

PROJEKTANTSKI URED:

NARUČITELJ:

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

STRUKTURNA ODREDNICA PROJEKTA:

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU:

**SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUO LUŽANI,
AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB - LIPOVAC**

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU:

k.č. 1101/1, 645/1 i 645/13 k.o. Lužani

RAZINA RAZRADE:

IZVADAK IZ PROJEKTA

PROJEKTANT:

MJESTO I DATUM IZRADE
PROJEKTA:

ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU:

SADRŽAJ:

I TEHNIČKI DIO	3
1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA	4
2.1. OPĆI PODACI O ZAHVATU	4
2.2. OPĆI PODACI O GRAĐEVINI.....	4
2.3. ELEMENTI GRAĐEVINE.....	5
2.4. OCJENA ZATEČENOG STANJA.....	6
3. PROJEKTIRANO STANJE	10
3.1. DETALJNI OPIS RADOVA SANACIJE.....	11
3.1.1. GEODETSKO SNIMANJE POSTOJEĆEG STANJA TE IZRADA PRIJEDLOG NOVOG STANJA	11
3.1.2. ZAMJENA JAKO OŠTEĆENIH BETONSKIH PLOČA	11
3.1.3. IZGRADNJA ASFALTNIH POVRŠINA	15
3.2. UVJETI KAKVOĆE ZA MATERIJALE I RADOVE.....	16
3.2.1. BETON NOVIH PLOČA C35/45	17
3.2.2. ARMATURA	17
3.2.3. POLISULFATNI DVOKOMPONENTNI KIT	17
3.2.4. TRAJNOELASTIČNI MATERIJAL NA BAZI BITUMENA ZA ISPUNU RAZDJELNICA	17
3.2.5. POLIURETANSKI UMETAK ZA ISPUNU DONJEG DIJELA RAZDJELNICE	18
3.2.6. NOSIVI SLOJ OD NEVEZANOG KAMENOG MATERIJALA.....	18
3.2.7. CEMENTOM STABILIZIRANI NOSIVI SLOJ	22
3.2.8. BETONSKI RUBNJACI	28
3.2.9. NOSIVI SLOJ ASFALTA (AC BASE 45/80-65, AG6 M1).....	28
3.2.10. HABAJUĆI SLOJ OD ASFALTBETONA (AC 11SURF 45/80-65, AG1 M1).....	33
3.2.11. POLIMEROM MODIFICIRANI BITUMEN PmB 45/80-65.....	39
3.2.12. POLIMEROM MODIFICIRANA BITUMENSKA EMULZIJA ZA POVEZIVANJE ASFALTNIH SLOJEVA	40
3.2.13. VISOKOPOLIMERIZIRANA BITUMENSKA PASTOZNA MASA ZA POVEZIVANJE ASFALTNIH SLOJEVA.....	42
3.2.14. HORIZONTALNA SIGNALIZACIJA	43
3.3. TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE.....	43
3.3.1. OPĆE ODREDBE ZA MATERIJALE	43
3.3.2. ČUVANJE I NJEGA IZVEDENIH ELEMENATA	44
3.3.3. POSTUPAK ZAREZIVANJA DIJAMANTNOM PILOM	44
3.3.4. PRIPREMA/ČIŠĆENJE POVRŠINE	44
3.3.5. SPRAVLJANJE MATERIJALA ZA UGRADNJU PRI SANACIJI	45
3.3.6. UGRADNJA BETONA	45
3.3.7. POSTUPAK UGRADNJE BRTVENE MASE	46
3.3. PROGRAM KONTROLE KVALITETE.....	47
4. TROŠKOVNIK	48
4.1. MATERIJALI	49
4.2. RAD.....	49
4.3. IZMJERE.....	49
III - TROŠKOVNIK	50

IZVADAK IZ PROJEKTA	I - OPĆI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 1 od 51

IV – GRAFIČKI PRILOZI	51
SITUACIJE:	
1001 Pregledna situacija na DOF-u.....	1:5000
1002 Geodetska situacija.....	1:1000
1003 Prikaz projektiranog rješenja.....	1:1000
PROJEKTNO RJEŠENJE:	
2001 Građevinska izvedbena situacija.....	1:250
2002 Raster novih betonskih ploča.....	1:100
2003 Situacija oborinske odvodnje.....	1:250
DETALJI:	
3001 Tipski detalj slivnika.....	1:25
3002 Tipski detalj zaštite instalacija	1:50
3003 Detalj zamjene ploča i ugradnje betonskih rubnjaka.....	1:50, 1:10
3004 Detalj spoja starog i novog betonskog kolnika.....	1:25
POPREČNI PROFILI:	
4001 Karakteristični poprečni profili prometnice.....	1:100
UZDUŽNI PROFILI:	
5001 Uzdužni profil.....	1:1000/100

IZVADAK IZ PROJEKTA	I - OPĆI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 2 od 51

I TEHNIČKI DIO

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 3 od 51

1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

2.1. OPĆI PODACI O ZAHVATU

Temeljem narudžbenice oznake 00030/40 izdane 29.06.2020. od strane Naručitelja Hrvatske autoceste d.o.o. (u daljnjem tekstu HAC), Širolina 4, Zagreb i projektnog zadatka koji je sastavni dio ugovorne dokumentacije dana 10.07.2020. izvršen je obilazak PUO Lužani u svrhu izrade terenske prospekcije i nastavno tehničkog rješenja sanacije betonskog kolnika na lokaciji.

PUO Lužani nalazi se u istoimenoj katastarskoj općini, na području brodsko-posavske županije.

2.2. OPĆI PODACI O GRAĐEVINI

Odmorište Lužani locirano je u km 191+759 autoceste A3 Bregana - Zagreb - Lipovac, a izgrađen je i u funkciji samo južni plato odmorišta (jednostrano odmorište) Tip B. Predmetni koridor u ingerenciji je Hrvatskih autocesta do.o.o..



**Slika 1: Lokacija Odmorišta Lužani na autocesti A3 (izvor:
<https://www.hac.hr/hr/interaktivna-karta>)**

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
Stranica 4 od 51	

Prema ocjeni Naručitelja zatečena funkcionalna shema korištenja sadržaja odmorišta nije zadovoljavajuća – koncept uređenja/funkcioniranja ovog platoa je nastao kao rezultat prilagodbe zatečenom stanju u momentu uključivanja uslužnih objekata u sustav autoceste.

U sklopu odmorišta u funkciji su prometne površine te benzinska postaja Korisnika Lukoil Croatia d.o.o./ Norma d.o.o. . Motel s restoranom nije u funkciji od početka 2019. godine.

S korisnikom benzinske postaje je sklopljena izvansudska nagodba kojom je utvrđen rok za primopredaju posjeda. Nagodbom je također definirana obveza da HAC poduzimaju radove izvanrednog održavanja nužnog za građevinsku i funkcionalnu održivost pratećeg uslužnog objekata benzinske postaje s trgovinom i ugostiteljskim objektom do predaje istog u posjed Hrvatskim autocestama.

Predmet ovog izvještaja je ocjena zatečenog stanja predmetnog odmorišta i nastavno izrada izvedbene dokumentacije za sanaciju nužnih elemenata.

2.3. ELEMENTI GRAĐEVINE

PUO Lužani prostire se na površini od cca 27.400 m² na k.č. 1101/1, 645/1 i 645/13 k.o. Lužani. Odmorište je smješteno na južnoj strani autoceste A3 Bregana-Lipovac.

Odmorište je jednostrano tipa B i funkcionalno obuhvaća:

- Benzinsku postaju (u funkciji),
- Parkiralište za teretna vozila i autobuse (u funkciji),
- Parkiralište za automobile (u funkciji),
- Motel s restoranom (nije u funkciji).

Površine funkcionalnih elemenata prikazane su u tablici 1.:

Tablica 1.: Površine objekata na PUO Lužani

GRAĐEVINA	POVRŠINA (m ²)	ZAVRŠNI SLOJ KOLNIČKE KONSTRUKCIJE
Benzinska postaja	1871	betonski kolnik
Parkiralište za teretna vozila i autobuse	1075	asfalt – habajući sloj
Parkiralište za automobile	675	asfalt – habajući sloj

Ostatak površine odmorišta zauzimaju zelene površine i pristupne i servisne prometnice.

Tlocrtna površina objekta benzinske postaje iznosi cca 659 m², a ostatak mjerene površine zauzima betonski kolnik koji je predmet ove prospekcije.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
Stranica 5 od 51	

2.4. OCJENA ZATEČENOG STANJA

Ocjena zatečenog stanja donesena je temeljem vizualnog zapažanja sa kriterijem ocjene da ista mora zadovoljiti sve zakonom propisane temeljne zahtjeve za građevinu u skladu sa *čl. 7. i 8. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*.

Ocjena stanja objekata prema gornjem kriteriju i opisana je u dokumentaciji „Izvještaj s terenske prospekcije PUO LUŽANI na autocesti A3 BREGANA – ZAGREB - LIPOVAC“, oznaka 2020P16 od srpnja 2020., izrađena po Sedra consulting do.o., Zagreb.

Zaključci prospekcije su sljedeći:

- 1) Građevine niskogradnje, prvenstveno prometne površine ne zadovoljavaju predmetni temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti.
- 2) Na asfaltiranim prometnim površinama uključivo s parkiralištima uočene su pukotine u čitavoj deljini habajućeg sloja. Većina betonskih rubnjaka oštećena je djelomično ili u potpunosti.
- 3) Sustav oborinske odvodnje također je u nezadovoljavajućem stanju. Slivničke rešetke nisu nivelirane sa voznom površinom. Na betonu oko slivnika su otvorene pukotine. Obzirom na velik broj otvorenih pukotina te otvorenih reški (u kojima nema mase za zapunjavanje reški) može se zaključiti da voda nesmetano prodire u kolničku konstrukciju i smanjuje njenu nosivost ispiranjem i smrzavanjem.
- 4) Higijena, zdravlje i okoliš načelno su osigurani zatvorenim sustavom sanitarne i oborinske odvodnje.
- 5) Sigurnost u slučaju požara osigurana je dostupnom vanjskom hidrantskom mrežom. Položaj hidranta vidljiv je na geodetskom snimku u prilogu dokumentacije.
- 6) Na betonskom kolniku ispred benzinske postaje su uočena znatna mehanička oštećenja. Na površini od cca 1.871 m² geodetski je izmjereno 1.229 m² betonskog kolnika. Kolnik je sastavljen od betonskih ploča u pravilnom geometrijskom rasteru. Raster betonskih ploča prikazan je na geodetskoj snimci niže. Oštećenja su zabilježena na gotovo svim pločama u vidu otvorenih poprečnih pukotina, često umreženih sa uzdužnim pukotinama. Na pločama u svim stazama su izrazite otvorene poprečne pukotine sa pojavom denivelacije kolnika. Reške između ploča su otvorene, na nekim mjestima ispunjene raslinjem. Spoj betonskog i asfaltnog kolnika je cijelom duljinom otvorena reška debljine 1,0-8,5 cm.
- 7) Betonski rubnjaci oštećeni su ili u potpunosti ne postoje na pojedinim mjestima.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 6 od 51



Slika 3: Zatečeno stanje slivnika

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 7 od 51



Slika 4: Reška na spoju betonske i asfaltne konstrukcije



Slika 5: Uočena oštećenja betonskog kolnika uz benzinsku postaju

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 8 od 51



Slika 6: Uočena oštećenja rubnjaka

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 9 od 51

3. PROJEKTIRANO STANJE

Predmet ovog tehničkog rješenja je sanacija betonskog kolnika ispred sjevernog pročelja benzinske postaje površine 1.162,66 m², uključivo sa sanacijom betonskih rubnjaka uz liniju novougrađenih materijala i zamjenu 4 slivničke rešetke.

U grafičkom prilogu 2001 i na slici niže prikazani su građevinske elementi sanacije.

Izvedba se provodi prema specifikaciji niže:

1. **BETONSKI KOLNIK (P1)** ispred benzinske postaje površine 285,01 m²,
2. **KOLNIČKA KONSTRUKCIJA OD ASFALTBETONA (P2)** površine 420,97 m²,
3. **KOLNIČKA KONSTRUKCIJA OD ASFALTBETONA (P3)** površine 456,68 m²,
4. **SL 1-4** – slivničke rešetke,
5. **BR 1** – betonski rubnjak u duljini od 81,17 m',
BR 2 - betonski rubnjak u duljini od 49,31 m',
BR 3 - betonski rubnjak u duljini od 33,97 m',
BR 4 - betonski rubnjak u duljini od 46,96 m'.



Slika 7: Građevinski elementi PUO Lužani predviđeni za lokaciju

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 10 od 51

3.1. DETALJNI OPIS RADOVA SANACIJE

3.1.1. GEODETSKO SNIMANJE POSTOJEĆEG STANJA TE IZRADA PRIJEDLOG NOVOG STANJA

Prije početka radova potrebno je provesti geodetsko snimanje postojećeg stanja kolnika i odvodnih kanala. Potrebno je snimiti postojeće površine kolnika na svim stazama ispred benzinske postaje.

Na temelju provedenog snimanja potrebno je izraditi prijedlog nivelete za sve vozne trake, zajedno s položajem rubnjaka radi kontrole uzdužnih i poprečnih padova te odvodnje. Prijedlogom novih niveleta izvođač treba uklopiti postojeće elemente koji nisu predmet sanacije sa novima na način da se osigura što bolja odvodnja površinskih voda. Prijedlog novih visina ploča i rubnjaka mora biti usuglašen sa Nadzornim inženjerom i Naručiteljem.

Snima se stanje prije i nakon uklanjanja betonskih ploča i rubnjaka te čišćenja kanala a po završetku radova obaveza je izvođača izraditi snimku konačno izvedenog stanja.

3.1.2. ZAMJENA JAKO OŠTEĆENIH BETONSKIH PLOČA

Za zamjenu su predviđene betonske ploče ispod tlocrtne projekcije nadstrešnice benzinske postaje, na kojima je došlo do umrežavanja poprečnih i uzdužnih pukotina te nastanka blokova odnosno na kojima dolazi do pojave denivelacije dijelova ploče i kolnika. Na početnim, odnosno krajnjim pločama u stazama zbog djelovanja sila kočenja i asfaltnog kolnika koji gura betonski kolnik dolazi do većih dinamičkih naprezanja nego na pločama u sredini staza. Zbog toga, uz poprečne pukotine dolazi i do pojave uzdužnih, dijagonalnih i pukotina u kutevima ploča.

Nove betonske ploče ploče izvode se istih dimenzija (3,5×5,0 m), kao nearmirane, s ugrađenim moždanicima prema susjednim betonskim pločama.

Uklanjanje materijala

Uklanjaju se betonske kolničke ploče u punoj debljini i cementom stabilizirani nosivi sloj (CNS) debljine 20 cm. Betonsku ploču koja je predviđena za zamjenu potrebno je ukloniti na način da se ploča kružnom pilom prereže na manje dijelove te se dijelovi smanjuju udarnim čekićima. Pri usitnjavanju i uklanjanju betonske ploče posebnu pažnju treba posvetiti da se spriječi oštećenje susjednih betonskih ploča, koje se ne uklanjaju. Pri uklanjanju betona, potrebno je paziti da se ne oštete moždanici između betonskih ploča koje ostaju. Uklanjaju se samo moždanici koji su oštećeni ili loše postavljeni.

Debljina sloja cementom stabiliziranog nosivog sloja prema raspoloživim podacima iznosi 20 cm. Nakon uklanjanja sloja CNS-a slijedi uređenje i provjera nosivosti nosivog sloja od drobljenog kamenog materijala (tampona) na temelju koje se odlučuje da li je potrebno provesti i zamjenu tog sloja. Uklanjanje sloja cementne stabilizacije (i tamponskog sloja – MNS-a u debljini 20 cm, ako se uklanja) treba započeti od sredine prema rubovima. Dopušteno je strojno uklanjanje, ali treba posebnu pažnju posvetiti uklanjanju materijala uz rubove ploče, kako ne bi došlo do oštećenja materijala ispod susjednih ploča. Zahtijevani uvjeti kvalitete nosivog sloja od drobljenog kamenog materijala (tampon) i posteljice, opisani su u točki 3.

Slijedi ugradnja i zbijanje MNS-a (po potrebi) cementne stabilizacije prema uvjetima kvalitete materijala koji su opisani u točki 3. Debljina sloja cementne stabilizacije, kao i MNS-a, iznosi 20 cm.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 11 od 51

Izvedba cementom stabiliziranog nosivog sloja (CNS-a)

Cementom stabilizirani nosivi sloj izvodi se na uređenoj podlozi od mehanički zbijenog nosivog sloja – tempona (MNS) koji mora biti zadovoljavajućeg sastava, izveden na novoprojektiranoj visini i zahtjevane nosivosti.

Kriteriji za ocjenu kakvoće nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva su:

- modul stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046 $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$.
- stupanj zbijenosti ispitivanjem prostorne mase prema normi HRNU.B1.016 $S_z \geq 98\%$,

Ukoliko se ispitivanjima nosivosti i sastava materijala nosivog sloja utvrde loša svojstva, predviđa se zamjena nosivog sloja u debljino od 20 cm sa uređenjem posteljice prije izvođenja novog nosivog sloja. Posteljica mora zadovoljiti modul stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046 $M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$.

Ugradnju je potrebno provesti valjanjem do potrebne nosivosti, koja se provjerava ispitivanjem kružnom pločom i ispitivanjem stupnja zbijenosti.

Zbijanje vibracijom je dopušteno uz poseban oprez da pri ugradnji materijala ne dođe do oštećenja ili urušavanja materijala susjednih ploča.

Ravnost površine mjeri se kao odstupanje površine sloja od letve duljine 3 m. Odstupanje od letve smije biti najviše 15 mm.

Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše $\pm 20 \text{ mm}$. Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše -30 mm, s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača.

Ugradnju CNS-a je potrebno provesti valjanjem do potrebne zbijenosti. Zbijanje vibracijom je dopušteno uz poseban oprez da pri ugradnji materijala ne dođe do oštećenja ili urušavanja materijala susjednih ploča.

Ugradnja rubnjaka

Uz ploče na kojima je predviđena zamjena novim pločama doći će do uništavanja (već oštećenih) rubnjaka te ih je potrebno ponovo izraditi na istom mjestu i a na ostalim pločama na kojima je došlo do propadanja rubnjaka, potrebno je izvesti nove rubnjake.

Podloga mora biti izvedena paralelno na budući položeni rubnjak, Kontaktne površine rubnjaka se prije polaganja moraju navlažiti vodom. Prilikom polaganja na vlažnu betonsku podlogu paziti da se beton obradi prije stvrdnjavanja kako bi se osigurala povezanost rubnjaka i podloge.

Cestovni rubnjaci polažu se s izvođenjem fuge. Ukoliko se fuge ne ispunjavanju (ne zatvaraju) moraju iznositi 10 mm. Cestovni rubnjaci se polažu uspravno, ne polegnuto na potrebnu visinu. Ukoliko se primjenjuje malj ili bilo koji drugi alat kako bi se postigla planirana visina, obavezno se preko peko rubnjaka staviti drvenu letvu. Betonska pasica koja bočno podupire rubnjak ugrađuje se odmah nakon polaganja rubnjaka na betonski temelj kako bi se osigurala povezanost s podlogom rubnjaka. Stoga se beton pasice mora vibrirati kako bi se povezao s podlogom.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 12 od 51

Spojevi (fuge) između rubnjaka se popunjavaju s elastičnim trajnim masama. Fuge se popunjavaju min. 5 mm dubine. Rubnjaci moraju biti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 1340.

Ugradnja moždanika

Postojeći moždanici koji su oštećeni, uklanjaju se na način da se prerežu uz betonsku ploču, a novi se ugrađuju uz njih. Za nove moždanike potrebno je izbušiti rupe u betonskoj ploči, te ih ugraditi uz pomoć dvokomponentnog epoksidnog morta. Kriteriji prema kojima se donosi odluka da li je potrebno izvršiti zamjenu moždanika su sljedeći:

- mehaničkim oštećenjem ili korozijom je promjer šipke smanjen 10% ili više (odnosi se na lokalno udubljenje ili točkastu koroziju),
- poprečni presjek šipke je kontinuirano, po cijelom obodu, smanjen za 20%.

Moždanici se prije ugradnje u postojeću ploču premazuju do pola bitumom ili drugim sredstvom koje će omogućiti uzdužni pomak a druga polovica epoksidom za zaštitu. Dio moždanika na mjestu nove ploče se oslanja na armaturne koševе od čelika $\phi 6$ mm. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji moždanika, tako da oni budu postavljeni horizontalno i okomito na vertikalnu stranicu susjedne betonske ploče. Moždanici se izrađuju od glatkog čelika, promjera $\phi 32$ mm, dužine 80 cm i ugrađuju se na polovici debljine ploče, na međusobnom razmaku 30 cm. Prvi moždanik postavlja se 25 cm od ruba ploče. Detalji izvedbe moždanika prikazani su u prilogu, Zamjena ploča .

Zamjena slivničkih rešetki

Na lokacijama postojećih slivnika u obuhvatu na kojem se vrši zamjena betonskog, tj. asfaltnog kolnika nužno je izvršiti izmjenu slivničkih rešetki i njihovu ispravnu nivelaciju u skladu s novoizvedenim stanjem.

Po uklanjanju gornjeg sloja oštećenog betona hidrodemoliranjem potrebno je podići rešetki i zaštititi cijev slivnika od daljnjeg oštećenja i eventualnog zapunjavanja šutom i otpadnim materijalom. Nove rešetke postavljanju se u skladu sa priloženim poprečnim presjecima u grafičkom prilogu dokumentacije.

Visina gornjeg ruba rešetke mora se nivelirati sa završnim habajućim slojem asfalta, tj. novih betonskih ploča. Nivelacija će se postići eventualnom dodatnom ugradnjom betonskog prstena ispod okvira rešetke ili skraćivanjem cijevi. Detalji i poprečni profili dani su u grafičkom prilogu dokumentacije.

Izvedba i kontrola izvedbe slivnika izvodi se prema poglavlju 3-04.5 OTU.

Odabir nosivosti rešetke odabire se u skladu sa HRN EN 124:1994 kao Klasa D 400 (statička nosivost > 400 kN): za vozne trakove (uključujući i ulice s vremenski ograničenim prometom), zaustavne trakove i površine namijenjene za parkiranje svih vrsta cestovnih vozila. Rad na iskopu za slivnik izvodi se i obračunava prema potpoglavlju 4-04.1 i 4-04.2 OTU. Gornji rub rešetke treba ugraditi za 5-8 mm niže od kote rigola ili ruba kolnika.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 13 od 51

Ugradnja betona

Na spoju betona postojećih i novih ploča predviđeno je izvođenje prostornih razdjelnica. Prije ugradnje betona kolničke ploče vertikalne stranice svih postojećih susjednih betonskih ploča premazuju se bitumenskom emulzijom kako bi se beton nove ploče odvojio od postojeće betonske ploče. Na mjestima prostorne razdjelnice (uz susjedne ploče), u razdjelnicu se po cijeloj visini umeće ploče polistirena debljine 10 mm, kako bi se osigurao prostor za rad prostorne dilatacije. Ploče se na postojeću ploču lijepi bitumenom. Potrebno je osigurati da se stiropor ne ošteti ili ne pomakne prilikom ugradnje betona.

Na spoju betona novih ploča predviđeno je izvesti prividne razdjelnice ukoliko se izvode u kontinuitetu, odnosno prostorne razdjelnice ako dolazi do prekida betoniranja.

Beton kolničke ploče ugrađuje se iz automiješalice. Za ugradnju je potrebno koristiti nastavke na automiješalici, tako da visina s koje se ugrađuje beton, bude manja od 1 m. Razastiranje se vrši ručnim razastiračima, a vibriranje se izvodi ručnim vibratorima. Beton treba ugraditi što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu. Zabranjeno je beton "transportirati" vibratorima. Ugradnja betona izvodi se do razine susjedne betonske ploče, odnosno asfaltnog kolnika.

Zabranjeno je dodavanje vode u svježi beton, a eventualna korekcija konzistencije betona na gradilištu vršiti će se dodatkom superplastifikatora uz prisustvo tehnologa i dopuštenje Nadzornog inženjera. Doziranje superplastifikatora na gradilištu treba biti u skladu sa početnim ispitivanjima betona na betonari koja isporučuje beton.

Da bi se postigla zadovoljavajuće tekstura betonske površine, treba joj pristupiti pravovremeno, odnosno u trenutku kada sa površine betona nestane vodeni film, a prije nego beton postane neplastičan. Prekasno izvođenje teksture nepovoljno utječe na njegu betona. Tekstura površine izvodi se metlama ili povlačenjem grube jutene tkanine po površini betona. Odmah nakon nanošenja teksture, treba pristupiti mjerama njegovanja betona. Njegovanje betona odnosi se na premazivanjem "curing" sredstvom i odgovarajućim vlaženjem te prekrivanjem tkaninama ili folijama, kako bi se spriječio utjecaj djelovanja vjetra te visokih i niskih temperatura. Tkaninu ili foliju za prekrivanje treba odignuti od površine betona, kako se ne bi oštetila tekstura površine. Tkaninu treba osigurati od djelovanja vjetra.

Beton mora nakon 48 sati imati tlačnu čvrstoću od najmanje 25 N/mm², nakon čega se operativna površina može pustiti u promet osobnih vozila. Ako uvjeti prometovanja dopuštaju, preporučljivo je izbjegavati promet po novoj ploči 7 dana od ugradnje betona. Uvjeti kvalitete betona opisani su u točki 3.

Rezanje razdjelnica

Rezanje prividnih razdjelnica se provodi nakon dovoljnog očvršćivanja betona, pri starosti betona od 12 do 48 sati. Rezanje se provodi nakon dovoljno vremena da prilikom rezanja ne ispadaju zrna agregata, a prije očvršćavanja koje može izazvati nekontroliranu pojavu pukotina. Optimalno vrijeme za rezanje razdjelnica ovisi o atmosferskim uvjetima, koji utječu na vezanje betona i potrebno ga je odrediti na probnom polju.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 14 od 51

Rezanje razdjelnica izvodi se kružnom dijamantnom pilom. Kod prostornih razdjelnica uz rubove ploče, potrebno je ukloniti stiropor na širini 10 mm i dubini 35 mm te zapuniti sa pijeskom do 5 cm ispod površine.

Vrh razdjelnica se zarezuje koso, pod kutom od 45°, dubine 5 mm. Nakon toga razdjelnica se čisti rotacijskim četkama u oba smjera te se ispuhuje zrakom pod pritiskom. U obrađenu razdjelnicu, koja je očišćena i suha, na dno se utiskuje vatrostalna poliuretanska brtva, čija širina treba biti 25% veća od širine razdjelnice. Kod razdjelnica u sredini ploče, koje se izvode u dva koraka, poliuretanska brtva ugrađuje se na dubinu od 35 mm. Brtva se ugrađuje sa svrhom osiguranja vodonepropusnosti razdjelnice.

Na površinama P2 i P3 označenog betonskog kolnika postojeće ploče se neće uklanjati već će se njihova površina očistiti i pripremiti za nanošenje habajućeg sloja asfalta. Navedeni postupak uključujem sljedeće:

- geodetsko iskolčenje i označavanje granice razbijanja i sanacije postojećih ploča,
- pripremu površine nanošenjem veznog sloja za sljubljivanje betonskog kolnika i habajućeg sloja asfalta,
- nanošenjem habajućeg sloja asfalta u predviđenoj debljini.

3.1.3. IZGRADNJA ASFALTNIH POVRŠINA

Na površinama projektnim rješenjem prikazanim ko P2 i P3 predviđa se ugradnja novog habajućeg asfaltnog sloja AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1, debljine 4,0 cm.

Pri izradi sloja nužno je obraditi spojeve sa postojećim asfaltom na vanjskim rubovima zahvata te novim betonskim pločama na unutarnjim rubovima nove asfaltne površine, pri čemu je nužno voditi računa o nveleti budućeg kolnika koja će odvoditi sve oborinske vode u za to predviđene slivnike.

Postojeći asfaltni kolnik zarezuje se u cijeloj duljini kako bi se izvela ravna buduća reška. Prije izvođenja novog asfaltnog sloja na čitavu kontkatnupovršinunanosu se bitumenska emulzija.

Kationske bitumenske emulzije namijenjene su za međusobno povezivanje asfaltnih slojeva. Nanose se prskanjem u jednolikom sloju na suhu i čistu površinu. Polimerom modificirana kationska bitumenska emulzija upotrebljava se obvezno pri prskanju podloge na koju se polaže asfaltna mješavina načinjena na bazi polimerom modificiranog bitumena. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13808, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Projekta. Polimerom modificirana kationska bitumenska emulzija, s najmanje 70 %(m/m) bitumena nanosi se u količini 0,25 do 0,35 kg/m².

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 15 od 51

Potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija provodi se prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 13808 (sustav 2+) i odredbama ovoga Projekta. U okviru početnog ispitivanja kationskih bitumenskih emulzija proizvođač je obavezan provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih. Sve ostale opće odredbe provedbe početnog ispitivanja navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 13808 i u obvezi su proizvođača kationskih bitumenskih emulzija. Tvornička kontrola proizvodnje kationskih bitumenskih emulzija provodi se u cijelosti prema zahtjevima norme HRN EN 14733. Kontrolu kationskih bitumenskih emulzija prije primjene provodi izvođač asfaltnih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete. Kationske bitumenske emulzije uzorkuju se sukladno normi HRN EN 58, ispitivanja se provode prema normama navedenim u tablici. Proizvođač i distributer kationskih bitumenskih emulzija, te izvođač asfaltnih radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava kationskih bitumenskih emulzija tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i primjene.

3.1.4. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

Tijekom izvođenja radova na sanaciji betonskog kolnika potrebno je osigurati nesmetano odvijanje prometa i zaustavljanje vozila radi odmora na parkiralištu iza benzinske postaje. Postava privremene regulacije je u obvezi Naručitelja.

3.1.5. NOVA HORIZONTALNA SIGNALIZACIJA

Vodoravne oznake na kolniku, predviđene ovim projektom moraju biti u skladu s OTU Knjiga VI – Oprema ceste 9-02, HRN U.S4. 221-230 i hrn en 1423, 1424, 1436, 1463, 1790, 1871, 12802, 13212, 13459, 13197 – Materijal za oznake na kolniku; Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama prema kojima se izvode i Tehničkim uvjetima za izvođenje oznaka na kolniku (HAC, Interne smjernice za radove na autocestama). Oznake na kolniku se izvode od boje koja ne smije povećati sklizivost kolnika. Oznake na kolniku ne smiju biti više od 0,6 cm iznad razine kolnika.

3.2. **UVJETI KAKVOĆE ZA MATERIJALE I RADOVE**

Izvođač je dužan dostaviti potrebnu dokumentaciju za sve građevinske materijale koji će se koristiti u izgradnji a kojom se dokazuju tražena svojstva i uporabljivost u skladu sa *Zakonom o građevnim proizvodima (NN 73/13, 30/14)*. Za sve građevne materijale i proizvode koji su sukladni sa zahtjevima hrvatske tehničke specifikacije Izvođač je dužan dostaviti izjavu o svojstvima i Tehničku uputu (tehnički list ili sličan dokument). Za predviđene radove daju se sljedeći osnovni zahtjevi kvalitete materijala i radova.

Zahtjevi za asfaltne mješavine su propisani ovim projektom te „*TEHNIČKIM UVJETIMA ZA ASFALTNE KOLNIKE*“ Hrvatske ceste, lipanj 2015. i „*Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama*“ - knjiga II i knjiga III, Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, 2001. (<http://www.hrvatske-ceste.hr/Publikacije-opci%20tehnicki%20uvjeti.htm>).

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 16 od 51

3.2.1. BETON NOVIH PLOČA C35/45

Koristi se razred tlačne čvrstoće C35/45 sa propisanim trajnosnim svojstvima:

- razred izloženosti:
- korozija uzrokovana karbonatizacijom **XC4**
- korozija uzrokovana kloridima koji nisu iz mora **XD3**
- korozija uzrokovana smrzavanjem i odmrzavanjem sa soli za odmrzavanje ili bez nje **XF4**
- oštećenje prouzročeno habanjem **XM2**
- maksimalno zrno $d_{max} = 31,5 \text{ mm}$
- minimalna količina cementa **340 kg/m³**
- maksimalni v/c faktor **≤ 0,45**
- količina mikropora uvučenog zraka **3-5%**
- razred sadržaja klorida **Cl 0,40**
- razred slijeganja S3(prijedlog) **100-150 mm**
- tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana **C 35/45**
- vlačna čvrstoća betona savijanjem prema HRN EN 13877- **15,0 N/mm²**
- razred vodonepropusnosti VDP 2, dopušteni prosječni prodor vode prema HRN EN 12390-8 - **30 mm**
- otpornost na djelovanje mraza i soli za otapanje prema HRN CEN/TS 12390-9 - **razred MS 56**
- otpornost na smrzavanje prema HRN CEN/TR 15177 - **56 ciklusa**

3.2.2. ARMATURA

Betonski čelik, čelična sidra i armature mreže mogu se koristiti ukoliko u pogledu tehničkih karakteristika zadovoljavaju uvjete prema Prilogu B TPBK i normama HRN EN 10080 -1 do 6. Označavanje izvršiti prema HRN EN 1027-1 i 2 i HRN CR 10260.

Koristiti čelike oznake B500B sa dokazanom kvalitetom.

3.2.3. POLISULFATNI DVOKOMPONENTNI KIT

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

- temperaturna postojanost od -30°C do +80°C
- rastezljivost do prekida $\geq 200\%$
- otporan na naftne derivate
- otporan na djelovanje mraza i soli za otapanje.

3.2.4. TRAJNOELASTIČNI MATERIJAL NA BAZI BITUMENA ZA ISPUNU RAZDJELNICA

Spoj asfaltne kolničke konstrukcije i betonske konstrukcije cestarskih prolaza moguće je zatvoriti masom od polimerom modificirane bitumenske mase čiji sastav i svojstva u potpunosti zadovoljavaju uvjete kvalitete Općih tehničkih uvjeta, knjiga IV, Zagreb, 2001. (OTU 2001-IV) tablica 7-01.9-2.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 17 od 51

3.2.5. POLIURETANSKI UMETAK ZA ISPUNU DONJEG DIJELA RAZDJELNICE

Poliuretanski umetak za ispunu donjeg dijela razdjelnice koji služi za brtvljenje razdjelnice te kao parna brana, mora zadovoljavati uvjete prema tablici 2.

Tablica 2: Poliuretanski umetak za razdjelnicu

Svojstvo	Norma	Zahtjev
Širina umetka	--	minimalno 25% šira od širine obrađene razdjelnice
Termička postojanost	--	postojanost na temperaturi $\geq 250^{\circ}\text{C}$.

3.2.6. NOSIVI SLOJ OD NEVEZANOG KAMENOG MATERIJALA

Nosivi sloj od mehanički zbijenog nevezanog kamenog materijala predviđen je na lokacijama gdje se nakon uklanjanja betona ploča ukaže potreba za uređenjem ili zamjenom tamponskog materijala. Za izradu ovog sloja predviđa se koristiti prirodni šljunak ili mješavinu drobljenog kamenog materijala granulacije 0/32 mm (iznimno 0/16 mm ili 0/63 mm kada je to tehnološki opravdano) u debljini do 5 cm (uređenje) ili do 30 cm (zamjena sloja).

Tehnička svojstva agregata za nosive slojeve od nevezanih mješavina specificirana su prema normi HRN EN 13242:2008 i dana su u tablicama (Tablica 3 i Tablica 4).

Tablica 3: Geometrijska svojstva agregata za nevezane mješavine (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete (odabrani razredi) za nosivi sloj od nevezanih mješavina
		Miješani agregat 0/32 (0/63)
Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje), <i>tablica 2</i>	HRN EN 933-1	GA85
Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D, D/2 i 0,063 mm, <i>tablica 4</i>		GTA 10
Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,063 mm), <i>tablica 8</i>	HRN EN 933-1	f5
Kvaliteta sitnih čestica*	HRN EN 933-8 ili HRN EN 933-9	Ispituje se
*Kada je udio sitnih čestica veći od 3% ispituje se kvaliteta sitnih čestica.		
Indeks plosnatosti, FI, <i>tablica 5</i>	HRN EN 933-3	Ispituje se
Indeks oblika, <i>tablica 6</i>	HRN EN 933-4	SI40

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 18 od 51

Tablica 4: Fizikalna svojstva agregata za nevezane mješavine (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete (odabrani razredi) za nosivi sloj od nevezanih mješavina
		Miješani agregat 0/32 i 0/63
Otpornost na drobljenje, («Los Angeles»), tablica 9	HRN EN 1097-2	LA40
Gustoća, točka 5.4 Upijanje vode	HRN EN 1097-6 točka 7, 8 ili 9	Ispituje se
Upijanje vode kao indikator otpornosti na mraz, tablica 18 i tablica 19**	HRN EN 1097-6, točka 7	W241;
	HRN EN 1097-6, Dodatak B	W240,5
**Kada je upijanje vode veće od propisanih razreda ispituje se otpornost agregata na smrzavanje i odmrzavanje.		
-metoda smrzavanja i odmrzavanja, tablica 20 ili	HRN EN 1367-1	F2
-metoda otpornosti na magnezijev sulfat, tablica 21	HRN EN 1367-2	MS25

Tehnička svojstva mješavina za nosive slojeve od nevezanih mješavina moraju zadovoljavati ove uvjete:

Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja znatog kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica koje su definirane normom HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6) i to razreda Ga, Gb ili Gc.

Isporučitelj se osim odabranog razreda graničnih krivulja mora pridržavati i dodatnih graničnih krivulja definiranih u HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6).

Određivanje organskih tvari

Uzorak se potopi u otopinu s reagensom, te se nakon određenog vremena boja otopine iznad uzorka usporedi s bojom standardne otopine. Ako je boja otopine iznad uzorka tamnija od standardne, u uzorku se gravimetrijski određuje udio organskih tvari i lakih čestica.

Udio organskih tvari i lakih čestica

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 19 od 51

Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa

Uzorak zrnatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m³). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi. Maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovu postupku ovisi o mineraloško - petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja. (HRN EN 13286-2 i HRN EN 13286-50).

Kalifornijski indeks nosivosti - CBR

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti – CBR prema normi HRN EN 13286-47.

CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN EN 13286-2. Zahtjev za nosivost zrnatog kamenog materijala, izražen kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, za prirodni šljunak ili mješavinu šljunka s manje od 50 % drobljenog kamenog materijala, je najmanje 40 % a za drobljeni kameni materijal ili mješavinu prirodnog šljunka sa više od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 80 %.

Na materijalima za izradu nosivog sloja od nevezane mješavine potrebno je provesti prethodna ispitivanja:

- *Sadržaj vode* (ISO/TS 17892-1, HRN EN 1097-5,),
- *Koeficijent nejednolikosti* (granulometrijski sastav) (ISO/TS 17892-4, HRN EN 933-1), za šljunak d60/d10 od 15 do 100,
- *Udio sitnih čestica*.
- Zahtjev granulometrijskog sastava frakcije 0/32 mm je sadržaj čestica veličine do 0,02 mm, ispitan prema tehničkoj specifikaciji HRS CEN ISO/TS 17892-4, točka 5.2 i 5.3, koji ne smije biti veći od 3 mas.%. U pojedinim slučajevima mogu se dopustiti i zrnati materijali s nešto drugačijim sastavima, ako se ostalim ispitivanjima dokaže njihova uporabljivost i ako to odobri nadzorni inženjer. Udio zrna manjih od 0,02 mm smije biti do 5% ukoliko se radi o česticama kamenog porijekla u područjima manjih dubina smrzavanja (blagih klimatskih uvjeta) što trebaju odobriti nadzorni inženjer i projektant,
- *Udio organskih tvari i lakih čestica* (HRN EN 1744-1) < 2%,
- *Suha prostorna masa* (modificirani Proctor) (HRN EN 13286-2),
- *Kalifornijski indeks nosivosti, CBR* (HRN EN 13286-47) za prirodni šljunak > 40%, za drobljeni kameni materijal > 80% .

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 20 od 51

Kakvoća materijala mora biti takva da osigura zahtijevanu nosivost kolnika tijekom ukupnog projektiranog vijeka trajanja.

Zahtjevi kakvoće za ugrađeni nosivi sloj

Završeni nosivi sloj od nevezane mješavine mora zadovoljavati zahtjeve za modul stišljivosti ili stupanj zbijenosti (Tablica 3)., granulometrijski sastav, ravnost površine sloja, visinu i debljinu, te položaj i nagib propisane u projektu te prema „*Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama*“ - knjiga III, Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, 2001.

Na ugrađenom sloju od zrnatog kamenog materijala ispituju se, nakon geodetskog prijama u pogledu visina i položaja modul stišljivosti, metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046, ili stupanj zbijenosti, ispitivanjem prostorne mase prema normi HRN U.B1.016 ili DIN 18125-2.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti nosivog sloja bez veziva moraju zadovoljavati zahtjeve iz tablice 5.

Granulometrijski sastav materijala mora zadovoljavati već navedene zahtjeve, uzorkovan na mjestu ugradnje, a prije zbijanja.

Ravnost površine sloja mjerena letvom duljine 3 m (HRN EN 13036-7) smije odstupati najviše 15 mm.

Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše ± 15 mm. Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše -30 mm, s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača.

Nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od $\pm 0,4\%$ apsolutno od nagiba zadanog projektom.

Tablica 5: Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nosivi sloj od nevezane mješavine

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete (minimalno)
Stupanj zbijenosti SZ u odnosu na modificirani Proctor, %	HRN U.B1.016. HRN EN 13286-2	100
Modul stišljivosti MS (ploča Ø 30 cm), MN/m ²	HRN U.B1.046/68	100
Neravnost sloja u uzdužnom i poprečnom smjeru (letva duljine 3 m), mm	HRN EN 13036-7	15

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
Stranica 21 od 51	

3.2.7. CEMENTOM STABILIZIRANI NOSIVI SLOJ

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala stabiliziranog hidrauličnim vezivom može se izvoditi tek nakon što nadzorni inženjer preuzme sloj na koji se CNS polaže, u pogledu nosivosti, ravnosti i projektiranih nagiba.

Nosivi sloj od kamenog materijala vezanog hidrauličnom vezivom (CNS) izrađen je od mješavine kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 32 mm, hidrauličnog veziva i vode. Sloj je predviđen u kolničkoj konstrukciji voznih i pretjecajnih trakova, te trakova za ubrzanje i usporenje, u debljini od 25 cm u zbijenom stanju, na svim lokacijama na kojima je potrebna zamjena postojećeg cementom stabiliziranog sloja.

Tlačna čvrstoća stabiliziranog kamenog materijala treba se kretati u granicama $f_{7d}=2,5$ do $5,5$ odnosno $f_{28d}=3,0-6,5$ MN/m².

Tehnička svojstva agregata

Tehnička svojstva agregata za hidrauličnim vezivom vezane mješavine specificirana su prema normi HRN EN 13242 dana su u tablici 6. Agregat može biti drobljeni ili nedrobljeni ili kombinacija oboje, te treba odgovarati jednom od slijedećih tipova:

- a) prirodni šljunak ili umjetni agregat (drobljeni materijal), ili
- b) industrijski nusproizvodi i reciklirani konstrukcijski agregat, ili
- c) kombinacija a) i b).

Odabrane proporcije treba specificirati u ugovoru i održavati u granicama tolerancije od ± 5 % mase u odnosu na deklarirane proporcije.

Tablica 6: Fizičko-mehanička svojstva agregata za hidraulički vezane mješavine (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 22 od 51

Tehnička 1324	svojstva prema normi HRN EN	Ispitna norma	Miješani agregat 0/31,5
	Oznaka frakcije (d/D)		Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
	Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje), <i>tablica 2</i>	HRN EN 933-1	GA85
	Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D, D/2 i 0,0/63 mm, <i>tablica 4</i>		GA 20
	Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,063 mm), <i>tablica 8</i>	HRN EN 933-1	f5
	Kvaliteta sitnih čestica*	HRN EN 933-8 ili HRN EN 933-9	Ispituje se
	*Kada je udio sitnih čestica veći od 3% ispituje se kvaliteta sitnih čestica		
	Indeks plosnatosti, Fl, <i>tablica 5</i>	HRN EN 933-3	Ispituje se
	Indeks oblika, <i>tablica 6</i>	HRN EN 933-4	SI40
Otpornost <i>tablica 9</i>	na drobljenje, («Los Angeles»)	HRN EN 1097-2	LA40
	Gustoća, <i>točka 5.4</i> Upijanje vode	HRN EN 1097-6 točka 7, 8 ili 9	Ispituje se
	Upijanje vode kao indikator otpornosti na mraz, <i>tablica 18 i tablica 19</i>	HRN EN 1097-6, točka 7	W241
		HRN EN 1097-6, Dodatak B	W240,5
	Kada je upijanje vode veće od propisanih razreda ispituje se otpornost agregata na smrzavanje odmrzavanje.		
	-metoda smrzavanja i odmrzavanja, <i>tablica 20</i> ili - metoda otpornosti na magnezijev sulfat, <i>tablica 21</i>	HRN EN 1367-1	F2
		HRN EN 1367-2	MS25

Granulometrijska krivulja znatog kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica danih u tablici 7. Primjeri ostalih mogućih graničnih krivulja za hidrauličnim vezivom vezane mješavine navedeni su u dodatku B norme HRN EN 14227-1.

Tablica 7: Granične krivulje agregata za mješavinu vezanu hidrauličkim vezivom granulacije 0/31,5 mm

Sito [mm]	Prolaz kroz sito [%]	
	minimalno	maksimalno
45	100	
31,5	85	100
25	75	100
20	65	94

Sito [mm]	Prolaz kroz sito [%]	
	minimalno	maksimalno
10	44	78
4	26	61
2	18	50
0,5	8	30
0,25	6	22
0,063	3	11

Tijekom proizvodnje određena granulometrija agregata mora se držati dovoljno ujednačenom da zadovolji dozvoljena odstupanja granulometrijskog sastava.

Određivanje organskih tvari

Uzorak se potopi u otopinu s reagensom, te se nakon određenog vremena boja otopine iznad uzorka usporedi s bojom standardne otopine. Ako je boja otopine iznad uzorka tamnija od standardne, u uzorku se gravimetrijski određuje udio organskih tvari i lakih čestica prema normi HRN EN 1744-1.

Udio organskih tvari i lakih čestica

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su komadi drveta, korijenje, čestice ugljena i sl.

Ako agregat sadrži organske tvari (dokazano prisustvo humusa) treba provesti daljnja ispitivanja prema HRN EN 1744-1 i zadovoljiri uvjete prema tablici 8.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 24 od 51

Tablica 8: Sastojci koji utječu na brzinu vezanja i očvršćivanje hidraulički vezanih mješavina

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	NAPOMENA
Usporedno ispitivanje čvrstoće i vrijeme vezivanja	HRN EN 1744-1 točka 15.3.	Ispituje se na agregatima i punilima koji sadrže organske druge sastojke u udjelu koji utječe na brzinu vezanja i očvršćivanja hidraulički vezanih mješavina
Natrij hidroksid ispitivanje (NaOH)	HRN EN 1744-1 točka 15.1.	Prisutnost organskih tvari
Fulvo kiselina	HRN EN 1744-1 točka 15.2	Prisutnost fulvinskih kiselina

Kemijska svojstva agregata

Kemijska svojstva agregata za cementom stabilizirani nosivi sloj propisana su u tablici 9.

Tablica 9: Kemijska svojstva agregata za hidraulički vezane mješavine

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	Nosivi sloj od hidraulički vezanih mješavina
Sulfati topivi u kiselini, <i>tablica 12</i>	HRN EN 1744-1, točka 12	AS _{0,8}
Ukupni udio sumpora, <i>tablica 13</i>	HRN EN 1744-1, točka 11	S ₁

Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa s dodatkom veziva

Uzorak zrnatog kamenog materijala uz dodatak približno očekivane količine hidrauličnog veziva zbija se energijom modificiranog Proctorova postupka (2,66 MNm/m³) prema normi HRN EN 13286-2 i HRN EN 13286-50. Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost stabilizacijske mješavine uz navedenu energiju, a koja je dostatna i za hidrataciju veziva. Hidrauličnim vezivom vezana mješavina od zrnatog kamenog materijala ugrađuje se u nosivi sloj pri optimalnoj vlazi, ili pri optimalnoj vlazi uvećanoj do 1%. Maksimalnu suhu prostornu masu dobivenu po modificiranom Proctorovu postupku koristimo kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine.

Na temelju provedenih ispitivanja i kontrole kakvoće u ovlaštenom laboratoriju izvođaču ili proizvođaču izdaje se izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu kamenog materijala za izradu nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 25 od 51

Tehnička svojstva veziva

Tehnička svojstva cementa za hidrauličkim vezivom vezanu mješavinu specificirana su prema normi HRN EN 197-1. Na temelju zadovoljenih zahtjeva za cement izdaje se odgovarajuća isprava o sukladnosti. Kod odabira cementa za hidrauličkim vezivom vezanu mješavinu potrebno je odabrati cement nižih razreda tlačne čvrstoće. Iznimno, ako nije moguće pribaviti takav cement moguća je primjena i ostalih vrsta cementa ako se laboratorijskim ispitivanjima i na pokusnoj dionici dokaže pogodnost za primjenu.

Tehnička svojstva vode

Tehnička svojstva vode za hidrauličkim vezivom vezanu mješavinu specificirana su prema normi HRN EN 1008. Pitka voda ili voda iz vodovoda može se upotrijebiti bez ispitivanja i dokaza o kvaliteti.

Tehnička svojstva mješavina s hidrauličnim vezivom

Mješavina za hidrauličkim vezivom vezanu mješavinu mora odgovarati zahtjevima norme HRN EN 14227-1.

Na stabilizacijskoj mješavini ispituju se sljedeća svojstva:

- određivanje tlačne čvrstoće prema normi HRN EN 13286-41,
- ispitivanja otpornosti cementom stabiliziranog materijala na smrzavanje.

Stabilizacijsku mješavinu potrebno je razvrstati obzirom na postignute tlačne čvrstoće prema HRN EN 14227-1 točka 6.5.2.2 (sustavu 1).

Zahtijevani razredi čvrstoća su:

- Razred C1,5/2 ili C3/4 ili C5/6 za uzorke starosti 7 dana. Napominje se da tlačna čvrstoća 7 dana ne smije biti niža od 2,5 MN/m² niti veća od 5,5 MN/m²
- Razred C3/4 ili C5/6 za uzorke starosti 28 dana. Napominje se da tlačna čvrstoća nakon 28 dana ne smije biti niža od 3 MN/m² niti veća od 6,5 MN/m²

Ovi zahtjevi odnose se na cemente razreda 32,5 i 42,5 specificirane kroz HRN EN 197-1. Ukoliko se primijeni drugo vezivo kao što je troska, leteći pepeo ili drugo hidraulično vezivo tehnička svojstva mješavine moraju biti specificirana prema HRN EN 14227-2, HRN EN 14227-3 ili HRN EN 14227-5. Zahtijevani razredi čvrstoća ostaju isti kao kod upotrebe cementa, ali se ustanovljuju drugi (dulji) vremenski rokovi za njegu epruveta. To se radi na osnovi laboratorijskih ispitivanja i uz suglasnost nadzornog inženjera.

Hidrauličnim vezivom vezane mješavina, osim što mora zadovoljiti navedene razrede čvrstoća, mora biti postojana i prema smrzavanju. Nakon dvadesetosmodnevnog njegovanja uzoraka izrađenih prema HRN EN 13286-50, uzorci se izlažu na 14 ciklusa smrzavanja (8h do -15 °C) i odmrzavanja (16h do +20 °C). Završetkom ciklusa smrzavanja i odmrzavanja ispituje se tlačna čvrstoća uzoraka prema HRN EN 13286-41 i uspoređuje s onima koji nisu bili podvrgnuti ciklusima smrzavanja i odmrzavanja.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 26 od 51

Indeks smanjenja tlačne čvrstoće smije biti najmanje 80%.

Postupci prije početka izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine

Postupci prije početka izrade ovog nosivog sloja uključuju:

- pribavljanje isprava o sukladnosti za pojedine komponente mješavine (agregat, vezivo, voda),
- izradu prethodnog sastava hidrauličnim vezivom vezane mješavine,
- prenošenje prethodnog sastava hidrauličnim vezivom vezane mješavine na postrojenje zamiješanje,
- izradu dokaznog radnog sastava.

Sve ove postupke provodi ovlašteni laboratorij, a izvođač o svom trošku mora osigurati njihovo provođenje. Nadzorni inženjer treba na temelju prethodnih ispitivanja, prije početka radova, odobriti izradu ovog nosivog sloja.

Isprave o sukladnosti za komponente mješavine

Isprave o sukladnosti za komponente mješavine služe kao dokaz upotrebljivosti tih materijala za određenu namjenu. Kad se pribave isprave o sukladnosti pristupa se izradi prethodnog sastava.

Tehnička svojstva izvedenog sloja

Ugrađeni nosivi sloj od hidrauličnim vezivom vezane mješavine mora zadovoljavati zahtjeve kakvoće u pogledu stupnja zbijenosti, ravnosti površine, debljine sloja, homogenosti pri ostvarenoj zbijenosti, te visine, položaja i nagiba sloja.

Stupanj zbijenosti

Stupanj zbijenosti je omjer između suhe prostorne mase ugrađenog sloja i maksimalne suhe prostorne mase određene po modificiranom Proctorovu postupku prema normi HRN EN 13286-2 i HRN EN 13286-50, izražen kao postotak. Stupanj zbijenosti mora biti najmanje 98%. Uz navedeno ispitivanje potrebno je provoditi i ispitivanje modula stišljivosti pri čemu je na probnoj dionici potrebno utvrditi korelaciju vrijednosti rezultata ispitivanja stupnja zbijenosti i modula stišljivosti pri čemu vrijednost modula stišljivosti ne smije biti manje od 80 MN/m².

Ravnost površine

Ravnost površine mjeri se prema normi HRN EN 13036-7 kao odstupanje površine sloja od letve duljine 3 m. Odstupanje od letve smije biti najviše 15 mm.

Debljina sloja

Debljina sloja određena je projektom i iznosi 20 cm. Odstupanje debljine ugrađenog sloja, od projektirane, ne smije biti veće od ± 15 mm.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 27 od 51

Homogenost sloja

Sloj mora imati potrebnu homogenost pri ostvarenoj zbijenosti. Nosivi sloj od hidrauličnim vezivom vezane mješavine smatra se homogenim ako je koeficijent varijacije mjerenja zbijenosti ugrađenog sloja manji od 3 %. Koeficijent varijacije KV računa se prema izrazu:

$$KV = \sigma / \bar{x}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

gdje je:

σ - standardna devijacija,

$\bar{x}$ - aritmetička sredina svih mjerenja zbijenosti na ispitivanom dijelu ugrađenog sloja, x_i - rezultati pojedinačnih mjerenja zbijenosti sloja,

n - broj mjerenja zbijenosti na ispitivanom dijelu stabilizacije.

Visina i položaj

Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše ± 15 mm. Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše -30 mm, s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak slijedećim slojem na trošak izvođača.

Nagib

Nagib mora, u pravilu, biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od $\pm 0,4$ % apsolutno od nagiba zadanog projektom.

3.2.8. BETONSKI RUBNJACI

Betonski rubnjaci se ugrađuju na pripremljenu podlogu od suhog betona C16/20 koja se vlaži nakon njihove montaže, a fuge se zatvaraju. Rubnjaci moraju biti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 1340.

3.2.9. NOSIVI SLOJ ASFALTA (AC BASE 45/80-65, AG6 M1)

Bitumenizirani nosivi sloj AC 32 base PmB 45/80-65, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u kolničkoj konstrukciji asfaltnog kolnika prije i poslije cestarskog prolaza na spoju sa betonskim pločama u prosječnoj debljini od 8,0 cm i širini potrebnoj za sanaciju.

Kao vezivo mora se primijeniti tip bitumena PmB 45/80-65 prema HRN EN 14023, čija su svojstva, ispitne metode i uvjeti propisani u tablici 18.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13043. Agregat i punilo koje se koristi za izradu nosivog sloja asfaltbetona AC 32 base mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 10.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 28 od 51

Tablica 10: Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u nosivim slojevima

	<i>Tehnička svojstva</i>	<i>Ispitna metoda</i>	<i>Razredi prema HRN EN 13043</i>
Krupni agregat 4/8, 8/16, 16/32	Granulometrijski sastav Granične vrijednosti i tolerance	HRN EN 933-1	GC90/15
			G20/15 ^(a)
	Najveći dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	<i>f</i> ₂
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	C90/1
	Najveći dopušteni indeks plosnatosti	HRN EN 933-3	<i>F</i> ₁₂₀
	Najveći dopušteni razred otpornosti na predrobljavanje metodom "Los Angeles"	HRN EN 1097-2	LA30
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A nakon 6 h)	≥70% (6h) ^(b)
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornost na smrzavanje- odmrzavanje	HRN EN 1097-6 (prema točki 7)	WA241
	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje- odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-	<i>F</i> ₁ ili <i>MS</i> ₁₈
Miješani agregat 0/4 (drobljeni)	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	GA90
			GTC10
	Najveći dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	<i>f</i> ₁₀
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	<i>MBF</i> ₁₀
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	<i>ECS</i> ₃₀ ^(c)
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornost na smrzavanje- odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA242
^(a) za frakciju 8/16mm i 16/32 mm ^(b) u slučaju kad je prionjivost manja od 70%, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionjivosti ^(c) koeficijent protoka, ECS, zrnja veličine 2 mm izdvojenog iz frakcije 0/4mm			

Nastavak tablice 10: Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u nosivim slojevima

	Tehnička svojstva	Ispitna metoda	Razredi prema HRN EN 13043		
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, % <i>(m/m)</i>	
			2	100	
			0,125	85 do 100	
			0,063	70 do 100	
	Ocjena kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	MBF10		
	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 % <i>(m/m)</i>		
	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se		
	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	V28/38		
	Promjena točke razmekšanja (Δ PK)	HRN EN 13179-1	R&B8/16		
	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	WS10		
	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se		
	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	CC90		
	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	Ka25		
	Zahtjevi za ujednačenost punila ^(a)				
	«Bitumenski broj» dodanog punila ^(a)	HRN EN 13179-2	Ispituje se (BNDeclered)		
	Gubitak žarenjem (ugljenog letećeg pepela) ^(a)	HRN EN 1744-1, Točka 17	Deklarirani raspon ne smije biti veći od 6% mase		
	Nasipna gustoća ^(a)	HRN EN 1097-3: prilog B	Proizvođačev deklarirani raspon mora biti između 0,5 Mg/m ³ i 0,9 Mg/m ³ .		
	Blaineov-o ispitivanje ^(a)	HRN EN 196-6	Proizvođačev deklarirani raspon ne smije biti veći od 140m ² /kg.		
Gustoća dodanog punila ^(a)	HRN EN 1097-7	raspon ne smije biti veći od 0,2 Mg/m ³ od proizvođačeve deklarirane vrijednosti			
^(a) Ocjena ujednačenosti proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava					

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena nosivih slojeva mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 11.

Tablica 11: Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za nosivi slojeve

Točka norme HRN EN 13108-1	Otvor sita [mm]	AC 32, prolaz kroz sito [%(<i>m/m</i>)]
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 ^(a)	45	100
	31,5	90 do 100
	22,4	-
	16	57 do 84
	11,2	-
	8	36 do 66
	4	-
	2	15 do 40
	1	9 do 34
	0,25	5 do 21
	0,063	2,0 do 10,0
Minimalni udio bitumena, točka 5.3.1.3 ^(b)	$B_{\min}^{(c)}$	$B_{\min 3,0}$
^(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2		
^(b) topivi udio veziva određuje se prema normi HRN EN 12697-1		
^(c) pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine (B_{akt}), $B_{\min}$ se korigira faktorom α ($\alpha=2,65/\rho_a$) $(\rho_a$ je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6 i izražena u Mg/m ³)		

Fizičko-mehanička svojstva asfaltnih mješavina moraju odgovarati zahtjevima u tablici 12.

Tablica 12: Fizičko – mehanička svojstva asfaltne mješavine za nosivi sloj

HRN EN 13108-1	Svojstvo	Uvjet kvalitete
Točka 5.2.2. (a)	Udio šupljina, $V\%$ (V/V)	$V_{\min 5}$
		$V_{\max 8}$
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, $ITSR\%$ (%)	$ITSR_{70}$
Točka 5.2.6. (c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} , mm/ 10^3 ciklusa	$WTS_{AIR} 0.10$
Točka 5.2.6. (c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR} 7,0$
OTU/2001. tablica 5-04-8 (d)(a)	Stabilnost kod 60 °C, najmanje kN	9
	Odnos stabilnosti i deformacije kod 60 °C, najmanje kN/mm ²	2,5
(a) uzorci se spravlja 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 spravlja Marshall zbijanjem, 2x35 udaraca, a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.3 (c) uzorci se spravlja 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. (d) ispitivanje se provodi u slučaju korištenja reciklažnog asfaltnog agregata u proizvodnji asfaltnih mješavina		

Svojstva ugrađenog (izvedenog) nosivog sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 13.

Tablica 13: Fizičko – mehanička svojstva izvedenog nosivog sloja

Svojstvo		Norma	Zahtjev
Udio šupljina, %(V/V)		HRN EN 12697-8	4 do 10
Stupanj zbijenosti, %		--	≥ 98
Debljina sloja (a) :	- pojedinačno, najviše	--	- 15 %
	- srednja vrijednost, najviše	--	- 5 %
Otpornost na pojavu kolotrag	WTSAIR (mm/10 ³ cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,10
	PRDAIR, (%)		≤ 7,0
Ravnost sloja - IRI(100) , najviše		AGPT/T450	-
Neravnost sloja u uzdužnom i poprečnom smjeru (letva duljine 3 m), najviše, mm		HRN EN 13036-7	10
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, %		--	≤ ±10
Poprečni pad: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil % (aps.))		--	≤ ± 0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog visinskog položaja, mm		--	≤ ±25
(a) U račun srednje vrijednosti ne mogu se uzeti debljine veće od 20%		(b) Očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti	

3.2.10. HABAJUĆI SLOJ OD ASFALTBETONA (AC 11SURF 45/80-65, AG1 M1)

Habajući sloj AC 11 surf AG1 M1, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u kolničkoj konstrukciji asfaltnog kolnika, na spoju sa betonskim pločama u prosječnoj debljini od 10,0 cm i širini potrebnoj za sanaciju svih staza.

Kao vezivo mora se primijeniti tip bitumena PmB 45/80-65 prema HRN EN 14023, čija su svojstva, ispitne metode i uvjeti propisani u tablici 18.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se, odnosno provode prema normi HRN EN 13043. Agregat i punilo koje se koristi za izradu habajućeg sloja asfaltnog AC 11 surf mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 14.

Za izradu asfaltnog mješavine nosivo-habajućeg sloja nije moguća upotreba reciklažnog asfaltnog agregata.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
Stranica 33 od 51	

Tablica 14: Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u sloju asfaltbetona tipa AC 11 surf AG1 M1

	<i>Tehnička svojstva</i>	<i>Ispitna metoda</i>	<i>Razredi prema HRN EN 13043</i>
Krupni agregat 2/4, 4/8, 8/11, 8/16	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	GC90/15
	Najveći dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	<i>f</i> ₁
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	C100/0
	Najveći dopušteni indeks oblika	HRN EN 933-4	<i>S</i> /20
	Najveći dopušteni indeks plosnatosti	HRN EN 933-3	<i>F</i> /20
	Najveći dopušteni razred otpornosti na predrobljavanje metodom „Los Angeles“	HRN EN 1097-2	LA20
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na površinsku abraziju	HRN EN 1097-8, dodatak A	AAV15
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na trošenje	HRN EN 1097-1	MDE20
	Najmanji dopušteni razred otpornosti agregata na polirnost	HRN EN 1097-8	PSV50
	Upijanje vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje	HRN EN 1097-6	WA242
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A)	≥80% (6h) ^(b)
	Otpornost na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	F1 ili MS18
Sitni agregat 0/2 drobljeni	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	GF85, GTC10
	Udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	<i>f</i> ₁₀ (c)
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9	MBF10
	Uglatost zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	ECS30
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA242
	Porijeklo (d)	-	PSV50
(a) za frakciju 2/4 mm dopušten je razred <i>f</i>₂ (b) u slučaju kad je prionljivost manja od 80 %, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionjivosti (c) za smjesu zrnja 0/2 mm eruptivnog porijekla, udio sitnih čestica manjih od 0,063 mm smije biti najviše 5 %(m/m) (d) sirovina od koje je proizveden agregat navedenog razreda PSV			

Nastavak tablice 14: Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u habajućem sloju AC 11surf AG1 M1

	<i>Tehnička svojstva</i>	<i>Ispitna metoda</i>	<i>Razredi prema HRN EN 13043</i>	
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito % <i>(m/m)</i>
			2	100
			0,125	85 do 100
			0,063	70 do 100
	Ocjena kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	MBF10	
	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 % <i>(m/m)</i>	
	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
	Šupljine suhozbijenog punila po Rigidenu	HRN EN 1097-4	V28/38	
	Promjena točke razmekšanja (Δ PK)	HRN EN 13179-1	R&B8/16	
	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	WS10	
	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se	
	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	CC90	
	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	Ka25	
	«Bitumenski broj» dodanog punila (a)	HRN EN 13179-2	Ispituje se	
	Gubitak žarenjem (ugljenog letećeg pepela) (a)	HRN EN 1744-1, Točka 17	deklarirani raspon ne smije biti veći od 6% mase	
	Gustoća dodanog punila (a)	HRN EN 1097-7	raspon ne smije biti veći od 0,2Mg/m³ od proizvođačeve deklarirane vrijednosti	
	Nasipna gustoća u kerozinu(a)	HRN EN 1097-3: dodatak A	Proizvođačev deklarirani raspon mora biti između 0,5Mg/m³ i 0,9Mg/m³.	
	Blaineov-o ispitivanje(a)	HRN EN 196-6	Proizvođačev deklarirani raspon ne smije biti veći od 140m²/kg.	
(a)Napomena: ocjena ujednačenosti proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava Napomena: U mješavini se dozvoljava upotreba mineralnog punila				

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 15.

Tablica 15: Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za habajući sloj AC 11surf AG1 M1

Točka norme HRN EN 13108-1	Otvor sita [mm]	Prolaz kroz sito [%(<i>m/m</i>)]
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 ^(a)	22,4	
	16	100
	11,2	90 do 100
	8	70 do 92
	4	42 do 72
	2	25 do 50
	1	16 do 41
	0,25	6 do 27
	0,063	3,0 do 10,0
Minimalni udio bitumena, točka 5.3.1.3 ^(b)	$B_{\min}^{(c)}$	$B_{\min} 4,0$
^(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2 ^(b) topivi udio veziva određuje se prema normi HRN EN 12697-1 ili HRN EN 12797-39 ^(c) pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine (B_{akt}), $B_{\min}$ se korigira faktorom γ_g ($\gamma_g = 2,65/\rho_b$) (ρ_b je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6 i izražena u Mg/m ³)		

Fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine moraju odgovarati zahtjevima tablice 16.

Tablica 16: Fizičko–mehanička svojstva asfaltne mješavine za habajući sloj AC 11 surf

HRN EN 13108-1	Svojstvo	Uvjet kvalitete
Točka 5.2.2 ^(a)	Udio šupljina, $V\%$ (V/V)	$V_{\min 3,5}$
		$V_{\max 6}$
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	$WTS_{AIR 0,07}$
Točka 5.2.6. ^(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR 7,0}$
OTU/2001. tablica 5-04-8 ^(a)	Stabilnost kod 60 °C, najmanje kN	7
	Odnos stabilnosti i deformacije kod 60 °C, najmanje kN/mm ²	1,8

^(a) uzorci se spravlja Marshall zbijanjem, 2x50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.2

^(b) uzorci se spravlja Marshall zbijanjem, 2x35 udaraca, a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.3

^(c) uzorci se spravlja valjkastim zbijanjem prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6.

Svojstva izvedenog sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 17.

Tablica 17: Svojstva ugrađenog (izvedenog) habajućeg sloja

Svojstvo		Norma	Zahtjev
Stupanj zbijenosti, %		HRN EN 12697-8	≥ 98
Udio šupljina, %(V/V)		--	3 do 8
Debljina, d	Dopušteno odstupanje	--	najviše - 15 % (pojedinačna vrijednost) najviše - % (srednja vrijednost)
	Sloj se ne preuzima	--	d < PD – 50 % PD i/ili srednja vrijednost > - 5 % PD
Ravnost (IRI100), m/km		AGPT/T450	-
Neravnost sloja u uzdužnom i poprečnom smjeru (letva duljine 3 m), najviše, mm		HRN EN 13036-7	6
Hvatljivost, SRT		HRN EN 13036-4	≥ 55
Dubina tekture, mm		HRN EN 13036-1	≥ 0,35
Povezanost slojeva, N/mm ²		TSC 06.753	≥ 1,0
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, %		--	≤ ±5
Poprečni pad: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), %(aps.)		--	≤ ± 0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog visinskog položaja, mm		--	≤ ±25

3.2.11. POLIMEROM MODIFICIRANI BITUMEN PmB 45/80-65

Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti modificiranog bitumena prema HRN EN 14023 dani su u tablici 18.

Tablica 18: Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti elastomerom modificiranog bitumena

Točka norme	Tehničko svojstvo		Ispitna norma	Tip 45/80-65 E	
				Razred	Zahtjev
5.2.2	Penetracija na 25°C (Pen), 0,1 mm		HRN EN 1426	4	45 - 80
5.2.3	Točka razmekšanja (PK), °C		HRN EN 1427	5	≥ 65
5.2.5	Energija kohezije, J/cm ²	10°C	HRN EN 13703 i HRN EN 13589	-	-
		5°C		2	≥ 3
5.2.8.2	Točka paljenja, °C		HRN EN ISO 2592	2	≥ 250
5.2.8.3	Gustoća na 25 °C, kg/m ³		HRN EN 15326	-	navesti
Tablica 2	Točka loma po Fraassu, °C		HRN EN 12593	7	≤ -15
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398	2	≥ 80
	Stabilnost pri skladištenju	Δ PK, °C	HRN EN 13399 i HRN EN 1427	2	≤ 5
		Δ Pen, 0,1 mm	HRN EN 13399 i HRN EN 1426	0	NR
Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1)					
5.2.6	Promjena mase, %(m/m)		HRN EN 12607-1	3	≤ 0,5
	Zadržana penetracija, %		HRN EN 1426	6	≥ 55
	Porast točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 8
Tablica 2	Pad točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 2
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398	2	≥ 70
Svojstva izdvojenog bitumena		Točka razmekšanja, °C		≤ 8°C iznad deklarirane vrijednosti	
		Elastični povrat, %		≥ 40	

3.2.12. POLIMEROM MODIFICIRANA BITUMENSKA EMULZIJA ZA POVEZIVANJE ASFALJNIH SLOJEVA

Polimerom modificirana kationska 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 najmanje 60 %(*m/m*) bitumena nanosi se u količini 0,25 do 0,35 kg/m² na površinu od novoizvedenog asfalta.

Kationske emulzije moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici 18.

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

U okviru početnog ispitivanja bitumenske emulzije proizvođač je obvezan provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih u tablici 19. 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 bitumenskih emulzija provodi se u cijelosti prema zahtjevima norme HRN EN 14733. Kontrolu kationskih bitumenskih emulzija prije primjene provodi izvođač asfaltnih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete.

Bitumenske emulzije uzorkuju se sukladno normi HRN EN 58, ispitivanja se provode prema normama navedenim u tablici 19.

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.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 40 od 51

Tablica 19: Tehnička svojstva kationskih bitumenskih emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva

HRN EN 13808				
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	C60 BP C65 BP	
			Razred	Zahtjev
Tablica 2	Udio veziva %(m/m)	HRN EN 1428	6 7	58-62 (C60 BP) 63-67 (C65 BP)
	Vrijednost raspada	HRN EN 13075-1 ili HRNEN 13075-2	Z ^(a)	Navesti vrijednost prema deklariranom razredu
	Ostatak na situ 0,5 mm, % (m/m)	HRN EN 1429	4	≤0,5
	Vrijeme istjecanja, s Ili Dinamička viskoznost mPa×s	HRN EN 12846-1 Ili HRN EN 13302	- (b)	Navesti vrijednost prema deklariranom razredu
	Prionljivost,%	HRN EN 13614, točka 8.2	3	≥90
	Ostatak na situ 0,5 mm (7 dana skladištenja), % (m/m)	HRN EN 1429	4	≤0,5
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
	Energija kohezije, J/cm2	HRN EN 13589, HRN EN 13703	4	≥ 1
	Elastični povrat na 10°C	HRN EN 13398	3	≥50
Trajnost- Faza 1: Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074-1 i stabiliziranja prema normi HRN EN 13074-2				
Trajnost- Faza 2: Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074-1 i stabiliziranja prema normi HRN EN 13074-2 i starenog rema 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
	Energija kohezije, J/cm2	HRN EN 13589, HRN EN 13703	0	NR
	Elastični povrat na 10°C	HRN EN 13398	0	NR
* Z ^(a) Z=deklarirani razred vrijednosti raspada prema HRN EN 13075-2 za stabilne emulzije razreda 6 i 7 (b) Proizvođač emulzije obavezan je deklarirati razred vremena istjecanja ili razred dinamičke viskoznosti				

3.2.13. VISOKOPOLIMERIZIRANA BITUMENSKA PASTOZNA MASA ZA POVEZIVANJE ASFALTNIH SLOJEVA

Visokopolimerizirana bitumenska pastozna masa (premaz) namijenjena je za međusobno povezivanje asfaltnih slojeva i vertikalnih ploha betona. Vertikalna površina na hladnim spojevima mora se dobro premazati vezivom kako bi se osigurala što bolja veza između prethodno i novopoloženog asfaltnog sloja.

Spojevi se premazuju nanošenjem premaza u količini od približno 50 g/m² za jedan centimetar debljine asfaltnog sloja.

Svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti premaza određuju se odnosno provode prema usklađenoj normi HRN EN 14188-4; Brtveni umetci i (brtvene) mase -- 4. dio: Specifikacije za premaze za uporabu s brtvenim masama (EN 14188-4:2009).

Kontrolu premaza provodi izvođač asfaltnih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete pri čemu se kontrolira:

- Homogenost premaza određuje se prema normi HRN EN 15466-1
- Gustoća premaza određuje se prema normi HRN EN ISO 2811-2, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od $\pm 5 \%$,
- Viskoznost premaza određuje se prema normi HRN EN ISO 2431, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od $\pm 15 \%$,
- Otpornost premaza na alkalije određuje se prema normi HRN EN 15466-2.
- Ponašanje hlapljivih sastojaka pri isparavanju određuje se prema normi HRN EN 15466-3, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od $\pm 5 \%$.
- Udio krutih sastojaka premaza određuje se prema normi HRN EN 15466-3, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od -2% do $+5 \%$.
- Točka paljenja premaza određuje se prema normi HRN EN ISO 2719, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od $\pm 5 \%$.
- Točka razmekšanja izdvojenog veziva kod premaza na bazi bitumena određuje se i deklarira sukladno točki 5.8.1 norme HRN EN 14188-4.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 42 od 51

3.2.14. HORIZONTALNA SIGNALIZACIJA

Horizontalnu signalizaciju na kolniku potrebno je izraditi u skladu sa Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/2005) a izrađuje se nanošenjem sprej termoplastike, bijele boje, vrućim postupkom sa specijaliziranim strojem. Debljina nanosa je od 1,2 mm do 2,0 mm. Odmah nakon nanošenja nanosa sprej termoplastike, mora se primijeniti površinska aplikacija čvrstih staklenih perli pod tlakom.

Uvjeti:

- NORMA VIDLJIVOSTI
 - Dnevna vidljivost **Q4**
 - Noćna vidljivost **R4**
 - Vidljivost pri vlažnim uvjetima **RW3**
 - Vidljivost pri kišnim uvjetima **RR3**
 - Protukliznost materijala **SRT≥55**
- SPECIFIKACIJA MATERIJALA
 - Debljina nanosa **1,2 – 2,0 mm**
 - Veličina staklene perle **125-850 µm**.

3.3. TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE

3.3.1. OPĆE ODREDBE ZA MATERIJALE

Radove sanacije treba organizirati i izvoditi najprikladnije primjeni i sukladno Projektu, uz primjenu svih propisanih mjera zaštite i važećih propisa struke i prakse, a radovi moraju biti koordinirani i izvođeni po dinamičkom planu, unaprijed odobrenom od strane nadležne službe.

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

Izvođač betonskih radova također mora izraditi *Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole radova*, a koji se odnosi na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i beton. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove.

Radove treba izvoditi iz prethodno ispitanih i tijekom radova kontroliranih materijala.

Kontrola kvalitete podrazumijeva i laboratorijska ispitivanja materijala. Ispitivanja se moraju provoditi prema postupcima ispitivanja danim u normama HRN 1128, HRN EN 206 (referencijski postupci ispitivanja), i pratećim normama, te zahtjevima određenim ovim projektom.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 43 od 51

Izvođač je na gradilištu dužan osigurati laboratorij s potrebnim instrumentima, aparatima i osobljem, opremljen za kontrolna ispitivanja svježeg betona i morta.

Ispitivanja očvrslog betona i morta treba obaviti u specijaliziranoj ustanovi. Uzimanje uzoraka u svrhu kontrolnih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvoditelj, pod kontrolom nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

Evidencija o svim isporukama i dokumentacija o kvaliteti građiva i opreme, te provedenim ispitivanjima betona i morta, na gradilištu mora uvijek biti dostupna na uvid nadzornom inženjeru.

O svim materijalima potrebno je brinuti i ugrađivati ih u skladu s tehničkim svojstvima, pravilima struke i uputama proizvođača.

3.3.2. ČUVANJE I NJEGA IZVEDENIH ELEMENATA

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

Spravljanje reparaturnih mortova kao i izvedeni radovi (slojevi) moraju biti efikasno zaštićeni od negativnih utjecaja naglog sušenja, a naročito niskih i visokih temperatura.

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

3.3.3. POSTUPAK ZAREZIVANJA DIJAMANTNOM PILOM

Ovaj se postupak koristi kod sanacije lokalnih oštećenja ili u slučaju kada je potrebno poravnati rubove razdjelnica i kod pripreme određene vrste pukotina. Koristi se pila sa kružnom dijamantnom pločom. Kod pripreme pukotina ili razdjelnica treba paziti da se ploča pile ne uprlja sa ostacima brtvene mase.

3.3.4. PRIPREMA/ČIŠĆENJE POVRŠINE

Čišćenje površine je najvažniji korak kod izrade razdjelnica i sanacije pukotina, zbog postizanja što bolje prionjivosti brtvene mase. Površinu treba potpuno očistiti od svih nečistoća i prašine, te ostataka prethodno ugrađene brtvene mase.

Kemijska otapala se ne smiju koristiti za čišćenje ovih površina. Površina se čisti u dva koraka:

- mlazom vode pod pritiskom od 400 bara, u jednom smjeru kako bi se spriječilo onečišćenje okolnih površina
- otprašivanjem komprimiranim zrakom pod tlakom, za uklanjanje preostalih zrnaca pijeska i

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 44 od 51

prašine; zrak ne smije biti onečišćen uljem i ne smije biti vlažan.

3.3.5. SPRAVLJANJE MATERIJALA ZA UGRADNJU PRI SANACIJI

Spravljanje je dozvoljeno samo strojno sa prisilnim miješanjem uz maseno doziranje komponenata. Svi materijali moraju biti zaštićeni od oborina, niskih i visokih temperatura. Kapacitet spravljanja mora biti prilagođen vremenu obrade materijala koji se primjenjuje. Transport organizirati tako da se izbjegne svaka mogućnost gubitka materijala, moguća segregacija i onečišćenje.

3.3.6. UGRADNJA BETONA

Prije početka ugradnje betona projektom specificiranu nosivost, ravnost i odvodnju podložnog sloja treba nadzorni inženjer na projektom specificirani način prekontrolirati i upisom u građevinski dnevnik potvrditi. Moždanici moraju biti postavljeni na pola visine ploče te razmaku 30 cm. Za postavljanje moždanika na pravu poziciju koristi se pregrada od daske ili bolje, lima. Ukoliko se koristi daščana pregrada, mora biti uklonjena nakon betoniranja. Uzdužni spojevi sa susjednim pločama se osiguravaju umetanjem tankih ploča od polistirena (5-10 mm) koji se uklanja prije izrade razdjelnica.

Beton treba proizvesti sukladno normi HRN EN 206-1, u proizvodnji treba zadovoljavati svojstva specificirana točkom 3.1 ovog projekta i transportirati i ugraditi sukladno normi HRN ENV 13670-1.

Pri transportu betona treba paziti da mu se svojstva ne mijenjaju (ne kvare). Obzirom na krutu konzistenciju beton se treba transportirati kamionima kiperima s mogućnošću pokrivanja betona tijekom transporta.

Izvedene površine treba u još svježem stanju metlanjem ili povlačenjem odgovarajuće grube tkanine težine najmanje 300 g/m² površine ohrapaviti ili izbrazdati.

Čim ugrađeni beton izgubi slobodnu površinsku vodu treba ga zaštititi, odnosno održavati mu stalnu površinsku vlažnost špricanjem kemijskim sredstvom koje na površini betona pravi privremenu paronepropusnu opnu (iznimno vlažnim tkaninama). Trajno vlažno njegovanje treba osigurati najmanje 7 dana. Ako se u tu svrhu rabe kemijska sredstva efikasnost im treba certifikatom dokazati i ispitivanjima u konkretnim uvjetima prije početka uporabe potvrditi, sukladno normi HRN EN 14754-1.

Rezanje poprečnih i uzdužnih razdjelnica treba izvršiti u optimalno vrijeme tako da se spriječi pojava pukotina na nepredviđenim mjestima i oštećivanje rubova pri rezanju. Uobičajeno se to vrijeme nalazi između 10 sati i 20 sati (ovisno o temperaturi i brzini ranog očvršćavanja betona). To vrijeme treba pokusno utvrditi u konkretnim uvjetima.

Razdjelnice treba rezati do 1/3 dubine betona reznom pločom debljine 2 mm do 3,5 mm. Rezove treba kasnije za potrebe brtvljenja proširiti na 8 mm (do dubine 35-50 mm).

Ravnost površine izvedenog kolničkog zastora treba mjeriti profilografom ili metalnom letvom duljine 3 m u uzdužnom smjeru (uobičajeno u sredini trake, ali najmanje 0,75 m od ruba). Pri

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 45 od 51

mjerenju letvom svako slijedeće mjerenje treba preklopiti s prethodnim na dužini 2 m.

Dopuštena odstupanja su:

–od ravnosti	6 mm
–od visine	± 20 mm
–od pravca	30 mm.

Navedeni zahtjevi odnose se na sve tipove sanacije.

Kad se beton ugrađuje pri toplom i hladnom vremenu treba primijeniti mjere točke 8 i dodatka E HRN ENV 13670-1. U građevinski dnevnik treba pri hladnom vremenu upisati najnižu temperaturu zraka tijekom 24 sata nakon betoniranja i najnižu temperaturu ugrađenog betona, a u toplom vremenu najvišu temperaturu zraka i ugrađenog betona.

Izvedeni kolnik može se pri vanjskim temperaturama iznad 7°C pustiti u gradilišni promet nakon 3 dana, a u redovni promet nakon 7 dana.

3.3.7. POSTUPAK UGRADNJE BRTVENE MASE

Nakon zarezivanja i čišćenja utora za brtvenu masu, prvo se umeće poliuretanska brtva na dubinu od 35 mm. Brtva se ugrađuje sa svrhom osiguranja vodonepropusnosti razdjelnice. Nakon toga se po potrebi na gornji dio razdjelnice nanosi prednamaz kompatibilan masi za zalijevanje te se razdjelnica zalijeva trajnoelastičnom masom do visine 2-3 mm ispod razine betonske ploče. Odnos širine i visine brtvene mase treba biti barem 1:1,5.

Iznimno, uz opravdane razloge, moguće je ugraditi brtvenu masu na bazi polimerom modificiranog bitumena. Zalijevanje brtvene mase na bazi polimerom modificiranog bitumena izvodi se u prethodno pripremljen utor, premazan primer-om a zalijevanje počinje nakon zagrijavanja na radnu temperaturu, prema uputi proizvođača (općenito od min 85 do 160 °C).

Ukoliko je potrebno, reška se ispunjava višekratno do potpunog zatvaranja.

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 46 od 51

3.3. PROGRAM KONTROLE KVALITETE

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

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

Tablica 22: Program kontrole kvalitete

VRSTE ISPITIVANJA	METODA ISPITIVANJA	UČESTALOST ISPITIVANJA	KRITERIJ KAKVOĆE
ISPITIVANJE MEHANIČKI ZBIJENOG NOSIVOG SLOJA	MODUL STIŠLJIVOSTI HRN U.B1.046	1 mjesto / 20 m ²	Ms ≥ 80 MN/m ²
	STUPANJ ZBIJENOSTI HRN U.B1.016	1 mjesto / 20 m ²	Sz ≥ 100 %
ISPITIVANJE CEMENTOM STABILIZIRANOG NOSIVOG SLOJA	TLAČNA ČVRSTOĆA	1 mjesto / 50 m ² / dan	3,0 – 6,0 MPa
	STUPANJ ZBIJENOSTI	1 mjesto / 50 m ² / dan	Sz ≥ 98 %
BETONIRANJE	TLAČNA ČVRSTOĆA HRN EN 12390	3 kocke ili 1 kocka za svaki dan betoniranja	C 35/45
	OTPORNOST NA MRAZ I SOL HRN EN 12390-9	1 (C56)	maks. 1 kg/m ² ; sr. 0,5 kg/m ²
	OTPORNOST NA SMRZAVANJE HRN CEN/TR 15177	1 (M200)	pad dinamičkog modula elastičnosti ≤ 25%
	VODONEPROPUSNOST HRN EN 12390-8	1	VDP2: 30 mm
ISPITIVANJE PRIPREMLJENE BETONSKE POVRŠINE	PRIONJIVOST PODLOGE HRN EN 1542	1 mjesto / 25 m ²	≥ 2,0 (1,0) N/mm ²
ISPITIVANJE VODONEPROPUSNOSTI RAZDJELNICA	UGRADNJA MJERNIH MENZURA NA KONTAKTU BRTVENE MASE I AB PLOČE	svakih 100 m izvedene sanacije razdjelnice	nivo vode u menzuri ostaje isti

4. TROŠKOVNIK

OPĆENITO

Izvoditelj radova je dužan pridržavati se općih propisa za određenu vrstu radova, opisa troškovnika, shema ostalih dijelova projekta kao i uputa projektanta. Eventualne nejasnoće u opisima shemama ili ostalim dijelovima projekta moraju se riješiti prije sklapanja ugovora. Izvoditelj je obavezan detaljno pregledati projektnu dokumentaciju, te stanje na mjestu izvedbe.

Izvoditelj radova treba o svom trošku izraditi svu potrebnu dokumentaciju potrebnu za izvedbu radova vezano za organizaciju gradilišta, tehnoloških projekata skela te privremenu regulaciju prometa koju treba uskladiti sa uvjetima odnosno HAC-a.

Naručitelj je dužan izvoditelju osigurati nesmetano izvođenje radova. Također je naručitelj dužan izvoditelju omogućiti korištenje vode i energetske izvora iz svoje postojeće mreže uz dogovornu naknadu i način upotrebe.

Izvoditelj radova je na gradilištu dužan voditi dnevnik radova i u njega uvoditi sve podatke o tijeku i opsegu radova, te pojedinačno bilježiti sve promjene i smetanje, koje bi mogle utjecati na rokove izvedbe i kvalitetu radova.

Dnevnik rada supotpisuje naručitelj ili njegov nadzorni inženjer svakodnevno.

Za kvalitetu radova izvoditelj jamči u ugovorenom roku od dana kada su radovi završeni i pismeno predati naručitelju.

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

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

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

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

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

IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 48 od 51

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

4.1. MATERIJALI

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

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

4.2. RAD

U kalkulaciji rada treba uključiti sav rad kako glavni tako i pomoćni, te sav unutarnji transport. Ujedno treba uključiti sav rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova građevine od štetnog utjecaja radnog procesa pogona. Za izvedbu radova treba osigurati kvalificiranu i osposobljenu radnu snagu.

4.3. IZMJERE

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

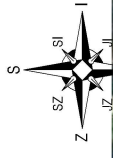
IZVADAK IZ PROJEKTA	II – TEHNIČKI DIO
	Zagreb, studeni 2020.
	Stranica 49 od 51

III - TROŠKOVNIK

IZVEDBENI PROJEKT	III - TROŠKOVNIK
	Zagreb, rujan 2020.
	Stranica 50 od 51

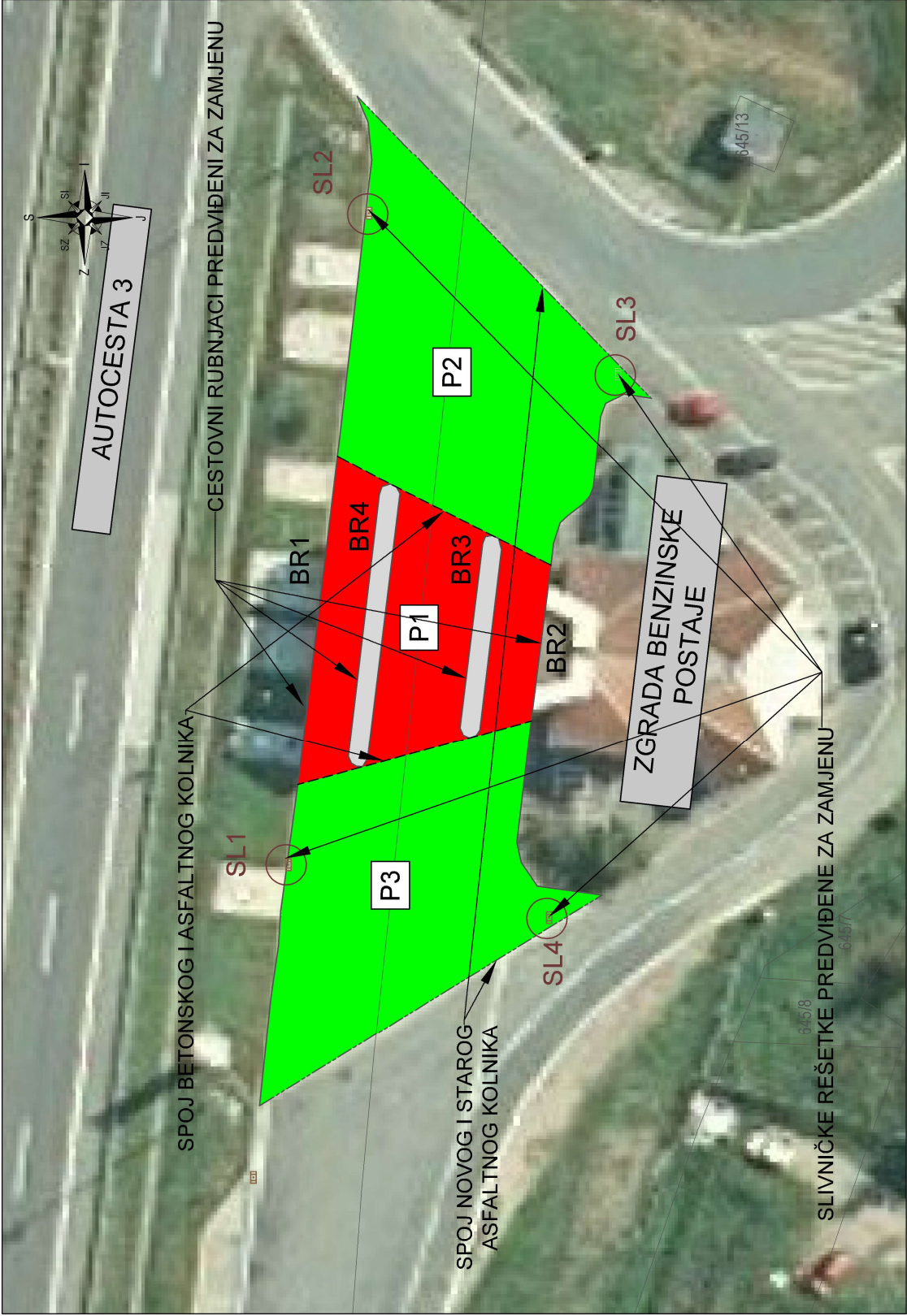
IV – GRAFIČKI PRILOZI

IZVADAK IZ PROJEKTA	IV-GRAFIČKI PRILOZI
	Zagreb, studeni 2020.



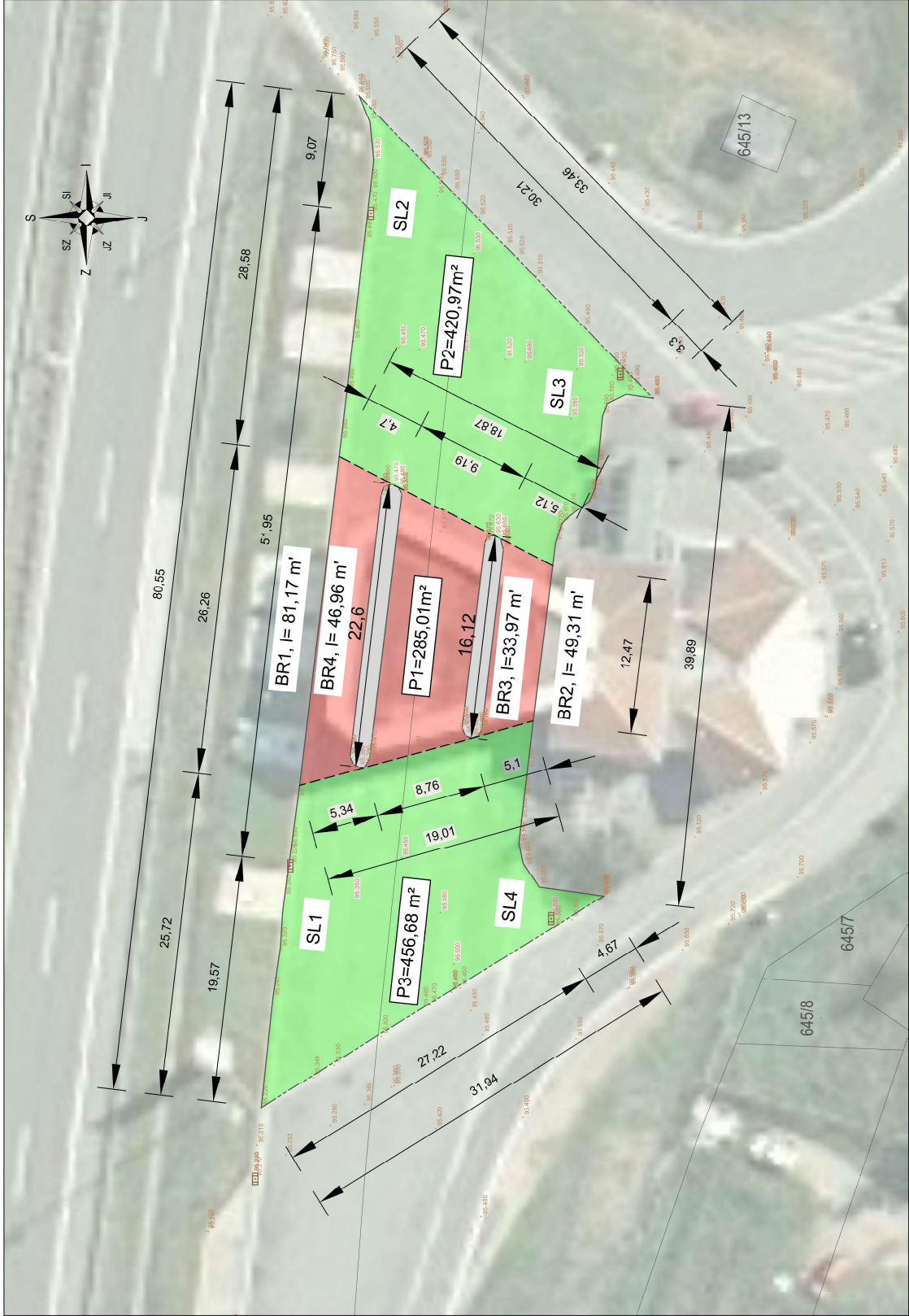
LEGENDA:	
	KATASTARSKA MEĐA
	LINIJA PUKOTINE
	RUB CESTE - ASFALT (GEODETSKI SNIMAK)
	STUP JAVNE RASVJETE (GEODETSKI SNIMAK)
	SLUPNIK (GEODETSKI SNIMAK)
	REVIZIJSKO OKNO (GEODETSKI SNIMAK)
	BETONSKI ZID (GEODETSKI SNIMAK)
	METALNA OGRADA (GEODETSKI SNIMAK)

INVESTITOR	 HRVATSKE AUTOCESTE ŠIROČINA 4 10 000 Zagreb	PROJEKTANT I IZVEDBA		 SEDRRA CONSULTING d.o.o. Utkopaska 11, 10010 Zagreb Tel/fax: +385 (1) 8895 630 info@sedra.hr / www.sedra.hr
		NAZIV GRAĐEVINE		SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUO LUŽANI, AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB - LIPOVAC
RAZINA PROJEKTA		IZVEDBENI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA SRH MAPA 2020P16	
STUDIJSKA ODREĐENJA PROJEKTA IZVEDBENI PROJEKTI IZVEDBENI PROJEKTI IZVEDBENI PROJEKTI				
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRILOGA				
GEODETSKI SNIMAK NA PREKLOPU DKP I DOF				
PROJEKTANT	 HRVATSKA KOVINA, 10000 ZAGREB TIVA JANUŠ, mag. ing. arh. i geod. inženjer Ovlaštena inženjera građevinarstva G 5308	BROJ MAPE	1	
		MAŠTALO	1:1000	
		MEŠTO DATUM IZRADE	Zagreb, rujan 2020.	
		REDNI BROJ GRAFIČKOG PRILOGA	1002	
PROJEKTANT SURADNIK		BROJ REVIZIJE	0	



LEGENDA:	
—	POVRŠINA PREDVIĐENA ZA SANACIJU BETONSKIM PLOČAMA (P1)
—	POVRŠINA PREDVIĐENA ZA SANACIJU ASFALTOM (P3, P4)
—	BETONSKI RUBNJAK PREDVIĐEN ZA ZAMJENU (BR)
—	SLIVNIK (SL) PREDVIĐEN ZA ZAMJENU REŠETKE
—	RAZDJELENIČA NOVOG I STAROG ASFALTA
—	RAZDJELENIČA NOVOG I STAROG ASFALTA I BETONSKIH PLOČA

INVESTITOR	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Štirova 4 10 000 Zagreb	PROJEKTANTSKI URED		 SEDETA CONSULTING d.o.o. Utkopaska 11, 10010 Zagreb tel/fax: +385 (1) 8895 630 info@sedeta.hr www.sedeta.hr
	NAZIV GRAĐEVINE			
SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUO LUŽANI, AUTOCESTA A3 BREGANA – LIPOVAC		ZAKLJUČAK OZNAKA PROJEKTA		
RAZINA PROJEKTA	IZVEDBENI PROJEKT	2020P16		
STUPOVNICA GODIŠNJA PROJEKTA I NAČIN PROJEKTOVANJA DIOVA GRAĐEVINE				
IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT				
SADRŽAJ GRAĐEVINSKI PRIKAZA:				
PRIKAZ PROJEKTOGNIJ RJEŠENJA				
PROJEKTANT:	TINA JANJIS, dipl.ing.građ.	BROJ KARTICE		
	 HRVATSKA KOMISIJA ZA VEŠTAČENJE I GRAĐEVINSTVO Tina Janjiš mag.ing.aedif. Ovlaštena izdati projekat	1		
	G 5308	MJEŠTO		
		1:250		
		MJEŠTO I DATUM IZDAŠKE		
		Zagreb, rujan 2020.		
		BROJ IZDAŠKE		
		1003		
PROJEKTANT I SURADNIK:		BROJ REVIZIJE		
		0		



LEGENDA:

- POVRŠINA PREDVIĐENA ZA SANACIJU BETONSKIM PLOČAMA (P1)
- POVRŠINA PREDVIĐENA ZA SANACIJU ASFALTOM (PS, P3)
- BETONSKI RUBEŽAK PREDVIĐEN ZA ZAMJENU (BR)
- SLIVNIK SU PREDVIĐEN ZA ZAMJENU REŠETKE
- RAZDJEJENICA NOVOG I STAROG ASFALTA
- RAZDJEJENICA NOVOG ASFALTA I BETONSKIH PLOČA

INVESTITOR:

HRVATSKE
AUTOCESTE d.o.o.
Štirova 4
10 000 Zagreb

PROJEKTANTSKI URED:



SEDIA CONSULTING d.o.o.
Uskopska 11.10010 Zagreb
Tel/Fax: +385 (1) 8855 630
info@sedia.hr / www.sedia.hr

NAZIV GRAĐEVINE:

SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUOLUŽANI,
AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC

RAZINA PROJEKTA:

IZVEDBENI PROJEKT

ZAJEDNIČKA JAVNA PROJEKTA

2020P16

STUPEĆNA ODREĐENJA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIELA GRAĐEVINE

IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT

SKLADNIŠTVO GRAĐEVINSKOG PROJEKTA

GRAĐEVINSKA IZVEDBENA SITUACIJA

PROJEKTANT:

TINA JANJŠ, dipl.ing.građ.

BROJ KARTICE:

1

MAŠTALO:

1:250

METODI DATIRANJE:

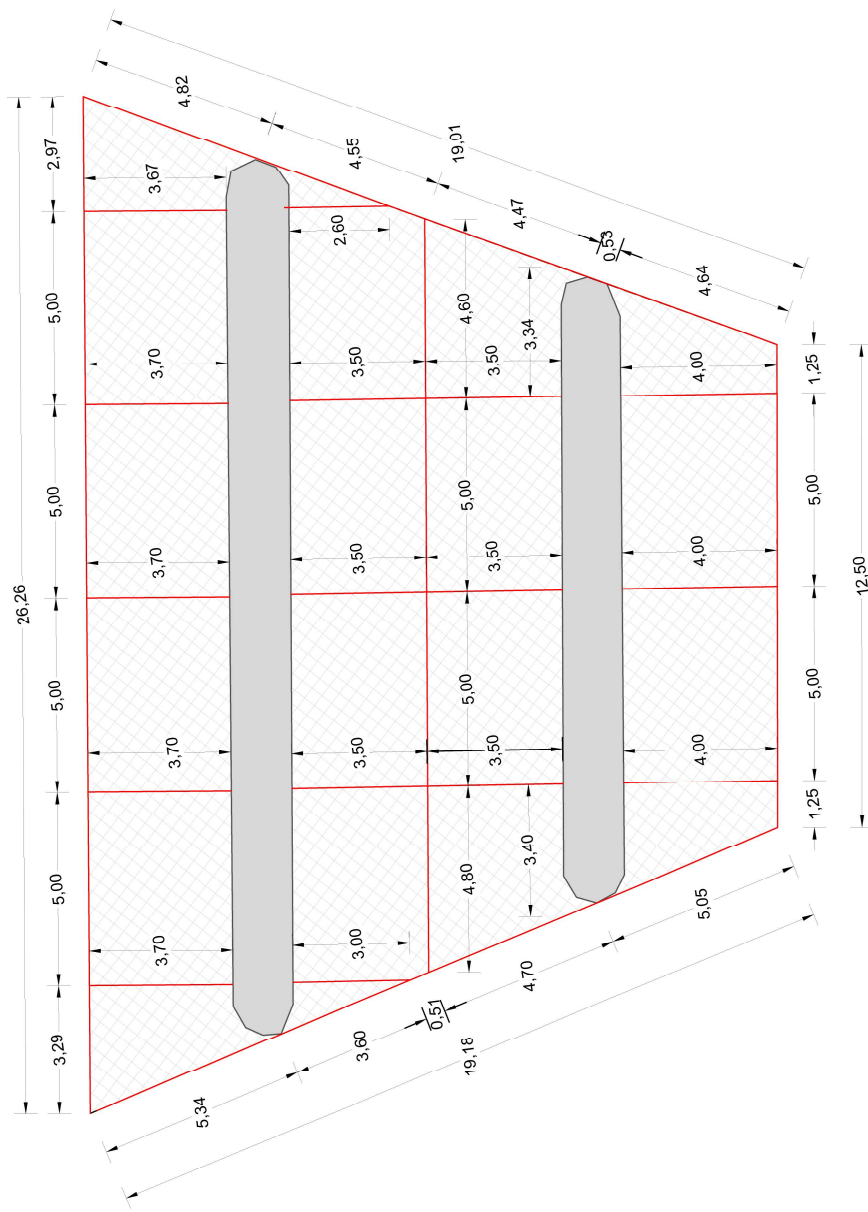
Zagreb, rujan 2020.

REDNI BROJ GRAĐEVINSKOG PROJEKTA:

2001

PROJEKTANT SUDNIK:

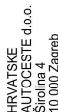
0



LEGENDA:

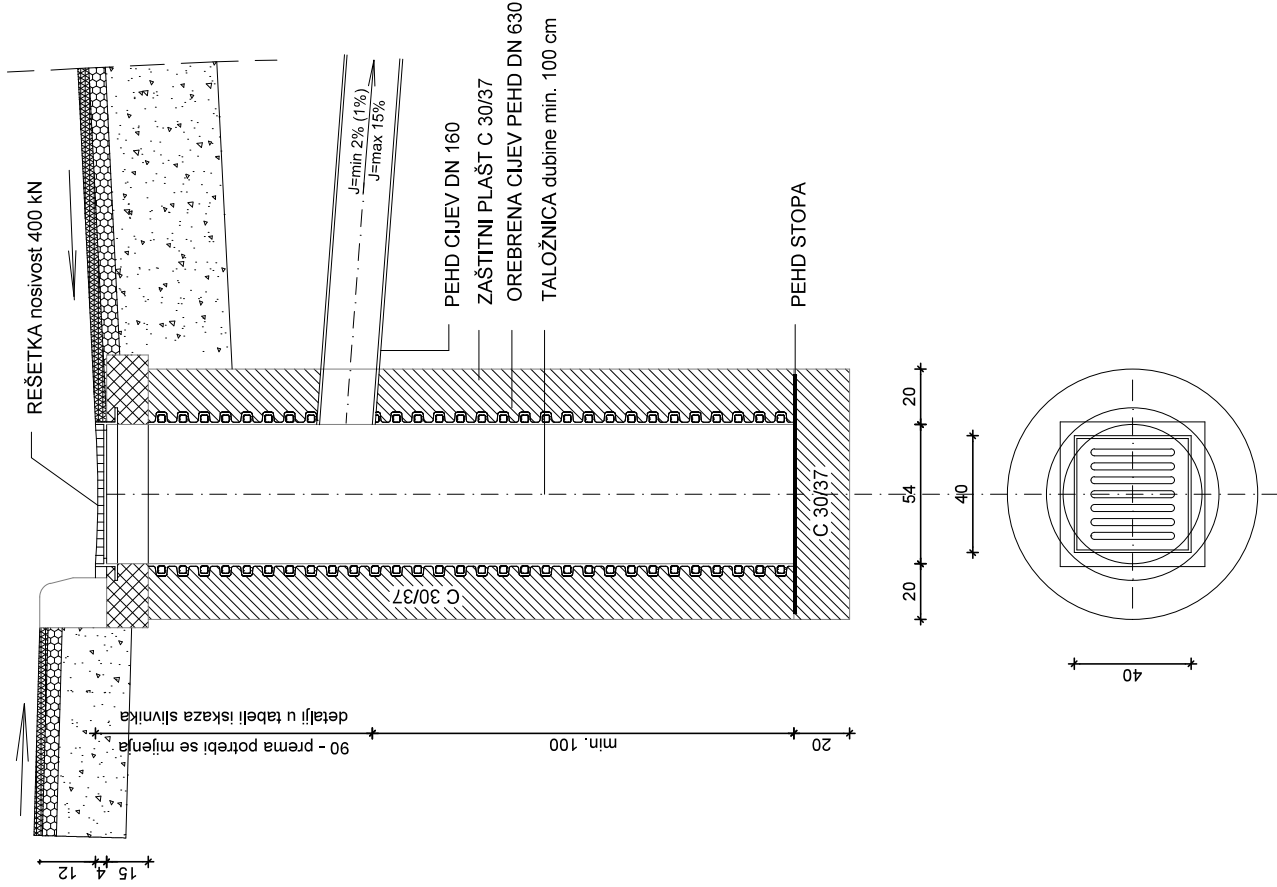
— BETONSKI RUENJAK PREDVIDEN ZA ZAMJENU (BR)

— RUB BETONSKE PLOČE

INVESTITOR:			PROJEKATSKA URED:
NAZIV GRAĐEVINE:	SANAGIJA BETONSKOG KOLNIKA PUOLUŽANJ, AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – IPOJAC		
RAZINA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZADNJOGA ZRNOGA PROJEKTA	2020/P-16
STRUKOVNA ODREDBENA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIELA GRAĐEVINE:	IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRILAZA:	RASTER NOVIH BETONSKIH PLOČA		
PROJEKTANT:	TINA JANIŠ, dipl.ing. grad. 		1
PROJEKTOVALI SUBIMNIK:	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRILAZA: BROJ REVIZIJE:		2002 0

SLIVNIK OD REBRASTIH PEHD CIJEVI

ugradnja uz rubnjak

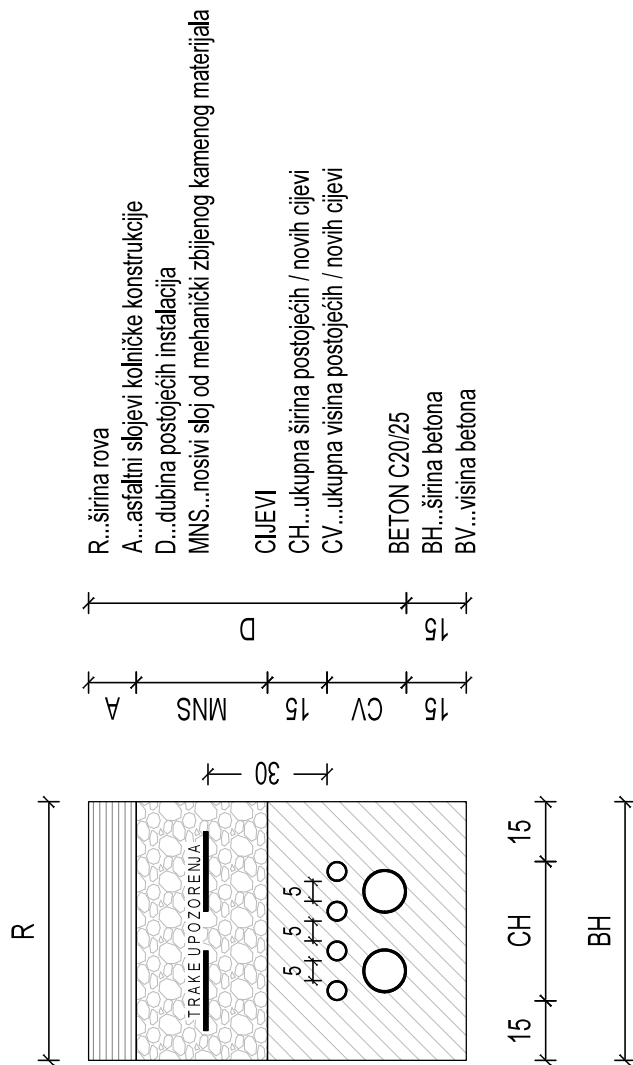


NAPOMENA:

- Svi postojeći slivnici prema prilogu 2001 se zadržavaju.
- Na označenim lokacijama slivničke rešetke se uklanjaju i montiraju nove po izvođenju betonskih i asfaltnih radova.
- Prilikom izvođenja radova slivnike je potrebno zaštititi od oštećenja i/ili zapunjavanja građevinskom sušom i građevnim materijalom.
- Slivničke rešetke potrebno je nivoirati prema geodetskoj izmjeri u fazi izvođenja nabavljene sloje.

INVESTITOR:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Širokoina 4 10 000 Zagreb	PROJEKTANTSKI URED:	 SEDRA CONSULTING d.o.o. Uskopska 11. 10010 Zagreb Tel/Fax: +385 (1) 8895 630 info@sedra.hr www.sedra.hr
NAZIV GRAĐEVINE:		SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUO LUŽANI, AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB - LIPOVAC	
RAZINA PROJEKTA:		IZVEDBENI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 2020P16
STRUKOVNA ODREĐENICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTA I NAZIV GRAĐEVINE:		IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT	
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:		TIPSKI DETALJ SLIVNIKA	
PROJEKTANT:	TINA JANUŠ, dipl.ing.grad.	BROJ MAPA:	1
PROJEKTANT SURADNIK:	 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Tina Januš mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjera građevinarstva G 5308	MJEŠTO:	1:250
		MJEŠTO I DATUM IZDAJE:	Zagreb, rujnan 2020.
		REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	3001
		BROJ REVIJJE:	0

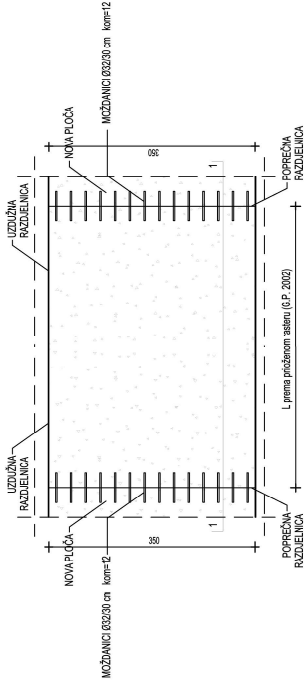
Prije izvođenja radova potrebno je geodetski locirati eventualne instalacije.



INVESTITOR:  HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Širočina 4 10 000 Zagreb PROJEKTANTSKI URED:  SEDRA CONSULTING d.o.o. Uskopska 11. 10010 Zagreb Tel/Fax: +385 (1) 8895 630 info@sedra.hr www.sedra.hr	NAZIV GRAĐEVINE: SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUO LUŽANI, AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB - LIPOVAC RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT 2020P16	STRUKOVNA OPREĐENICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE: IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT	SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: TIPSKI DETALJ ZAŠTITE INSTALACIJA U KOLNIČKOJ POVRŠINI	PROJEKTANT: TINA JANJIŠ, diplomir. grad.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Tina Janjiš mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 5308 BROJ MAPE: 1 MJERILO: 1:25 MJESTO DATUMIZIRANJE: Zagreb, rujan 2020.	PROJEKTANT SURADNIK: REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: 3002 BROJ REVIZIJE: 0
--	---	---	--	--	---

TLOCRT - SPOJ NOVIH PLOČA MOŽDANICIMA

M 1:50

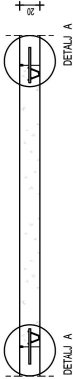


SANACIJA BETONSKIH PROMETNIH STAZA-ZAMJENA PLOČA

RADOVI:

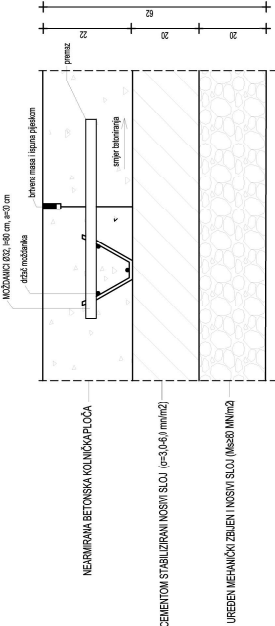
- uklanjanje oštećenih betonskih ploča
- popravak podloge
- ugrađuju se novi moždanci Ø32 mm, dužine 80 cm na razmaku 30 cm
- moždanike premazati bitumenom
- na spojevima novih ploča ugrađuju se novi moždanci Ø32 mm, dužine 80 cm na razmaku 30 cm, na držačima
- postavljaju amorturne mreže Q-335 krojenjem na licu mjesta (po potrebi)
- ugradnja betona C35/45 (debljina ploča 22 cm)
- obrada razdjelnica

FRESEK 1:1



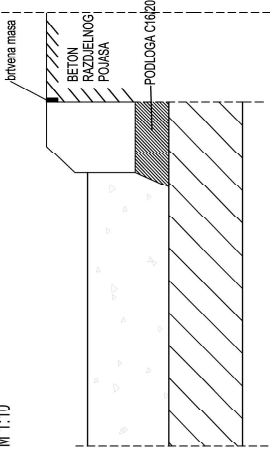
DETALJ A - SPOJ NOVIH PLOČA (PRIVIDNA RAZDJELENIČA)

M 1:10



DETALJ B - POSTAVLJANJE NOVOG RUBNIJAKA

M 1:10

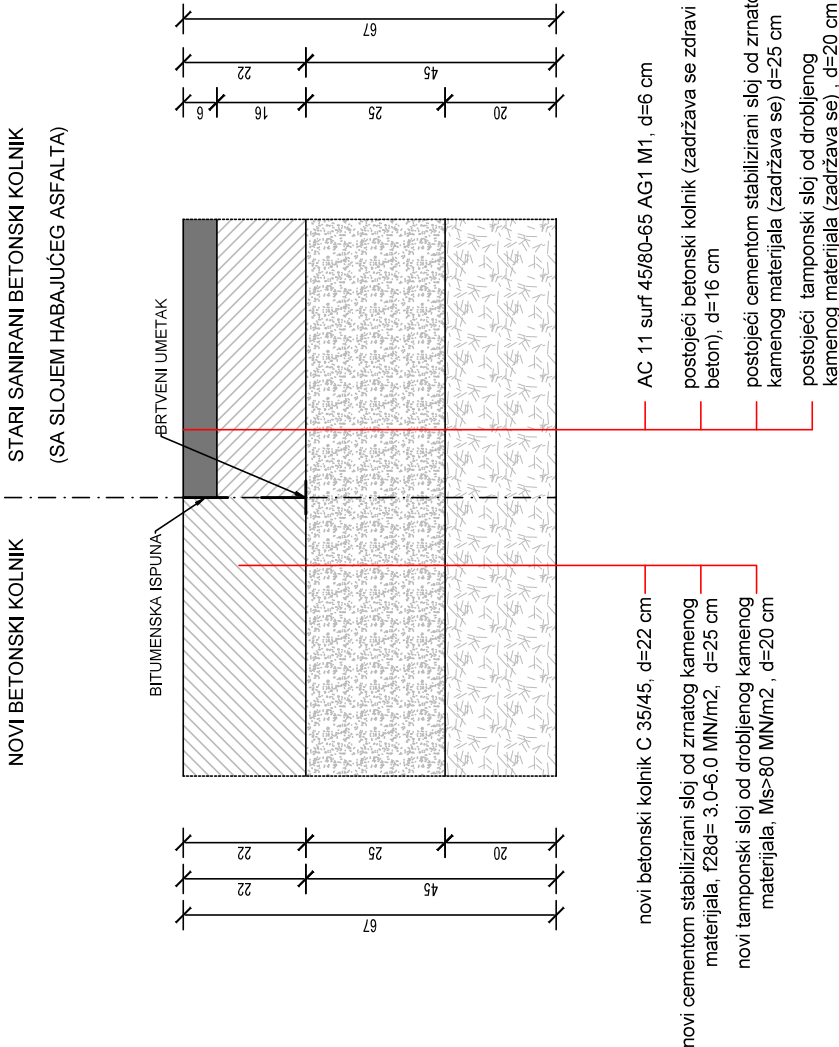


INVESTITOR	PROJEKTANTSKI LIKED	
HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Širokna 4 10 000 Zagreb	SEDEIA CONSULTING d.o.o. Uskopska 11.10010 Zagreb Tel/Fax: +385 (1) 8855 630 info@sedia.hr / www.sedia.hr	
NAZIV GRAĐEVINE:	SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUOLUŽANI, AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC	
RAZINA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	2020P16
STRUKOVNA ODREĐENICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIELA GRAĐEVINE	IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT	
SAOZNA GRAFIČKOG PRILAZA	DETALJI POSTAVLJANJA BETONSKIH PLOČA I RUBNIJAKA	
PROJEKTANT:	TINA JANUŠ, dipl.ing.građ.	BROJ MAPE: 1
	Hrvatska Kancelarija za Tina Januš maš.ing.aedif. Ovlaštena inženjerska građevinarstva G 5308	MAŠTERLO: 1:50, 1:10
		TEMELJNO DATUM IZRADE: Zagreb, rujan 2020.
PROJEKTOVANJE SUDNIK:		REDNI BROJ GRAFIČKOG PRILAZA: 3003
		BROJ REKVISIT: 0

DETALJ SPOJA NOVOG I STAROG BETONSKOG KOLNIKA

PRESJEK

MJ 1:25



NAPOMENA:

Prije izvođenja radova potrebno je geodetski utvrditi točne visine betonskih ploča.

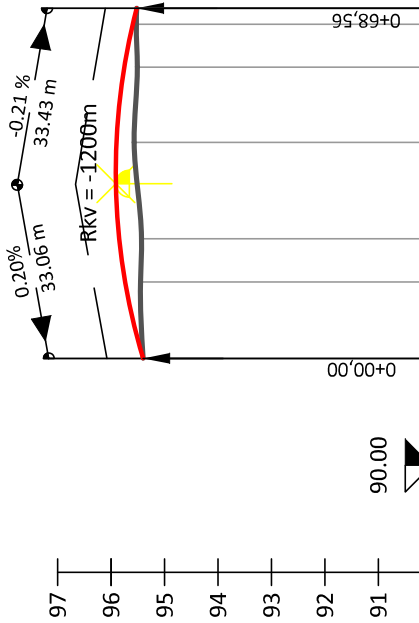
Nakon uklanjanja sloja oštećenog betona potrebno je ponovno geodetski utvrditi visinke kote radi točnog izravnjanja sanacijskim mortom.

Prilikom izvođenja habajućeg sloja betona novog asfaltnog kolnika potrebno je uskladiti visine prema geodetskom snimku.

INVESTITOR:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Siročina 4 10 000 Zagreb	PROJEKTANTSKI URED:	SEDRA CONSULTING d.o.o. Uskopska 11. 10010 Zagreb Tel/Fax: +385 (1) 8895 630 info@sedra.hr www.sedra.hr
NAZIV GRAĐEVINE:	SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUO LUŽANI, AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB - LIPOVAC		
RAZINA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	2020P16
STRUKOVNA ODREĐENICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTRANOG DIJELA GRAĐEVINE:			
IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT			
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:			
PRESJEK KOLNIČKE KONSTRUKCIJE NA SPOJU STAROG I NOVOG BETONSKOG KOLNIKA			
PROJEKTANT:	TINA JANUŠ, dipl.ing.grad.	BROJ MAPE:	1
HRVATSKA KOMORA INŽENJERSKE GRAĐEVINARSTVA Tina Januš mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjera građevinarstva G 5308		MIJERILO:	1:25
		MIJESTO I DATUM IZDAJE:	Zagreb, rujan 2020.
PROJEKTANT SURADNIK:		REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	3004
		BROJ REVIZIJE:	0

NAPOMENA:

Za detalj spoja novog i starog betonskog kolnika pogledati nacrt 3004.



OS centralna staza BP
MJERILO 1:1000/100

STACIONAŽE	95.40	95.45	95.43	95.57	95.51	95.59	95.52	95.53	95.56	95.58	95.60
KOTE TERENA	95.40	95.45	95.43	95.57	95.51	95.59	95.52	95.53	95.56	95.58	95.60
KOTE NIVELETE	95.40	95.74	95.85	95.90	95.73	95.59	95.52	95.53	95.56	95.58	95.60
PRAVCI I KRIVINE	Desno - Krivina Lijevo - Pravac d=68.56										

INVESTITOR:  HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Siročina 4 10 000 Zagreb	PROJEKTANTSKI URED:  SEDRA CONSULTING d.o.o. Uskopska 11. 10010 Zagreb Tel/Fax: +385 (1) 8895 630 info@sedra.hr www.sedra.hr
	NAZIV GRAĐEVINE: SANACIJA BETONSKOG KOLNIKA PUO LUŽANI, AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB - LIPOVAC
RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 2020P16
STRUKOVNA OREĐENICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTRANOG DIJELA GRAĐEVINE: IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT	
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: UZDUŽNI PROFIL CENTRALNE STAZE BP	
PROJEKTANT: TINA JANUŠ, dipl.ing.grad.	BROJ MAPE: 1
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Tina Januš mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 5308	MJERILO: 1:250
	MJESTO I DATUM IZDAJE: Zagreb, rujan 2020.
PROJEKTANT SURADNIK:	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: 5001
	BROJ REVIZIJE: 0