

TEHNIČKI OPIS RADOVA ZA REHABILITACIJU

DELA ULICE SONJE MARINKOVIĆ, NASELJENO MESTO LOKVE

INVESTITOR: Opština Alibunar

OBJEKAT: Kolovoz u ul. Sonje Marinković

MESTO: Lokve

BROJ: TD 04/19

DATUM: 05.11.2019.

I PRIPREMNI RADOVI 1

1. Obeležavanje objekta. Trasu puta obeležiti po profilima i izvaditi osiguranja osovine.

I 1.1. OPIS RADA

Iskolčavanje trase i objekata obuhvata sva geodetska merenja, kojima se podaci iz projekta prenose na teren, osiguranje osnovne trase, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za sve vreme građenja, odnosno do predaje radova naručioca.

Obim rada mora u svemu zadovoljavati potrebe građenja, kontrole radova, obračuna i drugog.

I 1.2. PRIMOPREDAJA TRASE PUTA

Pre početka radova Naručilac predaje izvođaču operativni poligon i visinske tačke na terenu sa svim potrebnim podacima u obliku crteža, skica, tabela i sl.

Primopredaja operativnog poligona i visinskih tačaka sa podacima unosi se u zapisnik, kojeg potpisuju predstavnici Naručioaca i Izvođača.

Primopredaja operativnog poligona i visinskih tačaka sa podacima za obeležavanje trase i datum primopredaje registruje se u građevinskom dnevniku.

Naručilac predaje Izvođaču na terenu poligonske tačke za koje se upotrebljavaju betonske belege veličine 12x12x50 cm s ugrađenim betonskim željezom ϕ 6 mm u sredini velege, tako da željezo viri iz betona 3 do 4 mm. Poligonski vlak treba vezati na trigonometrijske tačke ili ga zavoriti, u skladu sa propisima.

Investitor predaje Izvođaču i visinske tačke postavljene duž trase na približno međusobnoj udaljenosti do 1.000 m kao i kod svakog većeg objekta.

Poligonske tačke mogu poslužiti i kao visinske tačke. Visinske tačke moraju biti postavljene na čvrstom tlu, usečene u kamen ili neki drugi stabilni objekat i označene minijem.

- Kod primopredaje trase Naručilac predaje Izvođaču nacrt trase i to:

a/ Situaciju u razmeri 1:1000 (1:2000 ili drugom) s ucrtanom osnovom, oznakom elemenata trase i elemenata objekata. U situaciji su takođe ucrtana vezanjaa glavnim tačaka trase na operativni poligon s potrebnim podacima za iskoličenje;

b/ Račun glavnih tačaka, odnosno pri elektronskom računanju koordinate glavnih i pomoćnih tačaka sa stacionažom, kao i koordinate tema;

c/ Popis poligonskih tačaka-odnosno temena s koordinatama i topografijom tih tačaka;

d/ Popis visinskih tačaka-repera, s visinama i topografijom repera;

e/ Skicu položaja poligonskih (i trigonometrijskih) tačaka.

Za objekte koji se premeštaju zbog građenja autoputa kao što su putni prelazi iznad autoputa, devijacije puteva manjeg značaja, regulacije potoka i slično, mogu se predati i druge geodetske metode, prilagođenje vrsti objekata i terena, pod uslovom da Izvođač može obaviti radove prema projektu i ovim tehničkim uslovima.

I 1.3. OBELEŽAVANJE I OSIGURANJE OSOVINE PUTA

Neposredno pre početka rada Izvođač je dužan da izvrši potrebna obeležavanja na osnovu primljenih podataka iz tačke I 1.2.

Izvođač je dužan da sve tačke obezbedi, odnosno osigura tako da ih je u toku ili po završenom radu moguće lako obnoviti.

Osiguranje tačaka moraju biti na dovoljnoj udaljenosti id ivice nasipa ili useka i zaštićena u trouglu od letvica veličine 2,5 x 2,5 cm tako da ih se sačuva do kraja građenja. Kolčići osiguranje ose puta moraju biti istih dimenzija kao osovinski kolčići.

Gornju površinu kolčića treba obojiti minijum bojom i u osi osiguranja zabiti ekser.

Svako osiguranje mora biti i dvostruko nivelisano.

Kod svakog osiguranja treba postaviti i pločicu s oznakom broja i stacionaže profila. Za vreme osiguranje tačaka izvođač mora da vodi zapisnik i skicu osiguranja, a nakon toga treba da izradi nacrt osiguranja. Jedan primerak nacrt osiguranja izvođač predaje nadzornom organu na uvid radi kontrole ispravnosti i postupka.

I 1.4. ISKOLČAVANJE OBJEKTA

Izvođač je dužan da na osnovu podataka o iskolčavanju iskolči sve objekte, ali mora prethodno predložiti nadzornom organu nacrt iskolčavanja, nacrt osiguranja ose objekta i prenosne visinske tačke upisom u građevinski dnevnik.

Izvođač ne sme započeti s radovima prije nego što dobije saglasnost zadzora organa na ovu dokumentaciju. Nadzorni organ u roku od tri dana mora dati ovu saglasnost ili mora istaviti putem građevinskog dnevnika zahteve koje Izvođač još treba ispuniti za dobijanje saglasnosti. Postavljanje poprečnih profila, osiguranje ose objekta i kontrola za vreme građenja Izvođač je dužan provoditi analogno navedenim poslovima za trasu, prilagođeno potrebi gradnje objekta.

I 1.5. KONTROLA ZA VREME GRAĐENJA

Izvođač radova dužan je za vreme građenja stalno kontrolisati iskolčenu osu trase osiguranja svih tačaka postavljenih profila trupa puta, repera i poligonih tačaka. Ako za vreme rada dođe do nestanka ili oštećenja pojedinih tačaka, Izvođač ih je dužan obnoviti o svom trošku. Ispravnost obnovljenih tačaka proverava nadzorni organ.

I 1.6. PREDAJA PO ZAVRŠETKU RADOVA

Po završetku svih radova, na putu, a prije tehničkog prijema, Izvođač je dužan na zahtev Naručioca obnoviti ose trase puta i objekata, stacionaže, poligone tačke i reperi i predati ih Naručiocu, O tome se mora sačiniti primopredajni zapisnik.

Naručilac pre tehničkog prijema ima pravo tražiti i nivelman cele trase novoizgrađenog puta.

I 1.7. OBRAČUN RADA

Rad se meri po kilometru trase i priključaka u skladu s projektima. Osiguranje osovine trase, iskolčenje objekta, održavanje i obnova osovine trase i drugih tačaka neophodnih za kvalitetno izvođenje radova, odnosno svi poslovi opisani u „PRIPREMNI RADOVI“ te potreban materijal i troškovi prevoza vezani uz ovaj rad, plaćaju se po kilometru puta i priključaka u skladu s projektima.

U cenu održavanja osovine trase i iskolčenih objekata uključena su sva potrebna merenja i iskolčenja za sve devijacije, reguacije, pristupne puteve, paralelne puteve, ograde, pozajmišta materijala, deponije i drugo, u toku rada i pri tehničkom prijemu, te Izvođač nema pravo na posebnu naknadu za ove radove.

II ZEMLJANI RADOVI 2

II 1. Rušenje dotrajale kolovozne konstrukcije d=30cm

II 1.1. ŠIROKI ISKOP U MATERIJALU KATEGORIJE „III“

Pod materijalom kategorije „III“ podrazumevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati direktno, upotrebom pogodnih mašina- buldožerom, bagerom ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinaste gline (ilovače), peskovite prašine i les
- krupnozrna nevezana (nekoherentna) tla kao što su pesak, šljunak odnosno njihove mešavine, prirodne kamene drobine – ili slični materijali
- mešovita tla koja su mešavina krupnozrnih nevezanih i sitnozrnastih vezanih materijala.

U materijalima ove kategorije iskop se obavlja direktno mašinski. Risanje se u ovim materijalima primenjuje samo radi povećanja učinka mašina.

Iskop je dopušten do dubine od 20 – 30 cm projektovana kote planuma donjeg stroja, a definitivni se iskop obavlja tek neposredno pre izrade kolovozne konstrukcije, osim kod materijala koji nisu osetljivi na uticaj vode.

Svi iskopi moraju se izvršiti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta, vodeći računa o karakteristikama i upotrebljivosti iskopanog materijala u određene svrhe, tj. za izradu nasipa ili kao građevinski materijal za druge korisne svrhe.

Sve što je rečeno o odvodnjavanju i nagibima kod iskopa u materijalima kategorije „II“ vredi naročito za zemljane materijale ove kategorije, jer su oni izrazito osetljivi na uticaj vode i stabilnost kosine, pa svaka i najmanja greška može izazvati smanjenje brzine rada i materijalne štete.

Materijali ove kategorije najčešće se upotrebljavaju za izradu nasipa.

Radi toga se proveravaju u toku rada laboratorijskim ispitivanjima, a na osnovu uslovljenih kriterija određuje se njihova pogodnost. U toku rada na iskopavanju moraju se na svim promenama tla uzeti odgovarajući uzorci za ispitivanje upotrebljivosti tla za predviđenu namenu.

Ako se ispitivanjima ne potvrdi upotrebljivost za izradu nasipa, Nadzorni će organ odrediti mesto deponovanja tog materijala i odobriti zamenu kvalitetnim materijalom iz pozajmišta.

Raspored nasipa s prevoznim daljinama najčešće je dan u projektu, a ako nije da utvrdit će ga i odobriti Nadzorni organ na samom gradilištu.

Ako postoji manjak materijala za izradu nasipa, nadoknađuje se se iz pozajmišta određenog projektom ili odobrenog od Nadzornog organa.

Ako Izvođač smatra da za njega postoji povoljnije pozajmište, treba da na vlastiti trošak dokaže kvalitet i količinu materijala, te na osnovu toga zatraži od Naručioca odobrenje za korišćenje tog pozajmišta. Troškove eksproprijacije, uređenje pristupa, uređenje pozajmišta nakon završetka iskopa u njemu, kao i odgovarajuće naknade plaća Izvođač, s time da naručilac priznaje izvođaču samo troškove u visini određenoj u projektom predviđenom pozajmištu.

Pre početka korišćenja pozajmišta izvođač će u dogovoru s Nadzornim organom snimiti teren , te izraditi predlog tehnologije iskopa. Predlog tehnologije mora sadržati: situaciju s poprečnim profilima predviđenog iskopa, način iskopa u vertikalnom i horizontalnom smislu, mesta deponovanja humusa i ostalih neupotrebljivih materijala i predloga za uređenje pozajmišta nakon završene eksploatacije.

Pre početka eksploatacije pozajmišta Izvođač je dužan za predloženu tehnologiju zatražiti odobrenje Naručioca.

Odvodnja pozajmišta , kao i nagibi kosina u eksploataciji, moraju biti u skladu s datim uslovim za zemljane materijale.

Za sva naknadna proširenja i produbljivanja pozajmišta, Izvođač treba blagovremeno zatražiti odobrenje Nadzornog organa. Svi troškovi i štete koje nastanu usled radova koji nisu obuhvaćeno odobrenjem Naručioca padaju na teret Izvođača. Za pozajmišta ili deponije predviđene projektom ili odredbom Nadzornog organa Naručilac snosi troškove eksproprijacije ili oštete. Van tih površina Izvođač snosi troškove odštete za eventualno uništene kulture i zemljišta.

II 1.2. OBRAČUN RADOVA

Količine širokog iskopa za obračun utvrđuju se merenjem stvarno izvršenog iskopa tla u sraslom smislu, u okviru projekta ili po izmenama koje odobrava Nadzorni organ. Iskop humus obračunava se posebno. Veće količine iskopanih materijala od projektovanih ili odobrenih od Nadzornog organa, tj. nastale greškom Izvođača, ne plaćaju se.

Proširenje useka radi pozajmišta plaća se kao iskop u širokom iskopu. Ako su pozajmišta van trase puta, kubatura iskopa računa se na osnovu količine nasipa u zbojenom stanju izrađenog od materijala iz pozajmišta po principu da je jedan kubni metar nabijenog nasipa jednak jednom kubnom metru iskopa u pozajmištu.

Ako je predviđeno da se nasip izradi delom od materijala iz useka puta, delom od materijala iz iskopa u pozajmištu izvan trase puta, onda treba najpre koristiti materijal iz iskopa u trupu puta a potom iz pozajmišta. Ove količine utvrđuju se projektom.

Plaća se po kubnom metru iskopa sraslog tla po jediničnim cenama iz ugovora, i to odeljeno za pojedine kategorije („I“, II“, „III“). U jediničnu cenu uračunati su svi radovi na iskopu materijala s utovarom u prevozna sredstva, radovi na uređenju i čišćenje kosina od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopanih i susednih površina, te Izvođač nema pravo da zahteva bilo kakvu dodatnu naknadu za taj rad.

II 2 UREĐENJE TEMELJNOG TLA MEHANIČKIM SABIJANJEM

II 2.1. OPIS RADA

- Ovaj rad obuhvata sve radove koji treba obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da preuzme opterećenje od nasipa, kolovozne konstrukcije i saobraćajnog opterećenja (na delu puta u nasipu) odnosno kolovozne konstrukcije i saobraćajnog opterećenja (na delu puta u useku). Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektoma iznosi do 30 cm, zavisno od vrste tla.

