



AKREDITOVANA LABORATORIJA prema SRPS ISO/IEC 17025:2006
za ispitivanje putno građevinskih materijala (laboratorije za bitumen,
bitumenske emulzije i hidroizolacije, kamen i kameni agregat, asfalt,
geomehaniku i fundiranje, beton i cement, građevinski čelik, konstrukcije
i mostove)

AKREDITOVANO CERTIFIKACIONO TELO prema SRPS EN ISO/IEC 17065:2016
za sertifikaciju proizvoda i proizvodnje (frakcionisani kameni agregat)
ATS - Akreditaciono telo Srbije
Licenca nadležnog Ministarstva za konsultantske usluge, stručni nadzor i
projektovanje državnih puteva I i II reda, autoputeva, aerodroma, mostova
i inženjerskih objekata

Investitor:

"Gradska uprava za
građevinsko zemljište i
investicije"
Stevana Branovačkog 3
21000 Novi Sad
Srbija

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA NA IZGRADNJI I OPREMANJU SAOBRAĆAJNICA

Izrada tehničkog opisa radova za izgradnju i opremanje
saobraćajnica na teritoriji Grada Novog Sada i
prigradskim naseljima sa analizom jediničnih cena
po pozicijama

Novi Sad, 24.04.2019.

**CENTRALNA PUTNA
LABORATORIJA**

Živorada Petrovića 13
21203 Veternik, Novi Sad
Republika Srbija



Member of "NIEVELT"-Group GmbH
Prüf- Und Überwachungsstelle für Baustoffe
Akkreditiert durch das BMWA und das OIB
Bauconsulting - Bauengineering

Izveštaj:

Broj:

Datum:

Investitor:

**TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA
NA IZGRADNJI I OPREMANJU SAOBRAĆAJNICA**
Izrada tehničkog opisa radova za izgradnju i opremanje
saobraćajnica na teritoriji Grada Novog Sada i prigradskim
naseljima sa analizom jediničnih cena po pozicijama

02-511/1

24.04.2019.

"Gradska uprava za građevinsko zemljište i investicije"
Stevana Branovačkog 3 21000 Novi Sad
Srbija

Odgovorni projektant i autor
Tehničkih Uslova za izvođenje radova:

Dr Radomir JAKOVLJEVIĆ, dipl.građ.inž.
Broj Licence: 315 6335 03, 316 M365 13



(potpis)

Projektanti saradnici:

Želimir PERIĆ, dipl.građ.inž.
Vladimir PETROVIĆ, dipl.rud.inž.
Milica VITOROVIĆ, dipl.hem.inž.



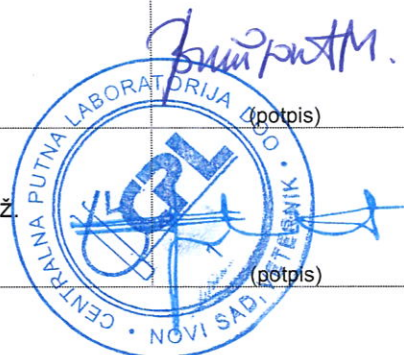
Izvršni direktor za kvalitet:

Milica VITOROVIĆ, dipl.hem.inž.

(potpis)

Generalni direktor:

Dr Radomir JAKOVLJEVIĆ, dipl.građ.inž.



(potpis)

SADRŽAJ:

UVOD.....	3
1 OPŠTI USLOVI.....	4
1.1 TEKUĆA LABORATORIJSKA ISPITIVANJA KVALITETA IZVOĐENJA RADOVA OD STRANE AKREDITOVANE LABORATORIJE KOJU OBEZBEĐUJE IZVOĐAČ RADOVA O SVOM TROŠKU.....	4
1.2 KONTROLNA LABORATORIJSKA ISPITIVANJA KVALITETA IZVOĐENJA RADOVA OD STRANE AKREDITOVANE LABORATORIJE (GEOMEHANIKA, ASFALT, BETON) KOJU OBEZBEĐUJE INVESTITOR O SVOM TROŠKU	5
2 PRIPREMNI RADOVI	7
2.1 ISKOLČAVANJE I OBELEŽAVANJE TRASE I OBJEKATA	7
2.2 ODRŽAVANJE I REGULISANJE SAOBRAĆAJA ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA.....	7
2.3 SEČENJE ŠIBLJA	7
2.4 SEČENJE DRVEĆA	8
2.5 UKLANJANJE PANJEVA I KORENJA	8
2.6 RUŠENJE KOLOVOZA	9
2.7 RUŠENJE IVIČNJAKA, KANALETA, RIGOLA I DRUGIH PREFABRIKOVANIH BETONSKIH ELEMENATA.....	9
2.8 RUŠENJE PEŠAČKIH I BICIKLISTIČKIH STAZA I KOLSKIH ULAZA.....	10
2.9 RUŠENJE PARKINGA	10
2.10 RUŠENJE SITNE KAMENE KOCKE, BEZ PODLOGE	11
2.11 PRIPREMA RADNIH SPOJEVA ZA NASTAVAK ASFALTNIH RADOVA – STEPENASTO ZASECANJE POSTOJEĆIH ASFALTNIH SLOJEVA	11
2.12 STRUGANJE ASFALTNOG SLOJA	12
2.13 POLAGANJE PLASTIČNIH KABLOVICA.....	12
2.14 VISINSKO REGULISANJE ŠAHT POKLOPACA, SLIVNIKA I OSTALIH OZNAKA (VODOVODNI ZATVARAČI I KAPE)	13
2.15 BLINDIRANJE - ZATVARANJE POSTOJEĆIH SLIVNIKA.....	13
2.16 UKLANJANJE SAOBRAĆAJNIH ZNAKOVA I REKLAMNIH PANOJA	13
2.17 BRISANJE SAOBRAĆAJNIH OZNAKA NA KOLOVOZU.....	14
2.18 UKLANJANJE ŠUTA I OTPADAKA	14
2.19 RUŠENJE CEVASTIH PROPUSTA.....	15
2.20 RUŠENJE I UKLANJANJE OGRADE SA BETONSKIM TEMELJIMA	15
2.21 UKLANJANJE ŽIČANE OGRADE	15
2.22 IZMEŠTANJE INSTALACIJA	16
2.23 IZRADA PROJEKTA IZVEDENOG STANJA	16
2.24 ISKOP KONTROLNOG ROVA ZA IDENTIFIKACIJU POSTOJEĆIH INSTALACIJA – ŠLICOVANJE	16
2.25 DODATNA ISPITIVANJA MATERIJALA I KONSTRUKCIJA – GEOTEHNIČKA ISPITIVANJA I ISPITIVANJA KOLOVOZA ZA POTREBE INVESTITORA	17
3 ZEMLJANI RADOVI	20
3.1 ISKOP HUMUSA	20
3.2 ZAMENA SLOJA SLABO NOSIVOG TLA BOLJIM MATERIJALOM	20
3.3 ISKOP U ŠIROKOM OTKOPU	21
3.4 ISKOP U ŠIROKOM OTKOPU ROVOKOPAČEM	22
3.5 UREĐENJE PODTLA	22
3.6 IZRADA NASIPA OD PESKA	25
3.7 IZRADA NASIPA OD ZEMLJANOG MATERIJALA	28
3.8 IZRADA BANKINA.....	33
3.9 IZRADA SLOJA POSTELJICE OD DROBLJENOG KAMENOG AGREGATA 0/100MM ILI ŠLJUNKOVITO PESKOVITOG MATERIJALA	33
3.10 IZRADA SLOJA POSTELJICE OD PESKA	36
3.11 IZRADA NEVEZANOG NOSEĆEG SLOJA OD DROBLJENOG KAMENOG AGREGATA 0/22mm, 0/32mm, 0/45mm I 0/63mm	40
3.12 PLANIRANJE BANKINA, RAVNIH POVRŠINA I KOSINA	46
3.13 HUMUZIRANJE RAVNIH I KOSIH POVRŠINA I BANKINA	47
3.14 RAZASTIRANJE ZEMLJANOG MATERIJALA NA DEPONIJU	47
3.15 TRANSPORT ZEMLJANOG MATERIJALA.....	48
4 SISTEMI ZA ODVODNJAVANJE.....	49
4.1 SLIVNICI I SLIVNIČKE VEZE	49

4.1.1	POLAGANJE KANALIZACIONIH CEVI	49
4.1.2	IZRADA PROPUSTA	50
4.1.2.1	ISKOP ZA TEMELJE PROPUSTA	51
4.1.2.2	BETONIRANJE TEMELJA PROPUSTA	52
4.1.2.3	PRODUŽENJE PROPUSTA NA PROŠIRENJIMA	52
4.1.2.4	IZOLACIJA PROPUSTA	53
4.1.3	ČIŠĆENJE I POPRAVKA POSTOJEĆIH PROPUSTA	54
4.1.4	DRENAŽE	55
4.1.4.1	ISKOP ROVOVA ZA DRENAŽNE CEVI	55
4.1.4.2	IZRADA PODLOŽNIH SLOJEVA	56
4.1.4.3	DRENAŽNE CEVI	57
4.1.4.4	ISPUNA DRENAŽNIH ROVOVA	57
4.1.5	ČIŠĆENJE POSTOJEĆEG DRENAŽNOG SISTEMA	58
4.1.6	IZRADA SLIVNIKA	59
4.1.6.1	ISKOP ZA SLIVNIKE	59
4.1.6.2	PODLOGA ZA SLIVNIKE	60
4.1.6.3	IZRADA SLIVNIKA	60
4.2	RIGOLE I KANALI	61
4.2.1	BETONSKE RIGOLE	62
4.2.2	ASFALTNE RIGOLE	63
4.2.3	RIGOLE OD LOMLJENOG KAMENA U CEMENTNOM MALTERU	64
4.2.4	KANALI OBLOŽENI BETONOM	64
4.2.5	KANALI OBLOŽENI LOMLJENIM KAMENOM U CEMENTNOM MALTERU	65
4.2.6	KANALI NEOBLOŽENI - ZEMLJANI	66
4.2.7	ČIŠĆENJE POSTOJEĆIH RIGOLA I KANALA	66
4.2.8	OBNOVA I NADGRADNJA POSTOJEĆIH KANALA ILI RIGOLA	67
5	KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE	69
5.1	IZRADA BITUMENIZIRANIH NOSEĆIH SLOJEVA	69
5.2	IZRADA HABAJUĆEG I VEZNOG SLOJA OD ASFALT BETONA	90
5.3	HABAJUĆI SLOJ OD SKELETNOG MASTIKS ASFALTA – SMA 11S2	115
5.4	PRIHVATANJE RADOVA I ODBICI ZA IZVOĐENJE ASFALTNIH RADOVA	131
5.5	IZRADA CEMENTOM STABILIZOVANOG NOSEĆEG SLOJA POSTUPKOM HLADNOG RECIKLIRANJA NA LICU MESTA	134
5.6	IZRADA KOLOVOZA OD PREFABRIKOVANIH BETONSKIH ELEMENATA	142
5.7	POLAGANJE BETONSKIH IVIČNJAKA	146
5.8	MERENJE "NULTOG STANJA" KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE	149

Prilog 1. Analiza jediničnih cena po pozicijama Tehničkih Uslova za izvođenje radova

UVOD

Na osnovu Ugovora broj 02-696/1 od 02.07.2018 godine "CENTRALNA PUTNA LABORATORIJA"DOO, Veternik, Novi Sad zajedno sa "VOJVODINAPROJEKT"AD, Novi Sad, kao Izvršilac, za potrebe Gradske Uprave za građevinsko zemljište i investicije, Novi Sad, kao Naručioca (broj kod Naručioca XXIV-4-37/17-150 od 27.06.2018), je izvršio izradu **TEHNIČKIH OPISA radova za izgradnju i opremanje saobraćajnica sa analizom jediničnih cena po pozicijama.**

Kao osnova za izradu ovih Tehničkih Uslova za izvođenje radova, prema zahtevima Projektnog Zadatka, korišćeni su sledeći referentni dokumenti:

- **RVS 08.97.05 Technische Vertragsbedingungen, Baustoffe, Anforderungen ans Asphaltmischgut, Technical Contract Conditions, Materials, Requirements on Bituminous mixtures**, Bundesministerium fur Verkehr, Innovation, und Technologie, Österreichische Forschungsgesellschaft Strasse - Schiene – Verkehr, 1020 Beč, Austrija.
- **RVS 08.16.01 Technische Vertragsbedingungen, Bituminose Trag- und Deckschichten, Anforderungen ans Asphaltsgichten, Technical Contract Conditions, Bituminous Base and Weraing Courses, Requirements on Bituminous Courses**, Bundesministerium fur Verkehr, Innovation, und Technologie, Österreichische Forschungsgesellschaft Strasse - Schiene – Verkehr, 1020 Beč, Austrija.
- **RVS 08.15.01 Technische Vertragsbedingungen, Unterbauplanum und ungebundene Tragschichten, UNGEBUNDENE TRAGSCHICHTEN, Technical Contract Conditions, Formation and unbound Sub-Bases, Unbound Sub-Bases**, Bundesministerium fur Verkehr, Innovation, und Technologie, Österreichische Forschungsgesellschaft Strasse - Schiene – Verkehr, 1020 Beč, Austrija.
- **ÖNORM B 3508, Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Anforderungen an kationische Bitumenemulsionen, Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 13808**, Bitumen and bituminous binders - Requirements for cationic bituminous emulsions - Rules for the implementation of ÖNORM EN 13808, Bitumes et liants bitumineux - Spécifications pour les émulsions cationiques bitumineuses - Règles pour la mise en application de l'ÖNORM EN 13808, Austrian Standards Institute / Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Beč, Austrija.
- **Tehničke Specifikacije – Plan Kontrole Kvaliteta za ispitivanja materijala i konstrukcija (TS – PKK) (Technical Specifications – QCP – Quality Control Plan for Materials and Structures testing), Plan Kontrole Kvaliteta, za ispitivanja materijala i konstrukcija, Projekat Rehabilitacije Puteva i Bezbednosti (RRSP)**, Republika Srbija, finansirano od strane Svetske Banke (WB – IBRD), Evropske Investicione Banke (EIB) i Evropske Banke za Obnovu i Razvoj (EBRD), Izdanje 01, Beograd 2017., JP "Putevi Srbije", izrađen od strane Konsultanta JV "NIEVELT Ingenieur" GmbH, Wiener Strasse 35, A-2000 Stockerau, Beč, Austrija i "CENTRALNA PUTNA LABORATORIJA"DOO, Živorada Petrovića 13, 21203 Veternik, Novi Sad, Republika Srbija.
- **Opšte Tehničke Specifikacije, JP "Putevi Srbije", 2007. godina.**, JP "Putevi Srbije", Bul. kralja Aleksandra 282, 11000 Beograd, Republika Srbija.
- **Opšte Tehničke Specifikacije, JP "Putevi Srbije", 2009. godina.**, JP "Putevi Srbije", Bul. kralja Aleksandra 282, 11000 Beograd, Republika Srbija.
- **Tehnički uslovi i uputstva za građenje i održavanje puteva u Republici Srbiji, Knjiga 2. "Posebni tehnički uslovi", Sveska 2.4 "Kolovozne konstrukcije" i Sveska 2.2 "Zemljani radovi"**, izdato od strane JP "Putevi Srbije", Beograd 2012. godina, Republika Srbija, Projekat rehabilitacije transporta finansiran od strane Svetske Banke (**SRCS** (Serbian Road Construction Specifications)).
- **RVS 08.17.01 – Technische Vertragsbedingungen, Betondecken, mit bindemittel stabilisierte tragschichten** – Technical contract conditions, Concrete pavements, Base and Sub-Bases stabilized with Binders, Technical specifications, FSV, Austria,
- **RVS 08S.05.13** – Technical contract conditions, Pavement construction (without asphalt construction), Base course, Base course stabilized with Binder, Technical specifications, FSV, Austria.

U Prilogu 1 je prikazana Analiza jediničnih cena po pozicijama Tehničkih Uslova za izvođenje radova, koja je izrađena prema metodologiji i zahtevima Projektnog Zadatka. Jedinične cene će se koristiti isključivo kao polazna osnova za formiranje projektantskih jediničnih cena, od strane Naručioca i/ili Projektanta, a sve za potrebe formiranja predračuna u Projektnoj dokumentaciji, prema predmerima iz Projektne dokumentacije. Naručilac i/ili Projektant će pre svake konkretne primene određene pojedinačne jedinične cene iz ovog dokumenta, obavezno izvršiti sve potrebne korekcije (smanjenje ili povećanje) u funkciji aktuelnih i realnih uslova za izvođenje radova na određenom Projektu.

1 OPŠTI USLOVI

1.1 TEKUĆA LABORATORIJSKA ISPITIVANJA KVALITETA IZVOĐENJA RADOVA OD STRANE AKREDITOVANE LABORATORIJE KOJU OBEZBEĐUJE IZVOĐAČ RADOVA O SVOM TROŠKU

Opis radova

Izvođač radova je dužan da angažuje Tekuću Akreditovanu Laboratoriju koja će vršiti kontinualnu tekuću kontrolu kvaliteta odnosno Tekuća laboratorijska ispitivanja izvedenih radova u obimu i u svemu prema zahtevima ovih tehničkih uslova, projektu i odgovarajućih SRPS standarda za odgovarajuće pozicije radova. Način sprovođenja, obim i vrsta tekućih laboratorijskih ispitivanja su u potpunosti definisani:

- ovim Tehničkim Uslovima,
- SRPS standardima za odgovarajuće pozicije radova.

Tehnologija izvođenja radova

Izvođač radova mora angažovati nezavisnu Tekuću Akreditovanu laboratoriju za kontrolu kvaliteta. Tekuća Akreditovana laboratorija za kontrolu kvaliteta ne može biti pravno lice koje je u okviru preduzeća Izvođača radova ili u bilo kakvom vlasničkom odnosu sa Izvođačem radova (povezana lica, ćerka firma itd.), odnosno ona mora biti potpuno nezavisno pravno lice u odnosu na Izvođača radova sa ciljem nepristrasnosti i objektivnosti obavljanja tekuće kontrole kvaliteta. Sva laboratorijska ispitivanja moraju biti obavljena od strane laboratorije koja je akreditovana od strane Akreditacionog tela Srbije ATS prema SRPS ISO/IEC 17025 sa ciljem dokaza ispunjenja preduslova validnosti rezultata svakog izvedenog laboratorijskog ispitivanja. Uz ugovor o angažovanju Tekuće Akreditovane laboratorije za kontrolu kvaliteta koji se dostavlja Nadzornom organu na uvid i odobrenje, kao prilog, potrebno je dostaviti važeći "Sertifikat o akreditaciji" laboratorije izdat od strane Akreditacionog Tela Srbije, kao dokaz o kompetentnosti za obavljanje laboratorijskih ispitivanja, i "Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije" (koje sadrži Skraćeni obim akreditacije i Detaljan obim akreditacije) u kome postoji dokaz da Tekuća Akreditovana Laboratorija za kontrolu kvaliteta poseduje akreditaciju za svaku ispitinu metodu čije se izvođenje zahteva ovim Tehničkim Uslovima. U skladu sa prethodno navedenim, Tekuća Akreditovana laboratorija za kontrolu kvaliteta mora biti akreditovana prema SRPS ISO/IEC 17025 za sledeće oblasti fizičko mehaničkih ispitivanja građevinskih materijala:

- Asfalt,
- Bitumen,
- Beton,
- Kamen i Kameni agregat,
- Kameno brašno,
- Cement,
- Tlo (Geomehanika),
- Metal – Betonski čelik.

Sve vreme tokom izvođenja radova na određenom gradilištu Izvođač radova mora stalno angažovati Tekuću Akreditovanu laboratoriju za kontrolu kvaliteta koja će obezbediti:

- stručno osoblje odnosno stručne izvršioci u dovoljnom broju sa odgovarajućim iskustvom:
 - Stručnog izvršioca za geomehaniku,
 - Stručnog izvršioca za beton,
 - Stručnog izvršioca za asfalt, itd.
- opremu i vozila:
 - dovoljan broj vozila (lakih teretnih vozila, VAN-ova) sa laboratorijskom opremom za izvođenje terenskih ispitivanja i uzorkovanje,
- pravovremeno izvršenje svih potrebnih laboratorijskih ispitivanja u centrali Tekuće Akreditovane laboratorije za kontrolu kvaliteta.

U slučaju da Tekuća Akreditovana laboratorija ne poseduje akreditaciju za određenu ispitnu metodu, na osnovu odobrenja i instrukcije Nadzornog Organa, ta ispitna metoda se može prebaciti u obim ispitivanja i obavezu Kontrolne Akreditovane laboratorije.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova se vrši prema količinama stvarno izvedenih radova odnosno prema stvarnom angažmanu Tekuće Akreditovane laboratorije za kontrolu kvaliteta, prema sledećem:

- Angažovanje Stručnih izvršioca sa vozilima, broj angažovanih meseci, čovek x mesec,
- Izvođenje ispitivanja u centrali, broj izvedenih opita, kom.

1.2 KONTROLNA LABORATORIJSKA ISPITIVANJA KVALITETA IZVOĐENJA RADOVA OD STRANE AKREDITOVANE LABORATORIJE (GEOMEHANIKA, ASFALT, BETON) KOJU OBEZBEĐUJE INVESTITOR O SVOM TROŠKU

Opis radova

Investitor je dužan da angažuje Kontrolnu Akreditovanu Laboratoriju koja će vršiti kontinualnu kontrolu kvaliteta odnosno Kontrolna laboratorijska ispitivanja izvedenih radova u obimu i u svemu prema zahtevima ovih tehničkih uslova, projektu i odgovarajućih SRPS standarda za odgovarajuće pozicije radova. Način sprovođenja, obim i vrsta kontrolnih laboratorijskih ispitivanja su u potpunosti definisani:

- ovim Tehničkim Uslovima,
- SRPS standardima za odgovarajuće pozicije radova.

Tehnologija izvođenja radova

Investitor mora angažovati nezavisnu Kontrolnu Akreditovanu laboratoriju za kontrolu kvaliteta. Kontrolna Akreditovana laboratorija za kontrolu kvaliteta ne može biti pravno lice koje je u okviru preduzeća Investitora i Izvođača radova ili u bilo kakvom vlasničkom odnosu sa Investitorom i Izvođačem radova (povezana lica, ćerka firma itd.), odnosno ona mora biti potpuno nezavisno pravno lice u odnosu na Investitora i Izvođača radova sa ciljem nepristrasnosti i objektivnosti obavljanja kontrole kvaliteta. Sva laboratorijska ispitivanja moraju biti obavljena od strane laboratorije koja je akreditovana od strane Akreditacionog tela Srbije ATS prema SRPS ISO/IEC 17025 sa ciljem dokaza ispunjenja preduslova validnosti rezultata svakog izvedenog laboratorijskog ispitivanja. Kontrolna Akreditovana laboratorije za kontrolu kvaliteta potrebno je da poseduje važeći "Sertifikat o akreditaciji" laboratorije izdat od strane Akreditacionog Tela Srbije, kao dokaz o kompetentnosti za obavljanje laboratorijskih ispitivanja, i "Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije" (koje sadrži Skraćeni obim akreditacije i Detaljan obim akreditacije) u kome postoji dokaz da Kontrolna Akreditovana Laboratorija za kontrolu kvaliteta poseduje akreditaciju za svaku ispitnu metodu čije se izvođenje zahteva ovim Tehničkim Uslovima. U skladu sa prethodno navedenim, Kontrolna Akreditovana laboratorija za kontrolu kvaliteta mora biti akreditovana prema SRPS ISO/IEC 17025 za sledeće oblasti fizičko mehaničkih ispitivanja građevinskih materijala:

- Asfalt,
- Bitumen,
- Beton,
- Kamen i Kameni agregat,
- Kameno brašno,
- Cement,
- Tlo (Geomehanika),
- Metal – Betonski čelik.

Sve vreme tokom izvođenja radova na određenom gradilištu Investitor mora stalno angažovati Kontrolnu Akreditovanu laboratoriju za kontrolu kvaliteta koja će obezbediti:

- stručno osoblje odnosno stručne izvršiocyte u dovoljnom broju sa odgovarajućim iskustvom:

- Inženjera za materijale,
- Stručnog izvršioca za geomehaniku,
- Stručnog izvršioca za beton,
- Stručnog izvršioca za asfalt, itd.
- opremu i vozila:
 - dovoljan broj vozila (lakih teretnih vozila, VAN-ova) sa laboratorijskom opremom za izvođenje terenskih ispitivanja i uzorkovanje,
- pravovremeno izvršenje svih potrebnih laboratorijskih ispitivanja u centrali Kontrolne Akreditovane laboratorije za kontrolu kvaliteta.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova se vrši prema količinama stvarno izvedenih radova odnosno prema stvarnom angažmanu Kontrolne Akreditovane laboratorije za kontrolu kvaliteta, prema sledećem:

- Angažovanje Stručnih izvršioca sa vozilima, broj angažovanih meseci, čovek x mesec,
- Izvođenje ispitivanja na terenu i u centrali, broj izvedenih opita, kom.

2 PRIPREMNI RADOVI

2.1 ISKOLČAVANJE I OBELEŽAVANJE TRASE I OBJEKATA

Opis radova

Pre početka radova Izvođač je dužan da izvrši sva potrebna merenja za potrebe obeležavanja osovina saobraćajnica, raskrsnica i objekata.

Tehnologija izvođenja radova

Obeležavanje osovine puta treba da uključi 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.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom (m') iskolčene trase.

2.2 ODRŽAVANJE I REGULISANJE SAOBRAĆAJA ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA

Opis radova

Održavanje i regulisanje saobraćaja za vreme izvođenja radova se izvodi prema izrađenom Projektu saobraćaja i saobraćajne signalizacije za vreme izvođenja radova i uključuje osiguranje i obezbeđenje odvijanja saobraćaja odgovarajućom saobraćajnom signalizacijom i opremom (horizontalnom, vertikalnom i svetlosnom signalizacijom) sve vreme tokom izvođenja radova.

Tehnologija izvođenja radova

Pozicijom je obuhvaćeno:

- izrada Projekta saobraćaja i saobraćajne signalizacije za vreme izvođenja radova u skladu sa sinhron planom koji obuhvata sve radove;
- pribavljanje Rešenja o izmeni saobraćaja za vreme izvođenja radova, kao i svi troškovi uslova i saglasnosti nadležnih institucija i preduzeća za privremeno zauzeće saobraćajnih površina i druge neophodne takse;
- nabavka, transport, montaža i održavanje neophodne saobraćajne signalizacije i opreme za sve vreme izvođenja radova, kao i uklanjanje nakon završetka procesa izvođenja radova.

U cenu je uključen sav potreban rad, materijal, mehanizacija i oprema, kao i pomoćna sredstva za kvalitetno izvršenje posla.

Obračun i plaćanje

Obračun paušalno (kom), po komplet završenom poslu.

2.3 SEČENJE ŠIBLJA

Opis radova

Na širini putnog pojasa koji je obuhvaćen izgradnjom trupa puta saobraćajnice izvršiti uklanjanje šiblja. Pozicija obuhvata odstranjivanje šiblja i sveg prekomernog biljnog materijala, čišćenje površina od štetnog materijala koji je ostao pri odstranjivanju šiblja i sve ostale radove koji su potrebni za pripremu površine. Potrebno je izvršiti klasiranje biljnog materijala, slaganje u figure, utovar i odvoz na gradsku deponiju.

Tehnologija izvođenja radova

Uklanjanje šiblja treba izvesti na svim prikazanim odnosno određenim površinama iz projekta, kao i na pojedinim mestima koja odredi Nadzorni Organ.

Radove izvoditi mašinski, odnosno ručno, u zavisnosti od uslova rada.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po kvadratnom metru (m²) površine zemljišta na kome je izvršeno uklanjanje šiblja uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju.

2.4 SEČENJE DRVEĆA

Opis radova

Na širini putnog pojasa koji je obuhvaćen izgradnjom trupa puta saobraćajnice izvršiti uklanjanje drveća.

Ovaj rad obuhvata sečenje stabala prečnika od 10-20 cm, 20-30 cm, 30-50 cm i prečnika većeg od 50 cm, sa kresanjem granja i rezanjem stabla na propisnu dužinu, utovar i odvoz na gradsku deponiju.

Tehnologija izvođenja radova

Odstranjivanje stabala treba izvesti na svim prikazanim odnosno određenim površinama iz projekta, kao i na pojedinim mestima koja odredi Nadzorni Organ.

Sečenje izvršiti motornom testerom uz angažovanje dizalice sa korpom po potrebi za drveće većih prečnika i visina. Zasečeno stablo pažljivo oboriti. Zatim obaviti kresanje grana, utovar u transportno sredstvo i odvoz na gradsku deponiju.

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

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po komadu stabla (kom) uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju.

2.5 UKLANJANJE PANJEVA I KORENJA

Opis radova

Na širini putnog pojasa koji je obuhvaćen izgradnjom trupa puta saobraćajnice vrši se uklanjanje panjeva i korenja posečenog drveća i onih koji su zatečeni. Ovaj rad obuhvata uklanjanje panjeva drveća prečnika od 10-20 cm, 20-30 cm, 30-50 cm i prečnika većeg od 50 cm i odvoz na gradsku deponiju.

Tehnologija izvođenja radova

Uklanjanje panjeva izvršiti mašinskim putem i ručno po potrebi, utovariti u transportno sredstvo i izvršiti odvoz na gradsku deponiju.

Odstranjivanje panjeva treba izvesti na svim prikazanim odnosno određenim površinama iz projekta, kao i na pojedinim mestima koja odredi Nadzorni Organ.

Na površinama temeljnog tla, sa kojih treba odstraniti nenosive slojeve temeljnog tla, ili na površinama temeljnog tla, koje je potrebno zbijati, potrebno je odstraniti sve panjeve i korenje do dubine od najmanje 30 cm ispod visine budućeg uređenog temeljnog tla, odnosno najmanje 60 cm ispod planuma posteljice.

Na površinama temeljnog tla ispod budućih nasipa odnosno posteljice, potrebno je rupe nastale vađenjem panjeva i korenja ispuniti peskom ili odgovarajućim zemljanim materijalom iz iskopa i izvršiti zbijanje odgovarajućom mehanizacijom.

Obračun i plaćanje

Obračun radova vrši se po komadu (kom) uklonjenog panja uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju.

2.6 RUŠENJE 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.

Tehnologija izvođenja radova

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 / 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.

Obračun i plaćanje

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

2.7 RUŠENJE IVIČNJAKA, KANALETA, RIGOLA I DRUGIH PREFABRIKOVANIH BETONSKIH ELEMENATA

Opis radova

Postojeće ivičnjake, kanalete i rigole (betonski elementi), kao i druge prefabrikovane betonske elemente, bez obzira na vrstu i dimenzije, a koje po projektu treba ukloniti, porušiti zajedno sa betonskom podlogom ispod betonskog elementa. Utovar i transport porušenih betonskih elemenata na gradsku deponiju, ukoliko se neće ponovo koristiti, uključen je u ovu poziciju.

Tehnologija izvođenja radova

Postojeći betonski elementi treba da se pažljivo uklanjaju uz primenu odgovarajućih alata i pneumatskih čekića, vodeći pri tome računa da susedni betonski elementi ne budu oštećeni. Porušene betonske elemente utovariti u transportna sredstva i odvesti na gradsku deponiju. Šut nastao nakon rušenja takođe treba utovariti u transportna sredstva i odvesti na gradsku deponiju.

Ukoliko se porušeni betonski elementi mogu ponovo upotrebiti, iste je neophodno očistiti od betona i maltera, utovariti u transportna sredstva i odvesti na mesto odnosno na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom (m') uklonjenog betonskog ivičnjaka, kanalete, rigole i drugog prefabrikovanog betonskog elementa, uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

2.8 RUŠENJE PEŠAČKIH I BIKIKLISTIČKIH STAZA I KOLSKIH ULAZA

Opis radova

Ova pozicija radova obuhvata rušenje, iskop, utovar i transport postojećih pešačkih i biciklističkih staza i kolskih ulaza od betona, betonskih ploča i asfalta zajedno sa podlogom od nevezanih kamenih materijala (sve vrste kolovoza), a koji se po projektu uklanjaju odnosno ukidaju. Prosečna debljina kolovoza sa podlogom od nevezanih kamenih materijala se kreće u rasponu od 10 do 30 cm.

