

Naručitelj/Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.**
Širolina 4, HR-10000 Zagreb
OIB: 57500462912

Projekt izradio: **Geoexpert-I.G.M. d.o.o.**
Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb
OIB: 99917958785

Građevina: **Nadvožnjak u čvoru Osijek**

Dio građevine: **Kolnik i rubnjaci staza**

ZOP: **09.09.20-03**

Oznaka projekta: **PS-09.09.20-03-02**

Oznaka i broj MAPE: **MAPA I**

Vrsta projekta: **Građevinski projekt**

Razina razrade: **Izvedbeni projekt**

2. TEHNIČKI DIO

2.1. Projektni zadatak

Na temelju Ugovora br. 4211-400-3871/2019 sklopljenog između Hrvatskih autocesta d.o.o. i Instituta IGH d.d. proveden je specijalistički pregled te je izrađeno tehničko rješenje sanacije rubnjaka i kolnika na nadvožnjaku u čvoru Osijek. Specijalistički pregled prijavljenih oštećenja i tehničko rješenje sanacije (izvedbeni građevinski projekt sanacije) izradio je Geoexpert-I.G.M. d.o.o. kao Podugovaratelj Instituta IGH d.d.

Projektni zadatak je definiran prijavljenim oštećenjem, Ur. broj: 4221-501-(400)-interno-GP-1281/2020 (od 01.06.2020. godine).

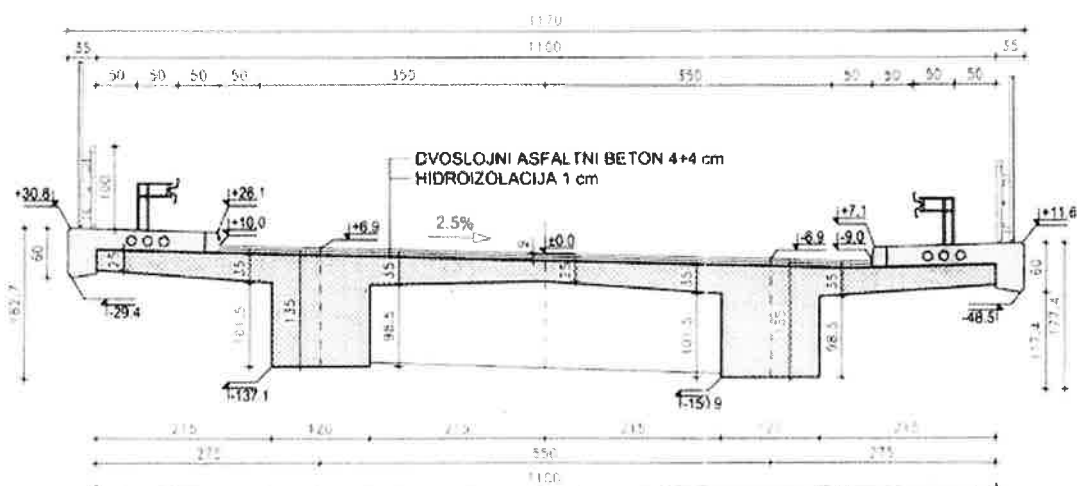
2.2. Tehnički opis - projektirano stanje objekta

Nadvožnjak u čvoru Osijek lociran je u km 30+160 autoceste A5. Izgrađen je na k.č. 3816/2, k.o. Petrijevci. Rasponski sklop nadvožnjaka je rebrastog poprečnog presjeka sa dva nosača na osnovnom razmaku od 5,50 m. Visina nosača sa kolničkom pločom iznosi: na upornjacima i u krajnjim poljima 1,50 m, nad stupovima 2,0 m i u srednjem polju 1,35 m. Širina rebara je konstantna i iznosi 1,20 m. Kolnička ploča je debljine 25 – 35 cm. Poprečni nosači na upornjacima su visine 1,45 m i širine 1,0 m, na produžetku razupora u širini razupora i u sredini srednjeg polja visine 1,30 m i širine 0,60 m. Poprečni nosači na upornjacima su visine 1,45 m i širine 1,0 m, a u produžetku razupora u širini razupora i u sredini srednjeg polja visine 1,30 m i širine 0,60 m. Poprečni nagib na mostu izveden je kao jednostrešni od 2,5%. Ukupna širina nadvožnjaka iznosi 11,70 m, a širina između ograda je 11,0 m. Širina kolnika na nadvožnjaku je 0,50+2x3,50+0,50 m, ukupno 8,0 m, a tvore je po dva zaštitna traka širine 0,50 m sa svake strane i dva vozna traka (2x3,50 m). Sa svake strane je servisna staza u širini 0,50 m, zaštitna odbojna ograda 0,50 m. Rasponi nadvožnjaka su 21,0+42,2+21,0, ukupno 84,2 m. Ukupna dužina nadvožnjaka je 93,66 m.

Tehnički opis sastavljen je temeljem vizualnog pregleda i izvoda iz projektne dokumentacije, br. projekta: GP/O-0101, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zavod za konstrukcije, Katedra za mostove, koju je ustupio predstavnik Naručitelja. U nastavku su dana karakteristična oštećenja rubnjaka i kolnika nadvožnjaka u čvoru Osijek.



Slika 1_Situacijski prikaz nadvožnjaka u čvoru Osijek (HAC, Geoportal, 2020.)



Slika 2_Poprečni presjek rasponske konstrukcije u polju (iz projekta IZP-130-218-07)

2.3. Postojeće stanje objekta

Tijekom rujna 2020. godine proveden je specijalistički vizualni pregled elemenata nadvožnjaka za koje je ranije prijavljeno oštećenje (Ur. broj: 4211-500-(400)-interno-GP-1281/2020). Vizualni pregled proveden je u svrhu utvrđivanja opsega i razloga nastanka uočenih i prijavljenih oštećenja. Prijavljena oštećenja odnose se na oštećenja rubnjaka staza i kolnika nadvožnjaka.

