			Svaki profil	na najmanje 20% podataka od tekućih ispitivanja

Prihvatanje kvalitete od strane investitora

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

- uvjerenja o kvaliteti ili rezultati prethodnih ispitivanja
- kontrolna ispitivanja tijekom izvođenja
- radovi izvođenja prema tehničkim uvjetima projekta koju daje tehnološki nadzor

4. ZBRINJAVANJE OTPADA

Odlaganje otpada

Izvođač je dužan odlagati sav otpad na privremenu deponiju, s koje se nakon završetka radova otpad mora prevesti na trajnu deponiju. Troškove deponiranja otpadnog materijala snosi izvođač i uključeni su u stavke troškovnika. Zbrinjavanje i rad s opasnim kemikalijama vrše radnici osposobljeni za tu vrstu radova. Postupanje s otpadom mora biti u skladu sa Zakonom o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20) i Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 81/20).

Zbrinjavanje građevinskog otpada:

- Prilikom organizacije građenja i kod izvođenja radova treba predvidjeti mjere zaštite, radi sprječavanja zagađenja okoliša i podzemlja tekućim i krutim tvarima, kao što su: otrovi, masnoće, kemijski agresivne tvari, soli, organska otapala i slično.
- Izvoditelj je dužan redovito održavati i čistiti gradilište.
- Sve otpadne materijale (šuta, mort, ambalaža i sl.) treba odmah odvesti ili privremeno odložiti na za to predviđeno mjesto, koje će se svakodnevno odvoziti na deponiju ili reciklažu, a sve prema odredbi Nadzornog inženjera.

Okoliš gradilišta, odnosno prostor koji je ono zauzelo za potrebe sanacije, mora se nakon izvedenih radova, a prije puštanja u promet, vratiti u prvobitno stanje. To znači da se moraju očistiti sve nečistoće, sva gradilišna oprema, sva neutrošena gradiva, otpad i slično.

5. PREDMJER RADOVA

Dokaznica mjera

Duljina prijelazne naprave:

$$L_p=14,75 \text{ m}$$

Dvije prijelazne naprave:

$$L_{UP}=2 \times 14,75 \text{ m} = 29,50 \text{ m}$$

Zahvat na kolniku ukupno:

$$P_k=(3,0 \times 14,75) \times 2 + (5,0 \times 14,75) \times 2 = 88,5 + 147,5 = 236,0 \text{ m}^2$$

6. PRILOZI

Situacija postojećeg stanja na geodetskoj podlozi	MJ1:500
Pogled na podvožnjak sa sjevera	MJ1:200
Tlocrt podvožnjaka – prikaz zahvata	MJ1:250
Detalj nove prijelazne naprave	MJ1:10