

1.1. TEHNIČKI OPIS ČVORA BSKO

Pregledom postojećeg stanja **kraka 1 čvora Bisko** ustanovljena su oštećenja u obliku uzdužnih i mrežastih pukotina manjeg intenziteta, te blage denivelacije površine kolnika na kraku van zone nadvožnjaka. Međutim značajna oštećenja uočena su na samom nadvožnjaku gdje su prisutne plastične deformacije u vidu izrazitih kolotruga i plastičnih deformacija oba sloja kolničke konstrukcije, veznog i habajućeg sloja. Slojevi su istisnuti u kolotrag i bočno. Ova uočena oštećenja u skladu su sa prijavom tehničkih jedinica. Iz zapisnika o prijavi tehničkih jedinica razvidno je da se ovakav problem deformiranja kolničke konstrukcije u zoni nadvožnjaka stalno ponavlja i nakon što se provede sanacija. Istražni radovi su u pristupu obuhvatili ovako opisanu problematiku te se došlo **do nedvojbenog zaključka da je asfaltne slojeve na objektu potrebno u cijelosti zamijeniti ali i koristiti druge tipove bitumenskih mješavina u odnosu na tipove asfalta koji su korišteni kod sanacija, obavezno sa polimerom modificiranim bitumenom**. Sanacija kolnika u zoni nadvožnjaka svakako treba uključiti i popravak hidroizolacije.

Pri izračunu ukupne količine radova korišteni su sljedeći parametri:

- širina voznog traka 6,80(10,35)m, mjereno od betonskog rubnjaka s jedne strane do betonskog rigola s druge strane sa uključenim rubnim trakovima
- ukupna duljina kraka na kojoj je potrebno izvršiti sanaciju iznosi 560 metara
- širina betonskog rigola 65 cm i širina rubnjaka 20 cm

2. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI I LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

VIZUALNI PREGLED STANJA KOLNIKA

U razdoblju od rujna do prosinca 2022. godine provedeni su vizualni pregled, mjerenja i uzorkovanja za laboratorijska ispitivanja uzoraka iz kolnika.

Vizualnim pregledom utvrđeno je stanje kolničke konstrukcije, karakteristična oštećenja, njihova učestalost i utjecaj na konstrukciju.

Na temelju provedenih laboratorijskih ispitivanja izrađeni su izvještaji sa rezultatima debljina asfaltnih uzoraka (slojeva), sastava asfaltnih mješavina slojeva asfalta. Navedeni izvještaji nalaze se u prilogu Elaborata. U okviru istražnih radova na terenu na bušotinama je utvrđeno da se ispod asfaltnih slojeva ne nalazi cementna stabilizacija već mehanički zbijeni nosivi sloj.

Na potezu krakova uočena su sljedeća karakteristična oštećenja:

- uzdužne pukotine
- izdizanje kolničke konstrukcije,
- segregirane površine,
- poprečne i mrežaste pukotine,

- Istiskivanje – puzanje asfalta,
- Plastične deformacije - kolotrazi

2.1. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI I LABORATORIJSKA ISPITIVANJA ČVOR BSKO

Na terenu je izveden jedan sondažni iskop piljenjem kolničke konstrukcije i uzorkovanja asfaltnih slojeva na nadvožnjaku kako je prikazano na fotografiji 1 u nastavku, izrađena je fotodokumentacija presjeka iskopa, uzeti su uzorci za laboratorijska ispitivanja.

Ispitivanja u laboratoriju obuhvatila su ispitivanja sastava i svojstava asfaltnih mješavina i slojeva. Izvađeni su uzorci kolničke konstrukcije vozne trake **kraka 1 čvora Bisko u km 390+407**.

Unutar Elaborata dane su fotografije karakterističnih oštećenja kolnika. Na uzorcima izvađenima iz asfaltne kolničke konstrukcije utvrđene su debljine asfaltnih slojeva, tip asfaltnih mješavina, te sastav i svojstva asfaltnih mješavina.



Fotografija 1: Uzorkovanje kolničke konstrukcije na nadvožnjaku čvora Bisko

Asfaltne mješavine su dobivene od uzoraka iz kolnika, a ocijenjene su za prometno opterećenje autoceste prema zahtjevima (OTU 2001.) odnosno Tehničkom propisu za asfaltne kolnike izdanje NN 48/2021.

Podaci o rezultatima ispitivanja debljina asfaltnih uzoraka dani su u ELABORATU ISTRAŽNIH RADOVA - NA AUTOCESTI A1 ZAGREB – SPLIT – DUBROVNIK; ČVOR PRGOMET U 351+413 I ČVOR BSKO U 390+407 oznake 43/2023, Trames d.o.o.

Rezultati istražnih radova

Izvađeni su uzorci kolničke konstrukcije kraka 1 čvora Bisko. Ispod dvoslojne asfaltne kolničke konstrukcije izvađen je uzorak mehanički zbijenog nosivog sloja. Utvrđeno je da je mehanički zbijeni nosivi sloj kompaktan, a na temelju vizualnog pregleda je procijenjeno da je u dobrom stanju te da debljina sloja od nevezanog kamenog materijala izmjerene u bušotini promjera 200 mm iznosi 35-40 cm.

Dobivene su prosječne vrijednosti debljina asfaltne kolničke konstrukcije voznog traka kako slijedi.

Ukupna debljina asfaltne kolničke konstrukcije izmjerena na izvađenim uzorcima voznih trakova čvora Bisko iznosi prosječno 120 mm.

Debljina nosivog sloja (bitumenizirani nosivi sloj najvećeg zrna 31,5 mm) iznosi 80 mm, dok prosječna debljina habajućeg sloja iznosi 40 mm.

Sastav i fizičko-mehanička svojstva većine uzoraka asfaltnih mješavina sa čvora Bisko zadovoljavaju tehničke uvjete uz minimalna odstupanja, ali uz visoke vrijednosti Marshallovog stabiliteta i odnosa stabiliteta i deformacije dok neke mješavine imaju određena odstupanja.

U nastavku tablični prikaz po čvorovima i krakovima:

AUTOCESTA A1						
				ASFALTNA MJEŠAVINA		
AC	ČVOR	KRAK	UZORAK	HABAJUĆI	VEZNI	NOSIVI
A1	BISKO	1	1	SMA 11 PmB 45/80-65	AC 11 bin PmB 45/80-65	-
A1	PRGOMET	3	1	SMA 11 PmB 45/80-65	-	AC 22 base 50/70

Zaključak o stanju konstrukcije

U razdoblju od rujna do prosinca 2022. godine provedeni su vizualni pregled i istražni radovi u sklopu Ugovora između Naručitelja (HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.) i Izvršitelja (Trames d.o.o.) Istražni radovi, dimenzioniranje kolničke konstrukcije i projekt sanacije kolnika na autocesti A1 Zagreb – Split – Dubrovnik; čvor Bisko – krak 1.

Zaključci vizualnog pregleda, karakteristična oštećenja i stanje konstrukcije:

- Uzdužne pukotine su otvorene te se javljaju na većem dijelu kraka 1 čvora Bisko
- učestala pojava mrežastih pukotina na kraku 1 čvora Bisko
- blage denivelacije te mjestimična oštećenja
- uzdužne pukotine na čvoru Bisko, krak 1
- mjestimično slijeganje i izdizanje kolničke konstrukcije
- segregacija vozne površine
- plastične deformacije i kolotrazi

3. TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE

Prije početka sanacije potrebno je geodetski snimiti postojeće stanje kolnika (snimaju se min. rubovi prometne trake i središnja os na razmaku 20 m ili po potrebi i manje) te se po potrebi daje prijedlog novog geodetskog izravnjanja. Potrebna izravnjanja treba izvesti u asfaltnom nosivom sloju. Svi elementi horizontalnog i vertikalnog vođenja kao i poprečni nagibi moraju biti u skladu sa Projektom ili Pravilnikom o osnovnim uvjetima koje javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti u prometu. Nakon geodetskog snimanja potrebno je označiti postojeća vidljiva oštećenja u vidu denivelacija i mrežastih

pukotina kako bi se nakon uklanjanja asfaltnih slojeva moglo pregledom utvrditi do kuda su oštećenja prodrla te se ispravno provesti sanacija mehanički zbijenog nosivog sloja zamjenom materijala i dodatnim zbijanjem. Pregled vrše istovremeno predstavnik izvođača i nadzora.

3.1. OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA SANACIJE ČVOR BSKO

Na temelju provedenih istražnih radova, laboratorijskih ispitivanja materijala uzorkovanih iz postojeće kolničke konstrukcije, vizualnog pregleda, te uputa iz projektnog zadatka naručitelja usvojena je varijanta obnove kolničke konstrukcije kako slijedi:

- **Na čvoru Bisko, na kraku 1 u potpunosti se uklanjaju (frežu) dva postojeća sloja asfalta te se polažu 2 nova prema strukturnom sastavu nove kolničke konstrukcije na krakovima. Na temelju ovog rješenja je provedeno dimenzioniranje kolničke konstrukcije.**

Sanacija kolničke konstrukcije kraka 1 čvora Bisko vrši se na način da se frezanjem uklanja kompletna postojeća asfaltna kolnička konstrukcija u punoj debljini i polažu dva nova sloja asfalta, a glodani asfalt se odvozi na deponiju Naručitelja.

Ukoliko se nakon glodanja pregledom stanja frezane površine utvrde lokalna oštećenja u nosivom sloju isti je potrebno lokalno sanirati glodanjem i zamjenom u punoj debljini nosivog sloja sa novim asfaltom. Asfaltni slojevi zamjenjuju se u punoj širini voznog traka.

Dilatacije se zarezuju do dubine 12 (11,5) cm na kraku i 8 (7,5) cm na objektu i ispunjavaju vrućom brtvenom bitumenskom masom tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1.

Novu kolničku konstrukciju čini:

KRAK 1

- Novi habajući sloj od asfalta tipa SMA 11 surf PmB 45/80-65 AG1M1 3,5 cm
- Novi sloj od asfalta tipa AC 32 base PmB 45/80-65 AG6M1 8,0 cm
- Postojeći MNS od drobljenog kamenog materijala

STRUKTURNI SASTAV NOVE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE NA OBJEKTU

- Novi habajući sloj od asfalta tipa SMA 11 surf PmB 45/80-65 AG1M1 3,5 cm
- Novi vezni sloj od asfalta tipa AC 11 bin PmB 45/80-65 AG6 M1 4,0 cm
(zaštitni sloj hidroizolacije)

U okviru završnih radova potrebno je urediti bankine, izvesti horizontalnu signalizaciju, te izvesti demobilizaciju gradilišta i izvršiti završno čišćenje. Otpadni materijal je potrebno odvesti na deponiju.

Horizontalnu signalizaciju potrebno je izraditi u skladu sa INTERNIM SMJERNICAMA ZA RADOVE NA AUTOCESTAMA, Tehnički uvjeti za izvođenje oznaka na kolniku (horizontalna signalizacija), HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.

Na svakom profilu potrebno je postići minimalnu nosivost od 100 MPa. Potrebnu količinu radova – zamjene MNS-a na sanaciji određuje nadzorni inženjer obilaskom i vizualnom kontrolom na gradilištu, te na temelju rezultata provedenih ispitivanja i upisom u zapisnik ili građevinski dnevnik. Predviđeno je izvođenje radova u „punoj širini“ zahvata.

Promet po tako izvedenoj kolničkoj konstrukciji pušta se najranije 24 sata nakon izvođenja habajućeg sloja, kada temperatura sloja padne ispod 20 °C.

Planirani radovi odvijati će se pod privremenom regulacijom prometa, a koja će se provodi sukladno predviđenim fazama radova i ograničenja prometa u Prometnom elaboratu privremene regulacije prometa za vrijeme radova na autocesti A1 u čvoru Bisko oznake TD 66/2024, mapa 1/1, knjiga 5/6, sve u skladu s *Pravilnikom o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama NN 92/2019*.

4. DOKAZNICA MJERA

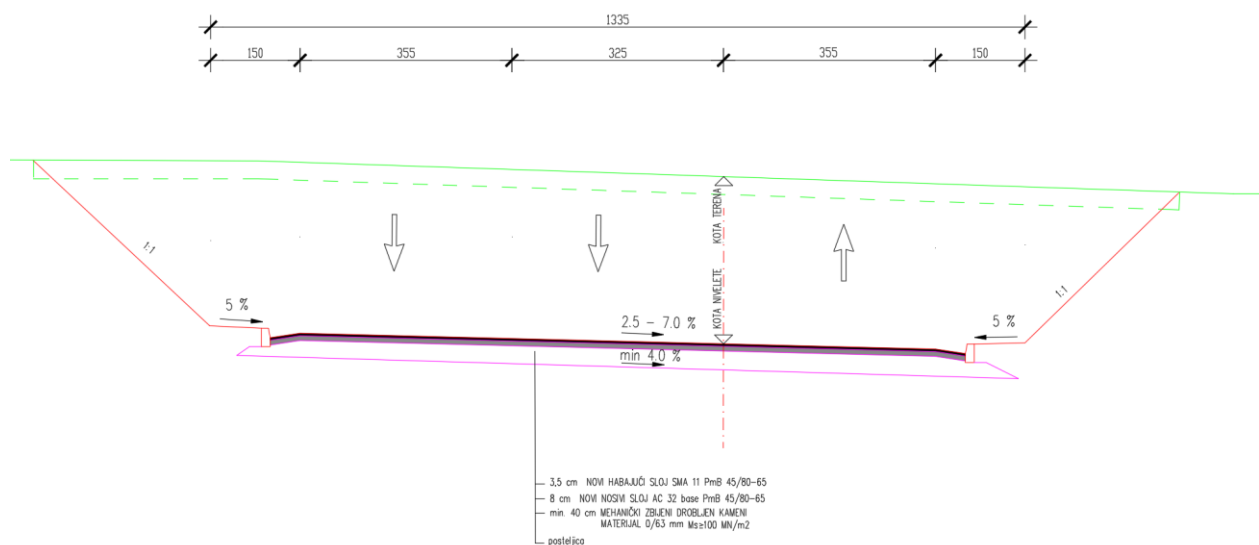
4.1. DOKAZNICA MJERA ČVOR BSKO

A1-Bisko K1

Pri izračunu ukupne količine radova korišteni su sljedeći parametri:

- širina voznog traka 6,80(10,35) m, mjereno od betonskog rubnjaka s jedne strane do betonskog rigola s druge strane sa uključenim rubnim trakovima
- ukupna duljina kraka na kojoj je potrebno izvršiti sanaciju iznosi 560 metara
- širina betonskog rigola 65 cm i širina rubnjaka 20 cm

U nastavku je prikazan odabrani poprečni profil na temelju kojeg je izrađena dokaznica mjera:



Predviđeni su slijedeći radovi i količine sanacije kolnika kraka 1 u čvoru Bisko. Na izračunate količine dodaje se cca 5 % količina za nepredviđene radove.

1. Površina na krakovima

Habajući sloj asfalta tipa SMA 11 surf PmB 45/80-65 AG1 M1; debljine 3,5 cm

- vozni trak, cijela površina, $283\text{m} \times 10,35\text{m} + 283\text{ m} \times 7,10\text{ m} = 4.938,35\text{ m}^2 * 1,05 = 5.185,27\text{ m}^2$

Nosivi sloj AC 32 base PmB 45/80-65 AG6 M1; debljine 8 cm

- vozni trak, cijela površina, $283\text{m} \times 10,35\text{m} + 283\text{ m} \times 7,10\text{ m} = 4.938,35\text{ m}^2 * 1,05 = 5.185,27\text{ m}^2$

2. Površina na objektima

Habajući sloj asfalta tipa SMA 11 surf PmB 45/80-65 AG1 M1; debljine 3,5 cm

- vozni trak, cijela površina, $56\text{ m} \times 7,10\text{m} = 397,60\text{ m}^2 * 1,05 = 417,48\text{ m}^2$

Zaštitni sloj hidroizolacije od asfaltbetona AC 11 bin AG6 M1 PmB 45/80-65; debljine 4,0 cm

- vozni trak, cijela površina, $56\text{m} \times 7,10\text{ m} = 397,60\text{ m}^2 * 1,05 = 417,48\text{ m}^2$

5. **TEHNIČKI UVJETI KVALITETE MATERIJALA I RADOVA**

Sukladno Zakonu o gradnji (NN 156/13) te propisima za njegovu provedbu, a posebno Tehničkom propisu o građevnim proizvodima (NN broj 33/10., 87/10., 146/10., 81/11., 100/11., 130/12. i 81/13.) specificiraju se tehnička svojstva i drugi zahtjevi za građevne proizvode i uporabljivost slojeva kolnika.