Ukupna širina kolnika je 8,0 m. Prometna površina na kolniku sastoji se od dva vozna traka (2x3,0 m) te sa svake strane uz stazu jednog zaštitnog traku (2x0,5 m). Na južnom zaštitnom traku vidljivo je blago klobučenje asfalta te lokalno povlačenje habajućeg sloja asfalta od rubnjaka praćeno mrežastim pukotinama u nastajanju, lokalnog karaktera. U centralnom dijelu kolnika uočene su mrežaste pukotine u habajućem sloju na mjestu pune razdjelne linije, širina pukotina u vrijeme pregleda do 2 mm. Na sjevernom zaštitnom traku iznad upornjaka U2 dolazi do proklizavanja i boranja asfalta uz rubnjake. Oštećenja kolnika su u vrijeme pregleda, još uvijek površinski ograničena na vrlo male površine i lokalnog karaktera. Reške između rubnjaka i betona staza su otvorene bez brtvenog materijala, kao i dijelom reške između asfalta kolnika i rubnjaka.

Uslijed vremenskih utjecaja kroz duži period došlo je do oštećenja i otvaranja navedenih reški. Kroz otvorene reške voda prolazi u asfaltnu slojeve. Temeljem oštećenja uočenih pregledom pretpostavlja se da je veza između habajućeg i nosivog sloja asfalta slabija te voda prolazi kroz reške i ulazi između dva sloja asfalta. Uslijed temperaturnih promjena na mjestima nakupljene vode dolazi do klobučanja asfalta.

Radi slabije veze između asfaltnih slojeva pod utjecajem temperaturnih promjena i prometa dolazi do proklizavanja i boranja habajućeg sloja asfalta što je prisutno uz sjevernu stazu iznad upornjaka U2.

Oštećenje rubnjaka i dijela sjeverne staze iznad upornjaka U2 je mehaničkog karaktera. Na sljedećoj stranici dane su fotografije navedenih oštećenja.



Slika 3_ Pukotine manjeg opsega u južnom zaštitnom traku i otvaranje reške između asfalta kolnika i rubnjaka staze.



Slika 4_ Otvorena reška između rubnjaka i betona staze. Karakteristično za obje staze u punoj dužini.



Slika 5_ Klobučenje asfalta po južnom zaštitnom traku. Klobučenje u početnoj fazi.



Slika 6_ Oštećenje rubnjaka i dijela sjeverne staze iznad upornjaka U2. Na slici je vidljivo i proklizavanje asfalta te boranje uz rubnjake.

2.4. Projektno rješenje i radovi sanacije

Nakon provedenog vizualnog pregleda odlučeno je o načinu sanacije i zaustavljanju procesa degradacije rubnjaka i kolnika na nadvožnjaku u čvoru Osijek, u 30+160 km autoceste A5. Oštećenja u vrijeme pregleda su u početnoj fazi i vrlo malog opsega, međutim potrebno je spriječiti daljnju degradaciju zatvaranjem otvorenih reški kroz koje trenutno kolničke vode slobodno prolaze u konstrukciju.

Reške između rubnjaka i betona staze otvorene su cijelom dužinom nadvožnjaka na obje strane. Površinska širina reški na sjevernoj strani nadvožnjaka je 2,0 cm i veća dok je na južnoj stazi uglavnom oko 0,5 cm.

Otvorene reške između rubnjaka i betona staza koje su širine 2,0 cm i veće, čiste se od zaostalog smeća i nevezanog materijala. Reške se čiste rotacijskim četkama i ispuhuju zrakom pod pritiskom u oba smjera. Nakon pripreme i čišćenja stijenki reški, u donji dio reške se ugrađuje podljevni mort s kompenziranim skupljanjem. Nakon čišćenja reški i ugradnje podljevno mort na preostali dio stijenki reški se nanosi prednamaz kompatibilan sustavu za brtvljenje reški. Nakon nanošenja prednamaza (primera), u rešku se strojno utiskuje EPDM brtva cijelom dužinom na istu dubinu. Nakon ugradnje brtvenog profila ostatak reške do vrha se zalijeva brtvjenim trajnoelastičnim materijalom. Dubina ugradnje brtvene ispune za rešku širine 2,0 cm treba biti 4,0 cm, odnosno poštujući pravilo 1:2 (š:v). EPDM brtveni profil treba biti širine 50% veće od širine reške, odnosno za rešku otvora 2,0 cm promjer brtvenog EPDM profila treba biti 3,0 cm. Ovisno o širini reške na pojedinom dijelu staze potrebno je modificirati navedene promjere brtvi i dubine nanošenja brtvene ispune. Detalj zatvaranja reški dan je u prilogu 9.3 (Detalj C).

Na južnoj stazi reške su površinske širine uglavnom do 0,5 cm. Reške se zarezuju kružnom pilom i čiste rotacijskim četkama te ispuhuju zrakom pod pritiskom kako bi se uklonile nečistoće i nevezani materijal. Nakon čišćenja, reške se zalijevaju brtvjenom trajnoelastičnom masom uz prethodno nanošenje prednamaza (primera) kompatibilnog trajnoelastičnoj brtvenoj ispuni.

Reške između asfalta kolnika i rubnjaka strojno se zarezuju na širinu 1,0-1,5 cm i do dubine 3,5 – 4,0 cm. Nakon zarezivanja vrši se čišćenje i ispuhivanje reški vrućim komprimiranim zrakom. Nakon čišćenja u rešku se utiskuje vatrootporna poliuretanska brtva čija je širina za 25% veća od širine reške. Ugradnja brtve vrši se strojno na jednaku dubinu cijelom dužinom reške. Dubina utiskivanja poliuretanske brtve treba biti tolika da se ispuni zahtjev za omjerom širine i visine brtvene ispune 1:2, odnosno za širinu reške 1,0 cm visina mase za zalijevanje reške treba biti 2,0 cm. Nakon ugradnje poliuretanskog umetka na stjenke reške nanosi se prednamaz kompatibilan masi za zalijevanje te se preostali dio reške ispunjava vrućom trajnoelastičnom masom na bazi polimerom modificiranog bitumena. Detalj sanacije reški između asfalta kolnika i rubnjaka, dan je u prilogu 9.1 (Detalj A).

Pukotine u asfaltu kolnika, na mjestima klobučanja asfalta, strojno se zarezuju na širinu 12 mm i dubinu cca 50 - 65 mm, potom se čiste ispuhivanjem vrućim komprimiranim zrakom i zalijevaju masom na bazi polimerom modificiranog bitumena, uz prethodno nanošenje primera na stijenke pukotine. Pripremljene pukotine se zalijevaju u dva sloja podjednake visine. Ugradnja drugog sloja izvodi se nakon očvršćivanja prvog. Nakon ugradnje drugog sloja, površinu pukotine prekriti opranom kamenom sitneži frakcije 2/4 mm. Detalj sanacije pukotina u asfaltu kolnika dan je u prilogu 9.2 (Detalj B).

Na sjevernom dijelu staze iznad upornjaka U2 gdje je došlo do mehaničkog oštećenja staze i izmicanja rubnjaka, rubnjake treba izrezati i ukloniti. Asfalt uz rubnjake na ovom dijelu ukloniti u

širini do 10,0 cm. Uklanjanje asfalta vršiti vrlo pažljivo i ručno kako se ne bi oštetila hidroizolacija ispod. Nakon uklanjanja rubnjaka, čisti se i pere podloga ispod rubnjaka vodom pod pritiskom od 400 bar kako bi se površina pripremila za ugradnju novih slojeva. Rubnjaci se ugrađuju na sačuvanu hidroizolaciju ispod. Ugrađuju se novi rubnjaci dimenzija kao postojeći. Duljinu rubnjaka prilagoditi mjestu ugradnje izrezivanjem. Reške između novo ugrađenih rubnjaka zabrtviti ugradnjom trajnoelastičnog brtvenog materijala na bazi silanom modificiranog polimera. Na mjesto uklonjenog asfalta ugraditi tvrdolijevani asfalt MA 11 (TLA 11). Lijevani asfalt se ugrađuje u debljini postojećeg prethodno uklonjenog asfalta u nekoliko slojeva jednakih debljina. Rešku između staze i rubnjaka zatvoriti po istom principu kao i na ostalom dijelu staze. Sve vertikalne i horizontalne spojeve između asfaltnih slojeva treba poprskati bitumenskom emulzijom za sljepljivanje slojeva.

Degradirani beton sjeverne (niže) staze iznad upornjaka U2 se sanira na način da nevezani i olabavljeni komadi se mehanički uklone dok se preostali dio betona opere vodom pod pritiskom od 2500 bar. Predviđena debljina uklanjanja sloja do 1,0 cm. Nakon uklanjanja degradiranog sloja vrši se adekvatna priprema podloge. U fazi pripreme uklanjaju se svi ne vezani i labavi komadi te se provodi ispitivanje vlačne čvrstoće betona u svrhu dokazivanja potrebne prionljivosti na podlogu. Minimalna vrijednost vlačne čvrstoće pull-off metodom nakon hidrodemoliranja treba iznositi minimalno 1,5 N/mm². Očišćena podloga se zaštićuje od daljnjeg onečišćavanja, osim kad je priprema čišćenja podloge neposredno prije ugradnje sanacijskog sloja. Nakon pripreme podloge vrši se reprofilacija uklonjenog betona polimer cementnim reparaturnim mortom R4.

2.5. 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 sukladno navedenom elaboratu postavljaju, održavaju i uklanjaju Hrvatske autoceste d.o.o.

2.6. Regulacija prometa tijekom izvođenja radova

Tijekom izvođenja radova sanacije na rubnjacima staza i dijelu kolnika nadvožnjaka u čvoru Osijek, promet se suženim kolnikom, sukladno privremenoj regulaciji prometa. Radovi sanacije uz južnu (višu) stazu odvijaju se uz zatvoreni južni vozni trak. Ovaj trak trenutno nije u upotrebi niti tijekom stalne regulacije prometa pa neće imati utjecaj na odvijanje prometa. Tijekom radova sanacije na sjevernoj stazi i dijelu kolniku, promet će se privremeno preusmjeriti na južni vozni trak na nadvožnjaku. Tijekom izvođenja radova treba posebno paziti da se radovi odvijaju sigurno, sukladno projektu, pozitivnim pravilima struke i važećoj zakonskoj regulativi, te da nikako ne dovode u opasnost promet autocestom A5, kao niti radnike na gradilištu.

2.7. Instalacije

Obim radova je takav da nema utjecaj na eventualne instalacije koje prolaze nadvožnjakom. U slučaju oštećenja, privremenog izmještanja i vraćanja bilo kakvih instalacija, izrada potrebne dokumentacije, ishođenja suglasnosti, kao i izmještanje instalacija i sl. u obvezi su i trošku Izvođača radova, bez posebnog iskazivanja u troškovniku radova.

2.8. Geodetski radovi

Tijekom provođenja radova sanacije, sve faze radova se geodetski prate sa svrhom obračuna količina izvedenih radova. Prije početka radova treba izraditi geodetski snimak postojećeg stanja. 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 potrebnih radova na nadvožnjaku te su kao takvi u obvezi i trošku Izvođača radova te se kao takvi posebno ne iskazuju u troškovniku radova.

2.9. Dinamika izvođenja radova

U nastavku je navedena dinamika izvedbe radova. Dinamika je izrađena uz pretpostavku sužavanja kolnika, odnosno odvijanja radova na jednoj pa drugoj strani kolnika.

Sanacija južne (više) strane:

- Zarezivanje reške kružnom pilom te čišćenje rotacijskim četkama u dva smjera i ispuhivanjem zrakom pod pritiskom kako bi se uklonile sve nečistoće i nevezane čestice
- Nanošenje prednamaza na pripremljene stijene reški te zalijevanje trajnoelastičnom brtvenom masom
- Zarezivanje reške između asfalta kolnika i rubnjaka do dubine 3,5 cm – 4,0 cm, čišćenje rotacijskim ispuhivanjem vrućim komprimiranim zrakom pod pritiskom od nevezanih čestica i zaostalih nečistoća
- Ugradnja vruće trajnoelastične brtvene mase do gornje kote asfalta
- Sanacija pukotina u asfaltu na mjestu klobučanja zarezivanjem reški širine 1,2 cm i do dubine cca 5,0-6,5 cm, čišćenje i ispuhivanje reški vrućim komprimiranim zrakom te zalijevanje polimerom modificiranom bitumenskom masom za zalijevanje pukotina. Površina ispunjene reške posipava se opranom kamenom sitneži frakcije 2/4 mm

Sanacija sjeverne (niže) strane:

- Čišćenje reški između rubnjaka i asfalta rotacijskim četkama u dva smjera te ispuhivanje trakom pod pritiskom kako bi se uklonile sve nečistoće i nevezane čestice
- Ugradnja podljevno g morta u očišćene i pripremljene reške do visine cca 2/3 visine (ovisno o lokaciji)
- Nanošenje primera (prednamaza) na preostali dio stijenke reški, te strojna ugradnja EPDM brtve na jednaku dubinu cijelom dužinom reške, EPDM brtva mora biti 50% veće širine od širine same reške
- Ugradnja trajnoelastičnog brtvenog materijala na preostali dio reške poštujući pravilo omjera 2:1 (š:v)
- Uklanjanje odlomljenih dijelova betona staze na dijelu iznad upornjaka U2, te hidrodinamičko pranje betona staze na tom dijelu vodom pod pritiskom od 2500 bar
- Ugradnja polimer cementnog reparaturnog morta R4 na dijelu uklonjenog betona staze
- Uklanjanje asfalta uz rubnjake koje je potrebno ukloniti iznad upornjaka U1 u širini 10,0 cm. Uklanjanje zarezivanjem u širini 10,0 cm od rubnjaka do nosivog sloja. Nosivi sloj ukloniti ručno vrlo pažljivo kako se ne bi oštetila hidroizolacija
- Nakon uklanjanja asfalta ugrađuju se novi rubnjaci
- Ugradnja tvrdolije vanog asfalta MA11 25/55-55 M1 (TLA 11) na mjesto prethodno uklonjenog u nekoliko slojeva jednake debljine, a do kote postojećeg asfalta kolnika

MARGARETA KOŽAR

Digitally signed by
MARGARETA KOŽAR
Date: 2021.02.05 11:44:45
+01'00'

Naručitelj/Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.**

Širolina 4, HR-10000 Zagreb

OIB: 57500462912

Projekt izradio: **Geoexpert-I.G.M. d.o.o.**

Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb

OIB: 99917958785

Građevina: **Nadvožnjak u čvoru Osijek**

Dio građevine: **Kolnik i rubnjaci staza**

ZOP: **09.09.20-03**

Oznaka projekta: **PS-09.09.20-03-02**

Oznaka i broj MAPE: **MAPA I**

Vrsta projekta: **Građevinski projekt**

Razina razrade: **Izvedbeni projekt**

3. UVJETI KVALITETE MATERIJALA

3.1. EPDM brtva

Gustoća	0,6 g/cm ³ (HRN EN ISO 845)
Tvrdoća po Shore-u A	30±5 (HRN ISO 7619-1)
Vlačna čvrstoća	≥ 2,0 N/mm ² (HRN EN ISO 527)
Istezanje pri lomu	≥ 400 % (HRN EN ISO 527)
Otpornost na temperaturu	-30°C do +100°C

3.2. Trajnoelastični brtveni materijal

Jednokomponentna pasta na bazi silanom modificiranog polimera. Namijenjen za sanaciju i brtvljenje reški između rubnjaka i betona staza.

Vlačna čvrstoća	≥ 0,5 N/mm ² (HRN EN ISO 527)
Istezanje pri lomu	≥ 300 % (HRN EN ISO 527)
Tvrdoća po Shore-u A	≥ 25 (HRN ISO 7619-1)
Otpornost na temperaturu	-40°C do +80°C
UV otporan	
Otporan na naftne derivate	

3.3. Reparaturni mort za popravak armiranobetonskih elemenata

Za sanaciju oštećenih betonskih površina koristi se polimercementni reparaturni mort za reprofilaciju AB površina klase R4 ($f_c=45$ N/mm²), prema HRN EN 1504-3:2005.

D_{max} 2 mm

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190)	klasa R4: 45 N/mm ²
Prionljivost (HRN EN 1542)	≥ 2,0 N/mm ²
Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)	
Prionljivost nakon 50 ciklusa (HRN EN 13687-1)	≥ 2,0 N/mm ²
Tlačni modul elastičnosti (HRN EN 13412)	≥ 20 GPa

3.4. Podljevni mort s kompenziranim skupljanjem

Ugrađuje se u otvorene reške između rubnjaka i staza do 2/3 visine reške.

D_{max}	4,0 mm
Tlačna čvrstoća nakon 28 dana	≥ 60 N/mm ²
Skupljanje	< 2 mm/m

Otporan na djelovanje mraza i soli za odleđivanje prometnica

Podljevni mort treba zadovoljiti svojstva tehničke specifikacije HRN EN 1504-6, Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija

3.5. Brtveni materijal između rubnjaka i asfalta kolnika

Sanacija je predviđena vrućom trajnoelastičnom masom na bazi polimerom modificiranog bitumena čiji sastav i svojstva u potpunosti trebaju zadovoljavati uvjete kvalitete prema HRN EN 14188-1:2005, Brtveni umetci i (brtvene) mase -- 1. dio: Specifikacije za vruće brtvene mase (EN 14188-1:2004).

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

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

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

U donji dio reške umeće se poliuretanski umetak koji ima sljedeće karakteristike:

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

3.6. Tvrdolijevani 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.

Predviđa se ugradnja tvrdolijevanog asfalta MA 11 25/55-55 M1. Asfalt se ugrađuje u više slojeva jednakih debljina. Debljina pojedinog sloja ne smije biti veća od 4,0 cm.

Prije ugradnje asfaltnog sloja, donji sloj treba poprskati bitumenskom emulzijom za sljepljivanje slojeva kao i vertikalne spojeve asfalta. Na mjestima spoja dva asfalta (starog i novog) i na spoju lijevanog asfalta i betona staza treba ugraditi brtvenu bitumensku traku.

Za asfaltne mješavine moraju biti dostavljeni Izjava 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.

Tablica 7. Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za bitumenske mješavine tvrdolijevanog asfalta TLA 11 (MA 11)

Norma HRN EN 13108-5	Otvor sita [mm]	TLA 11 (MA 11)
		Prolaz kroz sito % (m/m)
	16,0	100
	11,2	90 – 100
	8,0	70 – 88
	4,0	--
	2,0	45 – 60
	1,0	--
	0,25	25 – 45
	0,063	20 – 30
Minimalni udio bitumena	B _{min}	B _{min6,0}

Tablica 8. Fizičko mehanička svojstva bitumenske mješavine (HRN EN 13108-6)

Svojstvo	TLA 11 (MA 11)
Dubina utiskivanja, I (mm)	L _{min1,0} L _{max3,0}
Najveći porast utiskivanja nakon 30 min I _{nc} mm	I _{nc0,4}
Uzorci se izrađuju prema normi HRN EN 12697-20, utiskivanje se ispituje sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20	

Najvišu i najnižu temperaturu bitumenske mješavine za upotrijebljeni bitumen (PmB 25/55-55) navodi proizvođač bitumenske mješavine.

Polimerom modificirani bitumen PmB 25/55-55

Tablica 9. Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti za polimerom modificirani bitumen za PmB 25/55-55

Tehničko svojstvo		Norma ispitivanja	Razred	Zahtjev
Penetracija na 25°C (Pen) 0,1 mm		HRN EN 1426	3	25-55
Točka razmekšanja (PK) °C		HRN EN 1427	7	≥55
Energija kohezije J/cm ²	10°C	HRN EN 13703,	--	--
	5°C	HRN EN 13589	2	≥3
Točka paljenja °C		HRN EN ISO 2592	2	≥250
Gustoća na 25°C, kg/m ³		HRN EN 15326	--	navesti
Točka loma po Fraassu °C		HRN EN 12593	5	≤ -10
Elastični povrat na 25°C, %		HRN EN 13398	5	≥50

Stabilnost pri skladištenju	ΔPK °C	HRN EN 13399 HRN EN 1427	2	≤ 5
	ΔPen 0,1 mm	HRN EN 13399 HRN EN 1426	0	NR
<i>Otpornost na otvrdnjavanje</i>				
Promjena mase % (m/m)		HRN EN 12607-1	3	$\leq 0,5$
Zadržana penetracija %		HRN EN 1426	6	≥ 55
Porast točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 8
Pad točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 2
Elastični povrat na 25°C, %		HRN EN 13398	4	≥ 50

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 skladištenja 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 može 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. 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".

Na spoju asfaltnog sloja s rubnjacima (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica sa umetnutom poliuretanskom brtvom te ispunjena vrućom bitumenskom masom.

Najmanje 10 dana prije predviđenog početka izvođenja radova na ugradnji asfalta, izvođač radova, mora predati nadzornom inženjeru (predstavniku investitora) Tehničko-tehnološki elaborat.

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 svojstava asfaltne mješavine

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

Ispitivanje sastava i svojstava 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 - Određivanje točke razmekšanja - Metoda prstena i kuglice

MARGARETA KOŽAR Digitally signed by MARGARETA KOŽAR
Date: 2021.02.05 11:45:27 +01'00'

Naručitelj/Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.**
Širolina 4, HR-10000 Zagreb
OIB: 57500462912

Projekt izradio: **Geoexpert-I.G.M. d.o.o.**
Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb
OIB: 99917958785

Građevina: **Nadvožnjak u čvoru Osijek**

Dio građevine: **Kolnik i rubnjaci staza**

ZOP: **09.09.20-03**

Oznaka projekta: **PS-09.09.20-03-02**

Oznaka i broj MAPE: **MAPA I**

Vrsta projekta: **Građevinski projekt**

Razina razrade: **Izvedbeni projekt**

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE MATERIJALA I RADOVA

4.1. 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.

4.2. 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.

4.2.1. 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).

4.2.2. 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.

4.3. 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.

4.4. 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.

4.4.1. 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,
- injektiranje betonskih konstrukcija,
- hidroizolaterski radovi,
- asfalterski 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).

4.5. 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 17025:2017, od strane HAA
 - Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

4.6. 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 17025:2017

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.

4.7. 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.

Izvjешće 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.

4.8. 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.

4.9. 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.

