



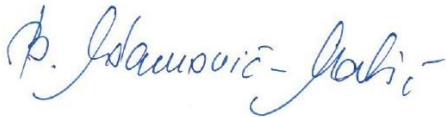
**PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING, PROIZVODNJU I
TRGOVINU**

◦ P A R A Ć I N ◦

ul Majora Gavrilovića 1
Tel / fax : 035 / 561-996
e-mail: office@mibproing.com

2/2 – PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA

2/2.1. NASLOVNA STRANA PROJEKTA SAOBRAĆAJNICA

Investitor:	Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin
Objekat:	Zid na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin
Vrsta tehničke dokumentacije:	PZI - Projekat za izvođenje
Oznaka i naziv dela projekta:	2/2 – Projekat saobraćajnica
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Projektant:	"MIB-PROING" PARAĆIN-Preduzeće za projektovanje, inženjering, proizvodnju i trgovinu
Odgovorno lice projektanta:	Biljana Adamović Matić Potpis: 
Odgovorni projektant:	Marjan Matić, mast.inž.građ. Broj licence: 343 I359 21 Potpis: 
Broj dela projekta:	28/23-PZI/2/2
Mesto i datum:	Paraćin, jul 2024. god.

2/2.2. SADRŽAJ PROJEKTA SAOBRAĆAJNICA

	Opšta dokumentacija	
2/2.1.	Naslovna strana projekta saobraćajnica	
2/2.2.	Sadržaj projekta saobraćajnica	
2/2.3.	Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta projekta saobraćajnica	
2/2.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta saobraćajnica	
2/2.5.	Tekstualna dokumentacija	
	2.5.1 Analiza postojećeg stanja 2.5.2 Tehnički opis 2.5.3 Kolovozna konstrukcija 2.5.4 Tehnički uslovi	
2/2.6.	Numerička dokumentacija	
	2.6.1 Elementi za iskolčavanje osovina 2.6.2 Spisak detaljnih tačaka osovine 2.6.3 Situacioni plan sa pripremnim radovima 2.6.4 Tabelarni predmer radova 2.6.5 Pojedinačni predmer radova 2.6.6 Predmer i predračun radova	
2/2.7.	Grafička dokumentacija	
	2.7.1 Pregledna karta	/
	2.7.2 Situacioni plan postojećeg stanja	R 1:200
	2.7.3 Situacioni plan projektovanog stanja	R 1:200
	2.7.4 Podužni profili	R 1:500/50
	2.7.5 Normalni poprečni profili i detalji	R 1:50, R1:25
	2.7.6 Poprečni profili	R 1:100
	2.7.7 Nivelacioni plan	R 1:200
	2.7.8 Sinhron plan	R 1:200
	2.7.9 Situacioni plan sa planom obeležavanja	R 1:200

2/2.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA SAOBRAĆAJNICA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009-ispravka, 64/2010 odluka US, 24/2011 i 121/2012, 42/2013–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – dr.zakon i 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

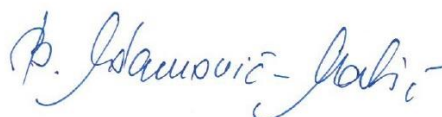
za izradu 2.2 Projekta saobraćajnica koji je deo PZI – Projekta za izvođenje za rekonstrukciju zida na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin, određuje se:

Marjan Matić, mast.inž.građ. 343 I359 21

Projektant: "MIB-PROING" PARAĆIN-Preduzeće za projektovanje, inženjering, proizvodnju i trgovinu

Odgovorno lice / zastupnik: Biljana Adamović Matić

Potpis:



Broj dela projekta: 28/23-PZI/2/2

Mesto i datum: Paraćin, jul 2024. god.

2/2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA SAOBRAĆAJNICA

Odgovorni projektant projekta saobraćajnica koji je deo PZI – Projekta za izvođenje za rekonstrukciju zida na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin,

Marjan Matić, mast.inž.građ.

I Z J A V L J U J E M

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima (broj: ROP-PAR-36937-LOC-1/2023, datum: 07.03.2024.) i uslovima imalaca javnih ovlašćenja, rešenjem po članu 145. (broj: ROP-PAR-36937-ISAW-2/2024, datum: 24.07.2024.) i idejnim projektom;
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđivanje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant:
(PZI)

Marjan Matić, mast.inž.građ.

Broj licence:

343 I359 21

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

28/23-PZI/2/2

Mesto i datum:

Paraćin, jul 2024. god.

2/2.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

(PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA)

2.5.1 ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

5.1.1 OSNOV ZA IZRADU ANALIZE POSTOJEĆEG STANJA

Osnov za izradu analize postojećeg stanja, predstavlja Projektni zadatak za izradu projektno tehničke dokumentacije za sanaciju potpornog zida groblja u MZ Plana. U skladu sa projektnim zadatkom u analizi su utvrđeni parametri kojima se opisuje postojeće stanje puta, iskazani su u obliku koji omogućava kvantitativnu i kvalitativnu analizu, upoređeni su sa propisanim vrednostima i utvrđena su odstupanja pojedinih elemenata od propisanih vrednosti.

Cilj sprovođenja analize postojećeg stanja je utvrđivanje parametara kojima se opisuje postojeće stanje potpornog zida i dela opštinskog puta Plana-Skorica u zoni predmetnog zida (horizontalni i vertikalni elementi puta), kolovoza, putnog pojasa i svih ostalih elemenata koji su značajni za bezbedno odvijanje saobraćaja na predmetnoj deonici puta.

5.1.2 CILJ SPROVOĐENJA ANALIZE

Proces definisanja parametara se bazira na sprovođenju geotehničkih istražnih radova i detaljne analize postojeće kolovozne konstrukcije, stanja sistema za odvodnjavanje kolovoza i trupa puta i objekata na predmetnoj deonici puta (potporni zid i propust).

5.1.3 POSTOJEĆA SAOBRAĆAJNICA

Predmetnom tehničkom dokumentacijom je obuhvaćena Izrada projektno tehničke dokumentacije - projekta za izvođenje za rekonstrukciju potpornog zida groblja u MZ Plana u opštini Paraćin. Paralelno postojećem zidu (betonska ograda) koji se prostire na međi dve katastarske parcele, i to opštinske ulice kp.br.10124 i parcele seoskog groblja na kp br. 5332 KO Plana, obe u vlasništvu opštine Paraćin, nalazi se i saobraćajnica (ulica Kralja Petra) po kategorizaciji opštinski put. U daljem tekstu biće opisano postojeće stanje saobraćajnice, odnosno analiza postojećeg stanja.

Izlaskom na teren, uvidom u geodetsku podlogu snimljenog stanja, kao i prema projektnom zadatku izvršeno je pored analize postojećeg stanja zida i analiza postojećeg stanja saobraćajnice. Dužina saobraćajnice koja je analizirana iznosi 109.31 metara, a dobijena je definisanjem novoprojektovane osovine puta čiji su geometrijski elementi približni postojećem stanju, a koja će služiti za rekonstrukciju predmetne saobraćajnice. Usvojeno stacioniranje postojeće deonice opštinske ulice sa konvencijom od naseljenog mesta Plana ka naseljenom mestu Skorici (smer rasta stacionaža).

5.1.3.1 Izveštaj o stanju objekta (saobraćajnica)

Prvo što se primetilo izlaskom na teren, jeste degradirana kolovozna konstrukcija, sa narušenom geometrijom u sve tri dimenzije - horizontalnom, vertikalnom i poprečnom smislu. Ovome je išlo u prilog i postojanje velikih bara, kao i nanosa prašine i kamenja koji se nalaze na samom kolovozu, što se može videti na *Slika 1 i Slika 2*.



Slika 1



Slika 2

Na delovima saobraćajnice koji nisu pod prašinom, blatom ili vodom, vidi se dotrajala kolovozna konstrukcija koja je prošarana pukotinama u svim pravcima, dok su приметni i noviji slojevi asfalta kojim su pokrивane udarne rupe, *Slika 3 i Slika 4*.



Slika 3



Slika 4

Postojeća širina saobraćajnice iznosi od 4.20 do 5.00 metara u zavinosti od ivičnog sadržaja i stanja kolovozne konstrukcije koja ima oštećene ivice. Duž ivica se nalazi betonski oboren upušten ivičnjak dimenzija 12/18 koji je takođe u lošem stanju sa vidljivim površinskim oštećenjima, delom vidljiv, a delom prekriven rastinjem *Slika 5 i Slika 6*.



Slika 5



Slika 6

Kao glavni uzrok ovakvog stanja kako samog postojećeg zida, tako i postojeće saobraćajnice jeste nepostojanje bilo kakvog sistema za odvodnjavanje. Ovome doprinosi i postojeći poprečni nagib saobraćajnice koji je usmeren prema zidu svojim većim delom, dok se na delovima gde je saobraćajnica poprečnog nagiba prema kosini odnosno od zida, nalazi „nagojena“ zatravljena bankina koja i na tim delovima sprečava oticanje vode sa saobraćajnice.

Zaključak svega navedenog je da je neophodna rekonstrukcija postojeće geometrije saobraćajnice, kao i rekonstrukcija kolovozne konstrukcije i to do dubine koja pokazuju geomehnička istraživanja. Uz navedeno najbitnije je rešiti odvodnjavanje zida, kosine iza zida kao i saobraćajnice kako ne bi ponovo došlo do ugrožavanja i degradiranja konstrukcije oba objekta i kompletne kosine.

5.1.3.2 Planirane aktivnosti na objektu (saobraćajnica)

- Saobraćajnom signalizacijom regulisati saobraćaj pre početka rekonstrukcije saobraćajnice kao i za vreme rekonstrukcije iste.
- Potrebno je očistiti teren od vegetacije u zoni saobraćajnice, izvršiti čišćenje svih površina oko saobraćajnice (ivične površine) kako bi se otklonilo svo rastinje i korenje i omogućio nesmetan rad.
- Potrebno je srušiti kompletnu kolovoznu konstrukciju i izvršiti iskop do kote posteljice nove kolovozne konstrukcije.
- Kao glavna aktivnost i pozicija planirati izgradnju asfaltne kolovozne konstrukcije i betonskog rigola uz levu ivicu saobraćajnice za potrebe odvodnjavanja.

2.5.2 TEHNIČKI OPIS

5.2.1 OSNOVE ZA PROJEKTOVANJE

INVESTITOR: Opština Paraćin,
Toma Živanovića br. 10,
35250 Paraćin

LOKACIJA OBJEKTA: K.P. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana,
opština Paraćin

OBJEKAT: Opštinski put i potporni zid

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PZI - Projekta za izvođenje

5.2.2 UVOD

Ovom tehničkom dokumentacijom obuhvaćena je izrada Projekta za izvođenje za rekonstrukciju potpornog zida čijim tehničkim rešenjem je obuhvaćena i rekonstrukcija opštinskog puta u naselju Plana na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 k.o. Plana, opština Paraćin. Dužina rekonstruisanog dela saobraćajnice je $L=105.82$ m. Predviđeno je izvođenje radova u dve faze. U prvoj fazi se izvode radovi na rekonstrukciji potpornog zida 1 (zid groblja), izgradnji cevastog propusta i radovi na izmeštanju stubova niskonaponske mreže, dok se u drugoj fazi izvode radovi na rekonstrukciji i proširenju opštinskog puta, izgradnji potpornog zida 2 u ivici kolovoza. **Između prve i druge faze potrebno je na osnovu posebne tehničke dokumentacije izmestiti jedan stub niskonaponske mreže i jedan stub srednjenaponske mreže čijim se zadržavanjem trenutnog položaja onemogućuje propisano odvijanje drumskog i pešačkog saobraćaja, predstavljajući opasnu prepreku kako u pogledu bezbednosti tako i u pogledu funkcionalnosti saobraćaja na ovoj deonici.**

5.2.3 SITUACIONO REŠENJE

Situacija snimljenog postojećeg i projektovanog stanja je prikazana u razmeri $R=1:200$ u grafičkim prilogima 2.2.7.2 Situacioni plan postojećeg stanja i 2.2.7.3 Situacioni plan projektovanog stanja.

Predmetnim Projektom za izvođenje predviđa se proširenje asfaltnog kolovoza saobraćajnice sa postojeće širine 4.20-5.00m na 5.00m. Kolovoz se sastoji iz dve vozne trake širine 2.50m, koje su namenjene za dvosmerni saobraćaj. Kolovoz je definisan osovinom koja se sastoji iz 2 krivine radijusa 35 i 100m i tri pravca, dok je dužina saobraćajnice $L=105.82$ m.

U smeru rasta stacionaže sa leve strane saobraćajnice projektovan rekonstruisani potporni AB zid 1 za stabilizaciju kosine na kojoj se nalazi seosko groblje je dužine $L=96.79$ m. Početak zida je na stacionaži km 0+002.97, dok je kraj zida na km 0+104.08. Sa desne strane saobraćajnice, njenim proširenjem javila se potreba za projektovanjem potpornog AB zida 2 kojim se pored poboljšanja stabilnosti kolovoza, vrši uklapanje u ograničeni prostor, ne zalazeći u privatne

parcele dužine $L=75.00$ m. Početak zida je na stacionaži km 0+021.16, dok je kraj zida na km 0+093.55.

5.2.4 NIVELACIONO REŠENJE

Podužni profil je prikazan u razmeri $R=1:500/50$ u grafičkom prilogu 2.2.7.4 Podužni profil, dok je nivelacija prikazana u razmeri $1:200$ u grafičkom prilogu 2.2.7.7 Nivelacioni plan.

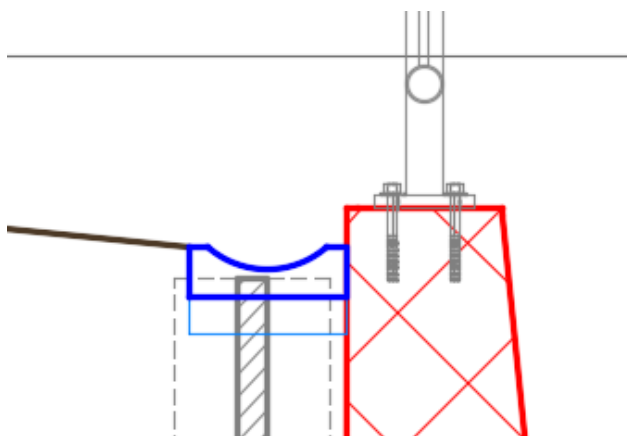
Podužni nagib nivelete kreće se u rasponu od min $I_n=0.25\%$ do max $I_n=2.30\%$. Zaobljenja vertikalnih krivina su izvršena konkvavnom krivinom radijusa $R_v=500$ m odnosno konveksnim krivinama radijusa $R_v=600$ i 650 m.

Poprečni nagib kolovoza je jednostran, minimalnog poprečnog nagiba od 2.5% i orijentisan je kao i u postojećem stanju.

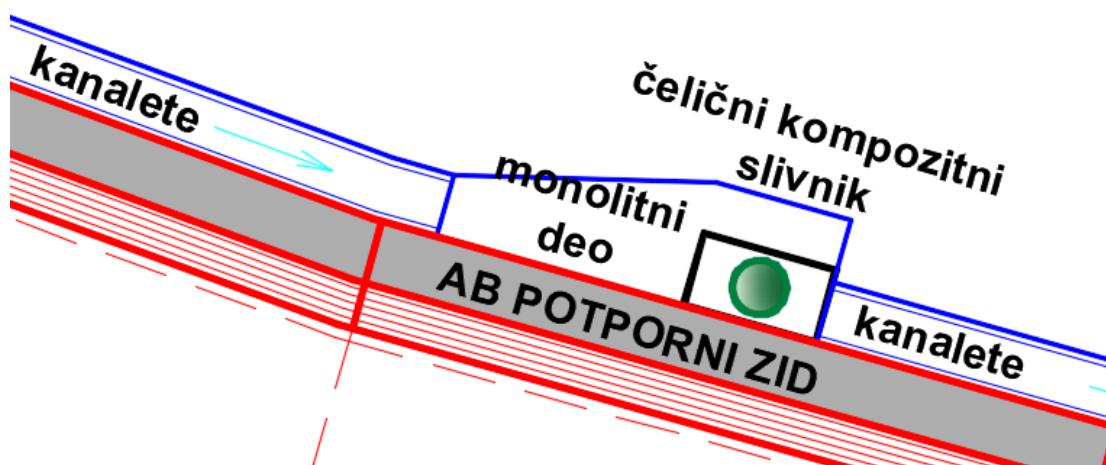
5.2.4 ODVODNJAVANJE

Radi obezbeđenja trajnosti i funkcionalnosti predmetnih potpornih zidova i saobraćajnice neophodno je predvideti instalacije i objekte koji će služiti za odvođenje atmosferskih voda u nizvodni recipijent.

Atmosferska voda će se niz kosinu groblja spuštati do prerdmetnog potpornog zida. Duž krune potpornog zida biće postavljene prefabrikovane betonske kanalete širine 25 cm i visine 8 cm. S obzirom da će pri većim padavinama količina kišnice prevazilaziti kapacitet ovih kanaleta, one će se postaviti tako da gornja ivica iste bude za oko 6 cm niža od krune potpornog zida. Tako će kišnica uz potporni zid, a duž AB kanalete teći do ukupno 5 tačkastih slivnika dimenzije rešetke 25×25 cm sa vertikalnim odvodom.



Potreban kapacitet slivnika je $4,5$ l/s. Nizvodno od kanaleta, a neposredno pre slivnika će se oblikovati monolitna kanaleta sa proširenjem tako da se tok vode pravilno usmeri na slivničku rešetku.

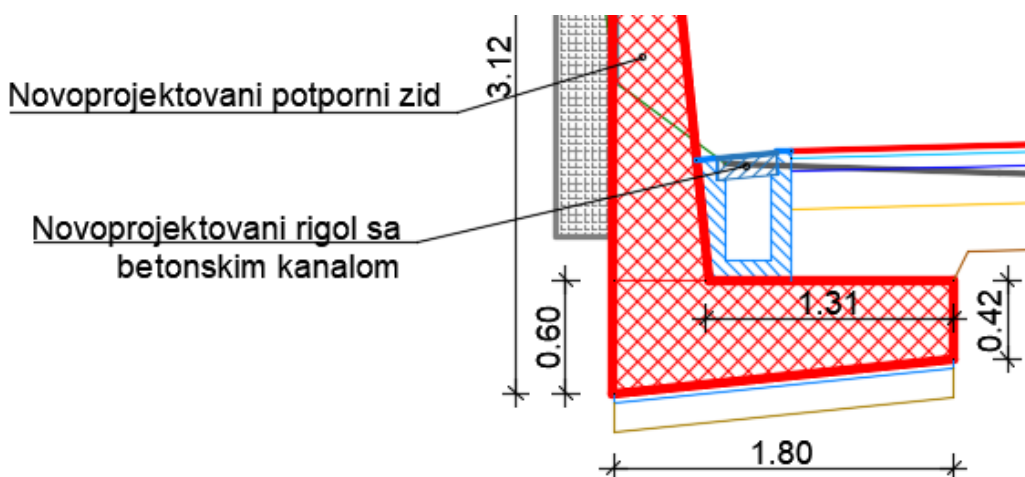


Slivnička rešetka mora da ima mehanizam za zaključavanje radi zaštite od krađe. Takođe, slivnik treba da sadrži integrisanu korpicu za otpad i nečistoće koja se lako šisti uz pomoć ručke. Primer odgovarajućeg slivnika prikazan je na sledećoj slici:

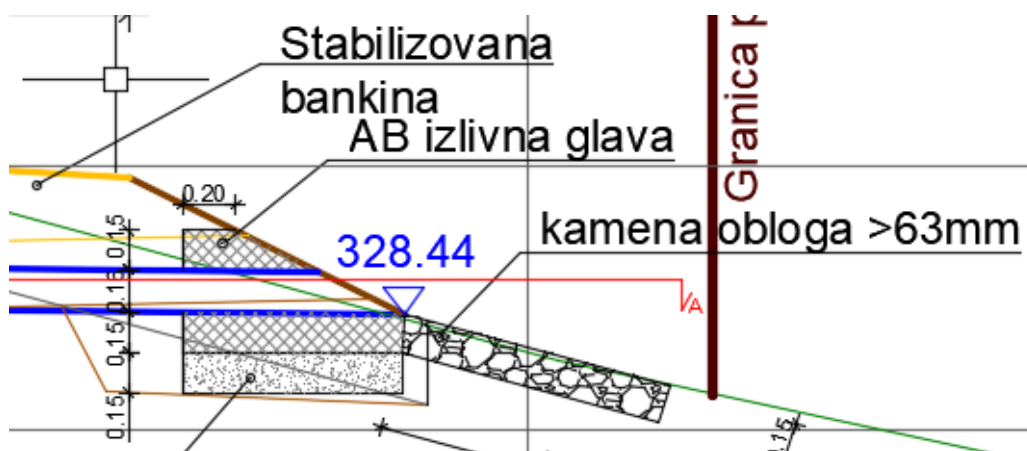
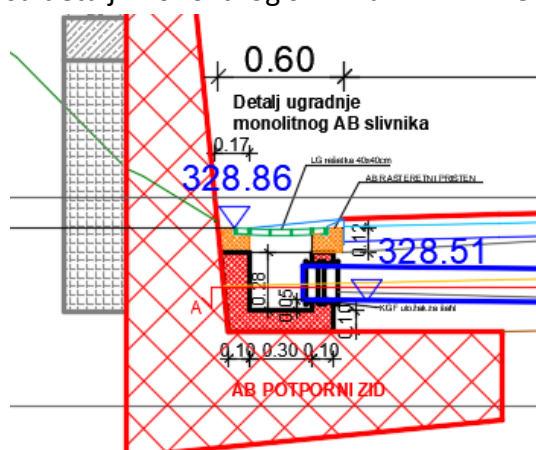


Po ulasku kišnice u slivnik, voda se dalje odvodi pomoću HDPE cevi i fazonskih komada koji se vare, a voda se ispušta u betonski rigol saobraćajnice uz ivicu potpornog zida.

Dalje, ova voda, zajedno sa kišnicom koja dotekne sa saobraćajnice, teče niz rigol koji se formira u zoni između potpornog zida i kolovozne konstrukcije do AB kanala sa rešetkom ili do tačkastog slivnika. AB kanal sa rešetkom prikuplja vodu do najniže tačke na delu saobraćajnice gde je pozicioniran, a na njegovom kraju povezuje se na HDPE cevovod SDR11 Ø250mm koja vodu odvodi do AB propusta Ø600mm.



Ovim cevovodom otiče većina atmosferske vode sa predmetnog područja. Ostatak vode, gravitira rigolom do monolitnog AB slivnika. Ovaj slivnik se slivničkom vezom (HDPE cevovod SDR11 OD160mm) odvodi do izlivne glave koja je projektovana sa druge strane saobraćajnice, prema nizvodnoj kosini. I AB slivnik i izlivna glava predviđeni su kao monolitni objekti izvedeni na licu mesta. AB slivnik sadrži čeličnu rešetku dimenzija 40x40cm. Nizvodno od AB izlivne glave predviđeno je oblaganje kosine kamenom veličine >63mm, radi zaštite kosine od erozije. Na sledećim slikama prikazani su detalji monolitnog slivnika i AB izlivne glave.

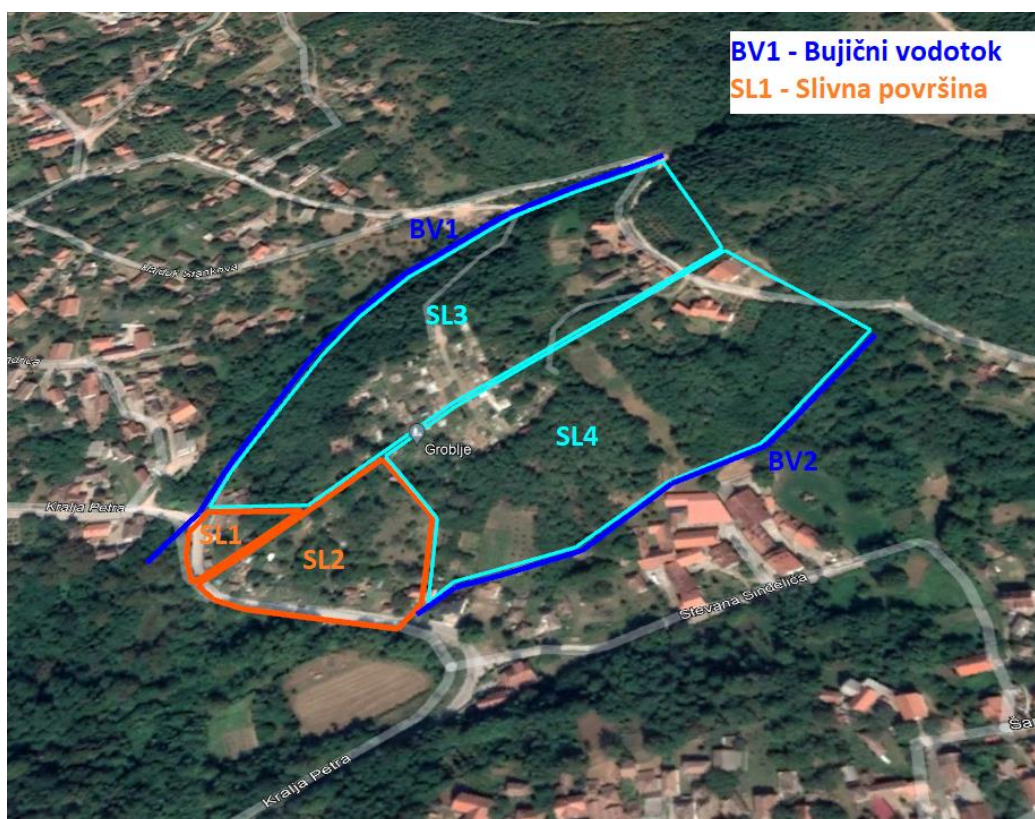


Pored svega prethodnog navedenog, pobočno na istočnom kraju projektovane saobraćajnice, sa gornje strane saobraćajnice spušta se bujični potok koji preseca projektovanu saobraćajnicu.

Radi bezbednog usmeravanja ove vode predviđen je AB cevasti propust prečnika $\varnothing 600\text{mm}$ koji će u kišnom periodu primiti ovu vodu i ispustiti je u nizvodni recipijent. Predviđeni AB propust je zbog svojih gabarita i podužnog pada od 2,5% znatno većeg hidrauličkog kapaciteta nego što je neophodno, ali je ovoliki gabarit izabran iz razloga lakšeg održavanja. Gabariti su takvi da se čišćenje istog može vršiti ručno bez specijalizovane mehanizacije. Za sve navedeno pripremljeni su adekvatni detalji u grafičkoj dokumentaciji.

Hidraulički proračun odvodnje atmosferskih voda

Radi utvrđivanja količina kišnice koja će dospeti do predmetne saobraćajnice neophodno je sagledati okolno slivno područje i utvrditi koja površina gravitira direktno do projektovanih potpornih zidova i saobraćajnica, a koja ka nekim posebnim recipijentima. Pomoću Google earth pro aplikacije utvrđene su približne veličine slivnih površina što je i prikazano na sledećoj slici.



Na slici se vidi da jedino slivovi SL1 i SL2 gravitiraju ka projektovanim potpornim zidovima. U sledećoj tabeli prikazane su njihove površine.

Naziv sliva	Slivna površina (m ²)	Od toga površina saobraćajnice (m ²)	Slivna površina gornjeg sliva (bez saobraćajnice) (m ²)
SL1	1,350	200	1,150
SL2	6,900	520	6,380

Kako bi se odredio merodavni kišni doticaj, potrebno je odabrati odgovarajuću kišnu epizodu. Kako pravila struke nalažu odabrana je **dvadesetominutna kiša dvogodišnjeg povratnog perioda** za meteorološku stanicu GMS Čuprija. Podaci su preuzeti iz knjiga „Intenziteti jakih kiša“, a sledeća tabela prikazuje raspodelu intenziteta u zavisnosti od trajanja kiše i povratnog perioda.

ORDINATE RASPODELE VEROVATNOĆA INTENZITETA KIŠA I (mm/min) TRAJANJA T_k I VEROVATNOĆE P - GUMBEL

T _k (min)	I (mm/min)							
	P							
	0,1%	1,0%	2%	5%	10%	20%	50%	80%
10	3,427	2,598	2,347	2,013	1,754	1,484	1,077	0,774
20	3,076	2,328	2,095	1,773	1,510	1,216	0,744	0,432
30	2,504	1,895	1,704	1,438	1,218	0,969	0,564	0,303
60	1,531	1,158	1,041	0,877	0,740	0,584	0,328	0,165
120	0,852	0,645	0,579	0,488	0,412	0,325	0,183	0,092
180	0,593	0,449	0,403	0,340	0,287	0,227	0,129	0,067
360	0,309	0,234	0,210	0,178	0,151	0,121	0,072	0,040
720	0,159	0,120	0,108	0,092	0,079	0,064	0,041	0,025
1440	0,081	0,062	0,056	0,048	0,041	0,035	0,024	0,017

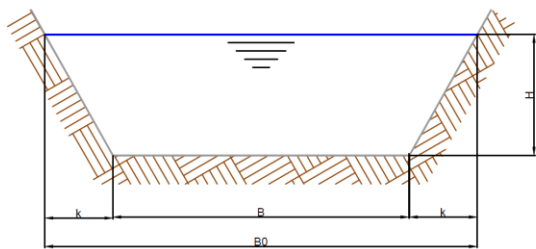
Usvojeni kapacitet je 0,744 mm/min, odnosno 124 l/s/ha.

Proračun kišnih oticaja po slivovima prikazan je u sledećoj tabeli:

Naziv sliva	Slivna površina (m ²)	Od toga površina saobraćajnice (m ²)	Slivna površina gornjeg sliva (bez saobraćajnice) (m ²)	Koeficijent oticaja za saobraćajnicu	Koeficijent oticaja gornjeg sliva	Intenzitet kiše (l/s/ha)	Kišni oticaj sa saobraćajnice (l/s)	kišni oticaj sa gornjeg sliva (l/s)	Ukupni oticaj po slivu (l/s)
SL1	1,350	200	1,150	0.95	0.4	124	2.36	5.70	8.06
SL2	6,900	520	6,380	0.95	0.4	124	6.13	31.64	37.77
Ukupno:								45.83	

Hidraulički je potrebno proveriti kapacitet cevovoda za odvod kišnice cevovodom do AB propusta Ø600mm, Kanala – linijske rešetke za prihvatanje atmosfere vode, kao i slivničkog cevovoda do ispusta. Dokazni proračun kapaciteta cevovoda i kanala prikazani su u sledećim tabelama:

HIDRAULIČKI PRORAČUN PROPUSNOSTI CEVASTIH PROPUSTA U							
Vezni cevovod			MAX racunski proticaj u cevi	Q _{max} za PUN PROFIL	% ispunjenosti za MAX. racunski proticaj	Dubina vode za MAX racunski proticaj	Brzina vode za MAX racunski proticaj
Pad cevi	Prečnik	Material					
	mm		l/s	l/s		(mm)	(m/s)
0.0050	220.0	AB	34	35	0.860	189	0.97
0.0100	141.0	AB	8	15	0.510	72	0.99

ŠEŽI - MANINGOVA JEDNAČINA:			
$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}}\sqrt{I}$			
Q	[m ³ /s]	protok u kanalu	
n	[m ^{^(-1/3)} *s]	maningov koef hrapavosti kanala	
A	[m ²]	povrsina popreznog preseka kanala	
R	[m]	hidraulički radijus preseka (A/O)	
O	[m]	okvaseni obim popreznog preseka	
I	[%]	pad kanala	
PRORAČUN - trapezni poprečni presek			
			
Q=	0.017	m³/s	trazeni protok
B=	0.25	m	pretpostavljena sirina dna kanala
H=	0.3	m	pretpostavljena dubina vode u kanalu
i=	0	[k/H]	pretpostavljen nagib kosina, 1/i
I=	0.7	%	nagib dna kanala
n=	0.02	m^{^-1/3}*s	maningov koeficijen hrapavosti
k=	0	m	
A ^{5/3} =	0.01		vrednosti za potrebne za proracun Qr
O ^{2/3} =	0.90		
Qr=	0.062	m³/s	racunski protok
ΔQ=	0.045	m³/s	razlika racunskog I traženog Q, treba da je priblizna 0

Na osnovu prethodno prikazanog, zaključujemo da su cevovodi i kanali zadovoljavajućeg kapaciteta.

5.2.5 KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

Projektovana kolovozna konstrukcija data u poglavlju 2/2.5.3 Kolovozna konstrukcija je sledećeg sastava i debljine slojeva:

Asfalt beton AB 11 sa PMB 45/80-65	d=4 cm
Bitumenizirani sloj BNS 22sA sa BIT 50/70	d=7 cm
Drobljeni kameni agregat 0/31.5	d=20 cm
Drobljeni kameni agregat 0/63	d=25 cm
Ukupno:	d=56 cm

5.2.6 SINHRON PLAN

Prema uslovima za projektovanje i dobijenom kopijom planom vodova, sve postojeće i projektovane instalacije su prikazane na grafičkom prilogu 2.9 Sinhron plan, na kom su prikazana sva izmeštanja postojećih instalacija u zoni predmetne raskrsnice, a koje su predmet ovog projekta.

Izdati su sledeći projektni uslovi:

1. TELEKOM SRBIJA, IJ JAGODINA, ROP-PAR-36937-LOC-1-HPAP- 5/2023;
2. JP "SRBIJAGAS" NOVI SAD, REGIONALNA JEDINICA JAGODINA, ROP-PAR-36937-LOC-1-HPAP-4/2023;
3. JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "CRNICA" PARAĆIN , ROP-PAR- 36937-LOC-1-HPAP-3/2023;
4. OGRANAK ELEKTRODISTRIBUCIJA JAGODINA, ROP-PAR-36937- LOC-1-HPAP-6/2024;

Napomene:

Izmeštanje stubova NN 2 i SN predvideti posebnom procedurom. Stubove NN 2 i SN je potrebno izmestiti pre izgradnje potpornog zida br. 2, odnosno pre početka radova na drugoj fazi.

Pre početka radova utvrditi tačan položaj podzemnih instalacija, u prisustvu predstavnika vlasnika instalacija.

Izmeštanja i zaštite instalacija izvršiti prema uslovima i tehničkom rešenju vlasnika instalacija. Sve radove u zoni instalacija izvršiti ručno, kako ne bi došlo do oštećenja istih i uz preduzimanje svih potrebnih mera zaštite.

5.2.7 FAZNA IZGRADNJA

Predmetnom tehničkom dokumentacijom predviđena je fazna izgradnja (dve faze).

1) Prvu fazu čine:

- Radovi na postavljanju saobraćajne signalizacije za vreme izvođenja radova prve faze (obustava saobraćaja);
- Radovi na izvođenju cevastog propusta sa pripadajućim ulivnim i izlivnim konstrukcijama i otvorenim kanalom na izlivu;
- Radovi na rekonstrukciji potpornog zida 1 (zid groblja) odnosno stabilizaciji predmetne kosine groblja. Kampadno izvođenje radova;
- Paralelno sa radovima na rekonstrukciji potpornog zida 1, izvode se radovi na izmeštanju stubova niskonaponske mreže;
- Radovi na postavljanju privremene saobraćajne signalizacije (do početka druge faze izvođenja radova).

2) Drugu fazu čine:

- Radovi na postavljanju saobraćajne signalizacije za vreme izvođenja radova druge faze (obustava saobraćaja);
- Radovi na izvođenju armirano-betonske potporne konstrukcije u desnoj ivici opštinskog puta (potporni zid 2);
- Radovi na rekonstrukciji i proširenju opštinskog puta OP 33 (Plana-Skorica);
- Radovi na postavljanju stalne saobraćajne signalizacije.

Napomena:

Između prve i druge faze potrebno je na osnovu posebne tehničke dokumentacije izmestiti jedan stub niskonaponske mreže i jedan stub srednjenaponske mreže čijim se zadržavanjem

trenutnog položaja onemogućuje propisano odvijanje drumskog i pešačkog saobraćaja, predstavljajući opasnu prepreku kako u pogledu bezbednosti tako i u pogledu funkcionalnosti saobraćaja na ovoj deonici. Položaj pomenutih stubovi NN i SN vodova označeni su u sinhron planu u projektu saobraćajnica (grafički prilog 2.7.8).

5.2.8 PREDMER I PREDRAČUN

Predmerom i predračunom radova su predviđene sve pozicije neophodne za potpunu realizaciju radova na rekonstrukciji predmetnog projekta.

Odgovorni projektant:

A handwritten signature in blue ink, reading 'Marjan Matić', is written over the printed name.

Marjan Matić, mast.inž.građ.

Br. licence: 343 I359 21

2.5.3 KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

5.3.1 OPŠTE

Osnovni dokumenti koji su bili dostupni prilikom izrade projekta kolovozne konstrukcije su sledeći:

1. Projektni zadatak za izradu projektne tehničke dokumentacije
2. Uputstvo za projektovanje, izgradnju, nadzor i održavanje, JP Putevi Srbije, Beograd, 2012.
3. SRPS standardni za projektovanje.

5.3.2 UTICAJNI PARAMETRI

SAOBRAĆAJNO OPTEREĆENJE

Za potrebe izrade projekta kolovozne konstrukcije bili su potrebni ulazni parametri, odnosno saobraćajno opterećenje. Pošto na predmetnoj lokaciji uglavnom dolaze putnička vozila, laka teretna vozila, srednja teška teretna vozila i teška teretna vozila. Na osnovu toga projektant je usvojio saobraćajno opterećenje koje pripada grupi srednjem saobraćajnom opterećenju, odnosno:

$$T_u = 9 \times 10^5 \text{ ESO } 82 \text{ kN}$$

DONJI STROJ

Geomehanički parametri lokalnog materijala iz posteljice

Pregledom geotehničkog profila utvrđeno je da je teren izrađen od prašinastog peska koji na pojedinim delovima sadrži čestice gline. Na osnovu klasifikacije materijala prema USCS klasifikaciji pripada grupi CL odnosno glinama niske plastičnosti. Prema geotehničkom elaboratu koji je izrađen od strane firme Hidrozavod doo iz Novog Sada, vrednost CBR se kreće 5,5%. Za dalji proračun kolovozne konstrukcije uzeće se vrednost CBR-a za koja iznosi 5,5%.

Prema granulometrijskom sastavu, sastav tla je sledeći:

- Glina 10%
- Prašina 64%
- Pesak 26%

Pored granulometrijskog sastava zapreminska masa čvrsti čestica iznosi $25,8 \text{ kN/m}^3$, suva zapreminska masa $15,8 \text{ kN/m}^3$ i zasićena zapreminska masa $19,5 \text{ kN/m}^3$ sa vrednosti bubrenja tla od 0,60%.

ANALIZA KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA

REGIONALNI FAKTOR

Za potrebe dimenzionisanja kolovozne konstrukcije prema AASHTO metodi primenjen je regionalni faktor $P=2$.

PODACI O TEMPERATURAMA VAZDUHA

U cilju analize ponašanja kolovozne konstrukcije u toku eksploatacije, kako u letnjem tako i u zimskom periodu, potrebni su određeni podaci o klimi.

Klimatski uslovi su analizirani sa aspekta temperature vazduha, odnosno temperature slojeva asfalta u kolovozu kao i uticaja mraza na kolovoznu konstrukciju.

MERODAVNA TEMPERATURA VAZDUHA

Za potrebe proračuna sezonskih temperatura vazduha primenjeni su podaci o srednjim temperaturama vazduha merenih u mernoj stanici Paraćin u periodu od 2013. do 2022. godine. Podaci su prikazani u narednoj tabeli.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
2013	0.9	0.2	5.9	13.3	16.7	20.9	21.8	22.5	19.8	10.2	2.2	3.5
2014	2.0	-4.3	8.2	12.7	17.5	22.6	25.1	24.1	18.9	11.9	8.4	0.2
2015	2.0	3.1	4.9	12.7	16.8	20.3	23.3	22.9	15.6	12.9	7.6	1.2
2016	3.4	5.2	9.4	13.2	15.9	20.3	22.0	20.5	16.9	12.9	7.7	3.2
2017	2.0	2.2	7.0	12.1	17.6	20.8	24.1	23.4	17.9	10.6	7.3	3.2
2018	0.2	6.5	7.4	13.5	16.4	21.5	22.7	20.5	17.7	10.1	5.6	-0.3
2019	-5.1	3.3	9.6	11.3	17.7	22.8	23.2	23.3	16.4	11.7	6.7	3.2
2020	4.1	0.6	4.0	16.6	20.4	21.5	22.7	23.6	17.8	14.0	7.2	1.6
2021	0.2	4.2	9.3	13.0	14.4	23.2	22.6	23.2	17.5	12.5	10.1	4.1
2022	0.2	6.0	7.2	12.2	15.9	20.4	22.1	23.0	18.7	12.2	6.2	4.1
Srednja temperatura vazduga	1.1	2.7	7.3	13.1	16.9	21.4	23.0	22.7	17.7	11.9	6.9	2.4

Tabela 1 Srednje mesečne temperature vazduha (meteorološka stanica Paraćin u desetogodišnjem periodu 2013-2022)

Uvidom u arhivu koja datira u 1991.godinu zaključuje se da je u poslednjih deset godina došlo do stabilne promene temperature vazduha. Kako je došlo do otopljenja i kako viša temperatura vazduha ima nepovoljniji uticaj na trajnost asfala u vezi sa ponovljenim opterećenjem, poslednji desetogodišnji period se smatra merodavnim za analizu.

Na osnovu podataka o srednjim mesečnim temperaturama vazduha sračunate su merodavne srednje temperature vazduha za pojedine sezone korišćenjem težinskog faktora temperature, u skladu sa Shell Pavement Design Manual, London, 1978. Chapter 3.2. Temperature, page 5. U narednoj tabeli prikazane su merodavne temperature vazduha i asfaltnih slojeva (za dubinu koja odgovara sredini debljine sloja) za tri perioda tokom godine (proleće/jesen, leto i zima) kao i za celu srednja godišnja temperatura asfalta. Za potrebe proračuna primenjeni su podaci o temperaturama iz perioda 2013-2022 (Tabela 1)

Temperatura	Srednja godišnja	Zima	Proleće	Leto	Jesen
w-MAAT (°C)	15.9	2.1	13.4	22.4	13.4
T-asfalta (°C) – D _{asf} =11cm	22.9	2.1	19.4	31.8	19.4

Tabela 2 Karakteristične sezonske i godišnje temperature asfalta

REFERENTNI INDEKS MRAZA

Podaci o dubini dejstva mraza u tlu i kolovoznim konstrukcijama uzeti su iz Studije: Istraživanje temperaturnih promena i dubine dejstva mraza u tlu i kolovoznim konstrukcijama puteva u Srbiji, zima 1991./92. god. koje je izdao Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu 1992. god.

Registrovane vrednosti indeksa mraza za period od 1946. do 1992. god. za meteorološku stanicu Beograd prikazane su u naredoj tabeli.

Maksimalna vrednost indeksa mraza za meteorološku stanicu u Paliću je $372^{\circ}\text{C} \times \text{dana}$ (zima 1953/54), a srednja vrednost tri najveća indeksa mraza u tridesetogodišnjem periodu **$210^{\circ}\text{C} \times \text{dana}$** ($247^{\circ}\text{C} \times \text{dana}$ (62/63), $218^{\circ}\text{C} \times \text{dana}$ (63/64), $164^{\circ}\text{C} \times \text{dana}$ (84/85)).

Na osnovu ovih podataka referentni indeks mraza iznosi $IR = 210^{\circ}\text{C} \times \text{dana}$.

PARAMETRI ZA PRORAČUN OSETLJIVOST KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE NA MRAZ

Geotehnički istražni radovi na utvrđivanju fizičko-mehaničkih karakteristika materijala koji će se naći u završnom sloju zemljanog trupa pokazali su sledeće:

- sadržaj (ispitani uzorak) gline je 8 %
- vrednost (ispitani uzorak tla) prašine je 75%
- vrednost (ispitani uzorak tla) indeksa plastičnosti je $IP_{avg}=10,0$.

U skladu sa navedenim, materijal je srednje osetljivosti na dejstvo mraza, G3 prema standardu U.E1.012 / Osetljivost materijala – tla na dejstvo mraza.

PROVERA NA MRAZ KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Uticaj mraza ne sme uticati na smanjenje projektnog veka kolovozne konstrukcije, bilo da se radi o oštećenju kolovozne konstrukcije direktno kao posledica stvaranja ledenih sočiva ili kao posledica smanjenja nosivosti posteljice koje je izazvano kravljenjem kolovoza u proletnom periodu; zbog toga se proračun uticaja mraza sprovodi sofisticiranom metodom razvijenom od strane francuskog istraživačkog centra LCPC-GELID.

Ova metoda zasniva se na međusobnom poređenju referentne vrednosti atmosferskog indeksa mraza IR i atmosferskog indeksa mraza koje projektovana konstrukcija može bez oštetećenja podneti IA . Ovaj indeks sračunat je u funkciji osetljivosti primenjenih materijala u posteljici, termičke zaštite koju obezbeđuju slojevi kolovozne konstrukcije i njenog mehaničkog ponašanja.

Zaključak o osetljivosti konstrukcije na mraz donosi se proverom uslova da je:

$$IR > IA$$

Proračun dozvoljenog indeksa IA zasniva se na poznavanju sledećih parametara:

- Termička zaštita posteljice i tla, definisana kao količina mraza Q_{nm} koju obezbeđuju slojevi kolovozne konstrukcije neosetljivi na mraz.

- Količina mraza Q_m kojoj se dozvoljava prenošenje u slojeve ispod kolovozne konstrukcije (posteljicu), uz uslov prihvatanja bubrenja od 5 mm.
- Količina mraza Q_{sn} dobijena iz analize mehaničkog ponašanja kolovozne konstrukcije sračunatog za uslov ograničnog oštećenja konstrukcije u periodu kravljenja, odnosno prodora određene količine mraza u posteljicu.

Zbir ove tri vrednosti definiše dozvoljenu količinu mraza na nivou posteljice Q_{post} .

$$(I_{post.})^{1/2} = Q_{post.} = Q_{nm} + Q_m + Q_{sn}$$

Proračun termička zaštita posteljice od kolovozne konstrukcije (pomoću programa GELID) daje indeks mraza na površini kolovoza $I_{površ.}$. Proračun atmosferskog (dozvoljenog) indeksa mraza $IA = f(I_{površ.})$.

PARAMETRI POTREBNI ZA PROVERU KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE NA ŠTETNO DEJSTVO MRAZA

Termičke karakteristike materijala u slojevima kolovozne konstrukcije i posteljici

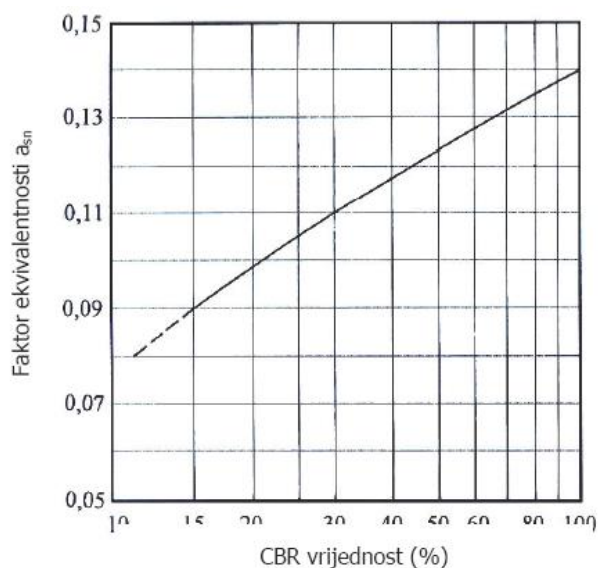
Materijal	ρ (kg/m ³)	W (%)	λ_{nm} (w/m.°C)	λ_m (w/m.°C)
asfalt beton	2 350	1	2,00	2,10
BNS	2 350	1	1,90	1,90
drobljeni kameni agregat	2 200	4	1,80	1,80
peskovit šljunak	2 200	4	1,80	1,80

Tabela 3 Termičke karakteristike materijala

5.3.3 KVALITET POJEDINIH SLOJEVA KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

FAKTOR EKVIVALENCIJE SLOJEVA OD NEVEZANOG GRANULISANOG MATERIJALA – DROBLJENI KAMEN FRAKCIJE 0/63 MM

U skladu sa dokumentom: “Uputstvo za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga 1 - Projektovanje, Deo 1 – Projektovanje puteva, Poglavlje 8 – Konstruktivni elementi puta”, J.P. „Putevi“ Srbije-Beograd 2012, koeficijent ekvivalencije sloja od nevezanog granulisanog material-drobljenog kamena iznosi $a = 0.125$ za nosivost laboratorijskog CBR-a od 60%.



Slika 1 Koeficijent zamene nevezani kameni agregat

BAZNI SLOJ OD NEVEZANOG KAMENOG MATERIJALA FRAKCIJE 0/63 MM

Donji noseći sloj od nevezanog drobljenog mineralnog materijala se projektuje za materijale čija maksimalna veličina zrna iznosi 63mm.

Granulometrijska kriva navedene mešavine pojedinih frakcija kamenog agregata treba da se nalazi u sledećim granicama:

Kvadratni otvor sita (mm)	Prolaz kroz sita, prema masama % drobljeni agregat 0/63 mm
0.063 mm	0 - 6
0.125 mm	1 - 9
0.25 mm	3 - 12
0.50 mm	4 - 16
1.0 mm	7 - 22
2.0 mm	11 - 29
4.0 mm	17 - 37
8.0 mm	26 - 48
11.2 mm	32 - 59
16.0 mm	39 - 63
22.4 mm	48 - 71
31.5 mm	59 - 80
45.0 mm	73 - 91
63.0 mm	85 - 100
90.0 mm	100

i da zadovolji sledeće zahteve:

koeficijent jednolikosti $C_u > 6$

koeficijent zakrivljenosti $C_c = 1 \div 3$.

Kameni agregat može u svom sastavu imati komponente čija je veličina manja od 0.063mm (prema EN 13242:2007) u sledećoj količini:

- na deponiji do 5% (težinski)
- nakon ugrađivanja do 8% (težinski).

Udeo kamenih zrna veličine do 0.02 mm ne sme biti veća od 3% (težinski). Indeks plastičnosti finih čestica (manjih od 0.425 mm) mora biti manji od 6. Ekvivalent peska mora biti najmanje 60 – $ES_{min}=60$ (u skladu sa EN 933-8:2008).

Mehaničke osobine kamenog agregata

Koeficijent otpornosti frakcija na drobljenje, određen po postupku Los Angeles (EN 1097-2:2008), sme iznositi najviše 40%.

Otpornost kamenih zrna na smrzavanje određena (prema EN 1367-2:2009) ispitivanjem magnezijumovim sulfatom i izražena u postotku oguljenih delova od prvobitne smese uzorka, sme iznositi do 25m.-%, a ispitivanjem natrijum sulfatom do 5m.-%.

U kamenom agregatu je dozvoljeno najviše 20 m.-% zrna, kod kojih oblik ne odgovara uslovu $l:d \leq 3:1$ (ispitivanja po EN 933-4).