Na temelju članka 17. stavka 2. Zakona o gradnji («Narodne novine», broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) donesen je Tehnički propis za asfaltne kolnike, NN 48/2021.

Zahtjevi su propisani Projektom sanacije kolničke konstrukcije, Tehničkim propisom za asfaltne kolnike i djelom „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama“ - knjiga IV, Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, 2001 (OTU).

U nastavku su dani osnovni tehnički uvjeti za kakvoću materijala i izvedbu kolnika.

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 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20). 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 radove kod izvođenja projektiranih kolničkih konstrukcija daju se slijedeći osnovni zahtjevi kvalitete materijala i radova.

Zahtjevi su propisani ovim projektom i „Tehničkim propisom za asfaltne kolnike“ (NN 48/21). Primjenjuju se i odredbe dane „Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike“ (Hrvatske ceste, 2015), „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama“ - Knjiga II i Knjiga III (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001) u dijelovima koji nisu u suprotnosti s važećom zakonskom i tehničkom regulativom.

5.1. NOSIVI SLOJ OD NEVEZANOG KAMENOG MATERIJALA

Nosivi sloj od mehanički zbijenog nevezanog kamenog materijala predviđen je za uređenje površine te na lokacijama gdje se ukaže potreba za sanacijom odnosno zamjenom tamponskog materijala u strukturi kolničke konstrukcije na voznom i zaustavnom traku. Za izradu ovog sloja predviđa se koristiti prirodni šljunak ili mješavinu drobljenog kamenog materijala granulacije 0/32 mm (iznimno 0/63 mm kada je to tehnološki opravdano) u debljini do 26 cm. Isti materijal je predviđen za visinsko uređenje postojećeg nosivog sloja prije izrade stabiliziranog sloja. Tehnička svojstva agregata za nosive slojeve od nevezanih mješavina specificirana su prema normi HRN EN 13242:2008 i dana su u tablici 3.

Tablica 2. Fizičko-mehanička svojstva agregata za nevezane mješavine (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Norma	Nosivi sloj od nevezanih mješavina
Oznaka frakcije (d/D)		Miješani agregat 0/32 (0/63)
		Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje), tablica 2	HRN EN 933-1	G _A 85
Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D,D/2i 0,0/63 mm, tablica 4		GT _A 10
Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,063 mm), tablica 8	HRN EN 933-1	f ₃
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, tablica 5	HRN EN 933-3	Ispituje se
Indeks oblika, tablica 6	HRN EN 933-4	Sl ₄₀
Otpornost na drobljenje, («Los Angeles»), tablica 9	HRN EN 1097-2	LA ₄₀
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	W ₂₄ 1
	HRN EN 1097-6, Dodatak B	W ₂₄ 0,5
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	F ₂
-metoda otpornosti na magnezijev sulfat, tablica 21	HRN EN 1367-2	MS ₂₅

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 uspoređi 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

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

Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa

Uzorak znatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka ($2,66 \text{ MN m/m}^3$). 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 znatog 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 znatog 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) (HRN EN ISO 17892-4, HRN EN 933-1), za šljunak d_{60}/d_{10} 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 HRN EN ISO 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 ENU.B1.016 13286-2),
- Kalifornijski indeks nosivosti, CBR (HRN EN 13286-47) za prirodni šljunak >40%, za drobljeni kameni materijal >80%.

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, 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.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti

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, i stupanj zbijenosti, ispitivanjem prostorne mase prema normi HRN U.B1.016.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti nosivog sloja bez veziva moraju zadovoljavati zahtjeve iz tablice 4.

Tablica 3. Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nosivi sloj od nevezane mješavine

Tehničko svojstvo	Norma	Uvjeti kvalitete (minimalno)
		0/32 (0/63)
Stupanj zbijenosti S_z u odnosu na modificirani Proctor, %	HRN U.B1.016 HRN EN 13286-2	100
Modul stišljivosti M_s (ploča \varnothing 30 cm), MN/m ²	HRN U.B1.046/68	100 (80)

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 20 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.

5.2. NOSIVI SLOJ ASFALTA (AC 32 BASE 45/80-65 AG6 M1)

Bitumenizirani nosivi sloj AC 32 base 45/80-65, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u kolničkoj konstrukciji voznog traka te pri lokalnoj sanaciji pretjecajnog traka u debljini od 8,0 cm.

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 37.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi za agregat 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 14.

Za izradu asfaltne mješavine nosivog sloja potrebna je upotreba reciklažnog asfaltnog agregata u skladu sa točkom 3.10. u minimalnoj količini od 10 % (m/m).

Tablica 4. Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u asfaltbetonu tipa AC 32 base 45/80-65 AG6 M1

	Tehnička svojstva	Norma	Razredi prema HRN EN 13043
Krupni agregat 4/8, 8/16, 16/22, 16/32, 22/32	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	G _{c90/15}
	Granične vrijednosti i tolerancije na situ D/1,4 za frakcije u kojima je D/d < 4		G _{20/15} ^(a)
	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	f ₂
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	C _{90/1}
	Najveći dopušteni razred indeksa plosnatosti ili Najveći dopušteni razred indeksa oblika	HRN EN 933-3 HRN EN 933-4	Fl ₂₀ Sl ₂₀
	Najveći dopušteni razred otpornosti na predrobljavanje metodom «Los Angeles»	HRN EN 1097-2	LA ₃₀
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje - odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA ₂₄₂

	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje – odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	F ₁ ili MS ₁₈
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A)	≥70% (6h) ^(b)
Miješani agregat 0/4 (drobljeni)	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	G _{A90}
			G _{Tc10}
	Najveći dopušteni razred udjela stinih čestica	HRN EN 933-1	f ₁₀
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	MB _{F10}
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	E _{CS30} ^(c)
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA ₂₄₂
<p>^(a) odnosi se na frakcije 8/16 i 16/32 mm</p> <p>^(b) u slučaju kad je prionljivost manja od 70%, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionljivosti</p> <p>^(c) koeficijent protoka zrnja veličine ≤ 2 mm izdvojenog iz frakcije 0/4 mm</p>			

Nastavak tablice 4. Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u asfaltbetonu tipa AC 32 base 45/80-65 AG6 M1

HRN EN 13043			Uvjeti kvalitete	
	Svojstvo	Ispitna norma		
Punilo	Granulometrijski sastav dodanog punila	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, %(m/m)
			2	100
			0,125	85 do 100
			0,063	70 do 100
	Ocjena kvalitete sitnih čestica (ispitivanje metilenskim modrilom)	HRN EN 933-9	MB _F 10	
	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 %(m/m)	
	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	V _{28/38} , V _{38/45}	
	Promjena točke razmekšanja (ΔPK)	HRN EN 13179-1	Δ _{R&B} 8/16, Δ _{R&B} 17/25, Δ _{R&B} 25	
	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	WS ₁₀	
	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se	
	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	CC ₉₀	
	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	KaNR, KaDekl., Ka10, Ka20, 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 0,2 Mg/m ³ od proizvođačeve deklarirane vrijednosti	
Nasipna gustoća u kerozinu ^(a)	HRN EN 1097-3: dodatak A	deklarirani raspon mora biti između 0,5 Mg/m ³ i 0,9 Mg/m ³		
Blaineovo ispitivanje specifične površine ^(a)	HRN EN 196-6	deklarirani raspon nesmije biti veći od 140 m ² /kg		
^(a) ocjena ujednačenosti proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava po izboru proizvođača punila				

Granulometrijski sastav mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 5.

Tablica 5. Granulometrijski sastav za nosivi sloj AC 32 base

Točka norme HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)	Otvori sita, mm	AC 32 base
		Prolaz kroz sito, % (m/m)
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 ^(a)	45	100
	31,5	90 do 100
	16	57 do 84

	8	36 do 66
	2	15 do 40
	1	9 do 34
	0,25	5 do 21
	0,063	2,0 do 10,0
(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2		

Fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 6.

Tablica 6. Fizičko – mehanička svojstva asfaltne mješavine za nosivi sloj AC 32 base 45/80-65 AG6 M1

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 indirektno vlačne 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 kolotruga, PRD _{AIR} (%)	PRD _{AIR 7,0}
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu, VMA _{min} , % (V/V)	VMA _{min NR}
^(a) uzorci se spravljaaju 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 spravljaaju Marshall zbijanjem, 2x35 udaraca, a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3 ^(c) uzorci se spravljaaju 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 ugrađenog (izvedenog) nosivog sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 7.

Tablica 7. Fizičko – mehanička svojstva ugrađenog (izvedenog) nosivog sloja

Svojstvo		Norma	Uvjet kvalitete
Udio šupljina, (vol %)		HRN EN 12697-8	4 - 10
Stupanj zbijenosti, (%)		-	≥98
Uzdužna ravnost ^(a)		HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	≤2,5 ^(b)
Otpornost na pojavukolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ³ cykl.)	HRN EN 12697-22	≤0,10
	PRD _{AIR} , (%)		≤7,0
Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše mm ^(c)			15 prosječno i 20 pojedinačno

Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje (svaki profil) najviše % (aps)	0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše mm	25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje	- 15% pojedinačne vrijednosti; - 5% srednja vrijednost
^(a) koriste se mjerni uređaji tipa profilomjer ^(b) očekivane, ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI ₁₀₀ ^(c) ukoliko su visinska odstupanja susjednih profila ili rubova obrnutog predznaka, potrebno je provjeriti i osigurati minimalne uzdužne i poprečne padove	

5.3. VEZNI SLOJ (AC 11 BIN PMB 45/80-65 AG6 M1/)

Vezni sloj asfaltbetona AC 11 bin 45/80-65, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u kolničkoj konstrukciji voznog i pretjecajnog traka u debljini od 3,5 cm. Vezni sloj asfaltbetona AC 16 bin 45/80-65, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u kolničkoj konstrukciji voznog i pretjecajnog traka u promjenljivoj debljini od 3,5 – 6,0 cm u zonama uklapanja po potrebi.

Za izradu asfaltne mješavine veznog sloja 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 34.

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 veznog sloja asfaltbetona mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 8.

Za izradu asfaltne mješavine veznog sloja moguća je upotreba reciklažnog asfaltnog agregata u skladu sa točkom 3.10.

Tablica 8. Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u veznom sloju AC 11 bin 45/80-65 AG6 M1

	Tehnička svojstva	Norma	Razredi prema HRN EN 13043
Krupni agregat 4/8, 8/16, 16/22, 16/32, 22/32	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	G _c 90/15
	Granične vrijednosti i toleracije na situ D/1,4 za frakcije u kojima je D/d<4		G ₂₀ /15 ^(a)
	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	f ₂
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	C _{90/1}
	Najveći dopušteni razred indeksa plosnatosti ili Najveći dopušteni razred indeksa oblika	HRN EN 933-3 HRN EN 933-4	Fl ₂₀ Sl ₂₀
	Najveći dopušteni razred otpornosti na predrobljavanje metodom «Los Angeles»	HRN EN 1097-2	LA ₃₀
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje - odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA ₂₄₂

	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje – odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	F ₁ ili MS ₁₈
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A)	≥70% (6h) ^(b)
Miješani agregat 0/4 (drobljeni)	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	G _A 90
			G _{Tc} 10
	Najveći dopušteni razred udjela stinih čestica	HRN EN 933-1	f ₁₀
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	MB _F 10
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	E _{CS} 30 ^(c)
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA ₂₄ 2
<p>^(a) odnosi se na frakcije 8/16 i 16/32 mm</p> <p>^(b) u slučaju kad je prionjivost manja od 70%, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionjivosti</p> <p>^(c) koeficijent protoka zrnja veličine ≤ 2 mm izdvojenog iz frakcije 0/4 mm</p>			

Nastavak tablice 8. Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u veznom sloju AC 11 bin 45/80-65 AG6 M1

HRN EN 13043		Uvjeti kvalitete		
	Svojstvo	Ispitna norma		
Punilo	Granulometrijski sastav dodanog punila	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, %(m/m)
			2	100
			0,125	85 do 100
			0,063	70 do 100
	Ocjena kvalitete sitnih čestica (ispitivanje metilenskim modrilom)	HRN EN 933-9	MB _F 10	
	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 %(m/m)	
	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	V _{28/38} , V _{38/45}	
	Promjena točke razmekšanja (ΔPK)	HRN EN 13179-1	Δ _{R&B} 8/16, Δ _{R&B} 17/25, Δ _{R&B} 25	
Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	WS ₁₀		
Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se		

Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	CC ₉₀
Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	KaNR, KaDekl., Ka10, Ka20, 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 0,2 Mg/m ³ od proizvođačeve deklarirane vrijednosti
Nasipna gustoća u kerozinu ^(a)	HRN EN 1097-3: dodatak A	deklarirani raspon mora biti između 0,5 Mg/m ³ i 0,9 Mg/m ³
Blaineovo ispitivanje specifične površine ^(a)	HRN EN 196-6	deklarirani raspon nesmije biti veći od 140 m ² /kg
^(a) ocjena ujednačenosti proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava po izboru proizvođača punila		

Granulometrijski sastav mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 9.

Tablica 9. Granulometrijski sastav za vezni sloj AC 11 bin i AC 16 bin

Točka norme HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)	Otvori sita, mm	AC 11 bin	AC 16 bin
		Prolaz kroz sito, % (m/m)	
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 ^(a)	22,4		100
	16	100	90 do 100
	11,2	90 do 100	/
	8	70 do 92	48 do 68
	4	42 do 72	34 do 50
	2	25 do 50	22 do 40
	1	16 do 41	13 do 32
	0,25	6 do 27	5 do 22
	0,063	3,0 do 10,0	2,0 do 10,0

^(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2

Fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 10.

Tablica 10. Fizičko – mehanička svojstva asfaltne mješavine za vezni sloj AC 11 bin 45/80-65 AG6 M1

Svojstvo		Uvjet kvalitete
Točka 5.2.2 ^(a)	Udio šupljina, V % (V/V)	V _{min4}
		V _{max7}
Točka 5.3.3 ^(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	VFB _{minNR}
		VFB _{maxNR}
Točka 5.2.4 ^(b)	Najmanji omjer indirektno-čvrstoće, ITSR (%)	ITSR ₈₀

Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} , mm/10 ³ ciklusa	$WTS_{AIR 0,05}$
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR 5,0}$
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu, VMA_{min} , % (V/V)	VMA_{minNR}
<p>^(a) uzorci se spravljaју Marshall zbijanjem, 2x50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.2</p> <p>^(b) uzorci se spravljaју Marshall zbijanjem, 2x35 udaraca, a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3</p> <p>^(c) uzorci se spravljaју 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.</p>		

Svojstva ugrađenog (izvedenog) veznog sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 11.

Tablica 11. Fizičko – mehanička svojstva ugrađenog (izvedenog) veznog sloja

Svojstvo	Norma	Uvjet kvalitete
Udio šupljina, (vol %)	HRN EN 12697-8	3,5 – 9
Stupanj zbijenosti, (%)	-	≥98
Povezanost slojeva (N/mm ²)	nHRN EN 12697-48	≥0,8
Uzdužna ravnost ^(a)	HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	≤2,0 ^(b)
Otpornost na pojavukolotruga	WTS_{AIR} (mm/10 ³ cikl.)	≤0,05
	PRD_{AIR} , (%)	≤5,0
Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše mm ^(c)		15 prosječno i 20 pojedinačno
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje (svaki profil) najviše % (aps)		0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše mm		25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje		- 15% pojedinačne vrijednosti; - 5% srednja vrijednost
<p>^(a) koriste se mjerni uređaji tipa profilomjer</p> <p>^(b) očekivane, ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnosti IRI_{100}</p> <p>^(c) ukoliko su visinska odstupanja susjednih profila ili rubova obrnutog predznaka, potrebno je provjeriti i osigurati minimalne uzdužne i poprečne padove</p>		

5.4. HABAJUĆI SLOJ (SMA 11 45/80-65 AG1 M1)

Habajući sloj SMA 11 45/80-65, prema normi HRN EN 13108-5, predviđen je u kolničkoj konstrukciji voznog i pretjecajnog traka u debljini 3,5 cm. 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 34.

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 SMA 16 mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 30.

Za izradu asfaltne mješavine habajućeg sloja kolnika sloja nije moguća upotreba reciklažnog asfaltnog agregata.