II 2.2. IZRADA

- Temeljno se tlo uređuje nakon skidanja humusa prema projektu, odnosno uputstvu Nadzornog organa (tačka 2.1.).
- Tlo s koga je skinut humus treba u prvo redu dovesti u stanje vlažnosti koja omogućuje pravilno sabijanje. To se postiže vlaženjem ili rastresanjem i sušenjem tla. Kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovom postupku – SRPS U.B1.038, postupa se valjanju. Dinamiku rada treba podesiti tako da se, po mogućnosti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Pre sabijanja treba izravnati površinu tla i obezbediti odvođenje vode ukoliko je tlo osetljivo na povećanu vlažnost. Sabijanje temeljnog tla obavlja se odgovarajućim sredstvima za sabijanje zavisno o vrsti vezanog tla.
- Postupak uređenja temeljnog tla identičan je kod nevezanih materijala, s tim da ono nije osetljivo na promene vlažnosti, a sabijanje se obavlja pretežno vibracionim sredstvima.
- Na mestima na kojima je na temeljnom tlu predviđena izrada vrlo visokih nasipa ponekad nije potrebno sabijanjem temeljnog tla ako time ne bi bila ugrožena stabilnost nasipa. Ovde se misli na nasipe koji se izrađuju posebnim tehnologijama (npr. refuliranjem). Odluku o tome, na osnovu izvršenih geomehaničkih i geotehničkih ispitivanja i proračuna, donosi projektant.

II 2.3. KONTROLA KVALITETA

PROPISI PREMA KOJIMA SE VRŠI KONTROLA KVALITETA MATERIJALA U TEMELJNOM TLU

SRPS U.B1.010/79	Uzimanje uzorka tla.
SRPS U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzorka tla.
SRPS U.B1.014/68	Određivanje specifične težine tla
SRPS U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla.
SRPS U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava.
SRPS U.B1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice.
SRPS U.B1.024/68	Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materijala tla.
SRPS U.B1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode.
SRPS U.E1.010/81	Zemljani radovi na izgradnji puteva.

KONTROLNA ISPITIVANJA KOJA OBAVLJA (OSIGURAVA) NARUČILAC

- Ova ispitivanja obuhvataju određivanje stepena zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (S_r) ili određivanje modula stižljivost (M_s) kružnom pločom ϕ 30 cm (zavisno o vrsti materijala) na najmanje svakih 1000 m² temeljnog tla.

TEKUĆA ISPITIVANJA KOJA OBAVLJA (OSIGURAVA) IZVOĐAČ

- Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod kontrolnih ispitivanja, a njihov broj zavisi od vrste materijala, stanju, vlažnosti tla i slično. Minimalni broj ovih ispitivanja je jedno ispitivanje na svakih 1000 m² temeljnog tla.

KRITERIJUMI ZA OCENU KVALITETA UGRAĐIVANJA

- Očišćeno i izravnano temeljno tlo treba zbiti u skladu sa zahtevima iz tabele 1.

Tabela 1.

Opis		Stepen zbijenosti S_z (u odnosu na standardni Proktorov postupak), najmanje (%)	Modul stišljivosti M_s (ploča ϕ 30cm), najmanje (MN/m ²)
Koherentni materijali	a/ Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektovani nasip nije više od 2,00m.	97	20
	b/ Srasla tla sastavljena od koherentnih materijala, aa projektovani nasip je više od 2,00m.	95	20
Nekoherentni i mešani materijali	c/ Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i mešanih materijala, a projektovani nasim nije viši od 2,00m.	100	25
	d/ Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i mešanih materijala, a projektovani nasip je viši od 2,00m.	95	25

- Pod visinom nasipa podrazumeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote planuma posteljice.
- Koherentni materijali: deo iskopa „C“ kategorije, sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla.
- Nekoherentni i mešani materijali, mešani materijali: iskopi „A“ i „B“ kategorije, deo iskopa „C“ kategorije, kameni materijali, mešani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, fliševi, dolomiti, škrljci, konglomerat, pesak i peskoviti šljunak.

- Ako se uslovi zbijenosti iz tabele 1. Ne mogu postići treba, zavisno o uzorcima koji su do toga doveli, preduzeti ove mere:

- poboljšati površinsko odvodnjavanje,
- zameniti slabi materijal boljim materijalom,
- poboljšati materijal dodavanjem kreča, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primeniti ojačanje tla pomoću netkanih tekstila ili polimernih mreža.

- Da bi se postigli traženi uslovi, vrstu sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovi potrebnih laboratorijskih ispitivanja ili vizuelne ocene stanja i kvaliteta materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga Nadzorni organ.

II 2.4. OBRAČUN RADA

- Rad se meri i obračunava po kvadratnom metru stvarno uređenog temeljnog tla.
- Plaća se po ugovorenim jediničnim cenama u koje je uračunato čišćenje, planiranje, eventualno risanje tla radi sušenja, kvašenja i sabijanja odnosno potpuno uređenje temeljnog tla.

II 3. Izrada zemljanih bankina od zemlje iz iskopa putnih jarkova, d= 20 cm, sa planiranjem i valjanjem

II 3.1. OPIS

Rad obuhvata humuziranje površina bankina, sa zatravljivanjem odnosno humuziranjem i zatravljivanjem ravnim površina i bankina i zelenog pojasa.

II 3.2. MATERIJALI

Treba upotrebljavati aktivni humusni materijal, koji garantuje trajnost rastinja. Treba odabrati takvu vrstu semena, mešavine trave i detelina, koja odgovara ekološkim uslovima i osigurava trajnost rasta. Za privremeni zastor treba upotrebljavati seme u zrnu.

II 3.3. IZRADA

Humuziranje treba vršiti odmah nakon završetka bankina.

Pre nego što se pristupi izradi humuziranja potrebno je za postizanje stabilnosti zaštite ostvariti osnovne uslove:

Bankine moraju biti izvedeni u takvom nagibu da je osigurana unutrašnja stabilnost terena. Ukoliko je uzrok nestabilnosti voda, kosine moraju biti drenirane na odgovarajući način;

Površinska voda slivnog zaleđa mora biti kontrolisano prihvaćena i odvedena;

Ivice kosina bankina treba zaobliti kružnim lukom, a tangentama dužine prema projektu;

Kosine bankina, treba grubo isplanirati da se ostvari odgovarajuća hrapavost, koja osigurava povezanost a humusnim slojem. Na kosinama s glatkim površinama, gde mogu nastati odroni, treba postići hrapavost sa oko 15 cm širokim brazdama po izohipsi na razmaku od 1,0 m.

Humuziranje treba izvesti na mestima označenim u projektu prema uputstvima Nadzornog organa.

Zatravljivanje sejanjem, na humuziranim površinama, treba izvesti kvalitetno. Površine moraju biti potpuno obrasle travnatom vegetacijom.

Zatravljivanje kosina bankina, ravnih površina i razdelne trake vršiti prema projektu ili naređenju Nadzornog organa, koje će se dati samo ako iz humuziranog sloja nije obezbeđeno prirodno zatravljivanje.

Zasejavanju se pristupa pri povoljnom zemljišnom vremenu, posle kiše, na sledeći način:

Po kosinama treba razbacati veštačko đubrivo, tomasovo fosforno brašno u količini od 400 kg /ha i kaljevu so 200kg /ha.

Posle đubrenja vrši se obrada i pripema zemljišta za setvu. Ako su bankine blažeg nagiba od 1:2, treba izvršiti brazdanje grabljama u izohipsama. Setva se vrši „omaško“, a površina se zatim povalja drvenim ručnim valjkom, tako da se seme učvrsti u zemlji.

Po izvršenoj setvi i valjanju treba razbaciti 100 kg/ha nitromonkala, a posle nicanja trave još 100 kb /ha.

U slučaju sušnog vremena Izvođač je obavezan da zasijane površine prska vodom, jer se plaćaju samo zatravljene površine, Izbor vrste semenam prema karakteristikama zemljišta, vrši odgovarajući stručnjak.

II 3.4. OBRAČUN RADA

Izvršeni rad na humuziranju i zatravljivanju bankina ravnih površina i zelenog pojasa meri se u kubnim metrima. Obračun se vrši po ugovorenim jediničnim cenama za sav rad i materijal, uključujući i dovoz humusa, seme, đubrenje i negu do trenutka prijema rada.

III KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA 3

III 1. IZRADA TAMPONA OD KAMENE DROBINE 0/31,5 , 0/63 mm

3.1.1. OPIS POSLA

- Rad obuhvata tucanika i kamene sitneži, njihovo razastiranje i valjanje u kompaktni sloj, u svemu prema projektu.

Vodom vezani makadam može služiti i kao kolovozni zastor ili deo kolovoznog zastora na putevima s malim intenzitetom saobraćaja.

- Tucanički nosivi sloj sme se raditi tek nakon što Nadzorni organ primi sloj na koga se on polaže, i to u pogledu ravnosti, projektovanih nagiba, pravilno izgrađene odvodnje i traženih uslova kvaliteta, te izda odobrenje za početak rada.

Debljina tucaničkog nosivog sloja određuje se projektom. Debljina pojedinačnog sloja kreće se od 6 do 10 cm, obično od 8 do 10 cm. Može se raditi u više slojeva jedan iznad drugog.

3.1.2. PROPISI PO KOJIMA SE OBAVLJAJU KONTROLNA ISPITIVANJA:

SRPS U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava.
SRPS U.B1.046/68	Određivanje modula stižljivosti metodom kružne poče.
SRPS U.E9.020/66	Klasične i savremene podloge za puteve.

3.1.3. MATERIJAL

Za izradu tucaničkog sloja primenjuje se:

- tucanik krupnoće od 31,5 do 63 mm i
- kamena sitnež krupniće od 8 do 16 mm i od 0 do 4 mm.

Navedeni materijali smeju imati maksimalno 10% aterijala iznad najkrupnijeg zrna (nadzrnja) i 15% materijala ispod najsitnijeg zrna (podzrna).

U pogledu fizičko – mehaničkih svojstava kamen od koga je proizveden tucanik mora odgovarati ovim uslovima:

- srednja čvrstoća na pritisak najmanje 12 MN/ m²
- habanje brušenjem po Bohme najviše 22 cm²/50 cm²
- upijanje vode najviše 1,0 % (m/m)
- postojanost prema smrzavanju (25 ciklusa) postojan
- Mineraloško – petrografski sastav: eruptivni, sedimentni ili metamorfni

Uslovi koje mora zadovoljiti tucanik su:

- oblik zrna, udeo zrna nepovoljnog oblika (3:1) najviše 40% (m/m),
- upijanje vode najviše 1,6% (m/m),
- otpornost prema drobljenju i habanju po Metodi Los Angeles najviše 40% (m/m).

3.1.4. IZRADA

Tucanik se razastire na primljenu podlogu. Razastire se grejderom ili razastiračem. Nakon razastiranja tucanički se materijal valja valjcima sa statičkim delovanjem ili vibracionim valjcima.

Masa statičkih valjaka biti od 8 do 10 tona. Valjanje treba početi od niže strane.

Tragovi valjaka preklapaju jednu trećinu traga točka.

Ukoliko se radi vibracionim valjkom vibriranje mora biti oprezno, tek toliko da se slože zrna tucanika, a da se ne ugrozi odnosno ne razbije podloga. Za vreme valjanja tucanik se poliva vodom, ali samo toliko koliko je potrebno da se zrna ovlaže. Valja se tako dugo dok se zrna ne slože i uklešte i dobije ravna površina po projektu. Nakon toga se postupno razastire kamena sitnež od 8 do 16 mm, a zatim kamena sitnež od 0 do 4 mm, koja se uz neprestano valjanje i polivanje vodom, delimično drobi i pretvara u kamenu kašu, koja ispunjava šupljine između zrna tucanika i povezuje ih. Površina sloja mora izgledati kao mozaik.

3.1.5. KONTROLA KVALITETA

3.1.5.1. PRETHODNA ISPITIVANJA MATERIJALA

- Pre početka rada Izvođač mora pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o kvalitetu tucanika i kamene sitneži.
- Dokumentacija mora sadržati podatke o svim ispitivanjima koja se traže za ove materijale u tački 3.2.3. Dokumentacija ne sme biti starija od godinu dana.

3.1.5.2. TEKUĆA ISPITIVANJA

- Izvođač osigurava sva tekuća ispitivanja, koja služe kao orijentacija Izvođaču da je postignut traženi kvalitet rada a služe i kao priprema za kontrolu ispitivanja.
- Obim i vrsta ispitivanja ista su kao kontrolna ispitivanja, a tim da je Izvođač obavezan u toku rada stalno kontrolisati i ravnost sloja letvo dužine 4 m.

3.1.5.3. KONTROLNA ISPITIVANJA U TOKU RADA

- Kontrolna ispitivanja u toku rada obavlja (osigurava) Naručilac, a služe kao potvrda postignutog kvaliteta rada.
- U toku rada potrebno je ispitati modul stišljivosti najmanje na svakih 500 m² sloja.
- Granulacija tucanika i kamene sitneži proverav se na svakih 6000 m².

3.1.5.4. ZAHTEVANI KVALITET

- Gotova površina uvaljanog sloja mora imati izgled mozaika.
- Vrednost modula stišljivosti – M_s određena je projektom. Ako nije tako, primenjuju se zaahtevi iz tabele 7. U tački 3.5.1. ovih Tehničkih uslova.
- Zahtevana ravnost sloja u granici od 2 cm, merena letvom dužine 4m.

3.1.6. OBRAČUN RADA

- Potpuno završeni sloj meri se u kubnim metrima po pojedinim debljinama u uvaljenom stanju.
- Plaća se po ugovorenim jediničnim cenama za pojedine debljine slojeva. U ceni je sadržana nabavka materijala, prevoz i svi radovi za potpuno dovršenje posla.