Tehnologija izvođenja radova

Betonske i asfaltne površine i površine pod pločama razrušiti mašinskim putem, a ukoliko se radi o nedostatku radnog prostora, za rušenje se primenjuju i ručni alati. Šut nastao rušenjem utovariti u transportna sredstva i odvesti na gradsku deponiju.

Ako je kolovoz izveden sa zastorom od ploča, koje se mogu ponovo upotrebiti, ploče povaditi ručno, očistiti, paletirati i utovariti u transportna sredstva i odvesti na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kvadratnom (m²) porušene površine uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

2.9 RUŠENJE PARKINGA

Opis radova

Ova pozicija radova obuhvata rušenje, iskop, utovar i transport postojećih parkinga od betonskih ploča i asfalta zajedno sa podlogom od nevezanih kamenih materijala (svih vrsta kolovoza), a koji se po projektu uklanjaju odnosno ukidaju. Prosečna debljina kolovoza i podloge od nevezanih materijala se kreće u rasponu od 10 do 30 cm.

Tehnologija izvođenja radova

Asfaltne površine i površine pod pločama razrušiti mašinskim putem, a ukoliko se radi o nedostatku radnog prostora, za rušenje se primenjuju i ručni alati. Šut nastao rušenjem utovariti u transportna sredstva i odvesti na gradsku deponiju.

Ako je kolovoz izveden sa zastorom od ploča, koje se mogu ponovo upotrebiti, ploče povaditi ručno, očistiti, paletirati i utovariti u transportna sredstva i odvesti na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kvadratnom (m^2) porušenog parkinga uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

2.10 RUŠENJE SITNE KAMENE KOCKE, BEZ PODLOGE

Opis radova

Ova pozicija obuhvata uklanjanje, utovar u transportna sredstva i odvoz na deponiju postojećeg sloja kolovoza od sitne kamene kocke, koja je predviđena za rušenje prema projektu.

Tehnologija izvođenja radova

Rušenje se vrši pažljivo bez oštećenja podloge, mašinskim putem, a ukoliko se radi o nedostatku radnog prostora, za rušenje se primenjuju ručni alati. Sitnu kamenu kocku, koja je dobijena rušenjem kolovoza, očistiti od suvišnog materijala, utovariti u transportna sredstva i odvesti na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kvadratnom (m^2) porušene kamene kocke uključujući odvoženje materijala na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

2.11 PRIPREMA RADNIH SPOJEVA ZA NASTAVAK ASFALTNIH RADOVA – STEPENASTO ZASECANJE POSTOJEĆIH ASFALTNIH SLOJEVA

Opis radova

Na delovima gde se postojeći asfaltni kolovoz, prema projektu, proširuje ili nastavlja, treba izvršiti stepenasto zasecanje postojećih asfaltnih slojeva kolovoza u debljini do 10 cm.

Tehnologija izvođenja radova

Zasecanje se vrši pneumatskim čekićem sa otkopnom lopaticom ili cirkularnim rezačem. Linija zasecanja na površini kolovoza treba da je prava i pravilnog oblika. Stepni zasecanja po visini su ravni u visini izvedenih slojeva, sa horizontalnim hodom od oko 10 cm za asfaltne slojeve. Materijal dobijen rušenjem utovariti u transportno sredstvo i odvesti na gradsku deponiju.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom (m') pripremljenog – stepenasto zasečenog postojećeg asfaltnog kolovoza uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju.

2.12 STRUGANJE ASFALTOG SLOJA

Opis radova

Postojeće asfaltno slojeve, koji su deformisani, oštećeni, nemaju potreban poprečni nagib ili se menjaju novim slojem, potrebno je dovesti struganjem do određene kote, u dimenzijama koje su definisane projektom, kako u podužnom tako i u poprečnom smislu. Strugani asfaltni materijal je vlasništvo Investitora.

Tehnologija izvođenja radova

Struganje treba izvesti odgovarajućom mehanizacijom za struganje asfaltnih slojeva (glodalice), sa noževima odgovarajućeg oblika, u slojevima po kotama i dimenzijama datim u projektu, odnosno po nalogu Nadzornog Organa. Struganje treba obaviti u jednom ili više prolaza. Dozvoljena odstupanja izvedenih i projektovanih kota mogu da se kreću u intervalu od 0 do 1cm.

Po izvršenom struganju odnosno skidanju dela asfaltnog sloja obavezno je čišćenje podloge pre polaganja novog sloja asfalta.

Uklonjeni materijal treba odvesti na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ, u svemu prema instrukciji Nadzornog Organa.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kvadratnom strugane površine (m^2), a u cenu je uračunat i odvoz struganog asfalta na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ, u svemu prema instrukciji Nadzornog Organa.

2.13 POLAGANJE PLASTIČNIH KABLOVICA

Opis radova

Izvršiti iskop rova širine do 0,60 m', dubine min 0,50 m' ispod kote posteljice kolovoza. Rov isplanirati i izvršiti zbijanje dna rova do stepena zbijenosti 100% prema standardnom Proctor-ovom opitu. Na isplaniranu i zbijenu površinu rova položiti plastične kablovice prečnika Ø110 mm i Ø125 mm, da bi se u iste mogle naknadno smestiti potrebne instalacije, pre zatrpavanja rova peskom potrebno je proveriti položaj i visinu položenih elemenata i zatrpati rov uz zbijanje slojeva u debljini od $d=30\text{cm}$.

Tehnologija izvođenja radova

Iskop rova za polaganje kablovnica vrši se 50% mašinski i 50% ručno, sa odbacivanjem zemlje do 3m', sa utovarom u transportna sredstva i odvozom na deponiju sa transportnom dužinom do 10km. Zatrpavanje rova peskom i nabijanje vrši se ručno.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova plaća se po metru dužnom (m') položene kablovice uključujući odvoženje materijala iz iskopa na gradsku deponiju.

2.14 VISINSKO REGULISANJE ŠAHT POKLOPACA, SLIVNIKA I OSTALIH OZNAKA (VODOVODNI ZATVARAČI I KAPE)

Opis radova

Postojeći šaht poklopci, slivnici i ostale oznake koji svojim visinskim položajem ne odgovaraju novoprojektovanim kotama iz projekta, uklapaju se uz odgovarajuće izdizanje-spuštanje (10-20 cm) čeličnog rama, uz rušenje i izradu betonskog prstena ispod rama, u svemu prema kotama i dimenzijama iz projekta.

Tehnologija izvođenja radova

Rušenje betonskog prstena vrši se uz primenu odgovarajućih alata i pneumatskih čekića, a demontaža rama, poklopca i rešetke ručno, vodeći pri tome računa da čelični i elementi od livenog gvožđa ne budu oštećeni, usled ponovne ugradnje. Ponovna ugradnja vrši se na novobetoniranom betonskom prstenu. Minimalna marka betona mora biti veća od MB30 odnosno beton mora biti kategorije B.II odnosno proizveden na fabrici betona koja poseduje važeći izveštaj o proizvodnoj sposobnosti prema standardu SRPS U.M1.050 i na kojoj se vrši kontrola kvaliteta u skladu sa zahtevima standarda SRPS U.M1.051 od strane akreditovane laboratorije.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB, i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta i ovih Tehničkih Uslova.

Sav materijal nastao rušenjem utovariti u transportno sredstvo i odvesti na gradsku deponiju.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po komadu (kom) visinski regulisanog šahta, slivnika i druge oznake.

2.15 BLINDIRANJE - ZATVARANJE POSTOJEĆIH SLIVNIKA

Opis radova

Postojeći slivnici koji se, prema projektu, više neće koristiti, zatvaraju se odnosno blindiraju.

Tehnologija izvođenja radova

Zatvaranje slivnika sastoji se od uklanjanja rešetke, rušenja betonskog dela slivnika do potrebne kote u dimenzijama prema projektu, betoniranja odvoda i ispunjavanja šupljine peskom, zbijanja peska do zbijenosti od 100% prema standardnom Proctor-ovom opitu. Rešetke slivnika odvesti transportnim sredstvima na deponiju koju odredi Nadzorni Organ.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po komadu (kom) zatvorenog odnosno blindiranog slivnika.

2.16 UKLANJANJE SAOBRAĆAJNIH ZNAKOVA I REKLAMNIH PANOJA

Opis radova

Rad obuhvata vađenje i demontažu saobraćajnih znakova, reklamnih panoa i ostale saobraćajno tehničke opreme i signalizacije. Postojeći saobraćajni znaci i reklamni panoi, koji se po projektu uklanjaju, ručno se otkopavaju i zajedno sa betonskom stopom (ili demontiraju), utovaraju u transportno sredstvo i transportuju

na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ, u svemu prema instrukciji Nadzornog Organa, istovaraju i slažu na određenom mestu.

Tehnologija izvođenja radova

Vađenje i demontaža saobraćanih znakova, reklamnih panoa i druge saobraćajne opreme treba obaviti tako da se svi sastavni delovi sačuvaju neoštećeni i da ih je moguće opet upotrebiti.

Pre demontaže Nadzorni Organ će dati Izvođaču radova uputstvo o tome koje delove saobraćajnih znakova, reklamnih panoa i ostale saobraćajne opreme treba sačuvati, gde ih treba uskladištiti i kako ih zaštititi od propadanja.

Nadzorni Organ će blagovremeno obavestiti vlasnike reklamnih panoa o mestu i vremenu demontiranja panoa. Izvođač je dužan da čuva ispravne delove saobraćajne opreme i reklamnih panoa dok ih ne preuzme Naručilac ili vlasnik.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po komadu (kom) uklonjenog i deponovanog saobraćajnog znaka i reklamnog panoa uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ, u svemu prema instrukciji Nadzornog Organa.

2.17 BRISANJE SAOBRAĆAJNIH OZNAKA NA KOLOVOZU

Opis radova

Postojeće horizontalne saobraćajne oznake na kolovozu, koje se ne uklapaju u projektno rešenje treba izbrisati prefarbavanjem postojećim bojama u boji kolovoza.

Tehnologija izvođenja radova

Prefarbavanje se vrši u skladu sa površinama određenim projektom ili po nalogu Nadzornog Organa.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se u metrima kvadratnim (m²) izbrisane oznake na kolovozu.

2.18 UKLANJANJE ŠUTA I OTPADAKA

Opis radova

Izvršiti uklanjanje šuta i otpadaka, koji se nalaze u pojasu izgradnje buduće saobraćajnice, a koji nije nastao usled izvođenja radova predviđenih po predmetnom projektu, već potiče od ranije.

Tehnologija izvođenja radova

Čišćenje terena treba izvršiti na obeleženim ili određenim površinama, kao i na mestima koja određuje Nadzorni Organ.

Izvođač određuje organizaciju posla uz primenu bezbednosnih mera i sprečavanje štete na susednim objektima i imovini.

Ovaj materijal treba sakupiti, utovariti u vozilo i odvesti na gradsku deponiju, a po uputstvu Nadzornog Organa.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po kubnom metru (m^3) utovarenog uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju.

2.19 RUŠENJE CEVASTIH PROPUSTA

Opis radova

Postojeće betonske cevaste propuste porušiti u svemu prema projektu, a materijal dobijen od rušenja odvesti na gradsku deponiju. Vrsta i količina predviđena je projektom ili ih određuje Nadzorni Organ.

Tehnologija izvođenja radova

Rušenje betonskih konstrukcija izvodiće se mašinski, pneumatskim ili električnim udarnim alatima i ručno.

Rušenje i uklanjanje postojećih propusta treba obaviti bez nanošenja štete na ostalim objektima i posedima uz saobraćajnicu ili objekat.

Materijal od porušenih objekata deponovati na mesto gde neće smetati radovima, utovariti u transportno sredstvo i odvesti na gradsku deponiju.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom (m') porušenog cevastog propusta, uključujući i utovar i odvoz materijala na gradsku deponiju.

2.20 RUŠENJE I UKLANJANJE OGRADE SA BETONSKIM TEMELJIMA

Opis radova

Izvršiti rušenje i uklanjanje ograde sa nadgradnjom od različitih materijala (metala, betonske galanterije i sl.) koja poseduje betonske temelje. Vrsta i količina predviđena je projektom ili ih određuje Nadzorni Organ.

Tehnologija izvođenja radova

Rušenje i uklanjanje postojećih ograda treba obaviti bez nanošenja štete na ostalim objektima i posedima uz saobraćajnicu.

Sav materijal treba ukloniti, utovariti u transportno sredstvo i odvesti na gradsku deponiju.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po dužnom metru (m') porušene ograde sa betonskim temeljima uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju.

2.21 UKLANJANJE ŽIČANE OGRADE

Opis radova

Izvršiti demontažu postojeće žičane ograde i stubova sa temeljima koje treba takođe izvaditi. Žičanu ogradu pažljivo zapakovati i predati Investitoru zajedno sa stubovima ili je ukloniti, utovariti u transportno sredstvo i odvesti na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ, u svemu prema instrukciji Nadzornog Organa.

Tehnologija izvođenja radova

Rušenje i uklanjanje postojećih ograda treba obaviti bez nanošenja štete na ostalim objektima i posjedima uz saobraćajnicu.

Sav materijal treba ukloniti, utovariti u transportno sredstvo, odvesti na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ, u svemu prema instrukciji Nadzornog Organa.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom (m') uklonjene žičane ograde uključujući odvoženje materijala na gradsku deponiju i/ili na deponiju JKP PUT u Rumenci i/ili na deponiju koju odredi Nadzorni Organ, u svemu prema instrukciji Nadzornog Organa.

2.22 IZMEŠTANJE INSTALACIJA

Opis radova

Ovaj rad obuhvata uklanjanje i premeštanje komunalnih instalacija koje se nalaze u trasi buduće saobraćajnice.

Tehnologija izvođenja radova

Izmeštanje nadzemnih i podzemnih vodova odnosno komunalnih instalacija izvršiti u svemu prema posebnom projektu ili prema uputstvu vlasnika instalacija i Nadzornog Organa, te važećim zakonskim i pozitivnim tehničkim propisima koji važe za tu vrstu instalacija.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se paušalno (paušal) na osnovu fakture koju je izdao vlasnik instalacija ili ovlašćena institucija za ovu vrstu radova.

2.23 IZRADA PROJEKTA IZVEDENOG STANJA

Opis radova

Nakon završetka radova na izgradnji saobraćajnice Investitor i Izvođač radova su dužni da urade projekat izvedenog stanja, ako je bilo bitnih izmena u odnosu na projektno rešenje, a prema nalogu Nadzornog Organa.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po komadu (kom) projekta izvedenog stanja.

2.24 ISKOP KONTROLNOG ROVA ZA IDENTIFIKACIJU POSTOJEĆIH INSTALACIJA – ŠLICOVANJE

Opis radova

U zoni radova gde postoje podzemne instalacije (struja, voda, PTT, kanalizacija i slično) u cilju utvrđivanja njihovog tačnog položaja pre početka izvođenja radova vrši se ručni iskop kontrolnog rova. Rovovi se kopaju upravno na ivicu kolovoza do regulacione linije. Dimenzije rova su: širina 0,60 metara i dubina najmanje 0,60 metara ispod projektovane kote posteljice.

Tehnologija izvođenja radova

Radovi se izvode isključivo ručno sa deponovanjem materijala neposredno uz iskopani rov, utovarom i transportom materijala na gradsku deponiju, po potrebi.

Obračun i plaćanje

Obračun Izvedenih radova vrši se po komadu iskopanog rova (kom) uključujući odvozom materijala na gradsku deponiju.

2.25 DODATNA ISPITIVANJA MATERIJALA I KONSTRUKCIJA – GEOTEHNIČKA ISPITIVANJA I ISPITIVANJA KOLOVOZA ZA POTREBE INVESTITORA

Opis radova

U slučaju da Investitor, odnosno Nadzorni Organ, ustanovi da je potrebno sprovođenje dodatnih ispitivanja materijala i konstrukcija, usled specifičnosti samog objekta, ili usled promene postojećeg stanja u odnosu na stanje koje je bilo analizirano projektom ili usled zahteva iz projekta ili određenih zakonskih propisa, i slično.

Na primer, usled prethodnih izvođenja i ugrađivanja podzemnih instalacija koje su izvedene u putnom pojasu ili u kolovozu, potrebno je dodatno izvesti ili ponoviti određena geotehnička ispitivanja odnosno merenja postojećeg stanja kolovozne konstrukcije, i slično.

Za prethodno opisane potrebe Investitora, i na osnovu naloga Nadzornog Organa, Kontrolna Akreditovana Laboratorija će, između ostalog izvoditi sledeća ispitivanja, prema sledećim standardima:

Geomehanička ispitivanja:

- Izvođenje geotehničkih istražnih radova jama u tlu i kolovozu (iskop istražnih jama, izvođenje istražnih bušotina bušačom garniturom, i sl.) sa uzorkovanjem i sprovođenjem kompletnih laboratorijskih ispitivanja,
- Penetraciono ispitivanje električnim konusom i pijezokonusom, SRPS EN ISO 22476-1,
- Dinamičko penetraciono ispitivanje SRPS EN ISO 22476- 2,
- Ispitivanje mehaničkim penetracionim konusom (CPTM), SRPS EN ISO 22476- 12.

Ispitivanja šipova:

- Određivanje integriteta šipova metodom čekića prema ASTM D5882-07,
- Određivanje integriteta šipova ultrazvučnom metodom (cross hole) prema ASTM D6760-08,
- Ispitivanje konstrukcija probnim opterećenjem do loma prema SRPS U.M1.047 (konstrukcije, ispitivanje šipova probnim opterećenjem, itd.)
- Standardno penetraciono ispitivanje, SRPS EN ISO 22476-3 ili ASTM 1586-11.

Ispitivanja bitumena i polimer modifikovanog bitumena:

- Kinematička viskoznost na 135°S prema SRPS EN 12595,
- Dinamička viskoznost pomofiu kapilarnog viskozimetra pod vakumom na 60°S, SRPS EN 12596.

Ispitivanja asfaltne mase:

- Priprema pločastih uzoraka u laboratoriji, SRPS EN 12697-33,
- Ispitivanje na osnovu kolotruga točka na pločastim uzorcima pripremljenim u laboratoriji, SRPS EN 12697-22, Ispitivanje na osnovu kolotruga točka na uzorcima iz kolovoza — kernovima, SRPS EN 12697-22.

Ispitivanja kernova:

- Zapreminska masa uzoraka iz zastora i nosećih slojeva, SRPS U.M8.092 ili SRPS EN 12697-6,

- Određivanje debljina ugrađenih slojeva asfalta, SRPS EN 12697-36.

Ispitivanja površine izvedenih slojeva kolovoza i nosivosti kolovoza:

- Nepravilnost površine slojeva kolovozne konstrukcije — ispitivanje ravnjačem, SRPS EN 13036-7,
- Srednja dubina makrotekture profila, SRPS EN ISO 13473-1,
- Otpornost površine na proklizavanje/klizanje — Ispitivanje klatnom, SRPS EN 13036-4,
- Pokazatelji poprečne neravnosti metodom pomoću letve, SRPS EN 13036-8,
- Dubina makrotekture površine kolovoza pomoću metode zapreminske ispune, SRPS EN 13036-1,
- Određivanje otpora klizanju kolovoznih površina upotrebom uređaja sa fiksnim faktorom podužnog proklizavanja (LFCG) Grip Tester – kontinualno merenje uređajem Grip Tester – SRPS CEN/TS 15901-7,
- Merenje podužne ravnosti kolovoza - kontinualno referentnim digitalnim laserskim profilerom Klase 1 tačnosti (Klasa 1 tačnosti prema ASTM ili Svetska Banka klasifikaciji), sa dva laserska senzora (jedan senzor u levom kolotragu, drugi senzor u desnom kolotragu). Rezultati merenja - IRI jedinice (Međunarodni indeks neravnosti, m/km).
- Merenje poprečne ravnosti kolovoza - kontinualno referentnim digitalnim laserskim profilerom Klase 1 tačnosti (Klasa 1 tačnosti prema ASTM ili Svetska Banka klasifikaciji), sa minimum tri laserska senzora (jedan senzor u levom kolotragu, jedan u sredini, jedan senzor u desnom kolotragu). Rezultati merenja - Rut Index jedinicama.
- Merenja deformabilnosti kolovozne konstrukcije kontinualno Deflektometrom sa padajućim teretom FWD (Falling Weight Deflectometer, mere se vrednosti defleksija $d(1/1000\text{mm})$, merenje se vrši na 9 geofona u svakom defleksionom basenu).

Ispitivanja kamenog agregata:

- "Los Angeles" opit, SRPS B.B8.045 ili SRPS EN 1097-2,
- Otpornost kamenog agregata na habanje (Mikro Deval), SRPS EN 1097-1,
- Koeficijent poliranosti kamena (PSV — Polishing Stone Value), SRPS EN 1097-8,

Ispitivanja betona:

- Kernovanje betona za potrebe naknadne ocene čvrstoće betona,
- Čvrstoća pri pritisku na betonskim kockama, SRPS ISO 4012 ili SRPS U.M1.020,
- Zapreminska masa očvrstlog betona (na betonskim kockama), SRPS ISO 6275,
- Čvrstoća epruvete na savijanje, SRPS ISO 4013,
- Prodiranje vode pod pritiskom, SRPS U.M1.015,
- Otpornost prema habanju brušenjem, SRPS B.B8.015 ili SRPS EN 14157,
- Otpornost na dejstvo mraza, SRPS U.M1.016,
- Otpornost na dejstvo mraza i soli za odmrzavanje, SRPS U.M1.055.

Ispitivanja hidroizolacije:

- Prijljanje otkidanjem (pull off test), SRPS EN ISO 4624.

Ispitivanja metala — armature:

- Ispitivanje zatezanjem betonskih čelika i čelika za prednaprezanje betona — armaturne šipke, valjana žica i vučena žica, SRPS EN ISO 15630-1, Tačka 5.,
- Ispitivanje savijanjem betonskih čelika i čelika za prednaprezanje betona — armaturne šipke, valjana žica i vučena žica, SRPS EN ISO 15630-1, Tačka 6.,
- Merenje geometrijskih karakteristika betonskih čelika i čelika za prednaprezanje betona — armaturne šipke, valjana žica i vučena žica, SRPS EN ISO 15630-1, Tačka 10.

Ispitivanje mostova probnim opterećenjem

- Ispitivanje mostova probnim opterećenjem, SRPS U.M1.046.

Ispitivanja izvedene horizontalne i vertikalne saobraćajne signalizacije

- Koeficijent sjajnosti pri difuznoj svetlosti - Qd, SRPS EN 1436,
- Koeficijent retrorefleksije sjajnosti - Ri, SRPS EN 1436,
- Otpor prema klizanju horizontalne signalizacije na kolovozu, SRPS EN 1436,
- Retrorefleksija — RA vertikalnih oznaka na kolovozu, SRPS EN 12899-1.

Uzorkovanje

- Asfalt - uzimanje uzoraka za fizičko mehanička ispitivanja prema SRPS U.M3.090 ili SRPS EN 12697-27,
- Kamen - Uzimanje uzoraka za fizičko-hemijska i mehanička ispitivanja prema SRPS.B.B0.001 ili SRPS EN 932-1,
- Bitumen - Uzimanje uzoraka za fizičko-hemijska i mehanička ispitivanja prema SRPS B.H8.610,
- Beton - Uzimanje uzoraka za fizičko-mehanička ispitivanja prema SRPS ISO 2736-1 ili SRPS U.M1.005 ili SRPS EN 12350-1,
- Uzimanje uzoraka tla, SRPS U.B1.010
- itd.

Tehnologija izvođenja radova

Investitor, za ove potrebe angažovuje nezavisnu Kontrolnu Akreditovanu laboratoriju za izvođenje ovih ispitivanja i kontrole kvaliteta. Kontrolna Akreditovana laboratorija mora ispunjavati sve propisane uslove koji su definisani ovim Tehničkim Uslovima u poziciji 1.2.

Na osnovu zahteva Investitora Kontrolna Akreditovana laboratorija će obezbediti:

- stručno osoblje odnosno stručne izvršioci u dovoljnom broju sa odgovarajućim iskustvom:
 - Inženjera za materijale,
 - Stručnog izvršioca za geomehaniku,
 - Stručnog izvršioca za beton,
 - Stručnog izvršioca za asfalt, itd.
- opremu i vozila:
 - dovoljan broj vozila (lakih teretnih vozila, VAN-ova) sa laboratorijskom opremom za izvođenje terenskih ispitivanja i uzorkovanje,
- pravovremeno izvršenje svih potrebnih laboratorijskih ispitivanja u centrali Kontrolne Akreditovane laboratorije za kontrolu kvaliteta.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova se vrši prema količinama stvarno izvedenih radova odnosno prema stvarnom angažmanu Kontrolne Akreditovane laboratorije za kontrolu kvaliteta, prema sledećem:

- Angažovanje Stručnih izvršioca sa vozilima, broj angažovanih meseci, čovek x mesec,
- Izvođenje ispitivanja na terenu i u centrali, broj izvedenih opita, kom.

3 ZEMLJANI RADOVI

3.1 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.

Tehnologija izvođenja radova

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 Laboratorija, 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 (<i>hemijska metoda sa H₂O₂</i>)	< 6.0 %	

Izvršiće se iskop humusa svih slojeva koji poseduju sadržaj organskih materija prema SRPS U.B1.024 - 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.

Obračun i plaćanje

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

3.2 ZAMENA SLOJA SLABO NOSIVOG TLA BOLJIM MATERIJALOM

Opis radova

Slabo nosivi materijal ili nekvalitetan materijal u podtlu čija fizičko-mehanička svojstva ne mogu da se poboljšaju dodatnom obradom uz uobičajeni način rada zamenjuje se drugim materijalom, koji ima povoljnije geomehaničke karakteristike od prisutnog materijala, u debljini i na površini predviđenoj Projektom ili po nalogu Nadzornog Organa.

Rad obuhvata iskop sloja slabo nosivog materijala u podtlu sa odvozom na deponiju sa transportnom dužinom do 10km, pripremu podtla, nabavku i dovoz boljeg materijala za zamenu kao i kompletnu ugradnju boljeg materijala.

Nakon otkopavanja humusa izvršiti iskop zemljanog materijala koji se zbog svojih loših geomehaničkih karakteristika mora zameniti, deponovati ga i zameniti boljim materijalom (šljunkom ili peskom) uz potrebno nabijanje.

Tehnologija izvođenja radova

Nakon otkopavanja humusa izvršiti iskop i odvoz nekvalitetnog materijala, nabavku i dovoz kvalitetnog materijala (na primer pesak, ili slično) i ugradnju istog sa potrebnim nabijanjem.

Obim zamene slabo nosivog materijala i vrstu zamene izvršiti u svemu prema zahtevima Projekta i uz obaveznu saglasnost Nadzornog Organa, a izmene konstatovati u građevinski dnevnik.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova na izradi zamene slabo nosivog materijala sa materijalom sa boljim geomehaničkim karakteristikama - peskom se vrši u zavisnosti koji materijal se koristi za zamenu, u svemu prema zahtevima ovih Tehničkih Uslova, uz odobrenje Nadzornog Organa, za sledeće pozicije: 3.5 Uređenje podtla, 3.6 Izrada nasipa od peska, 3.7 Izrada nasipa od zemljanog materijala, 3.9 Izrada sloja posteljice od drobljenog kamenog agregata 0/100mm ili šljunkovito peskovitog materijala, itd.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kubnom (m^3) potpuno završenog i zbijenog sloja.

3.3 ISKOP U ŠIROKOM OTKOPU

Opis radova

Ovaj rad obuhvata sve široke iskope, svih vrsta zemljanih materijala koji su predviđeni projektom ili zahtevom Nadzornog Organa. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u vozila, dok se odvoz posebno obračunava.

Tehnologija izvođenja radova

Sve iskope treba izvršiti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta. Iskop mimo projekta (manji ili veći) može se vršiti samo po nalogu Nadzornog Organa. Pre otpočinjanja iskopa proveriti istaknute markacije poprečnih profila.

Iskop se obavlja upotrebom odgovarajuće mehanizacije. Predviđeno je da se 95% iskopa izvrši mašinskim putem, a 5% ručno. Iskopani zemljani materijal deponovati ili utovariti. Transport iskopanog materijala se posebno obračunava prema posebnoj poziciji iz ovih Tehničkih Uslova.

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

U svakoj fazi rada mora biti omogućeno efikasno odvodnjavanje.

Kontrola kvaliteta

Ne vrše se posebna merenja u trupu puta, već se samo vrši kontrola izvršenih radova, pri čemu je tačnost kota iskopa na trasi ± 5 cm, a na koti podtla ± 3 cm. U slučaju da se planira korišćenje materijala iz širokog

otkopa za neku drugu upotrebu odnosno za izradu neke druge pozicije (npr. nasipa), materijal podleže ispitivanju kvaliteta i upotrebljivosti koja je definisana i propisana u toj poziciji u ovim Tehničkim Uslovima (npr. Nasip).

Obračun i plaćanje

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.

3.4 ISKOP U ŠIROKOM OTKOPU ROVOKOPAČEM

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.

Tehnologija izvođenja radova

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.

Obračun i plaćanje

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.

3.5 UREĐENJE 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 Laboratorija, 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 zahtevani 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 Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice	određuje se	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (<i>hemijska metoda sa H₂O₂</i>)	< 6.0 %	
SRPS EN 13286-2 – Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u	određuje se	
NAPOMENA: Za nekoherentne i kamene materijale primeniti odgovarajuće metode ispitivanja u zavisnosti od karakteristika materijala u podtlu i uz prethodnu saglasnost Nadzornog Organa.		

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.

Tehnologija izvođenja radova

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 geomehaničke 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

Kontrola kvaliteta izvedenih radova na pripremi odnosno uređenju podtla se vrši prema sledećoj tabeli:

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 100m ² / na podtlu u punoj širini na 25m ¹ i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m ¹ 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		TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100m ² / na podtlu u punoj širini na 25m ¹ i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m ¹ i minimum jednom za svako gradilište;
- samonikla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a gde projektovani nasip nije viši od 2.00 m	$S_z \geq 100\%$	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100m ² / na podtlu u punoj širini na 25m ¹ i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m ¹ i minimum jednom za svako gradilište;
- samonikla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a gde je projektovani nasip viši od 2.00 m	$S_z \geq 95\%$	
- samonikla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih materijala, a gde projektovani nasip nije viši od 2.00 m	$S_z \geq 100\%$	
- samonikla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih materijala, a gde je projektovani nasip viši od 2.00 m	$S_z \geq 95\%$	
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 svaku 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 U.B1.047 – Određivanje modula deformacije metodom kružne ploče - E_{v1}		TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 200m ² / na podtlu u punoj širini na 100m ¹ i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800m ² / na podtlu u punoj širini na 400m ¹ i minimum jednom za svako gradilište;
- Za mešane materijale do 20% kamenog materijala	$E_{v1} \geq 15 \text{ MPa}$	
- Za mešane materijale sa 20-35% kamenih materijala	$E_{v1} \geq 20 \text{ MPa}$	
- Za mešane materijale sa 35-50%	$E_{v1} \geq 25 \text{ MPa}$	
- Za mešane materijale preko 50% kamenog materijala	$E_{v1} \geq 35 \text{ MPa}$	
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 $\pm 3 \text{ cm}$.

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 $\pm 5 \text{ cm}$.

Obračun i plaćanje

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

3.6 IZRADA NASIPA OD PESKA

Opis radova

Izrada nasipa obuhvata nabavku peska sa dovozom, nasipanje, razastiranje, grubo planiranje (fino planiranje), sušenje ili kvašenje i zbijanje 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: material 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: material 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	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 0.063 mm	$\leq 10\% (f_{10})$	
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice	ne plastičan materijal	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (<i>hemijaska metoda sa H_2O_2</i>)	$< 3.0 \%$	
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}	

Tehnologija izvođenja radova

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 će upotrebu odobriti Nadzorni Organ.

Pre početka zbijanja pesak mora biti vlažan ili prosušen do vlažnosti koja je u skladu s predhodnim 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 zbijenosti prethodnog sloja.

Kada u toku dana preći opasnost od kiše Nadzorni Organ će prema potrebi odrediti obustavljanje daljeg rada na nasipima. Pre nasipanja novog sloja potrebno je ovako zaglađenu 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 izvedenih slojeva nasipa <i>NAPOMENA: Sva ispitivanja se izvode na uzorcima uzetim na gradilištu iz sloja nasipa.</i>		TL: 1 opit na svakih 1.000m ¹ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 2.000m ¹ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 2.000m 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	$\geq 1.55 \text{ Mg/m}^3$	TL: 1 opit na svakih 500m ¹ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
- Optimalna vlažnost	< 25%	KL: 1 opit na svakih 1.000m ¹ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 2.000m 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 500m ¹ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
- prolaz kroz sito 0.063 mm	$\leq 10\% (f_{10})$	KL: 1 opit na svakih 1.000m ¹ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 2.000m 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	Ne plastičan materijal	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (<i>hemijaska metoda sa H₂O₂</i>)	< 3.0 %	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	$\text{CBR}_{\text{lab}} \geq 8.0\%$	<i>NAPOMENA: CBR opit se izvodi samo u slučaju promene materijala</i>
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 ¹ i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m ¹ 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		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 3.00 m ispod kolovoza	$S_z \geq 95 \%$	
- slojevi nasipa od 3.00 m 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 u svakoj traci na 100m i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci 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 učestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Odstupanje površine nasipa merena pod letvom od 4m postavljenom paralelno sa osovnom puta ne sme biti veća od $\pm 3 \text{ cm}$.

Visinski položaj

Kontrola kota površine nasipa se vrši na bilo 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 $\pm 5 \text{ cm}$.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kubnom (m³) gotovog nasipa u zbijenom stanju za sav rad, materijal i transport prema kvalitetu u skladu sa ovim Tehničkim Uslovima.

3.7 IZRADA NASIPA OD ZEMLJANOG MATERIJALA

Opis radova

Izrada nasipa obuhvata nabavku zemljanog materijala sa dovozom, nasipanje, razastiranje, grubo planiranje (fino planiranje), sušenje ili kvašenje i zbijanje materijala u nasipu, prema kotama i dimenzijama iz projekta. Sav rad mora da bude izvršen prema projektu i prema standardu SRPS U.E1.010.

Kvalitet Materijala

Za izradu nasipa upotrebiće se zemljani materijal propisanog kvaliteta.

Upotrebljivost zemljanog materijala treba utvrditi sledećim prethodnim ispitivanjima:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta materijala za izradu nasipa		TL: material iz svakog useka i pozajmišta ili sa deponije treba da bude ispitivan pri svakoj promeni materijala, ispitivanje je potrebno izvršiti na najmanje jednom uzorku za svaku vrstu materijala; KL: material iz svakog useka i pozajmišta ili sa deponije treba da bude ispitivan pri svakoj promeni materijala, ispitivanje je potrebno izvršiti na najmanje jednom uzorku za svaku vrstu materijala <i>NAPOMENA: Prirodna vlažnost materijala treba da bude takva da je prilikom zbijanja moguće postići zahtevani kvalitet</i>
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	bliska optimalnoj	
SRPS EN 13286-2 – Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u		
- Za nasip do 3 m	$\geq 1.60 \text{ Mg/m}^3$	
- Za nasip preko 3 m	$\geq 1.60 \text{ Mg/m}^3$	
- Optimalna vlažnost	$< 25\%$	
SRPS CEN ISO/TS 17892-4 – Određivanje granulometrijskog sastava (%) (mokro, suvo sejanje i fine frakcije hidrometrisanje)		
- Stepen neravnomernosti "U"	> 9	
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice		
- Granica tečenja W_L	$< 50\%$	
- Indeks plastičnosti I_p	< 20	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (<i>hemijska metoda sa H_2O_2</i>)	$< 3.0 \%$	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja ($CBR\%$)	$CBR_{lab} \geq 3.0\%$	
<i>NAPOMENA: Za nekoherentne i kamene materijale primeniti odgovarajuće metode ispitivanja uz prethodno odobrenje Nadzornog Organa.</i>		

Tehnologija izvođenja radova

Svaki pojedini sloj mora biti razasrt 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 će upotrebu odobriti Nadzorni Organ.

Pre početka zbijanja zemljani materijal mora biti vlažan ili prosušen do vlažnosti koja je u skladu s predhodnim 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 zbijenosti 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 zaglađenu 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 izvedenih slojeva nasipa <i>NAPOMENA: Sva ispitivanja se izvode na uzocima uzetim na gradilištu iz sloja nasipa.</i>		TL: 1 opit na svakih 1.000m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 2.000m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 2.000m 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		TL: 1 opit na svakih 500m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 1.000m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 2.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
- Za nasip do 3 m	≥1.60 Mg/m ³	
- Za nasip preko 3 m	≥1.60 Mg/m ³	
- Optimalna vlažnost	< 25%	
SRPS CEN ISO/TS 17892-4 – Određivanje granulometrijskog sastava (mokro, suvo sejanje i fine frakcije hidrometrisanje)		TL: 1 opit na svakih 500m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 1.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 1.000m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih
- Step en neravnomernosti "U"	> 9	

		2.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište; NAPOMENA: Ako se nasip izvodi od nekoherentnog materijala, krupnoća zrna ne sme biti veća od 2/3 debljine sloja, odnosno 40cm, izuzev završnog sloja nasipa gde najkrupnije zrno ne sme biti veće od 10cm.
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice		
- Granica tečenja W_L	< 50%	
- Indeks plastičnosti I_p	< 20	
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%)	$CBR_{lab} \geq 3.0\%$	TL: 1 opit na svakih 2.000m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 3.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 3.000m ³ ugrađenog materijala na svakom proširenju ili 1 opit na svakih 5.000m ³ za nasip u punoj širini i minimum jednom za svako gradilište;
NAPOMENA: Za nekoherentne i kamene materijale primeniti odgovarajuće metode ispitivanja uz prethodnu saglasnost Nadzornog Organa.		
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 ² i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m ² 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 ² i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m ² i minimum jednom za svako gradilište;
- slojevi nasipa od podnožja nasipa do visine 2.00 m ispod kolovoza	$S_z \geq 95 \%$	
- slojevi nasipa od 2.00 m 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 u svakoj traci na 100m' i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 400m' i minimum jednom za svako gradilište;
Uslov kvaliteta za nekoherentne mešane materijale sa više 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 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		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 2.00 m ispod kolovoza	$S_z \geq 95 \%$	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;
- slojevi nasipa od 2.00 m ispod kolovoza do planuma donjeg sloja 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	
SRPS U.B1.047 – Određivanje modula deformacije metodom kružne ploče - E_{v1}		TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 200m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 100m' i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 400m' i minimum jednom za svako gradilište;
- Za mešane materijale sa 20-35% kamenih materijala	$E_{v1} \geq 20 \text{ Mpa}$	
- Za mešane materijale sa 35-50%	$E_{v1} \geq 25 \text{ MPa}$	
- Za mešane materijale sa više od 50% kamenog materijala pri optimalnoj ili bliskoj vlažnosti	$E_{v1} \geq 35 \text{ MPa}$	
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} 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 učestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Odstupanje površine nasipa merena pod letvom od 4m postavljenom paralelno sa osovnom puta ne sme biti veća od $\pm 3 \text{ cm}$.

Visinski položaj

Kontrola kota površine nasipa se vrši na bilo 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.

Obračun i plaćanje

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.

3.8 IZRADA BANKINA

Opis radova

Nakon završetka radova na kolovozu pristupiti izradi bankine od zemljanog materijala, debljine i širine prema Projektu. Debljina sloja iznosi 10-15 cm.

Tehnologija izvođenja radova

Naneti zemljani materijal razastreti, isplanirati i uvaljati, sve u skladu sa dimenzijama i kotama iz projekta.

Materijal za završni sloj bankine mora biti zbijen. U načelu, treba se pridržavati propisa iz ovih Tehničkih Uslova.

Površina nasutog sloja mora biti izrađena s poprečnim i uzdužnim nagibom prema projektu.

Izradu bankine u projektovanoj debljini treba izvršiti tačno prema projektovanom profilu, s posebnim nadvišenjem zbog zbijanja.

Horizontalne ivice bankina moraju biti izvedene prema projektu. Odstupanja od projektovanih linija dozvoljena su samo utoliko da ne dođe do vizuelnih smetnji.

Odstupanje kote konačne površine bankina dozvoljene su do 1 cm ispod projektovane površine.

Odstupanje debljine nanešenog sloja u zbijenom stanju, u odnosu na projektovanu, dozvoljeno je u granicama ± 1 cm.

U pogledu ravnosti, zbijanja i debljine važe uslovi iz Projekta i odgovarajućih odnosno pripadajućih pozicija ovih Tehničkih Uslova (3.7 Izrada nasipa od zemljanog materijala i sl.).

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kvadratnom (m^2) izvedene bankine od zemljanog materijala.

3.9 IZRADA SLOJA POSTELJICE OD DROBLJENOG KAMENOG AGREGATA 0/100MM ILI ŠLJUNKOVITO PESKOVITOG MATERIJALA

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	<i>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).</i>	
Prethodna ispitivanja kvaliteta i upotrebljivosti materijala		TL: ispitivanje materijala se izvodi 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)	određuje se	
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (%) (suvo i mokro sejanje)	određuje se	
- prolaz kroz sito 0.063 mm	$\leq 8\%$ (f_8)	
- stepen uniformnosti granulometrijskog sastava	$C_u = 15-100$	
- najveće zrno	< 100 mm	
SRPS EN 933-8:2013 – Ocena sadržaja sitnih čestica - Ispitivanje ekvivalenta peska	SE ₄₀	
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje otpornosti na drobljenje - metoda "Los Angeles"	LA ₄₅	
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE40}	
SRPS EN 1744-1 – Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum-hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne	
SRPS EN 13286-2 – Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u	određuje se	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	$\geq 20\%$	
SRPS U.B1.002 - AASHTO klasifikacija tla	A1-a ili A1-b	
SRPS B.B8.038 – Sadržaj grudvi gline	ne sadrži	

Tehnologija izvođenja radova

Radovi na izgradnji ovog sloja mogu početi tek kada je izrađen po prethodni sloj i 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 izvedenog sloja posteljice <i>NAPOMENA: Sva ispitivanja se izvode na uzorcima uzetim na gradilištu iz sloja posteljice.</i>		TL: 1 opit na svakih 1.000m / 500m ³ izvedenog sloja posteljice i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 2.000m / 1.000m ³ izvedenog sloja posteljice i minimum jednom za svako gradilište;
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	određuje se	
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (%) (suvo i mokro sejanje)	određuje se	
- prolaz kroz sito 0.063 mm	≤ 8% (f ₈)	
- stepen uniformnosti granulometrijskog sastava	C _u = 15-100	
- najveće zrno	< 100 mm	
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje otpornosti na drobljenje - metoda "Los Angeles"	LA ₄₅	<i>NAPOMENA: Ispitivanje "Los Angeles" treba uraditi na svakih: TL: 2.500m³; KL: 10.000 m³, izvedenog sloja posteljice i minimum TL i KL jednom na svakom gradilištu</i>
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE} 40	<i>NAPOMENA: Ispitivanje "Micro-Deval" treba uraditi na svakih: TL: 2.500m³; KL: 10.000 m³, izvedenog sloja posteljice i minimum TL i KL jednom na svakom gradilištu;</i>
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum-hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne	
SRPS EN 13286-2 – Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u	određuje se	
Kontrola zbijenosti i nosivosti izvedenog sloja posteljice		
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	određuje se	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.B1.015 - Određivanje zapreminske mase tla metodom pomoću kalibrisanog peska ili SRPS U.B1.016 - Određivanje zapreminske mase tla metodom pomoću gumenog balona	$S_z \geq 95\%$ u odnosu na modifikovani Proktorov opit	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;
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_{v2} , E_{v2}/E_{v1})	Klasa 1. $E_{v2} \geq 80$ MPa Klasa 2. $E_{v2} \geq 100$ MPa Klasa 3. $E_{v2} \geq 120$ MPa Klasa 4. $E_{v2} \geq 140$ MPa	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 200m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 100m i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 400m 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: - Tačna debljina i potrebna nosivost (Klasa ili tačna vrednost) sloja posteljice će biti predložena u Method Statement-u od strane izvođača radova, u skladu sa zahtevima iz Glavnog Projekta, Nadzornom organu na prethodnu saglasnost. - 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 učestalošću opitnih mesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Odstupanje površine sloja posteljice 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 bilo 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.

Obračun i plaćanje

Plaća se po metru kubnom (m³) izvedenog sloja posteljice za sav potreban rad i materijal u kvalitetu prema ovim Tehničkim Uslovima.

3.10 IZRADA SLOJA POSTELJICE OD PESKA

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	<i>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).</i>	
Kontrola kvaliteta materijala za izradu posteljice		TL: ispitivanje materijala se izvodi 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	<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		
- 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 0.063 mm	$\leq 10\% (f_{10})$	
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice	Ne plastičan materijal	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (<i>hemijska metoda sa H_2O_2</i>)	$< 3.0 \%$	
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}	

Tehnologija izvođenja radova

Radovi na izgradnji ovog sloja mogu početi tek kada je izrađen po prethodni sloj i 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 posteljice		TL: 1 opit na svakih 1.000m / 500m ³ izvedenog sloja posteljice i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 2.000m / 1.000m ³ izvedenog sloja posteljice i minimum jednom za svako gradilište;
<i>NAPOMENA: Sva ispitivanja se izvode na uzorcima uzetim na gradilištu iz sloja posteljice.</i>		
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	$\geq 1.55 \text{ Mg/m}^3$	
- Optimalna vlažnost	< 25%	
SRPS CEN ISO/TS 17892-4 – Određivanje granulometrijskog sastava (mokro, suvo sejanje i fine frakcije hidrometrisanje)		
- prolaz kroz sito 0.063 mm	$\leq 10\% (f_{10})$	
SRPS CEN ISO/TS 17892-12 – Određivanje Aterbergovih granica - Aterbergove granice za fine čestice	Ne plastičan materijal	
SRPS U.B1.024 - Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla (<i>hemijska metoda sa H₂O₂</i>)	< 3.0 %	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	$\geq 8.0\%$	<i>NAPOMENA: CBR opit se izvodi samo u slučaju promene materijala</i>

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 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 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 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;
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_{v2}	$E_{v2} \geq 60 \text{ MPa}$	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 200m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 100m i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 400m 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 učestalošću 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 $\pm 3 \text{ cm}$.

Visinski položaj

Kontrola kota površine sloja posteljice se vrši na bilo 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 odstupati od projektovanih kota za više od ± 3 cm.

Obračun i plaćanje

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

3.11 IZRADA NEVEZANOG NOSEĆEG SLOJA OD DROBLJENOG KAMENOG AGREGATA 0/22mm, 0/32mm, 0/45mm I 0/63mm

Opis radova

Izrada nevezanog nosećeg sloja 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 drobljenog kamenog agregata 0/63mm, drobljenog kamenog agregata 0/45mm, drobljenog kamenog agregata 0/32mm, drobljenog kamenog agregata 0/22mm treba utvrditi sledećim prethodnim ispitivanjima:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta materijala za izradu nevezanog nosećeg sloja		TL: ispitivanje materijala se izvodi za svaku vrstu materijala i pri svakoj promeni materijala; KL: ispitivanje materijala se izvodi za svaku vrstu materijala i pri svakoj promeni materijala;
SRPS EN 1926 – Metode ispitivanja prirodnog kamena - Određivanje jednoaksijalne čvrstoće pri pritisku		
- u suvom stanju	≥ 120 MPa	
SRPS EN 13755 – Metode ispitivanja prirodnog kamena - Određivanje upijanja vode pri atmosferskom pritisku	≤ 1.0 % ili više ukoliko je agregat otporan na mraz	
SRPS B.B8.003 – Minerološko / Petrografski sastav	euriptivnog, sedimentnog ili metamorfnog porekla	
SRPS B.B8.032 – Određivanje zapreminske mase sa i bez pora i šupljina i koeficijenta zapreminske mase i poroznosti	određuje se	
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"	LA ₄₀	
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE35}	
SRPS B.B8.037 – Određivanje slabih zrna u krupnom agregatu	≤ 7.0 %	

SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	Sl ₄₀	
SRPS EN 933-8:2013 – Ocena sadržaja sitnih čestica - Ispitivanje ekvivalenta peska	SE ₄₀	
SRPS B.B8.038 - Određivanje sadržaja grudvi gline	ne sadrži	
SRPS EN 1097-6 – Određivanje upijanja vode kamenog agregata	WA ₂₄₂ ili višo ukoliko je agrogat otporan na mraz i zadovoljava Klasu F ₂ prema SRPS EN 1367-1	
SRPS EN 1367-1 – Određivanje otpornosti prema zamrzavanju i odmrzavanju	F ₂	NAPOMENA: Ispituje se samo ako je upijanje vode veće od 2%.
SRPS EN 1097-3 – Određivanje šupljina i zapreminske mase u rastresitom stanju	određuje se	
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	određuje se	
SRPS EN 13286-2 – Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u	određuje se	
SRPS EN 13286-47 – Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja (CBR%)	≥ 50.0 %	
SRPS EN 1367-2 – Otpornost prema mrazu - Ispitivanje magnezijum sulfatom	MS ₂₅	
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum-hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne	
Drobljeni kameni agregat 0/63mm		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (suvo i mokro sejanje) (u % mase)		
- Sito 0.063 mm	0 - 6	
- Sito 0.125 mm	1 - 9	
- Sito 0.25 mm	3 - 12	
- Sito 0.50 mm	4 – 16	
- Sito 1.0 mm	7 – 22	
- Sito 2.0 mm	11 – 29	
- Sito 4.0 mm	17 – 37	
- Sito 8.0 mm	26 - 48	
- Sito 11.2 mm	32 – 59	
- Sito 16.0 mm	39 – 63	
- Sito 22.4 mm	48 – 71	
- Sito 31.5 mm	59 - 80	
- Sito 45.0 mm	73 – 91	
- Sito 63.0 mm	85 - 100	
- Sito 90.0 mm	100	
- C _u - koeficijent uniformnosti	15 ≤ C _u ≤ 100	
- C _c - koeficijent zakrivljenosti	1 ≤ C _c ≤ 3	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (na deponiji)	≤ 5.0 % (f ₅)	
Drobljeni kameni agregat 0/45mm		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (suvo i mokro sejanje) (u % mase)		
- Sito 0.063 mm	0 – 7	

- Sito 0.125 mm	1 – 10	
- Sito 0.25 mm	3 – 13	
- Sito 0.50 mm	5 – 18	
- Sito 1.0 mm	8 – 24	
- Sito 2.0 mm	13 – 32	
- Sito 4.0 mm	20 – 42	
- Sito 8.0 mm	31 – 55	
- Sito 11.2 mm	39 – 63	
- Sito 16.0 mm	48 – 71	
- Sito 22.4 mm	59 – 81	
- Sito 31.5 mm	72 – 92	
- Sito 45.0 mm	85 – 100	
- Sito 63.0 mm	100	
- C_u - koeficijent uniformnosti	$15 \leq C_u \leq 100$	
- C_c - koeficijent zakrivljenosti	$1 \leq C_c \leq 3$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (na deponiji)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
Drobljeni kameni agregat 0/32mm		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (suvo i mokro sejanje) (u % mase)		
- Sito 0.063 mm	0 – 8	
- Sito 0.125 mm	2 – 11	
- Sito 0.25 mm	4 – 15	
- Sito 0.50 mm	7 – 21	
- Sito 1.0 mm	10 – 28	
- Sito 2.0 mm	16 – 37	
- Sito 4.0 mm	25 – 49	
- Sito 8.0 mm	39 – 64	
- Sito 11.2 mm	48 – 73	
- Sito 16.0 mm	60 – 83	
- Sito 22.4 mm	73 – 94	
- Sito 31.5 mm	85 – 100	
- Sito 45.0 mm	100	
- C_u - koeficijent uniformnosti	$15 \leq C_u \leq 100$	
- C_c - koeficijent zakrivljenosti	$1 \leq C_c \leq 3$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (na deponiji)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
Drobljeni kameni agregat 0/22mm		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (suvo i mokro sejanje) (u % mase)		
- Sito 0.063 mm	0 – 8	
- Sito 0.125 mm	2 – 12	
- Sito 0.25 mm	5 – 17	
- Sito 0.50 mm	8 – 24	

- Sito 1.0 mm	13 – 32	
- Sito 2.0 mm	20 – 43	
- Sito 4.0 mm	31 – 57	
- Sito 8.0 mm	48 – 75	
- Sito 11.2 mm	59 – 85	
- Sito 16.0 mm	73 – 97	
- Sito 22.4 mm	85 – 100	
- Sito 31.5 mm	100	
- C_u - koeficijent uniformnosti	$15 \leq C_u \leq 100$	
- C_c - koeficijent zakrivljenosti	$1 \leq C_c \leq 3$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (na deponiji)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	

Tehnologija izvođenja radova

Nevezani noseći sloj ugrađuje se na predhodno izveden sloj koji mora biti pripremljen prema zahtevima iz ovih tehničkih uslova. Tek kada Nadzorni organ primi predhodni sloj i odobri rad, može početi navoženje materijala za donji noseći sloj. Vozila sa blatnim točkovima ne smeju se voziti po razastrtom ili sabijenom materijalu. Nakon navoženja, materijal razastrti i fino isplanirati, u debljini potrebnoj da se nakon sabijanja dobije sloj projektovane debljine. U radu treba paziti da ne dođe do segregacije materijala. Sabijanje se vrši odgovarajućim sredstvima. Sabijeni sloj mora da ima projektovane kote, širinu i pad, kako je to dato u projektu.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova na izradi nosećeg sloja od drobljenog kamenog agregata se vrši prema sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta materijala izvedenog nevezanog nosećeg sloja		TL: 1 opit na svakih 1.000m ³ / 500m ³ izvedenog nevezanog nosećeg sloja i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih 2.000m ³ / 1.000m ³ izvedenog nevezanog nosećeg sloja i minimum jednom za svako gradilište;
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"	LA ₄₀	<i>NAPOMENA: Ispitivanje "Los Angeles", "Micro-Deval", otpornosti prema mrazu i sadržaj organskih materija treba uraditi na svakih: TL: 2.500m³; KL: 10.000 m³, izvedenog sloja posteljice i minimum TL i KL jednom na svakom gradilištu</i>
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE} 35	
SRPS EN 933-8:2013 – Ocena sadržaja sitnih čestica - Ispitivanje ekvivalenta peska	SE ₄₀	
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	određuje se	
SRPS EN 13286-2 – Metoda ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode – zbijanje po Proctor-u	određuje se	
SRPS EN 1367-2 – Otpornost prema mrazu - Ispitivanje magnezijum sulfatom	MS ₂₅	
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum-hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne	

Drobljeni kameni agregat 0/63mm		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (suvo i mokro sejanje) (u % mase)		
- Sito 0.063 mm	0 - 6	
- Sito 0.125 mm	1 - 9	
- Sito 0.25 mm	3 - 12	
- Sito 0.50 mm	4 - 16	
- Sito 1.0 mm	7 - 22	
- Sito 2.0 mm	11 - 29	
- Sito 4.0 mm	17 - 37	
- Sito 8.0 mm	26 - 48	
- Sito 11.2 mm	32 - 59	
- Sito 16.0 mm	39 - 63	
- Sito 22.4 mm	48 - 71	
- Sito 31.5 mm	59 - 80	
- Sito 45.0 mm	73 - 91	
- Sito 63.0 mm	85 - 100	
- Sito 90.0 mm	100	
- C_u - koeficijent uniformnosti	$15 \leq C_u \leq 100$	
- C_c - koeficijent zakrivljenosti	$1 \leq C_c \leq 3$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (na deponiji)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (posle ugradnje)	$\leq 8.0 \% (f_8)$	
Drobljeni kameni agregat 0/45mm		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (suvo i mokro sejanje) (u % mase)		
- Sito 0.063 mm	0 - 7	
- Sito 0.125 mm	1 - 10	
- Sito 0.25 mm	3 - 13	
- Sito 0.50 mm	5 - 18	
- Sito 1.0 mm	8 - 24	
- Sito 2.0 mm	13 - 32	
- Sito 4.0 mm	20 - 42	
- Sito 8.0 mm	31 - 55	
- Sito 11.2 mm	39 - 63	
- Sito 16.0 mm	48 - 71	
- Sito 22.4 mm	59 - 81	
- Sito 31.5 mm	72 - 92	
- Sito 45.0 mm	85 - 100	
- Sito 63.0 mm	100	
- C_u - koeficijent uniformnosti	$15 \leq C_u \leq 100$	
- C_c - koeficijent zakrivljenosti	$1 \leq C_c \leq 3$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (na deponiji)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (posle ugradnje)	$\leq 8.0 \% (f_8)$	

Drobljeni kameni agregat 0/32mm		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (suvo i mokro sejanje) (u % mase)		
- Sito 0.063 mm	0 – 8	
- Sito 0.125 mm	2 – 11	
- Sito 0.25 mm	4 – 15	
- Sito 0.50 mm	7 – 21	
- Sito 1.0 mm	10 – 28	
- Sito 2.0 mm	16 – 37	
- Sito 4.0 mm	25 – 49	
- Sito 8.0 mm	39 – 64	
- Sito 11.2 mm	48 – 73	
- Sito 16.0 mm	60 – 83	
- Sito 22.4 mm	73 – 94	
- Sito 31.5 mm	85 – 100	
- Sito 45.0 mm	100	
- C_u - koeficijent uniformnosti	$15 \leq C_u \leq 100$	
- C_c - koeficijent zakrivljenosti	$1 \leq C_c \leq 3$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (na deponiji)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (posle ugradnje)	$\leq 8.0 \% (f_8)$	
Drobljeni kameni agregat 0/22mm		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava – metoda prosejavanja (suvo i mokro sejanje) (u % mase)		
- Sito 0.063 mm	0 – 8	
- Sito 0.125 mm	2 – 12	
- Sito 0.25 mm	5 – 17	
- Sito 0.50 mm	8 – 24	
- Sito 1.0 mm	13 – 32	
- Sito 2.0 mm	20 – 43	
- Sito 4.0 mm	31 – 57	
- Sito 8.0 mm	48 – 75	
- Sito 11.2 mm	59 – 85	
- Sito 16.0 mm	73 – 97	
- Sito 22.4 mm	85 – 100	
- Sito 31.5 mm	100	
- C_u - koeficijent uniformnosti	$15 \leq C_u \leq 100$	
- C_c - koeficijent zakrivljenosti	$1 \leq C_c \leq 3$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (na deponiji)	$\leq 5.0 \% (f_5)$	
- prolaz kroz sito 0.063 mm (posle ugradnje)	$\leq 8.0 \% (f_8)$	
Kontrola zbijenosti i nosivosti izvedenog nevezanog nosećeg sloja od drobljenog kamena		
SRPS CEN ISO/TS 17892-1 – Određivanje sadržaja vode (vlažnosti)	određuje se	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100m ² / na podtlu u punoj širini na 25m ¹ i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini

SRPS U.B1.016 - Određivanje zapreminske mase tla metodom pomoću gumenog balona ili SRPS U.B1.015 - Određivanje zapreminske mase tla metodom pomoću kalibrisanog peska	$S_z \geq 98\%$ u odnosu na modifikovani Proktorov opit	na 100m ² i minimum jednom za svako gradilište; TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 100m ² / na podtlu u punoj širini na 25m ² i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 400m ² / na podtlu u punoj širini na 100m ² i minimum jednom za svako gradilište;
RVS 08.03.04 (ili TP BF-StB Deo B 8.3) – Kontrola zbljenosti 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_{v2} , E_{v2}/E_{v1})	Klasa 1. $E_{v2} \geq 80$ Mpa Klasa 2. $E_{v2} \geq 100$ Mpa Klasa 3. $E_{v2} \geq 120$ Mpa Klasa 4. $E_{v2} \geq 140$ Mpa Klasa 5. $E_{v2} \geq 160$ Mpa Klasa 6. $E_{v2} \geq 180$ Mpa Klasa 7. $E_{v2} \geq 200$ Mpa $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$ (ako je $E_{v1} > 0.5 \times E_{v2}$ onda se odnos E_{v2}/E_{v1} ne može primeniti za ocenu nosivosti)	TL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 200m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 100m ² i minimum jednom za svako gradilište; KL: 1 opit na svakih: na svakom proširenju na 800m ² / na nasipu pune širine u svakoj traci na 400m ² i minimum jednom za svako gradilište;
NAPOMENA: - Tačna debljina i potrebna nosivost (Klasa ili tačna vrednost) sloja će biti predložena od strane Izvođača radova, u skladu sa zahtevima iz Projekta, Nadzornom organu na prethodnu saglasnost. - Korelacija između E_{v2} 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

Ispitivanje ravnosti vršiti letvom dužine 4m, na svakom poprečnom profilu. Odstupanje ne sme biti veće od ± 10 mm za drobljeni kameni agregat 0/22mm i drobljeni kameni agregat 0/31mm odnosno ± 15 mm za drobljeni kameni agregat 0/45 mm ili drobljeni kameni agregat 0/63 mm.

Visinski položaj

Visina izrađenog nosećeg sloja u bilo kojoj tački mogu odstupati od projektovane kote (što se proverava nivelmanskim snimanjem) od 0 do -10 mm, za drobljeni kameni agregat 0/22mm i drobljeni kameni agregat 0/31mm, odnosno od 0 do -15 mm za drobljeni kameni agregat 0/45 mm ili drobljeni kameni agregat 0/63 mm.

Obračun i plaćanje

Plaća se po metru kubnom (m³) izvedenog nevezanog nosećeg sloja od drobljenog kamemenog agregata za sav potreban rad i materijal u kvalitetu prema ovim Tehničkim Uslovima.

3.12 PLANIRANJE BANKINA, RAVNIH POVRŠINA I KOSINA

Opis radova

Rad obuhvata planiranje bankina, ravnih površina i kosina na nasipima i usecima gde nije predviđeno humuziranje. Ukoliko se vrši humuziranje, planiranje je obuhvaćeno cenom humiziranja.

Tehnologija izvođenja radova

Planiranje izvršiti sa tačnošću ± 3 cm, sa prosečnim otkopom u količini od $0,05 \text{ m}^3/\text{m}^2$ i odvozom suvišnog materijala na deponiju sa transportnom dužinom do 10km.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kvadratnom (m^2) isplanirane površine uključujući transport viška materijala na deponiju sa transportnom dužinom do 10km.

3.13 HUMUZIRANJE RAVNIH I KOSIH POVRŠINA I BANKINA

Opis radova

Na kosinama useka i nasipa izvršiti pripremu za nanošenje sloja humusa, a sloj ispod bankine dovesti na projektovane kote pa zatim naneti sloj humusa u projektom predviđenoj debljini, isplanirati ga i izvršiti zbijanje na bankini.

Materijali

Za nasipanje humusnog materijala upotrebljava se materijal koji obezbeđuje Izvođač radova.

Humuziranje površina izvršiti humusom koji je predhodno skinut sa trase i deponovan u figure. Ukoliko na trasi nema dovoljno humusa, isti obezbeđuje Izvođač radova.

Tehnologija izvođenja radova

Posle razastiranja i planiranja sloja humusa pristupiti njegovom lakom zbijanju. Ukoliko je humus suv treba ga pri nanošenju razastirati i kvasiti vodom.

Humuziranje treba vršiti odmah nakon završetka nasipa ili useka. Treba upotrebiti aktivni humusni materijal, koji garantuje trajnost rastinja.

Odstupanje izvedenih kota konačne površine humuziranih kosih površina i bankina je ± 1 cm u odnosu na kote projektovane površine koje su prikazane u Projektu.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kvadratnom (m^2) humuzirane površine.

3.14 RAZASTIRANJE ZEMLJANOG MATERIJALA NA DEPONIJU

Opis radova

Rad obuhvata razastiranje zemljanog materijala iz iskopa na deponiji.

Tehnologija izvođenja radova

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

Obračun i plaćanje

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

3.15 TRANSPORT ZEMLJANOG MATERIJALA

Opis radova

Rad obuhvata transport zemljanog materijala iz iskopa.

Tehnologija izvođenja radova

Višak materijala iz iskopa, odnosno humusa i zemljanog materijala, utovariti i transportovati do deponije na udaljenost koja je definisana Projektom. Ova pozicija obuhvata prevoz transportnim sredstvima i istovar na deponiju sa transportnom dužinom do 10km.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova se vrši po metru kubnom (m^3) preveženog i istovarenog materijala u samoniklom stanju na deponiju sa transportnom dužinom do 10km.

4 SISTEMI ZA ODVODNJAVANJE

Sistemi za odvodnjavanje se grade sa ciljem prikupljanja i odvođenja atmosferskih voda sa površine kolovoza. Površinsko odvodnjavanje štiti trup puta od atmosferskih voda koje mogu ugroziti njegovu trajnost. Takođe, osnovni cilj izgradnje sistema za odvodnjavanje je i povećanje bezbednosti saobraćaja tokom padavina. Postupak odvodnjavanja sprovodi se izradom odgovarajućih elemenata u samom trupu puta prema detaljima iz projekta i svim drugim aktivnostima vezanim za odvodnjavanje. Aktivnosti vezane za odvodnjavanje su: iskopi, transport i utovar zemljanog materijala, planiranje i razupiranje rova sa izradom oplata, nabavka, montiranje i izrada svih funkcionalnih elemenata, zatrpavanje rovova, nabavka svog potrebnog materijala, prevoz i ugradnja na samom gradilištu i sve ostalo što je potrebno da se završe predviđene aktivnosti na odvodnjavanju. Svi radovi i upotrebljeni materijali moraju biti u skladu sa projektnom dokumentacijom i detaljima iz projekta, zahtevima nadzornog organa i ovim Tehničkim uslovima. Ukoliko postoje nedostaci u projektnoj dokumentaciji merodavni su važeći propisi i standardi. Dodatni radovi moraju biti u skladu sa predviđenim sistemom odvodnjavanja i obezbediti funkcionalnost celog sistema.

4.1 SLIVNICI I SLIVNIČKE VEZE

Radovi u okviru izrade slivnika i slivničkih veza obuhvataju: polaganje kanalizacionih cevi, izradu propusta, drenaža, izradu slivnika (monolitni, prefabrikovani), izradu revizionih okana.

4.1.1 POLAGANJE KANALIZACIONIH CEVI

Opis radova

Kanalizacija je zatvoreni sistem odvodnjavanja i namenjena je odvođenju atmosferskih voda. Aktivnosti na polaganju kanalizacionih cevi obuhvataju iskop rova za kanalizaciju, polaganje cevi, zatrpavanje rova sa razupiranjem rova i nabijanjem a sve u skladu sa tehničkom dokumentacijom i ovim Tehničkim uslovima. Iskop rova se izvodi prema projektu. U zavisnosti od kvaliteta tla i dubine iskopa rov se mora obezbediti od obrušavanja. Razupiranje predlaže izvođač radova a odobrava nadzorni organ. Ukoliko postoji potreba, predvideti crpljenje vode tokom radova na postavljanju kanalizacionih cevi.

Materijali i kvalitet materijala

Kanalizacione cevi mogu biti polimerne (polipropilen, poliester, polietilen, polivinilhlorid) i od duktilnog liva. Ređe se koriste čelične i keramičke cevi. Tipovi i prečnici se rade po projektu i spajaju se po uputstvu proizvođača. Minimalni prečnik kanalizacione slivničke cevi je 200mm i propisuje se iz potrebe za čišćenjem i održavanjem. Sve cevi moraju biti atestirane i njihova upotreba odobrena od strane nadzornog organa.

Tehnologija izvođenja radova

Cevi se spajaju na postojeću mrežu (cev ili revizioni šaht) prema detaljima iz projekta. Cevi se polažu na posteljicu iznad dna iskopanog rova koje mora biti po projektovanom nagibu.

Cevi se polažu na podlogu od peska u sloju od 5-10cm ili na sam planum iskopa a sve po standardima i zahtevanom kvalitetu za navedene materijale. Minimalna dubina ukopavanja cevi je 0,8m iz uslova zaštite od smrzavanja, 1,0-1,5m iz uslova saobraćajnog opterećenja ukoliko se cevi nalaze u trupu puta i mogućnost gravitacionog priključenja slivnika, uzvodnih kolektora i propusta.

Kontrola kvaliteta

Kontrola postavljenih cevi i spojeva cevi se mora ispitati prema propisima za kanalizacione radove (SRPS ISO 4633:2017). Kontrolu kvaliteta osigurava investitor. Nakon provere ispravnosti sistema, što kontroliše nadzorni organ, rov se zatrpava u slojevima, gde prvi sloj ne sme biti od oštih zrna agregata koja mogu oštetiti površinu cevi (peskoviti i zemljani materijali do minimalne visine od 30cm). Tražena zbijenost slojeva zavisi od položaja

cevi. Ako se radi izvan trupa puta stepen zbijenosti iznosi minimum 95% u odnosu na standardni postupak po Proktoru (SRPS U.B1.038 ili SRPS EN 13286-1/2). Ako se radi u trupu puta zbijenost mora biti minimum 98% u odnosu na standardni postupak po Proktoru. Debljine slojeva koji se zbijaju zavise od mehanizacije za zbijanje. Kontrola se obavlja na svakom sloju ispune, na svakih 25m. Na završnom sloju ispune, kod rovova u trupu puta, zavisno od vlažnosti materijala i vrste, kontrola se može izvršiti ispitivanjem modula stišljivosti pomoću kružne ploče na svakih 25m (SRPS U.B1.046). Visinu planuma treba odrediti nivelirom na proizvoljnom mestu. Odstupanje projektovane kote ne sme biti veće od $\pm 10\text{mm}$.

Obračun i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom (m') potpuno završene kanalizacije po projektu. U cenu su uključeni svi troškovi iskopa, transporta, nabavke potrebnog materijala, izrade i kontrole.

4.1.2 IZRADA PROPUSTA

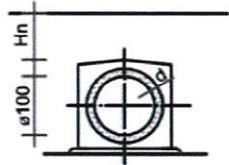
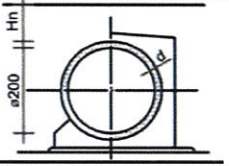
Opis pozicije

Propusti su objekti koji služe za prolaz jaraka, potoka i kanala ispod puteva, kao i za prolaz životinja, pešaka i manjih vozila ispod puteva. Svrstavaju se u manje objekte (mostove) otvora do 5,0m. U izvođenje propusta uključeni su svi potrebni radovi: iskopi, transport zemljanog materijala, planiranje, izrada svih oplata i skela, nabavka i postavljanje armature, betoniranja, izrada slapišta, tajača, uliva, izliva i svih drugih radova potrebnih za potpuno funkcionisanje propusta prema projektu i zahtevima nadzornog organa.

Materijali i kvalitet materijala

Propusti se grade isključivo kao betonski (armirani ili nearmirani) od betona MB30. Prema obliku mogu biti cevasti, sandučasti ili zasvođeni. U gradskim uslovima najčešće se rade cevasti propusti od prefabrikovanih tipskih cevi a beton mora da bude vodonepropustan sa otvorima za čišćenje i održavanje. Ukoliko se propusti rade kao monolitni moraju da zadovoljavaju sve uslove kvaliteta navedene u ovim Tehničkim uslovima, projektnoj dokumentaciji, važećim standardima za beton i armirani beton i zahtevima nadzornog organa (SRPS U.M1.050, SRPS U.M1.051 i SRPS U.M1.052).

Tipovi cevastih propusta:

TIPOVI CEVASTIH PROPUSTA					
Dimenzije	Materijal	Poprečni presek	Namena	Način izrade	Zaštita dna
Hn>1,0m Ø150 (140, 180) d>13cm	Cev C25/30 u betonskom omotaču C16/20 RA400/500-2		za vodu	prefabrokovani	obloga pri vteor>10m/s
Hn>1,0m Ø200 (210, 240) d>10cm	Cev C25/30 u betonskom omotaču C16/20 RA400/500-2		za vodu	prefabrokovani	obloga pri vteor>10m/s

Tehnologija izvođenja radova

Iskop rova za izvođenje propusta se izvodi prema projektu. U zavisnosti od kvaliteta tla i dubine iskopa rov se mora obezbediti od obrušavanja. Razupiranje predlaže izvođač a odobrava nadzorni organ. Ukoliko postoji potreba, predvideti crpljenje vode tokom radova na postavljanju cevi propusta. Polaganje prefabrikovanih betonskih cevi za propuste, odnosno postavljanje delova cevi, na svežu betonsku masu počinje na nizvodnoj

strani. Da bi se cevi mogle postaviti, podlogu mora da odobri nadzorni organ. Kada su cevi položene vrši se čišćenje i kvašenje kao i obrada sastava spolja i iznutra. Ukoliko je projektom predviđeno, cevi se oblažu spolja (u svemu prema 4.1.2.2. ovih Tehničkih uslova). Nagib propusta treba da bude sličan ili malo veći od kritičnog nagiba čime se postiže samočišćujuća brzina. Kod propusta za proticanje atmosferske vode sa područja puta i kosina useka ulazni deo se radi sa taložnikom i produbljenim dnom. Na izlazu iz propusta treba predvideti objekte za neutralisanje energije zbog pojave erozije (gruba kamena obloga). Kod ovih propusta maksimalna ispunjenost na ulazu treba da bude 2/3 visine protočnog preseka.

Kontrola kvaliteta

Cevi se međusobno spajaju po detaljima iz projekta. Cevi moraju imati dokaz o kvalitetu od proizvođača a njihovu upotrebu odobrava nadzorni organ.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste prefabrikovanih betonskih elemenata, mora biti izvršena u skladu sa zahtevima standarda SRPS U.E3.050. Sva ispitivanja moraju biti izvršena od strane Akreditovane laboratorije koju angažuje proizvođač prefabrikovanih betonskih elemenata.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun se vrši u metrima dužnim postavljenih cevi po tipu i prečniku iz projekta.

Merenje i plaćanje

U cenu izrade su uključeni troškovi iskopa, transporta, nabavke potrebnog materijala, izrade i kontrole, izrade ulazne i izlazne glave, rad i sve što je potrebno da se propust osposobi.

4.1.2.1 ISKOP ZA TEMELJE PROPUSTA

Opis pozicije

Iskop za temelje se vrši u svemu prema nacrtima i merama iz projekta. Ukoliko se na terenu utvrde neke nepravilnosti, mere se mogu odrediti na licu mesta uz saglasnost nadzornog organa. Iskop, obezbeđenje iskopa i proširenje kolovoza se vrši u svemu prema ovim Tehničkim uslovima i važećim propisima.

Tehnologija izvođenja radova

Rad obuhvata iskope za temelje širine do 2m, u svim kategorijama tla i na svim dubinama. Ručni rad je potrebno svesti na minimum a iskope obaviti odgovarajućom mehanizacijom. Po potrebi jame se razupiru i snižava se nivo podzemne vode. Iskopani materijal se privremeno deponuje pored iskopa ili se transportuje na deponiju. Iskop je potrebno izravnati do projektom predviđenih kota. Izrada temelja propusta može da počne tek nakon što je iskop proveren i odobren od strane nadzornog organa.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Rad se meri u kubnim metrima iskopa u sraslom stanju, prema merama iz projekta ili ili odredbama nadzornog organa. Treba uzeti u obzir kategoriju tla.

Merenje i plaćanje

U jediničnoj ceni je sadržan sav rad na iskopu, razupiranju, oplati, odvodnjavanju, transportu i deponovanju zemlje kao i uređenju i čišćenju terena nakon iskopa. Obračun se vrši u metrima kubnim iskopane zemlje.

4.1.2.2 BETONIRANJE TEMELJA PROPUSTA

Opis pozicije

Aktivnosti na izradi temelja propusta obuhvataju betoniranje temelja, provere položaja postavljenih cevi koje moraju biti po projektom definisanim kotama, i ukoliko je predviđeno projektom i detaljima, nastaviti sa oblaganjem cevi slojem betona.

Materijali i kvalitet materijala

Temelj propusta radi se od betona marke MB20 u sloju od 20cm. Ugrađeni materijal mora biti u skladu sa važećim standardima za beton i armirani beton, ovim Tehničkim uslovima kao i po detaljima iz projekta i odredbama nadzornog organa (SRPS U.M1.050, SRPS U.M1.051 i SRPS U.M1.052).

Tehnologija izvođenja radova

Betoniranje temelja propusta radi se betonom MB20 u sloju od 20cm na izravnoj podlozi. Potrebno je centrirati propuste da se dobiju projektom predviđene kote. Nakon provere položaja nastaviti betoniranje kako je dato u detalju u projektu. Beton oko cevi treba da bude debljine 20cm. Da li će prefabrikovane cevi (armirane ili nearmirane) biti obložene betonom zavisi od visine pokrivača nasipa iznad propusta, položaja ugrađivanja i od saobraćajnog opterećenja. Minimalna visina pokrivača iznad cevastih propusta je 100cm. Ovi detalji su definisani u projektu.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova vrši se u metrima kubnim betona po projektu ili izmenama nadzornog organa.

Merenje i plaćanje

U cenu ulaze troškovi materijala i izrade, eventualna oplata, prevoz i sve što je potrebno za potpuno dovršenje posla.

4.1.2.3 PRODUŽENJE PROPUSTA NA PROŠIRENJIMA

Opis pozicije

Ova aktivnost obuhvata produženje postojećih objekata (propusta) na mestima proširenja kolovoza.

Materijali i kvalitet materijala

Materijal za nastavljjanje postojećih objekata su novi prefabrikovani elementi po obliku i detaljima koji odgovaraju projektu i postojećem stanju. Ako nije drugačije predviđeno projektom potrebno je da se sastav starog i novog objekta izvede kao prsten od monolitnog armiranog betona sa ojačanim temeljom.

Tehnologija izvođenja radova

Na mestima proširenja kolovoza neophodno je produžiti postojeće objekte u trupu puta. Potrebno je ukloniti završne elemente i formirati mesto nastavljanja. Svi radovi se moraju izvesti prema projektu i uputstvima nadzornog organa. Mora se voditi računa o neravnomernom slganju na mestima nastavljanja. Ako nije drugačije predviđeno projektom potrebno je da se sastav starog i novog objekta izvede kao prsten od monolitnog armiranog betona sa ojačanim temeljom.

Kontrola kvaliteta

Svi ugrađeni materijali moraju imati ateste i pre ugradnje se moraju dostaviti na uvid nadzornom organu.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova se vrši po metru dužnom od mesta sastava do kraja punog profila objekta. Ulazno izlazni delovi produženja se nemere.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav potreban rad i materijal na produženju, pripremi i izradi sastava, čišćenju starog objekta i izrada ulazno izlaznih elemenata.

4.1.2.4 IZOLACIJA PROPUSTA

Opis pozicije

Ova aktivnost obuhvata postavljanje hidroizolacionih materijala na površinu propusta sa i bez betonskog omotača radi sprečavanja zadržavanja vode na površini i kao zaštita od vlage.

Materijali i kvalitet materijala

Vodonepropusnost zidova obezbeđuje se vodonepropusnim betonom. Kao zaštita od vlage konstrukcija propusta sa betonskim omotačem se oblaže „crnom“ hidroizolacijom. Ova hidroizolacija se sastoji od jednoslojnih varenih bitumenskih traka. Kod cevastih propusta bez betonskog omotača zaštita se izvodi čepastim plastičnim folijama ili drenažnim tkaninama.

Tehnologija izvođenja radova

Zidovi propusta se rade od vodonepropusnog betona ali da bi se sprečilo zadržavanje vode uz objekat mora se izraditi filterski sloj ili izvesti drenaža po dužini objekta kako ne bi došlo do pojave novog hidrostatskog pritiska. Radi sprečavanja uticaja vlage za propuste koji nisu obloženi betonom gornja površina propusta treba da bude zaštićena hidroizolacijom. Kod propusta sa betonskim omotačem kod kojih je gornja površina

izolovana, tu izolaciju treba zaštititi omotačem od betona debljine 5-10cm (armiran mrežom Q 133 Ø4,6/10cm). Takođe, na mestima vertikalnih radnih spojeva i dilatacija treba izvesti dodatnu hidroizolaciju u širini od 1m (po 0,5m sa svake strane). Hidroizolacija se mora izvesti po detaljima iz projekta.

Kontrola kvaliteta

Kvalitet svog ugrađenog materijala mora biti obezbeđen odgovarajućim atestima. Ugrađeni materijal mora u svemu biti po projektu i važećim standardima za ovu vrstu radova (SRPS U.M8.085). Ukoliko je potrebna izrada betonskog omotača, on mora biti u skladu sa propisima (SRPS U.M1.051:1987).

Kontrola kvaliteta se vrši prema sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Prethodna ispitivanja hidroizolacionog materijala		
Kompletno ispitivanje u skladu sa deklaracijom proizvoda	određuje se u skladu sa Glavnim Projektom ili Deklaracijom proizvoda	Kvalitet se dokazuje na osnovu važećeg proizvođačkog sertifikata o usaglašenosti, za svaku vrstu jedan sertifikat
Tekuća kontrola kvaliteta hidroizolacionog materijala za ugrađivanje		
Kompletno ispitivanje u skladu sa deklaracijom proizvoda	određuje se u skladu sa Glavnim Projektom ili Deklaracijom proizvoda	TL: 1 uzorak za svaku isporuku svake vrste materijala i/ili pri svakoj promeni materijala; KL: 1 uzorak za svaku četvrtu isporuku svake vrste materijala i/ili pri svakoj promeni materijala
Kontrola kvaliteta ugrađenog hidroizolacionog sloja		
<i>Pre ugradnje:</i>		
Sadržaj vlage u očvrslom betonu – U laboratoriji ili na licu mesta metoda ispitivanja pomoću karbamida prema RVS 15.03.14/2003	max 4%	na svakih TL:500m ² , KL:2000m ² pripremljene betonske površine i/ili najmanje jednom za svaki most/objekat
<i>Posle ugradnje:</i>		
Pull Off test - Određivanje čvrstoće veze između hidroizolacije i betona na mostu prema EN 13596	određuje se u skladu sa Glavnim Projektom ili Deklaracijom proizvoda	na svakih TL:500m ² , KL:2000m ² ugrađene hidroizolacije i/ili najmanje jednom za svaki most/objekat

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova se vrši u metrima kvadratnim postavljene hidroizolacije.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sve potrebno za izradu izolacije.

4.1.3 ČIŠĆENJE I POPRAVKA POSTOJEĆIH PROPUSTA

Opis pozicije

Ova pozicija obuhvata sve radove na čišćenju i popravci postojećih propusta kako bi se vratio u prvobitnu funkciju. Aktivnost popravke propusta podrazumeva popravku ulazne i/ili izlazne glave, popravku pukotina i

manjih oštećenja, popravku i korekciju dna i popravku kanala i jarkova u dužini od 5m ispred ulaza i izlaza kao i sve drugo potrebno da se obezbedi slobodan protok vode.

Tehnologija izvođenja radova

Nakon čišćenja propust treba isprati vodom pod pritiskom. Rad na poziciji čišćenja podrazumeva odstranjivanje nanosa i otpadaka sa utovarom u kolica, prevozom, utovarom u kamion i odvozom na deponiju.

Kontrola kvaliteta

Funkcionisanje propusta i vraćanje u prvobitnu funkciju kontroliše i evidentira nadzorni organ.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova se vrši po komadu očišćenih i popravljenih propusta.

Merenje i plaćanje

U cenu ulaze svi potrebni iskopi, transporti, utovari, potreban materijal za popravke i sve drugo što je potrebno da se obezbedi funkcionisanje propusta.

4.1.4 DRENAŽE

Drenaže su podzemne odvodne građevine pomoću kojih se sprečava dotok vode u trup puta ili se poboljšava hidrološki režim tela puta, obezbeđuje se snižavanje nivoa podzemnih voda i poboljšava nosivost tla. Drenaže se rade po detaljima iz projekta ili odredbama nadzornog organa. Ukoliko postoje radovi koji nisu predviđeni projektom izvođač je dužan da predloži tehničko rešenje i podnese kalkulaciju troškova na osnovu ponude. Sa ovakvim radovima se može početi tek nakon pismenog odobrenja nadzornog organa. U radove na izradi drenaža uključeni su iskopi sa odvozom materijala, razupiranje rovova i sva potrebna osiguranja, izrada podloga, montiranje cevi, izrada priključaka, filterske ispune, uređenje vrha drenaže, nabavka potrebnih materijala sa transportima i sve ostalo što je potrebno da se dovrši određeni tip drenaže. Svi radovi moraju odgovarati ovim Tehničkim uslovima i vazećim standardima za ovu vrstu radova (SRPS U.S4.062). Za ovakvu vrstu odvodnjavanja koriste se plitke i duboke drenaže (podužne i poprečne), vertikalne drenaže i drenažne bušotine. Izvođač mora pre početka radova dostaviti nadzornom organu dokaze o kvalitetu svih ugrađenih materijala koje planira da upotrebi za izradu drenaža. Kvalitet odvodnjavanja se mora odrediti tehničkom dokumentacijom.

4.1.4.1 ISKOP ROVOVA ZA DRENAŽNE CEVI

Opis pozicije

Ova aktivnost obuhvata iskop sa odvozom i utovarom materijala, moguće razupiranje rova i crpljenje vode. Dubina rova mora biti veća od dubine smrzavanja. Iskop, obezbeđenje iskopa i proširenje kolovoza se vrši u svemu prema ovim Tehničkim uslovima i vazećim propisima.

Tehnologija izvođenja radova

Rad obuhvata iskope u svim kategorijama tla i na svim dubinama. Ručni rad je potrebno svesti na minimum a iskope obaviti odgovarajućom mehanizacijom. Po potrebi jame se razupiru i snižava se nivo podzemne vode. Iskopani materijal se privremeno deponuje pored iskopa ili se transportuje na deponiju. Iskop je potrebno izravnati do projektom predviđenih kota. Izrada drenažnih cevi može da počne tek nakon što je iskop proveren i odobren od strane nadzornog organa.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova se vrši u metrima kubnim stvarno izvršenog rada u prirodnom tlu u skladu sa projektom dimenzijama, odnosno izmenama odobrenim od strane nadzornog organa.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav rad, materijal i transport.

4.1.4.2 IZRADA PODLOŽNIH SLOJEVA

Opis pozicije

Ova aktivnost podrazumeva izradu podložnih slojeva drenažnih cevi od nabijene gline ili mešavine cementnog betona.

Materijali i kvalitet materijala

Upotrebljavaju se podložni slojevi od nabijene gline ili mešavine cementnog betona u sloju od 15-20cm.

Tehnologija izvođenja radova

Drenaže se mogu raditi na samom planumu iskopa ili na podložnim slojevima iz nabijene gline ili cementnog betona. Podložni sloj se mora ugraditi po dimenzijama i detaljima iz tehničke dokumentacije, ravno ili u projektovanim nagibima da bi se obezbedilo neometano oticanje vode. Glina mora biti visoke plastičnosti a ugrađuje se pri optimalnoj vlažnosti po standardnom Proktoru na zbojenost od min 95%. Podložni slojevi od ovih materijala se po pravilu ugrađuju ručno zbog ograničenog prostora. Način i ugrađivanje podložnih slojeva za dubinsko odvodnjavanje određuje nadzor kao i prijem podloge.

Kontrola kvaliteta

Ukoliko drugačije nije navedeno u tehničkoj dokumentaciji kontrola kvaliteta mešavine cementnog betona za podložni sloj mora odgovarati ovim Tehničkim uslovima i svim važećim standardima. Kvalitet materijala i izrade sloja nabijene gline treba proveriti ispitivanjem karakterističnih uzoraka. Proverava se sledeće: vlažnost, optimalna vlažnost i zbijenost po standardnom Proktorovom opitu, granice konzistencije i udeo humusnih/organskih primesa. Učestalost ispitivanja i način određuje nadzor. Najvažniji kriterijum kvaliteta je vremenska postojanost stabilizovanog zemljanog materijala.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun se vrši u metrima kubnim izrađenog podložnog sloja.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav potreban rad, materijal i transport na izradi podložnih slojeva.

4.1.4.3 DRENAŽNE CEVI

Opis pozicije

Pozicija obuhvata nabavku, transport i ugrađivanje drenažnih cevi u svemu prema projektu i odredbama nadzornog organa. Cevi moraju biti u skladu sa važećim standardima za ovu vrstu radova (SRPS EN 295-4:2014).

Materijali i kvalitet materijala

Cevi mogu biti od polimera, PVC ili PEHD, savitljive ili tvrde. Cevi treba da budu perforirane na gornjoj polovini cevi a u slučaju da perforacija nije dovoljna nadzor može zahtevati dodatnu perforaciju. Oblik cevi za drenažu može biti kružni ili tunelski.

Tehnologija izvođenja radova

Nakon što nadzorni organ odobri podložni sloj mogu se postavljati drenažne cevi. Spajanje drenažnih cevi mora se izvoditi prema uputstvima proizvođača ili nadzora. Spojevi na pero i žljeb ostaju slobodni bez popunjavanja. Spojevi priključnih drenažnih cevi na revizijska okna je potrebno zaptivati po zahtevima iz projekta. Ako nije drugačije predloženo rade se na svakih 50m. Drenažne cevi se polažu preko pripremljene podloge po projektu pri čemu je donji deo cevi čitavom dužinom postavljen u podlozi od cementnog betona ili visokoplastične gline. Cevi treba polagati tako da se spreči zadržavanje mulja u već ugrađenim cevima. Ispuste za isticanje vode iz prihvatnih drenažnih cevi ili šahti treba izvesti po projektu i detaljima (dimenzije i nagib). Ispust cevi iz trupa puta uključuje i izradu glave ispusta. Ako se drenaža izvodi u segmentima neophodno je precizno odrediti nagib svakog segmenta.

Kontrola kvaliteta

Izvođač mora obezbediti sve potrebne ateste o zahtevanom kvalitetu cevi a nadzorni organ odobrava njihovu primenu. Polimerne cevi moraju odgovarati zahtevima za dimenzije, raspored otvora i krutost. Kvalitet ovih cevi i fazonskih elemenata mora odgovarati zahtevima (DIN 4262-1). Drenažne cevi iz cementnog betona moraju odgovarati propisanim zahtevima za dimenzije, ravnost, raspored i površina otvora za ulivanje vode, otpornost na temeni pritisak i otpornost na savijanje. U tehničkoj dokumentaciji za sve drenažne cevi mora biti navedeno: prečnik cevi, zahtevani tip perforacije TP (360o), LP (220o), MP (120o), UP (bez perforacije) i kategorije cevi u zavisnosti od krutosti.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova vrši se u metrima dužnim postavljene cevi.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav potreban rad, nabavka materijala i transport kao i sve što je potrebno za potpuno funkcionisanje drenaže.

4.1.4.4 ISPUNA DRENAŽNIH ROVOVA

Opis pozicije

Ova aktivnost obuhvata postavljanje filterskog sloja nakon postavljanja drenažnih cevi i zasipanje rova.

Materijali i kvalitet materijala

Filterski sloj se izvodi prema detaljima iz projekta. Granulometrijski sastav zavisi od vrste materijala oko rova i mora u potpunosti da zadovoljava kriterijume koji važe za filterske slojeve. Izvođač može da predloži drugo

rešenje ali kvalitet materijala koji se ugrađuje mora da bude u skladu sa važećim standardima (SRPS U.C4.062). Filterski sloj može biti od smese kamenih zrna i od geotekstilom obavijene smese kamenih zrna.

Tehnologija izvođenja radova

Filterske slojeve treba zbijati lakim sredstvima u slojevima tako da je obezbeđena približno 80% gustine ugrađene smese kamenih zrna određena po modifikovanom Proktorovom postupku. Pri zbijanju ne sme biti ugrožena drenažna cev niti se sme prekomerno utiskivati kamena zrna u zemljani materijal uz vertikalnu drenažu. Način zbijanja mora odobriti nadzorni organ. Po završetku izrade filterskog sloja pristupa se zasipanju rova što se mora izvoditi funkcionalno i u skladu sa nastavljanim izgradnje po tehničkoj dokumentaciji. Drenažni rov se na vrhu zatvara slojem gline od 20cm.

Kontrola kvaliteta

Filterski sloj koji nije obavijen geotekstilom od smeše kamenih zrna mora da zadovolji sledeće uslove:

$$12 < (d_{15D} / d_{15Z}) < 40$$

$$12 < (d_{50D} / d_{50Z}) < 52$$

gde je:

d_{15D} / d_{15Z} prečnik zrna kod 15% odnosno 50% prosejavanja smese kamenih zrna za zasipanje drenaže a d_{50D} / d_{50Z} prečnik zrna kod 15% odnosno 50% prosejavanja zemljanog materijala uz drenažu. Ako je smesa obavijena geotekstilom mora se obezbediti koeficijent vodonepropustivosti koji je veći od 10^{-4} m/s. Geotekstil mora da zadovolji uslove kvaliteta po postupcima za ispitivanje (EN ISO 10319, EN 918, EN ISO 12236, EN ISO 12956, EN ISO 11058, E-DIN 500-4).

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova vrši se u metrima kubnim po završenom zbijanju.

Merenje i plaćanje

Cena obuhvata punu nadoknadu za sav rad, nabavku i transport materijala.

4.1.5 ČIŠĆENJE POSTOJEĆEG DRENAŽNOG SISTEMA

Opis pozicije

Ovaj rad se sastoji u čišćenju i ispiranju postojećeg drenažnog sistema sa ciljem da se osposobi za vršenje svoje primarne dužnosti.

Tehnologija izvođenja radova

Pre početka radova nadzor i izvođač treba da ustanove na kojim deonicama je potrebno čišćenje. Čišćenje se vrši vodom pod pritiskom a otpadni materijal se utovara i transportuje na deponiju. U slučaju da nije moguće na ovaj način očistiti sistem utvrđuje se mesto zagušenja, vrši se intervencija spolja otvaranjem cevi. Nakon čišćenja sanirati cev i teren iznad nje.

Kontrola kvaliteta

Funkcionisanje propusta i vraćanje u prvobitnu funkciju kontroliše i evidentira nadzorni organ. Ispravnost sistema za dreniranje nakon čišćenja obavezno se proverava.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova je u metrima dužnim očišćene cevi mereno na licu mesta i prihvaćeno od strane nadzornog organa.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav rad, utrošena voda i ili drugi materijal, oprema i oruđe kao i utovar i transport otpadnog materijala iz drenaže.

4.1.6 IZRADA SLIVNIKA

Ova vrsta objekata radi se u svemu prema nacrtima i detaljima iz projekta ili odredbama nadzornog organa i rade se kao montažni ili monolitni. Položaj i raspored slivnika je u potpunosti određen projektom. U rad na ovim objektima uključen je iskop, planiranje, razupiranje rova, odvodnjavanje, transport zemljanog materijala, ugradnja cevi, betoniranje, ugradnja poklopaca rešetki i slično, kao i sav potreban rad da bi se potpuno dovršili ovi objekti.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste prefabrikovanih betonskih elemenata, mora biti izvršena u skladu sa zahtevima standarda SRPS U.E3.050. Sva ispitivanja moraju biti izvršena od strane Akreditovane laboratorije koju angažuje proizvođač prefabrikovanih betonskih elemenata.

4.1.6.1 ISKOP ZA SLIVNIKE

Opis pozicije

Iskop za slivnike se obavlja u svemu prema dimenzijama iz projekta ili odredbama nadzornog organa ukoliko se javi potreba na licu mesta. Ukoliko se na terenu utvrde neke nepravilnosti, mere se mogu odrediti na licu mesta uz saglasnost nadzornog organa. Iskop i obezbeđenje iskopa se vrši u svemu prema uslovima ovih Tehničkih uslova i propisima.

Tehnologija izvođenja radova

Izvođač je dužan da za vreme iskopa, polaganja cevi i betoniranja obezbedi čistu jamu i oslobodi je od vode. Ukoliko je potrebno iskop treba obezbediti od obrušavanja. Svaku završenu građevinsku jamu pre polaganja cevi ili betoniranja preuzima nadzorni organ.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova se vrši u kubnim metrima iskopa u sraslom stanju za svaku kategoriju tla posebno.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav potreban rad i materijal kao i odvoz materijala, oplata, razupiranje, crpljenje vode i sve drugo što je potrebno za dovršenje rada.

4.1.6.2 PODLOGA ZA SLIVNIKE

Opis pozicije

U okviru ove aktivnosti izvode se radovi na izradi podloge za slivnike i revizionna okna na pripremljenoj podlozi.

Materijali i kvalitet materijala

Podloga podložnih slojeva za ove objekte je po pravilu planum iskopa koji mora biti izveden po zahtevima iz ovih tehničkih uslova. Svako odstupanje od ovih zahteva mora odobriti nadzor. Planum podloge mora preuzeti nadzor. Materijal za podložne slojeve je mešavina cementnog betona a u izuzetnim slučajevima može biti smesa kamenih frakcija.

Tehnologija izvođenja radova

Na pripremljeni planum podloge, koja ne sme biti zaleđena, ugrađuje se mešavina cementnog betona ili kamene frakcije za podložni sloj. Ovaj sloj se ugrađuje u dimenzijama iz projektne dokumentacije tako da obezbedi izgrađivanje slivnika ili revizionnog okna. Materijal se zbog ograničenog prostora ugrađuje ručno.

Kontrola kvaliteta

Kvalitet izrađenih slojeva proverava i u svemu mora zadovoljavati uslove date ovim Tehničkim uslovima, projektu, uslovima nadzornog organa i svim važećim propisima za podložne slojeve od materijala koji ih čine (SRPS U.C4.062).

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova vrši se u metrima kubnim postavljene podloge.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav potreban materijal, rad, transporti i sve što je potrebno da se obezbedi dobra podloga za izradu slivnika.

4.1.6.3 IZRADA SLIVNIKA

Opis pozicije

Rad obuhvata ugradnju svih potrebnih materijala ili ugrađivanje prefabrikovanih elemenata na izradi slivnika ili revizionnog okna na mestima koja su određena tehničkom dokumentacijom.

Materijali i kvalitet materijala

Slivnici se mogu izraditi od prefabrikovanih elemenata, u polumontažnoj izradi (od cevi) i od cementnog betona na licu mesta kao monolitni. Materijal za izradu šahtova je uglavnom mešavina cementnog betona i drugih materijala koji odgovaraju zahtevima iz tehničke dokumentacije. Za izradu monolitnih šahtova od cementnog betona potrebni su mešavina cementnog betona, armatura i oplata.

Tehnologija izvođenja radova

Radovi se izvode u svemu prema nacrtima iz projekta. Ukoliko je projektom predviđeno treba uraditi hidroizolaciju šahtova. Način izgradnje šahta mora se odrediti u tehničkoj dokumentaciji. Ako nije, o tome odlučuje nadzorni organ. Sve vrste ovih objekata mogu biti okruglog ili kvadratnog oblika, jednostruki ili dvostruki sa prelazom. Slivnici moraju imati taložnik na dnu oblikovan u vidu kinete. Priključak cevi na šaht se izvodi po pravilu na dnu. Nakon izrade podloge obeležiti mesto na kome se nalazi slivnik ili reviziono okno po projektu, izraditi telo šahta, montirati slivničku rešetku ili poklopac po detaljima iz projekta. Slivnička rešetka i poklopac se postavljaju na okvir od liva i moraju ispunjavati sve uslove propisane projektom za potrebno saobraćajno opterećenje i dimenzije. Šaht povezati sa kanalizacijom.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste prefabrikovanih betonskih elemenata, mora biti izvršena u skladu sa zahtevima standarda SRPS U.E3.050. Sva ispitivanja moraju biti izvršena od strane Akreditovane laboratorije koju angažuje proizvođač prefabrikovanih betonskih elemenata.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova se vrši po komadu izrađenog slivnika ili revizionog okna.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunata kompletna izrada šahta sa svim potrebnim materijalima, priključcima na kanalizaciju, postavljanjem rešetki i poklopaca i svog drugog rada koji je potreban da bi se šaht doveo u funkciju.

4.2 RIGOLE I KANALI

Trup puta se može površinski odvodnjavati odgovarajućim elementima prema detaljima iz projekta i svim drugim radovima vezanim za odvodnjavanje. Odvodnjavanje mora biti u skladu sa ovim Tehničkim uslovima i svim važećim propisima. Ukoliko postoji neka promena u odnosu na projekat, nadzorni organ mora to da odobri. Dodatni radovi moraju biti u skladu sa predviđenim sistemom odvodnjavanja i obezbediti funkcionalnost celog sistema. Za površinsko odvodnjavanje služe kanali i rigole. Površinsko odvodnjavanje štiti trup puta od atmosferskih voda koje mogu ugroziti njegovu trajnost. Za površinsko odvodnjavanje se upotrebljavaju: rigole od betona, rigole od asfaltnog betona, rigole sa oblogom od lomljenog kamena i kamenih kocaka, kanali popločani drobljenim kamenom, vezanim drobljenim kamenim pločama, kockama i segmentima od betona kao i humuzirani (neobloženi) kanali. Svi upotrebljeni materijali moraju biti u skladu sa važećim standardima. U radove na izradi površinskog odvodnjavanja uključeni su iskopi sa utovarom i odvozom materijala, planiranje, razupiranje rovova sa izradom oplate, nabavka i montiranje funkcionalnih elemenata (filtera, podloga i dr.), zatvaranje rovova, kompletna nabavka i transport materijala i sve drugo što je potrebno da se površinsko odvodnjavanje osposobi. Svi navedeni načini površinskog odvodnjavanja sastoje se iz podložnog sloja (jedan ili dva) i sloja za oblaganje. Podložni sloj se može izgraditi od nevezane smese kamenih zrna ili mešavine cementnog betona. Podložni sloj se mora ugraditi tako da omogući ugrađivanje drugog podložnog ili obložnog sloja, odnosno osigura zahtevani nagib i odgovarajuću ravnost. Izvođač može početi sa daljim radovima tek kada je nadzorni organ odobrio podložni sloj.

4.2.1 BETONSKE RIGOLE

Opis pozicije

Ova pozicija podrazumeva izradu rigola od betona ili prefabrikovanih montažnih betonskih elemenata određenog tipa prema projektu na podlozi od mehanički zbijenog zrnastog materijala ili mešavine cementnog betona.

Materijali i kvalitet materijala

Ova vrsta rigola se radi od betona MB40, V6, M150, M50, livenog na licu mesta i od prefabrikovanih montažnih betonskih elemenata i pločom betoniranom na licu mesta a sve u skladu sa projektom i detaljima.

Tehnologija izvođenja radova

Rigole se rade u širini od 0,4m do 0,7m i postavljaju se na pripremljenu podlogu koju mora da odobri nadzorni organ. Podloga se mora sabiti do postizanja nosivosti predviđene projektom (vrednost nosivosti na nivou završnog nosećeg sloja kolovoza, ukoliko to nije drugačije predviđeno) a kontrola se vrši kružnom pločom prečika 30cm (prema SRPS U.B1.046) ili drugom metodom koju mora odobriti nadzor. Podloga mora da bude ravna sa dozvoljenim geometrijskim odstupanjem od $\pm 1,0$ cm. Rigole treba izvoditi u kampadama prema projektu, najčešće u dužinama od 3-5m. Na dužinama od 3m razdelnice se rade krovnom lepenkom koja ostaje tu trajno, dok kod dužina većih od 3m izvode se 10mm široke razdelnice koje se kasnije uklanjaju, nakon očvršćavanja betona. Zalivanje razdelnica se vrši masom za zalivanje (SRPS U.M3.095). Ako se rigole rade u oplati, ona mora biti ukrućena a beton se ugrađuje vibriranjem. Dozvoljeno odstupanje od ravnosti površine iznosi ± 5 mm na 4m mereno ravnjačom. Podužni nagib mora biti najmanje 1%.

Kontrola kvaliteta

Izvođač je dužan da preda nadzornom organu sva prethodna ispitivanja materijala i proizvoda koje će upotrebiti kod izrade rigole. Beton mora odgovarati kvalitetu predviđenom standardima za ovu vrstu radova (SRPS U.M1.050, SRPS U.M1.051 i SRPS U.M1.052). Upotrebljeni materijali, radi dobijanja saglasnosti za upotrebu, moraju da ispunjavaju uslove kvaliteta: čvrstoću na zatezanje pri savijanju $\beta_{zs}=5$ Mpa, vodopropustljivost betona $V=6$, otpornost na mraz MB40, 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 $35\text{cm}^3/50\text{cm}^2$, 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 iz važećih pravilnika (SRPS U.M1.050, SRPS U.M1.051 i SRPS U.M1.052). Kontrola kvaliteta podloge je u svemu ista kao i u tački 4.2.1. ovih Tehničkih uslova.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste prefabrikovanih betonskih elemenata, mora biti izvršena u skladu sa zahtevima standarda SRPS U.E3.050. Sva ispitivanja moraju biti izvršena od strane Akreditovane laboratorije koju angažuje proizvođač prefabrikovanih betonskih elemenata.

Kontrola kvaliteta podloge podrazumeva kompletno sprovođenje i ispunjavanje svih uslova definisanih u ovim Tehničkim Uslovima u Tački 3.6 Izrada nasipa od peska i 3.7 Izrada nasipa od zemljanog materijala i slično, u zavisnosti od materijala koji se nalazi u podlozi rigola, a u svemu prema Projektu.

Za grubo zrnasto drobljene materijale (prečnik zrna je veći od 200mm) i mešane materijale, kontrola zbijenosti može se po potrebi raditi zapreminskim metodima ili pomoću stišljivosti (SRPS U.B1.046)

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova je u metrima dužnim izrađene rigole za svaku širinu i vrstu rigole posebno.

Merenje i plaćanje

U cenu je uključena nabavka svih materijala, sav potreban rad za izradu podloge i rigole, eventualni dodatni iskopi ili nasipanja, prevozi, nega betona i sve što je potrebno da za završe radovi.

4.2.2 ASFALTNE RIGOLE

Opis pozicije

Asfaltne rigole imaju istu svrhu kao i betonske a izvode se kao kombinacija monolitnih ivičnjaka dimenzija prema projektu i asfaltnog sloja.

Materijali i kvalitet materijala

Materijali koji se koriste za izradu su: monolitni betonski ili ivičnjaci od kamena, betonska podloga i asfalt beton AB11s sa povećanom količinom bitumena. Svi radovi se izvode prema projektu i odredbama nadzornog organa. Svi materijali moraju biti u skladu sa propisima za ovakvu vrstu radova.

Tehnologija izvođenja radova

Asfalt beton AB11s mora biti u skladu sa primenjenim standardom i da sadržaj šupljina ne sme da bude veći od 2,5%. Učešće šupljina u kamenom materijalu ispunjenih bitumenom treba da bude 86-94%. Zbijenost ovog sloja mora biti 96%. Kvalitet radova se meri na svakih 500m. Podloga se mora sabiti do postizanja nosivosti predviđene projektom (vrednost nosivosti na nivou završnog nosećeg sloja kolovoza, ukoliko to nije drugačije predviđeno) a kontrola se vrši kružnom pločom prečnika 30cm (prema SRPS U.B1.046) ili drugom metodom koju mora odobriti nadzor. Podloga mora da bude ravna sa dozvoljenim geometrijskim odstupanjem od -1,5cm. Veza između asfaltnog sloja i površine kolovoza se ostvaruje vrućim postupkom a ako je veza izvedena hladnim postupkom spoj se mora obraditi vrućim bitumenom ili premazom emulzije. Spoj između ivičnjaka i rigole zaliti masom za zalivanje spojnica.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta podloge je u svemu ista kao i u tački 4.2.1. ovih Tehničkih uslova. Kontrola kvaliteta asfaltnog sloja je u svemu ista kao u Tački 5.2 ovih Tehničkih uslova.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova je u metrima dužnim izrađene rigole za svaku širinu i vrstu rigole posebno.

Merenje i plaćanje

U cenu je uključena nabavka svih materijala, sav potreban rad za izradu podloge i rigole, eventualni dodatni iskopi ili nasipanja, prevozi i sve što je potrebno da za završe radovi.

4.2.3 RIGOLE OD LOMLJENOG KAMENA U CEMENTNOM MALTERU

Opis pozicije

Ova aktivnost obuhvata izradu rigola od lomljenog kamena postavljenih u sloj cementnog maltera na pripremljenu podlogu.

Materijali i kvalitet materijala

Izvođač je dužan da preda nadzoru sve potrebne ateste i rezultate prethodnih ispitivanja za materijale koji su upotrebljeni na izradi rigola. Materijali koji su ugrađeni kao i podložni slojevi moraju u svemu odgovarati ovim Tehničkim uslovima kao u tački 4.2.1. i u svemu prema važećim standardima za cementni malter (SRPS EN 196-1:2008).

Tehnologija izvođenja radova

Ova vrsta rigola se izvodi na podlozi identičnoj kao i kod betonskih i asfaltnih rigola s tim da se gornji sloj u debljini od 10cm radi od nabijenog prirodnog ili drobljenog peska frakcije 0,5mm. Prethodni slojevi moraju u svemu biti kao u tački 4.2.1. ovih Tehničkih uslova. Pre izrade gornjeg sloja nadzorni organ mora proveriti podlogu. Na podlogu od peska nanosi se sloj cementnog maltera u debljini od 3cm razmere 1:3 nakon čega se u njega slaže lomljeni kamen a spojnice se zalivaju cementnim malterom razmere 1:2. Debljina ovog završnog sloja je 15cm a razmak između komada lomljenog kamena ne bi trebalo da prelazi 2cm. Rigola mora biti u svemu rađena prema projektu. Gotova površina mora zadovoljiti estetske zahteve koje odobrava nadzor.

Kontrola kvaliteta

Izvođač je dužan da preda nadzornom organu sva prethodna ispitivanja materijala i proizvoda koje će upotrebiti kod izrade rigole. Kontrolu ispitivanja kvaliteta ugrađenih materijala obavlja investitor prema odgovarajućim zahtevima iz važećih standarda i ovim Tehničkim uslovima za pojedine materijale.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Rad se meri u metrima dužnim izrađene rigole za svaki odgovarajuću širinu i vrstu posebno.

Merenje i plaćanje

U cenu ulazi sav potreban rad, materijal, prevozi, prenos, zaštita i nega i sve drugo što je potrebno da se radovi završe.

4.2.4 KANALI OBLOŽENI BETONOM

Opis pozicije

Aktivnosti na izradi kanala obuhvataju izradu podložnih i obložnih slojeva po projektu, ovim Tehničkim uslovima i zahtevima nadzornog organa. Ovi kanali imaju uzdužni nagib veći od 1% i oblažu se betonom marke MB25 livenim na licu mesta ili prefabrikovanim elementima koji se polažu u svež beton čime se ostvaruje temeljenje.

Materijali i kvalitet materijala

Oblaganje kanala vrši se betonom na podlozi od drobljenog kamena koja je proverena od strane nadzornog organa. Beton mora odgovarati važećim standardima (SRPS U.M1.050, SRPS U.M1.051 i SRPS U.M1.052). Debljina slojeva mora biti u skladu sa projektom.

Tehnologija izvođenja radova

Na pripremljenu podlogu koja u svemu mora zadovoljavati uslove propisane standardima (kao u tački 4.2.1. ovih Tehničkih uslova) postavlja se sloj betona marke MB25. Betonira se u odgovarajućoj oplati a kompaktira vibriranjem (u svemu kao u tački 4.2.1. ovih Tehničkih uslova). Na 3-6m izvode se razdelnice u širini od 0,5cm pomoću odgovarajućih umetaka koji se po betoniranju i očvršćavanju betona vade i zalivaju masom za zalivanje (u svemu kao u tački 4.2.1. ovih Tehničkih uslova). Površina betona mora biti ravna a nagibi moraju odgovarati uslovima iz projekta.

Kontrola kvaliteta

Svi ugrađeni materijali za podložne i obložne slojeve kao i za zalivanje moraju biti u skladu sa projektom, ovim Tehničkim u slovima i važećim standardima (u svemu kao u tački 4.2.1.) Kod ovih kanala kvalitet betona kontroliše se na svakih 250 dužnih metara kanala kao i ravnost površine koja mora odgovarati važećim standardima za kvalitet izvedenih radova. Po završetku radova vrši se hidraulička proba i kontrola bočnog isticanja vode pri dotoku od 1-2l/s na ulaznom elementu.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova se vrši u metrima kvadratnim razvijene površine kanala i dužine prema projektu.

Merenje i plaćanje

U cenu ulazi sav potreban rad, materijal, prevozi, prenos, zaštita i nega i sve drugo što je potrebno da se radovi završe.

4.2.5 KANALI OBLOŽENI LOMLJENIM KAMENOM U CEMENTNOM MALTERU

Opis pozicije

Aktivnosti na izradi kanala obuhvataju izradu podložnih i obložnih slojeva po projektu, ovim Tehničkim uslovima i zahtevima nadzornog organa. Ovi kanali imaju uzdužni nagib veći od 3% i oblažu se postojećim kamenom odgovarajućih dimenzija i debljina slojeva po projektu.

Materijali i kvalitet materijala

Izvođač je dužan da preda nadzoru sve potrebne ateste i rezultate prethodnih ispitivanja za materijale koji su upotrebljeni na izradi ovih kanala. Materijali koji su ugrađeni kao i podložni slojevi moraju u svemu odgovarati ovim Tehničkim uslovima kao u tački 4.2.1. i u svemu prema važećim standardima za cementni malter (SRPS EN 196-1:2008).

Tehnologija izvođenja radova

Ova vrsta kanala se izvodi na podlozi identičnoj kao i kod betonskih kanala s tim da se gornji sloj u debljini od 10cm radi od nabijenog prirodnog ili drobljenog peska frakcije 0,5mm. Prethodni slojevi moraju u svemu biti kao u tački 4.2.1. ovih Tehničkih uslova. Pre izrade gornjeg sloja nadzorni organ mora proveriti podlogu. Na podlogu od peska nanosi se sloj cementnog maltera u debljini od 3cm razmere 1:3 nakon čega se u njega

slaže lomljeni kamen a spojnice se zalivaju cementnim malterom razmere 1:2. Debljina ovog završnog sloja je 15cm a razmak između komada lomljenog kamena ne bi trebalo da prelazi 2cm. Kanal mora biti u svemu rađen prema projektu. Gotova površina mora zadovoljiti estetske zahteve koje odobrava nadzor.

Kontrola kvaliteta

Izvođač je dužan da preda nadzornom organu sva prethodna ispitivanja materijala i proizvoda koje će upotrebiti kod izrade rigole. Kontrolu ispitivanja kvaliteta ugrađenih materijala obavlja investitor prema odgovarajućim zahtevima iz važećih standarda i ovim Tehničkim uslovima za pojedine materijale.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova se vrši u metrima kvadratnim razvijene površine kanala i dužine prema projektu.

Merenje i plaćanje

U cenu ulazi sav potreban rad, materijal, prevozi, prenos, zaštita i nega i sve drugo što je potrebno da se radovi završe.

4.2.6 KANALI NEOBLOŽENI - ZEMLJANI

Opis pozicije

Rad na izradi kanala bez obloge izvodi se iskopom tla (sve kategorije) prema detaljima i padovima predviđenim u projektu ili po odredbama nadzornog organa. Rad obuhvata i odlaganje materijala pored kanala ili utovar materijala sa odvozom na deponiju i planiranjem. Humus se odvaja od ostalog materijala.

Tehnologija izvođenja radova

Ovi kanali se izvode u propisanim nagibima (od 0,2-3%) a oblik im može biti segmentni, trapezni ili trougaoni. Sve površine iskopa moraju biti ravne a iskop se izvode mašinskim putem uz minimalni ručni rad.

Kontrola kvaliteta

Izvođač je dužan da stalno kontroliše niveletu i nagib. Nakon izvršenog iskopa kosine i formiranja padova, oni se proveravaju na kontrolnom snimanju od strane nadzornog organa. Svi nagibi moraju biti kao u projektu i detaljima iz projekta.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun radova vrši se u metrima kubnim iskopanog kanala. Ukoliko se prilikom radova iskopa više materijala nego što je predviđeno projektom, taj iskop se ne priznaje izvođaču.

Merenje i plaćanje

U cenu je uračunat sav potreban rad na iskopima, utovaru zemljanog materijala svih kategorija i transportu zemljanog materijala kao i razastiranje na deponiji.

4.2.7 ČIŠĆENJE POSTOJEĆIH RIGOLA I KANALA

Opis pozicije

Pozicija obuhvata radove na čišćenju betonskih rigola i kanala od nanetog zemljanog materijala, mulja, granja, šiblja, šuta, habastih materijala i svih drugih nečistoća koje onemogućavaju normalno funkcionisanje.

Tehnologija izvođenja radova

Nadzorni organ određuje pogodna sredstva za čišćenje. Eventualne sanacije spojnica ili manje oštećenih površina rigola ili kanala izvršiti po nalogu nazornog organa.

Kontrola kvaliteta

Nadzorni organ utvrđuje da li su rigole i kanali nakon čišćenja vraćeni u prvobitnu funkciju.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun izvedenih radova se vrši po metru dužnom očišćenog kanala ili rigole.

Merenje i plaćanje

U cenu radova uključen je sav rad na dovođenju objekata u prvobitnu funkciju, sav potreban utovar i transport otpadnih materijala kao i planiranje ovih materijala na deponiji.

4.2.8 OBNOVA I NADGRADNJA POSTOJEĆIH KANALA ILI RIGOLA

Opis pozicije

Pozicija obuhvata nadgradnju asfaltnim ili betonskim slojem postojećih kanala ili rigola u slojevima po projektu i zahtevima nadzornog organa koji ostaju niži nakon nadgradnje kolovoza. Osim dna zbog korekcije nivelete potrebno je nadgraditi i ivičnjake kod rigola.

Materijali i kvalitet materijala

Sav ugrađen materijal se mora kontrolisati, imati ateste i biti u skladu sa projektom i važećim standardima za ovu vrstu radova (kao u tačkama 4.2.1, 4.2.2. i 4.2.4. ovih Tehničkih uslova).

Tehnologija izvođenja radova

Pre izrade nadgradnih slojeva potrebno je isprati kanale ili rigole vodom pod pritiskom i očistiti ih od mulja i nečistoća. Potrebno je popraviti oštećenja cementim malterom ukoliko postoje. Na ovako pripremljenu podlogu postavljaju se novi sloj betona ili asfalta u zahtevanoj debljini po projektu. Ukoliko se radi nadgradnja asfaltnom potrebno je na pripremljenu podlogu naneti emulziju, čekati da voda ispari pa nakon toga raditi sloj asfalta. Nakon nanošenja sloja asfalta potrebno je dodatno zaliti spojeve između ivičnjaka rigole i asfaltnog sloja i spojeva između kolovoza i rigole. Radovi moraju po svemu odgovarati kao u tački 4.2.2. ovih Tehničkih uslova. U slučaju betonskih kanala ili rigola pripremljena podloga se prska retkim cementnim malterom i postavlja se oplata. Beton se ugrađuje u svemu kao u tačkama 4.2.1. i 4.2.4. ovih Tehničkih uslova.

Kontrola kvaliteta

Kvalitet izvedenih radova kao i kvalitet ugrađenih materijala je u svemu kao u tačkama 4.2.1, 4.2.2. i 4.2.4. ovih Tehničkih uslova.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici

Obračun se vrši u metrima dužnim izvršenog posla na prethodno opisan način.

Merenje i plaćanje

U cenu ulazi sav potreban rad, materijal, prevozi, prenosi, zaštita i nega i sve drugo što je potrebno da se obnove postojeći kanali i rigole.

5 KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

5.1 IZRADA BITUMENIZIRANIH NOSEĆIH SLOJEVA

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 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	$\Delta R_{8/25}$	
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	

Frakcionisani drobljeni pesak

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

Naziv	Zahtev			Učestalost IL – Itekuća 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 1.00 mm	> 90	-	-	
- Sito 2.00 mm	100	> 90	> 65	
- Sito 4.00 mm		100	> 90	
- Sito 8.00 mm			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			

Frakcionisani 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	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 (%)	2/4mm	4/8mm	8/11mm	
- Sito 0.063 mm	max. 3	max. 1	max. 1	
- Sito 1.00 mm	max. 5	-	-	
- Sito 2.00 mm	max. 15	max. 5	-	
- Sito 4.00 mm	min. 90	max. 15	max. 5	
- Sito 8.00 mm	100	min. 90	max. 15	
- Sito 11.20 mm		-	min. 90	
- Sito 16.00 mm		100	100	
	8/16mm	11/16mm	16/22mm	
- Sito 0.063 mm	max. 1	max. 1	max. 1	
- Sito 1.00 mm	-	-	-	
- Sito 2.00 mm	-	-	-	
- Sito 4.00 mm	max. 5	-	-	
- Sito 8.00 mm	max. 15	max. 5	-	
- Sito 11.20 mm	-	max. 15	max. 5	
- Sito 16.00 mm	min. 90	min. 90	max. 15	
- Sito 22.40 mm	100	100	min. 90	

- Sito 31.50 mm			100
	22/32mm	16/32mm	
- Sito 0.063 mm	max. 1	max. 1	
- Sito 1.00 mm	-	-	
- Sito 2.00 mm	-	-	
- Sito 4.00 mm	-	-	
- Sito 8.00 mm	-	max. 5	
- Sito 11.20 mm	-	-	
- Sito 16.00 mm	max. 5	max. 15	
- Sito 22.40 mm	max. 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"	LA ₃₀		
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE} 25		
SRPS EN 12697-11 – Određivanje međusobne prionljivosti agregata i bitumena	≥ 80%		
SRPS EN 1097-6 – Određivanje upijanja vode kamenog agregata	WA ₂₄₂ ili više ukoliko je agregat otporan na mraz i zadovoljava Klasu F ₂ prema SRPS EN 1367-1		
SRPS EN 1367-1 – Određivanje otpornosti prema zamrzavanju i odmrzavanju	F ₂		
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	SI ₂₀		
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	max. 0.25%		

Vezivo

Koristi se putni bitumen BIT 50/70 ili polimer-modifikovani bitumen PmB 45/80-65 koji odgovaraju kriterijumima datim u narednim tabelama:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Bitumen BIT 50/70		
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	50 - 70	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala.
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	

Posobni 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	
PmB 45/80-65		
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	45 - 80	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala.
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 65	
SRPS EN 12607-1/3 – Trajnost - otpornost prema starenju		
- Promena mase	≤ 0.5	
- Očuvana penetracija	≥ 60	
- Povećanje tačke razmekšanja	određuje se	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 250	
SRPS EN 12593 – Određivanje tačke loma po Frasu (°C)	< -18.0	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija 25°C (%)	≥ 80	
SRPS EN 13399 – Homogenost tokom skladištenja – promena tačke razmekšanja, ΔPK (°C)	≤ 5	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%) u skladu sa EN12607-1/3	≥ 70	

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.

BNS32A 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	V _{min4} - V _{max9}	
• lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	V _{min3} - V _{max9}	
SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)	VFB _{min55} - VFB _{max77}	

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	ITSR _{NR} određuje se	
SRPS EN 12697-2 - Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
- Sito 0.063 mm	3 – 10	
- Sito 0.25 mm	5 – 18	
- Sito 0.71 mm	9 – 27	
- Sito 2.00 mm	17 – 40	
- Sito 4.00 mm	24 – 52	
- Sito 8.00 mm	34 – 68	
- Sito 11.2 mm	42 – 78	
- Sito 16.0 mm	53 – 90	
- Sito 22.4 mm	70 – 100	
- Sito 31.5 mm	97 - 100	
Mehaničke karakteristike prethodne asfaltne mešavine:		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju - kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	PRD _{AIR9.0} 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)		
Optimalan sadržaj veziva		
BNS32sA 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 svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala.
Stabilnost na 60°C (kN)		
- autoput i vrlo teško saobraćajno opterećenje - teško saobraćajno opterećenje	min. 8.0 min. 6.0	

Tečenje na 60°C (mm)	min. 2.5	
Ukočenost na 60°C (kN/mm)		
• autoput i vrlo teško saobraćajno opterećenje	min. 2.5	
• teško saobraćajno opterećenje	min. 2.2	
SRPS EN 12607-8 Sadržaj šupljina (%)		
• autoput i vrlo teško saobraćajno opterećenje	$V_{min5} - V_{max9}$	
• teško i srednje saobraćajno opterećenje	$V_{min4} - V_{max9}$	
SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)	$VFB_{min50} - VFB_{max68}$	
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	ITSR _{NR} određuje se	
SRPS EN 12697-2 - Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
- Sito 0.063 mm	4 – 9	
- Sito 0.25 mm	7 – 15	
- Sito 0.71 mm	12 – 23	
- Sito 2.00 mm	20 – 35	
- Sito 4.00 mm	29 – 46	
- Sito 8.00 mm	41 – 62	
- Sito 11.2 mm	50 – 71	
- Sito 16.0 mm	61 – 82	
- Sito 22.4 mm	76 – 94	
- Sito 31.5 mm	97 – 100	
- Sito 45.0 mm	100	
Mehaničke karakteristike prethodne asfaltne mešavine:		
• Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju - kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test)(%)	BNS32sA sa BIT 50/70 BNS32sA sa PmB 45/80-65	PRD _{AIR} 7.0 na 60°C PRD _{AIR} 5.0 na 60°C
• Opi 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: 4 PB - PR, Karakteristike asfalta na zamor i krutost)		
Optimalan sadržaj veziva		
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	$V_{min4} - V_{max9}$	
lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	$V_{min3} - V_{max9}$	
SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)	$VFB_{min55} - VFB_{max74}$	
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 indirektno zatezne čvrstoće	ITSR _{NR} 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) (%)	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 asf. meš - 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) - Optimalan 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 na 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	V _{min5} - V _{max9}	
teško i srednje saobraćajno opterećenje	V _{min4} - V _{max9}	
SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)	VFB _{min50} - VFB _{max68}	
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 indirektno zatezne čvrstoće	ITSR _{NR} određuje se	
SRPS EN 12697-2 - Određivanje granulometrijskog sastava (%)		

- Sito 0.063 mm	4 - 10	
- Sito 0.25 mm	8 - 17	
- Sito 0.75 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	PRDAIR7.0 na 60°C
	BNS22sA sa PmB 45/80-65	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		
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 Rutting test, SRPS EN 12697-24D (zamor) i SRPS EN 12697-26B (krutost), Metoda: 4 PB - PR, Karakteristike asfalta na zamor i krutost)		
Optimalan 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 ISO/IEC 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 lihi 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, 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 asfaltna mešavine; KL: samo po potrebi
Granulometrijski sastav mineralne mešavine	u skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)		TL: najmanje tri uzorka asfaltna 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.E9.021)		
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.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 asfaltna mešavine; KL: Probna deonica mora biti pripremljena u pismenoj formi u vidu izveštaja za svaku vrstu asfaltna mešavine
Granulometrijski sastav mineralne mešavine	u skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)		TL: najmanje tri uzorka asfaltna mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje jedan uzorak asfaltna mešavine iz kontinualne proizvodnje
Sadržaj veziva (ekstrakcija)	u skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E9.021)		
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.E9.021)		
Vađenje jezgara iz zbejenog 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 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	BNS32A	PRD _{AIR} 9.0 na 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja	TL: najmanje jedan uzorak asfaltna mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje jedan uzorak asfaltna mešavine iz kontinualne proizvodnje
	BNS32sA sa BIT 50/70	PRD _{AIR} 7.0 na 60°C	

		na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja	
	BNS32sA sa Pmb 45/80-65	PRDAIR5.0 na 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja	
	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	
	BNS22sA sa Pmb 45/80-65	PRDAIR5.0 na 60°C na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja	

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. Nekontrolirano 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 obavijanje 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.

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 zaprljanja 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 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:

- 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 Cementom stabilizovani noseći sloj	400 do 600	
Noseći sloj	a	200 do 300
	b	250 do 350
	c	300 do 500

a – sveža površina podloge
b – frezovana (strugana) površina podloge
c – vrlo otvorena površina podloge

Pri prskanju podloge, bitumenska emulzija se sme zagrejati 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 asfaltne 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 i drugačiji, 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 ravnjačem 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 jednakoq 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 viskozometar 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 bitumenom		
• Ispitivanje veziva		
Kompletno ispitivanje 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 – Dynamic viscosity at 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	
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	
Kompletno ispitivanje polimer modifikovanog bitumen		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)	45 - 80	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 85	
SRPS EN 12607-1/3 – Trajnost - otpornost prema starenju		
- Promena mase	≤ 0.5	
- Očuvana penetracija	≥ 60	
- Povećanje tačke razmekšanja	određuje se	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 250	
SRPS EN 12593 – Određivanje tačke loma po Frasu (°C)	< -18.0	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija 25°C (%)	≥ 80	
SRPS EN 13399 – Homogenost tokom skladištenja – promena tačke razmekšanja, ΔPK (°C)	≤ 5	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%) u skladu sa EN12607-1/3	≥ 70	
Osnovno ispitivanje bitumena		TL: na svakih 25t dopremljenog bitumena; KL: na svakih 100t dopremljenog bitumena
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	45 - 80	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 65	
• Ispitivanje filera		
Kompletno ispitivanje filera		TL: na 200t dopremljenog filera i najmanje jednom na svaka dva meseca; TL: 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	ΔR&B8/25	
SRPS EN 1097-5 – Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilisanoj sušnici	≤ 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	

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	≤ 1%		
• Ispitivanje peska			
Kompletno ispitivanje peska		TL: na svakih 2.000m ³ dopremljenog peska i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 8.000m ³ dopremljenog peska i najmanje jednom na svakih šest meseci	
Poreklo	krečnjak ili eruptivac		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/1mm	0/2mm	0/4mm
- Sito 1.00 mm	> 90	-	-
- Sito 2.00 mm	100	> 90	> 65
- Sito 4.00 mm		100	> 90
- Sito 8.00 mm			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 _{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 četvrti 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 1.000m ³ dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 4.000m ³ dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svakih šest meseci
Poreklo	krečnjak ili eruptivac		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	2/4mm	4/8mm	8/11mm
	NAPOMENA: Ispitivanje Los Angeles (SRPS EN 1097-2), Micro Deval (SRPS EN 1097-1),		

- Sito 0.063 mm	max. 3	max. 1	max. 1	Prionljivost bitumena (SRPS EN 12697-11) i Grudve gline (SRPS B.B8.038) će se izvoditi na svakih TL: 4.000m ³ , KL: 16.000m ³ dopremljene frakcije za svaku frakciju i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište.
- Sito 1.00 mm	max. 5	-	-	
- Sito 2.00 mm	max. 15	max. 5	-	
- Sito 4.00 mm	min. 90	max. 15	max. 5	
- Sito 8.00 mm	100	min. 90	max. 15	
- Sito 11.20 mm		-	min. 90	
- Sito 16.00 mm		100	100	
	8/16mm	11/16mm	16/22mm	
- Sito 0.063 mm	max. 1	max. 1	max. 1	
- Sito 1.00 mm	-	-	-	
- Sito 2.00 mm	-	-	-	
- Sito 4.00 mm	max. 5	-	-	
- Sito 8.00 mm	max. 15	max. 5	-	
- Sito 11.20 mm	-	max. 15	max. 5	
- Sito 16.00 mm	min. 90	min. 90	max. 15	
- Sito 22.40 mm	100	100	min. 90	
- Sito 31.50 mm			100	
	22/32mm	16/32mm		
- Sito 0.063 mm	max. 1	max. 1		
- Sito 1.00 mm	-	-		
- Sito 2.00 mm	-	-		
- Sito 4.00 mm	-	-		
- Sito 8.00 mm	-	max. 5		
- Sito 11.20 mm	-	-		
- Sito 16.00 mm	max. 5	max. 15		
- Sito 22.40 mm	max. 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"	LA ₃₀			
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE} 25			
SRPS EN 12697-11 – Određivanje međusobne prionljivosti agregata i bitumena	≥ 80%			
SRPS EN 1097-6 – Određivanje upijanja vode kamenog agregata	WA ₂₄₂ or higher class if the stone aggregate is frost-resistant and satisfy Class F ₂ prema SRPS EN 1367-1			
SRPS EN 1367-1 – Određivanje otpornosti prema zamrzavanju i odmrzavanju	F ₂			
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	SI ₂₀			
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	max. 0.25%			
Osnovno ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agregata				TL: jednom dnevno kada se proizvodi asfalt, KL: svaki četvrti dan kada 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 ne zbijene 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, sadržaj veziva i granulometrijski sastav ekstrakcijom</i>)	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 iz 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/m³)	prema SRPS U.E9.021		
Stepen zbijenosti (%)	min. 98.0		
Debljina sloja (cm)	određuje se		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju - kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	BNS32A	PRDAIR9.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	TL: na svakih 5.000t ugrađene i zbijene asfaltne mešavine; KL: na svakih 5.000t ugrađene i zbijene asfaltne mešavine
	BNS32sA sa BIT 50/70	PRDAIR7.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	BNS32sA sa Pmb 45/80-65	PRDAIR5.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	BN232A	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)	
	BNS22sA sa Pmb 45/80-65	PRDAIR5.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	

Tekuća i Kontrolna ispitivanja od strane Akreditovanih 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 učestalosti 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 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 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.

5.2 IZRADA HABAJUĆEG I VEZNOG SLOJA OD ASFALT BETONA

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	

Frakcionisani 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	eruptivac ili krečnjak			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* samo za srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	
- Sito 0.25 mm	30 - 45	15 - 35	12 - 25	
- Sito 0.71 mm	75 - 100	40 - 85	33 - 70	
- Sito 2.00 mm	100	90 - 100	65 - 100	
- Sito 4.00 mm	-	100	90 - 100	
- Sito 8.00 mm	-	-	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 _{F10}			
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja, 3% rastvora natrijum-hidroksida, ne sme da bude tamnija od standardne			

Frakcionisani 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	max. 2	max. 1	max. 1
- Sito 1.00 mm	max. 5	-	-
- Sito 2.00 mm	max. 15	max. 5	-
- Sito 4.00 mm	min. 90	max. 15	max. 5
- Sito 8.00 mm	100	min. 90	max. 15
- Sito 11.20 mm	-	100	min. 90
- Sito 16.00 mm	-	-	100
	8/16mm	11/16mm	
- Sito 0.063 mm	max. 1	max. 1	
- Sito 1.00 mm	-	-	
- Sito 2.00 mm	-	-	
- Sito 4.00 mm	max. 5	-	
- Sito 8.00 mm	max. 15	max. 5	
- Sito 11.20 mm	-	max. 15	
- Sito 16.00 mm	min. 90	min. 90	
- Sito 22.4 mm	100	100	
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"			
- autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	LA ₂₀		
- srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	LA ₂₅		
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE} 20		
SRPS EN 1097-8 Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 8: Određivanje koeficijenta poliranja kamena			
- autoput, vrlo teško i 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 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	SI ₂₀		
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	max. 0.25%		

Vezivo

Koristi se putni bitumen BIT 50/70 ili polimer-modifikovani bitumen PmB 45/80-65 koji odgovaraju kriterijumima datim u narednoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Bitumen BIT 50/70		

SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	50 - 70	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala.
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	
PmB 45/80-65		
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	45 - 80	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala.
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 65	
SRPS EN 12607-1/3 – Trajnost - otpornost prema starenju		
- Promena mase	≤ 0.5	
- Očuvana penetracija	≥ 60	
- Povećanje tačke razmekšanja	određuje se	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 250	
SRPS EN 12593 – Određivanje tačke loma po Frasu (°C)	< -18.0	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija 25°C (%)	≥ 80	
SRPS EN 13399 – Homogenost tokom skladištenja – promena tačke razmekšanja, ΔPK (°C)	≤ 5	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%) u skladu sa EN12607-1/3	≥ 70	

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		
Stabilnost na 60°C (kN)		

• srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	min. 7	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala.
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	ITSR _{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 _{AIR9.0} 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 (EN 12697-22 Rutting test)		
• Optimalan sadržaj veziva		

AB11 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 i lako saobraćajno opterećenje	min. 1.8	
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)		
• srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	$V_{min3} - V_{max6}$	
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 indirektno zatezne čvrstoće	$ITSR_{NR}$ određuje se	
SRPS EN 12697-2 - Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
- Sito 0.063 mm	3 - 10	
- Sito 0.25 mm	8 - 28	
- Sito 0.71 mm	16 - 38	
- Sito 2.00 mm	31 - 54	
- Sito 4.00 mm	49 - 69	
- Sito 8.00 mm	75 - 90	
- 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)(%)	$PRD_{AIR9.0}$ 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		
• Optimalan sadržaj veziva		
Mehaničke karakteristike prethodne asfaltne mešavine:		
• Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju - kolotrag prema standardu EN 12607-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test)		
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	$V_{min3.5} - V_{max6.5}$	
• srednje saobraćajno opterećenje	$V_{min3.0} - V_{max6.0}$	
SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)		
• autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	$VFB_{min65} - VFB_{max80}$	
• srednje saobraćajno opterećenje	$VFB_{min68} - VFB_{max85}$	
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	ITSR _{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	PRD _{AIR} 7.0 na 60°C	

standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)		
Izveštaj o ispitivanju prethodne asfaltne mešavine mora da sadrži:		
- Podatke o porcklu 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 (EN 12697-22 Rutting test) - Optimalan sadržaj veziva		
AB11s sa vezivom 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, vrlo teško i teško 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	
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)		
autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	$V_{min3.5} - V_{max6.5}$	
SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)		
autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	$VFB_{min65} - VFB_{max80}$	
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	ITSR _{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 _{AIR5.0} 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 karekteristika asfaltne mešavine sa različitim sadržajem veziva		Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija	
Mehaničko-reološke karakteristike uzorka asfaltne mešavine za usvojeni optimalni sadržaj veziva (EN 12697-22 Rutting test)			
Optimalan sadržaj veziva			
AB16 sa vezivom BIT 50/70			
Naziv	Zahtev		
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	V _{min2.5} - V _{max5.5}		
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/m³)	određuje se		
SRPS EN 12697-5 - Maksimalna zapreminska masa Z _{max} (Mg/m³)	određuje se		
SRPS EN 12697-1 - Sadržaj veziva (%)	određuje se		
SRPS EN 12697-12 – Osetljivost na vodu - najmanja vrednost indirektna zatezne čvrstoće	ITSR _{NR} određuje se		

SRPS EN 12697-2 - Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
- Sito 0.063 mm	3 – 10	
- Sito 0.25 mm	8 – 25	
- Sito 0.71 mm	15 – 36	
- Sito 2.00 mm	27 – 49	
- Sito 4.00 mm	40 – 62	
- Sito 8.00 mm	60 – 80	
- Sito 11.2 mm	74 – 90	
- Sito 16.0 mm	97 – 100	
- Sito 22.4 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		
Optimalan sadržaj veziva		
Mehaničke karakteristike prethodne asfaltne mešavine:		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju - kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test)		
AB16s sa vezivom BIT50/70		
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	
Tečenje na 60°C (mm)	određuje se	
Ukočenost na 60°C (kN/mm)		
autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	min. 2.0	
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)		
autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	V _{min3.5} - V _{max6.5}	

SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)		
• autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	VFB _{min65} - VFB _{max80}	
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	ITSR _{NR} određuje se	
SRPS EN 12697-2 - Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
- Sito 0.063 mm	3 – 9	
- Sito 0.25 mm	8 – 17	
- Sito 0.71 mm	15 – 28	
- Sito 2.00 mm	27 – 43	
- Sito 4.00 mm	40 – 56	
- Sito 8.00 mm	60 – 75	
- Sito 11.2 mm	74 – 86	
- Sito 16.0 mm	97 – 100	
- Sito 22.4 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 _{AIR7.0} 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 (EN 12697-22 Rutting test) • Optimalan sadržaj veziva		
AB16s sa vezivom PmB 45/80-65		
Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 12697-34 – Ispitivanje po Maršalu		
Stabilnost na 60°C (kN)		

autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	min. 7.0	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala.
Tečenje na 60°C (mm)	određuje se	
Ukočenost na 60°C (kN/mm)		
autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	min. 2.0	
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)		
autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	$V_{\min 3.5} - V_{\max 6.5}$	
SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)		
autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	$VFB_{\min 65} - VFB_{\max 80}$	
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	ITSR _{NR} određuje se	
SRPS EN 12697-2 - Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
- Sito 0.063 mm	3 – 9	
- Sito 0.25 mm	8 – 17	
- Sito 0.71 mm	15 – 28	
- Sito 2.00 mm	27 – 43	
- Sito 4.00 mm	40 – 56	
- Sito 8.00 mm	60 – 75	
- Sito 11.2 mm	74 – 86	
- Sito 16.0 mm	97 – 100	
- Sito 22.4 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 _{AIR5.0} 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 (EN 12697-22 Rutting test)		
Optimalan 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 ISO/IEC 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 asfaltna mešavine (*na primer asfaltna mešavina na mostovima, asfaltna mešavina za usporeni teški teretni saobraćaj na raskrsnicama, i sl.*).

Radna mešavina i Probna deonica

Probnu deonicu bi trebalo izvoditi za svaku vrstu asfaltna 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 asfaltna mešavine daje se u pisanom obliku. Pre početka izrade probne deonice mora se izraditi Radna asfaltna mešavina koja definiše radni sastav asfaltna mešavine. Radna asfaltna mešavine služi kao dokaz da je na određenom asfaltnom postrojenju moguće proizvesti asfaltnu mešavinu kvaliteta koji je projektovan prethodnom asfaltnom mešavinom. Preduslov za izradu radne asfaltna 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 asfaltna mešavine, oprema za izvođenje radova kao i postupak ugradnje asfaltna 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 asfaltna 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 asfaltna mešavine smatra se dokazanom kada se ispitivanjem najmanje tri uzorka asfaltna 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 mineralne mešavine	u skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	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.E4.014)	
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</i>)	u skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
Probna deonica (sa ciljem 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 mineralne mešavine	u skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	TL: najmanje tri uzorka asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje jedan uzorak asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje
Sadržaj veziva (ekstrakcija)	u skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
Fizičko-mehaničke karakteristike asfaltne mešavine treba da zadovolje zahteve iz prethodne asfaltne mešavine, potrebno je	u skladu sa radnom mešavinom – JMF	

uraditi kompletno ispitivanje (<i>Ispitivanje po Maršalu, zapreminska masa, max zaprem. masa, granulometrijski sastav</i>)	(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 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test), (%)	AB8	PRD _{AIR} 9.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	TL: najmanje jedan uzorak asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje jedan uzorak asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje
	AB11	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)	
	AB11s sa PmB 45/80-65	PRD _{AIR} 5.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	AB16 sa BIT50/70	PRD _{AIR} 9.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	AB16s sa BIT50/70	PRD _{AIR} 7.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	AB16s sa PmB 45/80-65	PRD _{AIR} 5.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	

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. Nekontrolirano 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 asfaltnih mešavina treba da se kreću u rasponu za:

- asfaltnih mešavina sa BIT50/70, minimalno 140°C, maksimalno 180°C (optimalna temperatura ugradnje 155°C),
- asfaltnih mešavina 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 asfaltnih mešavina. Prskanje sanduka naftnim derivatima nije dopušteno.

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

Iz razloga smanjivanja rizika od prekomernog hlađenja i segregacije proizvedene asfaltnih mase maksimalna transportna dužina proizvedene asfaltnih mešavina računajući od asfaltnih 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 asfaltnih mešavina 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

Asfaltnih mešavina 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 asfaltnih 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 obavezno 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	
	Vezni sloj	Habajući sloj
	Količina bitumenske emulzije, g/m ²	
Nevezani mehanički stabilizovani kameni agregat ili Cementom stabilizovani noseći 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, finišeom 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 i drugačiji, 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 ravnjačem 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 viskozometar 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 bitumenom		
• Ispitivanje veziva		
Kompletno ispitivanje 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	
Kompletno ispitivanje polimer modifikovanog bitumena PmB 45/80-65		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)	45 - 80	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 65	
SRPS EN 12607-1/3 – Trajnost - otpornost prema starenju		
- Promena mase	≤ 0.5	
- Očuvana penetracija	≥ 60	
- Povećanje tačke razmekšanja	određuje se	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 250	
SRPS EN 12593 – Određivanje tačke loma po frasu (°C)	< -18.0	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%)	≥ 80	
SRPS EN 13399 – Homogenost tokom skladištenja – promena tačke razmekšanja, ΔPK (°C)	≤ 5	

SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%) u skladu sa EN12607-1/3	≥ 70	
Osnovno ispitivanje PmB 45/80-65		TL: na svakih 25t dopremljenog bitumena; KL: na svakih 100t dopremljenog bitumena
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	45 - 80	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 65	
• Ispitivanje filera		
Kompletno ispitivanje filera		TL: na 200t dopremljenog filera i najmanje jednom na svaka dva meseca; TL: 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	≤ 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	
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	≤ 1%	
SRPS EN 1097-4 – Određivanje šupljina u suvom sabijenom kamenom brašnu (šupljine prema Rigdenu)	$V_{28/38}$	
• Ispitivanje peska		
Kompletno ispitivanje peska		TL: na svakih 2.000m ³ dopremljenog peska i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 8.000m ³ 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*	

			samo za srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	
- Sito 0.25 mm	30 - 45	15 - 35	12 - 25	
- Sito 0.71 mm	75 - 100	40 - 85	33 - 70	
- Sito 2.00 mm	100	90 - 100	65 - 100	
- Sito 4.00 mm	-	100	90 - 100	
- Sito 8.00 mm	-	-	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			
Osnovno ispitivanje peska				TL: jednom dnevno kada se proizvodi asfalt, KL: svaki četvrti 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 1.000m ³ dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 4.000m ³ dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svakih šest meseci
Poreklo	eruptivac			
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)				
Sito 0.063 mm	2/4mm	4/8mm	8/11mm	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), PSV (SRPS EN 1097-8) će se izvoditi na svakih 4.000m ³ dopremljene frakcije za svaku frakciju i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište.
- Sito 1.00 mm	max. 2	max. 1	max. 1	
- Sito 2.00 mm	max. 5	-	-	
- Sito 4.00 mm	max. 15	max. 5	-	
- Sito 8.00 mm	min. 90	max. 15	max. 5	
- Sito 11.20 mm	100	min. 90	max. 15	
- Sito 16.00 mm	-	100	min. 90	
-	-	-	100	
Sito 0.063 mm	8/16mm	11/16mm		
- Sito 1.00 mm	max. 1	max. 1		
- Sito 2.00 mm	-	-		
- Sito 4.00 mm	-	-		
- Sito 8.00 mm	max. 5	-		

- Sito 11.20 mm	max. 15	max. 5	
- Sito 16.00 mm	-	max. 15	
- Sito 22.4 mm	min. 90	min. 90	
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"	100	100	
- autoput, vrlo teško i teško saobraćajno opterećenje	LA ₂₀		
- srednje, lako i vrlo lako saobraćajno opterećenje	LA ₂₅		
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE20}		
SRPS EN 1097-8 Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 8: Određivanje koeficijenta poliranja kamena			
- autoput, vrlo teško i 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	SI ₂₀		
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	max. 0.25%		
Osnovno ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agregata			
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	isto kao i kod kompletnog ispitivanja		
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	SI ₂₀		
			TL: jednom dnevno kada se proizvodi asfalt, KL: svaki četvrti dan kada se proizvodi asfalt

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta proizvedene asfaltne mešavine na gradilištu		(uzorak asfaltne mase treba uzeti od ne zbijene 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.</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

masa, sadržaj veziva i granulometrijski sastav ekstrakcijom)			
Kontrola kvaliteta izvedenog sloja na gradilištu		(kern treba uzeti iz 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/m³)	prema SRPS U.E4.014		
Stepen zbijenosti (%)	min. 98.0		
Debljina sloja (cm)	određuje se		
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju - kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test), (%)	AB8	PRDAIR9.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	TL: na svakih 5.000t ugrađene i zbijene asfaltne mešavine; KL: na svakih 5.000t ugrađene i zbijene asfaltne mešavine
	AB11	PRDAIR9.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	AB11s sa BIT50/70	PRDAIR7.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	AB11s sa PmB 45/80-65	PRDAIR5.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	AB16 sa BIT50/70	PRDAIR9.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	AB16s sa BIT50/70	PRDAIR7.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	
	AB16s sa PmB 45/80-65	PRDAIR5.0 na 60°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	

Tekuća i Kontrolna ispitivanja od strane Akreditovanih 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 Kolovoznih 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.E4.014.

Merenje i plaćanje

Obračun se vrši po 1 m² izvedenog sloja, koji odgovara zahtovanoj kvaliteti 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.

5.3 HABAJUĆI SLOJ OD SKELETNOG MASTIKS ASFALTA – SMA 11S2

Opis radova

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

Materijali

Sastavni materijali za izradu habajućeg sloja:

- kameno brašno (filer) karbonatnog sastava,
- drobljeni pesak eruptivnog ili karbonatnog sastava 0/2 mm,
- drobljeni eruptivni kameni agregat 4/8 i 8/11mm,
- vezivo polimer modifikovani bitumen PmB 45/80-65,
- celulozna vlakna (~0.4%).

Materijal za pripremu podloge:

- polimer-modifikovana katjonska bitumenska nestabilna emulzija C 60 BP 3 (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	

Frakcionisani 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	eruptivac ili krečnjak *	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala. * NAPOMENA: Ukoliko se koristi pesak krečnjačkog porekla kameni materijal od koga se proizvodi taj pesak mora posedovati vrednost Los Angeles-a na frakciji 8/11mm, LA < 25
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/2mm	
- Sito 0.25 mm	15 - 35	
- Sito 0.71 mm	40 - 85	
- Sito 2.00 mm	90 - 100	
- Sito 4.00 mm	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 _{F10}	
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja, 3% rastvora natrijum-hidroksida, ne sme da bude tamnija od standardne	

Frakcionisani 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 (%)	4/8mm	8/11mm	
- Sito 0.063 mm	max. 1	max. 1	
- Sito 1.00 mm	-	-	
- Sito 2.00 mm	max. 5	-	
- Sito 4.00 mm	max. 15	max. 5	
- Sito 8.00 mm	min. 90	max. 15	
- Sito 11.20 mm	100	min. 90	
- Sito 16.00 mm		100	
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"			
- autoput i vrlo teško saobraćajno opterećenje	LA ₂₀		
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih	M _{DF20}		

i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M_{DE}		
SRPS EN 1097-8 Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 8: Određivanje koeficijenta poliranja kamena	PSV ₅₀	
SRPS EN 12697-11 – Određivanje međusobne prionljivosti agregata i bitumena	$\geq 90\%$	
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	SI ₁₅	
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	max. 0.25%	

Vezivo

Koristi se polimer modifikovani bitumen PmB 45/80-65 koji odgovara kriterijumima datim u narednoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	45 - 80	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni bilo kog materijala.
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 65	
SRPS EN 12607-1/3 – Trajnost - otpornost prema starenju		
- Promena mase	≤ 0.5	
- Očuvana penetracija	≥ 60	
- Povećanje tačke razmekšanja	određuje se	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 250	
SRPS EN 12593 – Određivanje tačke loma po frasu (°C)	< -18.0	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%)	≥ 80	
SRPS EN 13399 – Homogenost tokom skladištenja – promena tačke razmekšanja, ΔPK (°C)	≤ 5	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%) u skladu sa EN12607-1/3	≥ 70	

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.

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 saobr. opter.	min. 7.0	
Tečenje na 60°C (mm)	određuje se	
Ukočenost na 60°C (kN/mm)		
• autoput i vrlo teško saobr. opter.	min. 2.0	
SRPS EN 12697-8 – Sadržaj šupljina (%)		
• autoput i vrlo teško saobr. opter.	$V_{min3.0} - V_{max6.0}$	
SRPS EN 12697-8 - Ispunjenost šupljina kamene smeše bitumenom (%)		
• autoput i vrlo teško saobr. opter.	$VFB_{min70} - VFB_{max85}$	
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	ITSR _{NR} određuje se	
SRPS EN 12697-18 – Šelebergov test (%)	max. 0.2	
SRPS EN 12697-2 - Određivanje granulometrijskog sastava (%)		
- Sito 0.063 mm	5 – 10	
- Sito 0.25 mm	13 - 17	
- Sito 0.71 mm	16 - 22	
- Sito 2.00 mm	20 - 33	
- Sito 4.00 mm	25 - 43	
- Sito 8.00 mm	45 - 68	
- Sito 11.2 mm	90 - 100	
- Sito 16.0 mm	100	
Mehanička svojstva prethodne asfaltne mešavine (prema ONORM B3584-1 za SMA 11 Type S2):	$V_{min3.0} - V_{max6.0}$ $B_{min5.6}$	
• Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju - kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	PRD _{AIR5.0} na 50°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 (EN 12697-22 Rutting test, EN 13108-20:2006)		
Optimalan sadržaj veziva		

Prethodna asfaltna mešavina

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 ISO/IEC 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, 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 mineralne mešavine	u skladu sa prethodnom asfaltnom mešavinom (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	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.E4.014)	
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</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 asfaltne mešavine; KL: Probna deonica mora biti pripremljena u pismenoj formi u vidu izveštaja za svaku vrstu asfaltne mešavine
Granulometrijski sastav mineralne mešavine	u skladu sa radnom mešavinom – JMF	

	(dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
Sadržaj voziva (ekstrakcija)	u skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	
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</i>)	u skladu sa radnom mešavinom – JMF (dozvoljena su odstupanja u skladu sa SRPS U.E4.014)	TL: najmanje tri uzorka asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje jedan uzorak asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje
Vađenje jezgara iz zbejenog 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 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test) (%)	PRD _{AIR6.0} na 50°C određuje se na dva kerna iz izvedenog sloja Ø200mm	TL: najmanje jedan uzorak asfaltne mešavine iz kontinualne proizvodnje; KL: najmanje jedan uzorak 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. Kamenno 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.

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

Asfaltna mešavina ugrađuje 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:

- +5°C za habajuće slojeve debljine >30mm od skeletnog mastiks asfalta,
- +10°C za habajuće slojeve debljine ≤30 mm od skeletnog mastiks asfalta.

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 niža od +5°C.

Priprema podloge

Pre izrade asfaltne podloge 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,
- 8 mm pri izvođenju habajućeg sloja.

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

Bitumenske emulzije za pripremu podloge odnosno za povezivanje asfaltnih slojeva

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

Pri izradi habajućih asfaltnih slojeva s asfaltnim mešavinama na bazi polimerom modificovanog bitumena obvezno se upotrebljavaju polimerom modificovane 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
		Habajući sloj
		Količina bitumenske emulzije, g/m ²
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 zagrejati najviše na 60°C za nemodifikovanu odnosno 70°C za polimer modificovanu.

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 i drugačiji, 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 se 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 ravnjačem 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 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		
SRPS EN 12846-1 - Viskoznost na 20°C, Tačka "Standardni viskozometar za katran"		<i>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</i> <i>NAPOMENA: Za uslov kvaliteta treba koristiti sve vrednosti date u standardu SRPS EN 13808</i>
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 bitumenom		
• Ispitivanje PmB bitumena		
Kompletno ispitivanje polimer modifikovanog bitumena		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
Polimer modifikovani bitumen PmB		
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	45 - 80	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 65	
SRPS EN 12607-1/3 – Trajnost - otpornost prema starenju		
- Promena mase	≤ 0.5	
- Očuvana penetracija	≥ 60	
- Povećanje tačke razmekšanja	određuje se	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Određivanje tačke paljenja prema Klivlendu	≥ 250	
SRPS EN 12593 – Određivanje tačke loma po frasu (°C)	< -18.0	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%)	≥ 80	
SRPS EN 13399 – Homogenost tokom skladištenja – promena tačke razmekšanja, ΔPK (°C)	≤ 5	
SRPS EN 13398 – Povratna elastična deformacija na 25°C (%) u skladu sa EN12607-1/3	≥ 70	
Osnovno ispitivanje polimer modifikovanog bitumena		TL: na svakih 25t dopremljenog bitumena; KL: na svakih 100t dopremljenog bitumena
SRPS EN 1426 – Određivanje penetracije na 25°C (1/10mm)	45 - 80	
SRPS EN 1427 – Određivanje tačke razmekšanja, PK (°C)	> 65	
• Ispitivanje filera		
Kompletno ispitivanje filera		TL: na 200t dopremljenog filera i najmanje jednom na svaka dva meseca;

		TL: 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	
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)	$V_{28/38}$	
• Ispitivanje peska		
Kompletno ispitivanje peska		TL: na svakih 2.000m ³ dopremljenog peska i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 8.000m ³ dopremljenog peska i najmanje jednom na svakih šest meseci
Poreklo	eruptivac ili krečnjak *	* NAPOMENA: Ukoliko se koristi pesak krečnjačkog porekla kameni materijal od koga se proizvodi taj pesak mora posedovati vrednost Los Angeles-a na frakciji 8/11mm, LA < 25
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/2mm	
- Sito 0.25 mm	15 - 35	
- Sito 0.71 mm	40 - 85	
- Sito 2.00 mm	90 -100	
- Sito 4.00 mm	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		
Osnovno ispitivanje peska			TL: jednom dnevno kada se proizvodi asfalt, KL: svaki četvrti 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 1.000m ³ dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svaka dva meseca; KL: na svakih 4.000m ³ dopremljenog drobljenog kamenog agregata za svaku frakciju i najmanje jednom na svakih šest meseci
Poreklo	eruptivac		
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	4/8mm	8/11mm	
- Sito 0.063 mm	max. 1	max. 1	
- Sito 1.00 mm	-	-	
- Sito 2.00 mm	max. 5	-	
- Sito 4.00 mm	max. 15	max. 5	
- Sito 8.00 mm	min. 90	max. 15	
- Sito 11.20 mm	100	min. 90	
- Sito 16.00 mm		100	
SRPS EN 1097-2 - Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"			
- autoput i vrlo teško saobr. opter.	LA ₂₀		
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE20}		
SRPS EN 1097-8 Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 8: Određivanje koeficijenta poliranja kamena	PSV ₅₀		
SRPS EN 12697-11 – Određivanje međusobne prionljivosti agregata i bitumena	≥ 90%		
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	SI ₁₅		

SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	max. 0.25%	
Osnovno ispitivanje frakcija drobljenog kamenog agregata		TL: jednom dnevno kada se proizvodi asfalt, KL: svaki četvrti dan kada 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	SI ₁₅	

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Kontrola kvaliteta proizvedene asfaltne mešavine na gradilištu		(uzorak asfaltne mase treba uzeti od ne zbijene 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, sadržaj veziva i granulometrijski sastav ekstrakcijom</i>)	$B_{min5.6}$ $V_{min3.0} - V_{max6.0}$	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 iz izvedenog sloja na istom mestu gde je uzet uzorak vruće asfaltne mešavine - mase)
Šupljine (%)	$V_{min3.0} - V_{max7.0}$	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)	određuje se	
Stepen zbijenosti (%)	min. 98.0	
Debljina sloja (cm)	određuje se	
Ispitivanje otpornosti na plastičnu deformaciju - kolotrag prema standardu EN 12697-22, Metoda B, Mali točak (RUTTING test), (%)	PRD _{AIR6.0} na 50°C (na dva kerna Ø200mm iz izvedenog sloja)	TL: na svakih 5.000t ugrađene i zbijene asfaltne mešavine; KL: na svakih 5.000t ugrađene i zbijene asfaltne mešavine

Tekuća i Kontrolna ispitivanja od strane Akreditovanih laboratorije

Tekuća ispitivanja koja će se vršiti, od strane Tekuće Akreditovane laboratorije koju angažuje Izvođač radova, u svemu prema vrstama ispitivanja i učestalosti 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 učestalosti koja 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 – Odbitci 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.

5.4 PRIHVATANJE RADOVA I ODBICI ZA IZVOĐENJE ASFALTNIH RADOVA

Opis pozicije

Kriterijumi za obračun nekvalitetno izvedenih radova odnosno odbici zbog neispunjenja određenih kriterijuma biće određeni prema instrukcijama Nadzornog organa za svaki konkretan slučaj posebno, a prema primeni kriterijuma iz sledeće tabele. Kriterijumi za obračun se primenjuju samo u slučaju da Nadzorni Organ oceni da je takav sloj prihvatljiv za Investitora.

Ispitivanje površine ugrađenog asfaltnog sloja			
Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija	Obračun izvedenih radova, prihvatanje radova i odbici (Odbici - % umanjena od vrednosti radova na pripadajućoj površini sloja)
Napomena: Zbog specifičnosti uslova gradnje u gradskim uslovima ovi odbici se primenjuju samo na odgovarajućim mestima i reprezentativnim površinama kolovoza, na osnovu instrukcije Nadzornog Organa. Ovi odbici se ne primenjuju na površinama i radnim detaljima u gradskim uslovima, kao na primer: šahtovi, kratki ulivni izlivni kraci raskrsnica, asfaltna površina ugrađene ručno, i slično.			
Ispitivanje ravnosti površine ugrađenog asfaltnog sloja sa letvom dužine 4m prema SRPS EN 13036-7 (mm)			
- izravnavajući, vezni i noseći slojevi	max 8mm	TL: u svakoj traci na svakih 25m (tri merenja na svakom profilu, jedno u sredini, jedno na desnoj ivici, jedno na levoj ivici); KL: u svakoj traci na svakih 100m (tri merenja na svakom profilu, jedno u sredini, jedno na desnoj ivici, jedno na levoj ivici)	0 – 8 mm, 0% 8 – 12 mm, 5 – 25% > 12 mm, 100%
- habajući slojevi	max 4mm	TL: u svakoj traci na svakih 25m (tri merenja na svakom profilu, jedno u sredini, jedno na desnoj ivici, jedno na levoj ivici); KL: u svakoj traci na svakih 25m (tri merenja na svakom profilu, jedno u sredini, jedno na desnoj ivici, jedno na levoj ivici)	0 – 4 mm, 0% 4 – 10 mm, 5 – 25% > 10 mm, 100%
Merenje podužne ravnosti ugrađenog asfaltnog sloja (IRI, m/km)		NAPOMENA: Merenja IRI-ja se moraju izvršiti sa laserskom opremom koja zadovoljava zahteve Svetske Banke za Klasu 1 mernog uređaja.	
- izravnavajući, vezni i noseći slojevi	za državne puteve I i II reda, gradske magistrale, gradske saobraćajnice (ulice): < 3.0; za gradske autoputeve – bulevare: < 2.5;	TL i KL: u svakoj traci kontinualno, IRI merenja se vrše u oba traga točka u svakoj traci	za državne puteve I i II reda, gradske magistrale, gradske saobraćajnice (ulice): < 3.0, 0%, od 3.0 do 3.5, 5 – 25%, > 3.5, 25 – 100%; za gradske autoputeve – bulevare: < 2.5, 0%, od 2.5 do 3.0, 5 – 25%, > 3.0, 25 – 100%.
- habajući slojevi	za državne puteve I i II reda, gradske magistrale, gradske saobraćajnice (ulice): < 2.5; za gradske autoputeve – bulevare: < 2.0;	TL i KL: u svakoj traci kontinualno IRI merenja se vrše u oba traga točka u svakoj traci	za državne puteve I i II reda, gradske magistrale, gradske saobraćajnice (ulice): < 2.5, 0%, od 2.5 do 3.0, 5 – 25%, > 3.0, 25 – 100%; za gradske autoputeve – bulevare: < 2.0, 0%, od 2.0 do 2.5, 5 – 25%, > 2.5, 25 – 100%.

Visine – kote ugrađenog asfaltnog sloja (mm)		NAPOMENA: Snimanje vrši Izvođač radova o svom trošku u okviru svoje geodetske službe.	
- izravnavajući, vezni i noseći slojevi	može da odstupa u odnosu na projektovano $\pm 15\text{mm}$	na svakoj mernoj tački	U slučaju većih odstupanja Izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja. Ukoliko izvođač ne sanira izvedene nekvalitetne radove radovi se obračunavaju sa umanjnjem od 50-100%.
- habajući slojevi	može da odstupa u odnosu na projektovano $\pm 10\text{mm}$	na svakoj mernoj tački	U slučaju većih odstupanja Izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja. Ukoliko izvođač ne sanira izvedene nekvalitetne radove radovi se obračunavaju sa umanjnjem od 50-100%.
Poprečni pad ugrađenog asfaltnog sloja (%)			
- svi asfaltni slojevi	može da odstupa u odnosu na projektovano $\pm 0.4\%$	na svakom merenom profilu, merenja se vrše na najmanje tri tačke u profilu, jedno u sredini, jedno na desnoj ivici, jedno na levoj ivici	U slučaju većih odstupanja Izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja. Ukoliko izvođač ne sanira izvedene nekvalitetne radove radovi se obračunavaju sa umanjnjem od 50-100%.
NAPOMENA: Na putevima na kojima su dozvoljene velike brzine vožnje, a podužni nagib je manji od 0.5% i projektovani poprečni nagib manji od 1.5%, vrednost poprečnog nagiba može iznositi do +0.2% u odnosu na projektovani.			
Horizontalno odstupanje ivice ugrađenog asfaltnog sloja (mm)			
- svi asfaltni slojevi	može da odstupa u odnosu na projektovano $\pm 25\text{mm}$	na svakom merenom profilu za levu i desnu ivicu	U slučaju većih odstupanja Izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja. Ukoliko izvođač ne sanira izvedene nekvalitetne radove radovi se obračunavaju sa umanjnjem od 50-100%.
Debljine ugrađenog asfaltnog sloja (mm)			
- izravnavajući, vezni i noseći slojevi	može da odstupa u odnosu na projektovano - 10mm NAPOMENA: Ukoliko je izravnavajući ili noseći sloj sastavljen od više od jednog sloja, onda je -10mm kumulativna maksimalna vrednost za ukupnu debljinu.	na svakoj mernoj tački na svakom profilu	10 – 13 mm, 10 -25% 13 – 17 mm, 25 – 50% > 17 mm, 100%
- habajući slojevi	može da odstupa u odnosu na projektovano - 6mm	na svakoj mernoj tački na svakom profilu	6 – 8 mm, 10 -25% 8 – 10 mm, 25 – 50% > 10 mm, 100%
Stepen zbijenosti ugrađenog asfaltnog sloja (%)			
- izravnavajući, vezni i noseći slojevi	min 98%	na svakom ispitanom mestu	97 – 95%, 2 – 10% 95 – 93%, 10 – 50% < 93%, 100%
- habajući slojevi	min 98%	na svakom ispitanom mestu	97 – 95%, 2 – 10% 95 – 93%, 10 – 50% < 93%, 100%
Sadržaj šupljina u uzorku iz ugrađenog asfaltnog sloja (%)			
- izravnavajući, vezni i noseći slojevi	vrednost iz radne mešavine	na svakom ispitanom mestu	ukoliko su vrednosti veće za: 1 – 2%, 5 – 25% 2 – 3%, 25 – 50% > 3%, 100%
- habajući slojevi	vrednost iz radne mešavine	na svakom ispitanom mestu	ukoliko su vrednosti veće za: 1 – 2%, 5 – 25% 2 – 3%, 25 – 50% > 3%, 100%
Sadržaj bitumena u asfaltnoj mešavini u ugrađenom asfaltnom sloju (%)			
- izravnavajući, vezni i noseći slojevi, habajući slojevi	vrednost iz radne mešavine	na svakom ispitanom mestu	$\pm 0.3\%$ U slučaju većih odstupanja Izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja. Ukoliko izvođač ne sanira izvedene nekvalitetne radove radovi se obračunavaju sa umanjnjem od 50-100%.

Hrapavost i hvatljivost sloja - otpornost na klizanje prema – SRT klatnom – SRPS.U.C4.018 ili SRPS EN 13036-4			
Prilagođeni slojevi	za gradsku saobraćajnu bulevare: SRT > 65; za državne puteve I i II reda, gradske magistrale, gradske saobraćajnice (sabrne ulice): SRT ≥ 60; za ulice sa lakim saobraćajem: SRT ≥ 55;	na svakom ispitnom mestu (Ispituje se u slučaju potrebe)	manja od zabilježene, odbitak 100%

Obračun nekvalitetno izvedenih radova

Ukupni odbici za konstatovan nekvalitet predstavljaju zbir svih pojedinačnih odbitaka koji se primenjuju a pripadajućoj površini sloja. Radovi se mogu priznati u potpunosti ako Izvođač o svom trošku izvrši sanaciju nekvalitetnih radova na način koji predloži, a za isti dobije saglasnost Nadzornog Organa na osnovu ponovljenih ispitivanja sloja.

5.5 IZRADA CEMENTOM STABILIZOVANOG NOSEĆEG SLOJA POSTUPKOM HLADNOG RECIKLIRANJA NA LICU MESTA

Opis radova

Pozicija obuhvata nabavku drobljenog kamenog agregata (0/4mm i/ili 16/22mm i/ili 0/32mm), frezovanje postojećeg kolovoza, planiranje, mešanje sa cementom i vodom na licu mesta, sav potreban transport materijala, razastiranje, zbijanje, iniciranje mikro pukotina, negovanje sloja i zaštitu sa bitumenskom emulzijom u projektovanoj debljini, shodno zahtevima ovih Tehničkih uslova i Projekta.

Postupak frezovanja postojećeg kolovoza i mešanja sa drobljenim kamenim agregatom, vodom i cementom će se izvoditi na licu mesta sa dva prolaza mašine za frezovanje - usitnjavanje. Prvi prolaz za usitnjavanje i planiranje postojećeg kolovoza, drugi prolaz za stabilizaciju sa vezivom i mešanje sa dodatnim materijalima.

Izvođenje se vrši sa odgovarajućom građevinskom mehanizacijom pogodnom za postizanje svih zahteva propisanih ovim tehničkim uslovima (*voz za stabilizaciju sastavljen od raspršivača cementa, cisterne sa vodom, recikler – freza za stabilizaciju, set valjaka, grejder, cisterna sa emulzijom za zaštitu izvedenog sloja, itd.*).

Materijali

Osnovni – sastavni materijali su:

- Drobljeni kameni agregat 0/4mm i/ili 16/22mm i/ili 0/32mm,
- Strugani asfalt (RAP) i nevezani kameni agregat iz postojećeg kolovoza,
- Cement: Cement CEM 32.5R (ili Cement CEM 32.5 N ili Cement CEM 42.5 N ili Hidraulično putno vezivo HRB 22.5 E),
- Građevinska voda,
- Bitumenska emulzija za zaštitu izvedenog sloja – Nestabilna katjonska bitumenska emulzija C60B3 (KN 60).

Kvalitet materijala

Svi primenjeni osnovni materijali moraju ispunjavati kriterijume kvaliteta koji se navode u ovim Tehničkim uslovima.

Drobljeni kameni agregat 0/4mm, 16/22mm, 0/32mm

Fizičko mehanička svojstva frakcija drobljenog kamenog agregata 0/4mm i/ili 16/22mm:

- Treba da ispuni sve zahteve definisane za frakcije drobljenog kamenog agregata 0/4mm ili 16/22mm u ovim Tehničkim Uslovima u Poziciji 5.1 "Bitumenizirani noseći sloj BNS22A (AC22Base) sa bitumenom BIT 50/70".

Fizičko mehanička svojstva drobljenog kamenog agregata 0/32mm:

- Treba da ispuni sve zahteve definisane u za nevezani noseći sloj drobljenog kamenog agregata 0/32mm u ovim Tehničkim Uslovima u Poziciji 3.11 "Izrada nevezanog nosećeg sloja od drobljenog kamenog agregata".

Vezivo

Kao vezivo se mogu koristiti sledeće vrste cementa prema SRPS EN 197-1 i SRPS B.C1.011 i hidraulična veziva za puteve prema EN 13282:

- Cement CEM 32.5 N,
- Cement CEM 32.5 R,
- Cement CEM 42.5 N,

Izuzetno, pri izvođenju radova pri niskim temperaturama, se može koristiti cement CEM 42.5 R, ali uz uslov da se količina dodatog cementa ne smanjuje.

Kao hidraulično vezivo za stabilizaciju puteva se može koristiti i HRB 22.5 E koji mora biti u svemu prema standardu EN 13282 sa pritiskom čvrstoćom prema standardu EN 196-1 nakon 7 dana ne većom od 50% vrednosti pritiskne čvrstoće nakon 28 dana.

Građevinska voda

Upotrebljava se građevinska voda koja je pogodna za upotrebu u građevinarstvu prema standardu EN 1008 i SRPS U.E9.024.

Upotrebljava se voda koja ispunjava sledeće uslove:

- da je pH vrednost veća od 6,
- da je udeo sulfata (SO_3) manji od 2700 mg/l vode,
- da je udeo hlorida (Cl) manji od 300 mg/l vode,
- da je pokazatelj organskih materija izražen kao utrošak kalijum permanganata (KMnO_4) po metodi oksidacije manji od 200 mg/l vode,
- da je ukupna količina soli, izražena kao suvi ostatak, manja od 500 mg/l vode.
- Voda za piće ili voda iz gradskog vodovoda može se upotrebiti bez ispitivanja.

Bitumenska emulzija

Za zaštitu od isušivanja izvedenog sloja se koristi Nestabilna katjonska emulzija C60B3 (KN 60) u svemu prema zahtevima definisanim za bitumensku emulziju u ovim Tehničkim Uslovima u Poziciji 5.1 "Bitumenizirani noseći sloj BNS22A (AC22Base) sa bitumenom BIT 50/70".

Bitumenska emulzija mora imati identifikaciju i propisane važeće sertifikate i izveštaje o kvalitetu koja su izdata od strane akreditovane laboratorije, a dostavljaju se od strane proizvođača. Čuvaju se, zagrevaju i koriste u skladu sa uputstvima proizvođača i ovim tehničkim uslovima.

TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA RADOVA

Prethodna mešavina

Pre početka radova Izvođač je obavezan da izradi u akreditovanoj laboratoriji projekat prethodne mešavine sa svim potrebnim ispitivanjima u svemu saglasan sa zahtevima ovih tehničkih uslova i preda ga Nadzoru na odobrenje.

Izrada prethodne mešavine za cementnu stabilizaciju radiće se u svemu prema Austrijskim tehničkim specifikacijama *RVS 08.17.01/2009 – Technische Vertragsbedingungen, Betondecken, mit bindemittel stabilisierte tragschichten – Technical contract conditions, Concrete pavements, Base and Sub-Bases stabilized with Binders and RVS 08S.05.13 – Technical contract conditions, Pavement construction (without asphalt construction), Base course, Base course stabilized with Binder za Noseće slojeve stabilizovane sa cementom ST-Z ili Noseće slojeve stabilizovane sa hidrauličnim vezivima za puteve ST-T* i u skladu sa odgovarajućim EN i SRPS standardima. Kriterijumske vrednosti za prethodnu mešavinu su date u tabeli 1. Spravljanje uzoraka za prethodnu mešavinu i kontrolna ispitivanja se rade prema standardnom Proctor-ovom opitu u kalupima prečnika 10cm ili 15cm.

Prethodna mešavina za cementnu stabilizaciju mora obavezno sadržati sledeće podatke:

- granulometrijski sastav osnovnog drobljenog kamenog agregata,
- udeo osnovnog drobljenog kamenog agregata,
- udeo veziva (cementa),
- udeo vode,
- optimalna vlaga i max suva zapreminska masa mešavine,
- potrebne fizičko mehaničke osobine mešavine.

Pored prethodnog (laboratorijskog) sastava, Izvođač mora dostaviti Nadzoru i odgovarajuće dokaze o izboru i odgovarajućem kvalitetu svih osnovnih materijala izrađenih od strane akreditovane laboratorije, koji će se upotrebiti u pripremi prethodne mešavine (recepture). Pre dobijanja saglasnosti Nadzora na prethodnu mešavinu Izvođač ne sme odpočeti sa radovima. Za svaku promenu osnovnih materijala (*vrsta, poreklo, značajnije odstupanje granulometrijskog sastava i sl.*) potrebno je izraditi novu prethodnu mešavinu.

Projektovanje prethodne mešavine

Potrebno je odrediti kvalitet i upotrebljivost osnovnih materijala i njihova učešća u mešavini, a naročito suhu zapreminsku težinu, učešće veziva i vode kao i sve veličine koje će se održavati konstantnim tokom izvođenja radova.

Broj prethodnih mešavina i veličina uzoraka

Potrebno je proveriti da li će osnovni mineralni materijal ujednačenog kvaliteta biti dostupan tokom trajanja procesa izvođenja radova. Ukoliko je potrebno, deonicu koja se gradi moguće je podeliti na posebne homogene deonice i kao takve posebno ih tretirati.

Za drobljeni kameni agregat sa maksimalnom veličinom zrna >16mm, uzimaju se reprezentativni uzorci od 100 kg i 10 kg veziva koje će se upotrebljavati.

Priprema osnovnog drobljenog kamenog agregata

Određuju se sve fizičko mehaničke karakteristike koje se zahtevaju ovim tehničkim uslovima.

Sa ciljem obezbeđenja ujednačenog granulometrijskog sastava svih pojedinačnih uzoraka za svaki opit, strugani asfalt i osnovni drobljeni kameni agregat se prosejava odnosno frakcioniše na frakcije 0/4, 4/22, 22/32 i > 32 mm i posle meša u reprezentativnu granulometrijsku krivu za svaki opit posebno.

Optimalni sadržaj vlažnosti

Za noseće slojeve stabilizovane cementom ili hidrauličnim vezivom za puteve optimalni sadržaj veziva i standardna proktorova zapreminska masa mešavine se određuju sa predviđenim sadržajem veziva. Kod upotrebe Proctor-ovog kalupa sa prečnikom od 10 cm, zrna agregata veća od 22mm se zamenjuju frakcionisanim materijalom 4/22mm, dok se za upotrebu kalupa sa prečnikom od 15cm, zrna veća od 32mm zamenjuju sa frakcionisanim materijalom 4/32mm u istom učešću.

Osnovni materijal, vezivo i voda se mešaju ručno ili mikserom dok mešavina ne dobije uniformnu boju. Ukoliko se zrna agregata drobe pod udarcima Proctor-ovog malja, potrebno je pripremiti nov uzorak za svaki opit posebno i to se mora konstatovati i prikazati u izveštaju. Standardna Proctor-va zapreminska masa je referentna vrednost za izvođenje radova i kontrolna ispitivanja.

Spravljanje uzoraka za ispitivanje

Cilindrični uzorci sa optimalnim sadržajem vode se pripremaju i zbijaju na referentnu zapreminsku masu sa minimalno 2 različita sadržaja veziva.

Za noseće slojeve stabilizovane cementom ili hidrauličnim vezivima, uzorci se pripremaju u Proctor-ovim kalupima prečnika 10cm ili 15 cm prema standardu EN 13286-2 ili SRPS U.B1.038. Površina svakog sloja mora biti ohrapavljena pre nanošenja narednog sloja. Pripremljeni uzorak se poravnava i izvrši se planiranje i obrada površine uzorka, i odmah potom odlaže na čuvanje 7 dana na vazduhu sa minimum 95% relativne vlažnosti na temperaturi od 20 °C.

Trajnost – Mehaničke karakteristike

Za noseće slojeve stabilizovane cementom ili hidrauličnim vezivima: uzorci se pripremaju sa minimalno 2 različita sadržaja veziva i za svaki po 3 uzorka starosti 7 dana se stavljaju u vodu na 20°C na 4 sata sa ciljem ispitivanja jednoaksijalne pritisne čvrstoće prema standardu SRPS U.B1.030 ili EN 13286-41 i indirektna zatezne čvrstoće prema EN 13286-42. Za potrebe izvođenje radova na temperaturama ispod +10 °C, za minimum jedan sadržaj veziva u prethodnoj mešavini treba ispitati jednoaksijalnu pritisnu čvrstoću nakon 28 dana.

Tabela Zahtevane vrednosti za Prethodnu mešavinu

Kriterijumska vrednost RVS 8S.05.13 i RVS 08.17.01	Zahtevi za Noseći sloj stabilizovan cementom ili putnim hidrauličnim vezivom Tip: ST-Z ili ST-T
Jednoaksijalna pritisna čvrstoća nakon 7 dana β_{D7} [N/mm ²] ¹⁾ Prema standardu SRPS U.B1.030, EN 13286-41	U zavisnosti od upotrebene vrste veziva: HRB 22.5 $\beta_{D7} \geq 3.0$ N/mm ² CEM 32.5N $\beta_{D7} \geq 3.0$ N/mm ² CEM 32.5R $\beta_{D7} \geq 3.6$ N/mm ² CEM 42.5N $\beta_{D7} \geq 4.2$ N/mm ²
Jednoaksijalna pritisna čvrstoća nakon 28 dana β_{D28} [N/mm ²] ¹⁾ Prema standardu SRPS U.B1.030, EN 13286-41	nije propisano – određuje se u prethodnoj mešavini ³⁾
Indirektna zatezna čvrstoća ITS nakon 7 dana β_{SZ7} [N/mm ²] ¹⁾ Prema standardu SRPS U.B1.030, EN 13286-42	nije propisano – određuje se u prethodnoj mešavini
Minimalno učešće veziva za stabilizaciju na licu mesta [Kg/m ³]	90 Kg/m ³
Minimalno učešće veziva za stabilizaciju u centralnom postrojenju [Kg/m ³] ²⁾	80 Kg/m ³

¹⁾ Srednja vrednost od 3 ili 2 pojedinačne vrednosti

²⁾ ili za stabilizaciju na licu mesta sa vezivima u obliku suspenzije (doziranje pod pritiskom u bubanj za mešanje – frezu) ili za mešanje koje se vrši tri puta)

³⁾ samo za izvođenje radova pri niskim temperaturama i pri hladnim sastavnim materijalima

PRINCIPI IZVOĐENJA RADOVA

Metode izvođenja radova

Sa opremom za mešanje (*mašina za usitnjavanje, freza za stabilizaciju, recikler*) osnovni mineralni materijal i frezovani postojeći kolovoz se mešaju na odgovarajući način sa vodom i vezivom i potom zbijaju.

Debljina sloja

Noseći slojevi stabilizovani cementom ili hidrauličnim vezivima za puteve izvođe se u projektovanoj debljini. U posebnim slučajevima sloj može biti ukupne debljine i do 40cm, ali će se izvoditi odnosno ugrađivati u dva sloja.

Izrada mikroperslina

U nosećim slojevima stabilizovanim sa hidrauličnim vezivima koji će kao nadgradnju imati samo asfaltne slojeve moraju se izraditi mikropersline. (*pogledati tačku Izrada mikroperslina*).

Isto tako, u svim nosećim slojevima stabilizovanim sa cementom, za potrebe kontrolisanja i smanjivanja učestalosti i intenziteta pukotina (*smanjenje rizika za pojavu reflektovanih pukotina u asfaltnim slojevima*) vrši se relaksirajuće valjanje sa vibro valjkom sa ciljem izrade mikroperslina (*pogledati Izrada mikroperslina*).

MAŠINE, POSTROJENJA I OPREMA

Koristi se odgovarajuća građevinska mehanizacija i oprema koja sa kojom je moguće postići dovoljnu preciznost i ravnomernost doziranja veziva i homogenost mešanja i/ili ugradnje.

Ona mora biti izabrana i korišćena na odgovarajući način kako bi se garantovala mogućnost postizanja svih zahtevanih karakteristika.

Neophodno je korišćenje uređaja koji može da meri i ravnomerno raspoređuje količinu veziva i vode koja se dodaje u mineralnu mešavinu.

Uređaj za rasprostiranje i doziranje cementa mora posedovati uređaj za doziranje koji vrši doziranje uzimajući u obzir dužinu odnosno pređeni put mašine. Oprema za mešanje (*mašina za usitnjavanje, freza za stabilizaciju, recikler*) mora posedovati uređaj za kontrolisano dodavanje vode pod pritiskom.

IZVOĐENJE RADOVA

Zahtevi

Izvođenje radova može početi odmah nakon odobrenja prethodne mešavine od strane Nadzornog organa.

Radovi na izgradnji nosećeg sloja koji se stabilizuje sa hidrauličnim vezivom ili cementom se mogu izvoditi samo na temperaturama vazduha većim od $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Materijal koji se stabilizuje i/ili sloj ispod stabilizacije ne sme biti smrznut.

Ugrađivanje

Za noseće slojeve stabilizovane cementom ili hidrauličnim vezivima koji se stabilizuju na licu mesta, neophodna količina veziva u kg/m^2 koje se dodaje se proračunava iz vrednosti optimalnog sadržaja veziva koja je navedena u prethodnoj mešavini u kg/m^3 uvećanom za koeficijentom 1,10 i množenjem sa nominalnom debljinom sloja. Nakon konačnog definisanja tehnologije izvođenja radova na probnoj deonici i obavljanja svih potrebnih kontrolnih ispitivanja, u kasnijoj fazi izvođenja radova, ukoliko rezultati kontrolnih ispitivanja dokažu prihvatljiv nivo postignute jednoaksijalne pritisne čvrstoće koeficijent se smanjuje na 1,05.

Neposredno po rasprostiranju veziva potrebno je izvršiti mešanje zajedno sa ravnomernim dodavanjem potrebne količine vode za postizanje zahtevane vlažnosti.

Ukoliko zbijanje počinje pola sata kasnije, sveža mešavina mora biti ponovo izmešana. Izvođenje radova se mora zaustaviti ukoliko se pojave neprihvatljive vremenske prilike u smislu jačeg vetra.

Zbijanje se vrši na što ravnomerniji način sa vibro valjcima ili gumenim valjcima kako bi se postigla zahtevana zbijenost i obezbedila zatvorena i glatka površina sloja.

Proces zbijanja se mora završiti pre nego što mešavina počne da očvršćava i pređe u stanje kada zbijanje više nije moguće izvršiti. Slaba kiša ne smeta ugrađivanju, ali ugradnja se mora zaustaviti tokom jačih kiša.

Poprečne i podužne radne spojnice

Za postupak stabilizacije sa mešanjem na licu mesta obavezno se mora izraditi preklap u podužnom smislu odgovarajuće širine sa ciljem izbegavanja nastanka podužne spojnice.

Poprečne radne spojnice se izrađuju sa vertikalnim završetkom po debljini sloja. Zbijena mešavina na spojnici mora posedovati istu debljinu kao i sloj stabilizacije.

Pri nastavku izvođenja radova na poprečnoj radnoj spojnici se mora voditi računa da prilikom zbijanja sveže mešavine ne dođe do oštećenja već izgrađenog sloja.

Izrada mikroprrslina

U prvom vremenskom periodu od 48 sati nakon završenog procesa zbijanja površina stabilizovanog sloja se mora održavati vlažnom. Neposredno nakon isteka vremenskog perioda od 48 sati, u okviru narednih 12 sati izrađuju se mikroprrsline u stabilizovanom sloju sa vibro valjanjem.

Iniciranje odnosno izrada mikroprrslina se izvodi sa tri prelaza sa teškim vibrovaljkom sa uključenom vibracijom.

Proces izrade mikroprrslina se može dokazati, na primer, preko snimanja sa integrisanim uređajem na vibro valjcima za merenje promene nosivosti sloja preko površinskog modula E_{vd} preko cele površine stabilizovanog sloja prema RVS 08.03.02.

Neposredno nakon izrade mikroprrslina potrebno je izraditi zaštitu sloja od isušivanja nanošenjem sloja nestabilne bitumenske emulzije KN 60 u količini od min. 1.0 l/m^2 (min 0.6 kg/m^2 rezidualnog bitumena) (pogledati Negovanje i zaštita sloja).

Negovanje i zaštita sloja

Noseći slojevi stabilizovani hidrauličnim vezivima ili cementom se moraju poprskati odnosno zaštititi sa slojem koji sprečava isušivanje. Zaštita od isušivanja se izvodi sa bitumenskom emulzijom sa efektivnim sadržajem od $0,6\text{ kg/m}^2$ rezidualnog bitumena (prskanje min. 1.0 l/m^2 nestabilne bitumenske emulzije KN 60).

Ukoliko je površina završenog sloja cementne stabilizacije suva, potrebno je izvršiti vlaženje vodom pre nanošenja bitumenske emulzije u zahtevanoj količini.

Stabilizovani slojevi se mogu izložiti uticaju saobraćajnog opterećenja isključivo ukoliko se dokaže da neće nastati primetna oštećenja usled njegovog uticaja.

Stabilizovani slojevi se moraju zaštititi od štetnog uticaja mraza (npr. sa odgovarajućim tekstilnim presvlakama).

Pre prvog nanošenja soli za odmrzavanje puteva stabilizovani slojevi moraju biti u potpunosti zaštićeni sa narednim asfaltnim slojevima kolovoza.

Popravke

Oštećene površine stabilizovanog sloja (npr. usled koncentrisanog uticaja saobraćajnog opterećenja) se moraju ukloniti u punoj debljini sloja sa vertikalnim opsecanjem. Popravke se izrađuju od sveže mešavine koja mora biti pažljivo zbijena.

MATERIJALI ZA IZVOĐENJE RADOVA I ZAHTEVI

Kompatibilnost

Svi osnovni materijali koji se koriste moraju biti međusobno kompatibilni i ne smeju imati nikakav štetan uticaj na naredne slojeve (slojevi iznad sloja stabilizacije) u kolovoznoj konstrukciji.

Efektivnost radne mešavine

Za noseće slojeve stabilizovane hidrauličnim vezivima ili cementom, Izvođač radova preko svoje angažovane akreditovane laboratorije mora dokazati pre početka izvođenja radova, da se sa projektovanom prethodnom mešavinom sa istim osnovnim materijalima može postići zadovoljavajuća efektivnost radne mešavine. Sa ovim ciljem, na deset ispitnih mesta na probnoj deonici, izvršiće se uzorkovanje dovoljne količine sveže mešavine kako bi se izvršilo spravljanje za svako ispitno mesto po dva uzorka (*pogledati Uzorci*). Jedan uzorak se priprema bez ponovnog - dodatnog mešanja dok se drugi uzorak priprema sa ponovnim – dodatnim mešanjem, minimum pet minuta kontinualnog mešanja (*u laboratorijskom mikseru ili ručno*). Na ovako pripremljenim uzorcima se izvodi ispitivanje jednoaksijalne pritisne čvrstoće nakon 7 dana, dok je rezultat ispitivanja odnosno vrednost Efektivnosti mešavine izražen u %-ima odnos prosečnih vrednosti čvrstoća uzoraka koji nisu ponovo – dodatno mešani pomnožen sa 100 i čvrstoća uzoraka koji su ponovo – dodatno mešani.

Vrednost Efektivnosti radne mešavine mora biti minimum 85%. Ukoliko je potrebno poboljšati efektivnost radne mešavine vrši se korekcija vremena mešanja (*ili se podešava brzina mašine za stabilizaciju*).

ISPITIVANJA – KRITERIJUMSKE VREDNOSTI ZA PROIZVEDENU I UGRAĐENU CEMENTOM STABILIZOVANU MEŠAVINU

Tekuća ispitivanja pri izradi stabilizacije frezovanog kolovoza i drobljenog kamenog agregata sa cementom ili hidrauličnim vezivima obuhvataju:

- prethodna ispitivanja,
- kontrolna ispitivanja.

Prethodna ispitivanja podrazumevaju:

- Obavljanje svih prethodnih ispitivanja komponentnih materijala i spravljanje prethodne mešavine u laboratorijskim uslovima,
- Prenošnje prethodne mešavine na mehanizaciju za izradu stabilizacije i određivanje potrebnog radnog sastava mešavine u uslovima građenja na probnoj deonici,
- Određivanje i usvajanje tehnologije izrade na probnoj deonici sa obavljanjem svih potrebnih ispitivanja definisanih u Tabeli 2,
- Podnošenje rezultata svih ispitivanja i predloga tehnologije građenja Nadzornom organu na odobrenje.

Prenošenje rezultata prethodnog mešavine na mehanizaciju gradilišta i određivanje tehnologije rada na probnoj deonici

Prilikom prenošenja rezultata prethodne mešavine - recepture na mehanizaciju gradilišta ustanovljavaju se tačni težinski odnosi doziranja pojedinih komponentnih materijala. Uzima se u obzir i postojeća vlažnost

osnovnog materijala sa kojim se radi na taj način što se dodaje samo razlika količine vode koja je potrebna da bi se mešavina našla u propisanim granicama vlažnosti.

Iz probne proizvodnje za potrebe izrade probne deonice uzimaju se uzorci sveže mešavine na kojima se obavljaju ispitivanja sa ciljem da se potvrde zahtevana svojstva stabilizacije. Ispituju se najmanje tri uzorka mešavine tako što im se kontrolišu sva svojstva definisana u Tabeli 2.

Ako rezultati obavljenih ispitivanja obezbede podudarnost rezultata sa laboratorijskim nalazima i projektnim zahtevima, može se pristupiti izradi stabilizacije zavisno od odobrenja Nadzornog organa.

U slučaju da se ovakva saglasnost ne postigne obavljaju se, pre započinjanja rada, potrebna doterivanja. Obaveza Izvođača radova je da tokom rada na gradilištu stalno održava usvojeni radni sastav.

Određivanje tehnologije izvođenja radova na probnoj deonici

Probna deonica treba da ima površinu od najmanje 600 m².

Ukoliko ispitivanja pokazuju da postignut kvalitet odgovara onom dobijenom u laboratorijskim uslovima i definisanom u ovim Tehničkim uslovima, rad se može nastaviti, u protivnom rad se prekida i pristupa se izradi nove probne deonice.

Tekuća i Kontrolna ispitivanja i zahtevi koje ugrađeni sloj stabilizacije mora da ispuni

U Tabeli 2. su prikazana Tekuća ispitivanja koje, kao minimum ispitivanja tokom građenja, obavlja Izvođač u okviru svog programa obezbeđivanja kvaliteta. Kontrolna ispitivanja obavlja Akreditovana Kontrolna Laboratorija koja je angažovana od strane Nadzora (Investitora) u količini od 25% u odnosu na količinu Tekućih ispitivanja.

Tabela 2 Kriterijumske vrednosti za proizvedenu mešavinu i ispitivanje sloja stabilizacije:

Opis ispitivanja za Noseći sloj stabilizovan cementom ili putnim hidrauličnim vezivom Tip: ST-Z ili ST-T	Zahtevi za Noseći sloj stabilizovan cementom ili putnim hidrauličnim vezivom Tip: ST-Z ili ST-T	Metoda ispitivanja	Učestalost ispitivanja
Efektivnost prethodne mešavine	≥ 85%	Tehnički uslovi i RVS 8S.05.13 i RVS 08.17.01	TL: Na probnoj deonici, kasnije u slučaju potrebe; KL: Po potrebi.
Granulometrijski sastav mineralne mešavine RAP-a i drobljenog kamenog agregata	Ganulometrijska kriva mora biti u zahtevanom pojasu, Prolaz na situ 4.0mm u odnosu na prethodnu mešavinu sme da odstupa ± 20% i ne sme da sadrži zrna >32mm (max 15% frakcije 32/45mm)	SRPS U.B1.018	TL: na svakih 3.000 m ² i minimum jednom za svako gradilište; KL: na svakih 6.000m ² i minimum jednom za svako gradilište.
Kvalitet veziva	Prema definisanom kvalitetu u prethodnoj mešavini: standardna konzistencija, vreme vezivanja, stalnost zapremine, ostatak na situ	SRPS EN 196-3, SRPS EN196-6	TL: na svakih 100 t utrošenog veziva i minimum jednom za svako gradilište; KL: na svakih 200 t utrošenog veziva i minimum jednom za svako gradilište.
Sadržaj veziva	Sadržaj veziva u odnosu na prethodnu mešavinu sme da odstupa ± 10%	Kontrola uređaja za dodavanje cementa	TL: Na svakih 10.000 m ² merenje, a kontrola ukupnog utroška veziva svaki dan; KL: Na svakih 20.000 m ² merenje, a kontrola ukupnog utroška veziva svaki četvrti dan.
Referentna suva zapreminska masa [Kg/m ³] i optimalna vlažnost [w _{opt} %]	Određuje se ⁴⁾	SRPS U.B1.038 ili EN 13286 - 2	TL: Na svakih 5.000 m ² i minimum jednom za svako gradilište; KL: Na svakih 10.000 m ² i minimum jednom za svako gradilište.

Vlažnost [w %]	U odnosu na optimalnu vlažnost iz prethodne mešavine može da se kreće u rasponu ($w_{opt} - 2,0$) < w < ($w_{opt} + 1,0$)	SRPS U.B1.012	TL: Na svakih 500 m ² ; KL: Na svakih 1.000 m ² .
Jednoaksijalna pritisna čvrstoća nakon 7 dana) β_{D7} [N/mm ²] ¹⁾	U zavisnosti od upotrebijene vrste veziva: HRB 22.5 ... $\beta_{D7} \geq 2.5$ N/mm ² CEM 32.5N ... $\beta_{D7} \geq 2.5$ N/mm ² CEM 32.5R ... $\beta_{D7} \geq 3.0$ N/mm ² CEM 42.5N ... $\beta_{D7} \geq 3.5$ N/mm ² ⁵⁾	SRPS U.B1.030 ili EN 13286-41	TL: Na svakih 1.000 m ² ; KL: Na svakih 2.000 m ² .
Suva zapreminska masa [Kg/m ³] i Stepen zbijenosti [%]	Za svako ispitno mesto $\geq 97\%$, u proseku za ispitivanu deonicu $\geq 100\%$ od referentne suve zapremenske mase ²⁾ i ³⁾	SRPS U.B1.038 ili EN 13286 - 2	TL: Na svakih 1.000 m ² ; KL: Na svakih 2.000 m ² .
Debljina sloja [cm]	Odstupanje od projektovane debljine ± 15 mm	Geodetsko snimanje i po potrebi kernovanje ili iskop sondažnih jama	Na svakom profilu
Ravnost (letvom od 4.0m) [mm]	od 0 mm do 15mm	Merenje letvom od 4.0m	TL: Na svakih 25m; KL: Na svakih 100m.
Kota	Odstupanje od projektovane kote može biti ± 15 mm	Geodetsko snimanje	Na svakom profilu

¹⁾ Srednja vrednost od 3 ili 2 pojedinačne vrednosti

²⁾ Za metodu kalibrisanog peska ili metodu balona, ispitivanje može početi najranije 4 sata nakon završenog zbijanja odnosno neposredno po očvršćavanju cementa. Ispitivanja se moraju završiti pre isteka 24 sata od završetka zbijanja.

³⁾ Noseći sloj od stabilizovanog tla - materijala može se smatrati homogenim ako je koeficijent varijacije KV jedne serije merenja stepena zbijenosti izvedenog sloja stabilizacije:

$KV < 3\%$

Koeficijent varijacije izračunava se obrazcima:

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

gde su:

x_i –rezultati merenja zbijenosti na licu mesta

$\bar{x}$ – aritmetičke sredine svih merenja zbijenosti na ispitivanom potezu izgrađene stabilizacije

n –broj merenja zbijenosti na ispitivanom potezu stabilizacije

σ – standardna devijacija

⁴⁾ Referentna zapreminska masa se određuje na uzorcima iz sveže mešavine uzete sa trase prema tački 7.1.4.1.3 Optimalna vlažnost. Za Proctor-ove uzorke prečnika 10cm ili 15cm, zrna agregata > 22 mm ili 32mm se uklanjaju rukom, bez ponovnog mešanja materijala

Referentna zapreminska masa za određivanje stepena zbijenosti se računa prema sledećem obrascu:

$$\rho = \left(1 - \frac{\ddot{u}}{100}\right) \rho_p + 0,9 \cdot \rho_k \cdot \frac{\ddot{u}}{100},$$

ρ - (kg/m³) referentna zapreminska masa za odgovarajuću zbijenost

ρ_p - (Kg/m³) Proctor-ova ili referentna zapreminska masa bez nadmerenih zrna

ρ_k - (kg/m³) maksimalna zapreminska masa kamenog agregata

$\ddot{u}$ - (M-%) učešće nadmerenih zrna - maseno

⁵⁾ Uzorci se uzimaju iz sveže mešavine na minimum dva mesta tokom jednog radnog dana (prema tački 7.1.4.1.4 Uzorci) čuvaju se i kasnije ispituju. Uzorci se mogu transportovati u svežem stanju, ali kada očvrsnu mogu se transportovati samo nakon 24 sata.

Obračun radova

Merenje se vrši u kubnim metrima (m³) sloja izvedenog, izmerenog i odobrenog na gradilištu i posle sprovođenja svih potrebnih ispitivanja i prihvatanja od strane Nadzornog organa.

Količina, određena na gore opisan način, biće plaćena po jediničnoj ugovorenoj ceni po jedinici mere, i ovo plaćanje predstavlja ukupnu kompenzaciju za sav rad, opremu, oruđe i sve ostalo potrebno za izvođenje radova prethodno opisanih u ovim Tehničkim uslovima.

5.6 IZRADA KOLOVOZA OD PREFABRIKOVANIH BETONSKIH ELEMENATA

Opis radova

Pozicija obuhvata nabavku frakcije drobljenog kamenog agregata 0/4mm ili 4/8mm za podlogu, nabavku prefabrikovanih betonskih elemenata i nabavku sitnozrnog peska za ispunjavanje spojnica, transport do gradilišta, izradu i pripremu podloge od frakcije drobljenog kamenog agregata 0/4mm ili 4/8mm, ugradnju prefabrikovanih betonskih elemenata sa zbijanjem i zapunjavanjem spojnica sitnozrnim peskom, prema kotama i dimenzijama datim u Projektu.

Materijali

Kontrola kvaliteta osnovnih materijala

Drobljeni Kameni agregat za podlogu

Koristi se Frakcionisani drobljeni pesak 0/4mm ili Frakcionisani drobljeni kameni agregat 4/8mm. Vrsta materijala je definisana u Projektu.

Frakcionisani drobljeni pesak 0/4mm

Frakcionisani drobljeni pesak 0/4mm 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 materijala.
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/4mm	
- Sito 2.00 mm	> 65	
- Sito 4.00 mm	> 90	
- Sito 8.00 mm	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 _{F10}	
SRPS EN 1744-1 - Određivanje sadržaja organskih materija	boja 3% rastvora natrijum-hidroksida ne sme da bude tamnija od standardne	

Frakcionisani drobljeni kameni agregat 4/8mm

Frakcionisani drobljeni kameni agregat 4/8mm treba da zadovoljava sledeće uslove kvaliteta:

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 materijala.
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	4/8mm	
- Sito 0.063 mm	max. 1	
- Sito 2.00 mm	max. 5	
- Sito 4.00 mm	max. 15	
- Sito 8.00 mm	min. 90	
- Sito 16.00 mm	100	
SRPS EN 1097-2 – Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata metodom "Los Angeles"	LA ₃₀	
SRPS EN 1097-1 - Ispitivanje mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje otpornosti na habanje (mikro-Deval) - M _{DE}	M _{DE} 25	
SRPS EN 1097-6 – Određivanje upijanja vode kamenog agregata	WA ₂₄ 2 ili više ukoliko je agregat otporan na mraz i zadovoljava Klasu F ₂ prema SRPS EN 1367-1	
SRPS EN 1367-1 – Određivanje otpornosti prema zamrzavanju i odmrzavanju	F ₂	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni materijala.
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	SI ₂₀	
SRPS B.B8.038 – Određivanje sadržaja grudvi gline	max. 0.25%	

Pesak za zapunjavanje spojnica

Za zapunjavanje spojnica se koristi refulisani ili prirodni pesak, sa maksimalnim zrnom veličine do 2mm. Pesak za zapunjavanje spojnica u svemu mora odgovarati zahtevima kvaliteta datim u sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Poreklo	refulisani ili prirodni	TL ili KL: jednom za svaku vrstu i svakih 12 meseci i pri svakoj promeni materijala.
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/2mm	
- Sito 2.00 mm	100	
- Sito 0.063 mm	f _s (<5%)	
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	

Prefabrikovani betonskih elementi

Prefabrikovani betonski elementi moraju zadovoljavati sve uslove kvaliteta koji su propisani standardom SRPS EN 1338 – Betonski blokovi za popločavanje ili SRPS EN 1339 – Betonske ploče za popločavanje. Vrsta, tip,

klasa, boja, završna obrada, geometrijske i fizičko mehaničke karakteristike i slično, svakog konkretnog proizvoda se definiše u Projektu i mora u svemu odgovarati zahtevima Projekta.

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Prethodna ispitivanja kvaliteta		
Kompletno ispitivanje u skladu sa deklaracijom proizvoda u skladu sa sledećim standardima:	određuje se u skladu sa Projektom i Deklaracijom proizvoda	Kvalitet se dokazuje na osnovu važećeg proizvođačkog sertifikata o usaglašenosti, za svaku vrstu jedan sertifikat, ili TL ili KL jedno komplet ispitivanje.
- SRPS EN 1338 – Betonski blokovi za popločavanje ili SRPS EN 1339 – Betonske ploče za popločavanje: - provera mera, - čvrstoća na zatezanje cepanjem ili zatezna savojna čvrstoća, - otpornost na mraz i so, - upijanje vode, - otpornost prema habanju brušenjem, - otpornost na klizanje – SRT.	određuje se	

Tehnologija izvođenja radova

Preko prethodno primljenog nevezanog nosećeg sloja od strane Nadzornog organa izrađuje se podloga od drobljenog kamenog agregata 0/4mm ili 4/8mm. Ukupna debljina sloja podloge u zbijenom stanju iznosi 4 cm, ili u debljini prema zahtevima Projekta. Razastiranje i planiranje se vrši ručno, a zbijanje kombinacijom odgovarajućih sredstava za zbijanje materijala.

Preko pripremljene podloge se postavljaju prefabrikovani betonski elementi, ručno ili pomoću dizalice sa držačima betonskih elemenata na principu vakuma. Širina razmaka između betonskih elemenata treba da je ujednačena. Postavljeni betonskih elemenata se sabijaju odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Posle izvršenog zbijanja, spojnice se ispunjavaju peskom i nakon toga se vrši čišćenje površine kolovoza odnosno uklanjanje viška peska za zapunjavanje spojnica.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova se vrši prema zahtevima prikazanim u sledećim tabelama:

Drobljeni Kameni agregat za podlogu

Ispitivanje fracionisanog drobljenog peska za podlogu 0/4mm		Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/4mm	TL: na svakih 500m ³ dopremljenog peska i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište; K L: na svakih 1.000m ³ dopremljenog peska i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište.
- Sito 2.00 mm	> 65	
- Sito 4.00 mm	> 90	
- Sito 8.00 mm	100	
SRPS EN 933-8 – Određivanje ekvivalenta peska	SE ₆₀	

Ispitivanje frakcionisanog drobljenog kamenog agregata za podlogu 4/8mm		Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	4/8mm	TL: na svakih 500m ³ dopremljenog peska i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište; K L: na svakih 1.000m ³ dopremljenog peska i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište.
- Sito 0.063 mm	max. 1	
- Sito 2.00 mm	max. 5	
- Sito 4.00 mm	max. 15	
- Sito 8.00 mm	min. 90	
- Sito 16.00 mm	100	
SRPS EN 933-4 – Određivanje oblika zrna (3:1) - Indeks oblika	Sl ₂₀	

Pesak za zapunjavanje spojnica

Ispitivanje peska za zapunjavanje spojnica		Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
SRPS EN 933-1 – Određivanje granulometrijskog sastava (%)	0/2mm	TL: na svakih 500m ³ dopremljenog peska i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište; K L: na svakih 1.000m ³ dopremljenog peska i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište.
- Sito 2.00 mm	100	
- Sito 0.063 mm	f ₅ (<5%)	
SRPS EN 933-8 – Određivanje ekvivalenta peska	SE ₆₀	

Prefabrikovani betonskih elementi

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Tekuća kontrola kvaliteta materijala za ugradnju (uzorkovanje je potrebno uraditi na gradilištu pre ugradnje)		
- SRPS EN 1338 – Betonski blokovi za popločavanje ili SRPS EN 1339 – Betonske ploče za popločavanje		
- provera mera,	određuje se	1 kompletno ispitivanje na svakih TL: 3.000m ² i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište, KL: 5.000m ² i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište.
- čvrstoća na zatezanje cepanjem ili zatezna savojna čvrstoća,	određuje se	
- upijanje vode,	određuje se	

Obračun i plaćanje

Obračun se vrši po metru kvadratnom (m²) primljenog kolovoza od strane Nadzornog organa, a obuhvata nabavku svih materijala, transport do gradilišta, pripremu podloge, ugrađivanje, zapunjavanje spojnica i čišćenje površine kolovoza.

5.7 POLAGANJE BETONSKIH IVIČNJAKA

Opis radova

Betonski ivičnjaci spadaju u prateće ivične elemente saobraćajnica. Moraju da zadovolje sve parametre za prefabrikovane betonske proizvode kao i da budu estetski prihvatljivi, odnosno sve u skladu sa zahtevima Projekta. Dimenzije i oblici su standardizovani po tipovima.

Postoji mogućnost postavljanja ivičnjaka na dva načina – položeno i uspravno.

Izbor boje može da bude slobodna volja projektanta, ali da se uklapa u okolnu kombinaciju boja.

Materijali

Ivičnjak tipa 24/24 se koristi za razgraničenje saobraćajnih traka i ivične razdelne trake. Dužine su 40 i 80 cm. Može da se postavlja betonski prefabrikovani element dimenzija 40/40 cm iza njega, ali nije obavezno. Tip 24/24 se koristi na saobraćajnicama ranga:

- GA – gradski autoput,
- GM – gradska magistrala,
- (GS) – gradska saobraćajnica, (eventualno).

Ivičnjak tipa 20/24 upotrebljava se za razgraničenje saobraćajnih traka i ivičnih razdelnih traka. Dužine su 40, 80, 50 i 100 cm. Kao i kod prethodnog tipa, moguće je ali nije obavezna primena elemenata od betona dimenzija 40/40 cm. Postavlja se na saobraćajnicama ranga:

- GA – gradski autoput,
- GM – gradska magistrala,
- GS – gradska saobraćajnica.

Kod oba tipa ivičnjaka visina gornje ivice je 12 cm, iznad površine kolovoznog zastora.

Ivičnjak tipa 18/24 se koristi na dva načina – kao visoki ivičnjak, koji je postavljen 12 cm iznad površine zastora svojom gornjom ivicom i u oborenom položaju kad je postavljen 6 cm iznad površine zastora svojom gornjom ivicom, u slučaju uličnog parkiranja. Upotrebljava se na saobraćajnicama ranga:

- (GM) – gradska magistrala, (eventualno),
- GS – gradska saobraćajnica,
- SU – sabirna ulica.

Dužine ivičnjaka tipa 18/24 su 40, 80, 50 i 100 cm.

Ivičnjak tipa 12/18 se koristi na saobraćajnicama ranga:

- (SU) – sabirna ulica, (eventualno),
- PU – pristupna ulica,
- P – pešačke površine.

U oborenoj varijanti se koristi za razgraničenje pešačkih staza i zelenih površina i pešačkih staza i uličnog parkiranja. Tada je svojom gornjom ivicom 4 cm postavljen iznad ravni zastora. Kao visoki ivičnjak se postavlja između saobraćajne trake i uličnog parkiranja i između uličnog parkiranja i pešačke staze. Njegova visina je u tom slučaju 8 cm iznad ravni zastora. Dužine su mu 40, 80, 50 i 100 cm. U oborenoj varijanti se koristi i za razgraničenje pešačke i biciklističke trake. U svima varijantama, ivičnjaci se polažu na sloj mršavog betona marke MB 15, u svemu kotama i dimenzijama iz Projekta.

Tehnologija izvođenja radova

Ivičnjaci se izводе kao prefabrikovani betonski elementi.

Stručni Nadzor mora da primi prethodno zbijeni noseći sloj, na koji se postavljaju ivičnjaci.

Ivičnjaci se postavljaju pre izrade asfaltnih slojeva.

Iskop, podloga od betona, polaganje ivičnjaka i fugiranje spojeva, izводе se prema detaljima iz projekta.

Visinski i situacioni položaj ivičnjaka mora biti izveden u skladu sa Projektom.

Zalivanje spojnica širine 1 cm izvršiti cementnim malterom, koji je spravljen u odnosu 1:3.

Sve mere za pravilno ugrađivanje moraju biti ispoštovane, t.j. pravilno oblikovan iskop, pravilno i stručno pripremljena posteljica za betonsku podlogu, polaganje samo suvih prefabrikovanih elemenata. Posle polaganja ivičnjaka preduzeti zaštitne mere protiv delovanja vetra, sunca i mraza.

Po završetku radova, ivičnjaci moraju da budu čisti i neoštećeni.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste betona koji se ugrađuju na licu mesta, se vrši u svemu prema zahtevima Pravilnika za beton i armirani beton - PBAB i standardima SRPS U.M1.050 i SRPS U.M1.051, a u skladu sa zahtevima Projekta Betona, Projekta, kao i ovih Tehničkih Uslova. Sva Tekuća i Kontrolna ispitivanja moraju biti izvršena od strane Tekuće Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, kao i od strane Kontrolne Akreditovane laboratorije u potrebnom obimu i prema zahtevanoj učestalosti, dok se potrebna vrsta ispitivanja, obim i učestalost definiše u Projektu Betona.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova, za sve vrste prefabrikovanih betonskih elemenata, mora biti izvršena u skladu sa zahtevima standarda SRPS U.E3.050. Sva ispitivanja moraju biti izvršena od strane Akreditovane laboratorije koju angažuje proizvođač prefabrikovanih betonskih elemenata.

Kontrola kvaliteta izvedenih radova se vrši prema sledećoj tabeli:

Naziv	Zahtev	Učestalost TL – Tekuća Akreditovana Laboratorija, KL – Kontrolna Akreditovana Laboratorija
Prethodna ispitivanja kvaliteta		
Kompletno ispitivanje u skladu sa deklaracijom proizvoda u skladu sa sledećim standardima:	određuje se u skladu sa Projektom ili Deklaracijom proizvoda	Kvalitet se dokazuje na osnovu važećeg proizvođačkog sertifikata o usaglašenosti, za svaku vrstu jedan sertifikat, ili TL ili KL jedno komplet ispitivanje.
- SRPS EN 1340 (SRPS U.N2.060) - Betonski ivičnjaci - provera mera, - čvrstoća pri pritisku, - zatezna savojna čvrstoća, - otpornost na mraz, - otpornost na mraz i so, - otpornost prema habanju brušenjem, - otpornost na klizanje – SRT	određuje se	

Tekuća kontrola kvaliteta materijala za ugradnju (uzorkovanje je potrebno uraditi na gradilištu pre ugradnje)		
- SRPS EN 1340 (SRPS U.N2.060) - Betonski ivičnjaci		
- Kameni ivičnjaci (u skladu sa Kamen – Ispitivanje prirodnog kamena u postupku sertifikacije prema SRPS EN 1343)		
- provera mera,	određuje se	1 kompletno ispitivanje na svakih TL: 2.000m i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište, KL: 4.000m i minimum 1 ispitivanje za svako gradilište.
- čvrstoća pri pritisku,	određuje se	
- zatezna savojna čvrstoća,	određuje se	
- otpornost na mraz,	određuje se	
- otpornost na mraz i so,	određuje se	
- otpornost prema habanju brušenjem,	određuje se	
- otpornost na klizanje - SRT	određuje se	
NAPOMENA: Za ostale prefabrikovane elemente (rigole is l.) treba primeniti odgovarajuće ispitne metode u skladu sa ovom pozicijom i prethodnim odobrenjem Nadzornog Organa.		

Obračun i plaćanje

Količina izvršenog rada se meri prema stvarno izvršenim količinama u metrima dužnim (m'), a obuhvata nabavku svih materijala i elemenata, transport, pripremu podloge i ugrađivanje ivičnjaka sa fugovanjem.

5.8 MERENJE "NULTOG STANJA" KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Opis radova

Poznavanje nultog stanja kolovozne konstrukcije je neophodno kao mera postignutog kvaliteta pojedinih indikatora njenog stanja tokom građenja, ali i kao "reper" za odmeravanje promena tih indikatora tokom eksploatacije. Nulto stanje je i osnovni racionalni podatak koji se, sa predviđenim merenjima u eksploataciji, koristi za ocenu stanja i planiranje radova održavanja tokom eksploatacije.

Merenje nultog stanja obaviće se pre tehničkog pregleda izvedenih radova. Za potrebe merenja nultog stanja kolovozne konstrukcije koristiće se svi rezultati merenja koja su izvedena za poziciju 5.4 Prikupljanje radova i odbici za izvođenje asfaltnih radova prema ovim Tehničkim Uslovima.

Sva merenja i ispitivanja moraju biti izvedena od strane Kontrolne Akreditovane Laboratorije koju angažuje Investitor.

Tehnologija izvođenja radova

Merenje nultog stanja podrazumeva merenja sledećih indikatora stanja kolovozne konstrukcije, prema detaljnom prikazu u sledećoj tabeli:

- sposobnost trenja kolovozne površine: merenja izvršiti odgovarajućim uređajima na svim voznim i preticajnim trakama (kontinualno). Rezultate izraziti osnovnim rezultatom korišćenog uređaja (SRT, MPD i Grip Tester).
- podužna ravnost površine kolovoza: merenja izvršiti odgovarajućim laserskim uređajem klase 1 tačnosti kontinualno u svim voznim i preticajnim trakama. Rezultate izraziti u IRI-ju (međunarodni indeks ravnosti) u intervalima od 100 m.
- poprečna ravnost površine kolovoza: merenja izvršiti odgovarajućim uređajem kontinualno u svim voznim i preticajnim trakama autoputa u intervalima od 10 m, sa tri laserska senzora. Rezultate izraziti osnovnim rezultatom korišćenog uređaja – Rut Index – Indeks Kolotruga odnosno deformacije poprečnog profila, a deformacije kolovozne površine izraziti kvalifikovano i kvantifikovano uobičajenim vrednostima za takva merenja.
- stanje kolovozne površine i saobraćajno tehničke opreme: merenja treba izvršiti uređajem za snimanje puta (video snimak puta) kontinualno na svim voznim i preticajnim trakama autoputa. Video snimak puta dati u digitalnom obliku.
- nosivost kolovozne konstrukcije: merenja treba obaviti uređajem FWD (deflektometar sa padajućim teretom) za merenje defleksija kontinualno na svakih 50 m na svim voznim i preticajnim trakama. Rezultate izmerenih defleksija dati u neobrađenom obliku (vrednosti maksimalnih defleksija kao i vrednosti ostalih senzora - defleksioni bazen) kao i deflektogram izmerenih defleksija sa određenim karakterističnim vrednostima izmerenih defleksija.

Naziv	Zahtev	Učestalost
<i>NAPOMENA: sva merenja se izvode na habajućim slojevima na kompletno izvedenoj kolovoznoj konstrukciji, sva merenja izvodi Kontrolna Laboratorija.</i>		
Ispitivanje nosivosti kolovozne konstrukcije sa "Falling Weight Deflectometer"-om (FWD-om) - merenje defleksionih basena, sa minimum 9 geofona u defleksionom basenu, d (1/1000mm)	merene vrednosti	u svakoj traci, na svakih 50m
Merenje podužne ravnosti (IRI, m/km)	za državne puteve I i II reda, gradske magistrale, gradske saobraćajnice (ulice): < 2.5;	u svakoj traci kontinualno, IRI merenja se vrše u oba traga točka u svakoj traci

NAPOMENA: Merenja IRI-ja se moraju izvršiti sa opremom koja zadovoljava zahteve Svetske Banke za Klasu 1 mernog uređaja.	za gradske autoputeve – bulevare: < 2.0;	
SRT – Ispitivanje otpornosti na klizanje prema SRPS EN 13036-4 - Metoda za merenje otpornosti površine na proklizavanje/klizanje - Ispitivanje klatnom	za gradske autoputeve – bulevare: SRT ≥ 85 , za državne puteve I i II reda, gradske magistrale, gradske saobraćajnice (sabrne ulice): SRT ≥ 60 ; za ulice sa lakim saobraćajem: SRT ≥ 55 ;	u svakoj traci, sa SRI klatnom na svakih 250m
MPD (Mean Profile Depth) – Makrotekstura površine kolovoza za evaluaciju sposobnosti trenja prema SRPS EN ISO 13473-1 - Karakterizacija tekture kolovoza korišćenjem površinskih profila - Deo 1: Određivanje srednje dubine makrotekture profila	za gradske autoputeve – bulevare: MPD15%perc ≥ 1.06 ; za državne puteve I i II reda, gradske magistrale, gradske saobraćajnice (sabrne ulice): MPD15%perc ≥ 0.87 ; za ulice sa lakim saobraćajem: MPD15%perc ≥ 0.72 ;	kontinualno, u svakoj traci, sa MPD laserskom gredom sa dva senzora, jedan senzor u svakom tragu točka
Određivanje otpora klizanju kolovoznih površina upotrebom uređaja sa fiksnim faktorom podužnog proklizavanja (LFCG) Grip Tester – kontinualno merenje uređajem Grip Tester – SRPS CEN/TS 15901-7	određuje se u skladu sa Projektnim zahtevima ili konkretnom namenom površine kolovoza	kontinualno, u svakoj traci, sa Grip tester uređajem, kontinualno trenja u vlažnim uslovima kolovozne površine
Snimanje stanja površine kolovozne konstrukcije – snimanje površine kolovoza sa digitalnom kamerom visoke rezolucije	"nova" površina kolovoza bez opterećenja	u svakoj traci, kontinualno

Svi rezultati merenja i obrade podataka sa tekstualnim i grafičkim prilogima se predaju u elaboratu "Nulto stanje kolovozne konstrukcije" u štampanom obliku u 3 primerka.

Obračun radova

Obračun radova se vrši prema dužnom kilometru (km') snimljenog kolovoza i pripremljenog izveštaja u svemu prema opisu datim u ovim tehničkim uslovima.