U kamenom agregatu, sadržaj organskih primesa ne sme obojiti 3%-ni rastvor natrijumovog taloga tamnije od referentne boje (ispitivanje po EN 1744-1:2009).

Kameni agregat za predmetni sloj ne sme sadržati štetna nekvalitetna zrna ili primeše (ispitivanja prema EN 1744-1:2009).

Mehaničke karakteristike za dimenzionisanje

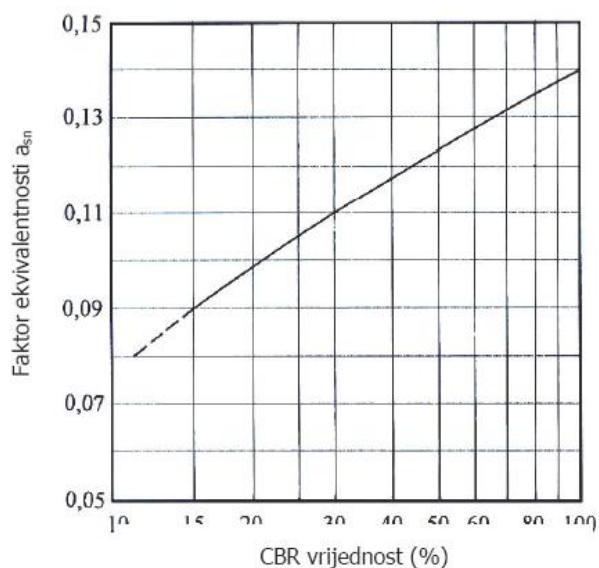
Za dimenzionisanje kolovozne konstrukcije modul elastičnosti donjeg nosećeg je (prema SHELL-u):

$$E_{d.k.} = 0.2 \times h_{d.k.}^{0.45} \times E_{posteljice} \text{ (MPa)}$$

Poasonov koeficijent $\nu=0.35$

FAKTOR EKVIVALENCIJE SLOJEVA OD NEVEZANOG GRANULISANOG MATERIJALA – DROBLJENI KAMEN FRAKCIJE 0/31,5 MM

U skladu sa dokumentom: “Uputstvo za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga 1 - Projektovanje, Deo 1 – Projektovanje puteva, Poglavlje 8 – Konstruktivni elementi puta”, J.P. „Putevi“ Srbije-Beograd 2012, koeficijent ekvivalencije sloja od nevezanog granulisnog material-drobljenog kamena iznosi $a=0.135$ za nosivost laboratorijskog CBR-a od 80%.



Slika 2 Koeficijent zamene nevezani kameni agregat

BAZNI SLOJ OD NEVEZANOG KAMENOG MATERIJALA FRAKCIJE 0/31,5 MM

Donji noseći sloj od nevezanog drobljenog mineralnog materijala se projektuje za materijale čija maksimalna veličina zrna iznosi 31mm.

Granulometrijska kriva navedene mešavine pojedinih frakcija kamenog agregata treba da se nalazi u sledećim granicama:

Kvadratni otvor sita (mm)	Prolaz kroz sita, prema masama % drobljeni agregat 0/31.5 mm
0.063 mm	0 – 8
0.125 mm	2 – 11
0.25 mm	4 – 15
0.50 mm	7 – 21
1.0 mm	10 – 28
2.0 mm	16 – 37
4.0 mm	25 – 49
8.0 mm	39 – 64
11.2 mm	48 – 73
16.0 mm	60 – 83
22.4 mm	73 – 94
31.5 mm	85 – 100
45.0 mm	100

i da zadovolji sledeće zahteve:

koeficijent jednolikosti $C_u > 6$

koeficijent zakrivljenosti $C_c = 1 \div 3$.

Kameni agregat može u svom sastavu imati komponente čija je veličina manja od 0.063mm (prema EN 13242:2007) u sledećoj količini:

- na deponiji do 5% (težinski)
- nakon ugrađivanja do 8% (težinski).

Udeo kamenih zrna veličine do 0.02 mm ne sme biti veća od 3% (težinski). Indeks plastičnosti finih čestica (manjih od 0.425 mm) mora biti manji od 6. Ekvivalent peska mora biti najmanje 60 – $ES_{min}=60$ (u skladu sa EN 933-8:2008).

Mehaničke osobine kamenog agregata

Koeficijent otpornosti frakcija na drobljenje, određen po postupku Los Angeles (EN 1097-2:2008), sme iznositi najviše 30%.

Otpornost kamenih zrna na smrzavanje određena (prema EN 1367-2:2009) ispitivanjem magnezijumovim sulfatom i izražena u postotku oguljenih delova od prvobitne smese uzorka, sme iznositi do 25m.-%, a ispitivanjem natrijum sulfatom do 5m.-%.

U kamenom agregatu je dozvoljeno najviše 20 m.-% zrna, kod kojih oblik ne odgovara uslovu $l:d \leq 3:1$ (ispitivanja po EN 933-4).

U kamenom agregatu, sadržaj organskih primesa ne sme obojiti 3%-ni rastvor natrijumovog taloga tamnije od referentne boje (ispitivanje po EN 1744-1:2009).

Kameni agregat za predmetni sloj ne sme sadržati štetna nekvalitetna zrna ili primese (ispitivanja prema EN 1744-1:2009).

Mehaničke karakteristike za dimenzionisanje

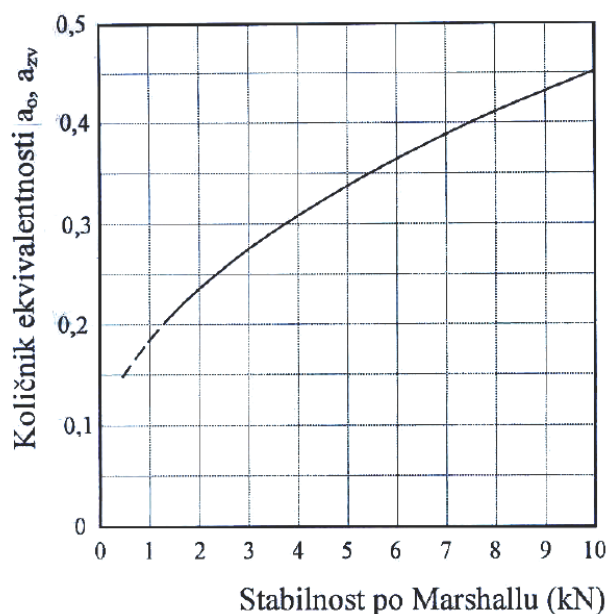
Za dimenzionisanje kolovozne konstrukcije modul elastičnosti donjeg nosećeg je (prema SHELL-u):

$$E_{d.k.} = 0.2 \times h_{d.k.}^{0.45} \times E_{posteljice} \text{ (MPa)}$$

Poasonov koeficijent $\nu=0.35$

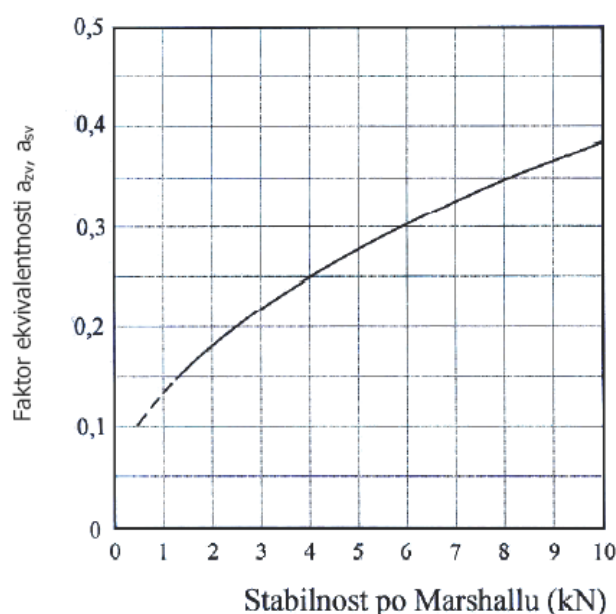
FAKTOR ZAMENE ZA ASFALTNE SLOJEVE

U skladu sa dokumentom: “Uputstvo za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga 1 - Projektovanje, Deo 1 – Projektovanje puteva, Poglavlje 8 – Konstruktivni elementi puta”, J.P. „Putevi“ Srbije-Beograd 2012, koeficijent zamene za asfalt beton iznosi $a_1=0.42$ za stabilnost po Maršalu od $S_m=8.0-9.0kN$.



Slika 3 Koeficijent zamene za asfalt beton

U skladu sa dokumentom: "Uputstvo za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga 1 - Projektovanje, Deo 1 – Projektovanje puteva, Poglavlje 8 – Konstruktivni elementi puta", J.P. „Putevi“ Srbije-Beograd 2012, koeficijent zamene za asfaltni noseći ili vezni sloj od drobljenog kamenog agregata iznosi $a_1=0.35$ za stabilnost po Maršalu od $S_m=8.0\text{kN}$.



Slika 4 Koeficijent zamene za BNS

MEHANIČKE KARAKTERISTIKE BITUMENA

PRORAČUNSKE VREDNOSTI MODULA KRUTOSTI PUTNOG BITUMENA 50/70

Projektne karakteristike bitumena

Putni bitumen klase BIT 50/70 (prema EN 12591) je sledećih karakteristika:

Penetracija (25 ^o C)	60
Tačka razmekšanja po metodi prsten i kuglica	52

Tokom razastiranja i ugrađivanja asfaltnih mešavina dolazi do pada penetracije kao i tokom vremena eksploatacije (fenomen "starenja bitumena"). Stoga su za računanje karakteristika mešavina korišćene karakteristike „ostarelog“ bitumena odnosno, merodavni parametri putnog bitumena su sledeći:

Penetracija (25^o C)	39 (1/10 mm)
Tačka razmekšanja po metodi prsten i kuglica	56.4 ° C
Indeks penetracije	-0.3

Modul krutosti bitumena

Korišćenjen Van Der Pel-ovog nomograma izvršen je proračun modula krutosti putnog bitumen za sledeće parametre:

- (a) $v=50\text{km/h}$
- (b) $\text{pen}=39 \text{ (1/10 mm)}$
- (c) $T_{pk}=56.4 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Temperatura asfalta na pretpostavljnoj dubini od 10cm je u skladu sa podacima prikazanim u tabeli (Tabela 4). Rezultati su prikazani u sledećoj tabeli:

Merodavni model	Tačka razmekšanja po PK (°C)	Penetracija (0.1 mm)	Merodavna temp. asfalta (°C)	Modul krutosti bitumena (MPa) / $v=50\text{km}$
Srednji godišnji model	56.4	39	22.9	28.2
"Zimska" model	56.4	39	2.1	312.0
"Prolećni" model	56.4	39	19.4	45.1
"Letnji" model	56.4	39	31.8	6.84
"Jesenji" model	56.4	39	19.4	45.1

Tabela 4 Modul krutosti bitumena bit 50/70 za karakteristične temperature

PRORAČUNSKE VREDNOSTI MODULA KRUTOSTI POLIMER MODIFIKOVANOG BITUMENA PMB 45-80/65

Polimer modifikovan bitumen PmB 45-80/65 (prema EN 14023) sledećih je karakteristika:

Penetracija (25 ^o C)	62.5mm
Tačka razmekšanja po metodi prsten i kuglica	65 °C

Tokom razastiranja i ugrađivanja asfaltnih mešavina dolazi do pada penetracije kao i tokom vremena eksploatacije (fenomen „starenja bitumena“). Stoga su za računanje karakteristika mešavina korišćene karakteristike „ostarelog“ bitumena odnosno, merodavni parametri putnog bitumena su sledeći:

Penetracija (25^oC)	40 (1/10 mm)
Tačka razmekšanja po metodi prsten i kuglica	70°C
Indeks penetracije	2.3

Korišćenjen Van Der Pel-ovog nomograma izvršen je proračun modula krutosti polimer modifikovanog bitumen 45-80/65 za sledeće parametre:

(a) $v=50\text{km/h}$

(b) $\text{pen}=40$ (1/10 mm)

(c) $T_{pk}=70^{\circ}\text{C}$.

Temperatura asfalta na pretpostavljenoj dubini od 10cm je u skladu sa podacima prikazanim u tabeli (Tabela 5). Rezultati su prikazani u sledećoj tabeli:

Merodavni model	Tačka razmekšanja po PK ($^{\circ}\text{C}$)	Penetracija (0.1 mm)	Merodavna temp. asfalta ($^{\circ}\text{C}$)	Modul krutosti bitumena (MPa) / $v=50\text{km}$
Srednji godišnji model	70	40	22.9	13.80
"Zimska" model	70	40	2.1	99.10
"Prolećni" model	70	40	19.4	19.30
"Letnji" model	70	40	31.8	5.45
"Jesenji" model	70	40	19.4	19.30

Tabela 5 Modul krutosti PmB 45-80/65

MEHANIČKE KARAKTERISTIKE ASFALTNE MEŠAVINE BNS22SA SA PUTNIM BITUMENOM – BNS22SA SA BIT 50/70

PRORAČUN SASTAVA KOMPONENTALNIH MATERIJALA

Pretpostavljen udeo frakcija agregata je prikazan na sledećoj tabeli.

br.	frakcija (mm-mm)	učešće (%)	zapreminska masa (g/cm ³)
1	0.00 - 0.09	8.0	2.710
2	0.09-2.00	24.0	2.710
3	2.00-4.00	11.0	2.710
4	4.00-8.00	17.0	2.710
5	8.00-16.0	25.0	2.710
6	16.0-22.5	15.0	2.710

pretpostavljeno minimalno težinsko učešće bitumena - $P_{b\min.} = 3.8$ (%)

zapreminska masa bitumena – $\gamma_b = 1.020 \text{ g/cm}^3 \rightarrow \gamma_{mm} = 2.71 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

$$\gamma_{\max} = \frac{100}{\frac{100 - 3.8}{2.71} + \frac{3.8}{1.02}} = 2.549 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Zapreminsko učešće šupljina

$$\text{za } \gamma_{mb} = 2.400 \frac{g}{cm^3} \quad V_v = 100 \times \left(1 - \frac{2.400}{2.549}\right) = 5.86\%$$

Zapreminsko učešće bitumena

$$V_b = 100 \times \left(\frac{3.8 \times 2.400}{1.020}\right) = 8.92\%$$

Zapreminsko učešće agregata

$$V_a = 100 - 7.097 - 8.329 = 85.22\%$$

PRORAČUN MODULA I ZAMORA

Proračun modula krutosti bitumena (Van Der Pel-ov dijagram) sproveden je za sledeće parametre:

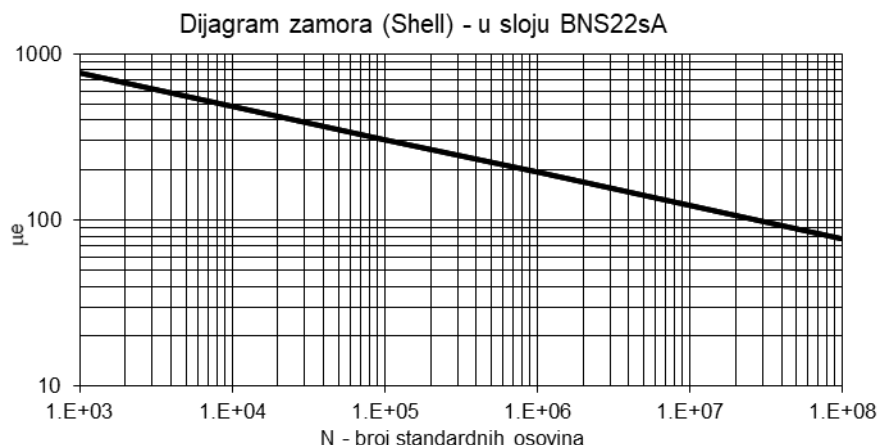
- Penetracija ostarelog bitumena je pen (25°C) = 39 (0.1mm)
- Tačka razmekšavanja po prstenu i kuglici (°C) - Tpk = 56.4
- Indeks penetracije IP = -0.3
- Brzina vozila v=50km/h
- Temperatura bitumena - T=22.9°C (srednji godišnji model), T=19.4°C („proleće“), T=31.8°C („leto“), T=19.4°C („jesen“), T=2.1°C („zimski“),

pa je modul krutosti bitumena za v=50km/h: **M_b= 28.9MPa** (za temperaturu asfalta od 22.9°C) odnosno, **M_b= 312.0MPa** (za temperaturu asfalta od 2.1°C), **M_b= 45.1MPa** (za temperaturu asfalta od 19.4°C), **M_b= 6.84MPa** (za temperaturu asfalta od 31.8°C).

Za gore navedeni modul krutosti bitumena kao i proračunat udeo komponentnih materijala i šupljina u asfaltnoj mešavini BNS22sA sa putnim bitumenom, odnosno: (1) projektovanim sadržajem šupljina od V_v=5.86%, (2) projektovanim sadržajem bitumena od V_b=8.92 i (3) projektovanim sadržajem agregata od V_a=85.22%, izvršen je proračun modula krutosti i dijagram zamora materijala. Modul krutosti asfaltna mešavine BNS22sA, prema metodi SHELL laboratorije, korišćenjem računarskog programa BANDS iznosi:

	Referentna temperatura (°C)	Modul krutosti (MPa)	Poasonov koeficijent μ _i
Srednji godišnji model	22.9	5150	0.35
„Zimska“ model	2.1	17800	0.35
„Prolećni“ model	19.4	6720	0.35
„Letnji“ model	31.8	2170	0.35
„Jesenji“ model	19.4	6720	0.35

Tabela 6 Moduli krutosti i Poasonovi koeficijenti asfaltna mešavine BNS22sA sa BIT 50/70 (v=50km/h)



Slika 5 Dijagram zamora materijala BNS 22sA sa putnim bitumenom BIT 50/70 – srednja godišnja temperatura

MEHANIČKE KARAKTERISTIKE ASFALTNE MEŠAVINE AB11 SA PMB 45-80/65

PRORAČUN MODULA

Proračun modula krutosti bitumena (Van Der Pel-ov dijagram) sproveden je za sledeće parametre:

- Penetracija ostarelog bitumena je pen (25°C) = 40 (0.1mm)
- Tačka razmekšavanja po prstenu i kuglici (°C) - T_{pk} = 70.0
- Indeks penetracije IP = 2.3
- Brzina vozila v=50km/h
- Temperatura bitumena - T=22.9°C (srednji godišnji model), T=19.4°C („proleće“), T=31.8°C („leto“), T=19.4°C („jesen“), T=2.1°C („zimski“),

pa je modul krutosti bitumena za brzinu vozila od v=50km/h: **M_b= 13.8MPa** (za temperaturu asfalta od 22.9°C) odnosno, **M_b= 99.1MPa** (za temperaturu asfalta od 2.1°C), **M_b= 19.3MPa** (za temperaturu asfalta od 19.4°C), **M_b= 5.45MPa** (za temperaturu asfalta od 31.8°C).

Za gore navedeni modul krutosti bitumena kao i proračunat udeo komponentnih materijala i šupljina u asfaltnoj mešavini AB11s sa putnim bitumenom, odnosno: (1) projektovanim sadržajem šupljina od V_v=5.0%, (2) projektovanim sadržajem bitumena od V_b=12.0% i (3) projektovanim sadržajem agregata od V_a=83.0%, izvršen je proračun modula krutosti i dijagram zamora materijala. Modul krutosti asfaltne mešavine AB11s PmB 45-80/65 (brzina-50km/h), prema metodi SHELL laboratorije, korišćenjem računarskog programa BANDS iznosi:

	Referentna temperatura (°C)	Modul krutosti (MPa)	Poasonov koeficijent μ
Srednji godišnji model	22.9	2320	0.35
„Zimska“ model	2.1	8700	0.35
„Prolećni“ model	19.4	2900	0.35
„Letnji“ model	31.8	1240	0.35
„Jesenji“ model	19.4	2900	0.35

Tabela 7 Moduli krutosti i Poasonovi koeficijenti asfaltne mešavine AB11 PmB 45-80/65 (brzina-50km/h)

5.3.4 DIMENZIONISANJE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

PRELIMINARNO PROJEKTNO REŠENJE

Postupak dimenzionisanja novih kolovoznih konstrukcija prema standardu SRPS U.C4.012 je najvećim delom zasnovan na rezultatima AASHTO testa i metode za dimenzionisanje AASHTO iz 1974. godine (AASHTO Interim Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, Washington, D.C., 1974) i primenjen je u ovom projektu za preliminarno dimenzionisanje kolovozne konstrukcije trase. Uticajni parametri su sledeći:

- Preostala vrednost kolovozne konstrukcije na kraju projektnog veka iznosi $P_t=2.5$
- Saobraćajno opterećenje – $T_i = 6.0 \times 10^5$
- Nosivost posteljice kolovozne konstrukcije – $CBR_{ekv}=5,0\%$
- Regionalni faktor $R=2.0$
- Srednji koeficijent zamene asfaltnih slojeva iznosi $a_i = 0.38$
- Srednji koeficijent zamene slojeva od nevezanog granulisanog materijala iznosi $a_i=0.11$
- Koeficijent zamene habajućeg sloja AB11s ($S_m=8-9kN$) iznosi $a_1 = 0.42$
- Koeficijent zamene asfaltnog veznog i nosećeg sloja od drobljenog materijala iznosi $a_2=0.35$
- Koeficijent zamene slojeva od nevezanog granulisanog materijala ($CBR=60\%$) iznosi $a_2=0.125$ i od nevezanog granulisanog materijala ($CBR=80\%$) iznosi $a_2=0.135$

PRELIMINARNO DIMENZIONISANJE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Prosečne vrednosti koeficijenta zamene asfaltnih materijala iznosi 0.38. Prosečne vrednosti koeficijenta zamene nevezanih granulisanih materijala iznosi 0.11.

Prema dijagramu za određivanje dimenzija osnovnih slojeva novih asfaltnih kolovoznih konstrukcija, za predviđeno saobraćajno opterećenje od $7,0 \times 10^5$ standardnih osovina od 80kN i nosivost posteljice $CBR_{ekv}=5\%$ potrebna je sledeća kolovozna konstrukcija:

- a. ukupna potrebna debljina asfaltnih slojeva iznosi 12,0 cm
- b. ukupna potrebna debljina slojeva od nevezanog granulisanog materijala iznosi 40,0 cm.

Indeks debljine (Strukturni broj) ove kolovozne konstrukcije iznosi:

$$D=SN= 11,0 \times 0.38 + 42,0 \times 0.11 = 4,18 + 4,62 = 8,80 \text{ cm}$$

ODREĐIVANJE SLOJEVA KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Projektom se, zbog dobrih površinskih karakteristika, predlaže primena asfaltne AB 11 sa PmB 45/80-65 za izradu habajućeg sloja. Debljina sloj je fiksna i iznosi $D=4$ cm. Predlaže se, takođe, primena asfaltne mešavine BNS22sA za izradu veznog i nosećeg asfaltnog sloja u debljini od 7 cm.

Za izradu sloja od nevezanog granulisanog materijala predlaže se primena drobljenog kamena kontinualnog granulometrijskog sastava maksimalnog zrna $D_{max}=31.5$ mm sloja u debljini od 20

cm, kao i debljina sloja od 25 cm od nevezanog granulisanog materijala maksimalne frakcije $D_{\max}=63$ mm.

Preliminarno projektno rešenje koje zadovoljava zahtevani strukturni broj od $SN=8,80$ cm je prikazano:

kolovozne konstrukcije	Koeficijent zamene a_i	Predložena debljina (cm)
Habajući sloj: AB 11	0.42	4
Noseći sloj: BNS22sA	0.35	7
Gornji sloj od nevezanog granulisanog materijala – d.k. 0/31.5 mm	0.135	20
Gornji sloj od nevezanog granulisanog materijala – d.k. 0/63 mm	0.125	25

Indeks debljine (Strukturni broj) preliminarnog projektnog rešenja iznosi $D=SN=9,95$ cm. Prikazano preliminarno projektno rešenje je detaljno je analizirano u programskom paketu BISAR3.

PROJEKTNO REŠENJE BAZIRANO NA NAPONSKO-DEFORMACIJSKOJ ANALIZI

Polazeći od:

- rezultata analiza destruktivnog uticaja prognoziranog saobraćajnog opterećenja iskazanih ukupnim brojem ekvivalentnih standardnih osovina i njihove agresivnosti za svaku vrstu primenjenog materijala u pojedinim slojevima i posteljici
- referentnih vrednosti fundamentalnih mehaničkih svojstava (modul, zamor) projektovanih materijala u svakom od slojeva kolovoznih konstrukcija
- referentnih klimatskih parametara

sprovedeno je dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija.

Dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija i proračun trajnosti referentnih nosećih slojeva, obavljeno je poređenjem napona σ i dilatacija ε i to dobijenih proračunom višeslojnog elastičnog sistema za slučaj kolovoznih konstrukcija za koje važi pretpostavka da su slojevi homogeni i izotropni u horizontalnom pravcu u svakom sloju i posteljici (program BISAR3-SHELL), sa dozvoljenim vrednostima elastičnih dilatacija ε , (jednačina SHELL laboratorije).

Debljine asfaltnih slojeva uslovljene su:

- Tehnološkim debljinama habajućeg sloja od asfaltne mešavine AB 11 sa PmB 45/80-65 i bitumeniziranog nosećeg sloja. U skladu sa savremenom praksom u ovoj oblasti u zemljama EU potrebno je primeniti habajući sloj od asfaltne mešavine sa PmB-om. Habajući sloj od navedene asfaltne mešavine obezbeđuju manji rizik od pojave “aquaplaning-a” i viši koeficijent trenja u odnosu na koeficijent koji obezbeđuje klasična asfaltna mešavina. Projektuje se primena habajućeg sloja sa eruptivnim kamenim agregatom.
- Projektuje se noseći asfaltni sloj od asfaltne mešavine BNS 22sA sa BIT 50/70 (veća trajnost).

Odnos Esubbase : Ecapping layer se nalazi u rasponu od $2 \div 4$ iako, prema našim saznanjima, ne postoji jedinstvena procedura za određivanje Jungovog modula sloja od granulisanog kamenog agregata.

Primenjen je odnos dva modula, Jungovog (Young's) modula sloja od nevezanog kamenog agregata (subbase) i posteljice (capping layer) $k = E_{subbase} : E_{capping\ layer} = 2.5$. Projektant je mišljenja da primenjena vrednost na dobar način simulira odnos vrednosti modula ova dva sloja. Razloge za to vidimo u sledećem:

- Preporuke date u dokumentu "Conception et dimensionnement des structures de chaussée – Guide Technique" published by LCPC, SETRA 1992, Paris iz fusnote 13, tabela V.3.2, strana 106. Prema navedenoj tabeli za materijale najviše klase kvaliteta za izradu sloja od nevezanog kamenog agregata odnos dva modula, Jungovog (Young's) modula sloja od nevezanog kamenog agregata (subbase) i posteljice (capping layer) je $k = 3$. Navedeni odnos "k" ima vrednosti (prema navedenoj tabeli): (1) $k=3.0$, najviša klasa materijala, (2) $k=2.5$, srednja klasa materijala i (3) $k=2.0$ za najnižu klasu kvaliteta materijala.
- Smatramo da dokument: "Uputstvo za projektovanje, izgradnju, nadzor i održavanje", J.P. „Putevi“ R, Srbije, Beograd 2012. svojim merodavnim tehničkim specifikacijama za izradu sloja od nevezanog kamenog materijala, upućuje na primenu visokog kvaliteta ovog materijala. To daje osnovu za dobru projektnu pretpostavku unapređenja nosivosti u odnosu na projektnu nosivost posteljice.
- Ukoliko se želi primena jednačine iz fusnote¹

$$E_{subbase} = 0.2 \times h_{subbase}^{0.45} \times E_{capping\ layer} \text{ (MPa)}$$

tada je potrebno primeniti Odemarkovu teoriju ekvivalentnih debljina (MET) kako bi se kvalitet materijala koji se primenjuje u ovom projektu iskazao kao peskovit šljunak. Na taj način, Odemarkovom transformacijom se dobija nova debljina sloja, ona koja bi odgovarala debljini sloja od peskovitog šljunka .

$$H_e = f_i \times H_i \cdot \left(\frac{E_{cs}}{E_{sg}} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.9_i \times 250 \cdot \left(\frac{800}{300} \right)^{\frac{1}{3}} = 311 \text{ mm}$$

Gde je:

H_e – equivalent thickness

f_i – correction factor

H_i – thickness of the layer

E_{cs} – Yungov modul drobljenog kamenog agregata

E_{sg} – Yungov modul peskovitog šljunka

Korišćenjem ovako dobijene ekvivalentne debljine koeficijent k iznosi $k=2.65$.

Zaključak: Razlika između primenjene i računski dobijene ne utiče suštinski na rezultate proračuna.

¹ (Dorman and Metcalf: "Design curve for flexible pavement based on layer system theory", Highway Research Record no.71, 1965.)

PROJEKTNO REŠENJE BAZIRANO NA NAPONSKO-DEFORMACIJSKOJ ANALIZI

Idealni model za proračun trajnosti kolovozne konstrukcije sa nosećim asfaltnim slojevima predstavljena je na sledećoj slici:

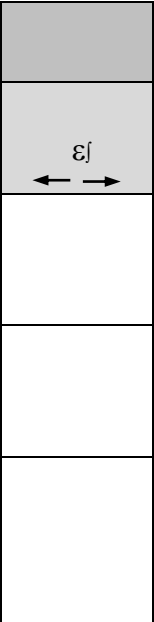
međukontakt dobar		habajući sloj: AB 11 sa PmB 45/80-65	E_1, ν_1
međukontakt dobar		Noseći sloj: BNS 22sA sa BIT 50/70	E_2, ν_2
međukontakt dobar		Gornji sloj od nevezanog granulisanog materijala - d.k.0/31mm	
međukontakt dobar		Donji sloj od nevezanog granulisanog materijala - d.k.0/63mm	
dobar		posteljica	E_P, ν_P

Tabela 8 Model proračuna



BISAR 3.0 - Block Report

Zid na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana

System 1: MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana - Prolečni model

Structure

Loads

Layer Number	Thickness (m)	Modulus of Elasticity (MPa)	Poisson's Ratio	Load Number	Load (kN)	Vertical Stress (MPa)	Horizontal (Shear) Load (kN)	Horizontal (Shear) Stress (MPa)	Radius (m)	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Shear Angle (Degrees)
1	0.040	2.900E+03	0.35	1	2.000E+01	5.774E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.050E-01	0.000E+00	-1.575E-01	0.000E+00
2	0.070	6.720E+03	0.35	2	2.000E+01	5.774E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.050E-01	0.000E+00	1.575E-01	0.000E+00
3	0.200	2.500E+02	0.35									
4	0.250	1.200E+02	0.35									
5		5.500E+01	0.35									

Position Number	Layer Number	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Depth (m)	XX (MPa)	Stresses YY (MPa)	ZZ (MPa)	XX μ strain	Strains YY μ strain	ZZ μ strain	UX (μ m)	Displacements UY (μ m)	UZ (μ m)
1	1	0.000E+00	0.000E+00	4.000E-02	-3.624E-01	-2.787E-01	-1.964E-02	-8.896E+01	-5.000E+01	7.060E+01	0.000E+00	0.000E+00	5.206E+02
2	1	0.000E+00	-1.575E-01	4.000E-02	-6.080E-01	-5.453E-01	-4.888E-01	-8.486E+01	-5.565E+01	-2.937E+01	0.000E+00	7.757E+00	5.094E+02
3	2	0.000E+00	0.000E+00	1.100E-01	1.254E+00	5.292E-01	-1.069E-01	1.645E+02	1.903E+01	-1.088E+02	0.000E+00	0.000E+00	5.192E+02
4	2	0.000E+00	-1.575E-01	1.100E-01	1.526E+00	1.245E+00	-1.276E-01	1.689E+02	1.124E+02	-1.633E+02	0.000E+00	-1.082E+01	5.051E+02
5	3	0.000E+00	0.000E+00	3.100E-01	4.693E-02	3.697E-02	-4.870E-02	2.041E+02	1.504E+02	-3.123E+02	0.000E+00	0.000E+00	4.526E+02
6	3	0.000E+00	-1.575E-01	3.100E-01	4.356E-02	3.317E-02	-4.477E-02	1.905E+02	1.344E+02	-2.865E+02	0.000E+00	-2.298E+01	4.369E+02
7	4	0.000E+00	0.000E+00	5.600E-01	1.851E-02	1.680E-02	-2.130E-02	1.674E+02	1.481E+02	-2.805E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.689E+02
8	4	0.000E+00	-1.575E-01	5.600E-01	1.741E-02	1.487E-02	-1.997E-02	1.600E+02	1.314E+02	-2.606E+02	0.000E+00	-2.244E+01	3.599E+02
9	5	0.000E+00	0.000E+00	5.600E-01	2.273E-03	1.489E-03	-2.130E-02	1.674E+02	1.481E+02	-4.111E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.689E+02
10	5	0.000E+00	-1.575E-01	5.600E-01	2.156E-03	9.888E-04	-1.997E-02	1.600E+02	1.314E+02	-3.832E+02	0.000E+00	-2.244E+01	3.599E+02

Slika 6 Proračun napona i dilatacija kolovozne konstrukcije – prolečni model



BISAR 3.0 - Block Report

Zid na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana

System 1: MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana - Letnji model

Structure

Loads

Layer Number	Thickness (m)	Modulus of Elasticity (MPa)	Poisson's Ratio	Load Number	Load (kN)	Vertical Stress (MPa)	Horizontal (Shear) Load (kN)	Horizontal (Shear) Stress (MPa)	Radius (m)	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Shear Angle (Degrees)
1	0.040	1.240E+03	0.35	1	2.000E+01	5.774E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.050E-01	0.000E+00	-1.575E-01	0.000E+00
2	0.070	2.170E+03	0.35	2	2.000E+01	5.774E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.050E-01	0.000E+00	1.575E-01	0.000E+00
3	0.200	2.500E+02	0.35									
4	0.250	1.200E+02	0.35									
5		5.500E+01	0.35									

Position Number	Layer Number	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Depth (m)	XX (MPa)	Stresses YY (MPa)	ZZ (MPa)	XX μ strain	Strains YY μ strain	ZZ μ strain	UX (μ m)	Displacements UY (μ m)	UZ (μ m)
1	1	0.000E+00	0.000E+00	4.000E-02	-2.392E-01	-2.093E-01	-3.157E-02	-1.249E+02	-9.238E+01	1.011E+02	0.000E+00	0.000E+00	5.836E+02
2	1	0.000E+00	-1.575E-01	4.000E-02	-4.724E-01	-4.342E-01	-5.031E-01	-1.164E+02	-7.485E+01	-1.498E+02	0.000E+00	1.113E+01	5.854E+02
3	2	0.000E+00	0.000E+00	1.100E-01	5.005E-01	1.501E-02	-1.362E-01	2.502E+02	-5.184E+01	-1.459E+02	0.000E+00	0.000E+00	5.817E+02
4	2	0.000E+00	-1.575E-01	1.100E-01	7.322E-01	5.925E-01	-1.991E-01	2.740E+02	1.871E+02	-3.054E+02	0.000E+00	-1.147E+01	5.738E+02
5	3	0.000E+00	0.000E+00	3.100E-01	5.999E-02	4.298E-02	-6.132E-02	2.656E+02	1.738E+02	-3.894E+02	0.000E+00	0.000E+00	4.978E+02
6	3	0.000E+00	-1.575E-01	3.100E-01	5.561E-02	4.001E-02	-5.680E-02	2.459E+02	1.617E+02	-3.611E+02	0.000E+00	-2.709E+01	4.783E+02
7	4	0.000E+00	0.000E+00	5.600E-01	2.182E-02	1.936E-02	-2.472E-02	1.975E+02	1.698E+02	-3.261E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.971E+02
8	4	0.000E+00	-1.575E-01	5.600E-01	2.035E-02	1.688E-02	-2.300E-02	1.874E+02	1.484E+02	-3.002E+02	0.000E+00	-2.561E+01	3.861E+02
9	5	0.000E+00	0.000E+00	5.600E-01	2.794E-03	1.666E-03	-2.472E-02	1.975E+02	1.698E+02	-4.778E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.971E+02
10	5	0.000E+00	-1.575E-01	5.600E-01	2.619E-03	1.028E-03	-2.300E-02	1.874E+02	1.484E+02	-4.414E+02	0.000E+00	-2.561E+01	3.861E+02

Slika 7 Proračun napona i dilatacija kolovozne konstrukcije – letnji model



BISAR 3.0 - Block Report

Zid na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana

System 1: MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana - Jesenji model

Structure

Loads

Layer Number	Thickness (m)	Modulus of Elasticity (MPa)	Poisson's Ratio	Load Number	Load (kN)	Vertical Stress (MPa)	Horizontal (Shear) Load (kN)	Horizontal (Shear) Stress (MPa)	Radius (m)	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Shear Angle (Degrees)
1	0.040	2.900E+03	0.35	1	2.000E+01	5.774E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.050E-01	0.000E+00	-1.575E-01	0.000E+00
2	0.070	6.720E+03	0.35	2	2.000E+01	5.774E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.050E-01	0.000E+00	1.575E-01	0.000E+00
3	0.200	2.500E+02	0.35									
4	0.250	1.200E+02	0.35									
5		5.500E+01	0.35									

Position Number	Layer Number	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Depth (m)	XX (MPa)	Stresses YY (MPa)	ZZ (MPa)	XX μ strain	Strains YY μ strain	ZZ μ strain	UX (μ m)	Displacements UY (μ m)	UZ (μ m)
1	1	0.000E+00	0.000E+00	4.000E-02	-3.624E-01	-2.787E-01	-1.964E-02	-8.896E+01	-5.000E+01	7.060E+01	0.000E+00	0.000E+00	5.206E+02
2	1	0.000E+00	-1.575E-01	4.000E-02	-6.080E-01	-5.453E-01	-4.888E-01	-8.486E+01	-5.565E+01	-2.937E+01	0.000E+00	7.757E+00	5.094E+02
3	2	0.000E+00	0.000E+00	1.100E-01	1.254E+00	5.292E-01	-1.069E-01	1.645E+02	1.903E+01	-1.088E+02	0.000E+00	0.000E+00	5.192E+02
4	2	0.000E+00	-1.575E-01	1.100E-01	1.526E+00	1.245E+00	-1.276E-01	1.689E+02	1.124E+02	-1.633E+02	0.000E+00	-1.082E+01	5.051E+02
5	3	0.000E+00	0.000E+00	3.100E-01	4.693E-02	3.697E-02	-4.870E-02	2.041E+02	1.504E+02	-3.123E+02	0.000E+00	0.000E+00	4.526E+02
6	3	0.000E+00	-1.575E-01	3.100E-01	4.356E-02	3.317E-02	-4.477E-02	1.905E+02	1.344E+02	-2.865E+02	0.000E+00	-2.298E+01	4.369E+02
7	4	0.000E+00	0.000E+00	5.600E-01	1.851E-02	1.680E-02	-2.130E-02	1.674E+02	1.481E+02	-2.805E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.689E+02
8	4	0.000E+00	-1.575E-01	5.600E-01	1.741E-02	1.487E-02	-1.997E-02	1.600E+02	1.314E+02	-2.606E+02	0.000E+00	-2.244E+01	3.599E+02
9	5	0.000E+00	0.000E+00	5.600E-01	2.273E-03	1.489E-03	-2.130E-02	1.674E+02	1.481E+02	-4.111E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.689E+02
10	5	0.000E+00	-1.575E-01	5.600E-01	2.156E-03	9.888E-04	-1.997E-02	1.600E+02	1.314E+02	-3.832E+02	0.000E+00	-2.244E+01	3.599E+02

Slika 8 Proračun napona i dilatacija kolovozne konstrukcije – jesenji model



BISAR 3.0 - Block Report

Zid na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana

System 1: MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana - Zimski model

Structure

Loads

Layer Number	Thickness (m)	Modulus of Elasticity (MPa)	Poisson's Ratio	Load Number	Load (kN)	Vertical Stress (MPa)	Horizontal (Shear) Load (kN)	Horizontal (Shear) Stress (MPa)	Radius (m)	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Shear Angle (Degrees)
1	0.040	8.700E+03	0.35	1	2.000E+01	5.774E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.050E-01	0.000E+00	-1.575E-01	0.000E+00
2	0.070	1.780E+04	0.35	2	2.000E+01	5.774E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.050E-01	0.000E+00	1.575E-01	0.000E+00
3	0.200	2.500E+02	0.35									
4	0.250	1.200E+02	0.35									
5		5.500E+01	0.35									

Position Number	Layer Number	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Depth (m)	XX (MPa)	Stresses YY (MPa)	ZZ (MPa)	XX μ strain	Strains YY μ strain	ZZ μ strain	UX (μ m)	Displacements UY (μ m)	UZ (μ m)
1	1	0.000E+00	0.000E+00	4.000E-02	-5.588E-01	-4.539E-01	-1.078E-02	-4.553E+01	-2.926E+01	3.950E+01	0.000E+00	0.000E+00	4.411E+02
2	1	0.000E+00	-1.575E-01	4.000E-02	-7.831E-01	-6.944E-01	-4.703E-01	-4.315E+01	-2.939E+01	5.374E+00	0.000E+00	4.442E+00	4.305E+02
3	2	0.000E+00	0.000E+00	1.100E-01	2.124E+00	1.288E+00	-6.981E-02	9.540E+01	3.196E+01	-7.102E+01	0.000E+00	0.000E+00	4.400E+02
4	2	0.000E+00	-1.575E-01	1.100E-01	2.352E+00	1.958E+00	-7.540E-02	9.511E+01	6.523E+01	-8.897E+01	0.000E+00	-7.923E+00	4.284E+02
5	3	0.000E+00	0.000E+00	3.100E-01	3.168E-02	2.672E-02	-3.432E-02	1.373E+02	1.106E+02	-2.190E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.948E+02
6	3	0.000E+00	-1.575E-01	3.100E-01	2.967E-02	2.396E-02	-3.181E-02	1.297E+02	9.882E+01	-2.023E+02	0.000E+00	-1.685E+01	3.841E+02
7	4	0.000E+00	0.000E+00	5.600E-01	1.374E-02	1.274E-02	-1.689E-02	1.266E+02	1.153E+02	-2.180E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.327E+02
8	4	0.000E+00	-1.575E-01	5.600E-01	1.306E-02	1.150E-02	-1.603E-02	1.221E+02	1.045E+02	-2.052E+02	0.000E+00	-1.759E+01	3.262E+02
9	5	0.000E+00	0.000E+00	5.600E-01	1.372E-03	9.128E-04	-1.689E-02	1.266E+02	1.153E+02	-3.216E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.327E+02
10	5	0.000E+00	-1.575E-01	5.600E-01	1.311E-03	5.930E-04	-1.603E-02	1.221E+02	1.045E+02	-3.036E+02	0.000E+00	-1.759E+01	3.262E+02

Slika 9 Proračun napona i dilatacija kolovozne konstrukcije – zimski model

PROJEKTNA TRAJNOST PREDLOŽENOG PROJEKTOG REŠENJA KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Rezultati proračuna napona u merodavnom asfaltnom nosećem sloju su prikazani na slikama 6, 7, 8 i 9 kao i u sledećoj tabeli.

	Proleće	Leto	Jesen	Zima
Radna dilatacija ϵ_x (‰)	169	274	169	95
Računska trajnost ($\times 10^6$)	0,80	0,51	0,80	1,90
Sezonska raspodela teškog teretnog saobraćaja	0,25	0,35	0,25	0,15
Jedinično oštećenje	0,28	0,26	0,28	0,16

Tabela 9 Rezultati proračuna i računsa trajnost

Ukupno jedinično oštećenje iznosi 0,99. Projektovana kolovozna konstrukcija zadovoljava usvojene eksploatacione uslove.

Korišćenjem Minerovog pravila broj prelaza standardnih osovina od 80kN koji dovodi do zamora iznosi 1.0×10^6 .

Kolovozna konstrukcija	4 cm – Habajući sloj: AB11 sa PMB 45/80-65	Habajući sloj AB11 sa PMB 45/80-65
	7 cm - noseći asfaltni sloj BNS22sA sa BIT 50/70	Noseći asfaltni sloj BNS22sA sa putnim bitumenom BIT 50/70
	20 cm - sloj od nevezanog granulisanog materijala – d.k.0/31mm (kvalitet materijala, tehnologija izgradnje, nosivost definisani su posebnim tehničkim specifikacijama)	- Gornji bazni sloj od nevezanog materijala maksimalnog zrna veličine $D_{max}=31mm$. Kontinualan granulometrijski sastav koga karakteriše koeficijent jednolikosti $C_u=15÷50$, koeficijent zakrivljenosti $C_c=1÷3$ kao i prisustvo „finih“ čestica na 5% na deponiji materijala (f_5) i 8% u ugrađenom sloju u ugrađenom sloju (f_8). Ekvivalent peska nije manji od 50 (u skladu sa EN 933-8:2002 ili JUS U.B1.040). - Kvalitet (mehaničke osobine) kamenog agregata treba da bude u skladu sa tehničkim specifikacijama Uputstva za projektovanje, građenje, nadzor i održavanje, J.P. Putevi 2012, Beograd.
	25 cm - sloj od nevezanog granulisanog materijala – d.k.0/63mm (kvalitet materijala, tehnologija izgradnje, nosivost definisani su posebnim tehničkim specifikacijama)	- Donji bazni sloj od nevezanog materijala maksimalnog zrna veličine $D_{max}=63mm$. Kontinualan granulometrijski sastav koga karakteriše koeficijent jednolikosti $C_u=15÷50$, koeficijent zakrivljenosti $C_c=1÷3$ kao i prisustvo „finih“ čestica na 5% na deponiji materijala (f_5) i 8% u ugrađenom sloju u ugrađenom sloju (f_8). Ekvivalent peska nije manji od 50 (u skladu sa EN 933-8:2002 ili JUS U.B1.040). - Kvalitet (mehaničke osobine) kamenog agregata treba da bude u skladu sa tehničkim specifikacijama Uputstva za projektovanje, građenje, nadzor i održavanje, J.P. Putevi 2012, Beograd.
Posteljica	Lokalno tlo	

Slika 10 Prikaz usvojene kolovozne konstrukcije

5.3.5 PRORAČUN OSETLJIVOSTI NA UTICAJ MRAZA

Struktura kolovozne konstrukcije i odgovarajući termički koeficijenti

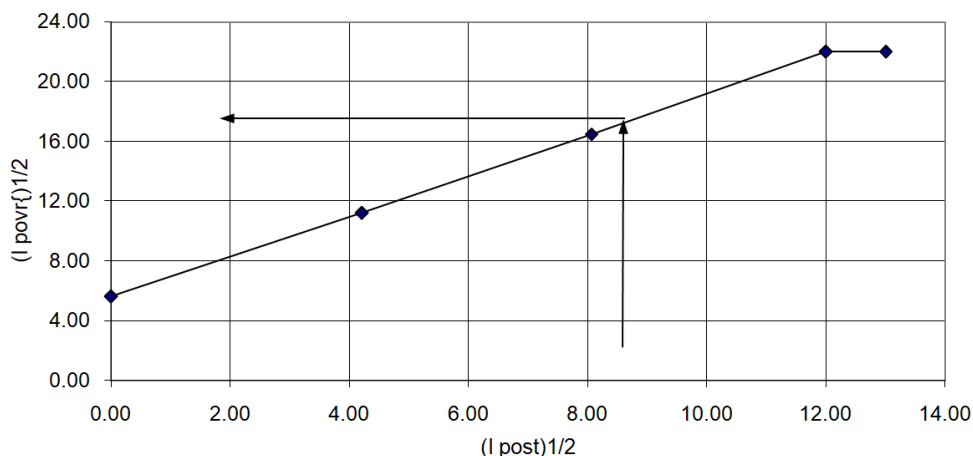
Materijal	ρ (kg/m ³)	W (%)	λ_{nm} (w/m.°C)	λ_m (w/m.°C)
AB 11 PmB 45/80-65	2 350	1	2,00	2,10
BNS 22sA BIT 50/70	2 350	1	1,90	1,90
drobljeni kameni agregat	2 200	3	1.80	1.90
posteljica	1 700	3	1.80	1.90

Peskovita prašina - visoke osetljivosti na mraz - nagib
koji bi se dobio opitom bubrenja = 0,35
[mm/(°C x čas)^{1/2}]
Q_{sn} = 0.25

$$Q_m = 1/0.35 = 2.86$$

$$(I_{post.})^{1/2} = Q_{post.} = Q_{nm} + Q_m + Q_{sn} = 8.52$$

Proračun termička zaštita posteljice od kolovozne konstrukcije sračunat je korišćenjem računarskog programa „GEL 1D“ a rezultati proračuna dati su na sledećem dijagramu



Slika 11 Odnos indeksa mraza u posteljici i na površini kolovoza

Na osnovu dijagrama - $(I_{post.})^{1/2} = 8.52 \Rightarrow (I_{površ.})^{1/2} = 17.82$

$$IA = (I_{površ.})^2 / 0.7 + 10 = 463 \text{ (}^\circ\text{C x dana)}$$

$$IA = 463 \text{ (}^\circ\text{C x dana)} > IR = 210 \text{ (}^\circ\text{C x dana)}$$

Projektovana kolovozna konstrukcija, za sračunate uticaje, nije osetljiva na dejstvo mraza.

2.5.4 TEHNIČKI USLOVI

I - PRIPREMNI RADOVI

1.01 ISKOLČAVANJE I OBELEŽAVANJE TRASE

Opis radova

Pre početka radova Izvođač je dužan da izvrši potrebna obeležavanja osovina saobraćajnica i raskrsnice.

Način izvođenja

Obeležavanje osovine puta treba da uključi i sva merenja sa ciljem prenosa podataka iz projektne dokumentacije na teren, kao i osiguranje, obnavljanje i održavanje tačaka uspostavljenih na terenu tokom čitavog perioda građenja, odnosno do predaje radova Investitoru.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom (m^1) iskolčane trase.

1.02 UKLANJANJE ŠIBLJA

Opis radova

Na širini pojasa koji je obuhvaćen izgradnjom saobraćajnih površina izvršiti sečenje šiblja.

Način izvođenja

Sasečeno šiblje klasirati, složiti u figure i deponovati na pogodno mesto za utovar i transport gde neće smetati izvođenju radova. Mesto deponovanja odrediti uz saglasnost sa nadzornim organom.

Merenje i obračun

Obračun radova vrši se po kvadratnom metru (m^2) zarasle površine zemljišta sa koga je uklonjeno šiblje, za sav rad, materijal i transport, prema gornjem opisu.

1.03 ISKOP ZA UTVRĐIVANJE POLOŽAJA PODZEMNIH INSTALACIJA

Opis radova

U zoni radova gde postoje podzemne instalacije u cilju utvrđivanja njihovog tačnog položaja pre početka radova vrši se ručni iskop kontrolnog rova. Ova pozicija obuhvata iskop rova, obeležavanje instalacija, zatrpavanje rova, utovar iskopanog materijala i transport do deponije.

Način izvođenja

Iskop rova se vrši ručno u svim kategorijama materijala, uz punu opreznost pri radu sprovodeći sve mere zaštite osoblja i instalacija. Širina rova je 60 cm a dubina je do 2.0m. Podgrađivanje rova se vrši po potrebi. Sav iskopani materijal se privremeno deponuje pored mesta iskopa.