Tablica 12. Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u habajućem sloju SMA 11 45/80-65 AG1 M1

	Tehnička svojstva	Norma	Razredi prema HRN EN 13043
Krupni agregat 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16	Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje)	HRN EN 933-1	G _c 90/15
	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	f ₁ ^(a)
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	C _{100/0}
	Najveći dopušteni razred indeksa plosnatosti ili Najveći dopušteni razred indeksa oblika	HRN EN 933-3 HRN EN 933-4	F _{l20} S _{l20}
	Najveći dopušteni razred otpornosti na predrobljavanje metodom «Los Angeles»	HRN EN 1097-2	LA ₂₀
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na površinsku abraziju	HRN EN 1097-8, Dodatak A	AAV ₁₅
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na trošenje	HRN EN 1097-1	M _D E20
	Najmanji dopušteni razred otpornosti agregata na polirnost	HRN EN 1097-8	PSV ₅₀
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje- odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA ₂₄₂
	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje – odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	F ₁ ili MS ₁₈
Prionjivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11, Metoda A	≥80% (6h) ^(b)	
Sitni agregat 0/2 (drobljeni)	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	G _F 85, G _T c10
	Najveći dopušteni razred udjela stinih čestica	HRN EN 933-1	f ₁₀ ^(c)
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	M _B F10
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	E _{CS} 30

Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje- odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA ₂₄₂
Porijeklo ^(d)	-	PSV ₅₀

^(a) za frakciju 2/4 mm dopušten je razred f₂, osim za površinske obrade

^(b) u slučaju kad je prionjivost manja od 80%, mora se upotrijebiti dodatak čijom uporabom se mora postići tražena prionjivost

^(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

HRN EN 13043			Uvjeti kvalitete	
	Svojstvo	Ispitna norma		
Punilo	Granulometrijski sastav dodanog punila	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, %(m/m)
			2	100
			0,125	85 do 100
			0,063	70 do 100
	Ocjena kvalitete sitnih čestica (ispitivanje metilenskim modrilom)	HRN EN 933-9	MB _{F10}	
	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 %(m/m)	
	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
	Šupljine suhozbijenog punila poRigdenu	HRN EN 1097-4	V _{28/38} , V _{38/45}	
	Promjena točke razmekšanja (ΔPK)	HRN EN 13179-1	Δ _{R&B8/16} , Δ _{R&B17/25} , Δ _{R&B25}	
	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	WS ₁₀	
	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se	
	Udio kalcijevog karbonata uvapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	CC ₉₀	
	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	KaNR, KaDekl., Ka10, Ka20, 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 0,2 Mg/m ³ od proizvođačeve deklarirane vrijednosti		
Nasipna gustoća u kerozinu ^(a)	HRN EN 1097-3: dodatak A	deklarirani raspon mora biti između 0,5 Mg/m ³ i 0,9 Mg/m ³		
Blaineovo ispitivanje specifične površine ^(a)	HRN EN 196-6	deklarirani raspon nesmije biti veći od 140 m ² /kg		

(a) ocjena ujednačenosti proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava po izboru proizvođača punila

Granulometrijski sastav mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 13.

Tablica 13. Granulometrijski sastav za habajući sloj SMA 11

Točka norme HRN EN 13108-5	Otvori sita, mm	SMA 11
		Prolaz kroz sito, % (m/m)
Granulometrijski sastav, točka 5.2.2 (a)	22,4	100
	16	100
	11,2	90 do 100
	8	40 do 60
	4	25 do 38
	2	17 do 30
	1	-
	0,25	9 do 20
	0,063	7,0 do 12,0
(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2		

Fizičko-mehanička svojstva bitumenske mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 14.

Tablica 14. Fizičko – mehanička svojstva bitumenske mješavine za habajući sloj SMA 11

Svojstvo		Uvjet kvalitete
Točka 5.4 ^(a)	Udio šupljina, V % (V/V)	$V_{\min 3}$
		$V_{\max 6}$
Točka 5.5 ^(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	$VFB_{\min NR}$
		$VFB_{\max NR}$
Točka 5.6 ^(b)	Najveći omjer ocjeđivanja veziva, % (m/m)	$D_{0,3}$
Točka 5.7 ^(c)	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, ITSR (%)	$ITSR_{80}$
Točka 5.9 ^(d) Tablica 13	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} , mm/10 ³ ciklusa	$WTS_{AIR 0,05}$
Točka 5.9 ^(d) Tablica 14	Najveća relativna dubina kolotruga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR 5,0}$
<p>(a) uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×50 udaraca prema Dodatku C norme 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</p> <p>(b) ispitivanje se provodi sukladno normi HRN EN 12697-18</p> <p>(c) uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3</p> <p>(d) uzorci se spravljaju valjkastim zbijačem prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.4, tablica C.1, točka C.1.20 (P98 – P100), 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.4, tablica C.1, točka C.1.21 (P98 – P100), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6</p>		

Svojstva izvedenog habajućeg sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablica 15.

Tablica 15. Svojstva ugrađenog (izvedenog) habajućeg sloja

Svojstvo		Norma	Uvjet kvalitete
Udio šupljina, (vol %)		HRN EN 12697-8	2,5 - 8
Stupanj zbijenosti, (%)		-	≥98
Povezanost slojeva (N/mm ²)		nHRN EN 12697-48	≥1,0
Uzdužna ravnost ^(a)		HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	rekonstrukcija i zamjena asfaltnih slojeva: ≤1,2/1,7 ^(b)
Hvatljivost, (SRT)		HRN EN 13036-4	≥58
Tekstura, (mm)		HRN EN 13036-1	≥0,6
Otpornost na pojavukolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ³ cikl.)	HRN EN 12697-22	≤0,05
	PRD _{AIR} , (%)		≤5,0
Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše mm ^(c)			10 prosječno i 15 pojedinačno
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje (svaki profil) najviše % (aps)			0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše mm			25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje			- 15% pojedinačne vrijednosti; - 5% srednja vrijednost
<p>^(a) koriste se mjerni uređaji tipa profilomjer</p> <p>^(b) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 3%, radijus horizontalne krivine manji od 850 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)</p> <p>^(c) ukoliko su visinska odstupanja susjednih profila ili rubova obrnutog predznaka, potrebno je provjeriti i osigurati minimalne uzdužne i poprečne padove</p>			

5.5. POLIMEROM MODIFICIRANI BITUMEN PMB 45/80-65

Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti modificiranog bitumena prema HRN EN 14023 dani su u tablici 16.

Tablica 16. Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti elastomerom modificiranog bitumena

Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Tip 45/80-65	
			Razred	Zahtjev
5.2.2	Penetracija na 25°C, 0,1 mm	HRN EN 1426	4	45 - 80
5.2.3	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	5	≥65
5.2.5	Kohezija, J/cm ²	HRN EN 13589	10°C	-
			5°C	2

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, % ^(a)		HRN EN 13398	2	≥80
	Stabilnost pri skladištenju	Δ PK, °C	HRN EN 13399 i HRN EN1427	2	≤5
		Δ Pen, 0,1 mm	HRN EN 13399 i HRN EN1426	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, % ^(b)		HRN EN 13398	2	≥70
^(a) odnosi se isključivo na polimerom modificirani bitumen namijenjen za površinske obrade					
^(b) odnosi se isključivo na bitumen modificiran elastomerom					

5.6. RECIKLAŽNI ASFALJNI AGREGAT

Za proizvodnju asfaltnih mješavina nosivog, veznog, zaštitnog te nosivo-habajućeg sloja moguća je upotreba reciklažnog asfaltnog agregata. Svojstva i drugi zahtjevi reciklažnog asfaltnog agregata određuju se prema normi HRN EN 13108-8 i u skladu sa ovim Uvjetima.

Primjena reciklažnog asfaltnog agregata s obzirom na porijeklo dana je u tablici 17.

Tablica 17. Primjena reciklažnog asfaltnog agregata s obzirom na porijeklo

Porijeklo reciklažnog asfaltnog agregata	Primjena reciklažnog asfaltnog agregata u asfaltnom sloju		
	Vezni sloj	Nosivi sloj	Nosivo-habajući sloj
Habajući sloj (valjani asfalt)	DA	DA	DA
Habajući sloj (valjani asfalt) + vezni	DA	DA	DA
Vezni sloj	DA	DA	DA
Nosivi sloj	NE	DA	NE
Nosivo-habajući sloj	NE	NE	DA

Proizvođač bitumenskih mješavina obvezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja reciklažnog asfaltnog agregata na deponiju asfaltne baze sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog reciklažnog asfaltnog agregata na

deponiju asfaltne baze sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21 (tablica 7).

Specificirana svojstva

Udio stranih tvari

S obzirom na udio i vrstu stranih tvari u reciklažnom asfaltnom agregatu, za proizvodnju bitumenskih mješavina upotrebljava se reciklažni asfaltni agregat oznake F1, sukladno točki 4.1 norme HRN EN 13108-8:2016.

Vrsta i svojstva bitumena

Sukladno točki 4.2.1 norme HRN EN 13108-8, tip bitumenskog veziva u reciklažnom asfaltnom agregatu mora se dokumentirati i naznačiti je li vezivo većinom cestograđevni bitumen, tvrdi cestograđevni bitumen ili polimerom modificirani bitumen te sadrži li reciklirani asfaltni agregat bilo kakav dodatak za modificiranje.

Dokument se mora osnivati na novijim ili na ranijim istraživanjima i podacima.

Pogodnost reciklažnog asfaltnog agregata za uporabu u bitumenskim mješavinama određuje se vrijednošću točke razmekšanja bitumena izdvojenog iz reciklažnog asfaltnog agregata.

Ako točka razmekšanja izdvojenog bitumena iz reciklažnog asfaltnog agregata koji sadrži većinom cestograđevni bitumen, za svaki ispitni uzorak ($n \geq 5$) ne prelazi 77°C, a srednja vrijednost točke razmekšanja izdvojenog veziva svih ispitanih uzoraka nije viša od 70°C, (razred S70) pogodan je za proizvodnju bitumenskih mješavina.

U slučaju kada točka razmekšanja izdvojenog bitumena iz reciklažnog asfaltnog agregata nije sukladna točki razmekšanja iz prethodnog stavka, reciklažni agregat nije pogodan za proizvodnju bitumenskih mješavina u kojima će njegov udio biti veći od 10%(m/m) u bitumenskim mješavinama za nosivo-habajuće slojeve, odnosno u kojima će njegov udio biti veći od 20 %(m/m) u bitumenskim mješavinama za vezne, nosive, izravnavajuće i zaštitne slojeve.

Kada je udio reciklažnog asfaltnog agregata veći od 10%(m/m) u bitumenskim mješavinama za nosivo-habajuće slojeve, odnosno veći od 20%(m/m) u bitumenskim mješavinama za vezne, nosive, izravnavajuće i zaštitne slojeve a sadrži asfalt u kojemu je bilo koji bitumen osim cestograđevnog, mora se načiniti izjava o prirodi i svojstvima veziva. Izjava se mora osnivati na novijim ili na ranijim istraživanjima i podacima, kako bi se moglo provesti vrednovanje prikladnosti sirovine.

Svojstva agregata

Sukladno točki 4.2 norme HRN EN 13108-8, granulometrijski sastav reciklažnog asfaltnog agregata mora se izraziti postocima prolaska kroz sita veličine 1,4 D; D; 2 mm i 0,063 mm i postocima prolaska kroz jedno ili više krupnih sita između D i 2 mm te jedno ili više sita između 2 mm i 0,063 mm.

Veličina najvećeg zrna D reciklažnog asfaltnog agregata određuje se u skladu s točkom 3.2.1 norme HRN EN 13108-8.

Veličina najvećeg zrna D reciklažnog asfaltnog agregata, određena prema točki 3.2.1. norme HRN EN 13108-8, ne smije biti veća od veličine najvećeg zrna D bitumenske mješavine u koju se dodaje.

Svojstva agregata iz reciklažnog asfaltnog agregata, bez obzira na udio reciklažnog asfaltnog agregata u bitumenskoj mješavini, vrednuju se prema zahtjevima ovoga Projekta i moraju biti sukladna zahtjevima za agregat proizvedene bitumenske mješavine. To se posebice odnosi na ispitivanja:

- oblik zrna i udjela drobljenih zrna
- otpornost na smrzavanje (samo za uporabu nosivo-habajućem sloju)
- otpornost na poliranje (samo za uporabu nosivo-habajućem sloju).

Proizvođač bitumenskih mješavina obvezan je dokumentirati navedena svojstva agregata iz reciklažnog asfaltnog agregata neposrednim ispitivanjem ili temeljem ranije utvrđenih podataka (povijesni izvor).

Homogenost

Homogenost reciklažnog asfaltnog agregata određuje se ispitivanjem:

- granulometrijskog sastava
- udjela bitumena
- točke razmekšanja izdvojenog bitumena

te potom vrednovanja rezultata ispitivanja u smislu određivanja razine ujednačenosti navedenih svojstava.

Sukladno točki 5.4.2 norme HRN EN 13108-8, broj ispitnih uzoraka namijenjen za ispitivanje homogenosti reciklažnog asfaltnog agregata mora biti raspoloživa količina sirovine u tonama, podijeljena s 500 tona, zaokružena na veći broj, koji ne može biti manji od 5.

Pri uporabi reciklažnog asfaltnog agregata u količinama manjim od 10%(m/m) za proizvodnju bitumenskih mješavina od asfaltbetona za nosivo-habajuće slojeve i u količinama manjim od 20%(m/m) za proizvodnju bitumenskih mješavina od asfaltbetona za vezne i nosive slojeve, učestalost ispitivanja reciklažnog asfaltnog agregata određuje se sukladno točki 5.4.4 norme HRN EN 13108-8.

Najveći dopušteni rasponi svojstava relevantnih za ocjenu homogenosti reciklažnog asfaltnog agregata ($T_{dop,i}$) navedeni su u tablici 18.

Tablica 18. Dopuštene razlike između najvećih i najmanjih vrijednosti svojstava kod "n" ispitanih uzoraka reviklažnog asfaltnog agregata ($T_{dop,i}$)

Svojstvo reciklažnog asfaltnog agregata	$T_{dop,i}$	
	Bitumenska mješavina za nosivo-habajući sloj	Bitumenska mješavina za vezne i nosive slojeve*
Točka razmekšanja izdvojenog bitumena, °C	8	8
Udio bitumena, %(m/m)	0,8	1,0
Udio zrnja < 0,063 mm, %(m/m)	6,0	10,0
Udio zrnja od 0,063 do 2 mm, %(m/m)	16,0	16,0
Udio zrnja > 2 mm, %(m/m)	16,0	18,0
* vrijedi i za bitumenske mješavine namijenjene izravnavajućim i zaštitnim slojevima		

Udjeli reciklažnog asfaltnog agregata u bitumenskoj mješavini izravno ovise o razini njegove homogenosti, a određuju se uz pomoć sljedećih relacija:

$$(1) \quad K_{\max,i} = \frac{0,33 \times T_{dop,i}}{r_i} \times 100$$

$$(2) \quad K_{\max,i} = \frac{0,5 \times T_{dop,i}}{r_i} \times 100$$

pri čemu je:

$K_{\max,i}$ - najveći udio reciklažnog asfaltnog agregata u bitumenskoj mješavini temeljem svakog pojedinog svojstva, %(m/m)

$T_{dop,i}$ - najveći dopušteni raspon svakog pojedinog svojstva (razlika najviše i najniže dobivene vrijednosti)

r_i - ispitivanjem utvrđeni raspon svakog pojedinog svojstva (razlika najviše i najniže dobivene vrijednosti)

Prema relaciji (1) se određuju udjeli reciklažnog asfaltnog agregata u bitumenskim mješavinama namijenjenim nosivo-habajućim slojevima temeljem svih svojstava reciklažnog asfaltnog agregata osim točke razmekšanja izdvojenog bitumena. Udio reciklažnog asfaltnog agregata temeljem točke razmekšanja izdvojenog bitumena izračunava se prema relaciji (2).

Prema relaciji (2) se određuju udjeli reciklažnog asfaltnog agregata u bitumenskim mješavinama namijenjenim nosivim, veznim, izravnavajućim i zaštitnim slojevima.

Najveći mogući udio reciklažnog asfaltnog agregata u bitumenskoj mješavini jednak je najmanjoj dobivenoj vrijednosti $K_{\max,i}$, između svih izračunatih za svako od svojstava iz tablice E1.