III 2. Izrada bitumeniziranog nosivog sloja BNS 22, prosečne debljine d = 7 cm

III 2.1. DEFINICIJA I PODELA

Gornji bitumenizirani nosivi sloj (BNS) je nosivi sloj u kolovoznoj konstrukciji izrađen od mešavine kamenog brašna, kamenog materijala najveće veličine zrna 45 mm i bitumena kao veziva.

III 2.1.1. PODELA BNS PREMA NAZIVNOJ VELIČINI ZRNA

Prema nazivnoj veličini zrna kamenog materijala BNS se deli na:

- BNS 22,
- BNS 32,
- BNS 45.

III 2.1.2. PODELA BNS PREMA VRSTI KAMENOG MATERIJALA

Prema vrsti upotrebljenog kamenog materijala BNS se deli na:

- **BNS A** - izrađen na bazi drobljenog kamenog materijala separisanog prema SRPS B.B3.100. (kameni agregat), uz dodatak kamenog brašna (prema potrebi),
- **BNS B** - izrada na bazi drobljenog kamenog materijala separisanog na najmanje tri frakcije s najvećim zrnom od 45 mm, uz dodatak kamenog brašna (prema potrebi),
- **BNS C** - izrađen na bazi neseparisanog drobljenog kamenog materijala s najvećim zrnom od 45 mm, uz korekciju sastava dodatkom peska i /ili kamenog brašna (prema potrebi), ili neseparisanog prirodnog nevezanog kamenog materijala uz dodatak najmanje 30% (m/m) kamene smese drobljenog zrna iznad 4 mm (s najvećim zrnom od 45 mm) i/ili kamenog brašna (prema potrebi) i
- **BNS D** - izrađen na bazi neseparisanog prirodnog nevezanog kamenog materijala s najvećim zrnom od 45 mm, uz korekciju sastava dodatkom peska i /ili kamenog brašna (prema potrebi).

III 2.1.3. PODELA BNS PREMA GRANULOMETRISKOM SASTAVU KAMENE SMESE

Prema granulometriskom sastavu kamene smese BNS se deli na:

- BNS šireg graničnog područja granulometriskog sastava kamene smese: BNS 22 i BNS 32
- BNS užeg graničnog područja granulometriskog sastava kamene smese: BNS 22s, BNS 32s, i BNS 45.

Granična područja granulometriskog sastava kamene smese data su u tabeli 1.

Tabela 1.

Granulometrički sastav kamene smese asfaltne mešavine za BNS

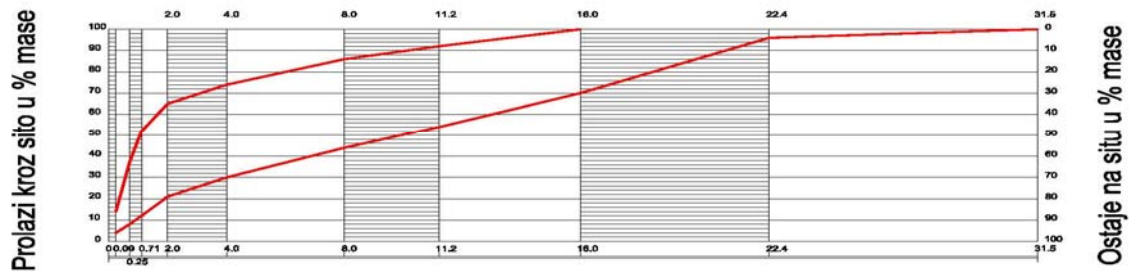
Kvadratni otvor okaca sita, mm	Vrsta BNS				
	Prolazi kroz sito, % (m/m)				
	BNS 22	BNS 22s	BNS 32	BNS 32s	BNS 45
0,09	4 do 14	5 do 11	3 do 14	4 do 14	3 do 14
0,25	7 d 37	8 do 17	5 do 14	7 do 14	5 do 14
0,71	12 do 53	13 do 27	9 do 14	12 do 14	9 do 14
2,0	21 do 65	24 do 40	17 do 14	20 do 14	17 do 14
4,0	30 do 74	34 do 53	24 do 14	29 do 14	25 do 14
8,0	44 do 85	50 do 70	34 do 14	41 do 14	37 do 14
11,2	54 do 92	61 do 81	42 do 14	50 do 14	44 do 14
16,0	70 do 100	75 do 94	53 do 14	61 do 14	54 do 14
22,4	97 do 100	97 do 100	70 do 14	76 do 14	65 do 14
31,5	100	100	97 do 14	97 do 14	78 do 14
45,0			100	100	98 do 14
63,0					100

III 2.2. PRIMENA I DEBLJINA BNS

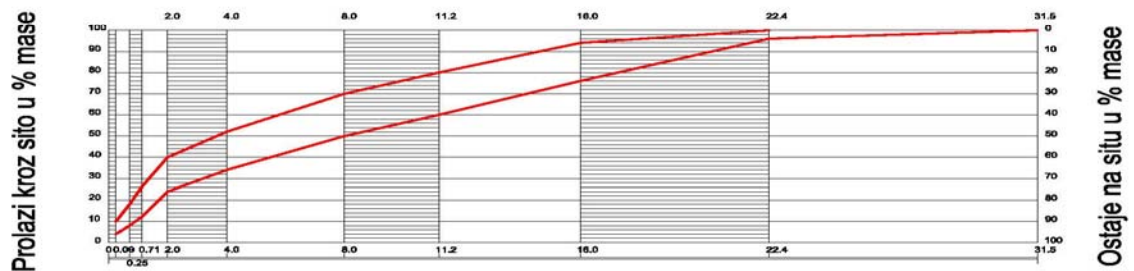
Primena BNS u zavisnosti od nazivne veličine zrna, vrsti kamenog materijala i granulometričkom sastavu kamene smese asfaltne mešavine, a s obzirom na grupu saobraćajnog opterećenja, data je u tabeli.

GRANIČNA PODRUČJA GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA SMESE ZA BNS

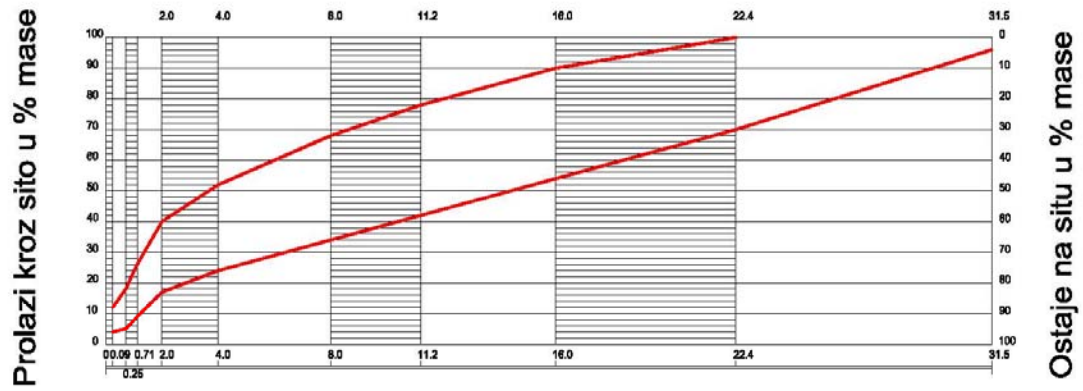
S1.5 BNS 22



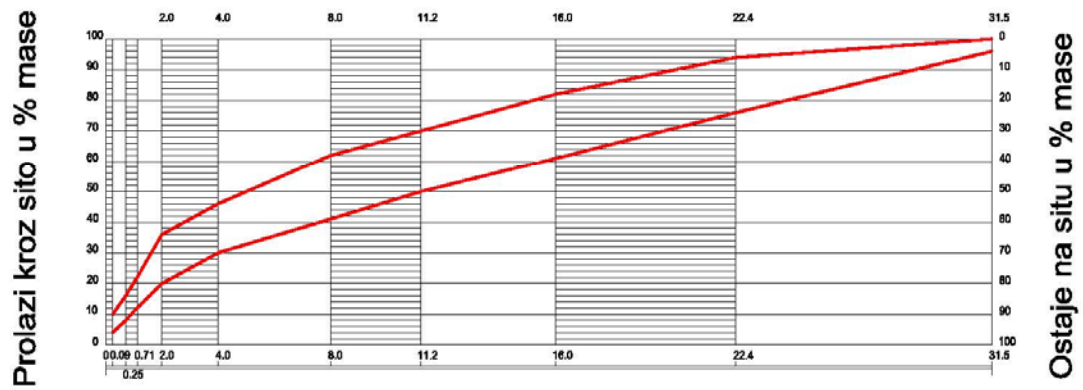
S1.6 BNS 22s



S1.7 BNS 32



S1.8 BNS 32s



S1.9 BNS 45

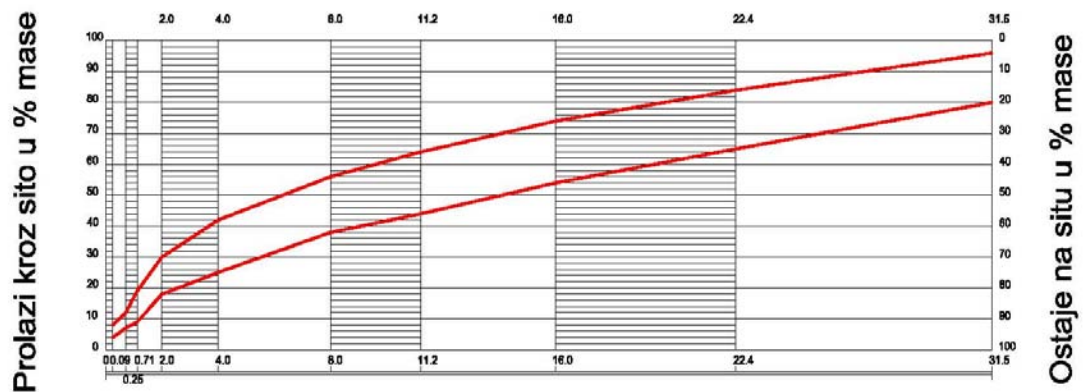


Tabela 2.

Primena BNS i tehnološka debljina izvedenog sloja zavisnosti od grupe saobraćajnog opterećenja

Grupa saobraćajnog opterećenja	Vrsta BNS	Tehnološka debljina BNS izvedenog sloja mm
Autoputevi i vrlo teško	BNS 22s A	60 do 100
	BNS 32s A	70 do 140
	BNS 45 A	90 do 180
Teško	BNS 22s A	60 do 100
	BNS 22s B	
	BNS 32s A	70 do 140
	BNS 32s B	
	BNS 45 A	90 do 180
	BNS 45 B	
Srednje	BNS 22 A	60 do 100
	BNS 22 B	
	BNS 22 C	
	BNS 32 A	60 do 140
	BNS 32 B	
	BNS 32 C	
	BNS 45 A	90 do 180
	BNS 45 B	
	BNS 45 C	
Lako i vrlo lako	BNS 22 A	50 do 100
	BNS 22 B	
	BNS 22 C	
	BNS 22 D	
	BNS 32 A	60 do 140
	BNS 32 B	
	BNS 32 C	
	BNS 32 D	

BNS 45 može se primeniti samo u slučaju da se za ispitivanje opitnih laboratorijskih tela primeni posebna metoda kojom se može dokazati njegva upotrebljivost (metoda prema standardu SRPS U.M8.090. ne može se primeniti za ovu vrstu BNS).

Debljina BNS određuje se za svaki pojedini slučaj odgovarajućim ostupkom dimenzionisanja prema standardu SRPS U.C4.010. i SRPS U.C4.012.

III 2.3. USLOVI KVALITETA SASTAVNIH MATERIJALA

III 2.3.1. KAMEN

Kamen je odvojni deo stene. Prema načinu obrade i primene deli se na tehnički kamen i arhitektonsko-građevinski kamen.

Pod pojmom tehničkog kamena podrazumevaju se sve vrste prirodnog kamena koji se usitnjen koristi u građevinarstvu i industriji. Zavisno od stepena drobljenja i dalje prerade proizvode se različiti drobljeni kameni materijali. Primena pojedinih kamenih materijala u asfaltnim slojevima kolovozne konstrukcije zavisi od mineraloško – petrografskom sastavu, fizičko – mehaničkih karakteristika i tehnologiji proizvodnje kamenih materijala. Da bi se dobio celoviti uvid u kvalitetu pojedinog kamenog materijala i dalo mišljenje o njegovoj upotrebljivosti, potrebno je kamene materijale ispravno uzorkovati i obaviti sva laboratorijska ispitivanja predviđena Tehničkim uslovima.

III 2.3.1.1. LABORATORISKA ISPITIVANJA KAMENA

Laboratoriski se ispituju sledeće karakteristike kamena kao sirovine:

SRPS B.B8.003	Prirodni kamen. Ispitivanje mineraloško – petrografskog sastava.
SRPS B.B8.012	Prirodni kamen. Ispitivanje čvrstoće na pritisak.
SRPS B.B8.015	Ispitivanje otpornosti prirodnog kamena prema habanju brušenja.
SRPS B.B8.010	Ispitivanje prirodnog kamena. Određivanje upijanja vode.
SRPS B.B8.001	Ispitivanje postojanosti prirodnog kamena namrazu.

III 2.3.1.2. USLOVI KVALITETA

Uslovi kvaliteta tehničkog kamena kao sirovine dati su u tabeli 3.

Tabela 3.

Osobine i uslovi	Asfaltni sloj u kolovoznoj konstrukciji			
	Habajući sloj			Bitumenizirani nosivi sloj (BNS i DBNS) i bitumenizirani nosivi habajući sloj (BNHS)
	Saobraćajno opterećenje			
	Autoputevi, vrlo teško i teško	Srednje	Lako i vrlo lako	
Mineraloško - petrografska klasifikacija	Grupa eruptivnih stena*	Grupa krečnjaka*	Grupa krečnjaka**	Grupa krečnjaka
Čvrstoća na pritisak u suvom stanju najmanje. MPa	160	140	120	120
Otpornost prema habanju brušenjem najviše, cm ³ / 50cm ²	10	18	22	25
Upijanje vode najviše,% (m/m)	0,75	0,75	1,0	1,2
Otpornost na delovanje mraza	otporan	otporan	otporan	otporan
Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom najviše, % (m/m)	5	5	5	5
Pozornost % (V/V)	ispituje se	ispituje se	ispituje se	ispituje se

* Stenska masa eruptivnog i /ili metamorfnog porekla a slikatnog sastava (u daljem tekstu –eruptivne stene)

** Stenska masa sedimentnog i/ili metamorfnog porekla a krečnjačkog sastava (u daljem tekstu –krečnjački sastav)

III 2.3.1.3. TEKUĆA ISPITIVANJA

- Tekuća ispitivanja obavljaju se u slučaju sumnje u promenu kvaliteta stenske mase tokom eksploatacije. Obim ispitivanja određuje proizvođač za svaki pojedini uzorak.

III 2.3.1.4. KONTROLNA ISPITIVANJA

Kontrolna ispitivanja obavljaju se najmanje jedanput u šest meseci.

Ispituje se: - mineraloško – petrografski sastav,
 - čvrstoća na pritisak,
 - otpornost prema habanju bušenjem,
 - upijanje vode,
 - otpornost na smrzavanje,
 - zapreminska masa
 - gustoća i poroznost

III 2.3.2. PESAK

- Prirodni pesak je nevezani kamen sediment veličine zrna 0,02 mm do 2 mm.
 - Drobljeni pesak proizvodi se drobljenjem kamena i separisanjem na frakcije 0/1 mm, 0/2 mm ili 0/4 mm.

III 2.3.2.1. LABORATORISKA ISPITIVANJA PESKA

- Karakteristike prirodnog i drobljenog peska ispituju se prema propisima i standardima:

SRPS B.B8.029	Granulometrijski sastav prema standardu SRPS B.B8.029,
SRPS B.B8.036	Udeo čestica manjih od 0,09 mm prema standardu SRPS B.B8.036,
SRPS B.B8.036	Udeo gruda gline prema standardu SRPS B.B8.036
SRPS U.B1.024	Udeo organskih nečistoća prema standardu SRPS U.B1.024,
SRPS U.B1.040	Ekvivalent peska prema standardu SRPS U.B1.040 i
SRPS B.B8.004	Mineraloško –petrografski sastav prema standardu SRPS B.B8.004. -modul zrnasti

III 2.3.2.2. USLOVI KVALITETA

-Granulometrijski sastav peska mora zadovoljavati uslove iz tabele 4.

Tabela 4.

Kvadratni otvor okaca sita, mm	Prirodni i drobljeni pesak		
	Prolaz kroz sito % (m/m)		
	Sitan 0/1 mm	Srednji 0/2 mm	Krupan 0/4 mm
0,09	0 do 10	0 do 10	0 do 10
0,25	30 do 45	20 do 35	12 do 25
0,71	75 do 100	45 do 85	33 do 70
2,0	100	90 do 100	65 do 100
4,0		100	90 do 100
8,0			100
Modul zrnosti	1,45 do 1,95	1,70 do 2,45	1,95 do 3,00

Uslovi za kvalitet čistoće peska

Tabela 12.

Osobine i uslovi	Prirodni pesak	Drobljeni pesak		
		Silikatni sastav		Krečnjački sastav
		Prvi kvalitet	Drugi kvalitet	
Udeo čestica manjih od 0,09 mm najviše, % (m/m)	5	5	10	10
Ekvivalent peska najmanje, %	70	70	60	60
Udeo grupa gline najviše, % (m/m)	0,5	0,5	0,5	0,5
Organske nečistoće najviše, % (m/m)	0,3	0,3	0,3	0,3

III 2.3.2.3. TEKUĆA ISPITIVANJA

Ispitivanje se vrši najmanje jednom dnevno: - granulometrijski sastav,
- modul zrnatosti,
- udeo čestica manjih od 0,09 mm,
- udeo druga gline i
- udeo organskih nečistoća

III 2.3.2.4. KONTROLNA ISPITIVANJA

Ispitivanje se vrši najmanje jednom mesečno - granulometrijski sastav,
- modul zrnatosti,
- udeo čestica manjih od 0,09 mm,
- ekvivalent peska i
- udeo gruda gline.

Po potrebi ispituje se i: - udeo organskih nečistoća,
- udeo čestica do 0,002 mm i
- mineraloško – petrografski sastav.

III 2.3.3. KAMENA SITNEŽ

Kamena sitnež (kameni agregat) je drobljeni kameni materijal krupnoće do 63 mm zrna koji mora biti separisan na osnovne frakcije ili međufrakcije prema propisima standarda SRPS B.B3.100

III 2.3.3.1. LABORATORISKA ISPITIVANJA

Osobine kamene sitneži i prirodnih kamenih materijala separisanih prema standardu SRPS B.B3.100 ispituju se prema metodama ispitivanja, propisima i standardima.

- Ispituju se sledeće osobine, prema SRPS-u

SRPS B.B8.029	Granulometrijski sastav
SRPS B.B8.036	Udeo čestica manjih od 0,09 mm
SRPS B.B8.038	Udeo gruda gline
SRPS B.B8.048	Udeo zrna nepovoljnog oblika
SRPS B.B8.037	Udeo trošnih – slabih zrna
SRPS U.M8.096	Obavijenost s bitumenom
SRPS B.B8.031	Upijanje vode
SRPS B.B8.044	Otpornost prema mrazu natrijevim sulfatom (samo kod separiranja pripodnog nevezanog materijala)
SRPS B.B8.045	Otpornost prema drobljenju i habanju
SRPS B.B8.120	Vrednost polirnosti
SRPS B.B8.004	Mineraloško – petrografski sastav

III 2.3.3.2. USLOVI KVALITETA

Granulometrijski sastav kamenog agregata (kamene sitneži), kao i prirodnih kamenih materijala separisanih prema SRPS B.B3.100 mora da zadovolji uslove iz tabele 6.

Čistoća kamenog agregata i prirodnih kamenih materijala separeisanih prema SRPS B.B3.100 mogu zadovoljiti uslove iz tabele 7.

Fizičko – mehaničke karakteristike kamenog agregata i prirodnih kamenih materijala separisanih prema SRPS B.B3.100 moraju da zadovolje uslove date u tabelama 8. i 9.

Tabela 6.

- Uslovi kvaliteta za granulometrijski sastav kamene sitneži i prirodnih kamenih materijala separisanih prema standardu SRPS B.B3.100

Nazivna frakcija, mm	Prolaz kroz granična laboratorijska sита, % (m/m)										
	1,0	2,0	4,0	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0	63,0	125,0
4/8		max.5	max.15	min.90	100						
8/16			max.5	max.15		min.90	100				
16/32				max.5		max.15		min.90	100		
32/63						max.5		max.15		min.90	100

- Međufrakcija

2/4	max.5	min.15	min.90	100							
8/11			max.5	max.15	min.90	100					
11/16					max.15	min.90	100				
16/22					max.5	max.15	min.90	100			
22/32						max.5	max.15	min.90	100		
32/45							max.5	max.15	min.90	100	

Tabela 7.

-Uslovi kvaliteta za čistoću kamene sitneži i prirodnog kamenog materijalaseparisanog prema standardu SRPS B.B3.100.

Osobine i uslovi	Frakcije, mm	
	2/4	4/8 do 32/45
Udeo čestica manjih od 0,09 mm najviše, % (m/m)	3,0	1,0
Organske nečistoće najviše, % (m/m)	0,5	0,25
Udeo grudagline najviše, % (m/m)	0,25	0,25

III 2.3.3.3. TEKUĆA ISPITIVANJA

Iščitavanje se vrši najmanje jednom dnevno. Ispituje se:

- granulometrijski sastav,
- udeo čestica manjih od 0,09 mm,
- udeo gruda gline,
- granulometrijski sastav,
- udeo čestica manjih od 0,09 mm,
- udeo gruda gline,
- udeo zrna nepovoljnog oblika i
- udeo drobljenoh zrna.

Po potrebi ispituje se i:

- udeo organskih nečistoća

III 2.3.3.4. KONTROLA ISPITIVANJA

Ispitivanje se vrši najmanje jednom mesečno.

- Ispituje se:
- granulometrijski sastav,
 - udeo čestica manjih od 0,09 mm,
 - udeo gruda gline,
 - udeo zrna nepovoljnog oblika
 - udeo trošnih – slabih zrna,
 - obavijenost bitumenom,
 - upijanje vode,
 - otpornost prema drobljenju i habanju,
 - otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom i
 - udeo drobljenih zrna

Po potrebi ispituje se i:

- mineraloško – petrografski sastav i
- udeo organskih nečistoća

Na svakih cca 1000 m³ uzima se najmanje jedan skupni uzorak. Ispituju se sva svojstva kao i kod kontrolnih ispitivanja.

Tabela 8.

Uslovi kvaliteta za fizičko – mehanička svojstva kamene sitneži i prirodnog kamenog materijala separisanog prema standardu.

Asfaltni sloj u kolovoznoj konstrukciji							
Osobina, uslov i jedinica mere	Habajući sloj			Bitumenizirani nosivi sloj(BNS)			Donji bitumenizirani (DBNS)
	Grupa saobraćajnog opterećenja			Grupa saobraćajnog opterećenja			
	Autoputevi vrlo teško i teško	Srednje	Lako i vrlo lako	Autoputevi vrlo teško i teško	Srednje	Lako i vrlo lako	
Postojanost prema toploti, postojan	Ispituje se	Ispituje se	Ispituje se	Ispituje se	-	-	-
Obavijenosť bitumenom. Postotak obavijenosťi ukupne površine svih zrna,	100/90	100/90	100/90	100/85	100/80	100/80	100/75
Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, najviše, % (m/m)	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	12,0
Upijanje vode najviše, % (m/m)	1,2	1,2	1,2*	1,2	1,2*	1,2*	1,6*
Udeo zrna nepovoljnog oblika, najviše, % (m/m)	20	20	20	20	30	30	40
Udeo slabih zrna najviše,	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	12,0
Udeo drobljenih zrna u drobljenom šijunku najmanje,	-	90	90	90	30	-	-

* Upijanje vode može biti i veće ako je zadovoljen kriterijum otpornost prema smrzavanju.

Tabela 9.

-Uslovi kvaliteta za otpornost prema drobljenju i habanju i vrednost polirnosti za kamenu sitnež i prirodni kamenu materijal separisan prema standardu SRPS B.B3.100.

Grupa saobraćajnog opterećenja	Asfaltni sloj u kolovoznoj konstrukciji						
	Habajući sloj			Otpornost prema habanju i drobljenju najviše, % (m/m)*			
	Frakcije eruptivnog sastava		Frakcije krečnjačkog sastava		Gornji bitumenizirani nosivi sloj (BNS)	Bitumenizirani nosivi habajući sloj (BNHS)	Donji bitumenizirani nosivi sloj (DBNS)
	Otpornost prema drobljenju i habanju najviše % (m/m)	Vrednost polirnosti najmanje (jedinica VPK)	Otpornost prema drobljenju i habanju najviše % (m/m)	Vrednost polirnosti najmanje (jedinica VPK)			
Autoputevi i teško	16	48	-	-	22	-	30
Teško	18	48	-	-	25	-	30
Srednje	22	48	25	30	30	-	35
Lako	22	45	28	30	35	28	-
Vrlo lako	22	-	30	-	35	28	-

* Uslovi kvaliteta odnose se na kamenu materijal krečnjačkog sastava. Ako se upotrebljava kamenu materijal silikatnog sastava otpornost prema habanju i drobljenju može iznositi najviše 22% (m/m).

III 2.3.4. NESEPARISANI I DELIMIČNO SEPARISANI KAMENI MATERIJALI

-U neseeparisani i delimično separisani kameni materijal spadaju: drobljeni kameni materijal krupnoće od 0 do maksimalne nazivne veličine zrna (mm), neseeparirani, delimično separirani (najmanje 3 frakcije) i drobljeni šljunak, te sipina.

III 2.3.4.1. LABORATORISKA ISPITIVANJA

Neseeparirani kameni materijali (šljunak, sipina i drobljeni kameni materijali) i delimično separisani kameni materijali (šljunak, sipina i drobljeni kameni materijal) ispituju se prema metodama ispitivanja, propisima i standardima.

- Ispituju se ova svojstva:	SRPS B.B8.029	Granulometrijski sastav
	SRPS B.B8.036	Udeo čestica manjih od 0,09 mm
	SRPS U.B1.018	Udeo čestica manjih od 0,002 mm
	SRPS B.B8.038	Udeo gruda gline
	SRPS U.B1.024	Udeo organskih nečistoća
	SRPS B.B8.048	Udeo zrna nepovoljnog oblika
	SRPS B.B8.037	Udeo trošnih – slabih zrna
	SRPS U.M8.096	Obavijenost s bitumenom
	SRPS B.B8.031	Upijanje vode
	SRPS B.B8.044	Otpornost prema mrazu natrijevim sulfatom
	SRPS B.B8.045	Otpornost prema drobljenju i habanju
	SRPS B.B8.004	Mineraloško – petrografski sastav

III 2.4.1.4.2. USLOVI KVALITETA

Ocena granulometrijskog sastava neseeparisanih i delimično separisanih kamenih materijala, nazivnih krupnoća od 0 do 45 mm, vrši se s obzirom na njihovu primenu u pojedinom asfaltnom sloju kolovozne konstrukcije. Da bi frakcije po svom granulometrijskom sastavu odgovarale deklarisanom sastavu moraju ispunjavati uslov od najviše 20% (m/m) podzrnja i najviše 15% (m/m) nadzrnja.

Čistoća neseeparisanih i delimično separisanih kamenih materijala mora zadovoljavati uslove iz tabele 17.

Kod neseeparisanih kamenih materijala nazivnih krupnoća od 0 do 45 mm rezultati ispitivanja fizičko – mehaničkih svjstava ispitanih na laboratorijski isijanim frakcijama izražavaju se u postocima (m/m) preračunato na ukupni uzorak. Uslovi kvaliteta za fizičko – mehanička svojstva neseeparisanih kamenih materijala dati su u tabeli 17. i odnose se na ukupni uzorak.

Tabela 10.

Uslovi kvaliteta za čistoću neseparisanih delimično separisanih kamenih materijala

Osobine i uslovi	Nazivna krupnoća kamenog materijala, mm					
	0/8	0/16	0/22	0/32	0/54	Ostale frakcije delimično separisanog kamenog materijala
Udeo čestica manjih od 0,09 mm, najviše % (m/m)	15	10	Ispituje se	Ispituje se	Ispituje se	3
Udeo čestica manjih od 0,002 mm, najviše % (m/m)*	2	2	2	2	2	-
Udeo gruda gline, najviše % (m/m)	0,25	0,3	0,3	0,3	0,5	0,25
Udeo organskih nečistoća, % (m/m)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

*Ispituje se u slučaju sumnje za zaprljanost glinovitim česticama.

Tabela 11.

Uslovi kvaliteta za fizičko – mehanička svojstva neseparisanih i delimično separisanih kamenih materijala

Osobine i uslov	Asfaltni sloj u kolovoznoj konstrukciji					
	Gornji bitumenizirani nosivi sloj			Donji bitumenizirani nosivi sloj		
	Grupa saobraćajnog podtereačanja			Grupa saobraćajnog opterećenja		
	Teško	Srednje	Lako i vrlo lako	Autoputevi vrlo teško i teško	Srednje	Bitumeni zirani nosivi habajući sloj
Obavijenost bitumenom. Postotak obavijenosti ukupne površine svih zrna najmanje, %	100/8 5	100/80	100/80	100/80	100/80	100/90
Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, najviše, % (m/m)	5	5	5	5	12	5
Upijanje vode najviše, % (m/m)	1,2	1,2*	1,2*	1,6*	1,6*	1,2*
Udeo zrna nepovoljnog oblika, najviše, % (m/m)	20	30	30	40	40	20
Udeo slabih zrna najviše,	5,0	5,0	5,0	12	12	5
Udeo drobljenih zrna u drobljenom šjunku najmanje,	90	30	-	-	-	-
Otpornost prema drobljenju i habanju, najviše, % (m/m)**	25	30	35	30	35	28

* Upijanje vode može biti izuzetno i veće ako je zadovoljen uslov otpornosti prema smrzavanju natrijum sulfatom.

** Uslovi kvalitet odnose se na kameni materijal krečnjačkog sastava. Ako se upotrebljava kameni materijal silikatnog sastava otpornost prema drobljenju i habanju može iznositi najviše 22 % (m/m).

Na delimično separisanom kamenom materijalu fizičko – mehanička svojstva ispituju se na deklarisanim frakcijama. Rezultati ispitivanja fizičko – mehaničkih svojstava izražavaju se u postocima (m/m) za deklarisanu frakciju. Uslovi kvaliteta propisani su u Tabeli 11. i odnose se na deklarisanu frakciju.

III 2.3.4.3. TEKUĆA ISPITIVANJA

Ispitivanja koja se vrše najmanje jedanput dnevno su:

- granulometrijski sastav,
- udeo čestica manjih od 0,09 mm,
- udeo gruda gline.

III 2.3.4.4. KONTROLNA ISPITIVANJA

Ispitivanja koja se vrše najmanje jedanput mesečno su:

- granulometrijski sastav,
- udeo čestica manjih od 0,09 mm,
- udeo gruda gline,
- udeo zrna nepovoljnog oblika,
- udeo trošnih – slabih zrna,
- obavijenost bitumenom,
- upijanje vode,
- otpornost prema drobljenju i habanju,
- otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom i
- udeo drobljenih zrna.

Po potrebi ispituje se i:

- mineraloško- petrografski sastav,
- udeo organskih nečistoća i
- udeo čestica manjih od 0,002 mm.

Za neseeparisane kamene materijale uzima se jedan skupni uzorak na svakih 5000 m³ materijala.

Za delimično separisane kamene materijale uzima se jedan skupni uzorak na svakih 1000 m³ materijala.

Ispituju se sva svojstva kao i kod kontrolnih ispitivanja.

III 2.3.5. KAMENO BRAŠNO

III 2.3.5.1.

Kameno brašno je drobljeni ili mleveni kameni materijal koji sadrži najmanje 80% (m/m) odnosno 60% (m/m) punila zavisno od kvaliteta kamenog brašna.

Punilo za asfaltne mešavine je deo kamenog brašna krupnoće do 0,09 mm.

Kameno brašno koje se koristi za proizvodnju (izradu) asfaltnih mešavina, može biti proizvedeno na više načina:

- osnovni proizvod na pogonu za proizvodnju kamenog brašna,
- nusproizvod kod proizvodnje kamene sitneži koji se dobiva otprašivanjem na separacionom postrojenju,
- ciklonski materijal ili povratno punilo na sistemu za otprašivanje na asfaltnoj bazi.

Za izradu BNS autoputeva i puteva grupe vrlo teškog i teškog saobraćajnog opterećenja može se upotrebiti i kameno brašno prvog (I) kvaliteta.

Za izradu BNS puteva grupe srednjeg, lako i vrlo lakog saobraćajnog opterećenja može se upotrebiti i kameno brašno drugog (II) kvaliteta. Kameno brašno izdvojeno na asfaltnoj bazi može se vraćati u proizvodni proces pri izradi asfaltne mešavine za BNS autoputeva i puteva svih grupa saobraćajnog opterećenja, pod uslovom da punilo iz tog kamenog brašna zadovoljava uslove kvaliteta date u tački III 1.3.5.1. i ne sme biti eruptivnog porekla. Povratno kameno brašno dobijeno otprašivanjem kamene smese u kojoj je primljen drobljeni pesak eruptivnog porekla II. kvaliteta, ne može se primeniti za proizvodnju asfaltne mešavine BNS.

III 2.3.6. VEZIVO

Kao vezivo upotrebljavaju se vrste bitumena za kolovoze prema tabeli 12.

Tabela 12.

Primena vrste bitumena za izradu BNS u zavisnosti od grupe saobraćajnog opterećenja.

Vrsta bitumena	Grupa saobraćajnog opterećenja			
	Autoputevi i vrlo teško	Teško	Srednje	Lako i vrlo lako
BIT 45	DA*	DA*	NE	NE
BIT 60	DA	DA	DA	DA
BIT 90	DA	DA	DA	DA
BIT 130	NE	NE	DA	DA
BIT 200	NE	NE	NE	DA

*BIT 45 može se upotrebiti samo za slojeve deblje od 100 mm.

U asfaltnim mešavinama bitumen ima ulogu vezivog sredstava, tj. da kameni materijal poveže u kompaktnu celinu. Da bi bitumen imao svojstva vezivnog sredstva potrebno je da ima određene reološke i fizičko – hemiske osobine, kako bi asfaltna mešavina odgovarala svojoj nameni. Kao vezivo za nosive slojeve, habajuće slojeve i livene asfalte upotrebljavaju se razni tipovi bitumena, zavisno o razredu puta i vrsti asfaltnih slojeva. Uzimanje uzoraka za ispitivanje bitumena vrši se prema standardu SRPS B.H8.610.

III 2.3.6.1. LABORATORISKA ISPITIVANJA

Uzorci bitumena uzimaju se prema standardu SRPS B.H8.610. Bitumen se ispituje prema metodama ispitivanja, propisima i standardima.

Ispituju se ove osobine:

SRPS B.H8.612	penetracija
SRPS B.H8.613	tačka razmekšanja
SRPS B.H8.614	indeks penetracije
SRPS B.H8.615	duktilitet
SRPS B.H8.616	tačka loma po Fraassu
SRPS B.H8.618	relativna gustoća
SRPS B.H8.619	gubitak mase grejanjem na 163°C
SRPS B.H8.605	parafinski broj
SRPS B.H8.620	dinamička viskoznost
SRPS B.H8.621	kinematička viskoznost

III 2.3.6.2. USLOVI KVALITETA

Bitumeni koji se upotrebljavaju u putgradnji podeljeni su prema penetraciji u vrste i moraju zadovoljavati zahteve prema SRPS U.M3.010, koji su dati u tabeli 13.

III 2.3.6.3. TEKUĆA KONTROLA

Kod kontinualne proizvodnje bitumena ispitujw se najmanje jednom u smeni: - tačka razmekšanja,
- penetracija i
- duktilitet

Kod proizvodnje određene količine (šarže) bitumena ispituje se dva puta u toku proizvodnje:

- tačka razmekšanja,
- penetracija i
- duktilitet

III 2.3.6.4. KONTROLNA ISPITIVANJA

Pri kontinualnoj proizvodnji kao i kod proizvodnje određene količine (šarže) obavlja se kompletno ispitivanje najmanje jednom mesečno.

Za proveru kvaliteta uskladištenog bitumena obavlja se kompletno ispitivanje. Način uzimanja, veličina i broj uzoraka definisan je prema standardu SRPS B.H8.610.

Tabela 13.

Uslovi kvaliteta bitumena prema standardu SRPS U.M3.010

Osobina i uslov	Jedinica mere	Vrsta bitumena				
		BIT 200	BIT 90	BIT 60	BIT 45	BIT 25
Penetracija na 25°C u rasponu	mm/10	160 do 210	80 do 100	50 do 70	35 do 50	20 do 30
Tačka razmekšanja po PK, u rasponu	°C	37 do 43	45 do 51	49 do 55	54 do 60	59 do 66
Indeks penetracije IP najmanje		-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Duktilitet na 25°C, najmanje	m	1,00	1,00	1,00	0,50	0,15
Tačka loma po Faraassu, najviše	°C	-15	-11	-8	-6	-3
Sadržaj parafina, najviše	%(m/m)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Relativna gustoća na 25°C, najmanje		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Gubitak mase nakon 5 sati zagrevanja na 163°C, najmanje	%(m/m)	1,0	0,6	0,6	0,6	0,5
Smanjenje penetracije nakon zagrevanja, najviše	%	40	40	40	35	35
Tačka loma po Fraassu nakon zagrevanja, najviše	°C	-12	-8	-6	-4	-1
Dinamička viskoznost na 60°C	Pa . S				određuje se	određuje se
Kinematička viskoznost na 135°C	$\frac{m^2}{s}$				određuje se	određuje se

III 2.4. SASTAV ASFALTNE MEŠAVINE

III 2.4.1. GRANULOMETRISKI SASTAV KAMENE SMESE

Granulometrički sastav kamene smese asfaltne mešavine mora biti u graničnom području prema tabeli 1.

Tabela 1

Granulometrički sastav kamene smese asfaltne mešavine za BNS

Kvadratni otvor okaca sita, mm	Vrsta BNS				
	Prolazi kroz sito, % (m/m)				
	BNS 22	BNS 22s	BNS 32	BNS 32s	BNS 45
0,09	4 do 14	5 do 11	3 do 14	4 do 14	3 do 14
0,25	7 do 37	8 do 17	5 do 14	7 do 14	5 do 14
0,71	12 do 53	13 do 27	9 do 14	12 do 14	9 do 14
2,0	21 do 65	24 do 40	17 do 14	20 do 14	17 do 14
4,0	30 do 74	34 do 53	24 do 14	29 do 14	25 do 14
8,0	44 do 85	50 do 70	34 do 14	41 do 14	37 do 14
11,2	54 do 92	61 do 81	42 do 14	50 do 14	44 do 14
16,0	70 do 100	75 do 94	53 do 14	61 do 14	54 do 14
22,4	97 do 100	97 do 100	70 do 14	76 do 14	65 do 14
31,5	100	100	97 do 14	97 do 14	78 do 14
45,0			100	100	98 do 14
63,0					100

III 2.4.2. PUNILO

Udeo mase punila u kamenoj smesi mora se kretati u okviru granica datih u tabeli 1. a zavisi o njegovim osobinama, te granulometriskom sastavu kamenog skeleta i njegovoj obavijenosti bitumenom.

III 2.4.3. KOLIČINA VEZIVA

Količina bitumena u asfaltnoj mešavini mora biti podešena tako da se ispune pore i obavije površina zrna kamenog skeleta s filmom bitumena dovoljne debljine. Bitumenom moraju biti ispunjene i sve šupljine u suvo zbijenom stanju punila koje se nalazi u asfaltnoj mešavini.

Orjenacioni udeo bitumena u asfaltnoj mešavini, zavisno od vrste BNS, dat je u tabeli.

Tabela 14.

Orjenacioni udeo bitumena u asfaltnoj mešavini za BNS

Vrsta BNS	Orjentacioni udeo bitumena % (m/m)
BNS 22	3,8 do 5,2
BNS 22s	4,0 do 5,0
BNS 32	3,3 do 4,7
BNS 32s	3,5 do 4,5
BNS 45	3,5 do 4,5

Tačan udeo bitumena određuje se izradom prethodnog sastava asfaltne mešavine i radnog sastava asfaltne mešavine.

III 2.5. OSOBINE ASFALTNE MEŠAVINE

III 2.5.1. FIZIČKO – MEHANIČKE OSOBINE LABORATORISKIH OPITNIH TELA

Fizičko – mehaničke osobine asfaltne mešavine za BNS 22, BNS 22s, BNS 32 i BNS 32s ispitane na laboratorijskom probnom telu, moraju zadovoljavati uslove propisane u tabeli 15.

Ispituju se ove osobine:

- stabilnost na 60°C,
- odnos stabilnosti i deformacije na 60°C,
- udeo šupljina i
- ispunjenost šupljina kamene smese bitumenom.

Tabela 15.

Fizičko – mehaničke osobine asfaltne mešavine za BNS 22, BNS 22s, BNS 32 i BNS 32s u zavisnosti od grupe saobraćajnog opterećenja.

Osobine i uslovi	Grupa saobraćajnog opterećenja		
	Autoputevi i vrlo teško	Teško i srednje	Lako i vrlo lako
Stabilnost na 60°C najmanje, kN	8,0	2,0	3,0
Odnos stabilnosti i deformacije na 60° C najmanje, kN/mm	2,5	2,2	1,8
Udeo šupljina, % (V/V)	5,0 do 9,0	4,0 do 9,0	3,0 do 9,0
Ispunjenost šupljina kamene smese bitumenom, % (V/V)	određuje se	određuje se	određuje se

III 2.5.2. OSOBINE EKSTAHIRANOG VEZIVA

Osobine ekstrahiranog veziva u odnosu na upotreblijenu vrstu veziva mogu se promeniti do druge sledeće vrste bitumena, što se utvrđuje ispitivanjem penetracije na 25°C, tačke zamekšanja po metodi PK i tačke loma po Fraassu (npr. BIT 60 može se promeniti do najviše BIT 25).

III 2.6. OSOBINE IZVEDENOG SLOJA BNS

III 2.6.1. FIZIČKO – MEHANIČKE OSOBINE SLOJA

Fizičko – mehaničke osobine sloja BNS 22, BNS 22s, BNS 32 i BNS 32s, ispitana na uzorcimaizvađenim iz izvedenog sloja, moraju zadovoljavati uslove propisane u tabeli 16.

Ispituju se ove osobine:

- udeo šupljina i
- stepen zbijenosti (zgušnjavanja).

Tabela 16.

Fizičko – mehaničke osobine izvedenog BNS u zavisnosti od grupe saobraćajnog opterećenja.

Osobina i uslov	Grupa saobraćajnog opterećenja		
	Autoputevi i vrlo teško	Teško i srednje	Lako i vrlo lako
Udeo šupljina, % (V/V)	4 do 8	3 do 9	2 do 10
Stepen zbijenosti (zgušnjavanja), najmanje, %	98	98	98

1.6.2. Odstupanje debljine, ravnosti, visine i padova sloja

Odstupanje debljine, ravnosti, visine i poprečnog pada asfaltnog sloja utvrjuju se pre puštanja puta u saobraćaj, Izvedena debljina BNS, zbog odstupanja od projektovane debljine, ne može biti manja od vrednosti datih u tabeli 17.

Tabela 17.

Minimalne debljine BNS

Debljina sloja, mm	Udeo nedrobljenih zrna većih od 4 mm u kamenj smesi					
	Vrsta asfaltne mešavine					
	Veći od 70 % (m/m)			Manji od 70% (m/m)		
	BNS 22	BNS 32	BNS 45	BNS 22	BNS 32	BNS 45
Tehnološka debljina najmanje	50	60	–	50	60	90
Izvedena debljina najmanje	33	48	–	38	53	65

Sva odstupanja izvedene debljine sloja od projektovane debljine sloja, ako Nadzorni organ oceni da izvedeni sloj može ostati u kolovoznoj konstrukciji, podležu oceni kvaliteta.

Dopušteno odstupanje srednje vrednosti debljine urađenog sloja (ako je debljina sloja izmerena na tri ili više uzoraka) ili dopušteno odstupanje pojedinog uzorka (ako imamo manje od tri izmerena uzorka) može biti najviše - 10% od projektovane debljine sloja.

Za autoputeve i puteve grupe vrlo teškog i teškog saobraćajnog opterećenja dopušteno visinsko odstupanje površine izvedenog BNS iznosi ± 10 mm od projektovane visine.

Za puteve grupe srednjeg, lakog i vrlo lakog saobraćajnog opterećenja dopušteno visinsko odstupanje nivelete iznosi ± 10 mm.

Poprečni pad izvedenog sloja može odstupiti od projektiranog poprečnog pada za pojedini profil najviše $\pm 0,4\%$ aps.

Za autoputeve i puteve grupe vrlo teškog i teškog saobraćajnog opterećenja, dopušteno odstupanje horizontalnog položaja leve i desne ivice izvedenog sloja iznosi ± 25 mm od projektovanog položaja.

Za puteve grupe srednjeg, lakog i vrlo lakog saobraćajnog opterećenja dopušteno odstupanje leve i desne ivice izvedenog sloja iznosi ± 50 mm od projektovanog položaja.

Za autoputeve i puteve grupe vrlo teškog i teškog saobraćajnog opterećenja odstupanje površine izvedenog sloja od referentne ravni mernog uređaja može iznositi najviše 8 mm.

Za puteve grupe srednjeg, lakog i vrlo lakog saobraćajnog opterećenja odstupanje površine izvedenog sloja od referentne ravni mernog uređaja može iznositi najviše 10 mm.

III 2.7. PROIZVODNJA ASFALTNE MEŠAVINE

Da bi počela proizvodnja asfaltne mešavine potrebno je osigurati sve potrebne kvalitetne materije.

Materijali za proizvodnju asfaltnih mešavina, zavisno o predviđenoj nameni, moraju odgovarati zahtevima Tehničkih uslovima.

III 2.8. PREVOZ ASFALTNE MEŠAVINE

Prevoz asfaltne mešavine do gradilišta vrši se isključivo kamionima kiperima. Dno kamiona mora biti metalno ili obloženo metalom, čisto i bez nasipa prašine, blata ili nekog drugog materijala. Preporučuje se prskanje dna i stranica kamiona otopinom kalijumovog sapuna u vodi. Zabranjeno je prskanje naftnim derivatima.

Asfaltna mešavina u kamionu zaštićuje se od hlađenja i zaprašivanja azbestnim pokrivačima (ceradama).

Dužina prevoza asfaltne mešavine određuje se tako da ne traje duže od 1,5 sati.

III 2.9. UGRAĐIVANJE ASFALTNE MEŠAVINE

III 2.9.1. PODLOGA NA KOJU SE UGRAĐUJE ASFALTNA MEŠAVINA

Asfaltna mešavina može se ugrađivati na različite podloge: na sloj od mehanički stabilizovanja materijala, novi sloj zrnastog materijala stabilizovan hidrauličnim vezivom i na asfaltne slojeve.

Na podlogu od mehanički stabilizovanog zrnastog materijala asfaltna mešavina može se polagati ako je ispitana i ako je preuzeo Nadzorni organ. Vremenski razmak između ispitivanja podloge i ugrađivanja sme biti najviše 24 sata i za to vreme treba zabraniti prevoz po ispitnoj podlozi.

Razastiranje asfaltnog sloja na podlogu stabilizovanju hidrauličnim vezivima sme se započeti tek sedam dana nakon izrade stabilizacije. Uz saglasnost naručioca i nadzornog organa, polaganje asfaltnog sloja može početi i ranije ako se laboratorijskim ispitivanjem utvrdi da neće nastati nikakve štetne posledice u izvedenim slojevima. Podloga mora biti suva i čista, a nevezani materijal uklonjen sa površine.

Količina bitumenske emulzije kojom se prska podloga je min 0,5 kg/m².

Razmatranje asfaltne mešavine na podlogu od asfaltnog sloja može započeti kada je podloga očišćena od vezanog i nevezanog materijala, suva i poprskana bitumenskom emulzijom u količini od 0,2 – 0,5 kg/m².

Prskanje mora započeti najmanje 3 sata pre polaganje asfaltnog sloja, kako bi voda isparila i bitumenski se deo vezao za podlogu.

III 2.9.2. ATMOSFERSKI USLOVI I TEMPERATURE

Ugrađivanje asfaltne mešavine vrši se samo u povojnim vremenskim uslovima. Prilikom izrade habajućeg sloja (HS i BNHS) temperatura podloge i vazduha mora biti viša od +10°C, a pri izradi nosivog sloja (BNS i DBNS) viša od +5°C.

U posebnim vremenskim uslovima (npr. jak vetar), Nadzorni organ može obustaviti izradu asfaltnog sloja i kod temperatura koje su više od minimalno propisanih, ako postoji opravdana sumnja da se pod takvim uslovima radovi neće izvesti kvalitetno.

III 2.9.3. TEMPERATURA ASFALTNE MEŠAVINE NA MESTU UGRAĐIVANJU

Temperatura asfaltne mešavine na mestu ugrađivanja zavisi od vrste upotrebljenog bitumena u asfaltnoj mešavini. Minimalne temperature asfaltne mešavine na mestu ugrađivanja date su u tabeli 18.

Tabela 18.

Temperatura asfaltne mešavine na mestu ugrađivanja

Vrsta bitumena za kolovoz	Preporučena temperatura asfaltne mešavine za ugrađivanje, °C	Najniža temperatura razastrte asfaltne mešavine, °C
BIT 200	130	110
BIT 130	135	115
BIT 90	140	120
BIT 60	150	130
BIT 45	160	135

III 2.9.4. RAZASTIRANJE ASFALTNE MEŠAVINE

Razastiranje asfaltne mešavine po pravilu se ugrađuje finišerom, koji uz razastiranje obavlja i delimično zbijanje asfaltnog sloja. Finišeri moraju imati uređaj koji omogućuje postizanje što većeg stepena zbijanja zavisno od vrste asfaltne mešavine i debljini sloja. Razastiranje asfaltne mešavine se zavisno od širine puta, raspoloživih mašina, odvijanju sabraćaja za vreme ugrađivanja i kapaciteta asfaltne baze, može ugrađivati s jednim ili više finišera. Ukoliko se ugrađuje s dva finišera, finišeri smeju biti uzdužno razmaknuti najviše do 40 m kako bi se omogućilo toplo spajanje ivica i moraju imati jednake radne karakteristike tako da sloj na celoj širini bude ugrađen jednoliko s obzirom na stepen zbijenosti i teksturu površine. Kada projektom nisu predviđeni ivične trake i rigoli, asfaltni slojevi kolovoza moraju se polagati tako da ivica svakog sloja u odnosu na prethodni sloj bude pod uglom od cca 45°C.

Kada se radovi izvode na usponima, asfaltna se mešavina razastire tako da smer kretanja finišera bude od niže tačke prema višoj tački uspona.

Na površinama gde ugrađivanje finišerom nije moguće, asfaltna se mešavina može, uz odobrenje nadzornog organa, a razastirati ručno, uz uslov da se postigne propisani kvalitet izvedenog asfaltnog sloja.

III 2.9.5. ZBIJANJE ASFALTNE MEŠAVINE

Za kvalitetnu izradu asfaltnih slojeva za zbijanje je potrebna i odgovarajuća mehanizacija.

Pored finišera potrebne su još garnitura statičkih valjaka, valjak sa gumenim točkovima, vibracioni valjak i uređaj za zagrevanje radnih spojeva.

Valjci s gumenim točkovima moraju imati sve točkove istih dimenzija i prečnika. Mora biti omogućen da se pritisak u gumenim točkovima može podešavati i mora biti takav da se postigne propisana i jednolična gustoća asfaltnog sloja.

Vibracioni valjci imaju u odnosu na statičke valje veliko dubinsko delovanje.

Svi valjci s čeličnim plaštom moraju imati jednostavan uređaj koji omogućuje da plašt točka bude jednolično obavijen filmom vode da sprečava lepljenje asfaltne mešavine za plašt. Nije dopuštena upotreba naftnih derivata.

Preporučuje se da valjak valja što duže poteze, ali ne duže od cca 50 m.

Prilikom valjanja valjci moraju biti postavljeni tako da pogonski točkovi bude okrenuti finišeru, osim kod velikih uspona, kada se finiše kreće odozdo prema gore, a finišeru su okrenuti točkovi valjka bez pogona.

Kretanje valjka je pravolinisko prema finišeru, paralelno sa osom puta. Pomak za celu širinu valjka obavlja se na već ohlađenoj i/ili zbijenoj površini asfalta. Preklap traka valjanja iznosi cca 150 mm. Valja se uvek od niže prema višoj ivici puta.

Način valjanja zavisi od više faktora (vrsta asfaltne mešavine, debljina asfaltnog sloja, temperatura vazduha, brzina vetra i sl.). Treba ga podesiti tako da se u kraćem vremenu postigne tražena jednolična zbijenost i ravnonst urađenog sloja.

III 2.9.6. IZRADA SPOJEVA

Kod ugrađivanja asfaltnih mešavina javljaju se uzdužni i poprečni spojevi.

Uzdužni spoj paralelan je osom puta i najčešće nastaje kada se asfaltni sloj polaže sa jednim finišerom. Spoj se javlja između voznih traka, između zaustavne trake i kolovoza ili kada se iz opravdanih razloga mora asfaltirati samo deo kolovoza.

Poprečni spoj upravlan je na osu puta. Po pravilu su to radni spojevi načinjeni na mestu prekida rada.

Broj i dužina poprečnih i uzdužnih spojeva mora se svesti na najmanju meru, jer su spojevi uvek slaba mesta kolovoznoj konstrukciji. Spojevi se moraju propisano izraditi i asfalt na spojevima mora imati približno istu gustoću i kao i na ostalim delovima površine.

Ivice spojeva moraju biti vertikalno odrezane, a ako nisu moraju se zasecati pre polaganja druge trake (uzdužni spojevi) ili nastavku rada (poprečni spojevi) na mestu pune debljine sloja.

Vertikalna površina na hladnim spojevima mora se dobro premazati vezivom kako bi se osigurala što bolja veza između prethodno i novopoloženog asfaltnog sloja.

Kod višeslojnih asfaltnih kolovoza spojevi se ne smeju preklapati, tj. ne smeju se nalaziti jedan iznad drugoga, nego moraju biti razmaknuti za po najmanje 150 mm. Kada se radi sa jednim finišerom uzdužni spoj završnog sloja mora se poklapati sa osovinom puta. Pre valjanja poprečnog spoja treba sa spoja pažljivo odstraniti krupnija zrna kamene sitneži. Valjak se postavlja upravo na osovinu puta tako da čelični plast valjka ne zahvata više od 150 mm površine razastirte vruće asfaltne mešavine. Valjanje se zatim postepeno nastavlja sve dok se spoj potpuno ne uvalja. Poprečni spoj mora se uvaljati i uzdužno.

Uzdužni spoj se valja odmah nakon razastiranja nove vruće asfaltne mešavine. Uzdužni spoj valja tako da valjak najpre prelazi preko ravnije položene trake, tj. hladne površine izvedenog asfaltnog sloja većom širinom

točka, a samo 150 mm preko razastrte vruće asfaltne mešavine. Valjanje se postepeno nastavnja po novopoloženom vrućem asfaltnom sloju sve dok se potpuno ne uvalja uzdužni spoj. Ako projektom nisu predviđene ivične trake i rigoli, ivica asfaltnog spoja valja se tako da se valjak u prvom prelazu približi ivice sloja od 100 do 150 mm. Kada se mešavina malo ohladi, valjaju se ivice sloja.

III 2.10. PRETHODNA PROVERA KVALITETA

III 2.10.1. ISPITIVANJE OSNOVNIH MATERIJALA

Prethodna ispitivanja materijala služe kao dokaz upotrebljivosti za određenu namenu.

Izvođač radova mora imati odgovarajuću dokumentaciju prema Tehničkim uslovima za sve materijale koje će upotrebljavati pri proizvodnji asfaltne mešavine. Kameni materijali (kamen kao sirovina, pesak, kameni agregat, separisani ili neseparisani drobljeni kameni materijal i separisani ili neseparisani drobljeni prirodni nevezani kameni materijal) ispituje se i ocenjuje prema tačkama III 1.3.1., III 1.3.2., III 1.3.3. i III 1.3.4. Kameno brašno ispituje se i ocenjuje : Kameno brašno je drobljeni ili mleveni kameni materijal koji sadrži najmanje 80% (m/m) odnosno 60% (m/m) punila zavisno od kvaliteta kamenog brašna. Punilo za asfaltne mešavine je deo kamenog brašna krupnoće do 0,09 mm.

Kameno brašno koje se koristi za proizvodnju (izradu) asfaltnih mešavina, može biti proizvedeno na više načina:

- osnovni proizvod na pogonu za proizvodnju kamenog brašna,
- nusproizvod kod proizvodnje kamene sitneži koji se dobiva otprašivanjem na separaciskom postrojenju,
- ciklonski materijal ili povratno punilo na sistemu za otprašivanje na asfaltnoj bazi.

Bitumensko vezivo (bitumen, razređeni bitumen i bitumenske emulzije) ispituju se i ocenjuju prema tačkama: III 1.3.6.

III 2.10.1.1. RAZREĐENI BITUMEN

- Razređeni bitumen je normalni destilovani bitumen naknadno razređen podesnim uljima koja nakon ugradnje asfaltne mešavine delimično ispare.

U putogradnji mogu se koristiti dva tipa razređenog bitumena (RB) zavisno o temperaturnim uslovima ugrađivanja.

- razređeni bitumen 100/170 (RB 100/170) za srednje dnevne temperature od +5°C do +15°C (proleće i jesen) i za srednje dnevne temperature preko +15°C (leto) i
- razređeni bitumen 200/300 (RB 200/300) za srednje snevne temperature preko +15°C (leto).

III 2.10.1.1.1. LABORATORISKO ISPITIVANJE

Uzorci za ispitivanje razređenog bitumena uzorkuju se prema standardu SRPS B.H.610.

Svojstva razređenog bitumena ispituju se prema metodama ispitivanja, propisima i standardima.

Ispituju se ove osobine:

SRPS U.M3.100	viskoznost
SRPS B.H8.622	udeo anorganskih tvari (pepeo)
SRPS B.H8.617	netopivi deo u ugljenom tetrahloridu
SRPS B.H8.601	tačka zapaljivosti
SRPS U.M3.030	destilacija do 360°C i ispitivanje ostatka posle detilacije na 360 °C,
SRPS B.H8.613	tačka razmekšanja ostataka
SRPS B.H8.612	penetracija ostatka
SRPS B.H8.615	duktilitet ostatka

III 2.10.1.1.2. USLOVI KVALITETA

Navedeni tipovi razređenog bitumena moraju zadovoljiti zahteve propisane standardom SRPS U.M3.030 koji su dati u tabeli 33.

Tabela 33.

Uslovi kvaliteta razređenih bitumena za putogradnju

Osobine i uslovi	Jedinica mere	Tip razređenog bitumena	
		RB 100/170	RB 200/300
Viskoznost	s	100 do 170	200 do 300
Udeo anorganskih materijal (pepeo), najviše	% (m/m)	0,5	0,5
Netopivo u ugljenom tetrahloridu	% (m/m)	0,5	0,5
Tačka zapaljivosti, najmanje	°C	40	40
Tok destilacije do 225°C, najviše	% (m/m)	3	3
do 315°C, u rasponu	% (m/m)	6 do 15	5 do 15
do 360°C, najviše	% (m/m)	20	15
Svojstvo ostatka posle destilacije: tačka razmek-šanja, u rasponu penetracija, u rasponu duktilitet, najmanje	°C 1/10 mm m	30 do 55 80 do 300 1	30 do 55 80 do 300 1

Pored navedenih uslova u tabeli razređeni bitumeni moraju imati i druge odlike: dobro mešanje s kamenom sitneži, dobru lepljivost, isparljivost i dobro pomešanje pod vodom u mešavinama s kamenom sitneži.

III 2.10.1.1.3. TEKUĆA ISPITIVANJA

Posle proizvodnje određene količine (šarže) razređenog bitumena ispituje se:

- viskoznost,
- destilacija do 360°C,
- svojstva ostatka nakon destilacije, PK, penetracija i duktilitet,
- ponašanje bitumenskog filma pod vodom.

III 2.10.1.1.4. KONTROLNA ISPITIVANJA

Kod kontrolne proizvodnje kao i kod proizvodnje određene količine (šarže) obavlja se kompletno ispitivanje najmanje jednom mesečno prema tački III 1.10.1.1. a ovih Tehničkih uslova.

Kod provere kvaliteta uskladištenja bitumena obavlja se kompletno ispitivanje.

III 2.10.1.2. BITUMENSKA EMULZIJA

Bitumenska emulzija može se upotrebiti kao vezivo za izradu zastora za laki saobraćaj i kao veziivni materijal kod postupka prskanja kojim se bolje povezuju asfaltni slojevi s podlogom.

Za zastore za laki saobraćaj i prskanja podloge primenjuju se nestabilne bitumenske emulzije.

Za izradu zastora za laki saobraćaj zavisno o vrsti primenjenog kamenog materijala primenjuju se dve vrste nestabilnih bitumenskih emulzija:

- anionska mestabilna bitumenska emulzija (AN) u kombinaciji s kamenim materijalom bazičnog karaktera, odnosno sedimentnog porekla,
- kationska nestabilna bitumenska emulzija (KN) u kombinaciji s kamenim materijalom kiselog karaktera.

Kod prskanja podloge pimenjuje se snionska nestabilna bitumenska emulzija (AN).

III 2.10.1.2.1. LABORATORISKA ISPITIVANJA

Ispitivanje bitumenske emulzije vrši se prema standardima i propisima.

SRPS U.M3.100	viskoznost ENGLerovim viskozimetrom
SRPS U.M3.020	udeo veziva u %, stepen stabilnosti
SRPS U.M3.020	postojanost pri uskladištenju
SRPS U.M3.020	ponašanje bitumenskog filma pod vodom

Pri asfaltnom postrojenju mora biti uskladištena dovoljna količina otrebnih materijala za nesmetanu i kontinualnu proizvodnju bez zastoja.

Prilikom preuzimanja materijala Izvođač je dužan odgovarajućom tekućom kontrolom proveravati kvalitet preuzetog materijala.

III 2.10.2. PRETHODNI SASTAV ASFALTNE MEŠAVINE

U laboratoriji se pravi prethodni sastav mešavine koji služi kao dokaz da je s odabranim materijalima i projektovanim sastavom moguće postići kvalitet propisan Tehničkim uslovima. Pre početka asfaltnih radova Izvođač mora imati prethodni sastav za svaku vrstu asfaltne mešavine propisane kolovozne konstrukcije i predložiti ga Naručiocu ili njegovom Nadzornom organu na saglasnost. (Prethodna receptura).

Prethodni sastav asfaltne mešavine treba da ima sastav i fizičko – mehanička karakteristika nakoje neće bitno

Izveštaj o prethodnom sastavu asfaltne mešavine mora sadržavati:

- procentualno učešće pojedinih sastavnih materijala u odnosu na ukupnu količinu kamene smese (kamenu materijal i kameno brašno) i u odnosu na asfaltnu mešavinu,
- granulometrički sastav kamene smese,
- učešće veziva,
- fizičko – mehaničke karakteristike opitnih laboratorijskih asfaltnih mešavina.

Uz prethodni sastav potrebno je priložiti tehničku dokumentaciju o izvoru i kvalitetu materijala na osnovi kojih je projektovan prethodni sastav.

U slučaju promene bilo koga os sastavnih materijala s obzirom na poreklo i/ili vrsu mora se izraditi novi prethodni sastav asfaltne mešavine. U roku od najviše tri godine prethodni sastav proveriti i po potrebi obnoviti.

Granulometrički sastav kamene smese prethodnog sastava asfaltne mešavine projektuje se tako da se kriva prosejavanja po mogućnosti nalazi što bliže sredini graničnog područja prema tabeli 1. a suženog za iznose dopuštenih odstupanja granulometričkog sastava za pojedini uzorak datig u tabeli 20.

Osobine asfaltne mešavine ispitane na laboratoriskom probnom telu treba da zadovoljavaju preporučene vrednosti date u tabeli 19.

Tabela 19.

Fizičko – mehaničke osobine prethodnog sastava asfaltne mešavine za BNS 22, BNS 22s, BNS 32, BNS 32s, u zavisnosti od grupe saobraćajnog opterećenja (preporučene vrednosti).

Osobine i uslovi	Grupa saobraćajnog opterećenja		
	Autoputevi i vrlo teško	Teško i srednje	Lako i vrlo lako
Stabilnost na 60°C najmanje, kN	8,8	6,6	3,3
Odnos stabilnosti i deformacije na 60°C najmanje, kN/mm	2,7	2,3	2,0
Udeo šupljina, % (V/V)	6,0 do 8,0	5,0 do 7,0	5,0 do 7,0
Ispunjenje šupljina kamene smese bitumenom, %(V/V)	Određuje se	Određuje se	Određuje se

Osobine ekstrahiranog veziva u odnosu na upotrebljenu vrstu veziva mogu se promeniti do druge sledeće vrste bitumena, što se utvrđuje ispitivanjem penetracije na 25°C, tačke zamekšanja po metodi PK i tačke loma po Fraassu (npr. BIT 60 može se promeniti do najviše BIT 25).

III 2.10.3. RADNI SASTAV ASFALTNE MEŠAVINE

Radni sastav (radna receptura) asfaltne mešavine služi kao dokaz da je na odabranoj asfaltnoj bazi moguće proizvesti asfaltnu mešavinu kvaliteta projektovanog prethodnog sastava asfaltne mešavine.

Prethodni sastav sa kojim se saglasio Naručilac ili njegov Nadzorni organ a Izvođač preneo na asfaltnu bazu dokazuje se putem preduzeća za kontrolu kvaliteta, na trošak Izvođača.

Uslov za dokazivanje prethodnog sastava je provera kvaliteta materijala uskladištenog na asfaltnoj bazi, uvidom u Tehničku dokumentaciju o kontroli materijala i/ili dodatnim ispitivanjem materijala.

Dokaz da se asfaltna mešavina može proizvoditi je kada se srednja vrednost sastava najmanje tri uzorka asfaltne mešavine, uzeta iz asfaltne baze u toku kontinualnog rada, podudara s prethodnim sastavom unutar dopuštenih odstupanja koja je za svaku vrstu asfaltne mešavine propisana Tehničkim uslovima.

Tako dobijena srednja vrednost sastava asfaltne mešavine predstavlja radni sastav asfaltne mešavine (radnu recepturu). Kada su ispunjeni svi ovi uslovi preduzeće za kontrolu kvaliteta izdaje izveštaj o radnom sastavu asfaltne mešavine. Radni sastav smatra se ugovorenim radnim sastavom nakon što ga prihvati naručilac, odnosno njegov Nadzorni organ i služi kao osnova za kontrolu ispitivanja i ocenu kvaliteta prema Tehničkim uslovima. Radni sastav potrebno je proveriti i po potrebi obnoviti najmanje jedanput u 12 meseci.

Smatra se da je proizvodnja asfaltne mešavine dokazana kada se ustanovi ispitivanjem najmanje tri uzorka asfaltne mešavine uzetih iz kontinualne proizvodnje sledeće:

- da se granulometrički sastav kamene smese svih probnih uzoraka asfaltne mešavine nalazi unutar dopuštenih odstupanja od prethodnog sastava asfaltne mešavine datih u tabeli 20.
- da se udeo bitumena za svaki uzorak nalazi unutar dopuštenog odstupanja od $\pm 0,5\%$ (m/m) od učešća datog u prethodnom sastavu asfaltne mešavine a srednja vrednost učešća bitumena unutar dopuštenih odstupanja datih u tabeli 43.
- da fizičko – mehaničke osobine svih uzoraka zadovoljavaju uslove date u tabeli 15.

Sastav kontrolnih uzoraka asfaltne mešavine može odstupati od radnog (ugovorenog) sastava unutar dopuštenih odstupanja datih za:

- granulometrički sastav u tabeli 20.
- udeo bitumena u tabeli 20.

Fizičko – mehaničke osobine asfaltne mešavine moraju zadovoljavati uslove date u tabeli 15.

Tabela 20.

Dopušteno odstupanje granulometričkog sastava kamene smese opitnih uzoraka asfaltne mešavine od prethodnog sastava asfaltne mešavine za BNS i kontrolnih uzoraka od radnog sastava asfaltne mešavine za BNS.

Kvadratni otvor okaca sita, mm	Dopušteno odstupanje granulometričkog sastava kamene smese			
	Za pojedini uzorak, $\pm\%$ (m/m)		Za srednju vrednost $\pm\%$ (m/m)	
	Asfaltne mešavine oznake „S“	Ostale asfaltne mešavine	Asfaltne mešavine oznake „S“	Ostale asfaltne mešavine
0,09	2,0	2,0	1,0	1,2
0,25	2,0	3,0	1,2	1,4
0,71	3,0	4,0	1,7	2,0
2,0	4,0	5,0	2,3	2,5
4,0	5,0	6,0	3,0	3,2
8,0	5,0	6,0	3,5	3,7
11,2	6,0	7,0	3,5	4,0
16,0	6,0	7,0	3,5	4,0
22,4	6,0	7,0	3,5	4,0
31,5	6,0	7,0	3,5	4,0
45,0				

Ukupno dopušteno odstupanje na pojedinom situ ne može biti veće od granične vrednosti na tom situ za pojedinu vrstu asfaltne mešavine za BNS datih u tabeli 1.

Tabela 21.

Dopušteno odstupanje dobivene srednje vrednosti udela bitumena u opitnim uzorcima asfaltne mešavine od udela bitumena određenog u prethodnom sastavu asfaltne mešavine.

Osobina	Broj ispitanih uzoraka					
	1	2	3 do 4	5 do 8	9 do 19	≥ 20
Dopušteno odstupanje $\pm\%$ (m/m)	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25

III 2.11. TEKUĆA ISPITIVANJA

Tekuća kontrolna ispitivanja obavljaju se sa ciljem da se u svakom trenutku ima što bolji uvid u kvalitet sastavnih materijala, te proizvedene i ugrađene asfaltne mešavine, kako bi se u slučaju potrebe intervenisalo u proizvodni proces i osigurala kontinualna proizvodnja propisanog kvaliteta.

Tekuća kontrolna ispitivanja vrši Izvođač radova, i to na način koji osigurava mogućnost blagovremenog intervencije u proizvodni proces. Uslužaju da Izvođač nema odgovarajuću opremu i kadrove, tekuću kontrolu obavlja o trošku Izvođača preduzeće za kontrolu kvaliteta.

O rezultatima ispitivanja obavljenih u sastavu tekuće kontrole Izvođač vodi pismenu evidenciju, koja mora biti dostupna Nadzornom organu.

Tekućom kontrolom obuhvaćeno je:

- tekuća kontrola materijala namenjenih izradi asfaltne mase,
- tekuća kontrola proizvedene asfaltne mase,
- tekuća kontrola ugradnje asfaltne mase.

Obaveza je Izvođača da na osnovu rezultata ispitivanja provedenih u okviru tekuće kontrole utiče u procesu proizvodnje i ugradnje asfaltne mešavine na način koji osigurava ujednačen, Tehničkim uslovima propisani kvalitet izvedenog asfaltnog sloja. Nakon izvedenog asfaltnog sloja rezultati ispitivanja obavljenih u svrhu tekuće kontrole, prikazuju se u pismenom izveštaju.

III 2.11.1. TEKUĆA KONTROLA MATERIJALA

Za izradu asfaltne mešavine vrši se kontrola kvaliteta materijala.

Uzorci materijala za tekuću kontrolu uzimaju se na asfaltnoj bazi. Uzima se od svake vrste materijala najmanje po jedan uzorak na količinu tog materijala potrebnih za proizvodnju 1500 tona asfaltne mešavine. Potrebne količine materijala proračunavaju se na osnovu radnog sastava asfaltne mešavine tačka III 1.10.

Ispituju se sledeće osobine:

- **Kameno brašno:** granulometrički sastav, udeo šupljina u suvozbijenom stanju.
- **Povratno kameno brašno:** granulometrički sastav.
- **Drobljeni i prirodni pesak:** granulometrički sastav, modul zrnatosti i udeo čestica manjih od 0,09 mm.
- **Ostali kameni materijali:** granulometrički sastav i udeo čestica manjih od 0,09 mm.
- **Bitumen:** tačka razmekšavanja i penetracija.

III 1.11.2. TEKUĆA KONTROLA PROIZVODNJE ASFALTNE MEŠAVINE

Uzimanje uzoraka mešavine vrši se na mestu njene proizvodnje ili na mestu ugradnje.

Sastav asfaltne mešavine proverava se ispitivanjem najmanje jednog uzorka na 500 tona proizvedene asfaltne mešavine. Ispituju se ove osobine: udeo bitumena i granulometrički sastav ekstrahirane kamene smese.

Fizičko – mehaničke osobine asfaltne mešavine proveravaju se ispitivanjem najmanje jednog uzorka na svaki 1500 tona proizvedene asfaltne mešavine.

- Ispituju se:**
- stabilnost na 60°C,
 - odnos stabilnost i deformacija na 60°C,
 - udeo šupljina i
 - ispunjenost šupljina kamene smese bitumenom

III 2.11.3. TEKUĆA KONTROLA UGRADIVANJA ASFALTNE MEŠAVINE

Prilikom ugrađivanja asfaltne mešavine stalno se prate ove osobine:

- temperatura asfaltne mešavine,
- stepen zbijenosti ugrađene asfaltne mešavine,
- debljina sloja,
- visina sloja,
- poprečni pad sloja,
- položaj sloja i ravnost sloja.

Posle izvođenja sloja izvođač je dužan izraditi geodetski snimak celog sloja po visini i položaju. Snimaju se karakteristične tačke u poprečnom profilu, i to:

- za autoputeve na svakih 25 m: osovina, leva i desna ivica i ivica zaustavne trake,
- za ostale puteve na svakih 50 m: osovina, desna i leva ivica sloja.

III 2.12. KONTROLA ISPITIVANJA

Kontrolna ispitivanja vrše se u cilju dobivanja što realnije i objektivnije slike o postignutim kvalitetu izvedenog asfaltnog sloja.

Kontrolna ispitivanja obavlja Naručilac ili o njegovu trošku preduzeće za kontrolu kvaliteta.

Prati se postignuti kvalitet izvedenih radova u odnosu na kvalitet propisan Tehničkim uslovima.

Na osnovu rezultata kontrolnih ispitivanja Naručilac, odnosno njegov Nadzorni organ, donosi konačnu ocenu kvaliteta izvedenih asfaltnih slojeva. Ukoliko se ispitivanjem uzoraka ustanovi odstupanje od propisanog kvaliteta, Izvođač može, o svom trošku, zatražiti dodatno vađenje uzoraka radi lokalizacije površine (količine) asfalta neodgovarajućeg kvaliteta. Zavisno od stepena konstatovanih odstupanja, Nadzorni organ će uz saglasnost projektanta doneti odluku tome da li je asfaltni sloj potrebno sanirati, ili su odstupanjatakva da se izvedeni sloj može prihvatiti s time da izvedena kvalitet sloja podleže uslovima ocene kvaliteta.

Ukoliko se sumnja u kvalitet izvedenog asfaltnog sloja mogu se na zahtev Nadzornog organaispitati dodatni uzorci snosi Izvođač.

U slučaju da se ne ustanovi odstupanje od propisanog kvaliteta, troškove dodatnih ispitivanja snosi Naručilac.

Kontrolnim ispitivanjima obuhvaćena su ova ispitivanja:

- kontrolno ispitivanje materijala namenjenih izradi asfaltne mešavine,
- kontrolno ispitivanje proizvedene asfaltne mešavine
- kontrolno ispitivanje izvedenog asfaltnog sloja.

Kada je asfaltni sloj izveden, preduzeće za kontrolu kvaliteta izdaje izveštaj o kontrolnim ispitivanjima.

III 2.12.1. KONTROLNA ISPITIVANJA MATERIJALA

Kontrolna ispitivanja se vrše pomoću uzoraka koji se uzimaju na asfaltnoj bazi. Od svake vrste materijala uzima se najmanje po jedan uzorak na količinu tog materijala potrebnog za proizvodnju 8000 tona asfaltne mešavine. Potrebne količine materijala proračunavaju se na osnovu radnog sastava asfaltne mešavine tačka III 1.10.3.

Ispituju se osobine materijala:

- **Kameno brašno:** granulometrički sastav i udeo šupljina u suvozbijenom stanju.
- **Povratno kameno brašno:** granulometrički sastav.
- **Drobljeni i prirodni pesak:** granulometrički sastav, modul zrnatosti i udeo čestica manjih od 0,09 mm.
 - Ostali kameni materijali:** - granulometrički sastav,
 - udeo čestica manjih od 0,09 mm,
 - oblik zrna,
 - udeo trošnih zrna,
 - udeo drobljenih zrna i
 - otpornost prema drobljenju i habanju
- **Bitumen:** kompletna analiza prema standardu SRPS U.M3.010.
- **Bitumenska emulzija:** prema potrebi a po standardu SRPS U.M3.020.

III 2.12.2. KONTROLNA ISPITIVANJA PROIZVEDENE ASFALTNE MEŠAVINE

Uzorci asfaltne mešavine za kontrolno ispitivanje uzimaju se po pravilu na mestu ugradnje asfaltne mešavine.

Sastav i fizičko – mehaničke osobine asfaltne mešavine proveravaju se:

- za autoputeve i puteve grupe vrlo teškog i teškog saobraćajnog opterećenja na svakih 1200 tona proizvedene asfaltne mešavine,
- za puteve grupe srednjeg, lakog i vrlo lakog saobraćajnog opterećenja na svakih 1500 tona proizvedene asfaltne mešavine.

Ispituju se:

- udeo bitumena,
- granulometrički sastav,
- stabilnost na 60°C,
- odnos stabilnosti i deformacije na 60°C,
- udeo šupljina i
- ispunjenost šupljina bitumenom.

III 2.12.3. KONTOLNA ISPITIVANJA UGRAĐENOG ASFALTA

Fizičko – mehaničke osobine i debljina izvedenog sloja ispituju se na uzorcima izvađenim najmanje na svakih 2000 m² površine izvedenog sloja.

Ispituju se osobine:

- udeo šupljina,
- stepen zbijenosti,
- debljina sloja

Visina poprečni pad i položaj izvedenoj sloja proveravaju se kontrolom odgovarajućim instrumentom, najmanje 20% podataka koje je snimio Izvođač tokom tekuće kontrole izvođenja sloja.

Ravnost izvedenog sloja meri se tako da seizvedeni sloj podeli na merne deonice.

Ako je dužina puta manja od 1 km meri se u celoj dužini svaka traka na udaljenosti od najmanje 0,75 m od ivice trake odnosno ivice kolovoza. Ako je dužina puta veća od 1 km dužina merne deonice iznosi 500 m za svaku traku.

III 2.13. OBRAČUN RADOVA

Količina radova na izradi gornjeg bitumeniziranog sloja meri se u tonama stvarno položenog sloja kvaliteta utvrđenog projektom i Tehničkim uslovima.

Količine utvrđene na gore pomenuti način plaćaju se prema ugovorenoj jediničnoj ceni za kvadratni metar.

U toj ceni su sadržani svi troškovi nabavke materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mešavine, prevoz, oprema i svi ostali troškovi potrebni za izvođenje radova.

Одговорни пројектант:


Ивица Марков, дипл. инж. грађ.