Nakon otkrivanja položaja instalacija rov se po potrebi zatrpava sa materijalom iz iskopa ili se vrši njegova privremena zaštita od obrušavanja ili upada pešaka ili mehanizacije. Materijal iz iskopa koji se ne koristi se mora ukloniti sa lokacije, transportovati do deponije i isplanirati.

Merenje i obračun

Merenje i plaćanje se vrši po metru kubnom (m^3) iskopane zemlje u samoniklom stanju bez obzira na kategoriju materijala. Jedinična ugovorena cena prema gornjem opisu obuhvata sav rad, materijal, opremu i transport.

1.04 ZASECANJE ASFALTNIH SLOJEVA MAŠINOM ZA SEČENJE ASFALTA

Opis radova

Pozicija obuhvata mašinsko sečenje asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije odgovarajućom mehanizacijom kao i utovar u vozilo i transport do deponije.

Način izvođenja

Na delovima gde se prema projektu deo postojećeg asfaltnog kolovoza ruši, proširuje ili nastavlja, treba izvršiti mašinsko sečenje asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije rezačem sa neprekidnim prskanjem vodom. Linija zasecanja na površini kolovoza treba da je prava. Nakon sečenja asfaltnih slojeva kolovoza cirkularnim rezačem, pneumatskim čekićem sa otkopnom lopaticom izvršiti rušenje asfaltnih slojeva. Kod proširenja kolovoza potrebno je izvršiti stepenasto zasecanje asfaltnog sloja ($d = 6-10$ cm). Linija zasecanja na površini kolovoza treba da je prava. Stepence zasecanja po visini su jednake visini postojećih slojeva, sa horizontalnim hodom od oko 10 cm (za asfaltne slojeve). Nakon završenih radova na sečenju kolovoza, materijal dobijen rušenjem je potrebno utovariti u vozilo i transportovati na deponiju ili upotrebiti na gradilištu.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom (m^1) sečenog pripremljenog kolovoza a prema gornjem opisu i obuhvata sav potreban rad, materijal, opremu i transport neophodne za kompletnu realizaciju ove pozicije.

1.05 RUŠENJE POSTOJEĆEG KOLOVOZA

Opis radova

Ova pozicija radova obuhvata rušenje, iskop, utovar i transport postojećeg kolovoza, svih vrsta kolovoza, od asfalta i/ili betona i postojeće podloge od nevezanih kamenih materijala i/ili stabilizovanih materijala, i slično, u širini i debljini prema kotama i dimenzijama datim u projektu. Prosečna debljina kolovoza i podloge se kreće u rasponu od 25 do 50 cm.

Način izvođenja

Postojeća kolovozna konstrukcija ruši se mašinski, a ukoliko postoje prostorna ograničenja u smislu nedostatka prostora za rad sa mehanizacijom, za rušenje se primenjuju i ručni alati. Postojeći asfaltni i betonski slojevi se iseku u projektovanoj širini sa odgovarajućom opremom i dodatno usitnjavaju. Materijal dobijen rušenjem selektovano grupisati i/ili odmah utovariti u transportna sredstva i odvesti na gradsku deponiju, u svemu prema instrukciji Nadzornog Organa.

Prilikom izvođenja radova potrebno je preduzeti mere zaštite, kako bi se izbegle eventualne štete na susednim objektima i imovini.

Prilikom rušenja postojeće kolovozne konstrukcije, Izvođač je dužan da vodi računa o postojećim instalacijama da ih ne ošteti (vodovod, kanalizacija, elektroinstalacije, PTT i slično). Sve štete koje nastanu usled oštećenja instalacija padaju na teret Izvođača.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po kvadratnom metru (m²) porušenog kolovoza uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju.

1.06 RUŠENJE I UKLANJANJE POSTOJEĆIH IVIČNJAKA

Opis radova

Pozicija obuhvata rušenje i uklanjanje postojećih ivičnjaka. Svi radovi u sklopu rušenja i uklanjanja su dati u tehničkoj dokumentaciji. Svako odstupanje od projekta treba da odobri nadzorni inženjer.

Način izvođenja

Rušenje (uklanjanje) postojećih ivičnjaka treba izvršiti na lokacijama definisanim projektnom dokumentacijom i uz odobrenje nadzornog inženjera. Sve radove u sklopu rušenja i uklanjanja izvesti tako da se učini što manja šteta na susednim objektima i da područje rušenja ostane funkcionalno upotrebljivo za svrhe predviđene projektom i uputstvima datim od strane nadzornog inženjera. Uklanjanje ivičnjaka i sličnih prepreka treba izvršiti tako da navedene prepreke budu potpuno uklonjene, odnosno da ne postoje prepreke za kvalitetno izvođenje radova. Pri uklanjanju izvođač radova treba da vodi računa da upotrebljivi sastavni delovi ne budu oštećeni i da mogu da se ponovo upotrebe.

O načinu uklanjanja i rušenja odlučuje izvođač. On treba da postupa u skladu sa propisima o zaštiti na radu i da spreči bilo kakvu štetu na ostaloj imovini, kao i ometanje poseda. Sve štete koje nastanu za vreme radova padaju na teret izvođača.

Izvođač nema pravo da traži za taj materijal koji se ponovo koristi bilo kakvo plaćanje. Ako je to u skladu sa ugovornim poslovima, sav dobijeni materijal treba da se ponovo upotrebli.

Merenje radova

Obim radova na uklanjanju postojećih betonskih ivičnjaka treba izmeriti nakon stvarno obavljenog posla i izraziti u jedinicama stvarno izvršenih količina (u dužnim metrima, m¹).

Preuzimanje radova

Preuzimanje radova uključuje kvantitativno i kvalitativno preuzimanje pojedinačnih završenih ugovorenih radova, na osnovu stvarne utvrđene količine izvedene u mernim jedinicama datim u predračunu (prema ugovoru između poslodavca i izvođača) i kvaliteta u skladu sa ovom tehničkom specifikacijom.

Obračun radova

Sve količine radova, određene u opisu i načinu izvođenja, treba da budu obračunate i plaćene prema jediničnim cenama iz prihvaćenog predračuna. Jedinična cena predstavlja punu kompenzaciju za sve radne postupke navedene u opisu i načinu izvođenja i one koji su potrebni za potpun završetak radova.

Merenje i obračun se vrši po metru dužnom (m¹) uklonjenog ivičnjaka. Rad obuhvata rušenje, utovar i transport do deponije, u svemu prema gornjem opisu.

1.07 IZMEŠTANJE POSTOJEĆIH INSTALACIJA GASA

Opis radova

Izmeštanje ili zaštitu izvršiti u svemu prema posebnom projektu ili prema uputstvu vlasnika predmetnih instalacija i nadzornog organa, te propisima koji važe za tu vrstu instalacija.

Merenje i obračun

Merenje i obračun se vrši po metru dužnom (m¹) za sve potrebne radove na izmeštanju ili zaštiti predmetnih instalacija.

1.08 IZMEŠTANJE POSTOJEĆIH INSTALACIJA TELEKOMA

Opis radova

Izmeštanje ili zaštitu izvršiti u svemu prema posebnom projektu ili prema uputstvu vlasnika predmetnih instalacija i nadzornog organa, te propisima koji važe za tu vrstu instalacija.

Merenje i obračun

Merenje i obračun se vrši po metru dužnom (m¹) za sve potrebne radove na izmeštanju ili zaštiti predmetnih instalacija.

1.09 IZMEŠTANJE POSTOJEĆIH INSTALACIJA VODOVODA

Opis radova

Izmeštanje ili zaštitu izvršiti u svemu prema posebnom projektu ili prema uputstvu vlasnika predmetnih instalacija i nadzornog organa, te propisima koji važe za tu vrstu instalacija.

Merenje i obračun

Merenje i obračun se vrši po metru dužnom (m^1) za sve potrebne radove na izmeštanju ili zaštiti predmetnih instalacija.

1.10 GEODETSKO SNIMANJE IZVEDENOG OBJEKTA

Opis radova

Nakon završenih radova na izgradnji saobraćajnice izvođač radova je dužan da izvrši geodetsko snimanje izvedenog objekta i izradi odgovarajući situacioni plan.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po izvršenom snimanju.

1.11 IZRADA PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA

Opis radova

Nakon završetka radova na izgradnji saobraćajnice investitor i izvođač radova su dužni da urade projekat izvedenog objekta ako je bilo bitnih izmena u odnosu na projektno rešenje.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po izradi projekta izvedenog stanja.

II - ZEMLJANI RADOVI

2.01 ISKOP HUMUSA

Opis radova

Rad obuhvata površinski iskop humusa na trasi puta, odnosno saobraćajnice u svemu prema kotama i dimenzijama datim u projektu, odnosno u svemu prema projektovanim površinama i debljinama.

Način izvođenja

Iskopu humusa pristupiti tek nakon obeležavanja projektovanih širina, nagiba kosina i snimanja terena po poprečnim profilima. Debljina humusnog sloja koji se skida određena je po pravilu projektom na osnovu geomehaničkih ispitivanja, a utvrđuje se i na licu mesta zajedno sa Nadzornim Organom po profilima ili deonicama puta.

Kontrola kvaliteta

Ukoliko se u toku izgradnje ustanovi potreba za izmenom debljine, ovu izmenu će Nadzorni Organ uneti u građevinski dnevnik, a na osnovu rezultata sprovođenja sledećih ispitivanja:

Naziv	Zahtev	Učestalost
		TL-Tekuća Akreditovana Labotatorija KL- Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta materijala za određivanje dubine iskopa humusa i odvajanja od materijala upotrebljivog za zemljane radove		TL: ukoliko je potrebno (na trasi puta), dva uzorka sa različitih dubina, na svakih 25m, i pri svakoj promeni materijala; KL: ukoliko je potrebno (na trasi puta), dva uzorka sa različitih dubina, na svakih 50m, i pri svakoj promeni materijala
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (hemijska metoda sa H2O2)	< 6.0%	

Izvršiće se iskop humusa svih slojeva koji poseduju sadržaj organskih materija prema SRPS U.81.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (hemijska metoda sa H2O2) > 6.0 %.

Iskop se vrši mašinski 95% i ručno 5%. Iskopani humus u količini koja će se upotrebiti za humuziranje zelenih površina, bankina i kosina deponovati u pravilne figure uz trasu, izvan površine temeljnog tla, tako da kasniji pristup do njega i upotreba, budu neometani. Materijal mora da bude deponovan na način da ne sprečava odvođenje površinske vode tokom izvođenja radova i da ne ugrozi stabilnost kosina i okolnih objekata. Višak humusa utovariti u transportna sredstva i odvesti na deponiju. Transport iskopanog materijala odnosno humusa se posebno obračunava prema posebnoj poziciji iz ovih Tehničkih Uslova.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kubnom (m³) skinutog samoniklog humusa, deponovanog ili utovarenog u transportna sredstva.

2.02 MAŠINSKI ISKOP ZEMLJE U MATERIJALU II I III KATEGORIJE

Opis radova

Ovaj rad obuhvata široke iskope u relativno skućenim prostorima, a koji su predviđeni projektom ili zahtevom Nadzornog Organa. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u transportna sredstva, dok se odvoz posebno obračunava. Transport iskopanog materijala se posebno obračunava prema posebnoj poziciji iz ovih Tehničkih Uslova.

Način izvođenja

Sve iskope treba izvršiti prema profilima, dimenzijama, kotama i nagibima iz projekta. Iskopi koji se razlikuju od projekta (manji ili veći iskopi) mogu se vršiti samo po nalogu Nadzornog Organa. Pre otpočinjanja iskopa proveriti istaknute markacije, odnosno obeležavanje poprečnih profila.

Iskop se obavlja upotrebom odgovarajuće mehanizacije. Predviđeno je da se 80% iskopa izvrši mašinskim putem, a 20% ručno. Iskopani zemljani materijal deponovati ili utovariti.

Pri izvođenju iskopa treba sprovesti potrebne zaštitne mere za potpunu sigurnost pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i instalacija.

U svakoj fazi izvođenja mora biti omogućeno efikasno odvodnjavanje.

Kontrola kvaliteta

Nema posebnog merenja u trupu puta, već se samo vrši kontrola završenog rada, pri čemu je tačnost kota iskopa na trasi ± 5 cm, a na koti podtla ± 3 cm.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kubnom (m^3) iskopanog samoniklog materijala, deponovanog ili utovarenog u transportna sredstva, obračunatog u dokaznici mere, a sa površinama ustanovljenim u obračunskim profilima za trup puta.

2.03 NABIJANJE PODTLA

Opis radova

Uređenje podtla uključuje pripremu temeljnog tla za građenje nasipa, nakon zvršenog iskopa i odvoza plodnog tla i humusa i obuhvata:

- grubo planiranje i
- zbijanje površine temeljnog tla u dubini od 30-50cm (prema Projektu).

Kvalitet materijala

Upotrebljivost temeljnog tla treba utvrditi sledećim prethodnim ispitivanjima:

Naziv	Zahtev	Učestalost
		TL-Tekuća Akreditovana Labotatorija, KL- Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta materijala postojećeg podtla		TL: 1 opit na svakih 100m i pri svakoj promeni materijala i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 400m i pri svakoj promeni materijala i minimum jednom za svako gradilište
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	Bliska optimalnoj	NAPOMENA: Prirodna vlažnost materijala treba da bude takva da je prilikom zbijanja moguće postići zahtevan kvalitet

SRPS U.B1.013 – Određivanje zapreminske mase tla sa cilindrom poznate zapremine ili SRPS U.B1.015 – Određivanje zapreminske mase tla metodom pomoću kalibrisanog peska ili SRPS U.B1.016 – Određivanje zapreminske mase tla metodom pomoću gumenog balona	Određuje se	
SRPS CEN ISO/TS 17892-4 – Određivanje granulometrijskog sastava (mokro, suvo sejanje i fine frakcije hidrometrisanje)	Određuje se	
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Atebergovih granica – Aterbegove granice za fine čestice	Određuje se	
SRPS U.B1.024 – Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materijala tla (hemijska metoda sa H ₂ O ₂)	<6.0%	
SRPS EN 13286-2 – Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode - zbijanje po Proctor-u	Određuje se	
<i>NAPOMENA: Za nekoherentne i kamene materijale primeniti odgovarajuće metode ispitivanja u zavisnosti od karakteristika materijala u podtlu i uz prethodnu saglasnost Nadzornog Organa.</i>		

Dobijene rezultate izvršene Kontrole kvaliteta materijala postojećeg podtla treba, ukoliko postoji potreba, uporediti sa dobijenim rezultatima iz prethodnih geotehničkih istraživanja iz Projekta. Na osnovu ovih rezultata, Nadzorni Organ će dati saglasnost za dalje izvođenje radova.

Za izradu i zbijanje podtla, materijal mora biti doveden u sledeće stanje:

- vlažnost pri zbijanju mora biti bliska optimalnoj vlažnosti pri standardnom Proktorovom opitu, kako bi se omogućilo dobro zbijanje i postigla zahtevana gustina i nosivost,
- uklanjanje svih humusnih i organskih sastojaka. Najveća dozvoljena količina humusnih ili organskih primesa (max.6%).

Nadzorni Organ, u slučaju potrebe, može primeniti i druge, odgovarajuće metode ispitivanja.

Način izvođenja

Površinu temeljnog tla (podtla) treba, nakon izvršenog površinskog ili širokog iskopa u skladu sa rešenjem iz Projekta, grubo planirati, tako da se u datim terenskim uslovima obezbedi potreban poprečni pad, za odvodnjavanje površinskih i atmosferskih voda.

Zbijanje podtla

Prirodno podtlo treba po izvršenom planiranju zbiti u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Upotrebljivost sredstava za zbijanje i tehnološki postupak zbijanja odobriće Nadzorni Organ na osnovu rezultata probne deonice dužine oko 70 m (probna deonica se izvodi samo u

slučaju potrebe na većim gradilištima, prema odluci Nadzornog Organa).
Materijal u podtlu mora na početku izvođenja radova posedovati toliku vlažnost da se zbijanje može uspešno obaviti.

Slabo nosivi materijal (nekvalitetni materijal) u podtlu čija fizičko-mehanička svojstva ne mogu da se poboljšaju dodatnom obradom zamenjuje se drugim materijalom, koji ima povoljnije geomehničke osobine od prisutnog materijala u debljini predviđenoj projektom ili po nalogu Nadzornog Organa, što se posebno obračunava po posebnoj poziciji 3.2 Zamena sloja slabonosivog tla boljim materijalom, ovih Tehničkih Uslova.

Kontrola kvaliteta

Naziv	Zahtev	Učestalost
		TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL- Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola zbijenosti i nosivosti pripremljenog podtla		
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	Bliska optimalnoj	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100 m ² / na podtlu u punoj širini na 25 m i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400 m ² / na podtlu u punoj širini na 100 m i minimum jednom za svako gradilište
SRPS U.B1.013 – Određivanje zapremine mase tla sa cilindrom poznate zapremine ili SRPS U.B1.015 – Određivanje zapremine mase tla metodom pomoću kalibrisanog peska ili SRPS U.B1.016 – Određivanje zapremine mase tla metodom pomoću gumenog balona		TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100 m ² / na podtlu u punoj širini na 25 m i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400 m ² / na podtlu u punoj širini na 100 m i minimum jednom za svako gradilište
- samonikla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a gde projektovani nasip nije viši od 2.00m	$S_z \geq 100\%$	
- samonikla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a gde je projektovani nasip viši od 2.00m	$S_z \geq 95\%$	
- samonikla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih materijala, a gde projektovani nasip nije viši od 2.00m	$S_z \geq 100\%$	
- samonikla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih materijala, a gde je projektovani nasip viši od 2.00m	$S_z \geq 95\%$	

RVS 08.03.04 (ili TP BF-StB Deo B 8.3)- Kontrola zbijenosti uređajem sa lakim padajućim teretom - E_{din}	E_{din} – određuje se na probnoj deonici za svku vrstu materijala	TL: 1 opit na svakih 25m pripremljenog podtla u svakom proširenju / svakoj traci i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 50m pripremljenog podtla u svakom proširenju / svakoj traci i minimum jednom za svako gradilište
SRPS I.B1.047 – Određivanje modula deformacije metodom kružne ploče – E_{v1}		TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 200 m ² / na podtlu u punoj širini na 100 m' i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800 m ² / na podtlu u punoj širini na 400 m' i minimum jednom za svako gradilište
-Za mešane materijale do 20% kamenog materijala	$E_{v1} \geq 15$ MPa	
-Za mešane materijale do 20-35% kamenihg materijala	$E_{v1} \geq 20$ MPa	
-Za mešane materijale do 35-50%	$E_{v1} \geq 25$ MPa	
-Za mešane materijale preko 50% kamenog materijala	$E_{v1} \geq 35$ MPa	
NAPOMENA: Korelacija između E_{v1} i E_{din} se izvodi na probnoj deonici za svaku vrstu materijala za potrebe određivanja kriterijumskih vrednosti – zahteva za E_{din} . M_s se može koristiti samo u posebnim slučajevima uz prethodno odobrenje Nadzornog Organa.		

Ravnost površine uređenog podtla

Kontrola ravnosti se vrši na bilo kojem mestu po izboru Nadzornog Organa, a najmanje sa učestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Odstupanje površine podtla merena pod letvom od 4m postavljenom paralelno sa osovnom puta ne sme biti veća od ± 3 cm.

Visinski položaj

Kontrola kota površine podtla se vrši na bilo kojem mestu po izboru Nadzornog Organa, a najmanje sa učestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Površina temeljnog tla ne sme na merenom mestu odstupiti od projektovanih kota za više od ± 5 cm.

Merenje i obračun

Plaća se po metru kvadratnom (m²) obrađenog podtla uključujući sav potreban rad i materijal.

2.04 IZRADA NASIPA OD PESKA

Opis radova

Izrada nasipa obuhvata nabavku peska sa dovozom, nasipanje, razastiranje, grubo planiranje (fino planiranje), sušenje ili kvašenje i izbijanje materijala u nasipu, prema kotama i dimenzijama iz projekta. Sav rad mora da bude izvršen prema projektu.

Kvalitet materijala

Za izradu nasipa upotrebiće se pesak propisanog kvaliteta. Upotrebljivost peska treba utvrditi sledećim prethodnim ispitivanjima:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta materijala za izradu nasipa		TL:materijal iz svakog useka i pozajmišta ili sa deponije treba da bude ispitan pri svakoj promeni materijala, ispitivanje je potrebno izvršiti na najmanje jednom uzorku za svaku vrstu materijala; KL:materijal iz svakog useka i pozajmišta ili sa deponije treba da bude ispitan pri svakoj promeni materijala, ispitivanje je potrebno izvršiti na najmanje jednom uzorku za svaku vrstu materijala
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	bliska optimalnoj	<i>NAPOMENA: Prirodna vlažnost materijala treba da bude takva da je prilikom zbijanja moguće postići zahtevani kvalitet</i>
SRPS EN 13286-2 –Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Prokcor-u		
- Maksimalna suva zapreminska masa	$\geq 1.55 \text{ Mg/m}^3$	
- Optimalna vlažnost	< 25%	
- SRPS CEN ISO/TS 17892-4 – Određivanje granulometrijskog sastava (mokro, suvo sejanje i fine frakcije hidrometrisanje)		
- prolaz kroz sito 0.063mm	$\leq 10\% (f_{10})$	
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice	neplastičan materijal	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (hemijaska metoda sa H_2O_2)	< 3.0 %	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	$CBR_{lab} \geq 8.0\%$	
SRPS EN 13286-47 – Bubrenje posle 4 dana potapanja u vodi po standardnom CBR postupku	<3.0%	
SRPS EN 933-8:2013 – Ocena sadržaja sitnih čestica – Ispitivanje ekvivalenta peska	SE_{60}	

Način izvođenja

Dovoženje i nasipanje materijala na pripremljeno podtlo ili na već izgrađeni sloj nasipa može početi tek po preuzimanju donjih slojeva od strane Nadzornog Organa.

Svaki pojedini sloj mora biti razastrt u podužnom smeru horizontalno ili najviše u nagibu jednakom projektovanom uzdužnom nagibu. U poprečnom smislu svaki pojedini sloj mora imati dvostrani ili jednostrani nagib od 2 - 5% radi odvođenja atmosferske vode. Svaki pojedini sloj mora biti nasipan prema projektovanom poprečnom profilu. Pri navoženju prelazi transportnih sredstava moraju biti što ravnomernije raspoređeni po čitavoj širini planuma. Nasip izvoditi u horizontalnim slojevima debljine do 30cm. Zbijanje nasipa raditi vibracionim sredstvima sa zbijanjem do postizanja zahtevane zbijenosti.

Svaki sloj nasipa mora biti nabijen u punoj širini odgovarajućim mehaničkim sredstvom, pri čemu zbijanja treba u načelu izvoditi od ivice prema sredini. Sva nepristupačna mesta za mehanizaciju ili mesta gde bi upotreba teških sredstava za nabijanje iz drugih razloga bila neprikladna (nasipanje iza objekta, potpornih zidova, itd.) treba nabijati drugim pogodnim sredstvima ili metodama, čiju ce upotrebu odobriti Nadzorni Organ.

Pre početka zbijanja pesak mora biti vlažan ili prosušen do vlažnosti koja je u skladu s prethodnim ispitivanjem. Ukoliko se nakon nabijanja i kontrole kvaliteta ne nastavlja odmah s nasipanjem sledećeg sloja, već se nastavlja s nasipanjem posle dužeg vremenskog perioda, pre nasipanja treba ponovo kontrolisati nosivost i zbijenost već izvedenog sloja. S izradom narednog sloja se u tom slučaju može početi tek onda kada je ispitivanjima dokazan kvalitet materijala, nosivost i zbijenost prethodnog sloja.

Kada u toku dana preti opasnost od kiše Nadzorni Organ će prema potrebi odrediti obustavljanje daljeg rada na nasipima. Pre nasipanja novog sloja potrebno je ovako zagladenu površinu ohrapaviti radi postizanja što bolje veze među slojevima. Ovo važi i kod drugih većih prekida radova na izradi nasipa (zbog prestanka sezone građenja i sl.). Rad na nasipanju će se prekinuti u svako doba kad nije moguće postići zadovoljavajuće rezultate, naročito zbog kiše, visokih podzemnih voda ili nekih drugih atmosferskih nepogoda. Materijal nasipa se ne sme ugraditi na smrznute površine, niti se sme ugraditi na sneg i led.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova na izradi slojeva nasipa se vrši prema sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta materijala za izvedene slojeve nasipa <i>NAPOMENA: Sva ispitivanja se izvode na uzorcima na gradilištu iz sloja nasipa.</i>		TL: 1 opit na svakih 1000 m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1000 m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište; kL: 1 opit na svakih 2000 m ³ ugrađenog

		materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 2000 m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	bliska optimalnoj	<i>NAPOMENA: Prirodna vlažnost materijala treba da bude takva da je prilikom zbijanja moguće postići zahtevani kvalitet</i>
SRPS EN 13286-2 –Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u	≥1.55 Mg/m ³	TL: 1 opit na svakih 500 m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1000 m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
- Optimalna vlažnost	< 25%	KL: 1 opit na svakih 1000 m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 2000 m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
SRPS CEN ISO/TS 17892-4 – Određivanje granulometrijskog sastava (mokro, suvo sejanje i fine frakcije hidrometrisanje)		TL: 1 opit na svakih 500 m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1000 m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
- prolaz kroz sito 0.063mm	≤10% (f ₁₀)	KL: 1 opit na svakih 1000 m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 2000 m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice	neplastičan materijal	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (hemijska metoda sa H ₂ O ₂)	< 3.0 %	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	CBR _{lab} ≥ 8%	NAPOMENA: CBR opit se izvodi samo u slučaju promene materijala

Kontrola zbijenosti i nosivosti izvedenih slojeva nasipa		
Uslov kvaliteta za koherentne i mešane materijale sa manje od 20% kamenog materijala		
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	bliska optimalnoj	TL:1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100m ² / na podtlu u punoj širini na 25m' i minimum jednom za svako gradilište; KL:1 opit na svakih:

		na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m' i minimum jednom za svako gradilište;
SRPS U.B1.013 - Određivanje zapremine mase tla sa cilindrom poznate zapremine ili SRPS U.B1.015 - Određivanje zapremine mase tla metodom pomoću kalibrisanog peska ili SRPS U.B1.016 - Određivanje zapremine mase tla metodom pomoću gumenog balona		TL:1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100m ² / na podtlu u punoj širini na 25m' i minimum jednom za svako gradilište; KL:1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m' i minimum jednom za svako gradilište;
- slojevi nasipa od podnožja nasipa do visine 3.00m ispod kolovoza	$S_z \geq 95 \%$	na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m' i minimum jednom za svako gradilište;
- slojevi nasipa od 3.00m ispod kolovoza do posteljice	$S_z \geq 100 \%$	
RVS 08.03.04 (ili TP BF-StB Deo B 8.3) – Kontrola zbijenosti uređajem sa lakim padajućim teretom - E_{din}	E_{din} - određuje se na probnoj deonici za svaku vrstu materijala	TL:1 opit na svakih 25m pripremljenog nasipa u svakom proširenju / svakoj traci i minimum jednom za svako gradilište; KL:1 opit na svakih 50m pripremljenog nasipa u svakom proširenju / svakoj traci i minimum jednom za svako gradilište;
SRPS U.B1.047 – Određivanje modula deformacije metodom kružne ploče - E_{v1}	$E_{v1} \geq 20 \text{ MPa}$	TL:1 opit na svakih: na svakom proširenju na 200m ² / na nasipu pune širine na 100m' i minimum jednom za svako gradilište KL:1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800m ² / na nasipu pune širine na 400m' i minimum jednom za svako gradilište;
NAPOMENA: Korelacija između E_{v1} i E_{din} se izvodi na probnoj deonici za svaku vrstu materijala za potrebe određivanja kriterijumskih vrednosti – zahteva za E_{din} i podnosi se Nadzornom Organu na prethodno odobrenje.		

Ravnost površine izvedenog sloja nasipa

Kontrola ravnosti se vrši na bilo kojem mestu po izboru Nadzornog Organa, a najmanje sa ucestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Odstupanje površine nasipa merena pod letvom od 4m postavljenom paralelno sa osovinom puta ne sme biti veća od $\pm 3 \text{ cm}$.

Visinski položaj

Kontrola kota površine nasipa se vrši na bile kojem mestu po izboru Nadzornog Organa, a najmanje sa učestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Površina nasipa ne sme na merenom mestu odstupiti od projektovanih kota za više od ± 5 cm.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kubnom (m^3) gotovog nasipa u zbijenom stanju za sav rad, materijal i transport prema kvalitetu u skladu sa ovim Tehničkim Uslovima.

2.05 IZRADA NASIPA OD ŠLJUNKA

Rad na ovoj poziciji obuhvata zatrpavanje konstrukcije nakon njene izrade do nivoa prema projektu. Nasip od šljunka se formira u zonama oko potpornih konstrukcija, a u svemu prema priložima iz grafičke dokumentacije. Izradu klina obaviti u slojevima debljine do maksimum 30 cm.

Minimalna zbijenost na završnom sloju je 60 MPa, a na svakih 0.50 m dubine opada za po 10 MPa. Materijal za izvođenje klinova mora da odgovara kvalitetu materijala koji je propisan za nasipe.

Rad obuhvata nabavku materijala sa dovozom, nasipanje, razastiranje, potrebno vlaženje, planiranje, nabijanje prema propisima i kontrolno ispitivanje. Nasipanje izvoditi u horizontalnim slojevima debljine do 30cm. Zbijanje izvoditi vibracionim sredstvima do postizanja zahtevane zbijenosti. Kontrolu zbijenosti izvedenih slojeva sprovesti opitnom kružnom pločom prečnika $d=30$ cm.

Eventualnu količinu materijala koja preostane nakon rada po ovoj poziciji Izvođač je dužan ili da iskoristi na drugoj poziciji rada ili da istu otpremi sa gradilišta.

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kubnom (m^3) izrađenog gotovog klina u zbijenom stanju. Sve količine radova obračunavaju se i plaćaju prema prihvaćenom predračunu.

Jedinična cena predstavlja punu kompenzaciju za sve radne postupke i ljudstvo potrebne za potpun završetak radova na ovoj poziciji, a u cenu je uračunat i transport potrebne mehanizacije, alata, materijala i opreme.

2.06 VALJANJE POSTELJICE

Opis radova

Sloj posteljice predstavlja završni sloj donjeg stroja od projektovanog materijala preko nasipa i/ili podtla u useku. Sloj posteljice se izrađuje u svemu prema zahtevima projekta.

Izrada sloja posteljice obuhvata nabavku materijala odgovarajućeg kvaliteta sa dovozom, nasipanje, razastiranje, grubo planiranje (fino planiranje), sušenje ili kvašenje i zbijanje materijala u celoj širini, prema kotama i dimenzijama iz projekta.

Kvalitet materijala

Upotrebljivost materijala treba utvrditi sledećim prethodnim ispitivanjima:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Izrada sloja posteljice	NAPOMENA: Ova pozicija se primenjuje samo u slučaju izvođenja novog sloja Posteljice (kao nov poseban sloj) sa svim specificiranim detaljima u okviru Projekta. Za postojeće Posteljice primenjuje se odgovarajuća Pozicija iz ovih Tehničkih Uslova u funkciji od položaja sloja (3.5 Uređenje podtla - ako je u useku ili 3.6 ili 3.7 Izrada nasipa - ako je na nasipu)	
Kontrola kvaliteta materijala za izradu posteljice		TL: ispitivanje za svaku vrstu materijala i pri svakoj promeni materijala; KL: ispitivanje materijala se izvodi za svaku vrstu materijala i pri svakoj promeni materijala
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	bliska optimalnoj	NAPOMENA: Prirodna vlažnost materijala treba da bude takva da je prilikom zbijanja moguće postići zahtevani kvalitet
SRPS EN 13286-2 –Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u		
- Maksimalna suva zapreminska masa	$\geq 1.55 \text{ Mg/m}^3$	
- Optimalna vlažnost	$< 25\%$	
- SRPS CEN ISO/TS 17892-4 – Određivanje granulometrijskog sastava (mokro, suvo sejanje i fine frakcije hidrometrisanje)		
- prolaz kroz sito 0.063mm	$\leq 10\% (f_{10})$	
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice	neplastičan materijal	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (hemijaska metoda sa H_2O_2)	$< 3.0 \%$	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	$\geq 8.0\%$	
SRPS EN 13286-47 – Bubrenje posle 4 dana potapanja u vodi po standardnom CBR postupku	$< 3.0\%$	
SRPS EN 933-8:2013 – Ocena sadržaja sitnih čestica – Ispitivanje ekvivalenta peska	SE ₆₀	

Način izvođenja

Radovi na izgradnji ovog sloja mogu početi tek kada je izrađen po prethodni sloj odobren od strane Nadzornog Organa. Radovi se ne smeju izvoditi preko smrznutog prethodnog sloja.

Za zbijanje sloja posteljice od drobljenog kamenog agregata, potrebno primeniti sredstva za zbijanje nekoherentnog materijala (vibro valjci, vibro ploče, statički valjci).

Zbijanje sloja posteljice početi od ivice sa višom kotom ka ivici sa nižom kotom u odnosu na poprečni profil, s tim da se sredstva za zbijanje kreću podužno sa preklapanjem tragova.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova na izradi posteljičnog sloja se vrši prema sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost
		TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL- Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta materijala izvedenih slojeva NAPOMENA: Sva ispitivanja se izvode na uzorcima uzetim na gradilištu iz sloja posteljice.		TL: 1 opit na svakih 1000m/500m ³ izvedenog sloja posteljice i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 2000m/1000m ³ izvedenog sloja posteljice i minimum jednom za svako gradilište;
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	Bliska optimalnoj	NAPOMENA: Prirodna vlažnost materijala treba da bude takva da je prilikom zbijanja moguće postići zahtevani kvalitet
SRPS EN 13286-2 –Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u	≥1.55 Mg/m ³	
- Optimalna vlažnost	< 25%	
SRPS CEN ISO/TS 17892-4 – Određivanje granulometrijskog sastava (mokro, suvo sejanje i fine frakcije hidrometrisanje)		
prolaz kroz sito 0.063mm	≤10% (f ₁₀)	
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice	neplastičan materijal	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (hemijska metoda sa H ₂ O ₂)	< 3.0 %	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	≥ 8%	NAPOMENA: CBR opit se izvodi samo u slučaju promene materijala
Kontrola zbijenosti i nosivosti izvedenih slojeva posteljice		

SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode(vlažnosti)	bliska optimalnoj	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100 m ² / na podtlu u punoj širini na 25 m' i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400 m ² / na podtlu u punoj širini na 100 m' i minimum jednom za svako gradilište
SRPS U.B1.013 – Određivanje zapreminske mase tla sa cilindrom poznate zapremine ili SRPS U.B1.015 – Određivanje zapreminske mase tla metodom pomoću kalibrisanog peska ili SRPS U.B1.016 – Određivanje zapreminske mase tla metodom pomoću gumenog balona	$S_z \geq 100\%$	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100 m ² / na podtlu u punoj širini na 25 m' i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400 m ² / na podtlu u punoj širini na 100 m' i minimum jednom za svako gradilište
RVS 08.03.04 (ili TP BF-StB Deo B 8.3)- Kontrola zbijenosti uređajem sa lakim padajućim teretom - E_{din}	E_{din} – određuje se na probnoj deonici za svku vrstu materijala	TL: 1 opit na svakih 25m pripremljenog nasipa u svakom proširenju / svakoj traci i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 50m pripremljenog nasipa u svakom proširenju / svakoj traci i minimum jednom za svako gradilište
SRPS I.B1.047 – Određivanje modula deformacije metodom kružne ploče – E_{v2}	$E_{v2} \geq 60$ MPa	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 200 m ² / na nasipu u punoj širini na 100 m' i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800 m ² / na nasipu u punoj širini na 400 m' i minimum jednom za svako gradilište
	$E_{v2}/E_{v1} \leq 3.0$ (ako je $E_{v1} > 0.5 \times E_{v2}$ onda se odnos E_{v2}/E_{v1} ne može primeniti za ocenu nosivosti)	
NAPOMENA: Korelacija između E_{v1} i E_{din} se izvodi na probnoj deonici za svaku vrstu materijala za potrebe određivanja kriterijumskih vrednosti – zahteva za E_{din} i podnosi se Nadzornom Organu na prethodno odobrenje.		

Ravnost površine uređenog sloja nasipa

Kontrola ravnosti se vrši na bilo kojem mestu po izboru Nadzornog Organa, a najmanje sa ušestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Odstupanje površine posteljičnog sloja merena pod letvom od 4m postavljenom paralelno sa osovnom puta ne sme biti veća od ± 3 cm.

Visinski položaj

Kontrola kota površine sloja posteljice se vrši na bilu kojem mestu po izboru Nadzornog Organa, a najmanje sa učestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Površina posteljičnog sloja ne sme na merenom mestu odstupiti od projektovanih kota za više od ± 3 cm.

Merenje i obračun

Plata se po metru kvadratnom (m^2) izvedenog sloja posteljice za sav potreban rad i materijal u kvalitetu prema ovim Tehničkim Uslovima.

2.07 TRANSPORT ZEMLJANOG MATERIJALA

Opis radova

Rad obuhvata transport zemljanog materijala iz iskopa.

Način izvođenja

Višak materijala iz iskopa, odnosno humusa i zemljanog materijala, utovariti i transportovati do deponije na udaljenosti koja je definisana Projektom. Ova pozicija obuhvata prevoz transportnim sredstvima i istovar na deponiju sa transportnom dužinom do 5km.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova se vrši po metru kubnom (m^3) prevezenog i istovarenog materijala u samoniklom stanju na deponiju sa transportnom dužinom do 5km.

2.08 RAZASTIRANJE ZEMLJANOG MATERIJALA NA DEPONIJU

Opis radova

Rad obuhvata razastiranje zemljanog materijala iz iskopa na deponiji.

Način izvođenja

Višak humusa i iskopanog zemljanog materijala koji je dovežen na deponiju, razastirati na deponiji u slojevima i grubo isplanirati prema uputstvu Nadzornog Organa.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kubnom (m^3) samoniklog razastrtog materijala, za sav rad i materijal.

III - KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

3.01 IZRADA NOSIVOG SLOJA OD MEHANIČKI ZBIJENOG ZRNASTOG KAMENOG MATERIJALA 0/63

Opis

Izrada nevezanog nosećeg (mehanički zbijenog, tamponskog) sloja (NNS) uključuje nabavku i ugrađivanje odgovarajuće mešavine frakcija za nevezani noseći sloj na mestima koja su određena projektnom dokumentacijom.

Osnovni materijali

Osnovni materijali za donji noseći sloj su mešavine drobljenih zrna. Mešavine drobljenih zrna sadrže zrna koja su nastala drobljenjem stena.

Kvalitet materijala

Kvalitet materijala se ispituje u okviru prethodnih ispitivanja kvaliteta i upotrebljivosti kao i u okviru kontrole kvaliteta materijala izvedenog nosećeg sloja od drobljenog kamena 0/63 mm. Kvalitet materijala ispitan u okviru prethodnih ispitivanja treba da bude u skladu sa zahtevima definisanim u sledećoj tabeli:

Израда неvezаног носећег слоја од дробљеног камена 0/63mm		
Претходна испитивања квалитета и употребљивости материјала		испитивање материјала се изводи за сваку врсту материјала и при свакој промени материјала
SRPS EN 1926 – Методе испитивања природног камена - Одређивање једноаксијалне чврстоће при притиску		
у сувом стању	$\geq 120 \text{ MPa}$	
SRPS EN 13755 – Методе испитивања природног камена - Одређивање упијања воде при атмосферском притиску	$\leq 1.0 \%$ или више уколико је агрегат отпоран на мраз	
SRPS B.B8.003 – Минеролошко / Петрографски састав	еуриптивног, седиментног или метаморфног порекла	
SRPS B.B8.032 – Одређивање запреминске масе са и без пора и	одређује се	

šupljina i koeficijenta zapreminske mase i poroznosti		
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"	LA40	
SRPS EN 1097-1 – Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - MDE	MDE35	
SRPS B.B8.037 – Određivanje slabih zrna u krupnom agregatu	$\leq 7.0 \%$	
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Индекс облика	SI40	
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (суво и мокро сејање) ($\gamma \%$ масе)		
Сито 0.063 mm	0 - 6	
Сито 0.125 mm	1 - 9	
Сито 0.25 mm	3 - 12	
Сито 0.50 mm	4 – 16	
Сито 1.0 mm	7 – 22	
Сито 2.0 mm	11 – 29	
Сито 4.0 mm	17 – 37	
Сито 8.0 mm	26 - 48	
Сито 11.2 mm	32 – 59	
Сито 16.0 mm	39 – 63	
Сито 22.4 mm	48 – 71	
Сито 31.5 mm	59 - 80	
Сито 45.0 mm	73 – 91	
Сито 63.0 mm	85 - 100	
Сито 90.0 mm	100	
Су - коефицијент униформности	$15 \leq Cu \leq 100$	

Сс - коефицијент закривљености	$1 \leq C_s \leq 3$	
пролаз кроз сито 0.063 mm (на депонији)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
SRPS EN 933-8:2013 – Оцена садржаја ситних честица - Испитивање еквивалента песка	SE4 $\geq$ 40	
SRPS B.B8.038 - Одређивање садржаја грудви глине	не садржи	
SRPS EN 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	WA242 или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу F2 према SRPS EN 1367-1	
SRPS EN 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању	F2	НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 2%.
SRPS EN 1097-3 – Одређивање шупљина и запреминске масе у растреситом стању	одређује се	
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	одређује се	
SRPS EN 13286-2 – Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proктору	određuje se	
SRPS EN 13286-47 –Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	$\geq 50.0 \%$	
SRPS EN 1367-2 – Otpornost prema mrazu - Ispitivanje magnezijum sulfatom	MS25	
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum-hidroksida ne	

	sme da bude tamnija od standardne	
--	-----------------------------------	--

Način izvođenja

Nalazište agregata

Izvođač mora da blagovremeno, pre početka eksploatacije, saopšti nadzornom inženjeru lokaciju nalazišta agregata za NNS i da predoči dokaze o usklađenosti mešavine sa zahtevima iz prethodnog paragrafa Kvalitet materijala ovih tehničkih uslova, kao i da od nadzornog inženjera dobije saglasnost (dozvolu) za upotrebu.

Agregat mora da se obezbedi na način koji obezbeđuje stalni kvalitet i ravnomernost. Pozajmišta i kamenolomi moraju prethodno da se dobro očiste.

Prethodna ispitivanja

Pre početka izvođenja radova ispitivanjima treba proveriti sastav i mehanička svojstva agregata (tačka Kvalitet materijala) i optimalnu vlažnost i gustinu postupkom po Proktoru (prema EN 13286-2) radi upoređivanja usklađenosti karakterističnih svojstava agregata sa svojstvima koja su određene na osnovu prethodnih ispitivanja uzoraka koji su uzeti za unutrašnju kontrolu proizvodnje.

Za svaku karakterističnu vrstu agregata treba, pre početka radova, odrediti tehnološki postupak, vrstu sredstava za komprimiranje i njihov učinak po dubini. Iz navedenog razloga treba na probnoj deonici izmeriti učinak sredstava za komprimiranje posle svakog prolaza. Po završenom komprimiranju (zbijanju) treba na planumu NNS izmeriti gustinu i vlažnost ugrađenih slojeva agregata, nosivost ugrađenog sloja, i ravnost i visinu planuma ugrađenog sloja (sve u skladu sa tačkom Kvalitet izvođenja i kontrola kvaliteta).

Priprema planuma podloge

Pre početka ugrađivanja agregata u NNS, planum podloge (posteljica) mora da bude pripremljen u skladu sa tačkom 2.05 ovih tehničkih uslova.

Sa ugrađivanjem NNS može da se započne nakon preuzimanja podloge u skladu sa zahtevima iz tačke Preuzimanje radova ovih tehničkih uslova. Izvođač je obavezan da do početka ugrađivanja održava podlogu u stanju u kome je bila u vreme preuzimanja.

IZVOĐENJE RADOVA PO HLADNOM VREMENU • Zamrznuti materijali: Ne koristiti. • Uslovi smrzavanja: Materijal se ne sme ugrađivati preko smrznute površine. Ukloniti materijal pod

uticajem mraza. Zameniti ga i ponovo zbiti ako nije oštećen nakon odmrzavanja.

Sva oštećenja Izvođač mora da blagovremeno i na odgovarajući način popravi i da predoči nadzornom inženjeru dokaze o izvedenim popravkama.

Deponovanje agregata

Ako izvođač privremeno deponuje agregat pre ugrađivanja u NNS, onda prostor za deponiju mora da se prethodno pripremi na odgovarajući način (izravna, utvrdi, odvodnjava). Deponovanje vršiti tako da se spreči segregacija agregata.

Privremena deponija treba da bude što približnije pravougaonog oblika (dužine stranica do 50 m). Na visini do 3,0 m treba da budu razastrti agregati u slojevima, homogenizovani i na odgovarajući način navlašeni. Nagib kosina privremene deponije je 1 : 2.

Do privremene deponije mora da bude izgrađen privremeni prilazni put.

Privremena deponija mora da bude na odgovarajući način označena (lokacija, broj, veličina, faza preuzimanja). Nakon preuzimanja privremene deponije, na nju se ne smeju dovoziti novi agregati sve dok u potpunosti ne bude iskorišćena.

Navoženje agregata

Na pripremljen planum podloge može se otpočeti sa navoženjem agregata za NNS nakon što je to odobrio nadzorni inženjer.

Po pravilu se navoženje ne sme obavljati po pripremljenom i preuzetom planumu posteljice, nego isključivo po već razastrtom sloju agregata. Vozila koja dovoze agregat treba istovarati kipovanjem unazad ili u stranu. Ako se zbog mašinskog razastiranja, odnosno ugrađivanja, zahteva dovoz delimično i po planumu posteljice, onda način dovoza mora da odobri nadzorni inženjer.

Za dovoz agregata treba upotrebiti vozila opremljena na odgovarajući način, dok se za razastiranje upotrebljava mašinska oprema koja omogućava zahtevano ravnomerno raspoređivanje agregata. Debljina sloja razastrtog agregata mora da odgovara zahtevanoj debljini sloja komprimiranog agregata prema projektnoj dokumentaciji.

Ako se agregat ugrađuje u više slojeva, onda se svaki pojedinačni sloj mora oblikovati i sabiti na odgovarajući način pre nego se počne sa navozom za sledeći sloj.

Ako se agregat navozi po već razastrtom i nezbijenom sloju, onda prolazi pojedinih vozila moraju da budu što ravnomernije raspoređeni po čitavoj širini razastrtog materijala.

Vozila sa blatom na točkovima ne smeju da se kreću po već razastrtom agregatu za NNS.

Ugrađivanje agregata

Ugrađivanje agregata u NNS po pravilu se izvodi mašinama. Ručno ugrađivanje je dozvoljeno samo na mestima na kojima se ne mogu upotrebiti mašine i na mestima koja odobri nadzorni inženjer.

Agregat za NNS po pravilu mora da se doprema na gradilište odgovarajućim sredstvima i sa odgovarajućim sastavom. Svako popravljjanje granulometrijskog sastava agregata

na gradilištu, odnosno mestu ugrađivanja, mora da odobri nadzorni inženjer na osnovu odgovarajućih rezultata prethodnog ispitivanja.

Količinu vode koja je potrebna za obezbeđivanje optimalne vlažnosti agregata radi boljeg komprimiranja treba ravnomerno unositi u agregat već na mestu nabavljanja.

Ako voda mora da se dodaje na mestu ugrađivanja, onda se ona dozira prskanjem sa čime se sprečava ispiranje sitnih zrna. U toku zbijanja vlažnost agregata sme da odstupa od optimalne vlažnosti najviše za ± 2 m.-%. Obezbeđivanje ovakve vlažnosti je još važnije ako se razastiranje agregata izvodi grederima.

Razastiranje agregata za NNS po pravilu se izvodi finišeima, ali može da se obavlja i grederima uz odobrenje nadzornog inženjera. Razastiranje buldozerima obavlja se samo u izuzetnim slučajevima. Razastiranje mora da se izvede istog dana kada je izvedeno i vlaženje.

Agregat se razastire i izravna u zahtevani profil prema projektnoj dokumentaciji, dok se zbijanje mora izvesti odgovarajućim mašinama po čitavoj širini sloja. Radi obezbeđenja odgovarajuće zbijenosti po čitavoj širini kolovoza, treba povećati širinu sloja za projektovanu debljinu sloja + 10 cm, ako to u projektnoj dokumentaciji nije predviđeno.

Zbijanje se izvodi od niže prema višoj ivici sloja. Broj prolaza odgovarajućih sredstava za zbijanje, koji je prethodno određen na probnoj deonici, treba proveravati ispitivanjem u sklopu unutrašnje kontrole gustine, odnosno zbijenosti ugrađenog sloja agregata.

Sve nepravilnosti, koje se ustanove u toku zbijanja, treba popraviti prema zahtevu nadzornog inženjera.

Sva mesta koja su nedostupna za mašine treba komprimirati do zahtevane gustine drugim sredstvima, čiju upotrebu mora da odobri nadzorni inženjer, koji određuje i uslove pri kojima ovakva sredstva treba upotrebljavati.

Pre završetka komprimiranja treba odrediti gustinu i nosivost ugrađenog NNS.

Ako nisu postignute vrednosti zahtevane u projektnoj dokumentaciji, izvođač mora dodatnim merama da obezbedi kvalitet ugrađenog NNS.

Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta materijala izvedenog sloja treba da bude uskladu s zahtevima definisanim u sledećoj tabeli:

Контрола квалитета материјала изведеног неvezаног носећег слоја од дробљеног камена 0/63 mm		1 опит на сваких 1.000m / 500m ³ изведеног неvezаног носећег слоја
SRPS EN 1097-2 - Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Los Angeles"	LA40	НАПОМЕНА: Испитивање методом "Los Angeles" се изводи на сваких 8.000m ³ изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту

SRPS EN 1097-1 - Испитивање механичких и физичких својстава агрегата - Део 1: Одређивање отпорности на хабање (mikro-Deval) - MDE	MDE35	НАПОМЕНА: Испитивање методом "Micro-Deval" се изводи на сваких 8.000m ³ изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава – метода просејавања (суво и мокро сејање) (у % масе)		
Сито 0.063 mm	0 - 6	
Сито 0.125 mm	1 - 9	
Сито 0.25 mm	3 - 12	
Сито 0.50 mm	4 – 16	
Сито 1.0 mm	7 – 22	
Сито 2.0 mm	11 – 29	
Сито 4.0 mm	17 – 37	
Сито 8.0 mm	26 - 48	
Сито 11.2 mm	32 – 59	
Сито 16.0 mm	39 – 63	
Сито 22.4 mm	48 – 71	
Сито 31.5 mm	59 - 80	
Сито 45.0 mm	73 – 91	
Сито 63.0 mm	85 - 100	
Сито 90.0 mm	100	
Су - коефицијент униформности	$15 \leq C_u \leq 100$	
Сс - коефицијент закривљености	$1 \leq C_c \leq 3$	
пролаз кроз сито 0.063 mm (на депонији)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
пролаз кроз сито 0.063 mm (после уградње)	$\leq 8.0 \% (f_8)$	
SRPS EN 933-8:2013 – Оцена садржаја ситних честица - Испитивање еквивалента песка	SE4 $\geq$ 40	
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	одређује се	
SRPS EN 13286-2 – Метода	одређује се	

испитивања за лабораторијску референтну запреминску масу и садржај воде – збијање по Proctor-у		
SRPS EN 1367-2 – Отпорност према мразу - Испитивање магнезијум сулфатом	MS25	НАПОМЕНА: Испитивање отпорности према мразу се изводи на сваких 8.000m ³ изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
SRPS EN 1744-1 - Одређивање садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	НАПОМЕНА: Одређивање садржаја органских материја се изводи на сваких 8.000m ³ изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
Контрола збијености и носивости изведеног неvezаног носећег слоја од дробљеног камена 0/63 mm		
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)		1 опит на сваких: на сваком проширењу на 200m ² / на неvezаном носећем слоју пуне ширине у свакој траци на 100m ¹
SRPS U.B1.016 - Одређивање запреминске масе тла методом помоћу гуменог балона или SRPS U.B1.015 - Одређивање запреминске масе тла методом помоћу калибрисаног песка	Sz ≥ 98% у односу на модификовани Прокторов опит	1 опит на сваких: на сваком проширењу на 500m ² / на неvezаном носећем слоју пуне ширине у свакој траци на 250m ¹
RVS 08.03.04 (или TP BF-StB Deo B 8.3) – Контрола збијености уређајем са лаким падајућим теретом - Edin	Edin - одређује се на пробној деоници за сваку врсту материјала	1 опит на сваких 25m ³ припремљеног слоја у сваком проширењу / свакој траци
Динамички деформациони модул Edin		

$E_{vd} = 1,5 \cdot r \cdot \frac{\sigma}{s} \quad (\text{MN/m}^2)$ σ - нормални напон испод кружне плоче која је оптерећена максималном силом F_s $\sigma = \frac{F_s}{\pi \cdot r^2} \quad (\text{MN/m}^2)$		
SRPS U.B1.047 – Одређивање модула деформације методом кружне плоче (E_{v1} , E_{v2} , E_{v2}/E_{v1})	$E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$ $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5$	1 опит на сваком проширењу на 200m2
НАПОМЕНА: Тачна дебљина и потребна носивост (Класа или тачна вредност) слоја ће бити предложена у Method Statement-у од стране извођача радова, у складу са захтевима из Главног Пројекта, Надзорном органу на претходну сагласност. Корелација између E_{v2} и E_{v1} изводи на пробној деоници за сваку врсту материјала за потребе одређивања критеријумских вредности - захтева за E_{v1} подноси се Надзорном Органу на претходно одобрење.	(ако је $E_{v1} > 0.5 \times E_{v2}$ онда се однос E_{v2}/E_{v1} не може применити за оцену носивости)	

Ravnost, visina i nagib

Neravnost planuma NNS određuje se merenjem odstupanja ispod položene letve dužine 4 m, koja se postavlja duž bilo kog pravca u odnosu na osovину puta. Planum NNS može da odstupa od letve najviše do 20 mm (gornja granica). Ako se ovakva odstupanja pojavljuju u kontinuitetu jedno za drugim, tada mora da se izvede popravka ravnosti prema uputstvu koje odredi nadzorni inženjer.

Visinu pojedinačnih mernih mesta na planumu NNS treba odrediti nivelirom. Planum NNS sme na proizvoljnom mestu da odstupati od projektovane kote najviše za ± 10 mm (gornja granična vrednost).

Nagib planuma NNS po pravilu treba da bude jednak poprečnom i podužnom nagibu kolovoza. Dozvoljena odstupanja su određena dozvoljenim neravninama i odstupanjima od visine planuma NNS, ali ne smeju da budu veća od $\pm 0,4$ % apsolutne vrednosti nagiba (krajnja granična vrednost).

Merenje i preuzimanje radova

Merenje radova

Sve količine treba izmeriti u skladu sa stvarnim obimom i vrstom izvedenih radova koji se izvode u skladu sa projektnim dokumentacijom. Izvršeni radovi se računaju u kubnim metrima (m^3).

Količine pojedinačnih radova treba izmeriti na osnovu jedinstvenih mera, koje su određene u projektnoj dokumentaciji, ponudbenom, odnosno ugovornom predračunu i odredbama ovih tehničkih uslova.

Ako u ovim tehničkim uslovima nije određeno drugačije, količine treba odrediti na osnovu stvarno izvršenih radova i ugrađenih materijala u okviru projektne dokumentacije za pojedine radove. U slučaju kada projektant naknadno zahteva promenu vrste ili količine rada, on mora da priloži odgovarajuću dopunu projektne dokumentacije sa popisom radova. Sve količine moraju

da budu određene zaokruženo na najviše dve decimale, osim ako se nadzorni inženjer i predstavnik izvođača iz opravdanih razloga ne dogovore drugačije.

Za radove, za koje iz bilo kojeg razloga naknadno ne bi moglo bez posebnih troškova da se ustanove količina ili kvalitet, izvođač je dužan da na vreme zahteva od nadzornog inženjera privremeno preuzimanje, koje treba zajedno sa nacrtima dokumentovati u pisanom oblik i upisati u građevinsku knjigu. Merenje i preuzimanje takve količine radova su konačni i samo se potvrđuju prilikom konačnog preuzimanja. U takvim slučajevima izvođač ne sme nastaviti sa radovima pre privremenog preuzimanja i merenja. Ako izvođač u takvom slučaju ne zahteva privremeno preuzimanje, on snosi sve posledice koje nastaju naknadnim radovima za utvrđivanje stvarnih količina i kvaliteta izvršenog rada, tj. troškove naknadnog odstranjivanja svih nadgrađenih slojeva i, nakon odgovarajuće kontrole, troškove zamene odgovarajućim materijalima, kao i njihove odgovarajuće ugradnje.

Radovi koji se obračunavaju prema nabavljenim i ugrađenim količinama moraju da budu uporedno dokumentovani narudžbenicama i evidentirani na odgovarajući način.

Ako izvođač nije obezbedio kvalitet koji zahtevaju projektna dokumentacija i posebni tehnički uslovi, za njega sve obaveze prema ugovoru ostaju važeće, iako su mu za to obračunati odbici.

Preuzimanje radova

Ugrađene NNS mora da preuzme nadzorni inženjer nakon pisanog obaveštenja izvođača o završetku radova. Preuzimanje se izvodi uskladu sa zahtevima iz ovih tehničkih uslova.

Pod preuzimanjem radova podrazumeva se količinsko i kvalitativno preuzimanje pojedinih ugovorenih radova. Prema stanju gradnje (objekta) razlikuju se tri vrste preuzimanja radova i to:

privremeno preuzimanje radova (za privremeni obračun radova)
završno preuzimanje radova (kod kolaudacije),
konačno preuzimanje radova (kod superkolaudacije)

Privremeno preuzimanje radova

Za vreme gradnje objekta nadzorni inženjer privremeno preuzima izvršene radove od predstavnika izvođača. Pritom utvrđuje količine izvršenih pojedinačnih radova u jedinicama mere iz ugovornog predračuna (po ugovoru između naručioca i izvođača) i kvalitet u skladu sa tehničkim uslovima. Takvo preuzimanje radova je samo osnova za sastavljanje privremenih situacija i za priznavanje privremenih periodičnih obračuna za isplatu vrednosti izvršenih radova između naručioca i izvođača.

Prebačaji, tj. radovi koji prevazilaze količinu koja je planirana u ugovornom predračunu, mogu da se izvode samo uz prethodnu pisanu saglasnost nadzornog inženjera. U slučaju kada bi prebačaj bio posledica ili bi imao za posledicu promenu projektne dokumentacije, sa istim mora da se saglasi i projektant.

Takođe, za svaki dodatni posao tj. posao koji nije bio predviđen u projektu i ugovornom predračunu, a nastao je npr. zbog promene postupka, izvođač mora prethodno da dobije pisanu saglasnost nadzornog inženjera i projektanta.

Ako prilikom privremenog preuzimanja postoje sporni slučajevi po pitanju količine i kvaliteta radova, nadzorni inženjer ne mora da prizna sporne količine i kvalitet, sve dok se komisijski ne odredi stvarno stanje u skladu sa odredbama ugovora.

Svi privremeno preuzeti radovi moraju da budu dokumentovani i upisani u knjigu obračunskih merenja. Dokumentaciju sastavlja izvođač i jednom mesečno je predaje na potvrdu nadzornom inženjeru.

Za sve privremeno preuzete radove konačna količina i kvalitet utvrđuju se prilikom završnog preuzimanja radova (kolaudacija), a kvalitet delomično čak i prilikom konačnog preuzimanja radova po isteku garantnog roka (superkolaudaciji).

Završno preuzimanje radova

Završno preuzimanje radova (kolaudacija) na objektu treba izvršiti nakon završetka radova na osnovu odredbi ugovora između naručioca i izvođača.

Kao osnova za završno preuzimanje radova koristi se konačni obračun radova predložen od strane izvođača koji ima pravo da umesto pojedinačnih ili ukupnih odbitaka predloži produženje garantnog roka. Naručilac može takav predlog da uvaži u skladu sa ustaljenom stručnom praksom sa stanovišta zahtevane trajnosti za pojedine izvršene radove, kao i na osnovu utvrđene nepravilnosti.

Prilikom završnog preuzimanja radova naručilac ocenjuje i kvalitet izvršenih radova i obračunava finansijske odbitke za nedovoljno kvalitetno izvršene radove.

Završno preuzimanje je konačno sa stanovišta količine i cene, kao i odbitaka i premija, s tim da ne obuhvata garancije i popravke štete u garantnom roku.

Konačno preuzimanje radova

Konačno preuzimanje (superkolaudaciju) kvaliteta radova treba izvršiti nakon izdavanja potvrde o izvedenim radovima, odnosno o izvršenju svih obaveza prema ugovoru.

Izvođač mora blagovremeno da dostavi nadzornom inženjeru sve podatke i izveštaje unutrašnje kontrole o ispitivanjima, kao i konačnu ocenu o usklađenosti, koju je izdala ovlašćena institucija. Sve ustanovljene nedostatke izvođač mora da popravi pre nastavka radova.

Obračun radova

Opšte

Obračun količina izvršenih radova mora da pripremi izvođač. Izvođač mora da prikaže izvršene radove tako da za svaku stavku po ugovornom predračunu budu vidljivi pojedinačno merenje, kao i planirana i celokupno izvršena količina.

Ugovoreni radovi obračunavaju se i plaćaju na osnovu privremenih situacija i konačne obračunske situacije u skladu sa uslovima ugovora. Osnova za obračun radova su jedinstvene cene za pojedine radove prema ugovornom predračunu i količini radova, koje su određene na osnovu tačke Merenje radova. Pri obračunu treba uzeti u obzir i finansijsku ocenu kvaliteta i količine izvršenih radova na datim osnovama.

Jedinstvene cene

Pod jedinstvenim cenama podrazumevaju se cene iz ugovornog predračuna za pojedine radove. Ako ponuđenom cenom nisu obuhvaćeni svi troškovi za izvođenje planiranog rada, onda to mora da bude posebno i vidljivo označeno. Ako ugovorom, građevinskim propisima ili ovim tehničkim uslovima nije drugačije određeno, jedinstvenim cenama moraju da budu obuhvaćeni svi troškovi za izradu pojedinog rada.

Ako je materijal, odnosno proizvod vlasništvo naručioca (npr. ivičnjak, saobraćajni znak i sl.), u jedinstvenim cenama mora se uzeti u obzir rad za odstranjivanje, premeštanje i njegovu ponovnu ugradnju.

Prebačaji i dodatni radovi

Osnova za obračun prebačaja su jedinstvene cene za pojedine radove prema ugovornom predračunu i ustanovljene, odnosno potvrđene, količine izvršenih prebačaja.

Dodatni radovi se obračunavaju na osnovu odredbi ugovora. Ako ugovor ne sadrži takve odredbe, dodatni radovi obračunaju se na osnovu prethodno sporazumno određenih jedinstvenih cena. U takvom slučaju nadzorni inženjer ima pravo da od izvođača zahteva detaljan proračun cene, koji mora da bude u skladu sa cenovnikom kalkulativnih osnova.

Međufazni obračun

Međufaznu kaznu uvodi naručilac u skladu sa ugovorom za sve radove koji iz neopravdanih razloga nisu izvršeni, a bili su predviđeni planom napredovanja radova, odnosno međurokovima, koji su potvrđeni od strane naručioca.

Obračunatu međufaznu kaznu – u obimu koji je predviđen ugovorom – naručilac može da vrati izvođaču, ako je on izvršio sve radove u ugovorenom roku, a da pri tome za naručioca zbog kašnjenja međurokova nisu nastali dodatni troškovi.

Za radove koji kasne izvođač ne može da uzme u obzir pozitivne razlike u ceni, koje su nastale zbog kašnjenja.

Izmenjeni uslovi

Na obračun prema ugovoru može da utiče povećanje ili smanjenje obima radova i skraćanje ili produženje roka za izvršenje ugovorenih radova, ako je to van odgovornosti izvođača.

Obračun nezadovoljavajuće izvršenih radova

Svi troškovi popravke nezadovoljavajuće izvršenih radova padaju na teret izvođača, uključujući i troškove za sva merenja i ispitivanja, koja su pokazali neodgovarajući kvalitet izvršenih radova, pa je zbog toga bilo potrebno nakon izvršenih odgovarajućih popravki ponovnim merenjem i ispitivanjima utvrditi kvalitet rada.

Za sve radove koji ne odgovaraju zahtevima za kvalitet (prelaze granične, odnosno krajne granične vrednosti) koji su određeni ovim tehničkim uslovima, a izvođač radova ih nije popravio prema uputstvima nadzornog inženjera, izvođač ne može da dobije nikakvu nadoknadu. Naručilac u tom slučaju ima pravo da produži garantni rok za sve radove koji zavise od nepopravljenih radova za najmanje 5 godina.

Ako izvođač ne popravi nezadovoljavajuće izvršeni rad u roku koji odredi nadzorni inženjer, naručilac može da preda popravke drugom izvođaču, a za prekoračene i/ili dodatne troškove da tereti prvog izvođača.

Količine, određene u tački Merenje i preuzimanje radova, moraju da se obračunaju po ugovorenim jediničnim cenama.

U ugovorenu jediničnu cenu moraju da budu uključeni svi troškovi koji su potrebni za konačno dovršenje radova. Izvođač nema pravo da zahteva naknadno plaćanje, osim ako ugovorom nije drugačije određeno.

Odbici zbog neodgovarajućeg kvaliteta

Zbog zahtevanog kvaliteta agregata za nevezane noseće slojeve, pri obračunu se ne primenjuju odbici.

Ako izvođač ugradi u NNS agregat koji ne odgovara zahtevima iz tačke Kvalitetmaterijala ovih tehničkih uslova, onda o obračunu odlučuje nadzorni inženjer. Donja granična vrednost kvaliteta izvođenja po tački Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta za zbijenost, nosivost i ravnost i visinu

znači 100 % vrednosti po ponuđenoj jediničnoj ceni.

Zbog zahtevanog obezbeđenja donje granične vrednosti kvaliteta izrade pri obračunu nema odbitaka.

Ako izvođač nije obezbedio zahtevani kvalitet izrade prema tački Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta, onda o načinu obračuna odlučuje nadzorni inženjer.

3.02 IZRADA NOSIVOG SLOJA OD MEHANIČKI ZBIJENOG ZRNASTOG KAMENOG MATERIJALA 0/31.5

Opis

Izrada nevezanog nosećeg (mehanički zbijenog, tamponskog) sloja (NNS) uključuje nabavku i ugrađivanje odgovarajuće mešavine frakcija za nevezani noseći sloj na mestima koja su određena projektnom dokumentacijom.

Osnovni materijali

Osnovni materijali za gornji noseći sloj su mešavine drobljenih zrna. Mešavine drobljenih zrna sadrže zrna koja su nastala drobljenjem stena.

Kvalitet materijala

Kvalitet materijala se ispituje u okviru prethodnih ispitivanja kvaliteta i upotrebljivosti kao i u okviru kontrole kvaliteta materijala izvedenog nosećeg sloja od drobljenog kamena 0/31mm. Kvalitet materijala ispitan u okviru prethodnih ispitivanja treba da bude u skladu sa zahtevima definisanim u sledećoj tabeli:

Израда неvezаног носећег слоја од дробљеног камена 0/32mm		
Претходна испитивања квалитета и употребљивости материјала		испитивање материјала се изводи за сваку врсту материјала и при свакој промени материјала
SRPS EN 1926 – Методе испитивања природног камена - Одређивање једноосијалне чврстоће при притиску у сувом стању	≥ 120 MPa	
SRPS EN 13755 – Методе испитивања природног камена - Одређивање упијања воде при атмосферском притиску	≤ 1.0 % или више уколико је агрегат отпоран на мраз	
SRPS B.B8.003 – Минеролошко / Петрографски састав	еуриптивног, седиментног или метаморфног порекла	

SRPS B.B8.032 – Одређивање запреминске масе са и без пора и шупљина и коефицијента запреминске масе и порозности	одређује се	
SRPS EN 1097-2 - Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Los Angeles"	LA40	
SRPS EN 1097-1 - Испитивање механичких и физичких својстава агрегата - Део 1: Одређивање отпорности на хабање (mikro-Deval) - MDE	MDE35	
SRPS B.B8.037 – Одређивање слабих зрна у крупном агрегату	≤ 7.0 %	
SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) - Индекс облика	SI40	
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава – метода просејавања (суво и мокро сејање) (у % масе)		
Сито 0.063 mm	0 – 8	
Сито 0.125 mm	2 – 11	
Сито 0.25 mm	4 – 15	
Сито 0.50 mm	7 – 21	
Сито 1.0 mm	10 – 28	
Сито 2.0 mm	16 – 37	
Сито 4.0 mm	25 – 49	
Сито 8.0 mm	39 – 64	
Сито 11.2 mm	48 – 73	
Сито 16.0 mm	60 – 83	
Сито 22.4 mm	73 – 94	
Сито 31.5 mm	85 – 100	
Сито 45.0 mm	100	
Су - коефицијент униформности	$15 \leq C_u \leq 100$	
Сс - коефицијент закривљености	$1 \leq C_c \leq 3$	
пролаз кроз сито 0.063 mm (на депонији)	≤ 5.0 % (f5)	
SRPS EN 933-8:2013 – Оцена садржаја ситних честица - Испитивање еквивалента песка	SE4≥40	
SRPS B.B8.038 - Одређивање садржаја грудви глине	не садржи	
SRPS EN 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	WA242 или више уколико је агрегат	

	отпоран на мраз и задовољава Класу F2 према SRPS EN 1367-1	
SRPS EN 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању	F2	НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 2%.
SRPS EN 1097-3 – Одређивање шупљина и запреминске масе у растреситом стању	одређује се	
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	одређује се	
SRPS EN 13286-2 – Метода испитивања за лабораторијску референтну запреминску масу и садржај воде – збијање по Проктор-у	одређује се	
SRPS EN 13286-47 – Метода испитивања за одређивање калифорнијског индекса носивости, непосредног индекса носивости и линеарног бубрења (CBR%)	≥ 80.0 %	
SRPS EN 1367-2 – Отпорност према мразу - Испитивање магнезијум сулфатом	MS25	
SRPS EN 1744-1 - Одређивање садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	

Način izvođenja

Nalazište agregata

Izvođač mora da blagovremeno, pre početka eksploatacije, saopšti nadzornom inženjeru lokaciju nalazišta agregata za NNS i da predoči dokaze o usklađenosti mešavine sa zahtevima iz

prethodnog paragrafa Kvalitet materijala ovih tehničkih uslova, kao i da od nadzornog inženjera dobije saglasnost (dozvolu) za upotrebu.

Agregat mora da se obezbedi na način koji obezbeđuje stalni kvalitet i ravnomernost.

Pozajmišta i kamenolomi moraju prethodno da se dobro očiste.

Prethodna ispitivanja

Pre početka izvođenja radova ispitivanjima treba proveriti sastav i mehanička svojstva agregata (tačka Kvalitet materijala) i optimalnu vlažnost i gustinu postupkom po Proktoru (prema EN 13286-2) radi upoređivanja usklađenosti karakterističnih svojstava agregata sa svojstvima koja su određene na osnovu prethodnih ispitivanja uzoraka koji su uzeti za unutrašnju kontrolu proizvodnje.

Za svaku karakterističnu vrstu agregata treba, pre početka radova, odrediti tehnološki postupak, vrstu sredstava za komprimiranje i njihov učinak po dubini. Iz navedenog razloga treba na probnoj deonici izmeriti učinak sredstava za komprimiranje posle svakog prolaza. Po završenom komprimiranju (zbijanju) treba na planumu NNS izmeriti gustinu i vlažnost ugrađenih slojeva agregata, nosivost ugrađenog sloja, i ravnost i visinu planuma ugrađenog sloja (sve u skladu sa tačkom Kvalitet izvođenja i kontrola kvaliteta).

Priprema planuma podloge

Pre početka ugrađivanja agregata u NNS, planum podloge (posteljica) mora da bude pripremljen u skladu sa tačkom 2.05 ovih tehničkih uslova.

Sa ugrađivanjem NNS može da se započne nakon preuzimanja podloge u skladu sa zahtevima iz tačke Preuzimanje radova ovih tehničkih uslova. Izvođač je obavezan da do početka ugrađivanja održava podlogu u stanju u kome je bila u vreme preuzimanja. IZVOĐENJE RADOVA PO HLADNOM VREMENU • Zamrznuti materijali: Ne koristiti. • Uslovi smrzavanja: Materijal se ne sme ugrađivati preko smrznute površine. Ukloniti materijal pod uticajem mraza. Zameniti ga i ponovo zbiti ako nije oštećen nakon odmrzavanja. Sva oštećenja Izvođač mora da blagovremeno i na odgovarajući način popravi i da predoči nadzornom inženjeru dokaze o izvedenim popravkama.

Deponovanje agregata

Ako izvođač privremeno deponuje agregat pre ugrađivanja u NNS, onda prostor za deponiju mora da se prethodno pripremi na odgovarajući način (izravna, utvrdi, odvodnjava). Deponovanje vršiti tako da se spreči segregacija agregata.

Privremena deponija treba da bude što približnije pravougaonog oblika (dužine stranica do 50 m). Na visini do 3,0 m treba da budu razasrti agregati u slojevima,

homogenizovani i na odgovarajući način navlaženi. Nagib kosina privremene deponije je 1 : 2.

Do privremene deponije mora da bude izgrađen privremeni prilazni put.

Privremena deponija mora da bude na odgovarajući način označena (lokacija, broj, veličina, faza preuzimanja). Nakon preuzimanja privremene deponije, na nju se ne smeju dovoziti novi agregati sve dok u potpunosti ne bude iskorišćena.

Navoženje agregata

Na pripremljen planum podloge može se otpočeti sa navoženjem agregata za NNS nakon što je to odobrio nadzorni inženjer.

Po pravilu se navoženje ne sme obavljati po pripremljenom i preuzetom planumu posteljice, nego isključivo po već razastrtom sloju agregata. Vozila koja dovoze agregat treba istovarati kipovanjem unazad ili u stranu. Ako se zbog mašinskog razastiranja, odnosno ugrađivanja, zahteva dovoz delimično i po planumu posteljice, onda način dovoza mora da odobri nadzorni inženjer.

Za dovoz agregata treba upotrebiti vozila opremljena na odgovarajući način, dok se za razastiranje upotrebljava mašinska oprema koja omogućava zahtevano ravnomerno raspoređivanje agregata. Debljina sloja razastrtog agregata mora da odgovara zahtevanoj debljini sloja komprimiranog agregata prema projektnoj dokumentaciji.

Ako se agregat ugrađuje u više slojeva, onda se svaki pojedinačni sloj mora oblikovati i sabiti na odgovarajući način pre nego se počne sa navozom za sledeći sloj.

Ako se agregat navozi po već razastrtom i nezbijenom sloju, onda prolazi pojedinih vozila moraju da budu što ravnomernije raspoređeni po čitavoj širini razastrtog materijala.

Vozila sa blatom na točkovima ne smeju da se kreću po već razastrtom agregatu za NNS.

Ugrađivanje agregata

Ugrađivanje agregata u NNS po pravilu se izvodi mašinama. Ručno ugrađivanje je dozvoljeno samo na mestima na kojima se ne mogu upotrebiti mašine i na mestima koja odobri nadzorni inženjer.

Agregat za NNS po pravilu mora da se doprema na gradilište odgovarajućim sredstvima i sa odgovarajućim sastavom. Svako popravljavanje granulometrijskog sastava agregata na gradilištu, odnosno mestu ugrađivanja, mora da odobri nadzorni inženjer na osnovu odgovarajućih rezultata prethodnog ispitivanja.

Količinu vode koja je potrebna za obezbeđivanje optimalne vlažnosti agregata radi boljeg komprimiranja treba ravnomerno unositi u agregat već na mestu nabavljanja.

Ako voda mora da se dodaje na mestu ugrađivanja, onda se ona dozira prskanjem sa čime se sprečava ispiranje sitnih zrna. U toku zbijanja vlažnost agregata sme da odstupa od optimalne

vlažnosti najviše za ± 2 m.-%. Obezbeđivanje ovakve vlažnosti je još važnije ako se razastiranje agregata izvodi grederima.

Razastiranje agregata za NNS po pravilu se izvodi finišeima, ali može da se obavlja i grederima uz odobrenje nadzornog inženjera. Razastiranje buldozerima obavlja se samo u izuzetnim slučajevima. Razastiranje mora da se izvede istog dana kada je izvedeno i vlaženje.

Agregat se razastire i izravna u zahtevani profil prema projektnoj dokumentaciji, dok se zbijanje mora izvesti odgovarajućim mašinama po čitavoj širini sloja. Radi obezbeđenja odgovarajuće zbijenosti po čitavoj širini kolovoza, treba povećati širinu sloja za projektovanu debljinu sloja + 10 cm, ako to u projektnoj dokumentaciji nije predviđeno.

Zbijanje se izvodi od niže prema višoj ivici sloja. Broj prolaza odgovarajućih sredstava za zbijanje, koji je prethodno određen na probnoj deonici, treba proveravati ispitivanjem u sklopu unutrašnje kontrole gustine, odnosno zbijenosti ugrađenog sloja agregata.

Sve nepravilnosti, koje se ustanove u toku zbijanja, treba popraviti prema zahtevu nadzornog inženjera.

Sva mesta koja su nedostupna za mašine treba komprimirati do zahtevane gustine drugim sredstvima, čiju upotrebu mora da odobri nadzorni inženjer, koji određuje i uslove pri kojima ovakva sredstva treba upotrebljavati.

Pre završetka komprimiranja treba odrediti gustinu i nosivost ugrađenog NNS.

Ako nisu postignute vrednosti zahtevane u projektnoj dokumentaciji, izvođač mora dodatnim merama da obezbedi kvalitet ugrađenog NNS.

Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta materijala izvedenog sloja treba da bude u skladu zahtevima definisanim u sledećoj tabeli:

Контрола квалитета материјала изведеног неvezаног носећег слоја од дробљеног камена 0/32mm		1 опит на сваких 1.000м / 500m ³ изведеног неvezаног носећег слоја
SRPS EN 1097-2 - Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Los Angeles"	LA40	НАПОМЕНА: Испитивање методом "Los Angeles" се изводи на сваких 8.000m ³ изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
SRPS EN 1097-1 - Испитивање механичких и физичких својстава агрегата - Део 1: Одређивање отпорности на хабање	MDE35	НАПОМЕНА: Испитивање методом "Micro-Deval" се изводи на сваких 8.000m ³ изведеног неvezаног носећег слоја

(mikro-Deval) - MDE		и минимум једном на сваком градилишту
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава – метода просејавања (суво и мокро сејање) (у % масе)		
Сито 0.063 mm	0 – 8	
Сито 0.125 mm	2 – 11	
Сито 0.25 mm	4 – 15	
Сито 0.50 mm	7 – 21	
Сито 1.0 mm	10 – 28	
Сито 2.0 mm	16 – 37	
Сито 4.0 mm	25 – 49	
Сито 8.0 mm	39 – 64	
Сито 11.2 mm	48 – 73	
Сито 16.0 mm	60 – 83	
Сито 22.4 mm	73 – 94	
Сито 31.5 mm	85 – 100	
Сито 45.0 mm	100	
Су - коефицијент униформности	$15 \leq C_u \leq 100$	
Сс - коефицијент закривљености	$1 \leq C_c \leq 3$	
пролаз кроз сито 0.063 mm (на депонији)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
пролаз кроз сито 0.063 mm (после уградње)	$\leq 8.0 \% (f_8)$	
SRPS EN 933-8:2013 – Оцена садржаја ситних честица - Испитивање еквивалента песка	SE4 $\geq$ 40	
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	одређује се	
SRPS EN 13286-2 – Метода испитивања за лабораторијску референтну запреминску масу и садржај воде – збијање по Проктору	одређује се	
SRPS EN 1367-2 – Отпорност према мразу - Испитивање магнезијум сулфатом	MS25	НАПОМЕНА: Испитивање отпорности према мразу се изводи на сваких

		8.000m ³ изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
SRPS EN 1744-1 - Одређивање садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	НАПОМЕНА: Одређивање садржаја органских материја се изводи на сваких 8.000m ³ изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
Контрола збијености и носивости изведеног неvezаног носећег слоја од дробљеног камена 0/32mm		
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	– одређује се	1 опит на сваких: на сваком проширењу на 200m ² на неvezаном носећем слоју
SRPS U.B1.016 - Одређивање запреминске масе тла методом помоћу гуменог балона или SRPS U.B1.015 - Одређивање запреминске масе тла методом помоћу калибрисаног песка	Sz ≥ 98% у односу на модификовани Прокторов опит	1 опит на сваких: на сваком проширењу на 500m ² на неvezаном носећем слоју
RVS 08.03.04 (или TP BF-StB Део В 8.3) – Контрола збијености уређајем са лаким падајућим теретом- Edin	Edin - одређује се на пробној деоници за сваку врсту материјала	1 опит на сваких 25m припремљеног слоја у сваком проширењу / свакој траци
Динамички деформациони модул Edin $E_{vd} = 1,5 \cdot r \cdot \frac{\sigma}{s} \text{ (MN/m}^2\text{)}$ σ - нормални напон испод кружне плоче која је оптерећена максималном силом Fs		

$\sigma = \frac{F_s}{\pi \cdot r^2} \quad (\text{MN/m}^2)$		
SRPS U.B1.047 – Одређивање модула деформације методом кружне плоче(Ev1, Ev2, Ev2/Ev1) - (1) захтевана носивост доњег слоја од неvezаног гранулисаног материјала на основној траси, проширењу, раскрсницама и на тракама за улив/излив - захтевана носивост горњег слоја од неvezаног гранулисаног материјала прикључних путева - захтевана носивост доњег слоја од неvezаног гранулисаног материјала у подлози ивичњака и ригола захтевана носивост доњег слоја од неvezаног гранулисаног материјала на осталим саобраћајним површинама	Ev2 ≥ 120 MPa Ev2/Ev1 ≤ 2.5 Ev2 ≥ 100 MPa Ev2/Ev1 ≤ 2.5 Ev2 ≥ 80 MPa Ev2/Ev1 ≤ 2.5 Ev2 ≥ 80 MPa Ev2/Ev1 ≤ 2.5	1 опит на сваких: на сваком проширењу на 200m2 на неvezаном носећем слоју
НАПОМЕНА: Тачна дебљина и потребна носивост (Класа или тачна вредност) слоја ће бити предложена уMethod Statement-у од стране извођача радова, у складу са захтевима из Главног Пројекта, Надзорном органу на претходну сагласност. Корелација измеђуEv2и Edin се изводи на пробној деоници за сваку врсту материјала за потребе одређивања критеријумских вредности - захтева за Edin и	(ако је Ev1 > 0.5 x Ev2 онда се однос Ev2/Ev1 не може применити за оцену носивости)	

подноси се Надзорном Органу на претходно одобрење.		
--	--	--

Ravnost, visina i nagib

Neravnost planuma NNS određuje se merenjem odstupanja ispod položene letve dužine 4 m, koja se postavlja duž bilo kog pravca u odnosu na osovinu puta. Planum NNS može da odstupa od letve najviše do 20 mm (gornja granica). Ako se ovakva odstupanja pojavljuju u kontinuitetu jedno za drugim, tada mora da se izvede popravka ravnosti prema uputstvu koje odredi nadzorni inženjer.

Visinu pojedinačnih mernih mesta na planumu NNS treba odrediti nivelirom. Planum NNS sme na proizvoljnom mestu da odstupati od projektovane kote najviše za ± 10 mm (gornja granična vrednost).

Nagib planuma NNS po pravilu treba da bude jednak poprečnom i podužnom nagibu kolovoza. Dozvoljena odstupanja su određena dozvoljenim neravninama i odstupanjima od visine planuma NNS, ali ne smeju da budu veća od $\pm 0,4$ % apsolutne vrednosti nagiba (krajnja granična vrednost).

Merenje i preuzimanje radova

Merenje radova

Sve količine treba izmeriti u skladu sa stvarnim obimom i vrstom izvedenih radova koji se izvode u skladu sa projektnim dokumentacijom. Izvršeni radovi se računaju u kubnim metrima (m³).

Količine pojedinačnih radova treba izmeriti na osnovu jedinstvenih mera, koje su određene u projektnoj dokumentaciji, ponudbenom, odnosno ugovornom predračunu i odredbama ovih tehničkih uslova.

Ako u ovim tehničkim uslovima nije određeno drugačije, količine treba odrediti na osnovu stvarno izvršenih radova i ugrađenih materijala u okviru projektne dokumentacije za pojedine radove. U slučaju kada projektant naknadno zahteva promenu vrste ili količine rada, on mora da priloži odgovarajuću dopunu projektne dokumentacije sa popisom radova. Sve količine moraju da budu određene zaokruženo na najviše dve decimale, osim ako se nadzorni inženjer i predstavnik izvođača iz opravdanih razloga ne dogovore drugačije.

Za radove, za koje iz bilo kojeg razloga naknadno ne bi moglo bez posebnih troškova da se ustanove količina ili kvalitet, izvođač je dužan da na vreme zahteva od nadzornog inženjera privremeno preuzimanje, koje treba zajedno sa nacrtima dokumentovati u pisanom oblik i upisati u građevinsku knjigu. Merenje i preuzimanje takve količine radova su konačni i samo se potvrđuju prilikom konačnog preuzimanja. U takvim slučajevima izvođač ne sme nastaviti sa radovima pre privremenog preuzimanja i merenja. Ako izvođač u takvom slučaju ne zahteva privremeno preuzimanje, on snosi sve posledice koje nastaju naknadnim radovima za utvrđivanje stvarnih količina i kvaliteta izvršenog rada, tj. troškove naknadnog odstranjivanja

svih nadgrađenih slojeva i, nakon odgovarajuće kontrole, troškove zamene odgovarajućim materijalima, kao i njihove odgovarajuće ugradnje.

Radovi koji se obračunavaju prema nabavljenim i ugrađenim količinama moraju da budu uporedno dokumentovani narudžbenicama i evidentirani na odgovarajući način.

Ako izvođač nije obezbedio kvalitet koji zahtevaju projektna dokumentacija i posebni tehnički uslovi, za njega sve obaveze prema ugovoru ostaju važeće, iako su mu za to obračunati odbici.

Preuzimanje radova

Ugrađene NNS mora da preuzme nadzorni inženjer nakon pisanog obaveštenja izvođača o završetku radova. Preuzimanje se izvodi u skladu sa zahtevima iz ovih tehničkih uslova.

Pod preuzimanjem radova podrazumeva se količinsko i kvalitativno preuzimanje pojedinih ugovorenih radova. Prema stanju gradnje (objekta) razlikuju se tri vrste preuzimanja radova i to:

privremeno preuzimanje radova (za privremeni obračun radova)

završno preuzimanje radova (kod kolaudacije),

konačno preuzimanje radova (kod superkolaudacije)

Privremeno preuzimanje radova

Za vreme gradnje objekta nadzorni inženjer privremeno preuzima izvršene radove od predstavnika izvođača. Pritom utvrđuje količine izvršenih pojedinačnih radova u jedinicama mere iz ugovornog predračuna (po ugovoru između naručioca i izvođača) i kvalitet u skladu sa tehničkim uslovima. Takvo preuzimanje radova je samo osnova za sastavljanje privremenih situacija i za priznavanje privremenih periodičnih obračuna za isplatu vrednosti izvršenih radova između naručioca i izvođača.

Prebačaji, tj. radovi koji prevazilaze količinu koja je planirana u ugovornom predračunu, mogu da se izvode samo uz prethodnu pisanu saglasnost nadzornog inženjera. U slučaju kada bi prebačaj bio posledica ili bi imao za posledicu promenu projektne dokumentacije, sa istim mora da se saglasi i projektant.

Takođe, za svaki dodatni posao tj. posao koji nije bio predviđen u projektu i ugovornom predračunu, a nastao je npr. zbog promene postupka, izvođač mora prethodno da dobije pisanu saglasnost nadzornog inženjera i projektanta.

Ako prilikom privremenog preuzimanja postoje sporni slučajevi po pitanju količine i kvaliteta radova, nadzorni inženjer ne mora da prizna sporne količine i kvalitet, sve dok se komisijski ne odredi stvarno stanje u skladu sa odredbama ugovora.

Svi privremeno preuzeti radovi moraju da budu dokumentovani i upisani u knjigu obračunskih merenja. Dokumentaciju sastavlja izvođač i jednom mesečno je predaje na potvrdu nadzornom inženjeru.

Za sve privremeno preuzete radove konačna količina i kvalitet utvrđuju se prilikom završnog preuzimanja radova (kolaudacija), a kvalitet delomično čak i prilikom konačnog preuzimanja radova po isteku garantnog roka (superkolaudaciji).

Završno preuzimanje radova

Završno preuzimanje radova (kolaudacija) na objektu treba izvršiti nakon završetka radova na osnovu odredbi ugovora između naručioca i izvođača.

Kao osnova za završno preuzimanje radova koristi se konačni obračun radova predložen od strane izvođača koji ima pravo da umesto pojedinačnih ili ukupnih odbitaka predloži produženje garantnog roka. Naručilac može takav predlog da uvaži u skladu sa ustaljenom stručnom praksom sa stanovišta zahtevane trajnosti za pojedine izvršene radove, kao i na osnovu utvrđene nepravilnosti.

Prilikom završnog preuzimanja radova naručilac ocenjuje i kvalitet izvršenih radova i obračunava finansijske odbitke za nedovoljno kvalitetno izvršene radove.

Završno preuzimanje je konačno sa stanovišta količine i cene, kao i odbitaka i premija, s tim da ne obuhvata garancije i popravke štete u garantnom roku.

Konačno preuzimanje radova

Konačno preuzimanje (superkolaudaciju) kvaliteta radova treba izvršiti nakon izdavanja potvrde o izvedenim radovima, odnosno o izvršenju svih obaveza prema ugovoru.

Izvođač mora blagovremeno da dostavi nadzornom inženjeru sve podatke i izveštaje unutrašnje kontrole o ispitivanjima, kao i konačnu ocenu o usklađenosti, koju je izdala ovlašćena institucija. Sve ustanovljene nedostatke izvođač mora da popravi pre nastavka radova.

Obračun radova

Opšte

Obračun količina izvršenih radova mora da pripremi izvođač. Izvođač mora da prikaže izvršene radove tako da za svaku stavku po ugovornom predračunu budu vidljivi pojedinačno merenje, kao i planirana i celokupno izvršena količina.

Ugovoreni radovi obračunavaju se i plaćaju na osnovu privremenih situacija i konačne obračunske situacije u skladu sa uslovima ugovora. Osnova za obračun radova su jedinstvene cene za pojedine radove prema ugovornom predračunu i količini radova, koje su određene na osnovu tačke Merenje radova. Pri obračunu treba uzeti u obzir i finansijsku ocenu kvaliteta i količine izvršenih radova na datim osnovama.

Jedinstvene cene

Pod jedinstvenim cenama podrazumevaju se cene iz ugovornog predračuna za pojedine radove. Ako ponuđenom cenom nisu obuhvaćeni svi troškovi za izvođenje planiranog rada, onda to mora da bude posebno i vidljivo označeno. Ako ugovorom, građevinskim propisima ili ovim tehničkim uslovima nije drugačije određeno, jedinstvenim cenama moraju da budu obuhvaćeni svi troškovi za izradu pojedinog rada.

Ako je materijal, odnosno proizvod vlasništvo naručioca (npr. ivičnjak, saobraćajni znak i sl.), u jedinstvenim cenama mora se uzeti u obzir rad za odstranjivanje, premeštanje i njegovu ponovnu ugradnju.

Prebačaji i dodatni radovi

Osnova za obračun prebačaja su jedinstvene cene za pojedine radove prema ugovornom predračunu i ustanovljene, odnosno potvrđene, količine izvršenih prebačaja.

Dodatni radovi se obračunavaju na osnovu odredbi ugovora. Ako ugovor ne sadrži takve odredbe, dodatni radovi obračunaju se na osnovu prethodno sporazumno određenih jedinstvenih cena. U takvom slučaju nadzorni inženjer ima pravo da od izvođača zahteva detaljan proračun cene, koji mora da bude u skladu sa cenovnikom kalkulativnih osnova.

Međufazni obračun

Međufaznu kaznu uvodi naručilac u skladu sa ugovorom za sve radove koji iz neopravdanih razloga nisu izvršeni, a bili su predviđeni planom napredovanja radova, odnosno međurokovima, koji su potvrđeni od strane naručioca.

Obračunatu međufaznu kaznu – u obimu koji je predviđen ugovorom – naručilac može da vrati izvođaču, ako je on izvršio sve radove u ugovorenom roku, a da pri tome za naručioca zbog kašnjenja međurokova nisu nastali dodatni troškovi.

Za radove koji kasne izvođač ne može da uzme u obzir pozitivne razlike u ceni, koje su nastale zbog kašnjenja.

Izmenjeni uslovi

Na obračun prema ugovoru može da utiče povećanje ili smanjenje obima radova i skraćanje ili produženje roka za izvršenje ugovorenih radova, ako je to van odgovornosti izvođača.

Obračun nezadovoljavajuće izvršenih radova

Svi troškovi popravke nezadovoljavajuće izvršenih radova padaju na teret izvođača, uključujući i troškove za sva merenja i ispitivanja, koja su pokazali neodgovarajući kvalitet izvršenih radova, pa je zbog toga bilo potrebno nakon izvršenih odgovarajućih popravki ponovnim merenjem i ispitivanjima utvrditi kvalitet rada.

Za sve radove koji ne odgovaraju zahtevima za kvalitet (prelaze granične, odnosno krajne granične vrednosti) koji su određeni ovim tehničkim uslovima, a izvođač radova ih nije popravio prema uputstvima nadzornog inženjera, izvođač ne može da dobije nikakvu nadoknadu. Naručilac u tom slučaju ima pravo da produži garantni rok za sve radove koji zavise od nepopravljenih radova za najmanje 5 godina.

Ako izvođač ne popravi nezadovoljavajuće izvršeni rad u roku koji odredi nadzorni inženjer, naručilac može da preda popravke drugom izvođaču, a za prekoračene i/ili dodatne troškove da tereti prvog izvođača.

Količine, određene u tački Merenje i preuzimanje radova, moraju da se obračunaju po ugovorenim jediničnim cenama.

U ugovorenu jediničnu cenu moraju da budu uključeni svi troškovi koji su potrebni za konačno dovršenje radova. Izvođač nema pravo da zahteva naknadno plaćanje, osim ako ugovorom nije drugačije određeno.

Odbici zbog neodgovarajućeg kvaliteta

Zbog zahtevanog kvaliteta agregata za nevezane noseće slojeve, pri obračunu se ne primenjuju odbici.

Ako izvođač ugradi u NNS agregat koji ne odgovara zahtevima iz tačke Kvalitet materijala ovih tehničkih uslova, onda o obračunu odlučuje nadzorni inženjer.

Donja granična vrednost kvaliteta izvođenja po tački Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta za zbijenost, nosivost i ravnost i visinu znači 100 % vrednosti po ponuđenoj jediničnoj ceni.

Zbog zahtevanog obezbeđenja donje granične vrednosti kvaliteta izrade pri obračunu nema odbitaka.

Ako izvođač nije obezbedio zahtevani kvalitet izrade prema tački Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta, onda o načinu obračuna odlučuje nadzorni inženjer.

3.03 IZRADA GORNJEG BITUMENIZIRANOG NOSIVOG SLOJA BNS 22SA SA BIT 50/70

Opis radova

Pozicija obuhvata nabavku materijala, spravljanje, transport do mesta ugradnje, razastiranje, ugradnju i zbijanje asfaltne mešavine po vrućem postupku od mineralnog materijala sa putnim bitumenom BIT 50/70 ili polimer-modifikovanim bitumenom PmB 45/80-65.

Materijali

Sastavni materijali za izradu bitumeniziranih slojeva:

kameno brašno (filer) karbonatnog sastava,

drobljeni pesak eruptivnog ili karbonatnog sastava 0/1mm, 0/2 mm ili 0/4mm,

drobljeni kameni agregat eruptivnog ili karbonatnog sastava 2/4mm, 4/8mm, 8/11mm, 8/16mm, 11/16 mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm,

vezivo putni bitumen BIT 50/70 ili polimer-modifikovani bitumen PmB 45/80-65.

Materijal za pripremu podloge:

katjonska bitumenska nestabilna emulzija C 60 B 3 (KN60),

polimer-modifikovana katjonska bitumenska nestabilna emulzija C 60 BP 3 (PmB KN60).

Kvalitet materijala

Kontrola kvaliteta materijala

Kameno brašno

Kameno brašno u svemu mora odgovarati kriterijumima datim u sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Poreklo	krečnjak	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
SRPS EN 933-10 - Ocena sitnih čestica - Granulometrijski sastav kamenog brašna (prosejavanje strujanjem vazduha) (%)		

Sito 0.063 mm	70 – 100	
Sito 0.125 mm	85 – 100	
Sito 2.00 mm	100	
SRPS EN 13179-1 – Ispitivanje pomoću delta prstena i kuglice	$\Delta R \& B8/25$	
SRPS EN 1097-5 – Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilisanoj sušnici	$\leq 1\%$	
SRPS EN 1097-4 – Određivanje šupljina u suvom sabijenom kamenom brašnu (šupljine prema Rigdenu)	V28/38	
SRPS EN 1097-7 – Određivanje stvarne zapreminske mase kamenog brašna - Piknometarska metoda (Mg/m ³)	određuje se	

Fraksionisani drobljeni pesak

Drobljeni pesak u svemu mora odgovarati zahtevima kvaliteta datim u sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev			Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Poreklo	krečnjak ili eruptivac			TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/1mm	0/2mm	0/4mm	
Sito 1.00mm	< 90	-	-	
Sito 2.00mm	100	> 90	> 65	
Sito 4.00mm		100	>90	
Sito 8.00mm			100	
Sito 0.063 mm	za krečnjak: f10 (<10%) za eruptivac: f5 (<5%)			

	NAPOMENA: Za krečnjak je dozvoljeno > 10 % samo ako je klasa ekvivalenta peska viša od SE60	
SRPS EN 933-8 – Određivanje ekvivalenta peska	SE60	
SRPS EN 933-9 – Ocena sadržaja sitnih čestica — Ispitivanje na metilen-plavo	MBF10	
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum- hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne	

Fraksionisani drobljeni kameni agregat

Frakcije drobljenog kamenog agregata treba da zadovoljavaju sledeće uslove kvaliteta:

Naziv	Zahtev			Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Poreklo	eruptivac			TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	2/4mm	4/8mm	8/11mm	
Sito 0.063 mm	maks. 3	maks. 1	maks. 1	
Sito 1.00 mm	maks. 5	-	-	
Sito 2.00 mm	maks. 15	maks. 5	-	
Sito 4.00 mm	min. 90	maks. 15	maks. 5	
Sito 8.00 mm	100	min. 90	maks. 15	
Sito 11.20 mm	-	100	min. 90	
Sito 16.00 mm	-	100	100	
	8/16mm	11/16m m	16/22m m	
Sito 0.063 mm	maks. 1	maks. 1	maks. 1	
Sito 1.00 mm	-	-	-	
Sito 2.00 mm	-	-	-	

Sito 4.00 mm	maks. 5	-	-
Sito 8.00 mm	maks. 15	maks. 5	-
Sito 11.20 mm	-	maks. 15	maks. 5
Sito 16.00 mm	min. 90	min. 90	maks. 15
Sito 22.40 mm	100	100	min. 90
Sito 31.50 mm			100
	22/32m m	16/32m m	
Sito 0.063 mm	maks. 1	maks. 1	
Sito 1.00 mm	-	-	
Sito 2.00 mm	-	-	
Sito 4.00 mm	-	-	
Sito 8.00 mm	-	maks. 5	
Sito 11.20 mm	-	-	
Sito 16.00 mm	maks. 5	maks. 15	
Sito 22.40 mm	maks. 15	-	
Sito 31.50 mm	min. 90	min. 90	
Sito 45.00 mm	100	-	
Sito 63.00 mm		100	
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"	LA30		
SRPS EN 1097-1 – Ispitivanje mehaničkih fizičkih svojstava agregata – Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - MDE	MDE25		
SRPS EN 12697-11 – Određivanje međusobne prionljivosti agregata i bitumena	≥ 80%		
SRPS EN 1097-6 – Određivanje upijanja vode kamenog agregata	WA242 ili više ukoliko je agregat otporan na mraz i zadovoljava Klasu F2 prema SRPS EN 1367-1		
SRPS EN 1367-1 – Određivanje otpornosti prema zamrzavanju i odmrzavanju	F2		

SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	SI20	
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	maks. 0.25%	

Vezivo

Koristi se putni bitumen BIT 50/70 koji odgovara kriterijumu datom u narednoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Bitumen BIT 50/70		TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	50 - 70	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	46 - 54	
SRPS EN 12607-1 – Otpornost prema starenju na 163°C. – RTFOT (ili SRPS EN 12607-2,3 TFOT, RFT)		
- očuvana penetracija (%)	≥ 50	
- povećanje tačke razmekšanja (%)		
- zahtev 1	≤ 9	
- zahtev 2	≤ 11	
- promena mase (%)	≤ 0.5	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 230	
SRPS EN 12592 – Rastvorljivost (%)	≥ 99	
Posebni nacionalni zahtevi u skladu sa SRPS EN 12591 Prilog B:		
SRPS EN 12591 – Indeks penetracije	- 1.5 to + 0.7	
SRPS EN 12596 – Dinamička viskoznost na 60oC (Pa.s)	≥ 90	
SRPS EN 12595 – Kinematička viskoznost na 135oC (mm ² /s)	≥ 295	
SRPS EN 12593 – Tačka loma po frasu (°C)	≤ - 8.0	

Prethodna ispitivanja asfaltne mešavine

Pre početka radova Izvođač je obavezan da izradi u Akreditovanoj laboratoriji projekat prethodne asfaltne mešavine u svemu saglasan sa zahtevima ovih Tehničkih Uslova.