Maksimalno dopušteni udjeli

Maksimalno dopušteni udjeli reciklažnog asfaltnog agregata, bez obzira na najveće moguće

udjele određene temeljem homogenosti reciklažnog asfaltnog agregata prema relacijama (1) i (2), izravno ovise o:

- namjeni bitumenske mješavine i
- načinu doziranja reciklažnog asfaltnog agregata u procesu proizvodnje bitumenske mješavine.

Tri su moguća osnovna načina doziranja reciklažnog asfaltnog agregata:

- hladnim postupkom do najviše 20%(m/m) reciklažnog asfaltnog agregata

toplom postupkom (neizravno zagrijavanje vrućim agregatom) do najviše 40%(m/m) reciklažnog asfaltnog agregata i

- toplom postupkom (izravno zagrijavanje u paralelnom bubnju) do najviše 60%(m/m) reciklažnog asfaltnog agregata

Maksimalno dopušteni udjeli reciklažnog asfaltnog agregata, ovisno o namjeni bitumenske mješavine i načinu doziranja reciklažnog asfaltnog agregata navedeni su u tablici 19.

Tablica 19. Maksimalno dopušteni udjeli reciklažnog asfaltnog agregata u bitumenskom mješavinama

Namjena bitumenske mješavine	Maximalno dopušteni udio reciklažnog asfaltnog agregata* [% (m/m)]
Vezni i zaštitni sloj	≤ 40
Nosivo-habajućí sloj	≤ 50
Nosivi i izravnavajućí sloj	≤ 60
* u odnosu na ukupnu mineralnu smjesu u bitumenskoj mješavini	

Klasifikacija

Proizvođač bitumenske mješavine će sačiniti pisani dokument o klasifikaciji reciklažnog asfaltnog agregata koji mora sadržavati najmanje podatke o:

- raspoloživoj količini reciklažnog asfaltnog agregata
- vrsti i svojstvima bitumena
- osnovnim svojstvima agregata
- homogenosti i najvećim mogućim udjelima reciklažnog asfaltnog agregata temeljem analize homogenosti

Identifikacija

Identifikacija reciklažnog asfaltnog granulata mora biti sukladna zahtjevima točke 6. norme HRN EN 13108-8.

Označavanje

Reciklažni asfaltni agregat označava se kraticom *RA*, kojoj prethodi oznaka veličine asfaltnog agregata *U* (veličina najveće nakupine reciklažnog asfaltnog agregata, izražena veličinom otvora sita), a potom se navodi oznaka veličine agregata izražena u obliku *d/D* mm.

Opća oznaka reciklažnog asfaltnog agregata: *U RA d/D* mm

Ispitivanje

Uzorkovanje reciklažnog asfaltnog agregata u svrhu procjene homogenosti, provodi se prema normi HRN EN 932-1, izdvajanje bitumena prema normi HRN EN 12697-3 ili HRN EN 12697-4, a određivanje točke razmekšanja izdvojenog bitumena prema normi HRN EN 1427.

Udio bitumena u reciklažnom asfaltnom agregatu, bez obzira o kojoj vrsti bitumena se radi, određuje se prema normi HRN EN 12697-1, a granulometrijski sastav reciklažnog asfaltnog agregata ispituje se prema normi HRN EN 12697-2.

Granulometrijski sastav reciklažnog asfaltnog agregata određuje se na sitima sljedećih otvora izraženih u milimetrima, sukladno normi normi ISO 565:1990:

- 0,063; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0 mm (pletena sita),
- 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5 mm (bušena sita).

Uz navedena ispitivanja, prilikom početnog ispitivanja tipa asfaltne mješavine sa dodatkom reciklažnog asfaltnog materijala potrebno je provesti ispitivanje starenje zasićenim asfaltnim uzorcima (SATS) prema normi HRN EN 12697-45.

Na probnoj dionici potrebno je provesti uzorkovanje i ispitivanje svojstava ekstrakcijom izdvojenog bitumenskog veziva:

- Penetracija prema HRN EN 1426,
- Točka razmekšanja prema HRN EN 1427,
- Elastični povrat prema HRN EN 13398.

Kontrola prije proizvodnje bitumenskih mješavina

Proizvođač bitumenskih mješavina obvezan je provoditi nadzor i ispitivanje uskladištenog reciklažnog asfaltnog agregata na deponiju asfaltne baze sukladno odgovarajućim zahtjevima točke 5. i točke 6.2 norme HRN EN 13108-21.

Održavanje svojstava

Proizvođač i distributer reciklažnog asfaltnog agregata, te proizvođač bitumenskih mješavina, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava reciklažnog asfaltnog agregata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja.

5.7. POLIMEROM MODIFICIRANA BITUMENSKA EMULZIJA

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 odnosno u količini 0,35 do 0,45 kg/m² na površinu od postojećeg sloja CNS-a ili postojećeg asfalta.

Kationske emulzije moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici 39. Potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija provodi se prema odredbama *Dodatka ZA* usklađene norme HRN EN 13808 (sustav 2+) i odredbama ovoga Projekta.

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 navedenima u tablici 20.

Tablica 20. Tehnička svojstva kationskih bitumenskih emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva

HRN EN 13808				
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	C60 BP	
			Razred	Zahtjev
Tablica 2	Udio veziva %(m/m)	HRN EN 1428	6	58-62 (C60 BP)
			7	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	2	≥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	≤ 220
			4	≤ 150
			3	≤ 100
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	8	≥ 35
			7	≥ 39

			4	≥ 50
	Energija kohezije, J/cm ²	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/cm ²	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				

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.

5.8. POLIMERIZIRANA BITUMENSKA PASTOZNA MASA

Visokopolimerizirana bitumenska pastozna masa (premaz) namijenjena je za međusobno povezivanje asfaltnih slojeva. 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. Kod sanacije višeslojnih asfaltnih kolnika, uzdužni spojevi moraju biti razmaknuti najmanje 10 cm.

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 tolerancije od ±5%,

Viskoznost premaza određuje se prema normi HRN EN ISO 2431, a deklarirana vrijednost mora biti unutar tolerancije od ±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 tolerancije od $\pm 5\%$,

Udio krutih sastojaka premaza određuje se prema normi HRN EN 15466-3, a deklarirana vrijednost mora biti unutar tolerancije od -2% do +5%,

Točka paljenja premaza određuje se prema normi HRN EN ISO 2719, a deklarirana vrijednost mora biti unutar tolerancije od $\pm 5\%$ i

Točka razmekšanja izdvojenog veziva kod premaza na bazi bitumena određuje se i deklarira sukladno točki 5.8.1 norme HRN EN 14188-4.

5.9. HORIZONTALNA SIGNALIZACIJA

Horizontalnu signalizaciju potrebno je izraditi u skladu sa Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/2005) i INTERNIM SMJERNICAMA ZA RADOVE NA AUTOCESTAMA, Tehnički uvjeti za izvođenje oznaka na kolniku (horizontalna signalizacija), HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.

Horizontalna signalizacija 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: POSTOJANOST P7

NORMA VIDLJIVOSTI

- Dnevna vidljivost Q4,
- Noćna vidljivost R4,
- Vidljivost pri vlažnim uvjetima RW4,
- Vidljivost pri kišnim uvjetima RR3 i
- Protukliznost materijala $SRT \geq 45$.

6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE - PKOK

Osiguranje kvalitete podrazumijeva provedbu niza aktivnosti s ciljem postizanja propisane kvalitete pojedinih vrsta radova sukladno zahtjevima tehničkih uvjeta iz ovog projekta. Sustav kontrole i osiguranja kvalitete najčešće podrazumijeva tri vrste aktivnosti:

- postupke prije početka izrade pojedinih vrsta radova,
- ispitivanja tijekom izrade i
- postupke nakon izrade.

Ukoliko radovi nisu kvalitetni, nadzorni inženjer može obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvoditelja. Usklađenost i postizanje zahtjeva materijala, građevinskih proizvoda i izvedenih slojeva dokazuje se provedbom izvođačke i investitorske kontrole kvalitete.

U nastavku je dan program kontrole i osiguranja kvalitete.

Program kontrole i osiguranja kvalitete napravljen je na temelju Zakona o gradnji i Zakona o građevnim proizvodima.

Program sadrži potrebna prethodna ispitivanja materija, tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način dokazivanja kvalitete, program ispitivanja u sklopu izvođačke i investitorske kontrole kvalitete.

Sva ispitivanja potrebno je provesti prema ovom Projektu, „Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike“ (Hrvatske ceste, 2015), „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama“ - Knjiga II, Knjiga III i Knjiga IV (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001) i „Tehničkim propisom za asfaltne kolnike“ (NN 48/21).

Eventualni financijski odbici na kvaliteti asfalta (osim ravnosti izvedenog sloja!) vršiti će se temeljem: Tehničkih uvjeta za asfaltne kolnike (Naručitelj: Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, lipanj 2015.). Eventualni financijski odbici na kvaliteti asfalta, u smislu postignute ravnosti izvedenog sloja, vršiti će se temeljem: Tehničkih uvjeta za asfaltna radova održavanja kolničkih konstrukcija na autocestama (Naručitelj: Hrvatske autoceste d.o.o., Izradio: Ramtech d.o.o., Zagreb, svibanj 2004.).

6.1. DUŽNOSTI INVESTITORA

Pri izvođenju radova investitor je dužan:

- Građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenima za obavljanje tih djelatnosti,
- Riješiti osiguranje pristupa površinama koje je potrebno sanirati te sve potrebne pravne odnose,
- Prije početka sanacije ishoditi potrebne dozvole za radove na sanaciji,
- Osigurati stručni i tehnološki nadzor nad građenjem,
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu i

- Osigurati projektantski nadzor pri sanaciji.

6.2. DUŽNOSTI IZVOĐAČA

Pri izvođenju radova izvođač je dužan:

- Minimalno 10 dana prije predviđenog početka izvođenja radova na ugradnji slojeva asfaltnog kolnika mora predati nadzornom inženjeru (predstavniku investitora) Tehničko-tehnološki elaborat,
- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu sa odgovarajućom dozvolom od nadležnih institucija, ako su potrebne, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju,
- Radove izvoditi u skladu sa pravilima struke na siguran način, poštujući Zakon o zaštiti na radu, Zakon o zaštiti od požara i druge zakone i pripadajuće pravilnike,
- Radove izvoditi prema Projektu i u skladu sa tehničkim propisima i pravilima struke,
- Radove izvoditi na način da se ne ometa promet, osim u periodima koji su od strane investitora osigurani za izvođenja radova,
- Radove izvoditi u periodima koji su od strane investitora osigurani za izvođenje radova, bez obzira na doba dana ili noći,
- Napraviti prethodna ispitivanja materijala prije izvođenja sanacije,
- Organizirati izvođačku kontrolu ugrađenih materijala i izvedenih radova,
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od ozljeda,
- Tijekom izvođenja radova održavati radilište urednim i što čistijim, a po završetku radova na određenoj površini očistiti i ispuhati, a po potrebi i oprati površinu radilišta, kako bi se promet vozila po završetku radova mogao nesmetano odvijati,
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana potvrdama prema važećim propisima i normama,
- Opasni otpad zbrinjavati u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom i Zakonom o kemikalijama,
- Odrediti voditelja građenja na objektu, a prema potrebi i za pojedine vrste radova i
- Pravodobno dostaviti naručitelju popis djelatnika koji će obavljati poslove na sanaciji,

Izvođač mora prije početka radova dostaviti i zaseban popis svih strojeva i opreme s osnovnim podacima o njima.

6.3. NADZOR NAD IZVOĐENJEM

Prilikom izvođenja sanacijskih radova potrebno je osigurati stalni stručni, a po potrebi i projektantski nadzor, koji će vršiti pregled provedbe projektnih rješenja. Ukoliko se prilikom otvaranja kolničke konstrukcije naiđe na situaciju koja nije predviđena projektom, nadzorni

inženjer i/ili projektant donijet će odluku o načinu sanacije.

Nadzor nad izvođenjem čine glavni-stručni nadzor i tehnološki nadzor koji provodi kontrolna ispitivanja. Za tehnološki nadzor i kontrolna ispitivanja materijala potrebno je angažirati minimalno jedan akreditirani laboratorij sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025 u području ispitivanja asfalta, bitumena i agregata, za sljedeće ispitne metode:

- HRN EN 12 697-1 Topivi udio veziva,
- HRN EN 12 697-2 Određivanje granulometrijskog sastava,
- HRN EN 12 697-5 Određivanje gustoće asfaltne mješavine,
- HRN EN 12 697-6 Određivanje gustoće asfaltnog uzorka,
- HRN EN 12 697-8 Određivanje šupljina u asfaltnom uzorku i
- HRN EN 12697-36 Određivanje debljine asfaltnih slojeva u kolniku.

Na osnovu provedenih ispitivanja prema potrebi se mogu vršiti eventualni financijski odbici na kvaliteti temeljem dobivenih laboratorijskih kontrolnih ispitivanja.

Propisane mjere kontrole kvalitete i nadzora osiguravaju da tijekom izvođenja bude dosegnuta zahtijevana kvaliteta.

6.4. DOKUMENTACIJA

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

- Dozvole i suglasnosti potrebne za provođenje radova sanacije,
- Program kontrole kvalitete materijala i radova,
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu s obračunskim nacrtima,
- Dokumentaciju kojom se dokazuje tražena kvaliteta radova, konstrukcija i ugrađenog materijala i opreme te izvedenih radova (potvrde o sukladnosti, atesti, uvjerenja, certifikati, jamstveni listovi i sl.), a naročito:
- Izjave o svojstvima/sukladnosti za asfaltne mješavine i sastavne materijale,
- Izvještaje o ispitivanju materijala od laboratorija akreditiranog prema HRN EN ISO/IEC 17025:2007, od strane HAA,
- Izvještaje o prethodnim ispitivanjima kao i prethodnim i radnim sastavima za asfaltne cementom stabilizirane mješavine,
- Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanje nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

Dokumentaciju o dokazu kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova kod tehničkog pregleda građevine čine:

- Isprava o sukladnosti za agregat od kojeg je napravljen sloj,
- Izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu,
- Izvještaj o izvođačkim ispitivanjima,
- Izvještaj o investitorskim ispitivanjima,
- Izvještaj o investitorskim ispitivanjima sloja geodetskim snimanjem i
- Izvještaj nadzornog inženjera o izvedenim radovima.

Ukoliko dođe do promjene u tehnologiji proizvodnje znatog kamenog materijala, kao i do bitne promjene granulometrijskog sastava kamenog materijala ili promjene lokacije nalazišta, naručitelj treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Isprava o sukladnosti materijala i izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaju nadzornom inženjeru.

6.5. NOSIVI SLOJ OD NEVEZANOG KAMENOG MATERIJALA

Izvoditelj radova dužan je obavljati (osigurati) kontrolu nosivog sloja od nevezanog kamenog materijala koji mora u svemu odgovarati zahtjevima iz projekta.

Kontrolu kvalitete nosivog sloja potrebno je provesti nakon uklanjanja postojećeg cementom stabiliziranog nosivog sloja (CNS-a) čime se utvrđuje njegova kvaliteta, prvenstveno sastav pa onda i nosivost. Ukoliko materijal ili sloj ne zadovoljavaju potrebno ga je zamijeniti novim i/ili mehanički zbiti i urediti te potom ponovno provesti ispitivanja.

Dokumentacija o dokazu kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova kod tehničkog pregleda građevine obuhvaća:

- Isprava o sukladnosti za agregat od kojeg je napravljen sloj,
- Izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu,
- Izvještaj o izvođačkoj kontroli kvalitete,
- Izvještaj o investitorskoj kontroli kvalitete,
- Izvještaj o kontrolnim ispitivanjima sloja geodetskim snimanjem i
- Izvještaj nadzornog inženjera o izvedenim radovima.

Pravilnikom o potvrđivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda nije definiran sustav ocjenjivanja sukladnosti za nevezane mješavine. Sustav tvorničke kontrole proizvodnje za nevezane mješavine biti će ustrojen nakon definiranja sustava za potvrđivanje sukladnosti nevezanih mješavina.

U dodatku D norme HRN EN 13285 definiran je način provođenja tvorničke kontrole proizvodnje u periodu do definiranja sustava za potvrđivanje sukladnosti nevezanih mješavina.

Dokazi uporabljivosti

Na temelju provedene kontrole kakvoće u ovlaštenom laboratoriju, izvođaču ili proizvođaču izdaje se izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu kamenog materijala za izradu nosivog sloja od nevezanih mješavina.

Izvještajem o pogodnosti materijala potvrđuje se sposobnost proizvođača da od sirovine, s postrojenjem koje posjeduje, proizvede pogodan materijal za izradu nosivog sloja.

Izvještaji o pogodnosti materijala također potvrđuje da već proizvedena određena količina materijala odgovara zahtjevima kakvoće. Izvještaj o pogodnosti materijala vrijedi najviše godinu dana.

Dođe li do bitne promjene granulometrijskog sastava u smislu odstupanja od graničnog područja ili lokacije nalazišta, naručitelj mora pribaviti novu dokumentaciju o kakvoći novog materijala.

Ispitivanje materijala provodi se na reprezentativnim uzorcima u čijem uzorkovanju obavezno sudjeluju predstavnici ovlaštenog laboratorija i naručitelja.

Ako dođe do bitne promjene svojstava zrnatog materijala zbog promjene stijenske mase u

kamenolomu, ili zbog promjene u tehnologiji proizvodnje zrnatog kamenog materijala, kao i do bitne promjene granulometrijskog sastava kamenog materijala ili promjene lokacije nalazišta, naručitelj treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Isprava o sukladnosti materijala i izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaju nadzornom inženjeru.

Ispitivanja tijekom izrade nosivog sloja od nevezane mješavine:

Izvođačka kontrola kvalitete materijala i radova

Izvođačku kontrolu kvalitete putem ispitivanja obavlja (osigurava) izvođač, preko svog ovlaštenog laboratorija, ili ako ga ne posjeduje, preko drugog ovlaštenog laboratorija. Ta ispitivanja služe za ocjenu kakvoće izvedenog sloja, na osnovi čega se pristupa kontrolnim ispitivanjima.

Ispitivanja obuhvaćaju:

- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm na svakih 500 m², ili
- stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, najmanje na svakih 500 m², ili
- nuklearnim denzimetrom, najmanje na svakih 500 m², ili
- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm i stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, ili denzimetrom, najmanje na svakih 1000 m²,
- ispitivanje granulometrijskog sastava, najmanje na svakih 3000 m²,
- ispitivanje ravnosti površine sloja letvom duljine 4 m, na svakom poprečnom profilu ili prema zahtjevu nadzornog inženjera i
- ispitivanje sloja po visini, položaju i nagibu geodetskim snimanjem.

Neposredno po obavljenim ispitivanjima, izvođač radova rezultate ispitivanja, u pisanom obliku, dostavlja nadzornom inženjeru.

Po završetku radova rezultati ispitivanja u okviru izvođačke kontrole kvalitete prikazuju se u pisanom izvještaju.

Investitorska kontrola kvalitete materijala i radova

Investitorsku kontrolu kvalitete putem ispitivanja nosivog sloja obavlja (osigurava) investitor, preko ovlaštenog laboratorija, a zajedno s ispitivanjima od izvođačke kontrole kvalitete služe kao potvrda postignute kakvoće sloja kolničke konstrukcije. Investitorska kontrola kvalitete se provodi nakon obavljenih ispitivanja od izvođača i potvrde kakvoće sloja u pogledu zbijenosti, ravnosti, visine, položaja i nagiba. Opseg ispitivanja od investitorske kontrole kvalitete je takav da na dva ispitivanja od izvođačke kontrole kvalitete dolazi jedna investitorska kontrola kvalitete (jedno ispitivanje).

Po završetku radova rezultati investitorske kontrole kvalitete prikazuju se u pisanom izvještaju.

Na osnovi rezultata izvođačke i investitorske kontrole kvalitete investitor, odnosno njegov

nadzorni inženjer, donosi konačnu ocjenu o kakvoći izvedenog sloja.

Ukoliko radovi nisu kvalitetni, nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvoditelja.

6.6. ASFALJNI SLOJEVI

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

Osiguranje kvalitete podrazumijeva provedbu niza aktivnosti s ciljem postizanja propisane kvalitete asfaltnih slojeva sukladno zahtjevima tehničkih uvjeta iz ovog projekta.

Zahtjevi su propisani prije svega ovim Projektom, i "Tehničkim propisom za asfaltne kolnike" (NN 48/2021).

Aktivnosti prije početka izvođenja asfaltnih radova

Uključuju pribavljanje Izjave o svojstvima, Tehničku uputu i Oznaku proizvoda kojom proizvođač potvrđuje da su svojstva sastavnih materijala (bitumen, agregat i punilo te bitumensku mješavinu)

i mješavine sukladna zahtjevima iz projekta.

Aktivnosti tijekom izvođenja asfaltnih radova

U svrhu kontrole kvalitete asfaltnih slojeva provodi se izvođačka i investitorska kontrola kvalitete putem ispitivanja sastavnih materijala, proizvedene bitumenske mješavine i izvedenog asfaltnog sloja.

Izvođačka kontrola kvalitete

Izvođačku kontrolu kvalitete putem ispitivanja obavlja izvođač radova ili ih može povjeriti laboratoriju akreditiranom za metode ispitivanja propisane ovim projektom (prema HRN EN ISO/IEC 17025).

Izvođačka kontrola kvalitete agregata, punila i bitumena

Izvođačka kontrola kvalitete agregata, punila, i bitumena od kojeg je svaka bitumenska mješavina proizvedena, provodi se sukladno tablici 42 a i b.

Pisani izvještaj o provedenim ispitivanjima izvođač asfaltnih radova mora predati nadzornom inženjeru.

Izvođačka kontrola proizvedene bitumenske mješavine

Uzorci za izvođačku kontrolu kvalitete proizvedene bitumenske mješavine uzimaju se na mjestu ugradnje sukladno zahtjevima norme HRN EN 12697-27.

Vrste ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja bitumenskih mješavina od splitmastiks

asfalta i asfaltbetona navedeni su u tablici 42 a i b.

Izvještaje i zapise o provedenim ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete proizvedene bitumenske mješavine, izvođač je dužan predati nadzornom inženjeru.

Izvođačka kontrola izvedenog sloja

Vrste ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja izvedenih slojeva navedeni su u tablici 43.

Nakon što je asfaltni sloj izveden izvođač je dužan izraditi geodetski snimak cijelog sloja po visini i položaju. Snimaju se karakteristične točke u poprečnom profilu i to na svakih 50 m: os, lijevi rub i desni rub sloja.

Izvještaje i zapise o provedenom ispitivanju izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše pet dana nakon uzorkovanja, odnosno nakon započetog ispitivanja.

Izvještaj o ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete

Kada je asfaltni sloj izveden, sve aktivnosti kao i rezultati ispitivanja provedenih u svrhu izvođačke kontrole kvalitete, prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži:

- opći dio s podacima o građevini, izvođaču i investitoru,
- rezultate izvođačke kontrole kvalitete dobivene ispitivanjima,
- komentar svih aktivnosti provedenih radi izvođačke kontrole kvalitete primijenjenih materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, te
- zaključni komentar o kvaliteti izvedenih radova s obzirom na zahtjeve ovog projekta.

Investitorska kontrola kvalitete

Investitorsku kontrolu kvalitete obavlja investitor ili o njegovu trošku, pravna osoba po njegovu izboru, osposobljena za takvu vrstu poslova.

Izvođačka i investitorska kontrola kvalitete agregata, punila i bitumena

Uzorci agregata i punila u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci agregata uzimaju se sukladno normi HRN EN 932-1 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika te u prisustvu predstavnika proizvođača bitumenskih mješavina. Uzorci bitumena u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete putem ispitivanja uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci bitumena uzimaju se sukladno normi HRN EN 58 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika, te u prisustvu predstavnika proizvođača bitumenskih mješavina.

Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka. Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske i izvođačke kontrole kvalitete agregata, punila i bitumena navedeni su u tablici

42.

Za nosivi sloj provodi se investitorska kontrola kvalitete ispitivanjem krupnog i miješanog agregata te punila. Za habajući sloj provode se ispitivanja krupnog, sitnog i miješanog agregata te punila.

Investitorska kontrola proizvedene bitumenske mješavine

Uzorci bitumenskih mješavina u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete putem ispitivanja uzimaju se na mjestu ugradnje. Ispitni uzorci bitumenskih mješavina uzimaju se sukladno normi HRN EN 12697-27 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika te u prisustvu predstavnika izvođača radova. Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka. Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete bitumenskih mješavina od asfaltbetona i splitmastiksasfalta, navedeni su u tablici 42.

Investitorska kontrola izvedenog sloja

Vrste, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog sloja navedeni su u tablici 43.

Nadzorni inženjer preuzet će izvedeni asfaltni sloj temeljem rezultata ispitivanja u sklopu investitorske i izvođačke kontrole kvalitete, prema zahtjevima tehničkih uvjeta iz ovog projekta.

Ukoliko propisani parametri kvalitete proizvedene asfaltne mješavine, odnosno izvedenog asfaltnog sloja ne zadovoljavaju propisane zahtjeve, izvođač radova će o svom trošku ukloniti dio nekvalitetno izvedenog asfaltnog sloja i nadomjestiti ga novim slojem propisane kvalitete.,

U tablici 42a dana je minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta veća od 6000 m² površine te za sve cestovne objekte na minimalno JC II kategorije (autocesta).

U tablici 42b dana je minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta veća od 6000 m² površine te za sve cestovne objekte na minimalno JC III i IV kategorije (zaustavni trak).

Tablica 21. Učestalost provedbe tekućih i kontrolnih ispitivanja kvalitete građevnih proizvoda za mješavine na voznom i pretjecajnom traku: habajući SMA 11 45/80-65 AG1 M1, vezni AC 11 bin 45/80-65 AG6 M1 i nosivi AC 32 base 45/80-65 AG6 M1

Građevni	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja			
			Tekuća ispitivanja kvalitete ^(c)	Kontrolna ispitivanja kvalitete		
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	-	1 uzorak		
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9				
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	-	1 uzorak/ 50000 m ²		
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9				
	Indeks plosnatosti ili	HRN EN 933-3				
	Indeks oblika	HRN EN 933-4				
	Uglatost zrnja (Koeficijent protoka)	HRN EN 933-6				
	Otpornost na predrobljavanje (LA)	HRN EN 1097-2				
Bitumensko	Penetracija	HRN EN 1426	-	1 uzorak/ 50000 m ²		
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427				
	Točka loma po Fraassu	HRN EN 12593				
	Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398				
	Otpornost na otvrdnjavanje - HRN EN 12607-1	Zadržana penetracija			HRN EN 1426	
		Porast/pad točke razmekšanja			HRN EN 1427	
Elastični povrat ^(a)		HRN EN 13398				
Bitumenska emulzija	Polaritet čestica	HRN EN 1430	-	1 uzorak		
	Udio veziva	HRN EN 1428				
	Vrijednost raspada	HRN EN 13075-1				
	Bitumen izdvojen prema HRN EN 13074-1 ili HRN EN 13074-2	Penetracija			HRN EN 1426	
		Točka razmekšanja			HRN EN 1427	
		Elastični povrat ^(a)			HRN EN 13398	
		Kohezija ^(a)			HRN EN 13589	
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	Penetracija	-	1 uzorak/ 50000 m ²		
		Točka razmekšanja			HRN EN 1427	
		Elastični povrat ^(a)			HRN EN 13398	
	Granulometrijski sastav	HRN EN 12697-2			1 uzorak na početku izvedbe, dalje na svakih: 500 t (habajući sloj), 750 t (vezni sloj), 1000 t (nosivi sloj)	1 uzorak na početku izvedbe asfaltnih radova, dalje na svakih: 1000 t (habajući sloj), 1500 t (vezni sloj), 2000 t (nosivi sloj)
	Topivi udio veziva	HRN EN 12697-1				
	Udio šupljina	HRN EN 12697-8				
Ispuna šupljina bitumenom	HRN EN 12697-8					

	Otpornost na vodu (omjer ITSr)	HRN EN 12697-12	1 uzorak/ 25000 m ²	1 uzorak/ 50000 m ²
	Ocjeđivanje veziva ^(b)	HRN EN 12697-18	1 uzorak	1 uzorak
	Temperatura	HRN EN 12697-13	kod svakog kamiona	kod svakog uzorkovanja
(a) odnosi se samo na polimerom modificirani bitumen				
(b) ispituje se kod SMA				
(c) ispitivanja punila, agregata i bitumenskog veziva obaveza je proizvođača bitumenske mješavine				

Tablica 22. Učestalost provedbe tekućih i kontrolnih ispitivanja kvalitete građevnih proizvoda za mješavine na zaustavnom traku i službenim prolazima: habajući AC 16 surf 50/70 AG4 M4, AC 11 surf 50/70 AG4 M3, nosivi AC 16 base 50/70 AG6 M2 i AC 32 base 50/70 AG6 M1

Građevni proizvod	Svojstvo		Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja	
				Tekuća ispitivanja kvalitete ^(c)	Kontrolna ispitivanja kvalitete
Bitumensko vezivo	Penetracija		HRN EN 1426	-	1 uzorak/ 50000 m ²
	Točka razmekšanja		HRN EN 1427		
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	Penetracija	HRN EN 1426	-	1 uzorak/ 50000 m ²
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398		
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2	1 uzorak na početku izvedbe, dalje na svakih: 500 t (habajući sloj), 1000 t (nosivi sloj)	1 uzorak na početku izvedbe asfaltnih radova, dalje na svakih: 1000 t (habajući sloj), 2000 t (nosivi sloj)
	Topivi udio veziva		HRN EN 12697-1		
	Udio šupljina		HRN EN 12697-8		
	Ispuna šupljina bitumenom		HRN EN 12697-8		
	Otpornost na vodu (omjer ITSr)		HRN EN 12697-12	1 uzorak/ 25000 m ²	1 uzorak/ 50000 m ²
Temperatura		HRN EN 12697-13	kod svakog kamiona	kod svakog uzorkovanja	
(a) odnosi se samo na polimerom modificirani bitumen					
(b) ispitivanja punila, agregata i bitumenskog veziva obaveza je proizvođača bitumenske mješavine					

U tablici 23. dana je učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog sloja za gradilišta veća od 6000 m² površine te za sve cestovne objekte na JC minimalno II kategorije i na NC minimalno odgovarajuće razine prometa (autocesta).

Tablica 23. Učestalost provedbe tekućih i kontrolnih ispitivanja kvalitete izvedenog asfaltnog sloja za gradilišta veća od 6000 m² površine te za sve cestovne objekte na JC minimalno II kategorije i na NC minimalno odgovarajuće razine prometa (autocesta)

Asfaltni sloj	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja		
			Tekuća ispitivanja kvalitete	Kontrolna ispitivanja kvalitete	
Ugrađeni asfaltni sloj	Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	1 uzorak/ 4000 m ²	1 uzorak/ 2000 m ² , minimalno 3 uzorka	
	Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8			
	Stupanj zbijenosti ^(b)	-			
	Povezanost slojeva	nHRN EN 12697-48	1 uzorak na početku izvedbe asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²	1 uzorak na početku izvedbe asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²	
	Tekstura (habajući sloj) ^(c)	HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	svakih 10000 m ² ili kontinuirano	svakih 10000 m ² ili kontinuirano	
	Hvatljivost (habajući sloj) ^(d)	HRN EN 13036-4	svakih 10000 m ²	svakih 10000 m ²	
	Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražnje ^(e)	HRN EN 12697-22	1 uzorak/gradilište	1 uzorak/20000 m ²	
	Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražnje ^(f)	HRN EN 12697-22	-	jednom na objektu	
	Uzdužna ravnost ^(g)	Habajući sloj	HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	kontinuirano na cijeloj dužini prometnog traka	kontinuirano na cijeloj dužini prometnog traka
		Vezni sloj		-	-
Nosivi sloj		-		-	
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja ^(h)	-	svaki profil	na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole		

^(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltno mješavine

^(b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltno mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom)

^(c) ispituje se prije puštanja u promet

^(d) ispituje se najranije 4, a najkasnije 8 tjedana nakon puštanja u promet

^(e) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju

^(f) za cestovne objekte, na zaštitnom sloju ispituje se na uzorku spravljenom u laboratoriju

^(g) koriste se mjerni uređaji tipa profilomjer

^(h) u sklopu geodetskog nadzora

U tablici 24. dana je učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog sloja za gradilišta veća od 6000 m² površine te za sve cestovne objekte na JC minimalno III i IV kategorije i na NC minimalno odgovarajuće razine prometa (zaustavni trak).

Tablica 24. Učestalost provedbe tekućih i kontrolnih ispitivanja kvalitete izvedenog asfaltnog sloja za gradilišta veća od 6000 m² površine te za sve cestovne objekte na JC minimalno III i IV kategorije i na NC minimalno odgovarajuće razine prometa (zaustavni trak)

Asfaltni sloj	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja	
			Tekuća ispitivanja kvalitete	Kontrolna ispitivanja kvalitete
Ugrađeni asfaltni sloj	Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	1 uzorak/ 4000 m ²	1 uzorak/ 2000 m ² , minimalno 3 uzorka
	Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8		
	Stupanj zbijenosti ^(b)	-		
	Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja ^(h)	-	svaki profil	na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole

^(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine

^(b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom)

^(c) ispituje se prije puštanja u promet

^(d) ispituje se najranije 4, a najkasnije 8 tjedana nakon puštanja u promet

^(e) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju

^(f) za cestovne objekte, na zaštitnom sloju ispituje se na uzorku spravljenom u laboratoriju

^(g) koriste se mjerni uređaji tipa profilomjer

^(h) u sklopu geodetskog nadzora

Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim uvjetima. Ugradnja bitumenskih mješavina na zaleđenu ili snijegom pokrivenu podlogu nije dopuštena. Ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film.

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

- +3°C za nosive i vezne slojeve od asfaltbetona,
- +5°C za habajuće slojeve debljine >30 mm, od asfaltbetona i splitmastiksasfalta.

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

Priprema podloge

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

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

- 15 mm pri izvedbi nosivog sloja,
- 12 mm pri izvedbi veznog sloja i
- 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

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

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

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

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

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

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

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

Spojevi

U slučaju višeslojne izvedbe, poželjno je da je uzdužni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na uzdužni radni spoj drugog asfaltnog sloja razmaknut najmanje 15 cm. Poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti razmaknuti najmanje 2 m.

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

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

Probna dionica

Izvođač radova izradom probne dionice mora dokazati svoju sposobnost za kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije sa građevnim proizvodima i na način kako je to predložio u tehničko-tehnološkom elaboratu.

Minimalna površina probne dionice određuje se temeljem prosječnog dnevnog plana ugradnje. Poziciju i površinu pokusne dionice predlaže izvođač radova, a odobrava nadzorni inženjer.

Tijekom i nakon izvedbe probne dionice moraju se provesti ispitivanja sastava i fizičko-mehaničkih svojstava bitumenske mješavine te svojstava ugrađenog asfaltnog sloja u skladu sa tablicama 14-43.

Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi Izvještaj o probnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru na pismeno očitovanje o prihvaćanju ili neprihvatanju probne dionice. Nadzorni inženjer se mora pismeno očitovati u roku od tri dana od preuzimanja izvještaja o probnoj dionici.

Nakon prihvaćanja probne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltnog sloja. Ukoliko nadzorni inženjer pismenim očitovanjem odbije probnu dionicu, izvođač mora izvršiti reviziju TT elaborata i predložiti nadzornom inženjeru izradu nove probne dionice.

U sklopu izrade habajućeg sloja potrebno je provesti i ispitivanja oznaka na kolniku - horizontalne signalizacije.

Potrebno je provesti sljedeća ispitivanja horizontalne signalizacije:

- Ispitivanje debljine oznake suhog filma (bez staklenih kuglica), uzorkovanjem na probnim pločicama svakih 20000 m (posebno za središnje, rubne i druge oznake), prema zahtjevima norme HRN EN 13197,
- ispitivanje otpornosti na sklizanje suhog filma oznaka na svakih 10000 m, prema zahtjevima norme HRN EN 1436,
- ispitivanje dnevne i noćne vidljivosti te položaja koordinata boje u spektralnom dijagramu suhog filma oznaka na svakih 5000 m, prema zahtjevima normi HRN EN 1436,
- vizualnim pregledom određivanja stanja suhog filma oznake i eventualno mogući edostaci (oštećenost, mreškanje, pukotine, ljuštenje, ljepljivost i nečistoće).
- ocjena geometrije kolnika, mjerenje širine oznake vrši se na svakih 5000 m izvedene oznake.

Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine ugrađuju se samo u povoljnim vremenskim uvjetima. Ugradnja bitumenskih mješavina na zaleđenu ili snijegom pokrivenu podlogu nije dopuštena. Ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena po kiši ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film.

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

- 0°C za nosive I vezne slojeve od asfaltbetona
- +5°C za habajuće slojeve debljine > 30 mm, od asfaltbetona i splitmastiks asfalta.

Priprema podloge

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

Najveća dopuštena neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru, izmjerena prema normi HRN EN 13036-7, mjernom letvom duljine 3.00 m, iznosi:

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

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

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

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

Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina 66empera polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom.

Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na 66emperature zraka ili podloge nižoj od +5°C nije dopušteno.

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

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

Spojevi

U slučaju višeslojne izvedbe, uzdužni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na uzdužni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut najmanje 15 cm, a poprečni radni spoj najmanje 2 m.

Uzdužni i poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni, obavezno premazani bitumenskom pastom za sljepljivanje.

Na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom bitumenskom masom ili samoljepivom bitumenskom trakom.

PROJEKTANSKI NADZOR

Investitor je dužan Projektantu povjeriti projektantski nadzor.

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko

svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako takve budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta. Projektantski nadzor projektanta je povremenog karaktera.

Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE

Prikaz tehničkih rješenja za osiguranje tehničkih svojstava građevine Prema Zakonu o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se prikaz primijenjenih tehničkih rješenja u ovom projektu, a vezano na tehnička svojstva bitna za građevinu.

Sastavni dio ovog prikaza je i prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu, program kontrole i osiguranja kvalitete, te način zbrinjavanja građevinskog otpada.

PRIMIENJENI PROPISI I ZAKONI

Prilikom izrade ovog projekta korištena su načela građevinske regulative navedene u popisu primijenjenih zakona, propisa i standarda (u prilogu).

OPIS TEHNIČKIH SVOJSTAVA

Pouzdanost

Obzirom na odabrane materijale, tip konstrukcije i način izvedbe građevine, predviđa se da će građevina pri normalnoj uporabi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu.

Obzirom na lokaciju same građevine u odnosu na susjedne objekte, prometne površine, komunalne i druge instalacije, građevina i korištenje građevine ne ugrožava pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

Mehanička otpornost i stabilnost

Odabirom materijala i tipa konstrukcije te načinom izvedbe, građevina je projektirana tako da se ne predviđaju u toku gradnje ili korištenja, djelovanja koja bi prouzročila:

- rušenje dijelova ili cijele građevine
- nedopuštene deformacije i oštećenja uslijed istih
- oštećenja na okolnim građevinama ili ugrozila stabilnost tla na okolnom zemljištu.

Protupožarna sigurnost

Objekt je projektiran tako da očuva nosivost dijelova konstrukcije tijekom određenog vremena, spriječi širenje vatre i dima na okolne objekte, omogući spašavanje osoba i zaštitu spasilaca. Nosivost kolničke konstrukcije platoa, u slučaju požara tijekom određenog vremena, definirana je u ovom glavnom projektu u okviru prikaza mjera zaštite od požara i u programu kontrole i osiguranja kvalitete. Projektna rješenja su izrađena u skladu s posebnim uvjetima i

pravilima struke.

Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

Primjenjena tehnička rješenja u projektu (posebni režimi odvodnjavanja, zaštita od buke i sl.), i sama namjene građevine, osiguravaju da ne dolazi do ugrožavanja zdravlja ljudi i okoliša.

Zaštita korisnika

Prema odabranim materijalima i obradama pojedinih elemenata, građevina je projektirana tako da tijekom njenog korištenja neće dolaziti do nezgoda korisnika. Pri projektiranju su korištena načela slijedeće regulative:

- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu, Sl.list br. 21/90
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (N.N. br. 78/13),
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (N.N. br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 89/15, 108/17, 70/19)

Zaštita od buke

Obzirom na odabrane materijale i tipove konstrukcija, razina buke u građevini i njenom okolišu neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04), HRN U.J5.600/1, HRN U.J6.1510. Na lokacijama gdje to nije osigurano, potrebno je izvesti zaštitne građevine za sprečavanje širenja buke na okolne objekte.

Toplinska zaštita

Obzirom na namjenu konstrukcije, odabrane materijale i tipove konstrukcija, ne postavljaju se dodatni zahtjevi obzirom na toplinska svojstva građevine.

Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU U VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

Ove mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se temeljem i u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu trebaju provesti za ovu vrstu radova. Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika za vrijeme građenja, mora u cijelosti odgovarati propisima o HTZ.

Posebno treba spriječiti razvijanje otrovnih i eksplozivnih plinova, oštećenje i iskrenje elektrovodova i neposredni kontakt radnika s istim, zagađenje zraka, opasna zračenja, zagađenje voda i tla, te isključiti neodgovarajuća rješenja koja su izvan standarda.

Prilikom izvedbe radova, promet će se odvijati ograničeno na lokalnoj mreži, a Izvođač je dužan postaviti odgovarajuću privremenu signalizaciju. Strojevi, vozila i radnici moraju biti obilježeni odgovarajućim znakovima i oznakama.

Za provedbu svih zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, Nadzorni inženjer te ovlaštenu organ grada ili županije.

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE ZA VRIJEME UPORABE OBJEKTA

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe objekta vezane su za sigurnost prometa. Sve mjere dane su u odgovarajućim projektima, a utemeljene na propisima koji se odnose na tip i namjenu objekta, kao i upotrijebljene materijale.

Poprečnim nagibima kolnika kao i predviđenim uzdužnim nagibima, osigurano je otjecanje površinskih voda s kolnika i prometnih površina.

Građevina je projektirana i biti će izgrađena tako da se tijekom njenog korištenja izbjegnu moguće nezgode korisnika građevine, a koje mogu nastati od poskliznuća, pada, sudara, opekotina, udara struje ili eksplozije.

ZAŠTITA OD POŽARA

Zaštitu od požara čini skup svih mjera i radnji normativne, upravne, organizacijske, tehničke i obrazovne naravi.

Planom uređenja gradilišta izvođač radova osigurava da se predmeti ili sredstva koja su mogući izvori opasnosti od požara ili eksplozije (npr. drva, uljena boja, papir, rezervno gorivo za strojeve i sl.) nalaze na za to predviđenom mjestu. Osim toga gradilište mora biti opskrbljeno mobilnom opremom za gašenje požara, a ukoliko se pojavi požar, osobama koje su određene da provode mjere zaštite poslodavac mora staviti na raspolaganje potrebnu opremu te u slučaju potrebe obavezno zvati gradsku vatrogasnu službu.

Tijekom izvedbe radova potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju s lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takove materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena kako ne bi došlo do požara.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara. Električne instalacije, strojevi i uređaji koji se koriste na gradilištu ne smiju imati improvizirana rješenja nego moraju svojom izradom odgovarati važećim tehničkim propisima.

Za provedbu ovih zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta, a provjeru izvršenja zaštitnih mjera provode šef gradilišta, nadzorni inženjer te ovlaštenu predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka radova potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, sa dovođenjem okoliša u stanje prije početka izgradnje.

PRIMJENJENA TEHNIČKA RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU

OPĆE MJERE ZAŠTITE

Izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu. Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno. Kod izvođenja radova treba voditi računa o zonama opasnosti postojećih objekata i udaljenosti od tih zona na mjestima gdje se radi s otvorenim plamenom. Cjevovod se polaže na posteljicu od pijeska i zatrpava pijeskom i šljunkom u slojevima uz sabijanje - svakog sloja u asfaltnoj i uređenoj površini, a u zelenoj površini pijeskom i materijalom od iskopa. Cijela instalacija se ispituje na čvrstoću i nepropusnost prije puštanja plina. Za svako oruđe za rad proizvođač je dužan pribaviti odgovarajući atest, kao i ispravu kojom se potvrđuje da je oruđe za rad izrađeno u skladu s pravilima zaštite na radu.

Tvrtka koje izrađuje oruđa za rad s povećanim opasnostima dužno je izdati upute o njihovoj namjeni, o načinu montaže i demontaže, pregleda i održavanja, te o sigurnom načinu rukovanja.

Tvrtka koja stavlja u promet uvozna sredstva za rad s povećanim opasnostima dužne su pribaviti ispravu (atest) da su navedena sredstva u skladu s međunarodnim konvencijama, propisima o zaštiti na radu

UREĐENJE I SANACIJA GRADILIŠTA

Mjere zaštite tijekom izgradnje

Budući da će građevinskim zahvatom doći do devastacije okoliša, a unutar predviđene lokacije parcele, istu je potrebno nakon građenja sanirati, odnosno dovesti u stanje koje bi u najvećoj mogućoj mjeri ublažilo utjecaj izvedenih radova na okoliš. Izvođač radova mora prije početka radova izraditi plan organizacije rada kojim će se dokazati da je uzeo u obzir sve mjere zaštite okoliša tijekom građenja. Radovi mogu započeti nakon odobrenja plana od strane nadzornog inženjera. Skidanje vegetacije treba izvesti samo u području građevinskog zahvata. Sav kvalitetan materijal iz iskopa ugrađuje se u trup nasipa, a materijal koji se ne može ugraditi u nasip potrebno je odvesti na deponij građevinskog materijala po odluci nadzornog inženjera i lokalne samouprave. Svi transporti se moraju odvijati po postojećim prometnicama.

Buka građevinskih strojeva može iznositi najviše 75 dBA na 100 m od mjesta rada. Podizanje prašine za vrijeme rada po suhom vremenu treba spriječiti polijevanjem vodom na mjestu rada.

Mjere zaštite nakon izgradnje

Ukloniti sve privremeno izgrađene objekte koji su služili za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i sve privremene nastambe koji su izgrađene i korištene za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.

Ukloniti sve privremene priključke gradilišta za komunalne objekte, kao i privremene elektroenergetske priključke, te mjesta radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.

Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva,

kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.

Svu privremenu prometnu signalizaciju montiranu radi potreba funkcioniranja gradilišta i reguliranja prometa, potrebno je u potpunosti ukloniti nakon završenih radova, te vratiti u funkciju prijašnji režim prometa.

Asfaltne cestovne površine, prekopane i oštećene prilikom izvođenja radova, potrebno je u skladu s projektom obnoviti novom asfaltnom masom i slojevima, uz pravilno strojno zasjecanje postojećeg asfalta na spojevima s novim asfaltom.

Nakon završenih radova i pojedinih faza radova potrebno je gradilište potpuno očistiti od sveg otpadnog građevinskog materijala, drvene građe, armature, oplata i ostalih otpadaka.

Isto tako potrebno je ukloniti sve privremene skele, prepreke i zaštite ograde i preostale građevinske alate, opremu i strojeve.

Izgradnjom predmetne građevine, zahvaćeni i devastirani okoliš potrebno je biološki sanirati. Radi toga je potrebno sve usjeke, zasjeke, nasipe i ostale površine stabilizirati, osim tehničkim mjerama i adekvatnim ozelenjavanjem autohtonim biljnim vrstama.

Ozelenjavanje i uređenje preostalih slobodnih zemljanih površina treba biti usklađeno s pristupnim prometnicama. U tom smislu sanacija istog treba obuhvatiti uređenje i dovođenje korištenih prometnica u minimalno postojeće stanje, te zaravnjenje i zatavljenje prostora oko prometnica.

Prilikom sanacije okoliša gradilišta posebnu pozornost potrebno je obratiti na slijedeće:

- posječena stabla i panjeve, koji su u fazi čišćenja terena deponirani, a nisu uklonjeni s privremenih za to predviđenih deponija, ukloniti bez izazivanja naknadnih oštećenja te zatrpati sve udubine od izvađenih deponija materijalom kakav je na okolnom terenu,
- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa, i to u ovisnosti o razredu i namjeni prometnice,
- prethodno oformljene deponije i pozajmišta urediti i isplanirati na način da se u što većoj mjeri uklope u prirodni okoliš, a u što manjoj mjeri ugroze susjedne građevine,
- kompletnu zonu, devastiranu zahvatom, dovesti u uredno stanje tj. na razinu prvobitnog stanja. Svi navedeni radovi, kao i ostali eventualno potrebni radovi na sanaciji okoliša, ne obračunavaju se kao posebne stavke troškovnika, već se smatraju troškovima koje izvođač treba uračunati u jedinične cijene radova

Način zbrinjavanja građevinskog otpada

Sanacija okoliša provest će se tijekom završnih radova na građevini. Sanacijom gradilišta svi otpadni ili suvišni materijali korišteni za izvedbu građevinskih objekata i inih instalacija ukloniti će se i urediti okolica građevine. Nehatom počinjene štete na raslinju valja sanirati ili nadomjestiti novim biljnim vrstama.

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora biti u skladu s propisima o otpadu.

Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (N.N. br. 94/13, 73/17, 84/19, 98/19)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (N.N. br. 69/16)
- Pravilnik o vrstama otpada (N.N. br. 27/96)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (N.N. br. 123/97 112/01)
- Zbrinjavanje građevinskog otpada se odnosi na uređenje okoliša uz temelje prometnih znakova.

Nakon ugradnje betonskih temelja stupova prometnih znakova, tlo je potrebno poravnati prema niveleti okolnog terena, odstraniti kamenje i višak iskopane zemlje.

Ukloniti višak otpadnog materijala iz temelja prometnih znakova, te odložiti na deponiju sukladno uputama nadzorne službe investitora.

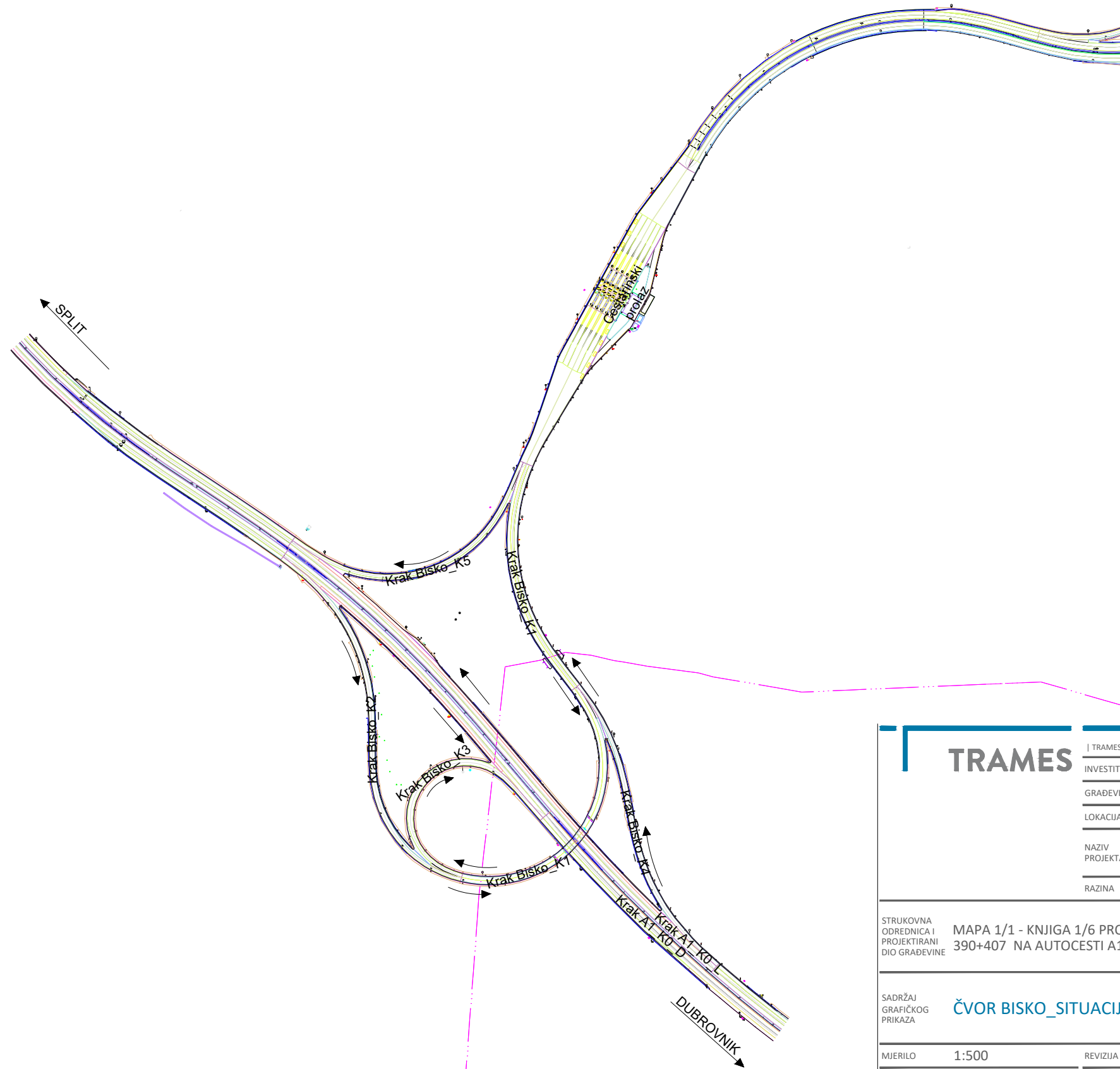
Ukloniti otpad koji je nastao prilikom izvođenja horizontalne signalizacije. Prostor koji je služio za odlaganje čelične konstrukcije, stupova, armature i cementa očistiti i dovesti u prvobitno stanje.

Ukloniti alate i mehanizaciju sa prostora koji je služio za njihovo odlaganje, a prostor dovesti u prvobitno stanje.

Ukloniti oplata i ostatke materijala od oplata i urediti stupna mjesta tako da ne ugrožavaju okoliš.

Izvođač radova dužan je ukloniti otpad i urediti okoliš na lokaciji privremenog gradilišta, kojeg je koristio tijekom izvođenja radova.

Najveći dio građevnog otpada (prethodno obrađen ili neobrađen) može se odvesti u najbliže javno odlagalište otpada.



TRAMES

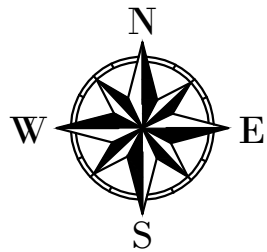
| TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik | Telefon: +385 (0)20 641 400 | Fax: +385 (0)20 641 433 | E-mail: info@trames.hr | www.trames.hr |

INVESTITOR	HRVATSKE AUTOCESTE D.O.O., ŠIROLINA 4, 10 000 ZAGREB		
GRAĐEVINA	AUTOCESTA A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK		
LOKACIJA	k.č.br. 2507, K.O. BSKO; k.č.br. 10436, K.O. DONJI DOLAC		
NAZIV PROJEKTA	PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BSKO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK		
RAZINA	PROJEKT SANACIJE	TD	53/2023 ZOP 43/2023

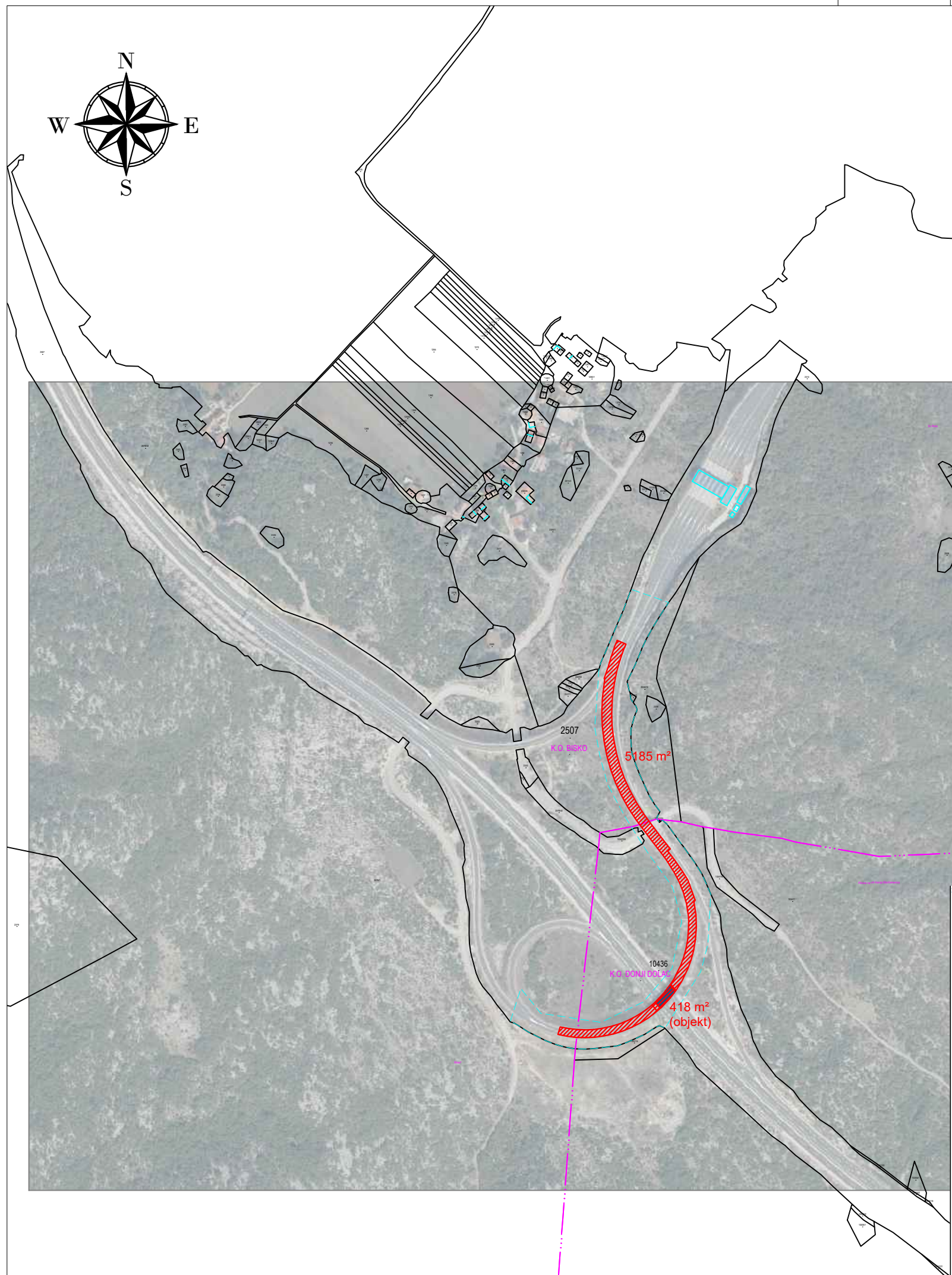
STRUKOVNA ODREDNICA I PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE MAPA 1/1 - KNJIGA 1/6 PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BSKO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA **ČVOR BSKO_SITUACIJA_KRAKOVI U ČVORU**

MJERILO	1:500	REVIZIJA	00	DATUM	VELJAČA, 2024.	LIST BROJ	SIT-001
PROJEKTANT	mr. sc. SLAVIŠA RAJIČ, dipl.ing.građ. G 4088			SURADNICI			



--- OBUHVAT ZAHVATA
— OBUHVAT RADOVA



1.) Površina na kraku
Habajući sloj asfalta tipa SMA 11 surf PmB 45/80-65 AG6 M1; debljine 3,5 cm
-vozni trak, cijela površina, $283m \times 10,35m + 283m \times 7,10m = 4.938,35 m^2 * 1,05 = 5.185,27 m^2$
Nosivi sloj AC 32 base PmB 45/80-65 AG6 M1; debljine 8 cm
-vozni trak, cijela površina, $283m \times 10,35m + 283m \times 7,10m = 4.938,35 m^2 * 1,05 = 5.185,27 m^2$

2.) Površina na objektima
Habajući sloj asfalta tipa SMA 11 surf PmB 45/80-65 AG6 M1; debljine 3,5 cm
-vozni trak, cijela površina, $56m \times 7,10m = 397,60 m^2 * 1,05 = 417,48 m^2$
Zaštitni sloj hidroizolacije od asfaltbetona AC 11 bin AG7 M1 PmB 45/80-65; debljine 3,5 cm
-vozni trak, cijela površina, $56m \times 7,10m = 397,60 m^2 * 1,05 = 417,48 m^2$

TRAMES

| TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik | Telefon: +385 (0)20 641 400 | Fax: +385 (0)20 641 433 | E-mail: info@trames.hr | www.trames.hr |

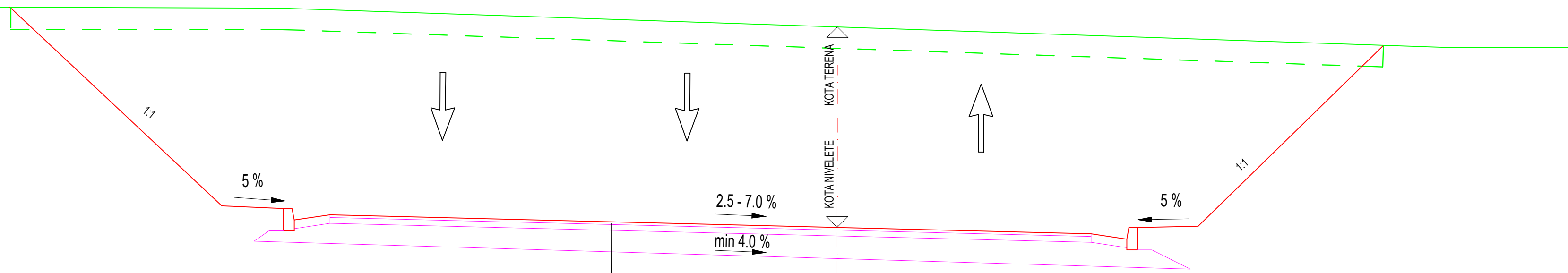
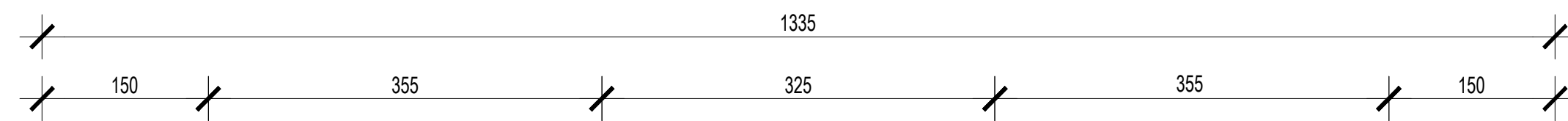
INVESTITOR	HRVATSKE AUTOCESTE D.O.O., ŠIROLINA 4, 10 000 ZAGREB		
GRAĐEVINA	AUTOCESTA A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK		
LOKACIJA	k.č.br. 2507, K.O. BSKO; k.č.br. 10436, K.O. DONJI DOLAC		
NAZIV PROJEKTA	PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BSKO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK		
RAZINA	PROJEKT SANACIJE	TD	53/2023 ZOP 43/2023

STRUKOVNA ODREDNICA I PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE MAPA 1/1 - KNJIGA 1/6 PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BSKO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA **ČVOR BSKO_OBUHVAT ZAHVATA**

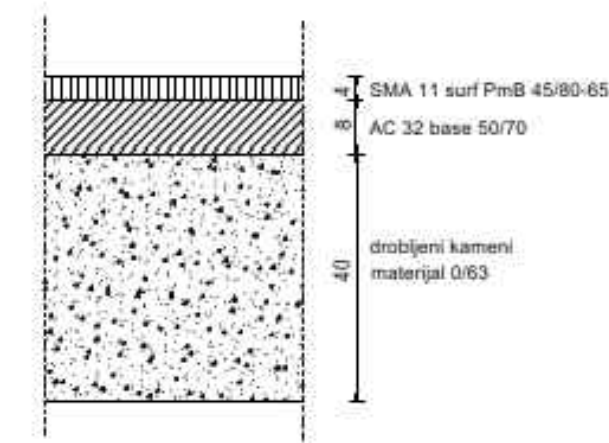
MJERILO	1:500	REVIZIJA	00	DATUM	VELJAČA, 2024.	LIST BROJ	OZ-001
PROJEKTANT	mr. sc. SLAVIŠA RAJIĆ, dipl.ing.građ. G 4088			SURADNICI			

ČVOR "BISKO"
 NORMALNI POPREČNI PRESJEK, USJEK
 KRAK ZA DVOSMJERNI PROMET
 KRAK 1

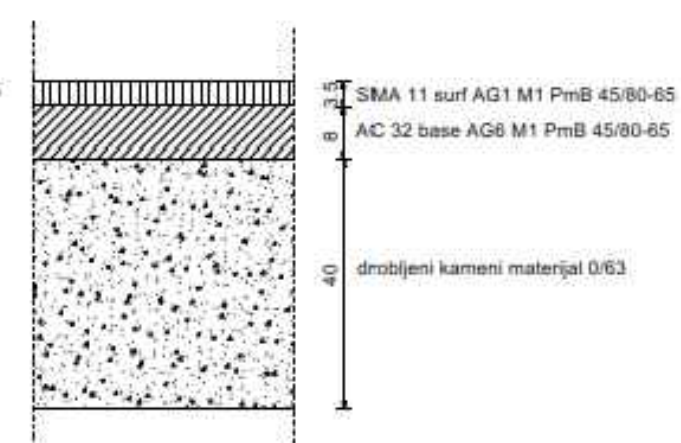


- 4 cm HABAJUĆI SLOJ SMA 11 PmB 45/80-65
- 8 cm NOSIVI SLOJ AC 32 base BIT 50/70
- min. 40 cm MEHANIČKI ZBIJENI DROBLJEN KAMENI
 MATERIJAL 0/63 m_{tds} ≥ 100 MN/m²
- posteljica

POSTOJEĆA KOLNIČKA
 KONSTRUKCIJA



NOVA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA



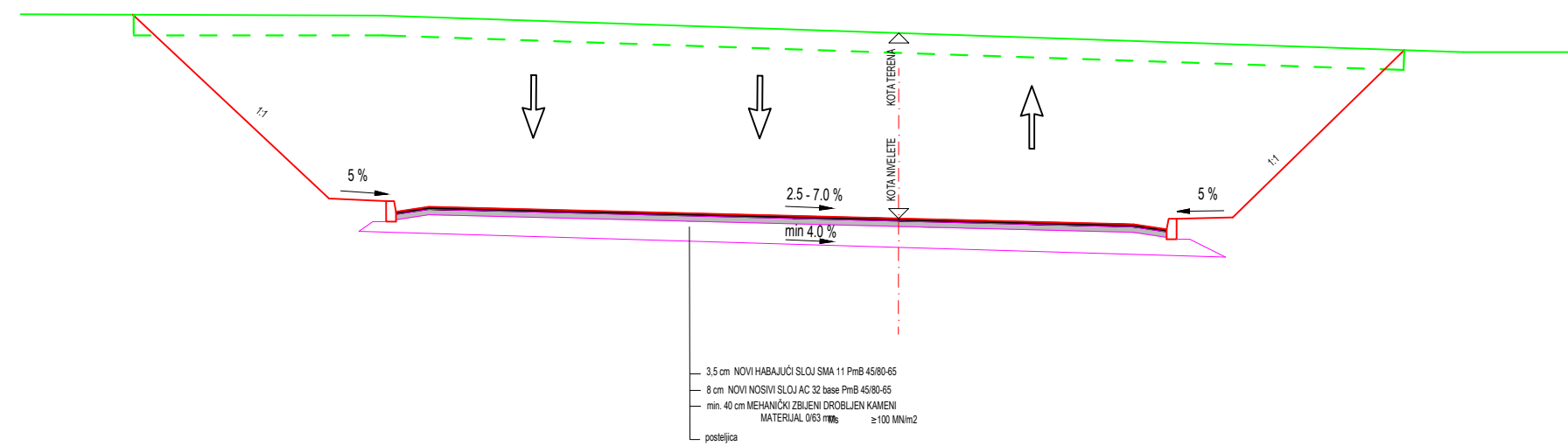
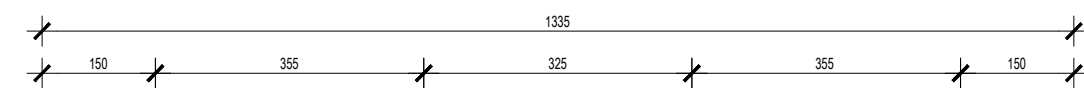
TRAMES	TRAMES d.o.o., Špišine 2, 20 000 Dubrovnik Telefon: +385 (0)20 641 400 Fax: +385 (0)20 641 433 E-mail: info@trames.hr www.trames.hr				
	INVESTITOR	HRVATSKE AUTOCESTE D.O.O., ŠIROLINA 4, 10 000 ZAGREB			
	GRADEVINA	AUTOCESTA A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK			
	LOKACIJA	k.č.br. 2507, K.O. BISKO; k.č.br. 10436, K.O. DONJI DOLAC			
	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BISO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK			
RAZINA	PROJEKT SANACIJE	TD	53/2023	ZOP	43/2023

STRUKOVNA ODREDNICA I
 PROJEKTIRANI DIO GRADEVINE
 MAPA 1/1 - KNJIGA 1/6 PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BISO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA
NORMALNI POPREČNI PROFIL ČVOR BISO, KRAK 1 - POSTOJEĆE STANJE

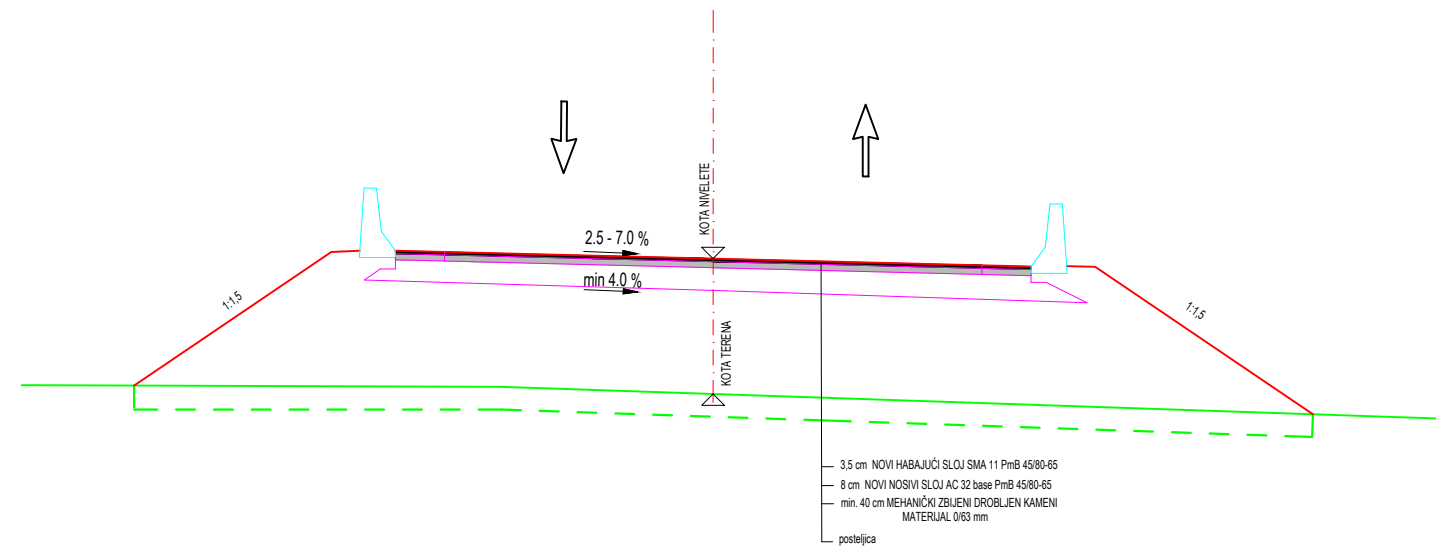
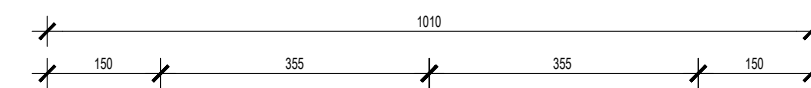
MJERILO	1:50	REVIZIJA	00	DATUM	VELJAČA, 2024.	LIST BROJ	NPP_PS-001
PROJEKTANT	mr. sc. SLAVIŠA RAJIĆ, dipl.ing.građ. G 4088			SURADNICI			

ČVOR "BISKO"
NORMALNI POPREČNI PRESJEK, USJEK
DVOSMJERNI PROMET
KRAK 1

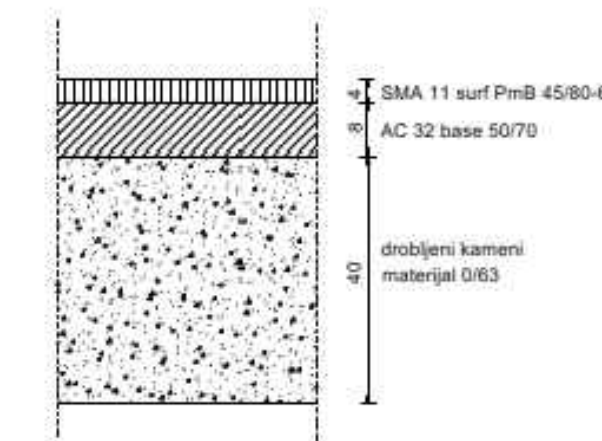


ČVOR "BISKO"
NORMALNI POPREČNI PRESJEK, NASIP
DVOSMJERNI PROMET
KRAK 1

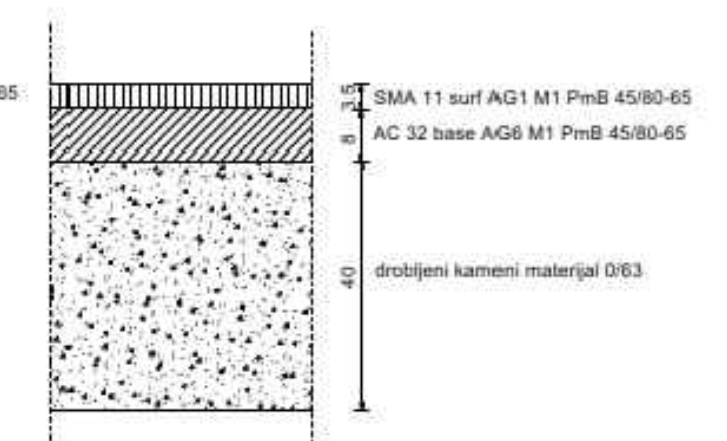
1 : 50



POSTOJEĆA KOLNIČKA
KONSTRUKCIJA



NOVA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA



TRAMES

TRAMES d.o.o., Špilcine 2, 20 000 Dubrovnik | Telefon: +385 (0)20 641 400 | Fax: +385 (0)20 641 433 | E-mail: info@trames.hr | www.trames.hr

INVESTITOR HRVATSKE AUTOCESTE D.O.O., ŠIROLINA 4, 10 000 ZAGREB

GRADEVINA AUTOCESTA A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK

LOKACIJA k.č.br. 2507, K.O. BISKO; k.č.br. 10436, K.O. DONJI DOLAC

NAZIV PROJEKTA PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BISKO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK

RAZINA PROJEKT SANACIJE TD 53/2023 ZOP 43/2023

STRUKOVNA ODREDNICA I MAPA 1/1 - KNJIGA 1/6 PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BISKO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK

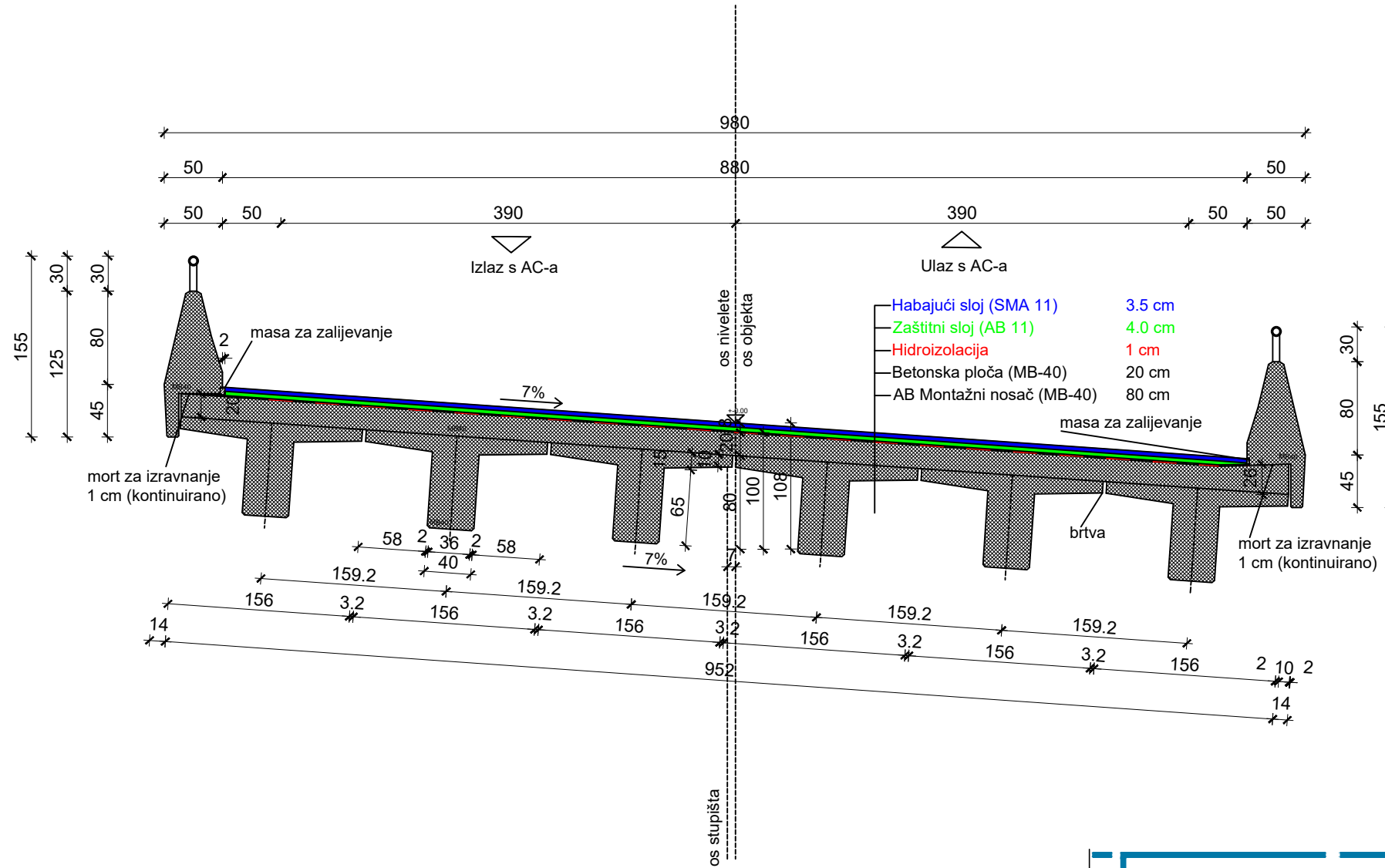
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA **NORMALNI POPREČNI PROFIL ČVOR BISKO, KRAK 1 - NOVO STANJE**

MJERILO 1:50 REVIZIJA 00 DATUM VELJAČA, 2024. LIST BROJ NPP_NS-001

PROJEKTANT mr. sc. SLAVIŠA RAJIĆ, dipl.ing.građ. G 4088

SURADNICI

NORMALNI POPREČNI PRESJEK - OBJEKT - KRAK 1 1:50



TRAMES				TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik Telefon: +385 (0)20 641 400 Fax: +385 (0)20 641 433 E-mail: info@trames.hr www.trames.hr			
INVESTITOR	HRVATSKE AUTOCESTE D.O.O., ŠIROLINA 4, 10 000 ZAGREB						
GRAĐEVINA	AUTOCESTA A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK						
LOKACIJA	k.č.br. 2507, K.O. BISCO; k.č.br. 10436, K.O. DONJI DOLAC						
NAZIV PROJEKTA	PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BISCO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK						
RAZINA	PROJEKT SANACIJE	TD	53/2023	ZOP	43/2023		
STRUKOVNA ODREDNICA I PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	MAPA 1/1 - KNJIGA 1/6 PROJEKT SANACIJE KOLNIKA NA KRAKU 3 ČVORA PRGOMET U 351+413 I NA KRAKU 1 ČVORA BISCO U 390+407 NA AUTOCESTI A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK						
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	NORMALNI POPREČNI PROFIL ČVOR BISCO, KRAK 1 - POSTOJEĆE/NOVO STANJE						
MJERILO	1:50	REVIZIJA	00	DATUM	VELJAČA, 2024.	LIST BROJ	NPP_BISCO_OBJEKT
PROJEKTANT	mr. sc. SLAVIŠA RAJIĆ, dipl.ing.građ. G 4088			SURADNICI			