4.9.1. Uvjeti kvalitete podloge za nastavak određene vrste radova

Armirano-betonska podloga (ploča koja se sanira)

- 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

Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i bez prašine. Oplatu treba očistiti od prljavštine, prašine i svih nečistoća koje se nalaze unutar nje. Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje materijala ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite materijala od oštećenja smrzavanjem. Mortovi za sanaciju i beton ne smiju se ugrađivati na temperaturi nižoj od $+5^\circ\text{C}$ ni većoj od $+30^\circ\text{C}$.

4.9.2. 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.

4.9.3. 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.

4.10. 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.

4.10.1. Izvođenje

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

4.10.2. 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 prihvatanje 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.

4.10.3. 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.

Tablica 1 Program tekućih ispitivanja

Konstruktivni element/ Materijal	Svojstvo	Norma	Učestalost ispitivanja	Kriterij
Hidrodemolirana podloga (beton)	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (hidrorazarane i pripremljene podloge betona)	HRN EN 1542	1 ispitno mjesto (1 ispitno mjesto: 3 alata)	$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$
Reparaturni mort za popravak betonskih konstrukcija	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (izvedeni slojevi morta)	HRN EN 1542	1 ispitno mjesto (1 ispitno mjesto: 3 alata)	$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$
	Tlačna čvrstoća i čvrstoća na savijanje	HRN EN 12190	1 serija (1 serija: 3 prizme 4x4x16 cm)	$> 45 \text{ N/mm}^2$

4.10.4. Kontrolna ispitivanja

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

4.10.5. Prihvatanje kvalitete od strane investitora

Tehnologija izvođenja, prethodna i tekuća ispitivanja moraju biti pod stalnim stručnim nadzorom specijaliziranim za tu vrstu radova. Kvalitetu radova prihvaća 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.

**MARGARETA
KOŽAR**

Digitally signed by MARGARETA
KOŽAR
Date: 2021.02.05 11:46:19 +01'00'

Naručitelj/Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.**
Širolina 4, HR-10000 Zagreb
OIB: 57500462912

Projekt izradio: **Geoexpert-I.G.M. d.o.o.**
Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb
OIB: 99917958785

Građevina: **Nadvožnjak u čvoru Osijek**

Dio građevine: **Kolnik i rubnjaci staza**

ZOP: **09.09.20-03**

Oznaka projekta: **PS-09.09.20-03-02**

Oznaka i broj MAPE: **MAPA I**

Vrsta projekta: **Građevinski projekt**

Razina razrade: **Izvedbeni projekt**

5. ZBRINJAVANJE OTPADA

5.1. 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 i Pravilnikom o gospodarenju otpadom.

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.

Naručitelj/Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.**
Širolina 4, HR-10000 Zagreb
OIB: 57500462912

Projekt izradio: **Geoexpert-I.G.M. d.o.o.**
Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb
OIB: 99917958785

Građevina: **Nadvožnjak u čvoru Osijek**

Dio građevine: **Kolnik i rubnjaci staza**

ZOP: **09.09.20-03**

Oznaka projekta: **PS-09.09.20-03-02**

Oznaka i broj MAPE: **MAPA I**

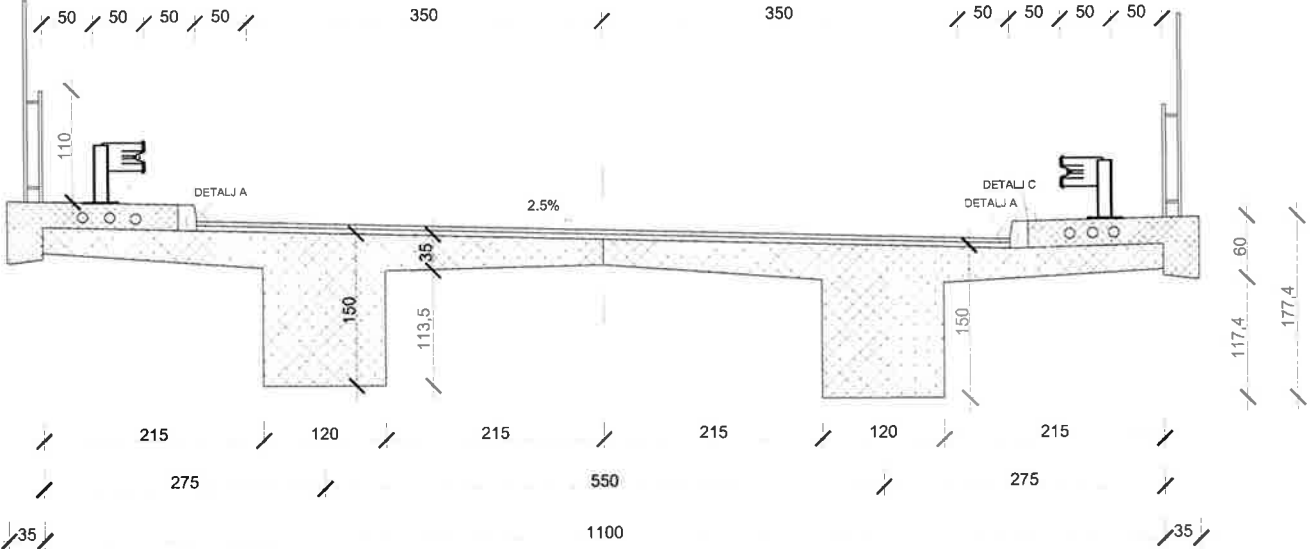
Vrsta projekta: **Građevinski projekt**

Razina razrade: **Izvedbeni projekt**

9. PRILOZI

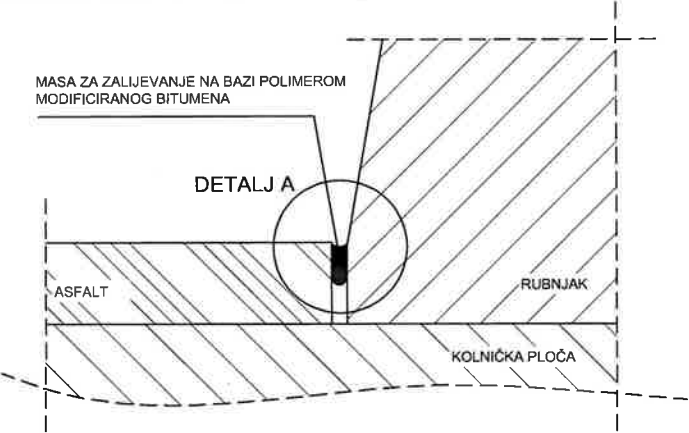
- 9.1. Poprečni presjek i detalj A sanacije, MJ 1:50, MJ 1:5, MJ 1:2.5**
- 9.2. Detalj B sanacije, MJ 1:5**
- 9.3. Detalj C sanacije, MJ 1:5**

POPREČNI PRESJEK U
KRAJNJEM POLJU, MJ 1:50

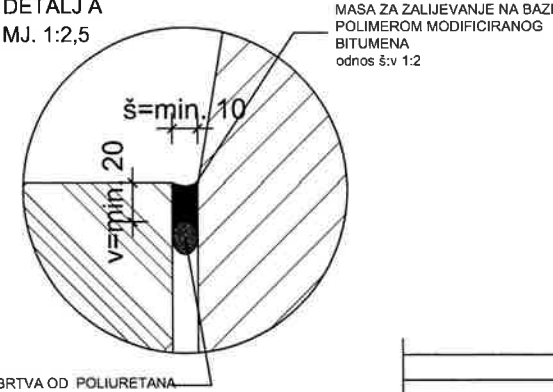


DETALJ BRTLJENJA REŠKE KOLNIKA I RUBNJAKA

MJ. 1:5



DETALJ A
MJ. 1:2,5

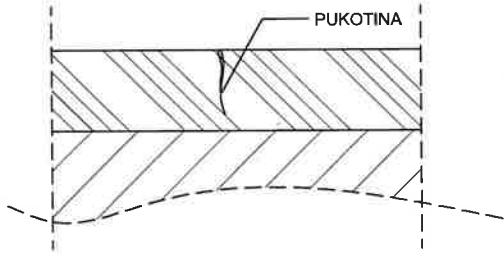


IZMJENA BR.		OPIS	DATUM	POTPIS
Geoexpert IGM		Sadržaj: POPREČNI PRESJEK - DETALJ A		
Naručilac: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.		Broj i.đ. PS-08.09.20-03-02	Izdala: Margareta Kožar, dipl.ing.građ.	
Građevina: NADVOŽNJAK U ČVORU OSIJEK, u km 30+160, A5		Prilog br. 9.5	MARGARETA KOŽAR	
Vrsta projekta: IZVEDBENI GRADEVINSKI PROJEKT SANACIJE		Merilo: 1:50, 1:5, 1:2,5	MARGARETA KOŽAR	

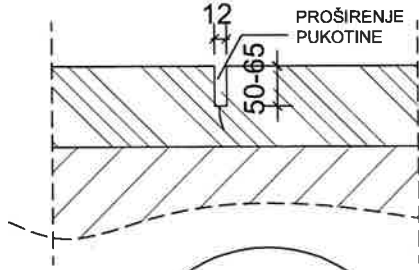
DETALJ BRTVLJENJA PUKOTINA NA ASFALTU

MJ. 1:5

POSTOJEĆE STANJE

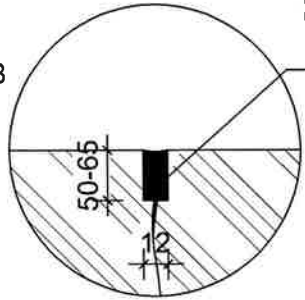


KORAK 1



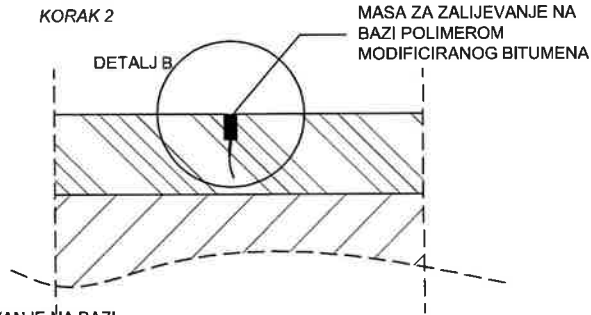
DETALJ B

MJ. 1:2.5



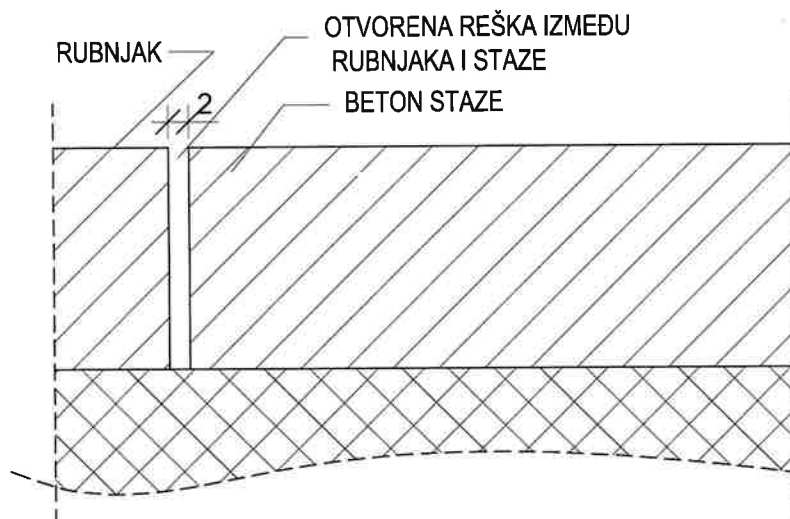
MASA ZA ZALIJEVANJE NA BAZI
POLIMEROM MODIFICIRANOG
BITUMENA. POVRŠINA POSIPANA
OPRANOM KAMENOM SITNEŽI
FRAKCIJE 2/4mm

KORAK 2



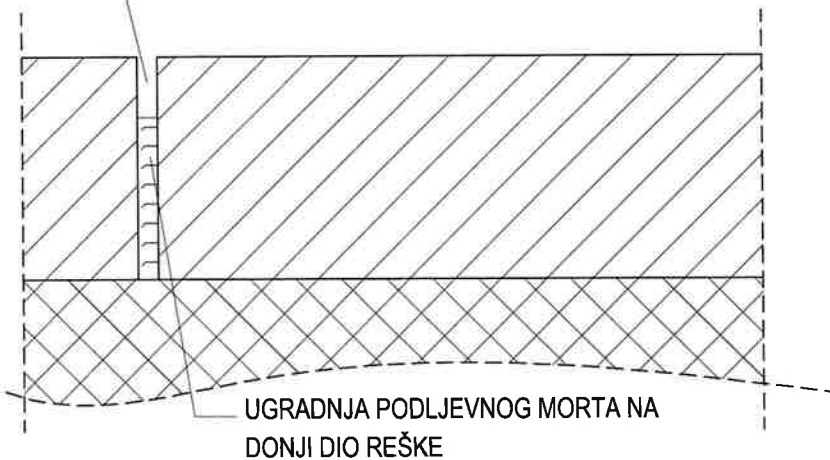
IZMJENA BR.		OPIS		DATUM	POTPIS
Geoexpert IGM		Sadržaj:		SANACIJA PUKOTINA U KOLNIKU - DETALJ B	
Naručilac:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.	Broj i. D.:	PS-09.09.20-03-02	Izdala:	Margareta Kožar, dipl.ing.građ.
Gradjevina:	NADVOŽNJAK U ČVORU OSIJEK, u km 30+160, A5	Prilog br.:	9.2		MARGARETA KOŽAR
Vrsta projekta:	IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE	Skala:	1:5		R
				Dokumentacija: 1:1000	

POSTOJEĆE STANJE



KORAK 1

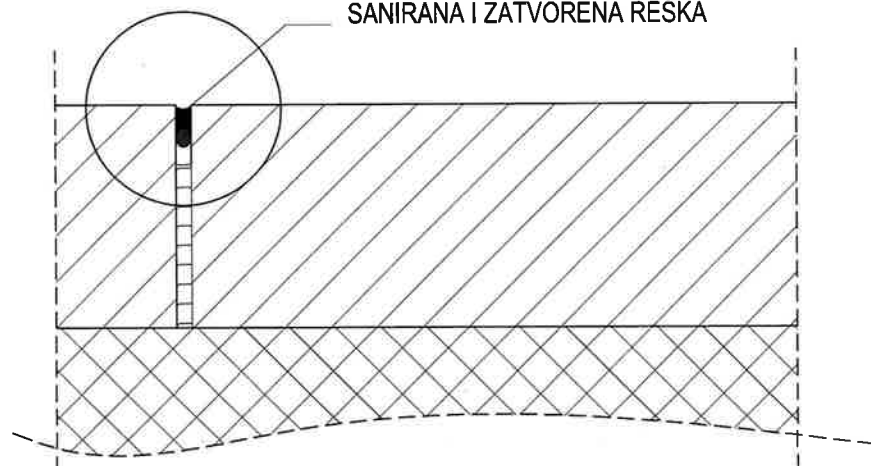
OTVORENE REŠKE ČISTE SE
ROTACIJSKIM ČETKAMA OD
NEVEZANOG MATERIJALA I
ISPUHUJU ZRAKOM POD
PRITISKOM



KORAK 2

DETALJ C

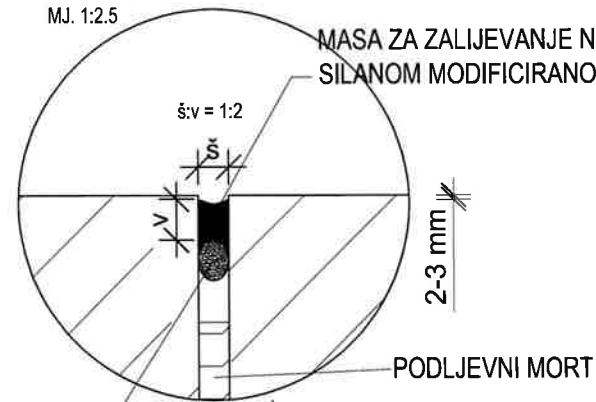
SANIRANA I ZATVORENA REŠKA



DETALJ C

MJ. 1:2,5

MASA ZA ZALIJEVANJE NA BAZI
SILANOM MODIFICIRANOG BITUMENA



EPDM BRTVA
PROMJER BRTVE JEDNAK
1,5 x ŠIRINE REŠKE

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
Geoexpert IGM HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.			
Gradjevina: NADVOŽNJAK U ČVORU OSJEK, u km 30+160, AS		Sadržaj: DETALJ C - ZATVARANJE REŠKE IZMEĐU RUBNJAKA I STAZE	
Vrsta projekta: IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE		Broj i. d.: PS-09.09.20-03-02	Izradio: Margareta Kožar, dipl.ing.građ.
		Prilog br.: 9.3	Margareta Kožar MARGARETA KOŽAR R
		Mjerilo: 1:5	2001.02.25 1:400 1:100