BNS22A sa vezivom BIT 50/70		
Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 12697-34 – Ispitivanje po Maršalu		TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
Stabilnost na 60°C (kN)		
srednje saobraćajno opterećenje	min 6.0	
lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	min 3.0	
Tečenje na 60°C (mm)	određuje se	
Ukočenost na 60°C (kN/mm)		
srednje saobraćajno opterećenje	min 2.2	
lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	min 1.8	
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)		
srednje saobraćajno opterećenje	Vmin4 – Vmax9	
lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	Vmin3 – Vmax9	
SRPS EN 12697-8 – Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)	VFBmin55 – VFBmax74	
SRPS EN 12697-6 – Zapreminska masa (Mg/m ³)	određuje se	
SRPS EN 12697-5 – Maksimalna zapreminska masa Zmax (Mg/m ³)	određuje se	
SRPS EN 12697-1 – Sadržaj veziva (%)	određuje se	
SRPS EN 12697-12 – Osetljivost na vodu – najmanja vrednost indirektnih zateznih čvrstoća	IRSRNR određuje se	
SRPS EN 12697-2 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)		

-Sito 0.063 mm	4-12	
-Sito 0.25 mm	7-32	
-Sito 0.71 mm	12-53	
-Sito 2.00 mm	21-65	
-Sito 4.00 mm	30-74	
-Sito 8.00 mm	44-85	
-Sito 11.2 mm	54-92	
-Sito 16.0 mm	70-100	
-Sito 22.4 mm	97-100	
-Sito 31.5 mm	100	
Mehaničke karakteristike prethodne asfaltne mešavine		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju – kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	PRDAIR9.0 na 60°C	
Izveštaj o ispitivanju prethodne asfaltne mešavine mora da sadrži:		
Podatke o poreklu osnovnih materijala, kvalitetu i osobinama		
Ateste i važeće sertifikate za osnovne materijale		
Procenat učešća kamenog materijala za mineralnu i asfaltnu mešavinu		
Granulometrijski sastav mineralne mešavine		
Dijagram promena fizičko-mehaničkih karakteristika asfaltne mešavine sa različitim sadržajem veziva		
Mehaničko-reološke karakteristike uzorka asfaltne mešavine za usvojeni optimalni sadržaj veziva (SRPS EN 12697-22 Rutting test)		
Optimalni sadržaj veziva		

BNS22sA sa vezivom BIT 50/70 ili PmB 45/80-65

Naziv	Zahtev	Učestalost
		TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 12697-34 – Ispitivanje po Maršalu		TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
Stabilnost na 60°C (kN)		
autoput i vrlo teško saobraćajno opterećenje	min 8.0	
teško i srednje saobraćajno opterećenje	min 6.0	
Tečenje na 60°C (mm)	određuje se	
Ukočenost 60°C (kN/mm)		
autoput i vrlo teško saobraćajno opterećenje	min 2.5	
teško i srednje saobraćajno opterećenje	min 2.2	
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)		
autoput i vrlo teško saobraćajno opterećenje	Vmin5 – Vmax9	
teško i srednje saobraćajno opterećenje	Vmin4 – Vmax9	
SRPS EN 12697-8 – Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)	VFBmin50 – VFBmax68	
SRPS EN 12697-6 – Zapreminska masa (Mg/m ³)	određuje se	
SRPS EN 12697-5 – Maksimalna zapreminska masa Zmax (Mg/m ³)	određuje se	
SRPS EN 12697-1 – Sadržaj veziva (%)	određuje se	
SRPS EN 12697-12 – Osetljivost na vodu – najmanja vrednost indirektno određuje se zatezne čvrstoće	IRSRNR određuje se	
SRPS EN 12697-2 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
-Sito 0.063 mm	4-10	
-Sito 0.25 mm	8-17	
-Sito 0.71 mm	13-27	

-Sito 2.00 mm	24-40	
-Sito 4.00 mm	34-53	
-Sito 8.00 mm	50-70	
-Sito 11.2 mm	61-81	
-Sito 16.0 mm	75-94	
-Sito 22.4 mm	97-100	
-Sito 31.5 mm	100	
Mehaničke karakteristike prethodne asfaltne mešavine		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju – kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	BNS22sA sa BIT 50/70 BNS22sA sa PmB 45/80-65	PRDAIR7. 0 na 60°C PRDAIR5. 0 na 60°C
Opit kompleksnih modula krutosti i zamora na prizmama sa opterećenjem u 4 tačke – prema standardu SRPS EN 12697-24D (zamor) i SRPS EN 12697-26B (krutost), Metoda: 4 PB - PR	određuje se	
Izveštaj o ispitivanju prethodne asfaltne mešavine mora da sadrži:		
Podatke o poreklu osnovnih materijala, kvalitetu i osobinama		
Ateste i važeće sertifikate za osnovne materijale		
Procenat učešća kamenog materijala za mineralnu i asfaltnu mešavinu		
Granulometrijski sastav mineralne mešavine		
Dijagram promena fizičko- mehaničkih karakteristika asfaltne mešavine sa različitim sadržajem veziva		
Mehaničko-reološke karakteristike uzorka asfaltne mešavine za usvojeni optimalni sadržaj veziva (SRPS EN 12697-22 Rutting test, SRPS EN 12697-24D (zamor) i SRPS EN 12697-		

26B (krutost), Metoda: 4PB – PR, Karakteristike asfalta na zamor i krutost)		
Optimalni sadržaj veziva		

Procedura usvajanja prethodne asfaltne mešavine

Proizvodnja asfaltne mešavine ne sme početi dok Izvođač ne predloži prethodnu mešavinu na saglasnost Nadzornom Organu. Sertifikati o usaglašenosti, odnosno atesti o kvalitetu osnovnih materijala (Sertifikati o usaglašenosti izdati od strane Akreditovanog Sertifikacionog tela prema SRPS EN /SOI/EC 17065), koji se predaju uz Prethodnu asfaltnu mešavinu ne smeju biti stariji od 6 meseci.

Prethodna asfaltna mešavina ne sme biti starija od 12 meseci.

Ukoliko nastanu promene u osnovnim materijalima ili se promeni izbor bilo kog sastavnog materijala, Izvođač je dužan da predloži Nadzornom Organu pismenim putem predlog za promenu usvojene prethodne asfaltne mešavine, odnosno da izradi i predloži novu prethodnu asfaltnu mešavinu na saglasnost, pre početka upotrebe tih sastavnih materijala.

Nakon odobrenja, odnosno prihvatanja Sertifikata o usaglašenosti, odnosno atesta o kvalitetu osnovnih materijala i Prethodne asfaltne mešavine od strane Nadzornog Organa, može se otpočeti sa izradom Radne mešavine na asfaltnoj bazi i Probne deonice sa ciljem utvrđivanja svih detalja tehnologije građenja.

Ukoliko u Projektu postoje definisani posebni zahtevi za određenu asfaltnu mešavinu posebne namene, Izvođač radova je dužan da primeni te zahteve prilikom izrade prethodne asfaltne mešavine (na primer asfaltne mešavine na mostovima, asfaltne mešavine za usporeni teški teretni saobraćaj na raskrsnicama, i sl.).

Radna mešavina i Probna deonica

Probnu deonicu bi trebalo izvoditi za svaku vrstu asfaltne mešavine, svaki Izvođač radova, minimalno jednom tokom građevinske sezone, ili češće po instrukciji Nadzornog Organa u slučaju većih gradilišta i posebnih dodatnih zahteva, odnosno promene uslova ugradnje (vrsta podloge i sl.).

Uzimajući u obzir uobičajenu veličinu gradilišta u gradskim uslovima (Teritorija Grada Novog Sada i prigradska naselja) Probna deonica se izvodi dodatno namenski za određeno gradilište samo za veća gradilišta, na zahtev i uz obaveznu instrukciju Nadzornog Organa.

Pre početka radova mora se izraditi probna deonica. Probna deonica služi kao dokaz da se sa radnom mešavinom, u odgovarajuću tehnologiju ugrađivanja, može izraditi asfaltni sloj kvaliteta utvrđenog ovim Tehničkim Uslovima i odobrenom Prethodnom asfaltnom mešavinom. Radni sastav asfaltne mešavine daje se u pisanom obliku. Pre početka izrade probne deonice mora se izraditi Radna asfaltna mešavina koja definiše radni sastav asfaltne mešavine. Radna asfaltna

mešavina služi kao dokaz da je na određenom asfaltnom postrojenju moguće proizvesti asfaltnu mešavinu kvaliteta koji je projektovan prethodnom asfaltnom mešavinom. Preduslov za izradu radne asfaltne mešavine je provera kvaliteta svih sastavnih materijala uskladištenih na asfaltnoj bazi.

Na osnovu rezultata sa probne deonice (provera uslova i kriterijuma definisanih projektom i prethodnom asfaltnom mešavinom za odgovarajuću vrstu mešavine) usvaja se radna mešavina, odnosno radni sastav asfaltne mešavine, oprema za izvođenje radova kao i postupak ugradnje asfaltne mešavine. Usvojena radna mešavina i postupak izvođenja radova ne smeju se menjati u toku rada.

Ukoliko u toku izvođenja radova nastanu promene u osnovnim materijalima ili se promeni izbor materijala ili oprema i tehnologija izvođenja radova, Izvođač je dužan da dostavi Nadzornom organu pismenim putem predlog za promenu usvojene prethodne i radne asfaltne mešavine, odnosno da predloži novu prethodnu mešavinu na saglasnost, pre početka upotrebe tih materijala i sprovede ponovo ceo postupak usvajanja radne mešavine i izrade probne deonice.

Radna mešavina se može usvojiti, odnosno proizvodnja asfaltne mešavine smatra se dokazanom kada se ispitivanjem najmanje tri uzorka asfaltne mešavine uzete iz kontinuirane proizvodnje ustanovi da se:

granulometrijski sastav mineralne mešavine nalazi unutar dopuštenog odstupanja, učešće veziva za svaki uzorak nalazi unutar dozvoljenog odstupanja od vrednosti date u prethodnoj asfaltnoj mešavini i fizičko-mehanička svojstva svih uzoraka zadovoljavaju projektovane uslove iz projekta i zahteve ovih Tehničkih Uslova.

U slučaju kada se radna mešavina, odnosno radni sastav asfaltne mešavine na asfaltnom postrojenju ne može potpuno uklopiti u dozvoljena odstupanja, potrebno je korigovati prethodnu asfaltnu mešavinu. Prethodnu asfaltnu mešavinu potrebno je ponovo projektovati ako se isti ne može dokazati na asfaltnom postrojenju usled bitnih razlika u sastavu i svojstvima sastavnih materijala na asfaltnoj bazi ili usled specifičnosti samog asfaltnog postrojenja (asfaltne baze).

U toku izrade probne deonice kontroliše se:

način transporta asfaltne mase,
temperatura u toku valjanja,
postupak ugrađivanja i zbijanja,
zbijenost,
ravnost izvedene površine, kao i ostale karakteristike definisane u sledećoj tabeli.

Kvalitet probne deonice smatra se dokazan kada se ispitivanjem najmanje tri uzorka iz ugrađenog asfaltnog sloja dobiju zadovoljavajuće karakteristike u skladu sa postavljenim kriterijumima.

Ocena kvaliteta probne deonice, sa rezultatima ispitivanja, daje se u formi pisanog izveštaja. Na osnovu dokazanog kvaliteta probne proizvodnje i probne deonice, Nadzorni Organ pismenim putem odobrava početak izvođenja radova.

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Radna mešavina na asfaltnoj bazi		TL: Radna mešavina mora biti pripremljena u pismenoj formi u vidu izveštaja za svaku vrstu asfaltne mešavine; KL:samo po potrebi
Granulometrijski sastav asfaltne mešavine	U skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)	TL: najmanje tri uzorka asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje jedan uzorak asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje
Sadržaj veziva (ekstrakcija)	U skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)	
Fizičko-mehaničke karakteristike asfaltne mešavine treba da zadovolje zahteve iz prethodne asfaltne mešavine, potrebno je uraditi kompletno ispitivanje (Ispitivanje po Maršalu, zapreminska masa, max zaprem. masa, granulometrijski sastav)	U skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)	
Probna deonica (radi utvrđivanja svih detalja tehnologije građenja)		TL: Probna deonica mora biti pripremljena u pismenoj formi u vidu izveštaja za svaku vrstu asfaltne mešavine; KL: Probna deonica mora biti pripremljena u pismenoj

			formi u vidu izveštaja za svaku vrstu asfaltne mešavine
Granulometrijski sastav asfaltne mešavine	U skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)		
Sadržaj veziva (ekstrakcija)	U skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)		TL: najmanje tri uzorka asfaltne mešavine iz
Fizičko-mehaničke karakteristike asfaltne mešavine treba da zadovolje zahteve iz prethodne asfaltne mešavine, potrebno je uraditi kompletno ispitivanje (Ispitivanje po Maršalu, zapreminska masa, max zaprem. masa, granulometrijski sastav)	U skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)		kontinualne proizvodnje; KL: najmanje tri uzorka asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje
Vađenje jezgara iz zbijenog asfaltnog sloja na gradilištu radi ispitivanja debljine sloja, zbijenosti i sadržaja šupljina	U skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju – kolotrag prema standardu EN 12967-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	BNS22A	PRDAIR9.0 NA 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja	TL: najmanje tri uzorka asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje;
	BNS22sA sa BIT 50/70	PRDAIR7.0 NA 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja	KL: najmanje tri uzorka asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje

Tehnologija izvođenja radova

Spravljanje i transport asfaltne mešavine

Proizvodnja asfaltne mešavine se vrši mašinskim putem u postrojenju za proizvodnju asfaltne mešavine. Za proizvodnju asfaltnih mešavina mora se koristiti asfaltno postrojenje kapaciteta minimum 150 t/h sa automatskim doziranjem svih komponenti i kontrolom proizvodnje.

Sve vreme tokom proizvodnje asfalta na asfaltnom postrojenju Izvođač radova je u obavezi da sprovodi kompletnu kontrolu kvaliteta sastavnih materijala i proizvedenih asfaltnih mešavina (kontrola svojstava i uskladištenja sastavnih materijala, kontrola proizvodnog pogona i procesa proizvodnje asfaltnih mešavina, kontrola proizvedenih asfaltnih mešavina) u svemu u skladu sa ovim Tehničkim Uslovima.

Frakcije agregata moraju biti uskladištene u označenim mestima skladištenja na način da se spreči međusobno mešanje i prljanje kao i prekomerno vlaženje agregata. Kameno brašno (filer) se skladišti u cisternama, a u izuzetnim situacijama i u vrećama, koje moraju biti propisno zaštićene od vlaženja.

Materijal koji nastaje otprašivanjem agregata u procesu sušenja mora se odgovarajuće skladištiti. Nekontrolisano vraćanje otprašenog materijala u proces proizvodnje asfaltnih mešavina nije dopušteno.

Bitumen se skladišti u označenim cisternama, a izuzetnim prilikama i u buradima. U funkciji vrste i tipa, bitumen ne sme biti zagrejan na temperaturu višu od dopuštene.

Delovi proizvodnog pogona i proces proizvodnje asfaltnih mešavina moraju biti podešeni na način da osiguravaju ujednačeno i potpuno obavljanje agregata bitumenom u proizvedenoj asfaltnoj mešavini.

Temperatura bitumena u cisternama na asfaltnoj bazi, odnosno optimalna temperatura za skladištenje bitumena BIT 50/70 i polimer modifikovanih bitumena se obavezno preuzima iz uputstva proizvođača bitumena.

Temperatura agregata ne bi trebala biti viša od temperature bitumena za više od 15°C.

Temperature asfaltne mešavine treba da se kreću u rasponu za:

asfaltne mešavine sa BIT50/70, minimalno 140°C, maksimalno 180°C (optimalna temperatura ugradnje 155°C),

asfaltne mešavine sa polimer modifikovanim bitumenima, minimalno - prema preporuci proizvođača bitumena, maksimalno - prema preporuci proizvođača bitumena.

Maksimalno propisane vrednosti temperature asfaltnih mešavina se koriste i primenjuju na bilo kom mestu na asfaltnom postrojenju (asfaltna baza) dok se minimalne propisane vrednosti temperature asfaltnih mešavina koriste i primenjuju na mestu isporuke (na gradilištu).

Neposredno nakon proizvodnje, proizvedena asfaltna masa se direktno otprema odgovarajućim transportnim sredstvima (kamionima-kiperima) na mesto ugrađivanja.

Asfaltna mešavina se prevozi do mesta ugradnje kamionima-kiperima. Sanduk kamiona-kipera mora biti čist i bez prašine, blata ili drugog nevezanog materijala, te poprskan odgovarajućim sredstvom za sprečavanje lepljenja asfaltne mešavine. Prskanje sanduka naftnim derivatima nije dopušteno.

Pri prevozu, nezavisno od vremenskih uslova, asfaltna mešavina se mora efikasno zaštititi

od hlađenja i zaprljenja čvrsto pričvršćenim vodonepropusnim i termostabilnim cirkadama, odgovarajuće veličine da potpuno pokrivaju sanduk kamiona kipera.

Iz razloga smanjivanja rizika od prekomernog hlađenja i segregacije proizvedene asfaltne mase maksimalna transportna dužina proizvedene asfaltne mešavine računajući od asfaltne baze (mesta proizvodnje) do gradilišta (mesta ugradnje) ne sme biti veća od 70km.

Broj angažovanih transportnih sredstava (kamiona-kipera) mora biti dovoljan da omogući ugradnju asfaltne mešavine kontinualno, odnosno bez zastoja.

U svakom slučaju dopremljena asfaltna mešavina se mora ugraditi neposredno po pristizanju na gradilište, odnosno u najkraćem mogućem vremenskom periodu.

Vremenski uslovi ugradnje asfaltnih mešavina

Asfaltne mešavine ugrađuju se samo u povoljnim vremenskim uslovima.

Ugradnja asfaltnih mešavina na smrznutu ili snegom pokrivenu podlogu nije dopuštena.

Ugradnja asfaltnih mešavina nije dopuštena po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film. Najniža temperatura vazduha pri kojoj je dopuštena ugradnja asfaltnih mešavina je: 0°C za noseće i vezne asfaltne slojeve.

Pri snažnom vetru ugradnja asfaltnih mešavina nije dopuštena.

Pri izradi habajućih slojeva debljine ≤ 30 mm od asfaltbetona i skeletnog mastiks asfalta temperatura podloge ne sme biti niza od +5°C.

Priprema podloge

Pre izrade asfaltnog sloja Izvođač radova će izvršiti snimanje nivelete i ravnosti podloge i predati rezultate Nadzornom Organu. Na delovima gde je površina sloja podloge viša od projektovanih kota neophodno je da Izvođač izvrši popravku podloge prema zahtevima projektnog rešenja.

Polaganje asfaltne mešavine na podlogu od mehanički stabilizovanog zrnastog materijala može započeti kada je podloga ispitana i ako je primio Nadzorni Organ. Vremenski razmak između ispitivanja podloge i ugrađivanja asfaltne mešavine može biti najviše 24 sata i za to vreme treba zabraniti prevoz (gradilišni transport) po ispitanoj podlozi.

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suva i čista. Najveća dopuštena neravnost podloge u podužnom i poprečnom pravcu, izmerena prema standardu SRPS EN 13036-7, mernom letvom dužine 3m, iznosi:

15 mm pri izvođenju nosećeg sloja,

12 mm pri izvođenju veznog sloja.

Kada neravnost podloge prelazi navedene vrednosti, podloga se mora poravnati na odgovarajući način glodanjem ili izvedbom izravnavajućeg asfaltnog sloja, prema instrukcijama Nadzornog Organa.

Bitumenske emulzije za pripremu podloge, odnosno za povezivanje asfaltnih slojeva

Za povezivanje asfaltnih slojeva, odnosno pripremu podloge, upotrebljavaju se nestabilne nemodifikovane katjonske bitumenske emulzije (C 60 B 3 (KN 60)) i nestabilne polimerom modifikovane katjonske bitumenske emulzije (C 60 BP 3 (PmB KN 60)), sa sadržajem veziva od 60 %(m/m).

Pri izradi nosećih asfaltnih slojeva s asfaltnim mešavinama na bazi polimerom modifikovanog bitumena obvezno se upotrebljavaju polimerom modifikovane katjonske bitumenske emulzije. Svojstva, ispitne metode i uobičajeni tipovi katjonskih bitumenskih emulzija navedeni su u standardu SRPS EN 13808.

Pre polaganja na podlogu od nevezanog mehanički stabilizovanog kamenog agregata ili cementom stabilizovanog nosećeg sloja podloga mora biti čista i ne sme biti smrznuta. Sa površine podloge moraju biti uklonjena sva slobodna zrna. Podloga mora biti isprskana bitumenskom emulzijom u količini koja je prikazana u narednoj tabeli. Izrada asfaltnog sloja preko isprskane podloge može započeti 2 sata nakon potpunog prodiranja emulzije u podlogu i

njenog raspada. Po pripremljenoj podlozi koja je isprskana bitumenskom emulzijom, ne sme se odvijati nikakav saobraćaj.

Podloga koja je sačinjena od postojećeg asfaltnog kolovoza se čisti mehaničkim sredstvima (čelične četke, kompresori i sl.) a zatim pere sa vodom pod pritiskom. Nakon pranja sačekati da se kolovoz osuši i naneti emulziju. Početak nanošenja emulzije od momenta pranja može biti najduže 24 sata. Polaganje asfaltne mešavine na podlogu od asfaltnog sloja može započeti kada je podloga suva i poprskana bitumenskom emulzijom u količini koja je prikazana u narednoj tabeli. Prskanje mora započeti najmanje 2-3 sata pre polaganja asfalta, kako bi se završio raspad emulzije, voda isparila i bitumenski deo vezao za podlogu. Po pripremljenoj podlozi koja je isprskana bitumenskom emulzijom, ne sme se odvijati nikakav saobraćaj.

Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge zavisi od nivoa hrapavosti i "otvorenosti" 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.

Potrebne količine bitumenske emulzije za prskanje podloge navedene su u sledećoj tabeli. Konačna odluka o tačnoj količini bitumenske emulzije za pripremu određenog tipa podloge se donosi na probnoj deonici i/ili provere sposobnosti ostvarivanja kvalitetne međuslojne veze podloge i izrađenog asfaltnog sloja, a nakon odobrenja Nadzornog Organa.

Vrsta i priroda podloge	Asfaltni sloj	
	Noseći sloj	Vezni sloj
	Količina bitumenske emulzije, g/m ²	
Nevezani mehanički stabilizovani kameni agregat ili	400 do 600	
Cementom stabilizovani sloj		
	a	200 do 300
Noseći sloj	b	250 do 350
	c	300 do 500
sveža površina podloge		
frezovana (strugana) površina podloge		
vrlo otvorena površina podloge		

Pri prskanju podloge, bitumenska emulzija se sme zagrijati najviše na 60°C za nemodifikovanu, odnosno 70°C za polimer modifikovanu.

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

Ugrađivanje asfaltne mešavine

Ugrađivanje asfaltnog sloja može početi tek kad Nadzorni Organ prihvati izveštaj o probnoj deonici, odnosno izveštaj o svim izvršenim probama. Postupak ugrađivanja usvojen na probnoj deonici ne može se menjati osim pod ranije definisanim uslovima.

Ugrađivanje asfaltne mešavine vrši se samo u prethodno opisanim vremenskim uslovima ugradnje asfaltnih mešavina. U posebnim vremenskim uslovima, kao što je pojava jakog vetra, Nadzorni Organ može obustaviti radove i pri temperaturama višim od minimalno propisanih, ako postoji sumnja da se pod tim uslovima radovi neće kvalitetno izvesti.

Asfaltne mešavine ugrađuju se mašinski, finišerom koji se mora kretati ujednačenom brzinom, bez zastajanja i neposredno nakon toga se mora obezbediti utvrđeni režim valjanja kako bi se osiguralo zahtevano zbijanje asfaltnog sloja. Izuzetno, asfaltna mešavina sme se ugraditi i ručno, ali samo u slučaju izvođenja asfaltnog sloja na površini kojoj pristup finišera nije moguć, ali uz obavezno odobrenje Nadzornog Organa.

Finišer mora biti podešen tako da celom svojom širinom osigura postizanje ujednačene debljine i gustine položenog asfaltnog sloja. Način punjenja koša finišera za prihvatanje asfaltne mešavine i način razastiranja asfaltne mešavine mora biti takav da osigura ujednačen izgled i

strukturu površine izvedenog asfaltnog sloja, bez pojave segregacije i pukotina ugrađene asfaltne mešavine.

Ako je temperatura isporučene asfaltne mešavine niža od minimalno dopuštene prema zahtevima ovih Tehničkih Uslova, tada se takva asfaltna mešavina ne sme ugraditi u asfaltni sloj.

Izvedeni asfaltni sloj sme se pustiti u saobraćaj tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod 30°C, osim u slučaju asfaltnog sloja od skeletnog mastiks asfalta kada se sme pustiti u saobraćaj najranije 24 sata nakon završetka izvođenja. U izuzetnim slučajevima, zahtevi za puštanje izvedenog asfaltnog sloja u saobraćaj mogu biti idrugачiji, o čemu odluku donosi Nadzorni Organ.

Uz svaki isporučeni kamion asfaltne mešavine mora biti dostavljena otpremnica sa upisanom vrstom asfaltne mase, temperaturom i vremenom utovara asfaltne mešavine, koja se dostavlja Nadzornom Organu na uvid i overu. Bez uredno popunjenih otpremnica se neće dozvoliti ugrađivanje dopremljene asfaltne mešavine.

Ispred finišera mora se obezbediti potrebna količina asfaltne mase kako ne bi došlo do zastoja u ugrađivanju. Svaki prekid u postupku izvođenja radova dužim od 15 minuta smatra se momentom i mestom za formiranje poprečnog sastava.

Valjanje

Broj, vrsta i težina valjaka, te broj prelaza moraju biti određeni tako, da osiguraju postizanje propisanog stepena zbijenosti, propisane debljine, teksture i ravnosti ugrađenog asfaltnog sloja.

Svi tehnološki detalji koji se odnose na valjanje, se po pravilu određuju i usvajaju na probnoj deonici.

Zbijanje asfaltnih slojeva svih vrsta asfaltnih slojeva ugrađenih na mostovima i nadvožnjacima, valjanje sa valjcima s uključenom vibracijom nije dopušteno.

Spojevi i ivice

Na mestu svih spojeva kontroliše se homogenost i zbijenost asfaltnog sloja uzimanjem uzoraka iz kolovoza (jedna polovina uzorka je ispred, odnosno iza linije spoja) i nije dozvoljena razlika u izgledu i strukturi sastava i kvalitetu zbijenosti u odnosu na normalno izveden sloj.

Na mestu svih spojeva proverava se podužna i poprečna ravnost ravnjačom od 4 metra prema standardu SRPS EN 13036-7 i nije dozvoljeno nikakvo odstupanje.

Poprečni radni spoj

U slučaju višeslojnog izvođenja asfaltnih kolovoza, poprečni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na poprečni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut za najmanje 2 m.

Poprečni sastav se formira u celoj radnoj širini finišera. Mesto sastava se mora obraditi vertikalnim zasecanjem sloja po celoj debljini.

Poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni. Zasečeni asfaltni sloj na poziciji poprečnog radnog spoja mora se celom debljinom obavezno premazati ili poprskati putnim ili polimerom modifikovanim bitumenom ili drugim pogodnim bitumenskim vezivnim sredstvom kako bi se ostvarila čvrsta i postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem.

Podužni spoj

Ukoliko je moguće, podužni spoj se mora izvesti po vrućem postupku (temperatura na mestu kontakta mora biti veća od 120°C). Ukoliko to nije moguće, sastav izvesti po hladnom postupku uz prethodno obrađen spoj.

U slučaju višeslojnog izvođenja asfaltnih kolovoza, podužni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na podužni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut za najmanje 15 cm.

Izvedba "vrućeg" podužnog spoja podrazumeva ugradnju asfaltne mešavine istovremeno s dva finišera jednakog stepena predzbijanja, međusobno podužno razmaknuta za najviše jednu dužinu finišera.

Pri izvedbi "hladnog" podužnog spoja, ivični deo prethodno položenog asfaltnog sloja mora biti ujednačeno zbijen i bez pukotina, a ivica obrađena na način da je lagano zakošen, ne upravan. Tako obrađena ivica asfaltnog sloja mora se celom debljinom obavezno premazati putnim ili polimerom modifikovanim bitumenom ili za tu svrhu pogodnom bitumenskom masom (najmanje 50 g po jednom cm debljine sloja po metru dužnom) kako bi se ostvarila čvrsta i

postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem. Upotreba bitumenske emulzije u tu svrhu nije dopuštena.

Alternativno, "hladni" podužni spoj može se izvesti i upotrebom prefabrikovanih niskorastezljivih bitumenskih traka, a sve na osnovu odobrenja Nadzornog Organa.

Na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdelna spojnica ispunjena odgovarajućom vrućom bitumenskom masom za zalivanje sastavaka na kolovozu (SRPS EN 14188-1) ili prefabrikovanom niskorastezljivom bitumenskom trakom.

Ivice

Kada projektom nisu predviđene ivične trake, ivičnjaci i rigoli, asfaltni slojevi kolovoza moraju se polagati tako da je ivica sloja u odnosu na prethodni sloj pod uglom od približno 45° (ili u nagibu prema detalju iz poprečnog profila iz Projekta).

Pri izvedbi asfaltnih slojeva s jednostranim poprečnim nagibom jednakim ili većim od 2.5 %, ivične bočne površine asfaltnih slojeva kolovoza višeg visinskog položaja, poželjno je premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 50 g po jednom cm debljine sloja po metru dužnom) u svrhu zaštite asfaltnih slojeva od bočnog prodiranja površinskih voda.

Iz istih je razloga, ivični pojas svakog asfaltnog sloja, osim habajućeg, koji se nalazi na višem visinskom položaju, poželjno premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 150 g po metru dužnom) u širini od približno 10 cm.

Svi detalji obrade poprečnih radnih spojeva, podužnih spojeva i ivica asfaltnih slojeva se usvajaju tek nakon odobrenja Nadzornog Organa, odnosno u skladu sa Projektom.

Kontrola kvaliteta

Tekuća i kontrolna ispitivanja od strane Akreditovane laboratorije

Tekuća ispitivanja obavlja Izvođač radova, odnosno Tekuća Akreditovana laboratorija u njegovo ime, sa ciljem da se u svakom trenutku ima što bolji uvid u kvalitet sastavnih materijala kao i proizvedene i ugrađene asfaltne mešavine, kako bi se u slučaju potrebe pravovremeno intervenisalo u proizvodni proces i osigurala kontinualna proizvodnja propisanog kvaliteta.

Obaveza Izvođača je da na osnovu rezultata tekućih ispitivanja utiče na proces proizvodnje i ugradnje asfaltne mešavine na način koji osigurava ujednačen, Tehničkim Uslovima propisan kvalitet izvedenog asfaltnog sloja.

O rezultatima ispitivanja obavljenih u svojstvu tekućih ispitivanja Izvođač vodi pismenu evidenciju koja mora sve vreme biti dostupna Nadzornom Organu.

Pri izradi bitumeniziranog nosećeg sloja, tekuća ispitivanja obuhvataju:

tekuća ispitivanja sastavnih materijala,

tekuća ispitivanja proizvodnje asfaltne mešavine,

tekuća ispitivanja ugradnje asfaltne mešavine.

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Bitumenska emulzija		TL: na svakih 50t

		dopremljene emulzije i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 200t dopremljene emulzije i najmanje jednom na svakih šest meseci
SRPS EN 12846-1 – Viskoznost na 40°C, Tačka „Standardni viskozimetar za katran“		NAPOMENA: Za uslov kvaliteta treba koristiti sve vrednosti date u standardu SRPS EN 13808
SRPS EN 13075 – 1 – Vrednost raspada		
SRPS EN 1429 - Određivanje ostatka na situ 0.5mm		
SRPS EN 1428 – Sadržaj vode (%mass)		
SRPS EN 13614 – Ispitivanje obavijenosti kamenog agregata		
Ispitivanje veziva		
Kompletno ispitivane bitumena BIT 50/70		TL: na početku radova i na svakih 500t dopremljenog bitumena i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na početku radova i na svakih 2000t dopremljenog bitumena i najmanje jednom na svakih šest meseci
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	50 - 70	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	46 - 54	
SRPS EN 12607-1 – Otpornost prema starenju na 163°C. – RTFOT (ili SRPS EN 12607-2,3 TFOT, RFT)		
- očuvana penetracija (%)	≥ 50	
- povećanje tačke razmekšanja (%)		

- zahtev 1	≤ 9	
- zahtev 2	≤ 11	
- promena mase (%)	≤ 0.5	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 230	
SRPS EN 12592 – Rastvorljivost (%)	≥ 99	
Posebni nacionalni zahtevi u skladu sa SRPS EN 12591 Prilog B:		
SRPS EN 12591 – Indeks penetracije	- 1.5 to + 0.7	
SRPS EN 12596 – Dinamička viskoznost na 60oC (Pa.s)	≥ 90	
SRPS EN 12595 – Kinematička viskoznost na 135oC (mm ² /s)	≥ 295	
SRPS EN 12593 – Tačka loma po frasu (°C)	$\leq - 8.0$	
Osnovno ispitivanje bitumena BIT 50/70		TL:na svakih 25t dopremljenog bitumena; KL:na svakih 100t dopremljenog bitumena
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	50 - 70	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	46 - 54	
Ispitivanje filera		
Kompletno ispitivane filera		TL:na 200t dopremljenog filera i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na 800t dopremljenog filera i najmanje jednom na svakih šest meseci
Poreklo	krečnjak	
SRPS EN 933-10 - Ocena sitnih čestica - Granulometrijski sastav kamenog brašna (prosejavanje		

strujanjem vazduha) (%)		
Sito 0.063 mm	70 – 100	
Sito 0.125 mm	85 – 100	
Sito 2.00 mm	100	
SRPS EN 13179-1 – Ispitivanje pomoću delta prstena i kuglice	$\Delta R \& B8/25$	
SRPS EN 1097-5 – Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilisanoj sušnici	$\leq 1\%$	
SRPS EN 1097-4 – Određivanje šupljina u suvom sabijenom kamenom brašnu (šupljine prema Rigdenu)	V28/38	
SRPS EN 1097-7 – Određivanje stvarne zapreminske mase kamenog brašna - Piknometarska metoda (Mg/m ³)	određuje se	
Osnovno ispitivanje filera		TL: na svakih 25t dopremljenog filera; KL: na svakih 100t dopremljenog filera
SRPS EN 933-10 - Ocena sitnih čestica - Granulometrijski sastav kamenog brašna (prosejavanje strujanjem vazduha) (%)		
Sito 0.063 mm	70 – 100	
Sito 0.125 mm	85 – 100	
Sito 2.00 mm	100	
SRPS EN 1097-5 – Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilisanoj sušnici	$\leq 1\%$	
SRPS EN 1097-4 – Određivanje šupljina u suvom sabijenom kamenom brašnu (šupljine prema Rigdenu)	V28/38	
Ispitivanje peska		
Kompletno ispitivanje peska		TL: na svakih 2000m ³ dopremljenog peska i najmanje jednom na svaka dva meseca;

		KL: na svakih 8000m3 dopremljenog peska i najmanje jednom na svakih šest meseci		
Poreklo	eruptivac ili krečnjak			
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/1mm	0/2mm	0/4mm	
Sito 1.00mm	>90	-	-	
Sito 2.00mm	100	>90	>65	
Sito 4.00mm		100	>90	
Sito 8.00mm			100	
Sito 0.063 mm	za krečnjak: f10 (<10%) za eruptivac: f5 (<5%) NAPOMENA: Za krečnjak je dozvoljeno > 10 % samo ako je klasa ekvivalenta peska viša od SE60			
SRPS EN 933-8 – Određivanje ekvivalenta peska	SE60			
SRPS EN 933-9 – Ocena sadržaja sitnih čestica — Ispitivanje na metilen-plavo	MBF10			
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum- hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne			
Osnovno ispitivanje peska				TL:jednom dnevno
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	isto kao i kod kompletnog ispitivanja			kada se proizvodi asfalt,
SRPS EN 933-8 – Određivanje ekvivalenta peska	SE60			KL:svaki četvrt dana kada se proizvodi asfalt
Ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agregata				
Kompletno ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agragata				TL: na svakih 1000m3 dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svaka dva

		meseca; KL: na svakih 4000m3 dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svakih šest meseci		
Poreklo	krečnjak ili eruptivac			NAPOMENA: Ispitivanje Los Angeles (SRPS EN 1097-2), Micro Deval (SRPS EN 1097-1), Prionljivost bitumena (SRPS EN 12697-11), Grudve gline (SRPS B.B8.038) će se izvoditit na svakih TL:4000m3 , KL:16000m3 dopremljene frakcije za svaku frakciju i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište.
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)				
Sito 0.063 mm	2/4mm	4/8mm	8/11mm	
Sito 1.00 mm	maks. 3	maks. 1	maks. 1	
Sito 2.00 mm	maks. 5	-	-	
Sito 4.00 mm	maks. 15	maks. 5	-	
Sito 8.00 mm	min. 90	maks. 15	maks. 5	
Sito 11.20 mm	100	min. 90	maks. 15	
Sito 16.00 mm	-	100	min. 90	
-	-	-	100	
Sito 0.063 mm	8/16mm	11/16mm	16/22mm	
Sito 1.00 mm	maks. 1	maks. 1	maks. 1	
Sito 2.00 mm	-	-	-	
Sito 4.00 mm	-	-	-	
Sito 8.00 mm	maks. 5	-	-	
Sito 11.20 mm	maks. 15	maks. 5	-	
Sito 16.00 mm	-	maks. 15	maks. 5	
Sito 22.40 mm	min. 90	min. 90	maks. 15	
Sito 31.50 mm			100	
	22/32mm	16/32mm		
Sito 0.063 mm	maks. 1	maks. 1		
Sito 1.00 mm	-	-		
Sito 2.00 mm	-	-		
Sito 4.00 mm	-	-		
Sito 8.00 mm	-	maks. 5		
Sito 11.20 mm	-	-		
Sito 16.00 mm	maks. 5	maks. 15		
Sito 22.40 mm	maks. 15	-		
Sito 31.50 mm	min. 90	min. 90		
Sito 45.00 mm	100	-		

Sito 63.00 mm	100	
SRPS EN 1097-2 – Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"	LA30	
SRPS EN 1097-1 – Ispitivanje mehaničkih fizičkih svojstava agregata – Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - MDE	MDE25	
SRPS EN 12697-11 – Određivanje međusobne prionljivosti agregata i bitumena	≥ 80%	
SRPS EN 1097-6 – Određivanje upijanja vode kamenog agregata	WA242 ili više ukoliko je agregat otporan na mraz i zadovoljava Klasu F2 prema SRPS EN 1367-1	
SRPS EN 1367-1 – Određivanje otpornosti prema zamrzavanju i odmrzavanju	F2	
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	SI20	
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	maks. 0.25%	
Osnovno ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agregata		TL:jednom dnevno kada se proizvodi asfalt, KL:svaki četvrti dan kad se proizvodi asfalt
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	isto kao i kod kompletnog ispitivanja	
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	SI20	

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
-------	--------	--

Kontrola kvaliteta proizvedene asfaltne mešavine na gradilištu		(uzorak asfaltne mase treba uzeti od nezbijene vruće asfaltne mešavine na gradilištu iza finišera)
Fizičko-mehaničke karakteristike asfaltne mešavine treba da zadovolje zahteve iz prethodne asfaltne mešavine, potrebno je uraditi kompletno ispitivanje (Ispitivanje po Maršalu, zapreminska masa, max zaprem. masa, granulometrijski sastav ekstrakcijom)	prema SRPS U.E9.021 (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021.)	TL: na početku radova i na svakih 350t i najmanje jednom dnevno; KL: na početku radova i na svakih 700t i najmanje svaki četvrti dan kada se proizvodi asfalt
Kontrola kvaliteta izvedenog sloja na gradilištu		(kern treba uzeti iza izvedenog sloja na istom mestu gde je uzet uzorak vruće asfaltne mešavine – mase)
Šupljine(%)	prema SRPS U.E9.021	TL: na početku radova i na svakih 350t i najmanje jednom dnevno; KL: na početku radova i na svakih 700t i najmanje svaki četvrti dan kada se proizvodi asfalt
Zapreminska masa (kg/m ³)	prema SRPS U.E9.021	
Stepen zbijenosti (%)	min 98.0	
Debljina sloja (cm)	određuje se	
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju – kolotrag prema standardu EN 12967-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	BNS22A	PRDAIR9.0 NA 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja
	BNS22sA sa BIT 50/70	PRDAIR7.0 NA 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja

Tekuća i kontrolna ispitivanja od strane Akreditovane laboratorije

Tekuća ispitivanja koja će se vršiti, od strane Tekuće Akreditovane laboratorije koju angažuje Izvođač radova, u svemu prema vrstama ispitivanja i učestalošću koja je definisana ovim Tehničkim uslovima, dok će se Kontrolna ispitivanja vršiti, od strane Akreditovane Kontrolne laboratorije koju angažuje Investitor, u svemu prema vrstama ispitivanja i učestalošću koje su definisane ovim Tehničkim Uslovima.

Hrapavost i hvatljivost sloja

Površina izvedenog habajućeg sloja mora biti hrapava, hvatljiva i otporna na klizanje, sva merenja će se obaviti za potrebe merenja Nultog Stanja Kolovozne Konstrukcije prema zahtevima ovih Tehničkih Uslova.

Kriterijum za obračun izvedenih radova - odbici zbog neispunjenja određenih kriterijuma biće određeni prema instrukcijama Nadzornog Organa za svaki konkretan slučaj posebno.

Za sve ostale tolerancije koje nisu propisane u ovim Tehničkim Uslovima i kriterijume za prijem radova primenjuju se kriterijumske vrednosti definisane u standardu SRPS U.E9.021.

Merenje i plaćanje

Obračun se vrši po metru kvadratnom (m^2) izvedenog sloja, koji odgovara zahtevanom kvalitetu propisanom ovim Tehničkim uslovima i granicama tolerancije. U ovu poziciju je uračunat sav rad koji obuhvata nabavku materijala, kontrolu kvaliteta, spravljanje asfaltne mešavine na asfaltnoj bazi, transport do mesta ugradnje, prskanje podloge bitumenom, ugradnja i zbijanje sa ciljem postizanja svih zahteva definisanih ovim Tehničkim Uslovima i Projektom.

3.04 IZRADA HABAJUĆEG SLOJA ASFALT BETON AB11 SA PMB 45/80-65

Opis radova

Pozicija obuhvata nabavku materijala, spravljanje, transport do mesta ugradnje, razastiranje, ugradnju i zbijanje asfaltne mešavine po vrućem postupku od mineralnog materijala sa putnim bitumenom BIT 50/70 i polimer-modifikovanim bitumenom PmB 45/80-65.

Materijali

Sastavni materijali za izradu habajućeg sloja:

- kameno brašno (filer) karbonatnog sastava,
- drobljeni pesak eruptivnog ili karbonatnog sastava 0/1, 0/2 ili 0/4mm (upotreba 0/4mm je dozvoljena samo za srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje) ,
- drobljeni eruptivni kameni agregat 2/4, 4/8, 8/11,8/16, 11/16 mm,
- vezivo putni bitumen BIT 50/70 ili polimer-modifikovani bitumen PmB 45/80-65.

Materijal za pripremu podloge:

- katjonska bitumenska nestabilna emulzija C 60 B 3 (KN 60),
- polimer-modifikovana katjonska bitumenska nestabilna emulzija C 60 BP3 (PmB KN 60).

Kvalitet materijala

Kontrola kvaliteta osnovnih materijala

Kameno brašno

Kameno brašno u svemu mora odgovarati kriterijumima datim u sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Poreklo	krečnjak	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
SRPS EN 933-10 - Ocena sitnih čestica - Granulometrijski sastav kamenog brašna (prosejavanje strujanjem vazduha) (%)		
- Sito 0.063 mm	70 – 100	
- Sito 0.125 mm	85 – 100	
- Sito 2.00 mm	100	
SRPS EN 13179-1 – Ispitivanje pomoću delta prstena i kuglice	$\Delta_{R\&B}8/25$	
SRPS EN 1097-5 – Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilisanoj sušnici	$\leq 1\%$	
SRPS EN 1097-4 – Određivanje šupljina u suvom sabijenom kamenom brašnu (šupljine prema Rigdenu)	$V_{28/38}$	
SRPS EN 1097-7 – Određivanje stvarne zapreminske mase kamenog brašna - Piknometarska metoda (Mg/m^3)	određuje se	

Fraksionisani drobljeni pesak

Drobljeni pesak u svemu mora odgovarati zahtevima kvaliteta datim u sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev			Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Poreklo	krečnjak ili eruptivac			TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/1mm	0/2mm	0/4mm *samo za	

			srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	materijala
Sito 0.25mm	35 - 45	15 - 35	12 - 25	
Sito 0.71mm	75 - 100	40 - 85	33 - 70	
Sito 2.00mm	100	90 - 100	65 - 100	
Sito 4.00mm	-	100	90 - 100	
Sito 8.00mm	-	-	100	
Sito 0.063 mm	za krečnjak: $f_{10} (<10\%)$ za eruptivac: $f_5 (<5\%)$ NAPOMENA: Za krečnjak je dozvoljeno > 10 % samo ako je klasa ekvivalenta peska viša od SE ₆₀			
SRPS EN 933-8 – Određivanje ekvivalenta peska	SE ₆₀			
SRPS EN 933-9 – Ocena sadržaja sitnih čestica — Ispitivanje na metilen-plavo	MB _F 10			
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum-hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne			

Fraksionisani drobljeni kameni agregat

Frakcije drobljenog kamenog agregata treba da zadovoljavaju sledeće uslove kvaliteta:

Naziv	Zahtev			Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Poreklo	eruptivac			TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	2/4mm	4/8mm	8/11mm	
Sito 0.063 mm	maks. 3	maks. 1	maks. 1	
Sito 1.00 mm	maks. 5	-	-	
Sito 2.00 mm	maks. 15	maks. 5	-	
Sito 4.00 mm	min. 90	maks. 15	maks. 5	
Sito 8.00 mm	100	min. 90	maks. 15	

Sito 11.20 mm	-	100	min. 90
Sito 16.00 mm	-	-	100
	8/16mm	11/16mm	
Sito 0.063 mm	maks. 1	maks. 1	
Sito 1.00 mm	-	-	
Sito 2.00 mm	-	-	
Sito 4.00 mm	maks. 5	-	
Sito 8.00 mm	maks. 15	maks. 5	
Sito 11.20 mm	-	maks. 15	
Sito 16.00 mm	min. 90	min. 90	
Sito 22.40 mm	100	100	
SRPS EN 1097-2 – Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom „Los Angeles”			
-autoput, vrlo teško saobraćajno opterećenje	LA ₂₀		
-srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	LA ₂₅		
SRPS EN 1097-1 – Ispitivanje mehaničkih fizičkih svojstava agregata – Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE20}		
SRPS EN 1097-1 – Ispitivanje mehaničkih fizičkih svojstava agregata – Deo 8: Određivanje koeficijenta poliranja kamena			
-autoput, vrlo teško saobraćajno opterećenje	PSV ₅₀		
-srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	PSV _{NR} određuje se		
SRPS EN 12697-11 – Određivanje međusobne prionljivosti agregata i bitumena	≥ 90%		
SRPS EN 1097-6 – Određivanje upijanja vode kamenog agregata	WA _{241.6} ili više ukoliko je agregat otporan na mraz i zadovoljava Klasu F ₁ prema SRPS EN 1367-1		
SRPS EN 1367-1 – Određivanje otpornosti prema zamrzavanju i	F ₁		

odmrzavanju		
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	Sl ₂₀	
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	maks. 0.25%	

Vezivo

Koristi se putni bitumen BIT 50/70 koji odgovara kriterijumu datom u narednoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Bitumen BIT 50/70		TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	50 - 70	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	46 - 54	
SRPS EN 12607-1 – Otpornost prema starenju na 163°C. – RTFOT (ili SRPS EN 12607-2,3 TFOT, RFT)		
- očuvana penetracija (%)	≥ 50	
- povećanje tačke razmekšanja (%)		
- zahtev 1	≤ 9	
- zahtev 2	≤ 11	
- promena mase (%)	≤ 0.5	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 230	
SRPS EN 12592 – Rastvorljivost (%)	≥ 99	
Posebni nacionalni zahtevi u skladu sa SRPS EN 12591 Prilog B:		
SRPS EN 12591 – Indeks penetracije	- 1.5 to + 0.7	
SRPS EN 12596 – Dinamička viskoznost na 60°C (Pa.s)	≥ 90	
SRPS EN 12595 – Kinematička viskoznost na 135°C (mm ² /s)	≥ 295	
SRPS EN 12593 – Tačka loma po frasu (°C)	≤ - 8.0	

Prethodna ispitivanja asfaltne mešavine

Pre početka radova Izvođač je obavezan da izradi u Akreditovanoj laboratoriji projekat prethodne asfaltne mešavine u svemu saglasan sa zahtevima ovih tehničkih uslova.

AB8 sa vezivom BIT 50/70		
Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 12697-34 – Ispitivanje po Maršalu		TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
Stabilnost na 60°C (kN)		
• srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	min 7.0	
Tečenje na 60°C (mm)	određuje se	
Ukočenost na 60°C (kN/mm)		
• srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	min 1.8	
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)		
• srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	3.5-6.5	
SRPS EN 12697-8 – Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)		
• srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	VFB _{min70} – VFB _{max86}	
SRPS EN 12697-6 – Zapreminska masa (Mg/m ³)	određuje se	
SRPS EN 12697-5 – Maksimalna zapreminska masa Z _{max} (Mg/m ³)	određuje se	
SRPS EN 12697-1 – Sadržaj veziva (%)	određuje se	
SRPS EN 12697-12 – Osetljivost na vodu – najmanja vrednost indirektna zatezne čvrstoće	IRSR _{NR} određuje se	
SRPS EN 12697-2 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
-Sito 0.063 mm	4-10	
-Sito 0.25 mm	11-27	
-Sito 0.71 mm	20-41	
-Sito 2.00 mm	38-56	
-Sito 4.00 mm	56-74	

-Sito 8.00 mm	96-100	
-Sito 11.2 mm	100	
Mehaničke karakteristike prethodne asfaltne mešavine		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju – kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	PRD _{AIR} 9.0 na 60°C	
Izveštaj o ispitivanju prethodne asfaltne mešavine mora da sadrži:		
Podatke o poreklu osnovnih materijala, kvalitetu i osobinama		
Ateste i važeće sertifikate za osnovne materijale		
Procenite učešća kamenog materijala za mineralnu i asfaltnu mešavinu		
Granulometrijski sastav mineralne mešavine		
Dijagram promena fizičko-mehaničkih karakteristika asfaltne mešavine sa različitim sadržajem veziva		
Mehaničko-reološke karakteristike uzorka asfaltne mešavine za usvojeni optimalni sadržaj veziva (SRPS EN 12697-22 <i>Rutting test</i>)		
Optimalni sadržaj veziva		

AB11S sa vezivom BIT 50/70		
Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 12697-34 – Ispitivanje po Maršalu		TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala
Stabilnost na 60°C (kN)		
autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	min 7.0	
srednje saobraćajno opterećenje	min 7.0	
Tečenje na 60°C (mm)	određuje se	

Ukočenost na 60°C (kN/mm)	
• autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	min 2.0
• srednje saobraćajno opterećenje	min 1.8
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)	
• autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	$V_{\min 3.5} - V_{\min 6.5}$
• srednje saobraćajno opterećenje	$V_{\min 3.0} - V_{\min 6.0}$
SRPS EN 12697-8 – Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)	
• autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	$VFB_{\min 65} - VFB_{\max 80}$
• srednje saobraćajno opterećenje	$VFB_{\min 68} - VFB_{\max 85}$
SRPS EN 12697-6 – Zapreminska masa (Mg/m^3)	određuje se
SRPS EN 12697-5 – Maksimalna zapreminska masa $Z_{\max}$ (Mg/m^3)	određuje se
SRPS EN 12697-1 – Sadržaj veziva (%)	određuje se
SRPS EN 12697-12 – Osetljivost na vodu – najmanja vrednost indirektna zatezne čvrstoće	$IRSR_{NR}$ određuje se
SRPS EN 12697-2 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	
-Sito 0.063 mm	3-10
-Sito 0.25 mm	8-18
-Sito 0.71 mm	16-30
-Sito 2.00 mm	31-48
-Sito 4.00 mm	49-65
-Sito 8.00 mm	75-87
-Sito 11.2 mm	97-100
-Sito 16.0 mm	100
Mehaničke karakteristike prethodne asfaltne mešavine	
• Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju – kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	$PRD_{AIR} 7.0$ na 60°C
Izveštaj o ispitivanju prethodne asfaltne mešavine mora da sadrži:	

• Podatke o poreklu osnovnih materijala, kvalitetu i osobinama		
• Ateste i važeće sertifikate za osnovne materijale		
• Procenat učešća kamenog materijala za mineralnu i asfaltnu mešavinu		
• Granulometrijski sastav mineralne mešavine		
• Dijagram promena fizičko-mehaničkih karakteristika asfaltna mešavine sa različitim sadržajem veziva		
• Mehaničko-reološke karakteristike uzorka asfaltna mešavine za usvojeni optimalni sadržaj veziva (SRPS EN 12697-22 <i>Rutting test</i>)		
• Optimalni sadržaj veziva		

Prethodna asfaltna mešavina

Proizvodnja asfaltna mešavine ne sme početi dok Izvođač ne predloži prethodnu mešavinu na saglasnost Nadzornom Organu. Sertifikati o usaglašenosti, odnosno atesti o kvalitetu osnovnih materijala (Sertifikati o usaglašenosti izdati od strane Akreditovanog Sertifikacionog tela prema SRPS EN /SOI/ EC 17065), koji se predaju uz Prethodnu asfaltnu mešavinu ne smeju biti stariji od 6 meseci.

Prethodna asfaltna mešavina ne sme biti starija od 12 meseci.

Ukoliko nastanu promene u osnovnim materijalima ili se promeni izbor bilo kog sastavnog materijala, Izvođač je dužan da predloži Nadzornom Organu pismenim putem predlog za promenu usvojene prethodne asfaltna mešavine, odnosno da izradi i predloži novu prethodnu asfaltnu mešavinu na saglasnost, pre početka upotrebe tih sastavnih materijala.

Nakon odobrenja odnosno prihvatanja Sertifikata o usaglašenosti, odnosno atesta o kvalitetu osnovnih materijala i Prethodne asfaltna mešavine od strane Nadzornog Organa, može se otpočeti sa izradom Radne mešavine na asfaltnoj bazi i Probne deonice sa ciljem utvrđivanja svih detalja tehnologije građenja.

Ukoliko u Projektu postoje definisani posebni zahtevi za određenu asfaltnu mešavinu posebne namene, Izvođač radova je dužan da primeni te zahteve prilikom izrade prethodne asfaltne mešavine (na primer asfaltne mešavine na mostovima, asfaltne mešavine za usporeni teški teretni saobraćaj na raskrsnicama, i sl.).

Radna mešavina i Probna deonica

Probnu deonicu bi trebalo izvoditi za svaku vrstu asfaltne mešavine, svaki Izvođač radova, minimalno jednom tokom građevinske sezone, ili češće po instrukciji Nadzornog Organa u slučaju većih gradilišta i posebnih dodatnih zahteva, odnosno promene uslova ugradnje (vrsta podloge i sl.).

Uzimajući u obzir uobičajenu veličinu gradilišta u gradskim uslovima (Teritorija Grada Novog Sada i prigradska naselja) Probna deonica se izvodi dodatno namenski za određeno gradilište samo za veća gradilišta, na zahtev i uz obaveznu instrukciju Nadzornog Organa.

Pre početka radova mora se izraditi probna deonica. Probna deonica služi kao dokaz da se sa radnom mešavinom, uz odgovarajuću tehnologiju ugrađivanja, može izraditi asfaltni sloj kvaliteta utvrđenog ovim Tehničkim Uslovima i odobrenom Prethodnom asfaltnom mešavinom. Radni sastav asfaltne mešavine daje se u pisanom obliku. Pre početka izrade probne deonice mora se izraditi Radna asfaltna mešavina koja definiše radni sastav asfaltne mešavine. Radna asfaltna mešavina služi kao dokaz da je na određenom asfaltnom postrojenju moguće proizvesti asfaltnu mešavinu kvaliteta koji je projektovan prethodnom asfaltnom mešavinom. Preduslov za izradu radne asfaltne mešavine je provera kvaliteta svih sastavnih materijala uskladištenih na asfaltnoj bazi.

Na osnovu rezultata sa probne deonice (provera uslova i kriterijuma definisanih projektom i prethodnom asfaltnom mešavinom za odgovarajuću vrstu mešavine) usvaja se radna mešavina, odnosno radni sastav asfaltne mešavine, oprema za izvođenje radova kao i postupak ugradnje

asfaltne mešavine. Usvojena radna mešavina i postupak izvođenja radova ne smeju se menjati u toku rada.

Ukoliko u toku izvođenja radova nastanu promene u osnovnim materijalima ili se promeni izbor materijala ili oprema i tehnologija izvođenja radova, Izvođač je dužan da dostavi Nadzornom Organu pismenim putem predlog za promenu usvojene prethodne i radne asfaltne mešavine, odnosno da predloži novu prethodnu mešavinu na saglasnost, pre početka upotrebe tih materijala i sprovede ponovo ceo postupak usvajanja radne mešavine i izrade probne deonice.

Radna mešavina se može usvojiti, odnosno proizvodnja asfaltne mešavine smatra se dokazanom kada se ispitivanjem najmanje tri uzorka asfaltne mešavine uzete iz kontinuirane proizvodnje ustanovi da se:

- granulometrijski sastav mineralne mešavine nalazi unutar dopuštenog odstupanja,
- učešće veziva za svaki uzorak nalazi unutar dozvoljenog odstupanja od vrednosti date u prethodnoj asfaltnoj mešavini i
- fizičko-mehanička svojstva svih uzoraka zadovoljavaju projektovane uslove iz projekta i zahteve ovih Tehničkih Uslova.

U slučaju kada se radna mešavina, odnosno radni sastav asfaltne mešavine na asfaltnom postrojenju ne može potpuno uklopiti u dozvoljena odstupanja, potrebno je korigovati prethodnu asfaltnu mešavinu. Prethodnu asfaltnu mešavinu potrebno je ponovo projektovati ako se isti ne može dokazati na asfaltnom postrojenju usled bitnih razlika u sastavu i svojstvima sastavnih materijala na asfaltnoj bazi ili usled specifičnosti samog asfaltnog postrojenja (asfaltne baze)

U toku izrade probne deonice kontroliše se:

- način transporta asfaltne mase,
- temperatura u toku valjanja ,
- postupak ugrađivanja i zbijanja,
- zbijenost ,
- ravnost izvedene površine, kao i ostale karakteristike definisane u sledećoj tabeli.

Kvalitet probne deonice smatra se dokazan kada se ispitivanjem najmanje tri uzorka iz ugrađenog asfaltnog sloja dobiju zadovoljavajuće karakteristike u skladu sa postavljenim kriterijumima.

Ocena kvaliteta probne deonice, sa rezultatima ispitivanja, daje se u formi pisanog izveštaja. Na osnovu dokazanog kvaliteta probne proizvodnje i probne deonice, Nadzorni Organ pismenim putem odobrava početak izvođenja radova.

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Radna mešavina na asfaltnoj bazi		TL: Radna mešavina mora biti pripremljena u pismenoj formi u vidu izveštaja za svaku vrstu asfaltne mešavine; KL:samo po potrebi
Granulometrijski sastav asfaltne mešavine	U skladu sa prethodnom	TL: najmanje tri uzorka asfaltne

	asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje jedan uzorak asfaltna mešavine iz kontinualne proizvodnje
Sadržaj veziva (ekstrakcija)	U skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
Fizičko-mehaničke karakteristike asfaltna mešavine treba da zadovolje zahteve iz prethodne asfaltna mešavine, potrebno je uraditi kompletno ispitivanje (<i>Ispitivanje po Maršalu, zapreminska masa, max zaprem. masa, granulometrijski sastav</i>)	U skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
Probna deonica (radi utvrđivanja svih detalja tehnologije građenja)		TL: Probna deonica mora biti pripremljena u pismenoj formi u vidu izveštaja za svaku vrstu asfaltna mešavine; KL: Probna deonica mora biti pripremljena u pismenoj formi u vidu izveštaja za svaku vrstu asfaltna mešavine
Granulometrijski sastav asfaltna mešavine	U skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
Sadržaj veziva (ekstrakcija)	U skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	TL: najmanje tri uzorka asfaltna mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje tri uzorka asfaltna mešavine iz kontinualne proizvodnje
Fizičko-mehaničke karakteristike asfaltna mešavine treba da zadovolje zahteve iz prethodne asfaltna mešavine, potrebno je uraditi kompletno ispitivanje (<i>Ispitivanje po Maršalu, zapreminska masa, max zaprem. masa, granulometrijski sastav</i>)	U skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
Vađenje jezgara iz zbijenog asfaltnog sloja na gradilištu radi ispitivanja debljine sloja, zbijenosti i sadržaja šupljina	U skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju – kolotrag prema standardu EN 12967-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	AB8	PRD _{AIR} 9.0 NA 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja
	AB11S sa BIT50/70	PRD _{AIR} 7.0 NA 60°C na dva kerna

		Ø200mm iz izvedenog sloja	
--	--	---------------------------------	--

Tehnologija izvođenja radova

Spravljenje i transport asfaltne mešavine

Proizvodnja asfaltne mešavine se vrši mašinskim putem u postrojenju za proizvodnju asfaltne mešavine. Za proizvodnju asfaltnih mešavina mora se koristiti asfaltno postrojenje kapaciteta minimum 150 t/h sa automatskim doziranjem svih komponenti i kontrolom proizvodnje.

Sve vreme tokom proizvodnje asfalta na asfaltnom postrojenju Izvođač radova je u obavezi da sprovodi kompletnu kontrolu kvaliteta sastavnih materijala i proizvedenih asfaltnih mešavina (kontrola svojstava i uskladištenja sastavnih materijala, kontrola proizvodnog pogona i procesa

proizvodnje asfaltnih mešavina, kontrola proizvedenih asfaltnih mešavina) u svemu u skladu sa ovim Tehničkim Uslovima.

Frakcije agregata moraju biti uskladištene u označenim mestima skladištenja na način da se spreči međusobno mešanje i prljanje kao i prekomerno vlaženje agregata. Kameno brašno (filer) se skladišti u cisternama, a u izuzetnim situacijama i u vrećama, koje moraju biti propisno zaštićene od vlaženja.

Materijal koji nastaje otprašivanjem agregata u procesu sušenja mora se odgovarajuće skladištiti. Nekontrolisano vraćanje otprašenog materijala u proces proizvodnje asfaltnih mešavina nije dopušteno.

Bitumen se skladišti u označenim cisternama, a izuzetnim prilikama i u buradima. U funkciji vrste i tipa, bitumen ne sme biti zagrejan na temperaturu višu od dopuštene.

Delovi proizvodnog pogona i proces proizvodnje asfaltnih mešavina moraju biti podešeni na način da osiguravaju ujednačeno i potpuno obavljanje agregata bitumenom u proizvedenoj asfaltnoj mešavini.

Temperatura bitumena u cisternama na asfaltnoj bazi, odnosno optimalna temperatura za skladištenje bitumena BIT 50/70 i polimer modifikovanih bitumena se obavezno preuzima iz uputstva proizvođača bitumena.

Temperatura bitumena ne bi trebala biti viša od temperature bitumena za više od 15°C.

Temperature asfaltne mešavine treba da se kreću u rasponu za:

- asfaltne mešavine sa BIT50/70, minimalno 140°C, maksimalno 180°C (optimalna temperatura ugradnje 155°C),
- asfaltne mešavine sa polimer modifikovanim bitumenima, minimalno - prema preporuci proizvođača bitumena, maksimalno - prema preporuci proizvođača bitumena.

Maksimalne propisane vrednosti temperature asfaltnih mešavina se koriste i primenjuju na bilo kom mestu na asfaltnom postrojenju (asfaltna baza) dok se minimalne propisane vrednosti temperature asfaltnih mešavina koriste i primenjuju na mestu isporuke (na gradilištu).

Neposredno nakon proizvodnje, proizvedena asfaltna masa se direktno otprema odgovarajućim transportnim sredstvima (kamionima-kiperima) na mesto ugrađivanja.

Asfaltna mešavina se prevozi se do mesta ugradnje kamionima-kiperima. Sanduk kamiona-kipera mora biti čist i bez prašine, blata ili drugog nevezanog materijala, te poprskan odgovarajućim sredstvom za sprečavanje lepljenja asfaltne mešavine. Prskanje sanduka naftnim derivatima nije dopušteno.

Pri prevozu, nezavisno od vremenskih uslova, asfaltna mešavina se mora efikasno zaštititi od hlađenja i zaprljenja čvrsto pričvršćenim vodonepropusnim i termostabilnim cirkadama, odgovarajuće veličine da potpuno pokrivaju sanduk kamiona kipera.

Iz razloga smanjivanja rizika od prekomernog hlađenja i segregacije proizvedene asfaltne mase maksimalna transportna dužina proizvedene asfaltne mešavine računajući od asfaltne baze (mesta proizvodnje) do gradilišta (mesta ugradnje) ne sme biti veća od 70km.

Broj angažovanih transportnih sredstava (kamiona-kipera) mora biti dovoljan da omogući ugradnju asfaltne mešavine kontinualno, odnosno bez zastoja.

U svakom slučaju dopremljena asfaltna mešavina se mora ugraditi neposredno po pristizanju na gradilište, odnosno u najkraćem mogućem vremenskom periodu.

Vremenski uslovi ugradnje asfaltnih mešavina

Asfaltne mešavine ugrađuju se samo u povoljnim vremenskim uslovima.

Ugradnja asfaltnih mešavina na smrznutu ili snegom pokrivenu podlogu nije dopuštena.

Ugradnja asfaltnih mešavina nije dopuštena po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film. Najniža temperatura vazduha pri kojoj je dopuštena ugradnja asfaltnih mešavina je:

- 0°C za vezne asfaltne slojeve,
- +5°C za habajuće slojeve debljine >30mm od asfaltbetona,

- +10°C za habajuće slojeve debljine ≥ 30 mm od asfaltbetona. Pri snažnom vetru ugradnja asfaltnih mešavina nije dopuštena.

Pri izradi habajućih slojeva debljine ≥ 30 mm od asfaltbetona temperatura podloge ne sme biti niža od +5°C.

Priprema podloge

Pre izrade asfaltnog sloja Izvođač radova će izvršiti snimanje nivelete i ravnosti podloge i predati rezultate Nadzornom Organu. Na delovima gde je površina sloja podloge viša od projektovanih kota neophodno je da Izvođač izvrši popravku podloge prema zahtevima projektnog rešenja.

Polaganje asfaltne mešavine na podlogu od mehanički stabilizovanog zrnastog materijala može započeti kada je podloga ispitana i ako je primio Nadzorni Organ. Vremenski razmak između ispitivanja podloge i ugrađivanja asfaltne mešavine može biti najviše 24 sata i za to vreme treba zabraniti prevoz (gradilišni transport) po ispitanoj podlozi.

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suva i čista. Najveća dopuštena neravnost podloge u podužnom i poprečnom pravcu, izmerena prema standardu SRPS EN 13036-7, mernom letvom dužine 3m, iznosi:

- 12 mm pri izvođenju veznog sloja,
- 8 mm pri izvođenju habajućeg sloja.

Kada neravnost podloge prelazi navedene vrednosti, podloga se mora poravnati na odgovarajući način glodanjem ili izvedbom izravnavajućeg asfaltnog sloja, prema instrukcijama Nadzornog Organa.

Bitumenske emulzije za pripremu podloge odnosno za povezivanje asfaltnih slojeva

Za povezivanje asfaltnih slojeva, odnosno pripremu podloge, upotrebljavaju se nestabilne nemodifikovane katjonske bitumenske emulzije (C 60 B 3 (KN 60)) i nestabilne polimerom modifikovane katjonske bitumenske emulzije (C 60 BP 3 (PmB KN 60)), sa sadržajem veziva od 60 %(m/m).

Pri izradi nosećih i habajućih asfaltnih slojeva s asfaltnim mešavinama na bazi polimerom modifikovanog bitumena obvezno se upotrebljavaju polimerom modifikovane katjonske bitumenske emulzije.

Svojstva, ispitne metode i uobičajeni tipovi katjonskih bitumenskih emulzija navedeni su u standardu SRPS EN 13808.

Pre polaganja na podlogu od nevezanog mehanički stabilizovanog kamenog agregata ili cementom stabilizovanog nosećeg sloja podloga mora biti čista i ne sme biti smrznuta. Sa površine podloge moraju biti uklonjena sva slobodna zrna. Podloga mora biti isprskana bitumenskom emulzijom u količini koja je prikazana u narednoj tabeli. Izrada asfaltnog sloja preko isprskane podloge može započeti 2 sata nakon potpunog prodiranja emulzije u podlogu i njenog raspada. Po pripremljenoj podlozi koja je isprskana bitumenskom emulzijom, ne sme se odvijati nikakav saobraćaj.

Podloga koja je sačinjena od postojećeg asfaltnog kolovoza se čisti mehaničkim sredstvima (čelične četke, kompresori i sl.) a zatim pere sa vodom pod pritiskom. Nakon pranja sačekati da se kolovoz osuši i naneti emulziju. Početak nanošenja emulzije od momenta pranja može biti najduže 24 sata. Polaganje asfaltne mešavine na podlogu od asfaltnog sloja može započeti kada je podloga suva i poprskana bitumenskom emulzijom u količini koja je prikazana u narednoj tabeli. Prskanje mora započeti najmanje 2-3 sata pre polaganja asfalta, kako bi se završio raspad emulzije, voda isparila i bitumenski deo vezao za podlogu. Po pripremljenoj podlozi koja je isprskana bitumenskom emulzijom, ne sme se odvijati nikakav saobraćaj.

Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge zavisi od nivoa hrapavosti i "otvorenosti" 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.

Potrebne količine bitumenske emulzije za prskanje podloge navedene su u sledećoj tabeli. Konačna odluka o tačnoj količini bitumenske emulzije za pripremu određenog tipa podloge se donosi na probnoj deonici i/ili provere sposobnosti ostvarivanja kvalitetne međuslojne veze podloge i izrađenog asfaltnog sloja, a nakon odobrenja Nadzornog Organa.

Vrsta i priroda podloge		Asfaltni sloj	
		Noseći sloj	Vezni sloj
		Količina bitumenske emulzije, g/m ²	
Nevezani mehanički stabilizovani kameni agregat ili Cementom stabilizovani sloj		400 do 600	
Noseći sloj	a	200 do 300	
	b	250 do 350	
	c	300 do 500	
Vezni sloj	a		150 do 250
	b		250 do 350
	c		250 do 350
a- sveža površina podloge b- frezovana (strugana) površina podloge c- vrlo otvorena površina podloge			

Pri prskanju podloge, bitumenska emulzija se sme zagrijati najviše na 60°C za nemodifikovanu, odnosno 70°C za polimer modifikovanu.

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

Ugrađivanje asfaltne mešavine

Ugrađivanje asfaltnog sloja može početi tek kad Nadzorni Organ prihvati izveštaj o probnoj deonici, odnosno izveštaj o svim izvršenim probama. Postupak ugrađivanja usvojen na probnoj deonici ne može se menjati osim pod ranije definisanim uslovima.

Ugrađivanje asfaltne mešavine vrši se samo u prethodno opisanim vremenskim uslovima ugradnje asfaltnih mešavina. U posebnim vremenskim uslovima, kao što je pojava jakog vetra, Nadzorni Organ može obustaviti radove i pri temperaturama višim od minimalno propisanih, ako postoji sumnja da se pod tim uslovima radovi neće kvalitetno izvesti.

Asfaltne mešavine ugrađuju se mašinski, finišerom koji se mora kretati ujednačenom brzinom, bez zastajanja i neposredno nakon toga se mora obezbediti utvrđeni režim valjanja kako bi se osiguralo zahtevano zbijanje asfaltnog sloja. Izuzetno, asfaltna mešavina sme se ugraditi i ručno, ali samo u slučaju izvođenja asfaltnog sloja na površini kojoj pristupa finišer nije moguć, ali uz obavezno odobrenje Nadzornog Organa.

Finišer mora biti podešen tako da celom svojom širinom osigura postizanje ujednačene debljine i gustine položenog asfaltnog sloja. Način punjenja koša finišera za prihvatanje asfaltne mešavine i način razastiranja asfaltne mešavine mora biti takav da osigura ujednačen izgled i strukturu površine izvedenog asfaltnog sloja, bez pojave segregacije i pukotina ugrađene asfaltne mešavine.

Ako je temperatura isporučene asfaltne mešavine niža od minimalno dopuštene prema zahtevima ovih Tehničkih Uslova, tada se takva asfaltna mešavina ne sme ugraditi u asfaltni sloj.

Izvedeni asfaltni sloj sme se pustiti u saobraćaj tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod 30°C, osim u slučaju asfaltnog sloja od skeletnog mastiks asfalta kada se sme pustiti u saobraćaj najranije 24 sata nakon završetka izvođenja. U izuzetnim slučajevima, zahtevi za puštanje izvedenog asfaltnog sloja u saobraćaj mogu biti idrugачiji, o čemu odluku donosi Nadzorni Organ.

Uz svaki isporučeni kamion asfaltne mešavine mora biti dostavljena otpremnica sa upisanom vrstom asfaltne mase, temperaturom i vremenom utovara asfaltne mešavine, koja se dostavlja Nadzornom Organu na uvid i overu. Bez uredno popunjenih otpremnica se neće dozvoliti ugrađivanje dopremljene asfaltne mešavine.

Ispred finišera mora se obezbediti potrebna količina asfaltne mase kako ne bi došlo do zastoja u ugrađivanju. Svaki prekid u postupku izvođenja radova dužim od 15 minuta smatra se momentom i mestom za formiranje poprečnog sastava.

Valjanje

Broj, vrsta i težina valjaka, te broj prelaza moraju biti određeni tako, da osiguraju postizanje propisanog stepena zbijenosti, propisane debljine, teksture i ravnosti ugrađenog asfaltnog sloja. Svi tehnološki detalji koji se odnose na valjanje, se po pravilu određuju i usvajaju na probnoj deonici.

Zbijanje asfaltnih slojeva svih vrsta asfaltnih slojeva ugrađenih na mostovima i nadvožnjacima, valjanje sa valjcima s uključenom vibracijom nije dopušteno.

Spojevi i ivice

Na mestu svih spojeva kontroliše se homogenost i zbijenost asfaltnog sloja uzimanjem uzoraka iz kolovoza (jedna polovina uzorka je ispred odnosno iza linije spoja) i nije dozvoljena razlika u izgledu istrukturi sastava i kvalitetu zbijenosti u odnosu na normalno izveden sloj.

Na mestu svih spojeva proverava se podužna i poprečna ravnost ravnjačom od 4 metra prema standardu SRPS EN 13036-7 i nije dozvoljeno nikakvo odstupanje.

Poprečni radni spoj

U slučaju višeslojnog izvođenja asfaltnih kolovoza, poprečni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na poprečni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut za najmanje 2 m.

Poprečni sastav se formira u celoj radnoj širini finišera. Mesto sastava se mora obraditi vertikalnim zasecanjem sloja po celoj debljini.

Poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni. Zasečeni asfaltni sloj na poziciji poprečnog radnog spoja mora se celom debljinom obvezno premazati ili poprskati putnim ili polimerom modifikovanim bitumenom ili drugim pogodnim bitumenskim vezivnim sredstvom kako bi se ostvarila čvrsta i postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem.

Podužni spoj

Ukoliko je moguće, podužni spoj se mora izvesti po vrućem postupku (temperatura na mestu kontakta mora biti veća od 120°C). Ukoliko to nije moguće sastav izvesti po hladnom postupku uz prethodno obrađen spoj.

U slučaju višeslojnog izvođenja asfaltnih kolovoza, podužni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na podužni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut za najmanje 15 cm.

Izvedba "vrućeg" podužnog spoja podrazumeva ugradnju asfaltne mešavine istovremeno s dva finišera jednakog stepena predzbijanja, međusobno podužno razmaknuta za najviše jednu dužinu finišera.

Pri izvedbi "hladnog" podužnog spoja, ivični deo prethodno položenog asfaltnog sloja mora biti ujednačeno zbijen i bez pukotina, a ivica obrađena na način da je lagano zakošen, ne upravan. Tako obrađena ivica asfaltnog sloja mora se celom debljinom obvezno premazati putnim ili polimerom modifikovanim bitumenom ili za tu svrhu pogodnom bitumenskom masom (najmanje 50 g po jednom cm debljine sloja po metru dužnom) kako bi se ostvarila čvrsta i postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem. Upotreba bitumenske emulzije u tu svrhu nije dopuštena.

Alternativno, "hladni" podužni spoj može se izvesti i upotrebom prefabrikovanih niskorastezljivih bitumenskih traka, a sve na osnovu odobrenja Nadzornog Organa.

Na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdelna spojnica ispunjena odgovarajućom vrućom bitumenskom masom za zalivanje sastavaka na kolovozu (SRPS EN 14188-1) ili prefabrikovanom niskorastezljivom bitumenskom trakom.

Ivice

Kada projektom nisu predviđene ivične trake, ivičnjaci i rigoli, asfaltni slojevi kolovoza moraju se polagati tako da je ivica sloja u odnosu na prethodni sloj pod uglom od približno 45° (ili u nagibu prema detalju iz poprečnog profila iz Projekta).

Pri izvedbi asfaltnih slojeva s jednostranim poprečnim nagibom jednakim ili većim od 2,5 %, ivične bočne površine asfaltnih slojeva kolovoza višeg visinskog položaja, poželjno je premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 50 g po jednom cm debljine sloja po metru dužnom) u svrhu zaštite asfaltnih slojeva od bočnog prodiranja površinskih voda.

Iz istih je razloga, ivični pojas svakog asfaltnog sloja, osim habajućeg, koji se nalazi na višem visinskom položaju, poželjno premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 150 g po metru dužnom) u širini od približno 10 cm.

Svi detalji obrade poprečnih radnih spojeva, podužnih spojeva i ivica asfaltnih slojeva se usvajaju tek nakon odobrenja Nadzornog Organa, odnosno u skladu sa Projektom.

Kontrola kvaliteta

Tekuća i Kontrolna ispitivanja od strane Akreditovane laboratorije

Tekuća ispitivanja obavlja Izvođač radova, odnosno Tekuća Akreditovana laboratorija u njegovo ime, sa ciljem da se u svakom trenutku ima što bolji uvid u kvalitet sastavnih materijala kao i proizvedene i ugrađene asfaltne mešavine, kako bi se u slučaju potrebe pravovremeno intervenisalo u proizvodni proces i osigurala kontinualna proizvodnja propisanog kvaliteta.

Obaveza Izvođača je da na osnovu rezultata tekućih ispitivanja utiče na proces proizvodnje i ugradnje asfaltne mešavine na način koji osigurava ujednačen, Tehničkim uslovima propisan kvalitet izvedenog asfaltnog sloja.

O rezultatima ispitivanja obavljenih u svojstvu tekućih ispitivanja Izvođač vodi pismenu evidenciju koja mora sve vreme biti dostupna Nadzornom Organu.

Pri izradi zastora od asfalt betona, tekuća ispitivanja obuhvataju:

- tekuća ispitivanja sastavnih materijala,
- tekuća ispitivanja proizvodnje asfaltne mešavine,
- tekuća ispitivanja ugradnje asfaltne mešavine.

Naziv	Zahtev	Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
• Bitumenska emulzija		TL: na svakih 50t dopremljene emulzije i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 200t dopremljene emulzije i najmanje jednom na svakih šest meseci
SRPS EN 12846-1 – Viskoznost na 40°C, Tačka „Standardni viskozimetar za katran“		NAPOMENA: Za uslov kvaliteta treba koristiti sve vrednosti date u standardu SRPS EN 13808
SRPS EN 13075 – 1 – Vrednost raspada		
SRPS EN 1429 - Određivanje ostatka na situ 0.5mm		

SRPS EN 1428 – Sadržaj vode (%mass)		
SRPS EN 13614 – Ispitivanje obavijenosti kamenog agregata		
• Ispitivanje veziva		
Kompletno ispitivane bitumena BIT 50/70		TL: na početku radova i na svakih 500t dopremljenog bitumena i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na početku radova i na svakih 2000t dopremljenog bitumena i najmanje jednom na svakih šest meseci
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	50 - 70	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	46 - 54	
SRPS EN 12607-1 – Otpornost prema starenju na 163°C. – RTFOT (ili SRPS EN 12607-2,3 TFOT, RFT)		
- očuvana penetracija (%)	≥ 50	
- povećanje tačke razmekšanja (%)		
- zahtev 1	≤ 9	
- zahtev 2	≤ 11	
- promena mase (%)	≤ 0.5	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 230	
SRPS EN 12592 – Rastvorljivost (%)	≥ 99	
Posebni nacionalni zahtevi u skladu sa SRPS EN 12591 Prilog B:		
SRPS EN 12591 – Indeks penetracije	- 1.5 to + 0.7	
SRPS EN 12596 – Dinamička viskoznost na 60°C (Pa.s)	≥ 90	
SRPS EN 12595 – Kinematička viskoznost na 135°C (mm²/s)	≥ 295	
SRPS EN 12593 – Tačka loma po frasu (°C)	≤ - 8.0	
Osnovno ispitivanje bitumena BIT 50/70		TL:na svakih 25t dopremljenog bitumena; KL:na svakih 100t dopremljenog bitumena
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	50 - 70	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	46 - 54	
• Ispitivanje filera		
Kompletno ispitivane filera		TL:na 200t dopremljenog filera i najmanje jednom na svaka

		dva meseca; KL: na 800t dopremljenog filera i najmanje jednom na svakih šest meseci
Poreklo	krečnjak	
SRPS EN 933-10 - Ocena sitnih čestica - Granulometrijski sastav kamenog brašna (prosejavanje strujanjem vazduha) (%)		
Sito 0.063 mm	70 – 100	
Sito 0.125 mm	85 – 100	
Sito 2.00 mm	100	
SRPS EN 13179-1 – Ispitivanje pomoću delta prstena i kuglice	$\Delta_{R\&B}8/25$	
SRPS EN 1097-5 – Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilisanoj sušnici	$\leq 1\%$	
SRPS EN 1097-4 – Određivanje šupljina u suvom sabijenom kamenom brašnu (šupljine prema Rigdenu)	$V_{28/38}$	
SRPS EN 1097-7 – Određivanje stvarne zapreminske mase kamenog brašna - Piknometarska metoda (Mg/m^3)	određuje se	TL:na svakih 25t dopremljenog filera; KL: na svakih 100t dopremljenog filera
Osnovno ispitivanje filera		
SRPS EN 933-10 - Ocena sitnih čestica - Granulometrijski sastav kamenog brašna (prosejavanje strujanjem vazduha) (%)		
Sito 0.063 mm	70 – 100	
Sito 0.125 mm	85 – 100	
Sito 2.00 mm	100	
SRPS EN 1097-5 – Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilisanoj sušnici	$\leq 1\%$	
SRPS EN 1097-4 – Određivanje šupljina u suvom sabijenom kamenom brašnu (šupljine prema Rigdenu)	$V_{28/38}$	
• Ispitivanje peska		TL: na svakih 2000m ³ dopremljenog peska i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 8000m ³ dopremljenog peska i najmanje jednom na svakih šest meseci
Kompletno ispitivanje peska		
Poreklo	eruptivac ili krečnjak	
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/1mm 0/2mm 0/4mm	

			*samo za srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	
Sito 0.25mm	35 - 45	15 - 35	12 - 25	
Sito 0.71mm	75 - 100	40 - 85	33 - 70	
Sito 2.00mm	100	90 - 100	65 - 100	
Sito 4.00mm	-	100	90 - 100	
Sito 8.00mm	-	-	100	
Sito 0.063 mm	za krečnjak: f_{10} (<10%) za eruptivac: f_5 (<5%) NAPOMENA: Za krečnjak je dozvoljeno > 10 % samo ako je klasa ekvivalenta peska viša od			
SRPS EN 933-8 – Određivanje ekvivalenta peska	SE ₆₀			
SRPS EN 933-9 – Ocena sadržaja sitnih čestica — Ispitivanje na metilen-plavo	MB _{F10}			
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum-hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne			
Osnovno ispitivanje peska				TL: jednom dnevno kada se proizvodi asfalt, KL: svaki četvrt dana kada se proizvodi asfalt
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	isto kao i kod kompletnog ispitivanja			
SRPS EN 933-8 – Određivanje ekvivalenta peska	SE ₆₀			
• Ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agregata				
Kompletno ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agregata				TL: na svakih 1000m ³ dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 4000m ³ dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svakih šest meseci
Poreklo	krečnjak ili eruptivac			NAPOMENA: Ispitivanje Los Angeles (SRPS EN 1097-2),
SRPS EN 933-1 – Određivanje				

granulometrijskog sastava (%)				Micro Deval (SRPS EN 1097-1),
Sito 0.063 mm	2/4mm	4/8mm	8/11mm	Prionljivost bitumena (SRPS
Sito 1.00 mm	maks. 3	maks. 1	maks. 1	EN 12697-11), Grudve gline
Sito 2.00 mm	maks. 5	-	-	(SRPS B.B8.038), PSV (SRPS EN
Sito 4.00 mm	maks. 15	maks. 5	-	1097-8) će se izvoditi na
Sito 8.00 mm	min. 90	maks. 15	maks. 5	svakih 4000m ³ dopremljene
Sito 11.20 mm	100	min. 90	maks. 15	frakcije za svaku frakciju i
Sito 16.00 mm	-	100	min. 90	minimum 1 ispitivanje za
-	-	-	100	svako gradilište.
Sito 0.063 mm	8/16mm	11/16mm		
Sito 1.00 mm	maks. 1	maks. 1		
Sito 2.00 mm	-	-		
Sito 4.00 mm	-	-		
Sito 8.00 mm	maks. 5	-		
Sito 11.20 mm	maks. 15	maks. 5		
Sito 16.00 mm	-	maks. 15		
Sito 22.40 mm	min. 90	min. 90		
SRPS EN 1097-2 – Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"	100		100	
-autoput, vrlo teško saobraćajno opterećenje		LA ₂₀		
-srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje		LA ₂₅		
SRPS EN 1097-1 – Ispitivanje mehaničkih fizičkih svojstava agregata – Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}		M _{DE20}		
SRPS EN 1097-1 – Ispitivanje mehaničkih fizičkih svojstava agregata – Deo 8: Određivanje koeficijenta poliranja kamena				
-autoput, vrlo teško saobraćajno opterećenje		PSV ₅₀		
-srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje		PSV _{NR} određuje se		
SRPS EN 12697-11 – Određivanje međusobne prionljivosti agregata i bitumena		≥ 80%		
SRPS EN 1097-6 – Određivanje upijanja vode kamenog agregata		WA ₂₄ 1.6 ili više ukoliko je agregat otporan na mraz i zadovoljava Klasu F ₁ prema SRPS EN 1367-1		
SRPS EN 1367-1 – Određivanje otpornosti prema zamrzavanju i odmrzavanju		F ₁		
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika		Sl ₂₀		

SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	maks. 0.25%		
Osnovno ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agregata			TL:jednom dnevno kada se proizvodi asfalt, KL:svaki četvrti dan kad se proizvodi asfalt
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	isto kao i kod kompletnog ispitivanja		
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	Sl ₂₀		
Naziv	Zahtev		Učestalost TL-Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL-Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta proizvedene asfaltne mešavine na gradilištu			(uzorak asfaltne mase treba uzeti od nezbijene vruće asfaltne mešavine na gradilištu iza finišera)
Fizičko-mehaničke karakteristike asfaltne mešavine treba da zadovolje zahteve iz prethodne asfaltne mešavine, potrebno je uraditi kompletno ispitivanje (<i>Ispitivanje po Maršalu, zapreminska masa, max zaprem. masa, granulometrijski sastav ekstrakcijom</i>)	prema SRPS U.E4.014		TL:na početku radova i na svakih 350t i najmanje jednom dnevno; KL: na početku radova i na svakih 700t i najmanje svaki četvrti dan kada se proizvodi asfalt
Kontrola kvaliteta izvedenog sloja na gradilištu			(kern treba uzeti iza izvedenog sloja na istom mestu gde je uzet uzorak vruće asfaltne mešavine – mase)
Šupljine(%)	prema SRPS U.E4.014		TL:na početku radova i na svakih 350t i najmanje jednom dnevno; KL: na početku radova i na svakih 700t i najmanje svaki četvrti dan kada se proizvodi asfalt
Zapreminska masa (kg/m ³)	prema SRPS U.E4.014		
Stepen zbijenosti (%)	min 98.0		
Debljina sloja (cm)	određuje se		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju – kolotrag prema standardu EN 12967-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	AB8	PRD _{AIR} 9.0 NA 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja	TL: na svakih 5000t ugrađene i zbijene asfaltne mešavine; KL: na svakih 5000t ugrađene i zbijene asfaltne mešavine
	AB11S sa BIT50/70	PRD _{AIR} 7.0 NA 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja	

Tekuća i Kontrolna ispitivanja od strane Akreditovanih laboratorija

Tekuća ispitivanja koja će se vršiti, od strane Tekuće Akreditovane laboratorije koju angažuje Izvođač radova, u svemu prema vrstama ispitivanja i učestalošću koja je definisana ovim Tehničkim Uslovima, dok će se Kontrolna ispitivanja vršiti, od strane Akreditovane Kontrolne laboratorije koju angažuje Investitor, u svemu prema vrstama ispitivanja i učestalošću koje su definisane ovim Tehničkim Uslovima.

Hrapavost i hvatljivost sloja

Površina izvedenog habajućeg sloja mora biti hrapava, hvatljiva i otporna na klizanje, sva merenja će se obaviti za potrebe merenja Nultog Stanja Kolovoznih Konstrukciji prema zahtevima ovih Tehničkih Uslova.

Kriterijum za obračun izvedenih radova - odbici zbog neispunjenja određenih kriterijuma biće određeni prema instrukcijama Nadzornog Organa za svaki konkretan slučaj posebno.

Za sve ostale tolerancije koje nisu propisane u ovim Tehničkim Uslovima i kriterijume za prijem radova primenjuju se kriterijumske vrednosti definisane u standardu SRPS U.E4.014.

Merenje i plaćanje

Obračun se vrši po 1 m² izvedenog sloja, koji odgovara zahtevanom kvalitetu propisanom ovim Tehničkim Uslovima i granicama tolerancije. U ovu poziciju je uračunat sav rad koji obuhvata nabavku materijala, kontrolu kvaliteta, spravljanje asfaltne mešavine na asfaltnoj bazi, transport do mesta ugradnje, prskanje podloge bitumenom, ugradnja i zbijanje sa ciljem postizanja svih zahteva definisanih ovim Tehničkim Uslovima i Projektom.

3.05 POLAGANJE BETONSKIH IVIČNJAKA

Opis

Ova pozicija podrazumeva ugradnju sivih betonskih ivičnjaka spram projektne dokumentacije. U ovaj rad su uključeni: nabavka svih materijala, uz uračunat utovar, prevoz i istovar, pripremu podloge i ugrađivanje i očvršćivanje materijala.

Njihova uloga je da štite ivice kolovoznih konstrukcija i da povećaju bezbednost saobraćaja na putu.

Ugradnja ivičnjaka obuhvata i sve radove na pripremi temelja, obradu fuga i potrebnu zaštitu površina nakon ugrađivanja, kao i sve radove u vezi sa ojačanjem (armiranjem) elemenata. Radove treba izvoditi u odsustvu padavina i kada temperatura podloge (bez vetra) iznosi od 5 °C do 25 °C. Ako je trenutna temperatura viša ili niža, treba preduzeti posebne mere.

Kvalitet materijala

Prefabrikovani ivičnjaci od cementnog betona moraju da imaju karakteristike u skladu sa zahtevima iz projektne dokumentacije. Dozvoljena iskrivljenost ivičnjaka u podužnom smeru sme da iznosi 5 mm, a u poprečnu smeru 2 mm. Odstupanje od ravnosti u podužnom smeru može da iznosi na dužini 1000 mm najviše 5 mm.

Način izvođenja

Izvođač radova mora blagovremeno, pre početka izvođenja radova na ugradnji ivičnjaka da nadzornom inženjeru saopšti vrste svih osnovnih materijala i proizvoda koje namerava da upotrebi i da mu dostavi dokaze o usklađenosti sa zahtevanim svojstvima za ugrađivanje.

Izvođač može da započne sa ugradnjom ivičnjaka tek nakon preuzimanja planuma od strane nadzornog inženjera u skladu sa navedenim zahtevima. Sve do početka ugrađivanja izvođač je dužan da održava planum podloge u stanju u kakvom je bio u vreme preuzimanja. Sva oštećenja mora da blagovremeno popravi i da o tome dostavi nadzornom inženjeru odgovarajuće dokaze. Proizvodnja mešavine cementnog maltera za ispunjavanje fuga na ivičnjacima mora da bude mašinska u odgovarajućem pogonu za pripremu maltera sa šaržnim načinom rada. Oprema za merenje mora da obezbedi odgovarajući maseni udeo veziva u malteru.

Vreme mešanja i drugi uticaji na kvalitet moraju da se podese tako da bude obezbeđena homogena mešavina cementnog i krečnog maltera. Proizvedeni malter treba odmah transportovati na mesto ugrađivanja.

Prefabrikovani ivičnjaci i ivičnjaci iz stena ugrađuju se na podložni sloj iz svežeg cementnog betona (C 15/18) po projektnoj dokumentaciji. Debljina tog podložnog sloja mora da bude ispod ivičnjaka najmanje 15 cm. Razmak između ivičnjaka mora da bude 10 do 15 mm. Ove fuge treba sa prednje i gornje strane do dubine najmanje 30 mm popuniti sa cementnim malterom, a na ostalom delu može se ugraditi odgovarajući pesak. Površinu cementnog maltera u fugi treba dobro oblikovati. U izuzetnim slučajevima ivičnjaci mogu da se ugrade i na nevezani podložni sloj. O ovome odlučuje nadzorni inženjer.

Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta

Izvođač mora najmanje 7 dana pre početka izrade i ugrađivanja ivičnjaka da nadzornom inženjeru dostavi tehnološki elaborat koji mora da sadrži:

- dokaze o usaglašenosti svih osnovnih materijala i prefabrikovanih elemenata,
- opis tehnoloških postupaka ugradnje ivičnjaka.

Ako zahtevi za kvalitet cementnog betona nisu određeni u projektnoj dokumentaciji, onda mora da ih odredi nadzorni inženjer u skladu sa zahtevima za slične radove iz ovih tehničkih uslova.

Obim unutrašnje kontrole pri ugrađivanju ivičnjaka određuje nadzorni inženjer na osnovu rezultata prethodnih tehnoloških ispitivanja. Minimalna unutrašnja kontrola koju mora da obavi laboratorija izvođača za ivičnjake je na 100 m¹.

U dogovoru sa nadzornim inženjerom kvalitet ugrađenih ivičnjaka može da se odredi i na drugi način priznatim postupcima. U ovom slučaju nadzorni inženjer mora da navede merila za kvalitet ugrađivanja i način i obim ispitivanja.

Obim ispitivanja nezavisne kontrole, koju izvodi ovlašćena institucija na zahtev naručioca, po pravilu je u odnosu 1 : 4 sa ispitivanjima unutrašnje kontrole. Mesto za uzimanje uzoraka i merna mesta za unutrašnju i nezavisnu kontrolu kvaliteta izrade ivičnjaka mora da odredi nadzorni inženjer statističkim slučajnim izborom. Institucija mora da pripremi pisani izveštaj o redovnom pregledu unutrašnje kontrole, uključujući i ocenu rezultata svih kontrolnih ispitivanja, i da ga dostavi nadzornom inženjeru.

Merenje i obračun

Izvedene radove treba izmeriti i izračunati u odgovarajućoj jedinici mere.

Sve količine treba izmeriti prema stvarno izvedenom obimu i vrsti radova koji su izvedeni u okviru dimenzija iz projektne dokumentacije i blagovremeno ih dokumentovati u pisanoj formi. Izgrađene ivičnjake mora da preuzme nadzorni inženjer. Sve ustanovljene nedostatke u odnosu na ove zahteve izvođač mora da popravi pre nastavka radova. U protivnom biće mu obračunati odbici za neodgovarajući kvalitet izvedenih radova.

Količine preuzete treba obračunati po ugovorenim jediničnim cenama.

U ugovoreni jediničnu cenu uključene su sve usluge i troškovi neophodni za potpun završetak radova. Izvođač nema pravo da naknadno zahteva doplate.

Ako izvođač nije obezbedio kvalitet u okviru zahtevanih vrednosti, bez obzira što su mu obračunati odbici, za njega i dalje važe sve obaveze prema ugovoru. Zbog zahtevanog odgovarajućeg kvaliteta materijala za ivičnjake kod obračuna nema odbitaka. Ako izvođač ugradi materijal koji ne odgovara zahtevima iz projektne dokumentacije, onda o obračunu odlučuje nadzorni inženjer, koji u celosti može da odbije izvedene radove.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova se vrši po metru dužnom (m^1) ugrađenog ivičnjaka a cenom radova je obuhvaćen sav potreban rad, materijal, nabavka, iskop, transport, nega i zaštita betona i svi radovi potrebni za njenu izgradnju.

3.06 IZRADA BETONSKOG RIGOLA

Opis

Rigoli su elementi koji se izvode za potrebe prikupljanja i kanalisnog odvođenja površinske vode sa kolovoza. Ova pozicija podrazumeva zemljane radove, izradu podložnog sloja od nevezanog materijala DKA 0/31.5 mm, izradu betonskih rigola, na prethodno pripremljenoj i odobrenoj podlozi.

Način izvođenja

Svi materijali koji se koriste za izradu rigola moraju da budu atestirani i moraju da odgovaraju zahtevima i propisima za beton i važećim SRPS standardima.

Izrada betonskih rigola mora da se završi pre ugradnje asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije. Betonski rigoli širine prema tehničkoj dokumentaciji se izvode na licu mesta (debljine 10 cm) betonirani na licu mesta. Rigole treba izrađivati u kampadama dužine 3–4 m sa razdelnicama. Na dužinama do 3m razdelnice se rade sa ter papirom koji tu trajno ostaje, a za dužine veće od 3m izvode se 10mm široke razdelnice koje se nakon očvršćavanja betona uklanjaju. Zalivanje razdelnica se vrši masom za zalivanje (SRPS U.M3.095).

Podložni sloj (podloga) rigole izrađuje se od nevezanog materijala, drobljenog kamena 0/31.5mm prema prikazanim dimenzijama u projektnoj dokumentaciji i u ravnomernoj debljini. Sloj treba izvesti tako da obezbeđuje ugrađivanje betonske ploče rigole sa svim zahtevanim podužnim i poprečnim nagibima i odgovarajuće ravnosti, sve u cilju dobrog i kontinualnog odvođenja atmosferske vode. Ravnomerno i iste debljine razasuti nevezani sloj DKA 0/31.5mm, dok podložni sloj mora da ostane u debljini koja je predviđena projektnom dokumentacijom (prikazano u poprečnim profilima). Uslove za ugrađivanje slojeva određuje nadzor. Zbog ograničenog prostora podložni sloj se od drobljenog kamena izvodi ručno. Izvođač može početi sa izradom rigole tek nakon preuzimanja podložnog sloja od strane nadzora. Sve vreme do početka izrade rigola izvođač mora održavati podložni sloj u stanju u kakvom je bio u vreme preuzimanja. Sva eventualna oštećenja izvođač mora popraviti.

Beton za rigole treba da bude pritiskne čvrstoće C35/45 i otporan na dejstvo mraza i soli. Dimenzije i detalji rigola treba da budu prema u skladu sa projektnom dokumentacijom, na podlozi od mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala 0/31.5mm debljine prema projektnoj dokumentaciji. Podloga rigola treba da bude zbijena do minimalne vrednosti $M_s=80\text{MN/m}^2$, mereno kružnom pločom $\varnothing 30\text{cm}$. Podloga treba da bude ravna sa geometrijskim elementima prikazanim u crtežima sa dozvoljenim odstupanjima koja nisu veća od $\pm 1\text{cm}$.

Ukoliko se rigoli rade u prethodno izrađenoj oplati, ona mora biti ukrućena i otporna na vitoperenje. Beton se u oplatu ugrađuje vibriranjem. Površina betona mora biti ravna.

Geometrijsko oblikovanje rigola mora da bude precizno, nisu dozvoljena nikakva odstupanja u odnosu na projekat, a u vertikalnom smislu rigol mora da se izvede tačno po projektovanim kotama i odgovarajućim nagibima, i u celini i po pojedinim potezima. Merenje ravnosti se vrši ravnjačem. Dozvoljeno odstupanje ravnosti površine, mereno 4m dugačkom ravnjačem iznosi 5 mm.

Kod polumontažnih rigola nije dozvoljena ugradnja oštećenih elemenata. Zaštitu, čuvanje i negovanje betonskih rigola izvoditi prema pravilima za beton i armirani beton.

Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta

Izvođač je dužan da Nadzornom organu preda sva prethodna ispitivanja za materijale i proizvode koji će se upotrebiti kod izrade rigola, radi dobijanja saglasnosti za upotrebu koji moraju da ispunjavaju uslove kvaliteta:

- čvrstoću na zatezanje pri savijanju $\beta_{zs} = 5 \text{ MPa}$
- vodopropustljivost betona $V = 6$
- otpornost na mraz $C - 35/45$
- otpornost na mraz i soli - oštećenje 0%
- otpornost na habanje po Bohme-u u suvom $18 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ i vodom zasićenom stanju $35 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$
- upijanje vode: max. 1%
- kontrola betona mora da se obavlja na mestu proizvodnje i na mestu ugrađivanja
- na mestu proizvodnje i na mestu ugrađivanja mora da se odredi partija betona i oceni po jednom od kriterijuma priznatih kriterijuma.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova se vrši po metru kubnom (m^3) izvedene rigole a cenom radova je obuhvaćen sav potreban rad, materijal, nabavka, iskop, transport, nega i zaštita betona i svi radovi potrebni za njenu izgradnju.

3.07 IZRADA LINIJSKOG ARMIRANO-BETONSKOG KANALA

Opis

Linijski armirano-betonski kanali su elementi koji se izvide za potrebe prikupljanja i kanalisnog odvođenja površinske vode sa kolovoza. Ova pozicija podrazumeva zemljane radove, izradu podložnog sloja od nevezanog kamenog materijala DKA 0/31.5 mm ili drugu odgovarajuću podlogu, na prethodno pripremljenoj i odobrenoj podlozi.

Način izvođenja

Svi materijali koji se koriste za izradu linijskog armirano-betonskog kanala moraju da budu atestirani i moraju da odgovaraju zahtevima i propisima za beton i važećim SRPS standardima. Izrada linijskog betonskog knala mora da se završi pre ugradnje asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije. Betonski linijski kanali širine prema tehničkoj dokumentaciji se izvide na licu mesta odnosno betonirani na licu mesta. Betonske linijske kanale treba izrađivati u kampadama dužine 3–4 m sa razdelnicama. Na dužinama do 3 m razdelnice se rade sa ter papirom koji tu trajno ostaje, a za dužine veće od 3m izvide se 10mm široke razdelnice koje se nakon očvršćavanja betona uklanjaju. Zalivanje razdelnica se vrši masom za zalivanje (SRPS U.M3.095).

Podložni sloj (podloga) rigole izrađuje se od nevezanog materijala, drobljenog kamena 0/31.5mm prema prikazanim dimenzijama u projektnoj dokumentaciji i u ravnomernoj debljini ili na drugoj odgovarajućoj podlozi. Sloj treba izvesti tako da obezbeđuje ugrađivanje betonskog

linijskoj kanala sa svim zahtevanim podužnim i poprečnim nagibima i odgovarajuće ravnosti, sve u cilju dobrog i kontinualnog odvođenja atmosferske vode. Ravnomerno i iste debljine razasuti nevezani sloj DKA 0/31.5mm, dok podložni sloj mora da ostane u debljini koja je predviđena projektnom dokumentacijom (prikazano u poprečnim profilima). Uslove za ugrađivanje slojeva određuje nadzor. Zbog ograničenog prostora podložni sloj se od drobljenog kamena izvodi ručno. Izvođač može početi sa izradom linijskog betonskog kanala tek nakon preuzimanja podložnog sloja od strane nadzora. Sve vreme do početka izrade linijskog betonskog kanala izvođač mora održavati podložni sloj u stanju u kakvom je bio u vreme preuzimanja. Sva eventualna oštećenja izvođač mora popraviti.

Beton treba da bude minimalne pritisne čvrstoće C35/45 i otporan na dejstvo mraza i soli. Dimenzije i detalji linijskog betonskog kanala treba da budu prema u skladu sa projektnom dokumentacijom, na podlozi od mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala 0/31.5mm debljine prema projektnoj dokumentaciji. Podloga rigola treba da bude zbijena do minimalne vrednosti $M_s=80\text{MN/m}^2$, mereno kružnom pločom $\varnothing 30\text{cm}$. Podloga treba da bude ravna sa geometrijskim elementima prikazanim u crtežima sa dozvoljenim odstupanjima koja nisu veća od $\pm 1\text{cm}$.

Ukoliko se linijski betonski kanali rade u prethodno izrađenoj oplati, ona mora biti ukrućena i otporna na vitoperenje. Beton se u oplatu ugrađuje vibriranjem. Površina betona mora biti ravna.

Geometrijsko oblikovanje linijskog betonskog kanala mora da bude precizno, nisu dozvoljena nikakva odstupanja u odnosu na projekat, a u vertikalnom smislu rigol mora da se izvede tačno po projektovanim kotama i odgovarajućim nagibima, i u celini i po pojedinim potezima.

Pri radu se u svemu pridržavati pravilnika, standarda i normativa za ovu vrstu rada. Ugrađuje se armatura: šipke i mreže klase B500B.

Atestna dokumentacija i dokaz kvaliteta za ugrađene materijale i rad su obavezni. Kvalitet armature se dokazuje na osnovu Proizvođačkog sertifikata o usaglašenosti, za svaku vrstu jedan sertifikat. Tekuća ispitivanja vrše se prema standardu SRPS EN 10080.

U jediničnu cenu osim armature, ulazi i sav eventualni otpad čelika, žica za vezivanje, podmetači - odstojnici, kao i sav rad, alat, transport i sve ostalo neophodno za izvođenje radova. Količine armature se uzimaju iz specifikacija datim u projektu.

Sav otpad od čelika koji nastane u procesu rada na gradilištu Izvođač je dužan da ukloni sa gradilišta.

Merenje ravnosti se vrši ravnjačem. Dozvoljeno odstupanje ravnosti površine, mereno 4m dugačkom ravnjačem iznosi 5 mm.

Čuvanje i negovanje betonskih rigola izvoditi prema pravilima za beton i armirani beton.

Kvalitet izrade i kontrola kvaliteta

Izvođač je dužan da Nadzornom organu preda sva prethodna ispitivanja za materijale i proizvode koji će se upotrebiti kod izrade rigola, radi dobijanja saglasnosti za upotrebu koji moraju da ispunjavaju uslove kvaliteta:

- čvrstoću na zatezanje pri savijanju $\beta_{zs} = 5 \text{ MPa}$
- vodopropustljivost betona $V = 6$
- otpornost na mraz $C - 35/45$
- otpornost na mraz i soli - oštećenje 0%
- otpornost na habanje po Bohme-u u suvom $18 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ i vodom zasićenom stanju $35 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$
- upijanje vode: max. 1%
- kontrola betona mora da se obavlja na mestu proizvodnje i na mestu ugrađivanja
- na mestu proizvodnje i na mestu ugrađivanja mora da se odredi partija betona i oceni po jednom od kriterijuma priznatih kriterijuma.

Merenje i obračun

Obračun izvedenih radova se vrši po metru kubnom (m^3) izvedenog betonskog linijskog kanala, a cenom radova je obuhvaćen sav potreban rad, materijal, nabavka, iskop, transport, nega i zaštita betona i svi radovi potrebni za njenu izgradnju.

IV - ODVODNJAVANJE

4.01 ODVODNA HDPE CEV Ø160mm

Izvršiti nabavku, transport i montažu cevi od polietilena (DIN 8074/8075) nazivnog pritiska, prečnika I klase određene projektom.

Sve nabavljene cevi sa spojnim materijalom, kao i svi fazonski komadi, po specifikaciji materijala, moraju imati fabričke ateste u skladu sa standardima i samo tako mogu biti dopremljeni i deponovani na gradilištu. Nabavka i montaža vršiće se prema projektu i datoj specifikaciji. Polaganje cevi u rov vrši se na zbijenu peščanu posteljicu. Cevi se međusobno spajaju zavarivanjem.

Potrebno je izvršiti iskop rova sa ručnim planiranjem dna rova do tačnosti $\pm 1 \text{ cm}$ u koji se postavlja peščana posteljica debljine 10cm. Pre polaganja cevovoda posteljicu je potrebno zbiti odgovarajućom mehanizacijom.

Pri polaganju voditi računa da cev bude po celoj dužini ravnomerno opterećena. Pre spuštanja cevi u rov, zbijenu peščanu posteljicu lako rastresti do dubine 2,5 - 5 cm, tako da cev pri montaži dobro "legne" celom dužinom.

Po postavljanju cevi u rov potrebno je izvršiti zasipanjem rova peskom sa nabijanjem do početka slojeva kolovozne konstrukcije.

Pozicija obuhvata sve zemljane i instalaterske radove potrebne za postavljanje cevovoda.

Obračun po metru dužnom izvedenog cevovoda

4.02 ODVODNA HDPE CEV Ø250mm

Izvršiti nabavku, transport i montažu cevi od polietilena (DIN 8074/8075) nazivnog pritiska, prečnika I klase određene projektom.

Sve nabavljene cevi sa spojnim materijalom, kao i svi fazonski komadi, po specifikaciji materijala, moraju imati fabričke ateste u skladu sa standardima i samo tako mogu biti dopremljeni i deponovani na gradilištu. Nabavka i montaža vršiće se prema projektu i datoj specifikaciji. Polaganje cevi u rov vrši se na betonsku posteljicu izvedenu prema opisanom u poziciji 4.03 ovih tehničkih uslova. Cevi se međusobno spajaju zavarivanjem.

Potrebno je izvršiti iskop rova sa ručnim planiranjem dna rova do tačnosti $\pm 1\text{cm}$ u koji se betonska obloga. Cev se polaže u svežu betonsku masu. Pri polaganju voditi računa da cev bude po celoj dužini ravnomerno opterećena.

Po postavljanju cevi u rov potrebno je izvršiti zasipanje rova svežim betonom u delu gde je projektovana dubina nivelete manja od 80cm (predviđeno pozicijom 4.03) ili peskom sa nabijanjem za dubine nivelete veće od 80cm do početka slojeva kolovozne konstrukcije.

Pozicija obuhvata sve zemljane i instalaterske radove potrebne za postavljanje cevovoda.

Obračun po metru dužnom izvedenog cevovoda.

4.03 PODLOŠKA (OBLOGA) ODVODNE HDPE CEV Ø250mm

Izvršiti nabavku i ugradnju podloške (posteljice) i obloge od nearmiranog betona klase C30/37. Betonsku podlogu izliti u prethodno pripremljen rov prema detalju prikazanom u grafičkoj dokumentaciji.

Na delovima gde projektovana niveleta cevovoda iznosi manje od 80cm potrebno je u potpunosti cevovod obložiti nearmiranim betonom do početka slojeva kolovozne konstrukcije, a sve prema grafičkoj dokumentaciji.

Betoniranje izvesti stručno i u potpunosti prema odgovarajućim standardima.

Obračun po m^3 ugrađenog betona.

4.04 IZRADA MONOLITNOG AB SLIVNIKA

Izrada monolitnog AB slivnika od MB 30 u natur obradi sve u skladu sa detaljima u grafičkoj dokumentaciji.

Cena obuhvata nabavku transport i ugradnju čelične rešetke klase nosivosti D400 dimenzija 40x40cm, KGF uložka za šaht $\phi 160\text{mm}$, izradu i montažu oplata i armature kao i betoniranje slivnika sa svim pratećim zanatskim radovima.

Pri radu se u svemu pridržavati pravilnika, standarda i normativa za ovu vrstu rada. Ugrađuje se armatura: šipke i mreže klase B500B.

Atestna dokumentacija i dokaz kvaliteta za ugrađene materijale i rad su obavezni. Kvalitet armature se dokazuje na osnovu Proizvođačkog sertifikata o usaglašenosti, za svaku vrstu jedan sertifikat. Tekuća ispitivanja vrše se prema standardu SRPS EN 10080.

U jediničnu cenu osim armature, ulazi i sav eventualni otpad čelika, žica za vezivanje, podmetači - odstojnici, kao i sav rad, alat, transport i sve ostalo neophodno za izvođenje radova. Količine armature se uzimaju iz specifikacija datim u projektu.

Sav otpad od čelika koji nastane u procesu rada na gradilištu Izvođač je dužan da ukloni sa gradilišta.

Cenom pozicije obuhvaćena je i sva potrebna oplata, dopunski iskop rova i dopunsko zatrpavanje peskom ili šljunkom, AB rasteretni prsten od MB30 kao i potrebna armature. Cena po komadu izgrađenog slivnika.

4.05 IZRADA BETONSKE ZAKOŠENE IZLIVNE GLAVE SA KAMENOM OBLOGOM NA IZLIVU

Nabavka materijala i izrada armirano-betonske izlivne glave od betona C30/37 (MB30) V10 (indirektno, zbog otpornosti na mraz) betoniranjem na licu mesta. Spoljašnje površine moraju biti glatke. Vidljive površine betona izvesti u glatkoj oplati, a sve vidljive ivice izvesti lomljeno. Betoniranje izvesti stručno i u potpunosti prema odgovarajućim standardima.

Pozicija obuhvata nabavku, transport, sečenje, savijanje i montažu armature Q188, kao i izradu kamene obloge na izlivu radi stabilizacije kosine od erozije vode.

Izlivnu glavu izvesti u potpunosti prema odgovorajućim grafičkim priložima prikazanim u grafičkoj dokumentaciji.

2/2.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

(PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA)

2.6.1 ELEMENTI ZA ISKOLČAVANJE OSOVINA

Station	R	A	Phi-T	YH	XH
Stat-Diff	T1	T2	D-Phi	YT	XT
		S	Phi-S	YM	XM
0.00	0.00	0.00	189.09	7544573.33	4852896.75
11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		11.79	189.09	0.00	0.00
11.79	0.00	-18.00	189.09	7544575.34	4852885.14
9.26	6.18	3.09	-8.42	7544576.39	4852879.05
		9.25	186.98	0.00	0.00
21.05	-35.00	0.00	180.67	7544577.31	4852876.10
31.38	16.84	16.84	-57.08	7544582.35	4852860.03
		30.34	152.13	7544610.71	4852886.56
52.43	-35.00	18.00	123.59	7544598.04	4852853.94
9.26	3.09	6.18	-8.42	7544600.92	4852852.82
		9.25	100.43	7544610.71	4852886.56
61.69	0.00	0.00	115.17	7544606.93	4852851.36
17.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		17.52	115.17	0.00	0.00
79.21	-100.00	0.00	115.17	7544623.95	4852847.23
6.31	3.16	3.16	-4.02	7544627.02	4852846.48
		6.31	113.16	7544647.55	4852944.40
85.52	0.00	0.00	111.15	7544630.13	4852845.93
23.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.79	111.15	0.00	0.00
109.31	0.00	0.00	0.00	7544653.55	4852841.79
0.00					

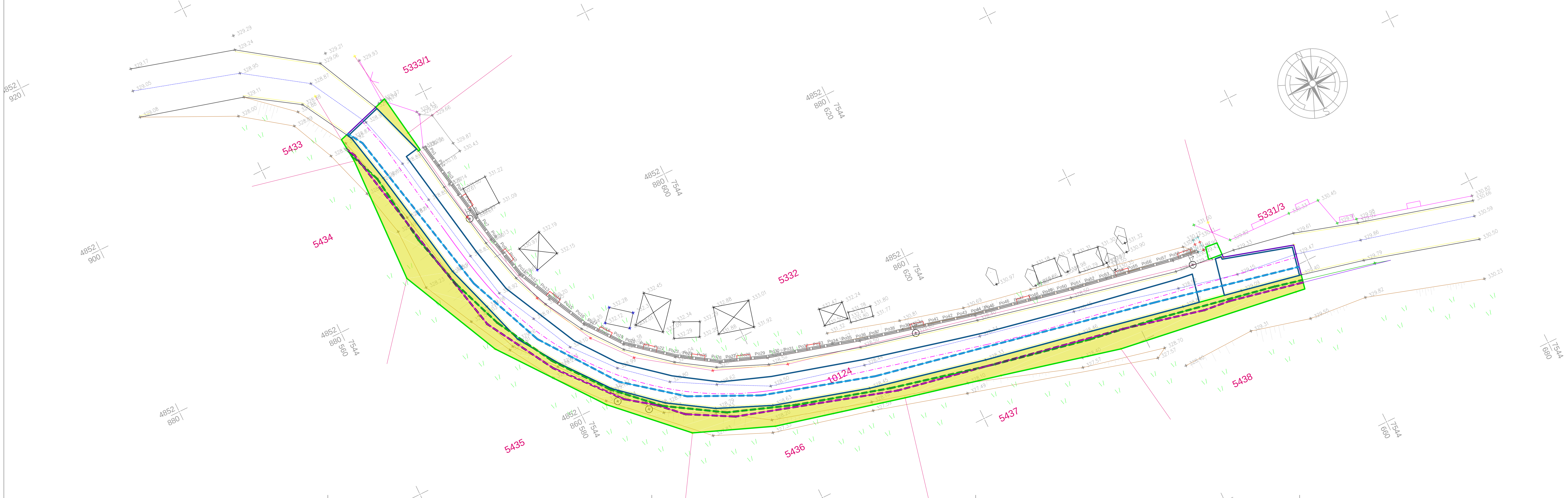
2.6.2 SPISAK DETALJNIH TAČAKA OSOVINE

Br. profila	Stacionaža	X	Y	Z
1	0+000.00	4,852,896.75	7,544,573.33	328.90
2	0+008.07	4,852,888.80	7,544,574.70	328.92
3	0+015.86	4,852,881.13	7,544,576.07	328.95
4	0+025.94	4,852,871.55	7,544,579.10	329.08
5	0+037.09	4,852,862.40	7,544,585.40	329.07
6	0+048.56	4,852,855.53	7,544,594.52	328.88
7	0+054.66	4,852,853.19	7,544,600.14	328.77
8	0+065.38	4,852,850.49	7,544,610.51	328.59
9	0+078.60	4,852,847.37	7,544,623.36	328.54
10	0+089.41	4,852,845.25	7,544,633.96	328.69
11	0+101.32	4,852,843.18	7,544,645.69	328.96
12	0+105.82	4,852,842.39	7,544,650.12	329.07

2.6.3 SITUACIONI PLAN SA PRIPREMNIM RADOVIMA

Plan

Skorica



Legenda:	
	Iskolčenje, L=119.00m
	Skidanje humusa d=30cm, P=294.00*0.30=89.00m³
	Uklanjanje šiblja i žbunja, P=296.00m²
	Zasecanje asfaltnih slojeva, L=16.50m
	Rušenje kolovoza d=0.35cm, P=375.00*0.35=132.00m³
	Rušenje ivičnjaka, L=222.00m
	Izmeštanje postojećih instalacija gasa, L=121.00 m¹
	Izmeštanje postojećih instalacija telekoma, L=121.00 m¹
	Izmeštanje postojećih instalacija vodovoda, L=119.00 m¹

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Žvanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: jul 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA	NAZIV PREDUZEĆA: MiB PROING ul.Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
	RAZMERA: 1:200		
NAZIV OBJEKTA: SAOBRAĆAJNICA	NAZIV CRTEŽA: Situacioni plan sa pripremnim radovima		Br. dela projekta: 28/23-PZ1/2/2 Arhivska oznaka: PZ-001 Br. crteža: 2.6.3
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin	ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Matić, mast.inž.grad. licenca br. 343 1359 21 <i>Marjan Matić</i>		
VRSTA TEHNIKE DOKUMENTACIJE: PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	SARADNICI:		



2.6.4 TABELARNI PREDMER RADOVA

Broj profila	Stacionaža	Stac. raz.	Fiskop	Lnab.pod.	Lplan.post.	Fdk63	Fdk31.5	Σ Fiskop	Σ Lnab.pod.	Σ Lplan.post.	Σ Fdk63	Σ Fdk31.5
1	0+000.00	0.00	1.68	6.61	6.68	1.66	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0+008.07	8.07	1.26	5.07	6.54	1.80	1.38	11.87	47.14	53.36	13.96	11.22
3	0+015.86	7.79	1.12	6.19	7.03	2.07	1.42	9.27	43.84	52.83	15.07	10.90
4	0+025.94	10.08	1.06	4.59	5.92	1.41	1.14	10.99	54.33	65.27	17.54	12.90
5	0+037.09	11.16	1.07	4.35	5.67	1.32	1.10	11.88	49.86	64.64	15.23	12.49
6	0+048.56	11.47	0.20	4.36	5.69	1.36	1.11	7.28	49.94	65.14	15.37	12.67
7	0+054.66	6.10	0.13	4.54	5.87	1.42	1.13	1.01	27.12	35.23	8.47	6.83
8	0+065.38	10.72	0.39	4.33	4.16	1.07	1.30	2.79	47.55	53.77	13.35	13.03
9	0+078.60	13.22	0.15	5.20	5.20	1.30	1.02	3.57	63.01	61.89	15.67	15.34
10	0+089.41	10.81	0.02	5.09	5.67	1.26	1.10	0.92	55.62	58.75	13.84	11.46
11	0+101.32	11.91	1.42	6.46	6.55	1.63	1.39	8.57	68.77	72.76	17.21	14.83
12	0+105.82	4.50	1.87	6.75	7.12	1.73	1.78	7.40	29.72	30.75	7.56	7.13
Ukupno:								76.00	537.00	615.00	154.00	129.00

2.02 Iskop - V=76.00 m³;

2.03 Nabijanje podtla - P=537.00 m²;

2.06 Planiranje posteljice - P=615.00 m²;

3.01 Drobļeni kameni agregat 63 - V=154.00 m³

3.02 Drobļeni kameni agregat 31.5 - V=129.00 m

2.6.5 POJEDINAČNI PREDMER RADOVA

I - PRIPREMNI RADOVI

1.01 Iskolčavanje i obeležavanje trase

$$L = 119.00 \text{ m}^1$$

1.02 Uklanjanje šiblja

$$P = 296.00 \text{ m}^2$$

1.03 Iskop za utvrđivanje položaja podzemnih instalacija

$$V = 20.00 \text{ m}^3$$

1.04 Zasecanje asfaltnih slojeva mašinom za sečenje asfalta

$$L = 16.50 \text{ m}^1$$

1.05 Rušenje postojećeg kolovoza

- d=35 cm

$$V = 132.00 \text{ m}^3$$

1.06 Rušenje i uklanjanje postojećih ivičnjaka

$$L = 127.00 \text{ m}^1$$

1.07 Izmeštanje postojećeg instalacija gasa

$$L = 121.00 \text{ m}^1$$

1.08 Izmeštanje postojećih TK instalacija

$$L = 121.00 \text{ m}^1$$

1.09 Izmeštanje postojećih instalacija vodovoda

$$L = 119.00 \text{ m}^1$$

II - ZEMLJANI RADOVI

2.01 Iskop humusa

- d=35 cm

$$V = 89.00 \text{ m}^3$$

2.07 Transport zemljanog materijala

$$V = 89.00 + 76.00 = 165.00 \text{ m}^3$$

2.08 Razastiranje zemljanog materijala na deponiji

$$V = 89.00 + 76.00 = 165.00 \text{ m}^3$$

III - KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

3.01 Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/63

- d=25 cm

$$V = 13.75 \text{ m}^3 - \text{na delu uklapanja sa postojećim kolovozom}$$

3.02 Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/31.5

- d=20 cm

$$V = 12.00 \text{ m}^3 - \text{na delu uklapanja sa postojećim kolovozom}$$

3.03 Izrada gornjeg bitumeniziranog nosivog sloja BNS 22sA sa BIT 50/70

- d=7 cm

$$P = 590.00 \text{ m}^2 - \text{na delu saobraćajnice}$$

$$P = 61.00 \text{ m}^2 - \text{na delu uklapanja sa postojećim kolovozom}$$

3.04 Izrada habajućeg sloja asfalt beton AB11 sa PBM 45/80-65

- d=7 cm

$$P = 590.00 \text{ m}^2 - \text{na delu saobraćajnice}$$

$$P = 61.00 \text{ m}^2 - \text{na delu uklapanja sa postojećim kolovozom}$$

3.05 Polaganje betonskih ivičnjaka

- 18/24

$$L = 76.00 \text{ m}^1$$

3.06 Izrada betonskog rigola

$$V = 6.40 \text{ m}^3$$

3.07 Izrada linijskog betonskog kanala

$$V = 1.72 \text{ m}^3$$

IV - ODVODNJAVANJE

4.01 Odvodna HDPE cev Ø160mm

$$L = 7.25 \text{ m}^1$$

4.02 Odvodna HDPE cev Ø250mm

L= 28.50 m¹

4.03 Podloška (obloga) odvodne HDPE cev Ø250mm

V= **1.20 m³** - podloška

V= **2.60 m³** - obloga

4.04 Izrada monolitnog AB slivnika

n= **1.00 kom**

4.05 Izrada betonske zakošene izlivne glave sa kamenom oblogom na izlivu

n= **1.00 kom**

2.6.6 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA



**PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING, PROIZVODNJU I
TRGOVINU**

◦ **PARAĆIN** ◦

ul Majora Gavrilovića 1

Tel / fax : 035 / 561-996

e-mail: office@mibproing.com

2.6.6.1 PREDMER RADOVA

INVESTITOR: OPŠTINA PARAĆIN,
Toma Živanović br. 10, 35250 Paraćin

SAOBRAĆAJNICA		L= 105.82 m			
I – PRIPREMNI RADOVI					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
1.01	Iskolčavanje i obeležavanje saobraćajnice (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	119.00		
1.02	Uklanjanje šiblja (prema pojedinačnom predmeru)	m ²	296.00		
1.03	Iskop za utvrđivanje položaja podzemnih instalacija (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	20.00		
1.04	Zasecanje asfaltnih slojeva mašinom za sečenje asfalta (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	16.50		
1.05	Rušenje postojećeg kolovoza (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	132.00		
1.06	Rušenje i uklanjanje postojećih ivičnjaka (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	127.00		
1.07	Izmeštanje postojećih instalacija gasa (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	121.00		
1.08	Izmeštanje postojećih instalacija telekoma (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	121.00		
1.09	Izmeštanje postojećih instalacija vodovoda (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	119.00		
1.10	Geodetsko snimanje izvedenog objekta	pauš.			
1.11	Izrada projekta izvedenog objekta	pauš.			
UKUPNO I:					

II – ZEMLJANI RADOVI					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
2.01	Iskop humusa - d=30 cm (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	89.00		
2.02	Mašinski iskop zemlje u materijalu II i III kategorije (prema tabelarnom predmeru)	m ³	76.00		
2.03	Nabijanje podtla (prema tabelarnom predmeru)	m ²	537.00		
2.04	Izrada nasipa od peska *prema tabelarnom predmeru iz sveske 2.1 Projekat konstrukcija	m ³	4.50		
2.05	Izrada nasipa od šljunka *prema tabelarnom predmeru iz sveske 2.1 Projekat konstrukcija	m ³	14.00		
2.06	Valjanje posteljice (prema tabelarnom predmeru)	m ²	615.00		
2.07	Transport zemljanog materijala (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	165.00		
2.08	Razastiranje zemljanog materijala na deponiji (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	165.00		
UKUPNO II:					
III – KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
3.01	Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/63 - d=25 cm (prema tabelarnom predmeru) - d=25 cm (prema pojedinačnom predmeru) - na delu uklapanja sa postojećim kolovozom	m ³ m ³	154.00 13.75		
3.02	Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/31.5 - d=20 cm (prema tabelarnom predmeru) - pozicija obuhvata i količinu kamenog materijala koja se ugrađuje u stabilizovanu bankinu prema NPP - detalj B - d=20 cm (prema pojedinačnom predmeru) - na delu uklapanja sa postojećim kolovozom	m ³ m ³	129.00 12.00		
3.03	Izrada gornjeg bitumeniziranog nosivog sloja BNS 22sA sa BIT 50/70 - d=7 cm (prema pojedinačnom predmeru) - d=7 cm (prema pojedinačnom predmeru) - na delu uklapanja sa postojećim kolovozom	m ² m ²	590.00 61.00		
3.04	Izrada habajućeg sloja asfalt beton AB11 sa PMB 45/80-65 - d=4 cm (prema pojedinačnom predmeru) - d=4 cm (prema pojedinačnom predmeru) - na delu uklapanja sa postojećim kolovozom	m ² m ²	590.00 61.00		
3.05	Polaganje betonskih ivičnjaka - 18/24cm (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	76.00		
3.06	Izrada betonskog rigola (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	6.40		
3.07	Izrada linijskog AB kanala (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	1.72		
UKUPNO III:					

IV – ODVODNJAVANJE					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
4.01	Odvodna HDPE cev Ø160mm (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	7.25		
4.02	Odvodna HDPE cev Ø250mm (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	28.50		
4.03	Podloška (obloga) odvodne HDPE cev Ø250mm				
	- podloška (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	1.20		
	- obloga (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	2.60		
4.04	Izrada monolitnog AB slivnika sve u skladu sa detaljima u grafičkoj dokumentaciji. Cena obuhvata nabavku transport i ugradnju čelične rešetke klase nosivosti D400 dimenzija 40x40cm, KGF uložka za šaht fi160mm, izradu i montažu oplata i armature kao i betoniranje slivnika sa svim pratećim zanatskim radovima. U cenu uračunata i izrada AB rasteretnog prstena.				
	(prema pojedinačnom predmeru)	kom.	1.00		
4.05	Izrada betonske zakošene izlivne glave sa kamenom oblogom na izlivu				
	(prema pojedinačnom predmeru)	kom.	1.00		
UKUPNO IV:					
REKAPITULACIJA GRAĐEVINSKIH RADOVA - SAOBRAĆAJNICA					
I	PRIPREMNI RADOVI				
II	ZEMLJANI RADOVI				
III	KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA				
IV	ODVODNJAVANJE				
OSNOVICA I+II+III:					
PDV 20%:					
UKUPNO I+II+III:					

Odgovorni projektant:

Marjan Matić

Marjan Matić mast.inž.građ.



**PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING, PROIZVODNJU I
TRGOVINU**

◦ **PARAĆIN** ◦

ul Majora Gavrilovića 1

Tel / fax : 035 / 561-996

e-mail: office@mibproing.com

2.6.6.2 PREDRAČUN RADOVA

INVESTITOR: OPŠTINA PARAĆIN,
Toma Živanović br. 10, 35250 Paraćin

SAOBRAĆAJNICA		L= 105.82 m			
I – PRIPREMNI RADOVI					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
1.01	Iskolčavanje i obeležavanje saobraćajnice (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	119.00	150.00	17,850.00
1.02	Uklanjanje šiblja (prema pojedinačnom predmeru)	m ²	296.00	200.00	59,200.00
1.03	Iskop za utvrđivanje položaja podzemnih instalacija (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	20.00	4,000.00	80,000.00
1.04	Zasecanje asfaltnih slojeva mašinom za sečenje asfalta (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	16.50	1,000.00	16,500.00
1.05	Rušenje postojećeg kolovoza (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	132.00	3,200.00	422,400.00
1.06	Rušenje i uklanjanje postojećih ivičnjaka (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	127.00	580.00	73,660.00
1.07	Izmeštanje postojećih instalacija gasa (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	121.00	4,000.00	484,000.00
1.08	Izmeštanje postojećih instalacija telekoma (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	121.00	5,000.00	605,000.00
1.09	Izmeštanje postojećih instalacija vodovoda (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	119.00	6,000.00	714,000.00
1.10	Geodetsko snimanje izvedenog objekta	pauš.		40,000.00	40,000.00
1.11	Izrada projekta izvedenog objekta	pauš.		80,000.00	80,000.00
UKUPNO I:					2,592,610.00

II – ZEMLJANI RADOVI					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
2.01	Iskop humusa - d=30 cm (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	89.00	310.00	27,590.00
2.02	Mašinski iskop zemlje u materijalu II i III kategorije (prema tabelarnom predmeru)	m ³	76.00	600.00	45,600.00
2.03	Nabijanje podtla (prema tabelarnom predmeru)	m ²	537.00	160.00	85,920.00
2.04	Izrada nasipa od peska *prema tabelarnom predmeru iz sveske 2.1 Projekat konstrukcija	m ³	4.50	1,800.00	8,100.00
2.05	Izrada nasipa od šljunka *prema tabelarnom predmeru iz sveske 2.1 Projekat konstrukcija	m ³	14.00	2,395.00	33,530.00
2.06	Valjanje posteljice (prema tabelarnom predmeru)	m ²	615.00	120.00	73,800.00
2.07	Transport zemljanog materijala (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	165.00	500.00	82,500.00
2.08	Razastiranje zemljanog materijala na deponiji (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	165.00	90.00	14,850.00
UKUPNO II:					371,890.00
III – KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
3.01	Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/63 - d=25 cm (prema tabelarnom predmeru) - d=25 cm (prema pojedinačnom predmeru) - na delu uklapanja sa postojećim kolovozom	m ³ m ³	154.00 13.75	2,400.00 2,400.00	369,600.00 33,000.00
3.02	Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/31.5 - d=20 cm (prema tabelarnom predmeru) - pozicija obuhvata i količinu kamenog materijala koja se ugrađuje u stabilizovanu bankinu prema NPP - detalj B - d=20 cm (prema pojedinačnom predmeru) - na delu uklapanja sa postojećim kolovozom	m ³ m ³	129.00 12.00	2,400.00 2,400.00	309,600.00 28,800.00
3.03	Izrada gornjeg bitumeniziranog nosivog sloja BNS 22sA sa BIT 50/70 - d=7 cm (prema pojedinačnom predmeru) - d=7 cm (prema pojedinačnom predmeru) - na delu uklapanja sa postojećim kolovozom	m ² m ²	590.00 61.00	1,750.00 1,750.00	1,032,500.00 106,750.00
3.04	Izrada habajućeg sloja asfalt beton AB11 sa PMB 45/80-65 - d=4 cm (prema pojedinačnom predmeru) - d=4 cm (prema pojedinačnom predmeru) - na delu uklapanja sa postojećim kolovozom	m ² m ²	590.00 61.00	1,000.00 1,000.00	590,000.00 61,000.00
3.05	Polaganje betonskih ivičnjaka - 18/24cm (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	76.00	1,990.00	151,240.00
3.06	Izrada betonskog rigola (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	6.40	30,000.00	192,000.00
3.07	Izrada linijskog AB kanala (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	1.72	40,000.00	68,800.00
UKUPNO III:					2,943,290.00

IV – ODVODNJAVANJE					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
4.01	Odvodna HDPE cev Ø160mm (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	7.25	3,500.00	25,375.00
4.02	Odvodna HDPE cev Ø250mm (prema pojedinačnom predmeru)	m ¹	28.50	5,800.00	165,300.00
4.03	Podloška (obloga) odvodne HDPE cev Ø250mm				
	- podloška (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	1.20	12,930.00	15,516.00
	- obloga (prema pojedinačnom predmeru)	m ³	2.60	12,930.00	33,618.00
4.04	Izrada monolitnog AB slivnika sve u skladu sa detaljima u grafičkoj dokumentaciji. Cena obuhvata nabavku transport i ugradnju čelične rešetke klase nosivosti D400 dimenzija 40x40cm, KGF uložka za šaht fi160mm, izradu i montažu oplata i armature kao i betoniranje slivnika sa svim pratećim zanatskim radovima. U cenu uračunata i izrada AB rasteretnog prstena.				
	(prema pojedinačnom predmeru)	kom.	1.00	23,300.00	23,300.00
4.05	Izrada betonske zakošene izlivne glave sa kamenom oblogom na izlivu				
	(prema pojedinačnom predmeru)	kom.	1.00	16,240.00	16,240.00
UKUPNO IV:					279,349.00
REKAPITULACIJA GRAĐEVINSKIH RADOVA - SAOBRAĆAJNICA					
I	PRIPREMNI RADOVI				2,592,610.00 din.
II	ZEMLJANI RADOVI				371,890.00 din.
III	KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA				2,943,290.00 din.
IV	ODVODNJAVANJE				279,349.00 din.
OSNOVICA I+II+III:					6,187,139.00 din.
PDV 20%:					1,237,427.80 din.
UKUPNO I+II+III:					7,424,566.80 din.

Odgovorni projektant:

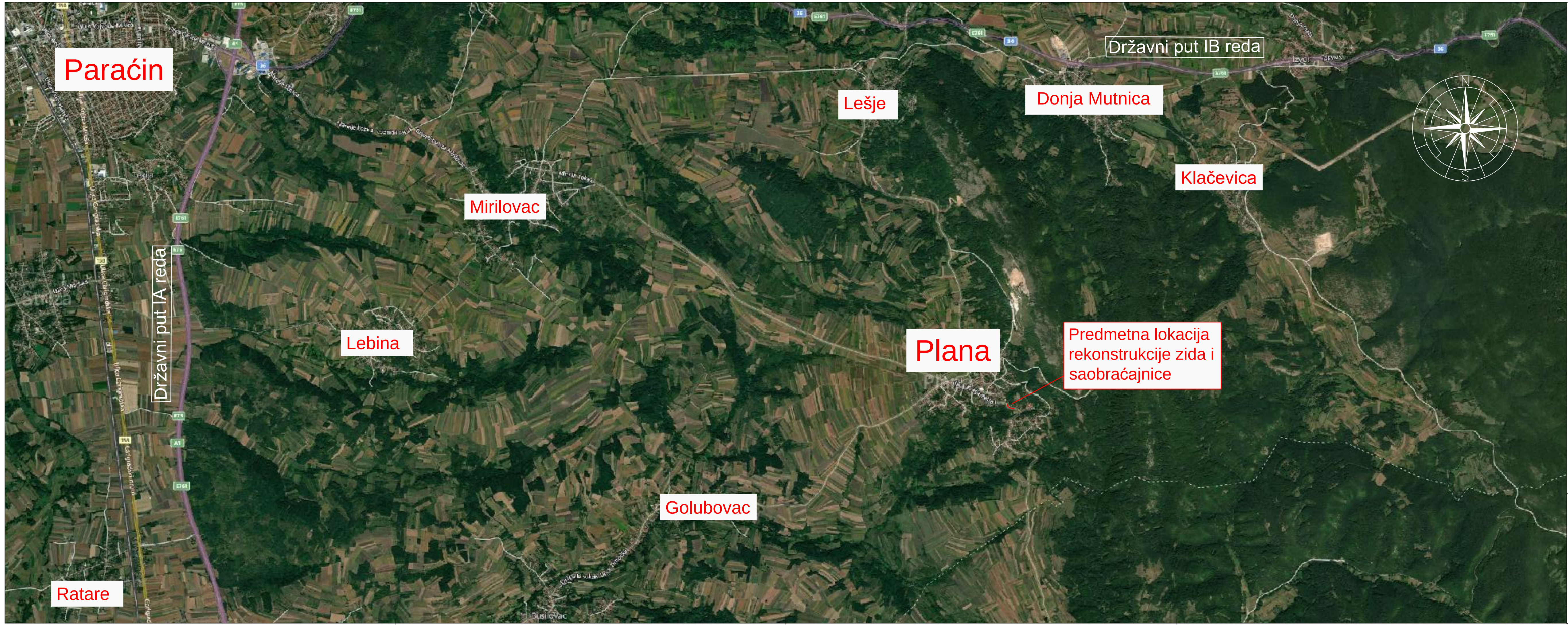
Marjan Matić

Marjan Matić mast.inž.građ.

2/2.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

(PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA)

2.7.1 PREGLEDNA KARTA



INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: jul 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA	NAZIV PREDUZEĆA:  ul. Majora Gavrilovića br.1 Paraćin Br. dela projekta: 28/23-PZI/2/2 Arhivska oznaka: PZ-001 Br. crteža: 2.7.1
NAZIV OBJEKTA: SAOBRAĆAJNICA	RAZMERA:	NAZIV CRTEŽA: Pregledna karta šireg područja	
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 k.O. Plana, opština Paraćin	ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Matić, mast.inž.građ. licenca br. 343 1359 21 <i>Marjan Matić</i>	SARADNICI:	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE			

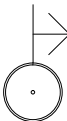
2.7.2 SITUACIONI PLAN POSTOJEĆEG STANJA

◀ Plana

Skorica ►

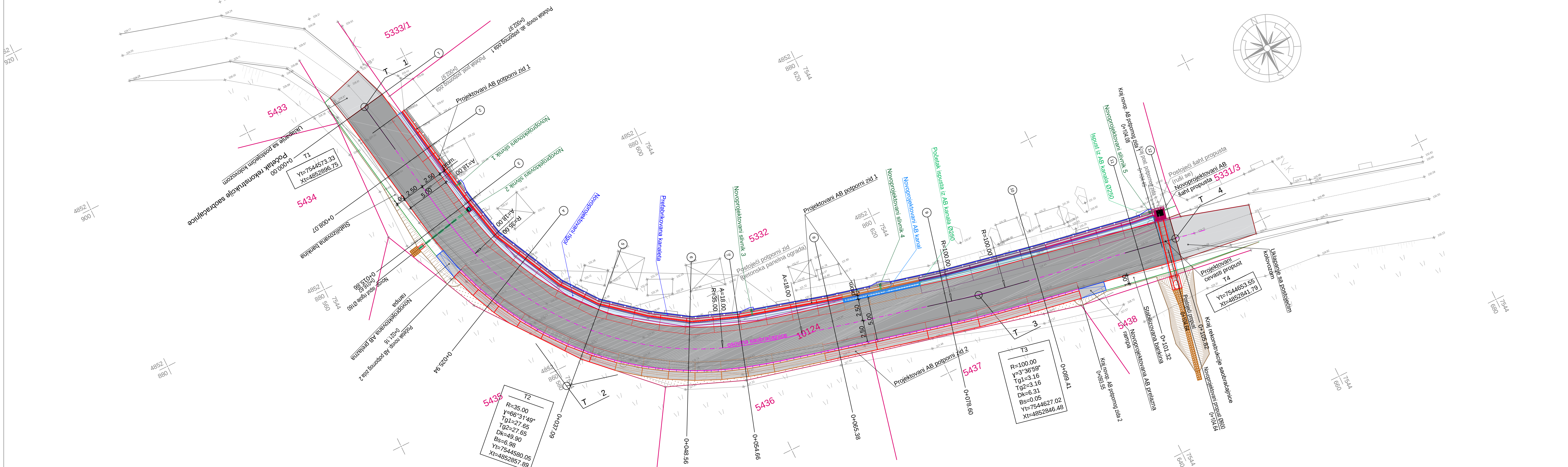


LEGENDA:

- | | |
|---|--------------------------------------|
|  | Ivica asfalta |
|  | Potporni zid |
|  | Ograda faltičko |
|  | Granica parcele |
|  | Podzemni vod gasovodne mreže |
|  | Podzemni vod telekomunikacione mreže |
|  | Grobno mesto |
|  | Betonska bandera |
|  | Rastinje |

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: jul 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA	 ul.Majora Gavrilovića br.1 Paraćin Br. dela projekta: 28/23-PZI/2 Arhivska oznaka: PZ-00 Br. crteža: 2.7.
NAZIV OBJEKTA: SAOBRAĆAJNICA	RAZMERA: 1:200	NAZIV CRTEŽA: Situacioni plan postojećeg stanja	
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin	ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Matić, mast.inž.grad. licenca br. 343 1359 21 <i>Marjan Matić</i> SARADNICI:		
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE			

2.7.3 SITUACIONI PLAN PROJEKTOVANOG STANJA

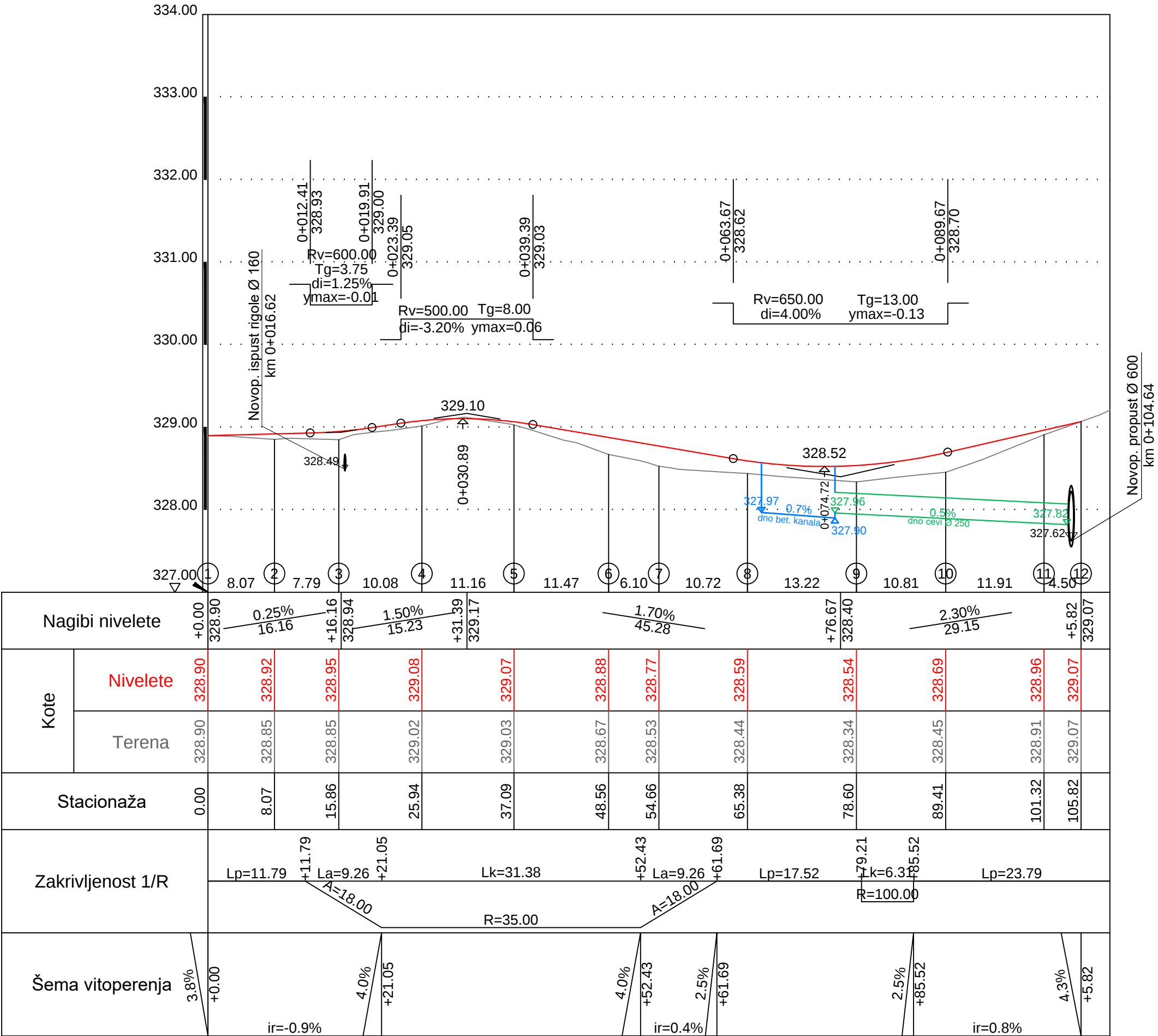


LEGENDA (NOVOPROJEKTOVANO STANJE):	
	Osovina saobraćajnice
	Ivice saobraćajnice
	Stabilizovana bankina
	Kosine
	Betonska rigola
	Ivičnjak 18/24
	Površina saobraćajnice $P=529.00 \text{ m}^2$

LEGENDA (POSTOJEĆE STANJE):	
	Ivica asfalta
	Potporni zid
	Ograda faličko
	Granica parcele
	Podzemni vod gasovodne mreže
	Podzemni vod telekomunikacione mreže
	Grobno mesto
	Betonska bandera
	Rastinje

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: jul 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA		NAZIV PREDUZEĆA:  ul.Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
	RAZMERA: 1:200			
NAZIV OBJEKTA: SAOBRAĆAJNICA	NAZIV CRTEŽA: Situacioni plan projektovanog stanja			
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin	ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Matić, mast.inž.grad. licenca br. 343 1359 21 <i>Marjan Matić</i>			
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	SARADNICI:		Br. dela projekta: 28/23-PZI/2/2 Arhivska oznaka: PZ-001 Br. crteža: 2.7.3	

2.7.4 PODUŽNI PROFIL



INVESTITOR:
Opština Paraćin,
Toma Živanovića br. 10,
35250 Paraćin

NAZIV OBJEKTA:
SAOBRAĆAJNICA

LOKACIJA OBJEKTA:
k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O.
Plana, opština Paraćin

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:
PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE

DATUM:
jul 2024

RAZMERA:
1:500/50

NAZIV CRTEŽA:
Podužni profil

ODGOVORNI PROJEKTANT:
Marjan Matić, mast.inž.građ.
licenca br. 343 I359 21

NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA:
2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA

SARADNICI:

NAZIV PREDUZEĆA:

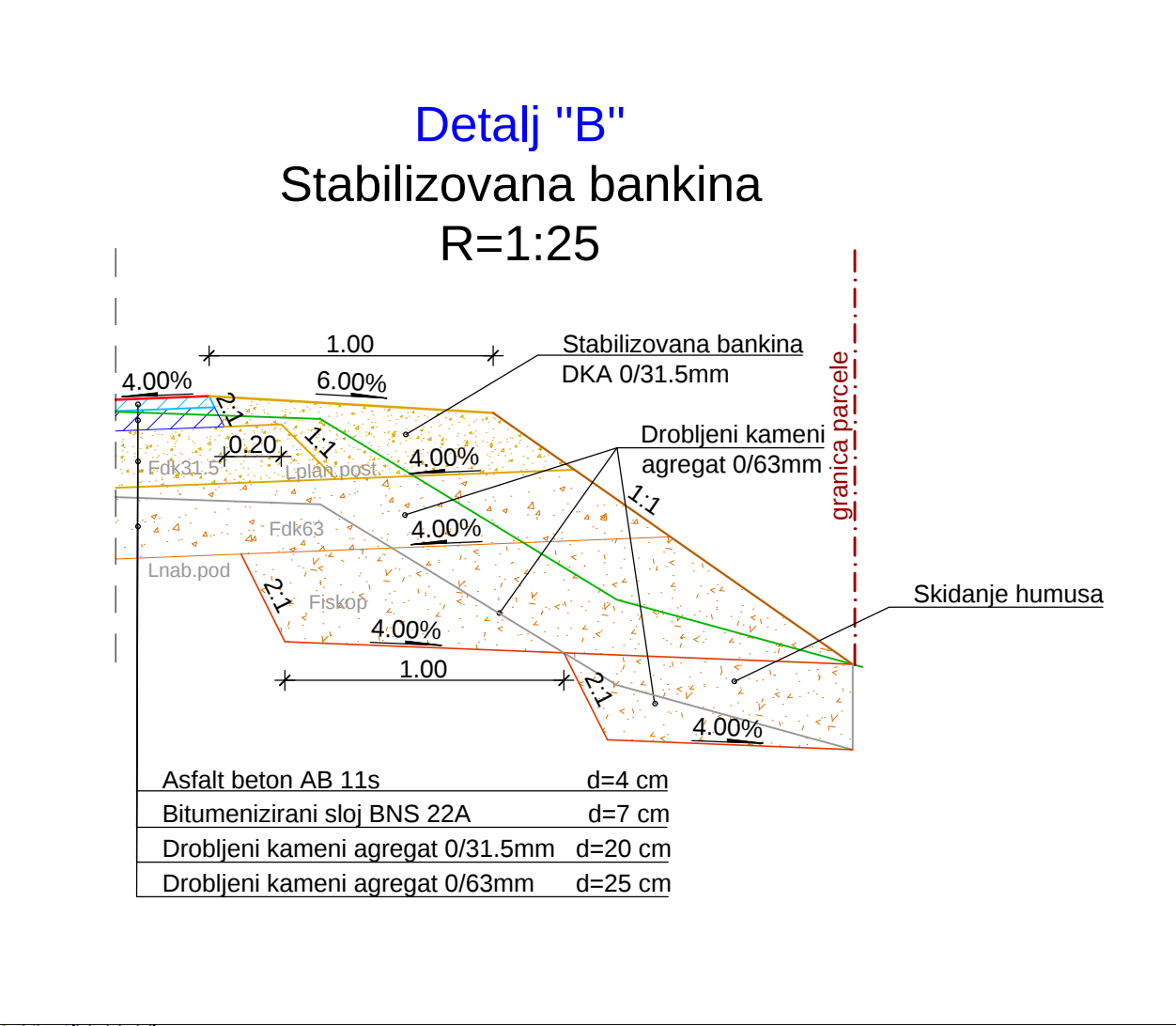
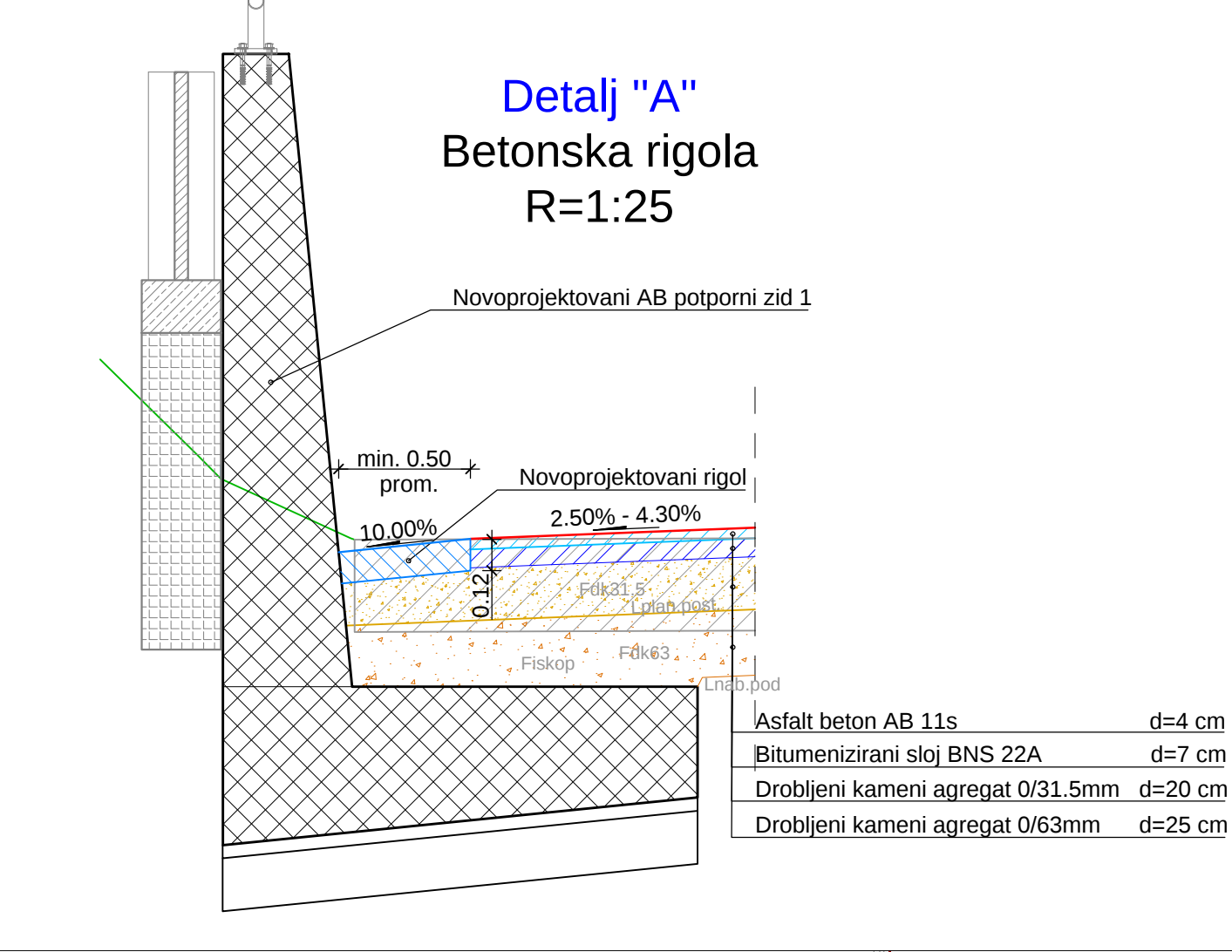
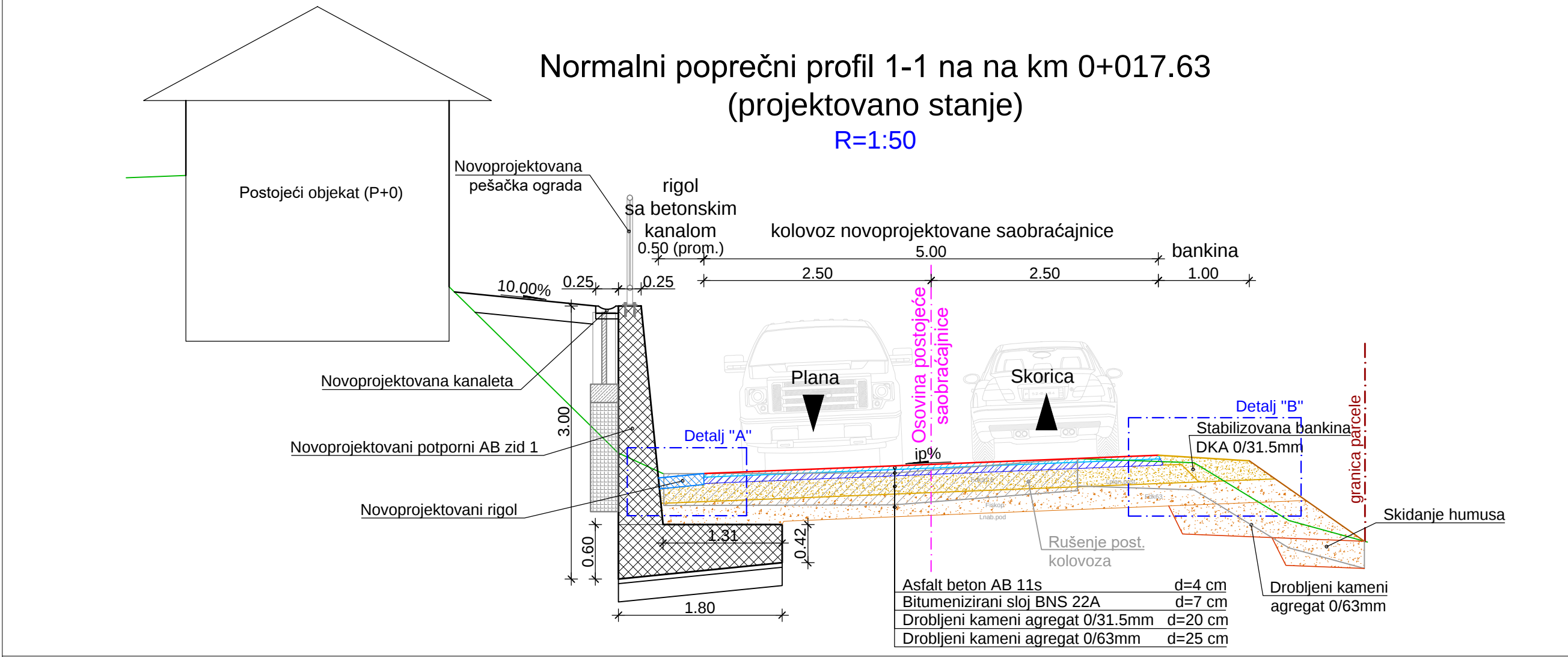
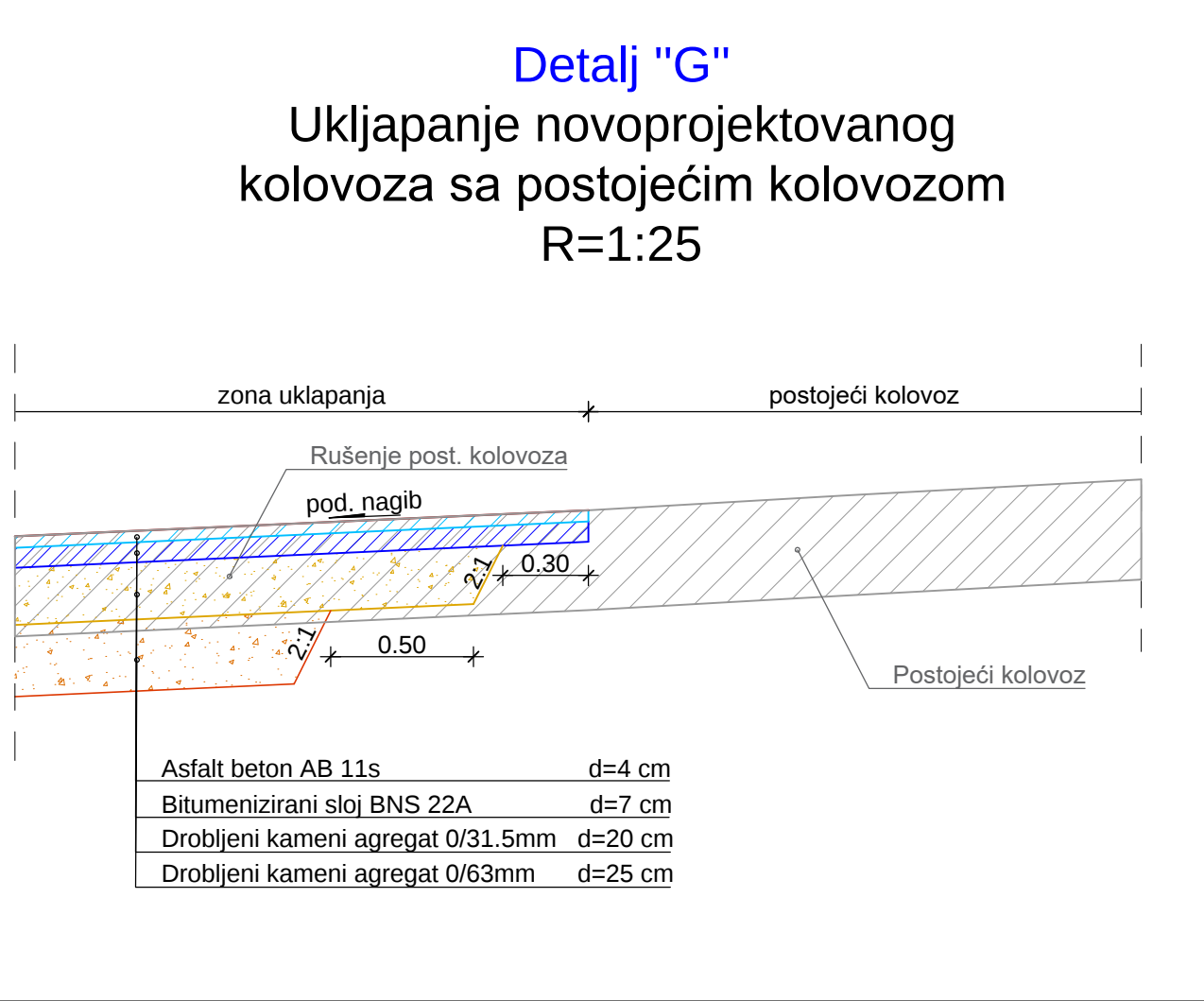
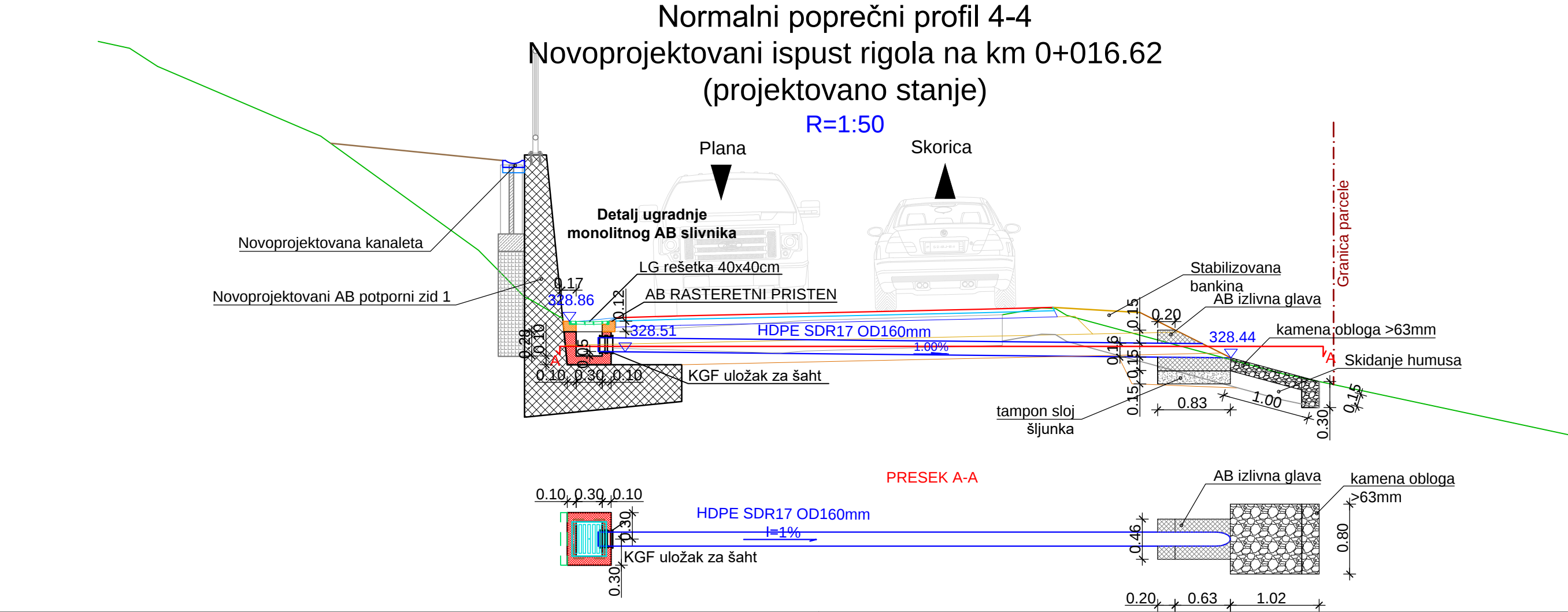
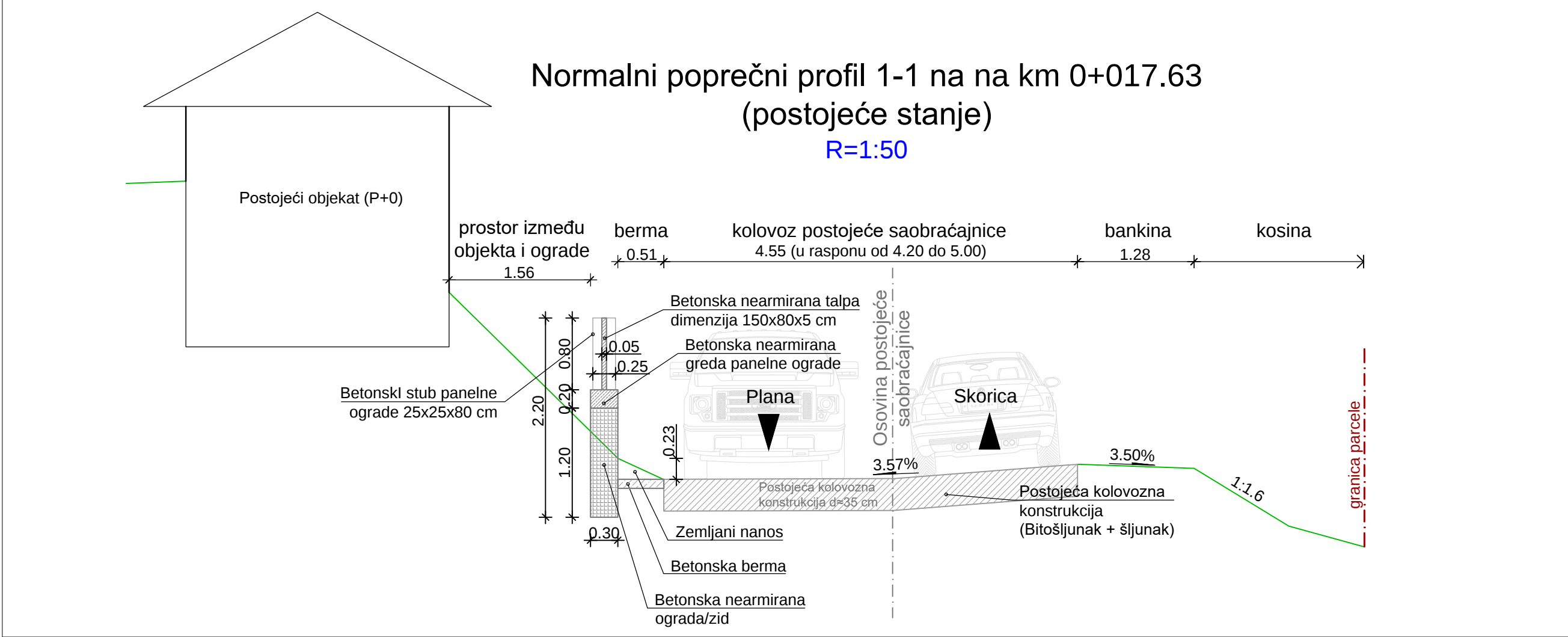
ul.Majora Gavrilovića br.1
Paraćin

Br. dela projekta: 28/23-PZI/2/2

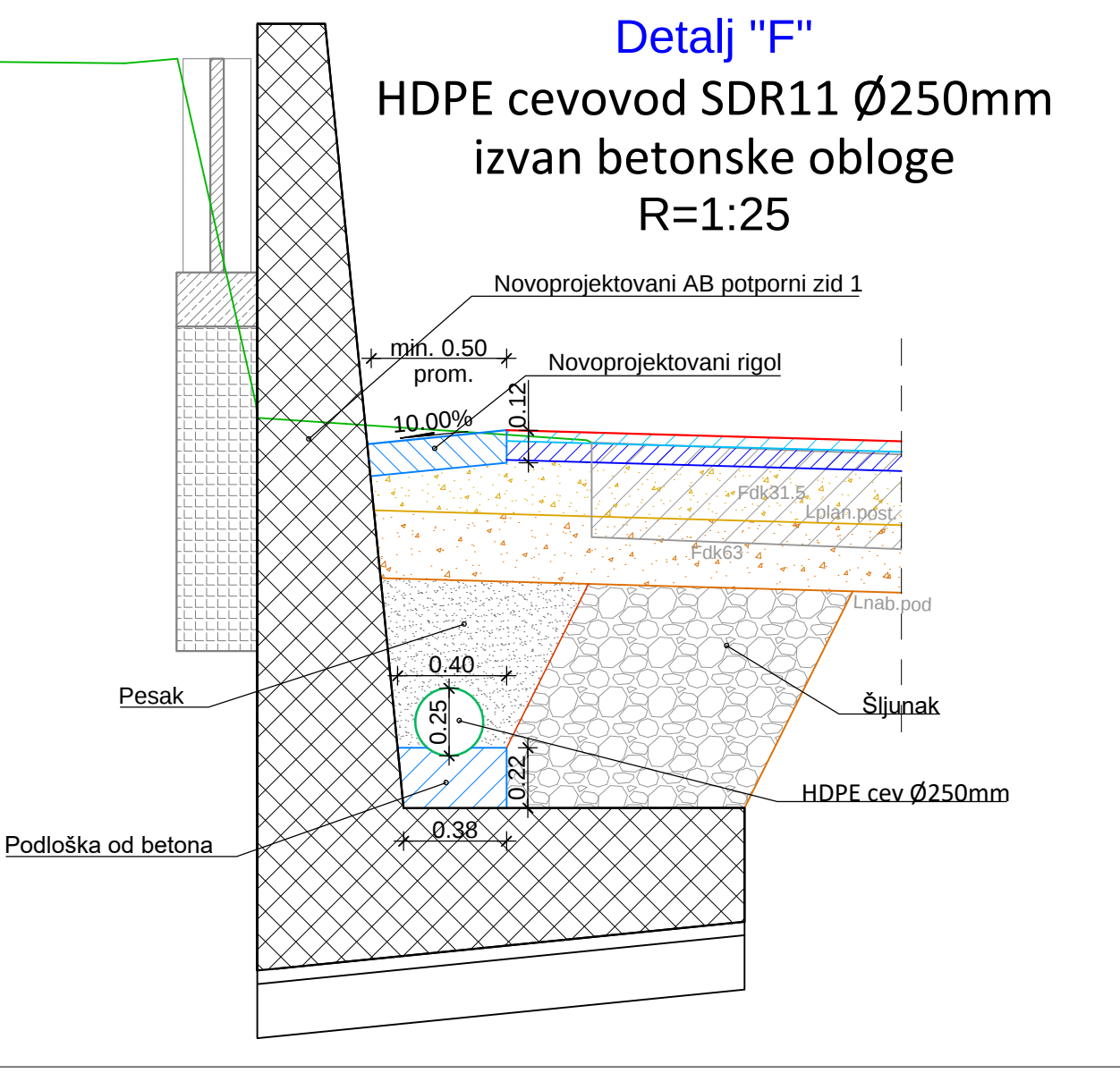
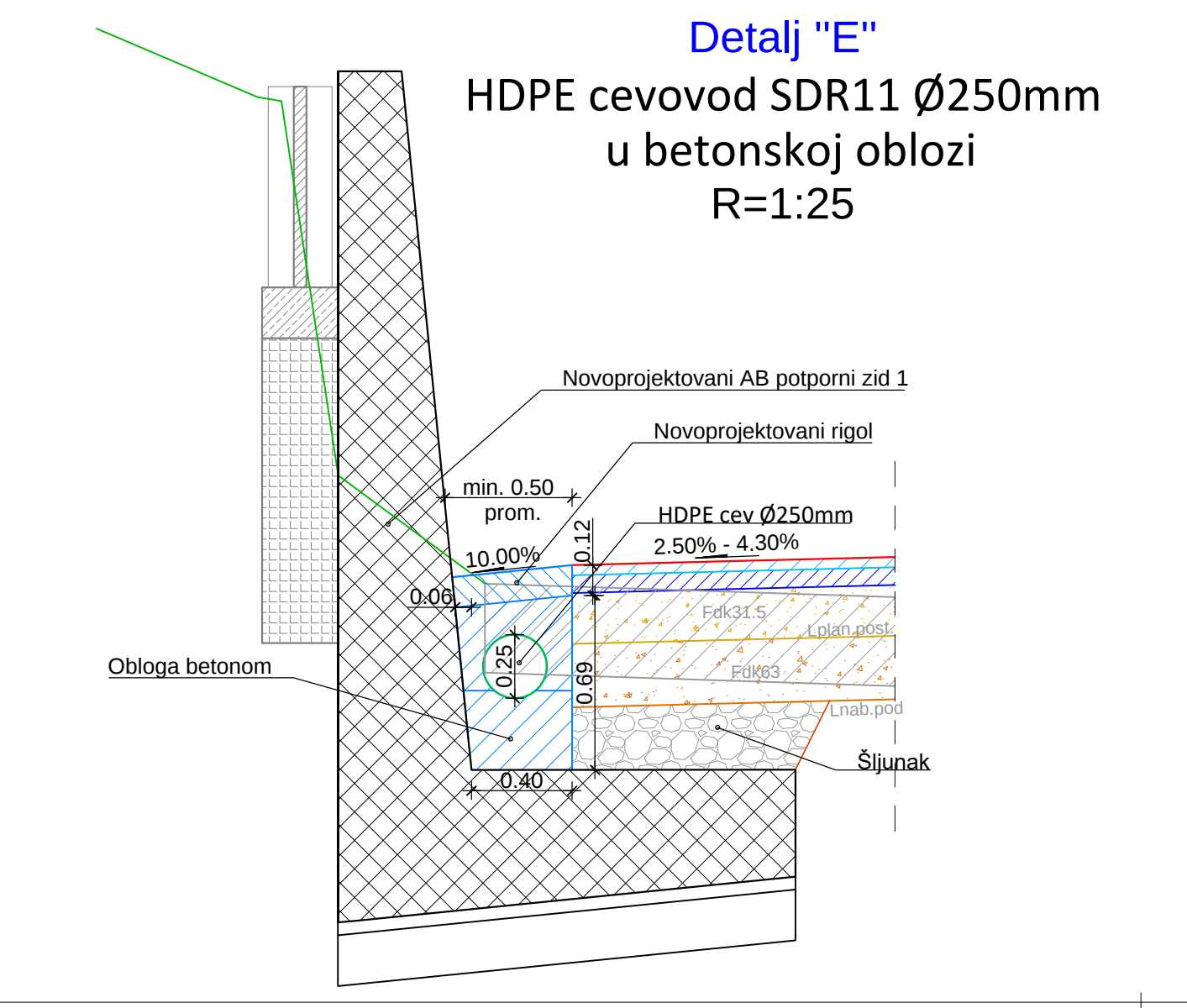
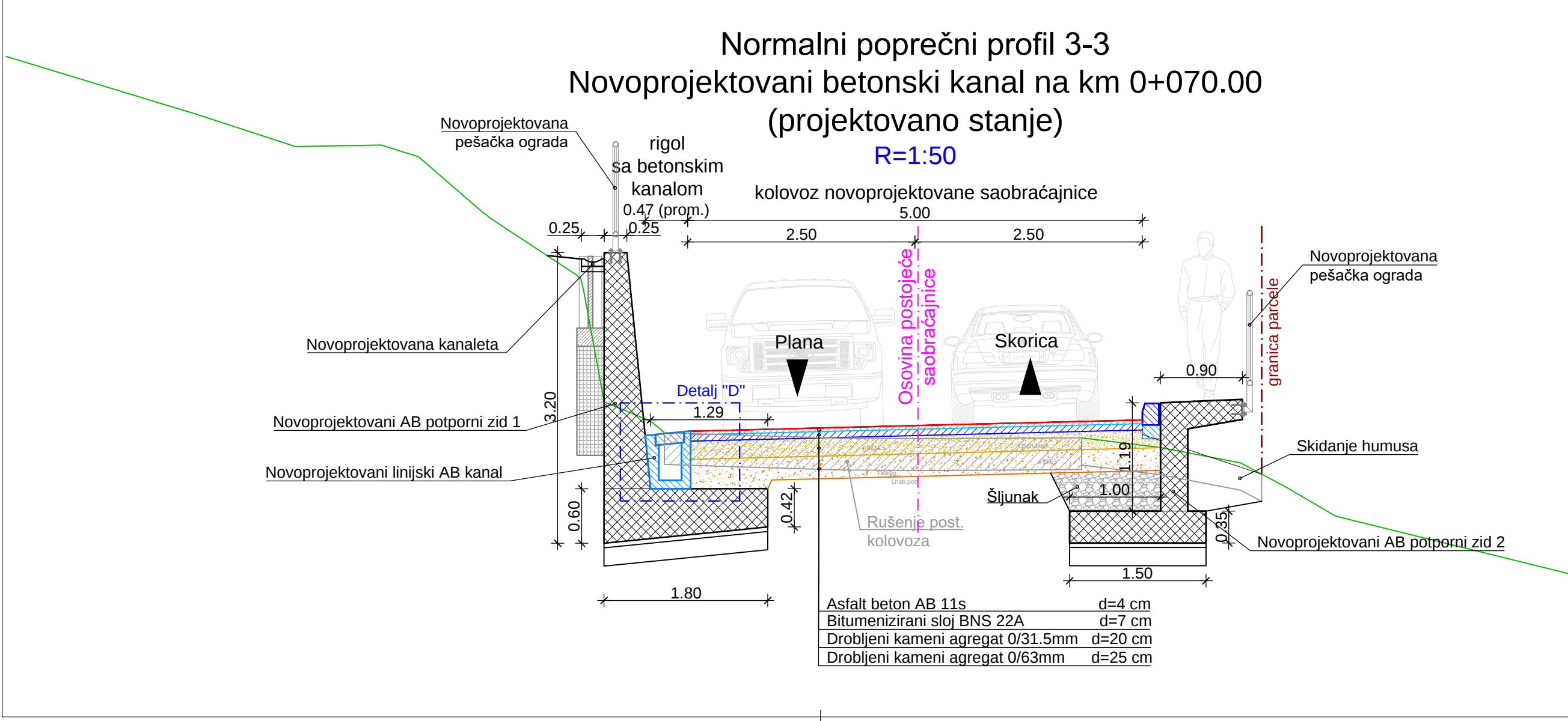
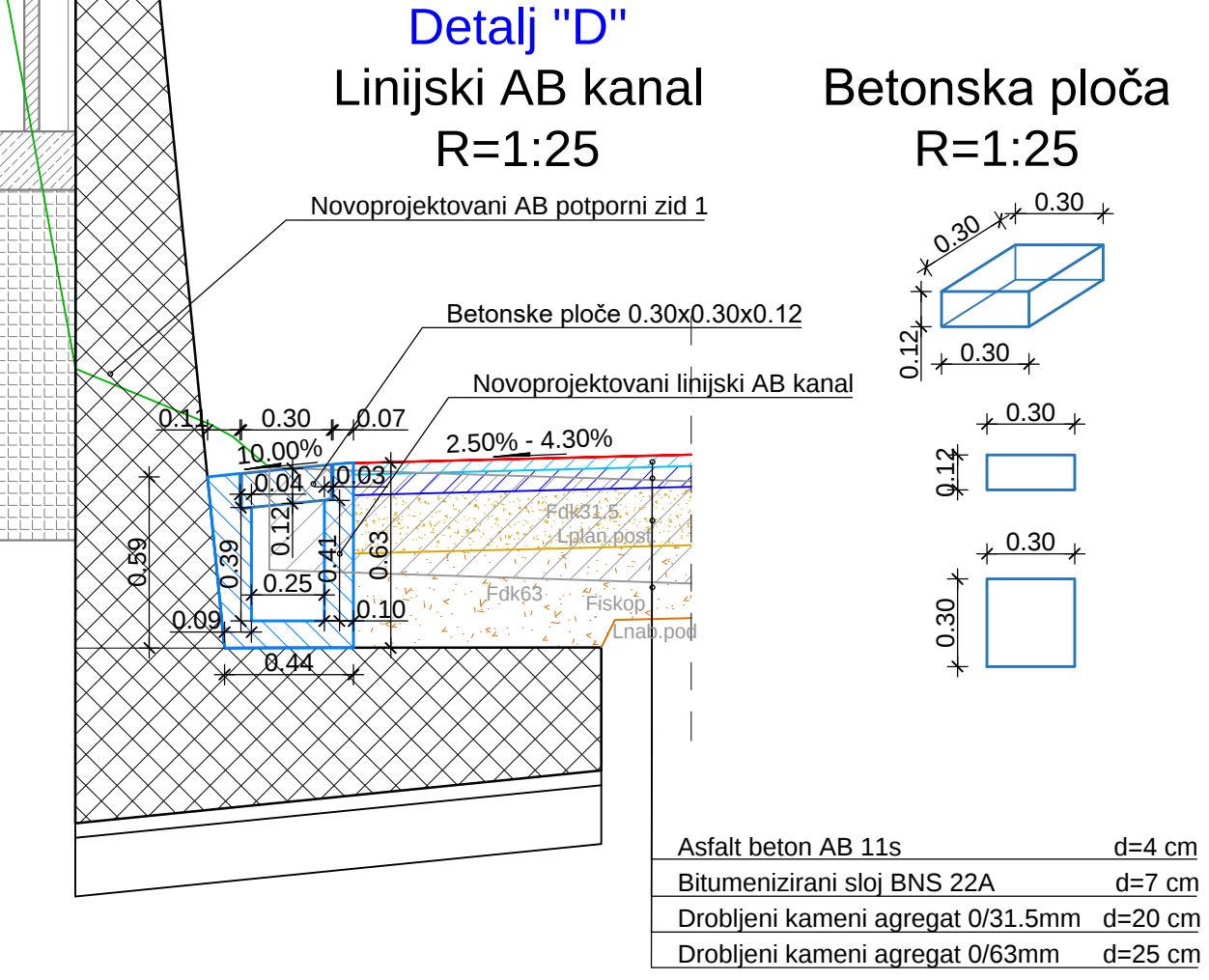
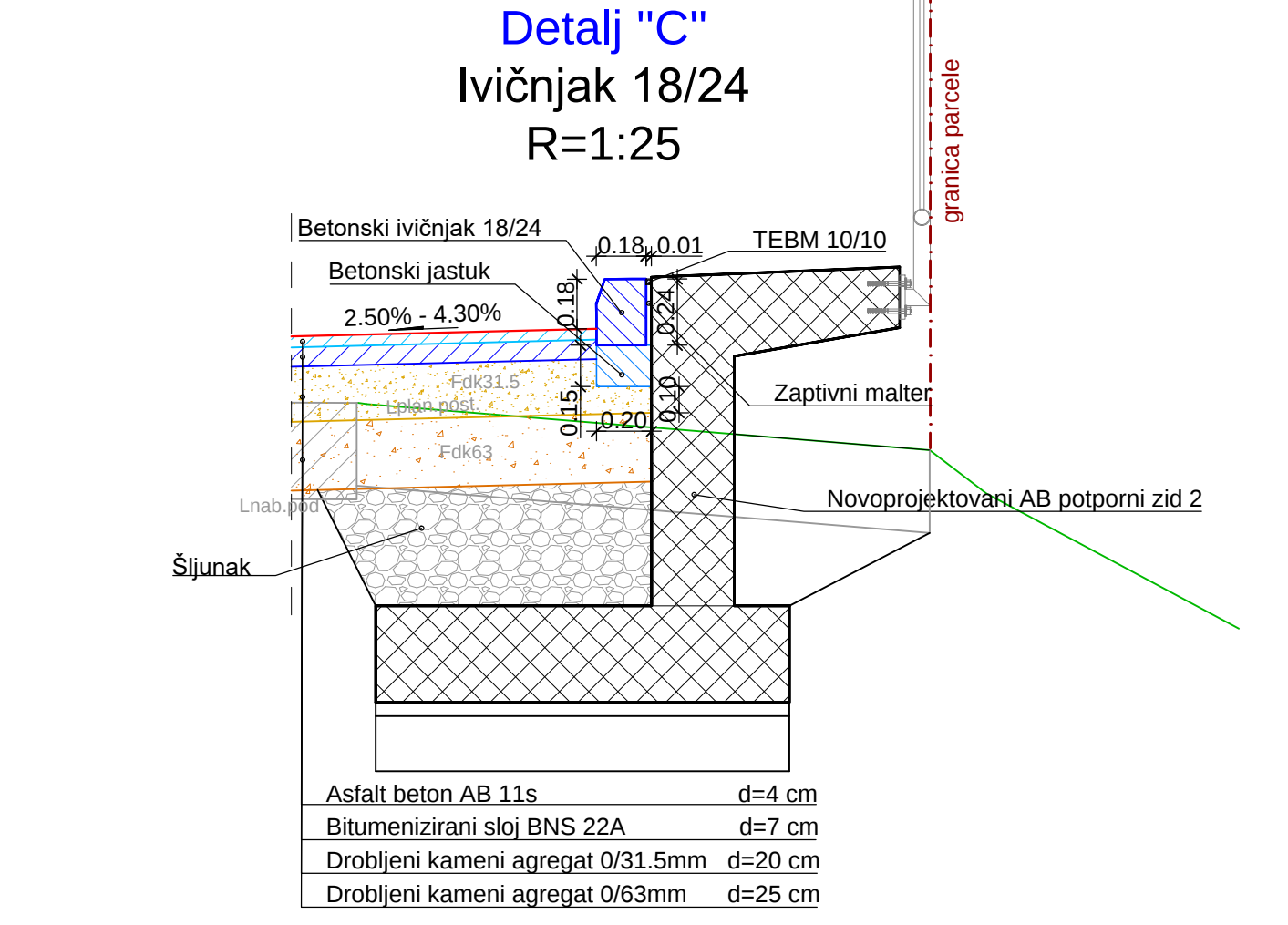
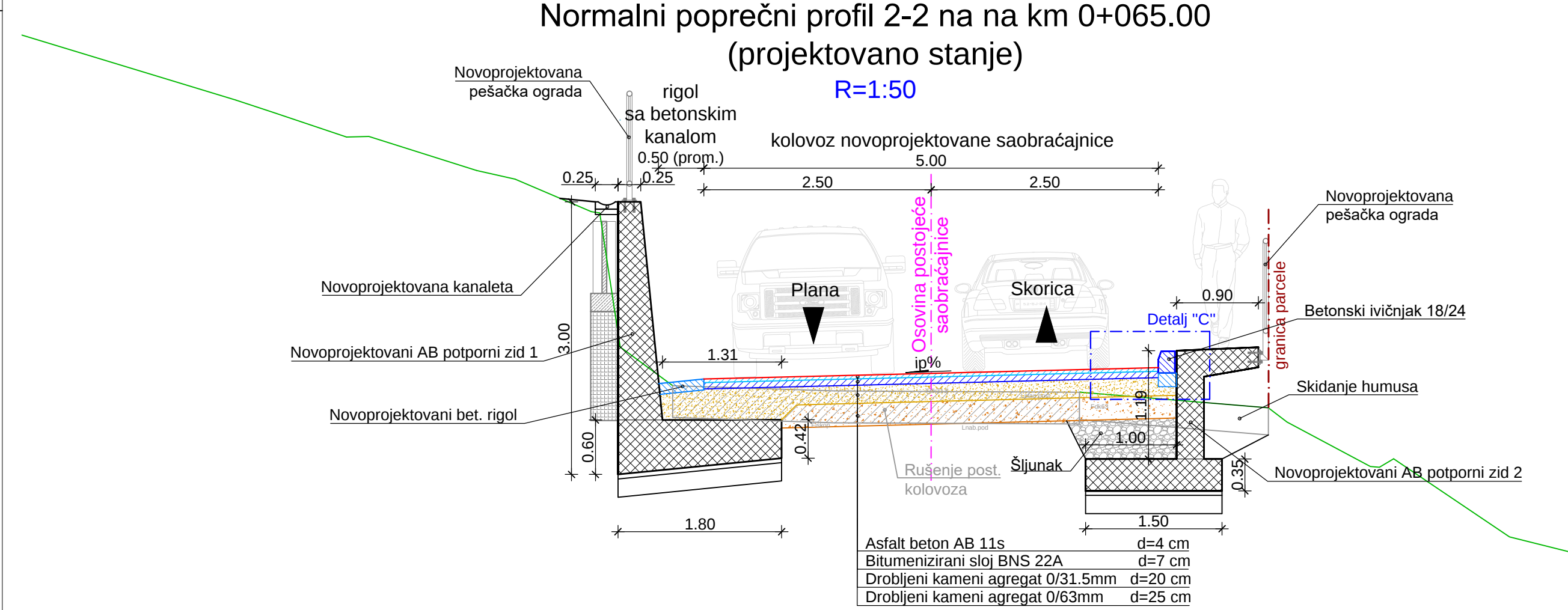
Arhivska oznaka: PZ-001

Br. crteža: 2.7.4

2.7.5 NORMALNI POPREČNI PROFILI I DETALJI



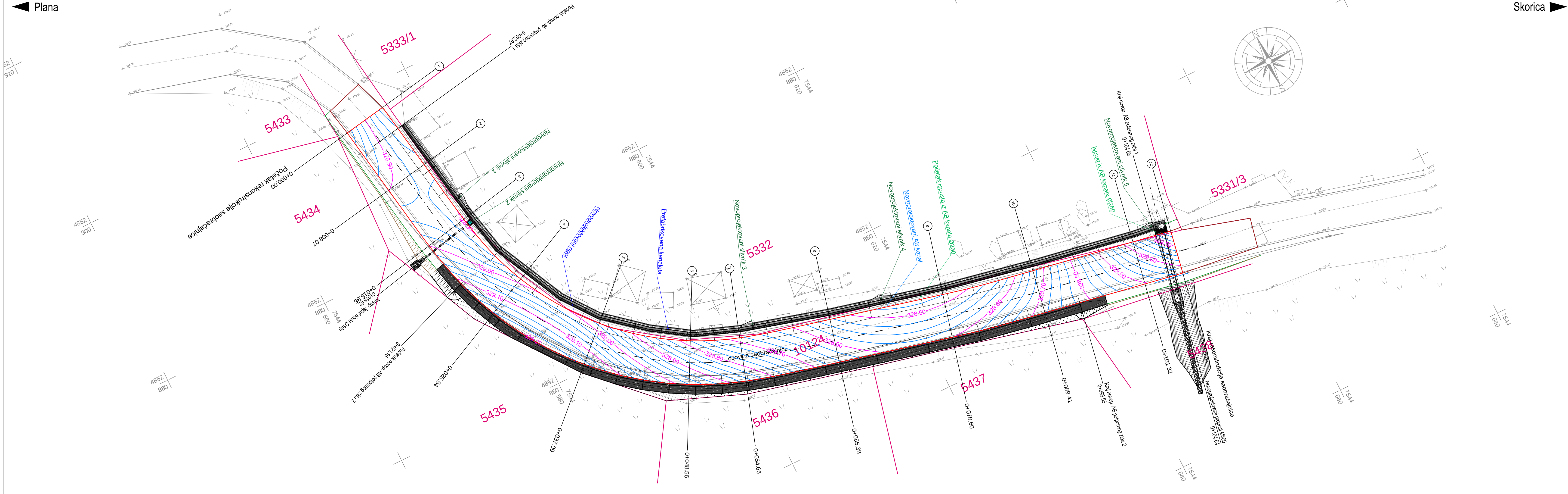
KARAKTERISTIKE MATERIJALA			
Element	Beton	Armatura	Zaštitni sloj
Betonski ivičnjak 18/24	C35/45 (MB40)	/	/
Linijski AB kanal	C35/45 (MB40)	B500B	4cm
Betonska ploča 30x30	C35/45 (MB40)	/	/
AB slivnik	C35/45 (MB40)	B500B	4cm
Podloška od betona	C20/25 (MB25)	/	/
Obloga od betona	C20/25 (MB25)	/	/



INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Žvanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: jul 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA	NAZIV PROJEKTA: SAOBRAĆAJNICA
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin	RAZMERA: 1:50, 1:25	NAZIV CRTEŽA: Normalni poprečni profili i detalji	OBLOGA OD BETONA: ul. Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Matić, inž. građ.	SARADNICI: Br. dela projekta: 28/23-PZI/2/2 Arhivska oznaka: PZ-001 Br. crteža: 2.7.5	

2.7.6 POPREČNI PROFILI

2.7.7 NIVELACIONI PLAN

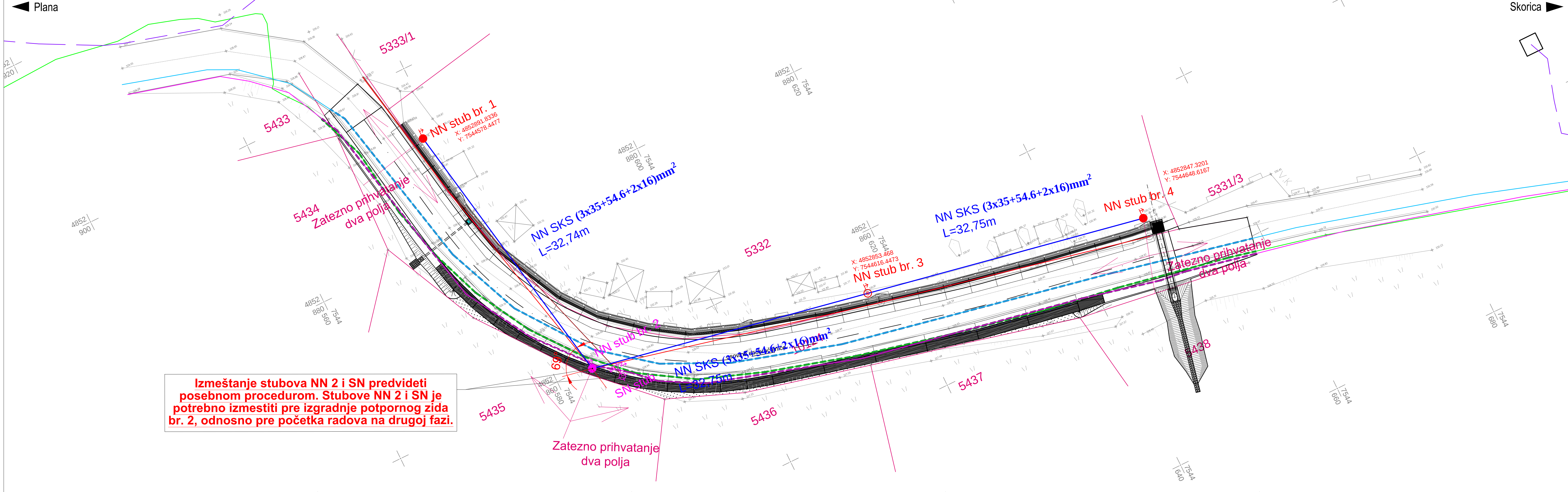


LEGENDA (NOVOPROJEKTOVANO STANJE):	
	Osovina saobraćajnice
	Ivice saobraćajnice
	Stabilizovana bankina
	Kosine
	Betonska rigola
	Ivičnjak 18/24
	Površina saobraćajnice P=529.00 m ² e=2.5 cm

LEGENDA (POSTOJEĆE STANJE):	
	Ivica asfalta
	Potporni zid
	Ograda faličko
	Granica parcele
	Podzemni vod gasovodne mreže
	Podzemni vod telekomunikacione mreže
	Grobno mesto
	Betonska bandera
	Rastinje

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: jul 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA		NAZIV PREDUZEĆA: ul. Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
	RAZMERA: 1:200			
NAZIV OBJEKTA: SAOBRAĆAJNICA	NAZIV CRTEŽA: Nivelacioni plan			
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin				
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Matić, mast.inž.grad. licenca br. 343 1359 21 <i>Marjan Matić</i>		SARADNICI:	
			Br. dela projekta: 28/23-PZI/2/2 Arhivska oznaka: PZ-001 Br. crteža: 2.7.7	

2.7.8 SINHRON PLAN



Izmeštanje stubova NN 2 i SN predvideti posebnom procedurom. Stubove NN 2 i SN je potrebno izmestiti pre izgradnje potpornog zida br. 2, odnosno pre početka radova na drugoj fazi.

Skorica

LEGENDA (SINHON PLAN):	

NAPOMENE:

Izmeštanje stubova NN 2 i SN predvideti posebnom procedurom. Stubove NN 2 i SN je potrebno izmestiti pre izgradnje potpornog zida br. 2, odnosno pre početka radova na drugoj fazi.

Pre početka radova utvrditi tačan položaj podzemnih instalacija, u prisustvu predstavnika vlasnika instalacija.

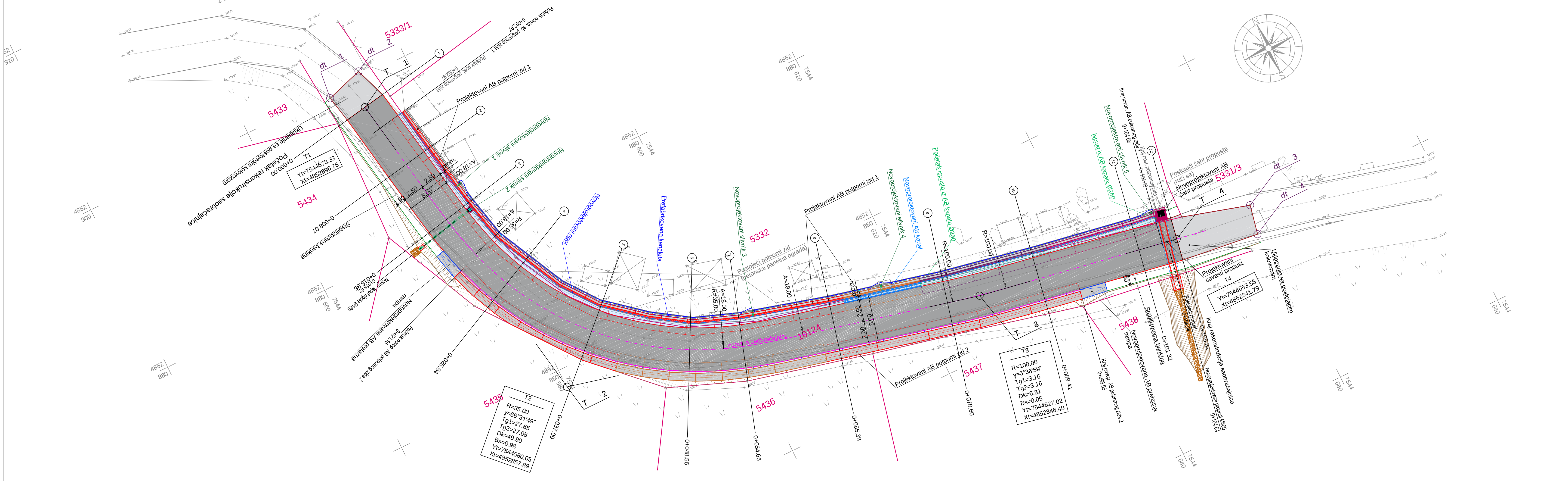
Izmeštanja i zaštite instalacija izvršiti prema uslovima i tehničkom rešenju vlasnika instalacija.

Sve radove u zoni instalacija izvršiti ručno, kako ne bi došlo do oštećenja istih i uz preduzimanje svih potrebnih mera zaštite.

LEGENDA (NOVOPROJEKTOVANO STANJE):	

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: jul 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA	NAZIV PREDUZEĆA: M i B PROING ul. Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
--	---	--	--

2.7.9 SITUACIONI PLAN SA PLANOM OBELEŽAVANJA



LEGENDA (NOVOPROJEKTOVANO STANJE):

- Osovina saobraćajnice
- Ivice saobraćajnice
- Stabilizovana bankina
- Kosine
- Betonska rigola
- Ivičnjak 18/24
- Površina saobraćajnice P=529.00 m²

LEGENDA (POSTOJEĆE STANJE):

- Ivica asfalta
- Potporni zid
- Ograda faličko
- Granica parcele
- Podzemni vod gasovodne mreže
- Podzemni vod telekomunikacione mreže
- Grobno mesto
- Betonska bandera
- Rastinje

Detaljne tačke - dt			
Point No.	Y	X	Z
1	7544570.22	4852899.42	328.87
2	7544574.46	4852900.75	329.11
3	7544659.36	4852842.17	329.53
4	7544658.66	4852838.83	329.40

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Žvanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: jul 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 2/2 PROJEKAT SAOBRAĆAJNICA	NAZIV PREDUZEĆA:  ul. Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
NAZIV OBJEKTA: SAOBRAĆAJNICA	RAZMERA: 1:200	NAZIV CRTEŽA: Situacioni plan sa planom obeležavanja	BR. DELA PROJEKTA: 28/23-PZ1/2/2 ARHIVSKA OZNAKA: PZ-001 BR. CRTEŽA: 2.7.9
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin	ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Matić, mast.inž.grad. licenca br. 343 1359 21	SARADNICI: <i>Dragan Kostić</i>	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE			