

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

1. PRETHODNI RADOVI

1. GEODETSKO SNIMANJE I ISKOLČAVANJE

Opis

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

Predaja osovine puta i prijem

Investitor će predati Izvođaču operativni poligon i stalne tačke (repere) sa svim potrebnim podacima u formi crteža, skica, tabela i slično. Predaja i prijem podataka o operativnom poligonu i stalnim tačkama treba da bude u pisanoj formi koju će potpisati predstavnici Investitora i Izvođača. Prilikom primopredaje osovine puta Investitor treba da preda Izvođaču sledeće crteže:

- Situacioni plan, razmjera 1:1000 (1:2500 ili slično) sa prikazanom osovinom puta. Veze svih glavnih oznaka osovine sa operativnim poligonom treba da budu nacrtane uključujući i sve neophodne podatke za iskolčavanje;
- Proračun osnovnih oznaka, ili u slučaju elektronskog proračuna, koordinate osnovnih oznaka i tačaka za osiguranje, uključujući stacionaže kao i koordinate krivih;
- Spisak poligonih tačaka i koordinata tjemena, uključujući i topografske tačke;
- Spisak visinskih oznaka, nagiba uključujući i nagibe terena;
- Skica poligonih i trigonometrijskih tačaka.

Kontrola tokom izvođenja

Izvođač će redovno kontrolisati obilježenu osovину puta, putne profile, stalne tačke (repere) i poligone tačke. Izvođač će obnoviti svaku uništenu ili oštećenu oznaku o svom trošku. Nadzorni organ će kontrolisati tačnost obnovljenih oznaka.

Predaja i prijem po završetku posla

Izvođač će obnoviti osovину puta, stacionaže, poligone tačke i stalne tačke na zahtjev Investitora, po završetku radova na putu i predati ih Investitoru prije tehničkog prijema. Propisna bilješka o prijemu -predaji treba da postoji.

Investitor je ovlašćen da zahtijeva nivelmansku knjigu o trasi novog puta prilikom tehničkog prijema.

Mjerenje i plaćanje

Količina, prema gornjem opisu, će biti plaćena paušalno.

2. UKLANJANJE KORIJENJA GRMLJA I DRVEĆA

Opis radova

Ovaj rad obuhvata odstranjivanje grmlja do 10 cm debljine, sječú stabala svih debljina sa kresanjem granja, rezanje stabala na propisnu dužinu, iskop, izvlačenje i premještanje panjeva novih i staroposječenih stabala i sve ostale radove, koji su potrebni u skladu sa ovim tehničkim uslovima. Površine, koje treba očistiti ili otkopati, moraju biti prikazane u nacrtima ili će ih odrediti Inženjer prije početka rada.

Čišćenje ili otkopavanje površina sadrži čišćenje površina od drveća, šiblja, otpadaka i svog prekomjernog biljnog materijala i mora obuhvatati iskopavanje panjeva, korjena i odstranjivanje svog štetnog materijala, koji je ostao pri odstranjivanju grmlja, stabala i panjeva.

Izvođenje radova

Odstranjivanje grmlja, stabala i panjeva treba izvesti na svim prikazanim, odnosno određenim površinama, kao i na pojedinim mjestima koja odredi za pojedina stabla i panjeve Inženjer. Na površinama iskopanim za put treba odstraniti sve panjeve i korjenje do dubine od 50 cm ispod konačno izravnate površine.

Na površinama ispod budućih nasipa treba rupe nastale vađenjem panjeva i korijenja ispuniti zemljanim materijalom i dobro nabiti.

Posječena stabla i panjeve treba deponovati na odgovarajućim mjestima uz trasu tako da ne smetaju izvođenju radova i količinski predati Inženjeru ili drugom licu određenom od Investitora.

Merenje i plaćanje

Sječenje grmlja i stabala, iskop i izvlačenje i premještanje panjeva od novih i staroposječenih stabala sa svim navedenim radovima mjeri se i plaća po kilometrima (km) konačne dužine trase.

3. ZASIJEKANJE POSTOJEĆEG ASFALTA NA VEZI SA PLANIRANOM KONSTRUKCIJOM

Opis

Pozicija obuhvata zasijecanje postojećih asfaltnih slojeva sa motornom testerom i zasijecanje donjeg nosećeg sloja odgovarajućom mehanizacijom na određenom udaljenju od ivice postojećeg kolovoza u skladu sa projektom, kao i rušenje, utovar i odvoz materijala dijela postojeće kolovozne konstrukcije na deponiju Investitora. Pozicija takođe obuhvata i primjenu mjera bezbjednosti saobraćaja za vrijeme izvođenja radova i van radnog vremena.

Izvođenje

U skladu sa crtežima datim u projektu, zasijecanje postojećih asfaltnih slojeva se vrši po liniji udaljenoj minimum 0,5 m od ivice postojećeg kolovoza, a po njihovom uklanjanju vrši se zasijecanje postojećeg donjeg nosećeg sloja na udaljenju od 0,2 m od postojeće ivice kolovoza.

Zasijecanje asfaltnih slojeva se vrši vertikalno sa motornom testerom, a zatim se dio asfaltnih slojeva od linije zasijecanja ka postojećoj ivici kolovoza usitnjava odgovarajućim mehaničkim sredstvima i odgura u stranu buldozerom ili odmah tovari na kamione i odvozi na deponiju van gradilišta.

Zasijecanje donjeg nosećeg sloja se izvodi smaknuto u odnosu na zasijecanje asfaltnih slojeva, a može da se vrši sa buldozerom ili grejderom. Dio donjeg nosećeg sloja od linije zasijecanja ka ivici postojećeg kolovoza se odgura u stranu buldozerom ili odmah tovari na kamione i odvozi na deponiju van gradilišta.

Mjerenje i plaćanje

Izvršeni rad se mjeri u m³ i to za ukupnu debljinu postojeće kolovozne konstrukcije, a plaća se po jediničnoj cijeni.

Napomene:

- Iskop posteljice na uklapanju kolovoza treba da je do kote za min 5 cm niže od površine posteljice u postojećoj kolovoznoj konstrukciji.

4. RUŠENJE POSTOJEĆEG KOLOVOZA

Opis

Rušenje asfaltnog kolovoza vrši se mehaničkim putem, pod uslovima koje na gradilištu predloži Izvođač i prihvati Nadzorni organ. Materijal nastao rušenjem fleksibilnog kolovoza utovariti u vozilo, transportovati na deponiju i tamo ga rasplanirati.

Način izvođenja radova

Površine asfaltnog kolovoza koje su projektom predviđene za rušenje najprije obilježiti, a potom izvršiti zasijecanje do tampona. Zasijecanje izvršiti stepenasto pneumatskim čekićem sa otkopnom lopaticom ili cirkularnim rezačem. Linija zasijecanja na površini kolovoza treba da je prava. Stepni zasijecanja po visini su ravni visini izvedenih slojeva, sa horizontalnim hodom od oko 20cm za asfaltne slojeve. Potom izvršiti uklanjanje asfaltnih površina predviđenih za rušenje tako da se ne ugrozi i ošteti dio asfaltnog kolovoza koji se ne ruši. Materijal dobijen nakon rušenja, utovariti i transportovati do deponije do STD 10 km, istovariti i rasplanirati.

Mjerenje i plaćanje

Obračun izvedenih radova vrši se po metru kvadratnom (m²) uključujući sav rad, materijal, transport, planiranje a prema gornjem opisu.

5.6.7.8. UKLANJANJE POSTOJEĆIH OGRADA I KAPIJA

Opis

Ovaj rad obuhvata vađenje i demontažu postojećih ograda i kapija koje se nalaze u putnom pojasu. Vrste i količine radova date su u projektu. Demontiraju se svi delovi kao i temelji koje je potrebno porušiti. Vađenje i demontažu treba obaviti tako da se svi sastavni elementi sačuvaju neoštećeni i da ih je moguće opet upotrebiti. Demontirane dijelove ograda i kapija treba uredno složiti i predati Investitoru na raspolaganje. Izvođač je dužan da ih čuva dok ih ne preuzme vlasnik.

Mjerenje i plaćanje

Obračun radova izvršiti po metru dužnom (m') demontirane i uredno složene ograde, a prema gornjem opisu.

9. RUŠENJE POSTOJEĆIH BETONSKIH TROTOARA I PRILAZA

Opis

Podrazumijeva rušenje postojeće betonske konstrukcije odgovarajućom mehanizacijom, utovar i odvoz na deponiju Investitora, kao i vršenje mjera bezbjednosti saobraćaja za vrijeme izvođenja radova i van radnog vremena gradilišta.

Izvođenje

Šut nastao prilikom rušenja betonskih staza, treba utovariti u vozilo i prevesti do deponije, čije mjesto određuje Izvođač a odobrava Nadzorni organ, istovariti i rasplanirati po deponiji. Površina nastala nakon ovog uklanjanja mora biti obrađena i pravilna kako bi se voda nesmetano odvodila. Prilikom rušenja postojeće konstrukcije Izvođač je dužan da vodi računa o postojećim instalacijama, da ih ne ošteti (vodovod, kanalizacija, elektro instalacija, PTT, i sl.). Sve štete koje nastanu uslijed kvarova i popravke kvarova padaju na teret Izvođača radova.

Mjerenje i plaćanje

Izvršeni rad mjeri se u m². U cijenu su uključeni svi radovi predviđeni u ovoj poziciji za rušenje, iskop, utovar, transport i uskladištenje iskopanog materijala kao i uređenje deponije.

Pozicija se plaća po iskazanoj količini i jediničnoj cijeni.

10. RUŠENJE POSTOJEĆIH BETONSKIH IVIČNJAKA

Opis

Čišćenje terena obuhvata rušenje postojećih ivičnjaka i rigola, klasiranje materijala, utovar i odvoz na deponiju Investitora, kao i vršenje mjera bezbjednosti saobraćaja za vrijeme izvođenja radova i van radnog vremena gradilišta.

Izvođenje

Za vrijeme rušenja i utovara i odvoza materijala na deponiju Izvođača, moraju se preduzeti mjere za bezbjedno odvijanje saobraćaja.

Mjerenje i plaćanje

Izvršeni rad mjeri se u m'.
Pozicija se plaća po iskazanoj količini i jediničnoj cijeni.

2. DONJI STROJ

11. ISKOPI NA TRASI

a) SKIDANJE HUMUSA

Opis, obim i sadržaj radova

Rad obuhvata površinski otkop humusa u širokom otkopu s transportom, ili guranjem mašinskim putem u deponiju sa strane, u pojasu koji je vlasništvo Investitora. Sav rad mora biti izveden u skladu sa projektom, ovim tehničkim uslovima, odnosno, JUS.U.E1.010.

Izvođenje radova

Površinski otkop humusa treba izvršiti svuda gde je to potrebno radi pripreme podtla-temeljnog tla. Humus treba otkopati do podtla – nosivog tla, kako je predviđeno projektom i ovim tehničkim uslovima. Sav iskopani materijal treba deponovati izvan površina podtla, tako da kasnija upotreba i pristup do njega budu neometani. Transport, odnosno guranje materijala u deponiju, mora biti pažljivo izvršen radi očuvanja kvaliteta iskopanog humusa za kasnije potrebe pri uređenju kosina i zelenih površina, tako da ne dodje do miješanja tog materijala s drugim nehumusnim materijalom. Humus mora da bude deponovan tako da ne ugrozi stabilnost kosina i da omogućava odvođenje vode.

Mjerenje

Ovaj rad se izražava u kubnim metrima skinutog humusa. U poprečne profile se ucrtavaju stvarne debljine skinutog humusnog materijala debljine $d=20\text{cm}$, kako je naznačeno po poprečnim profilima.

Plaćanje

Iskop i deponovanje humusa, čuvanje deponija u vremenu izvođenja ostalih građevinskih i drugih radova, s čišćenjem čitavog zemljišta plaća sa po utvrđenoj jediničnoj cijeni.

b) ISKOP STEPENICA

Opis radova

Rad podrazumijeva stepenasto zasijecanje terena na strmim terenima, radi boljeg naližavanja nasipa.

Način izvođenja

Na terenima nagiba većim od 20° moraju se nasipi polagati na stepenice zasjeka širine 1.5-2.0 m usječene u teren na koji se nasip gradi. Bočne stepenice zasjeka izvesti u nagibu 2:1.

Kod nagiba terena većeg od 30o stepenaste zasjeka raditi bez međuprostora, dok se kod nagiba terena 20-30o postavljaju međuprostori od 1.0m.

Mjerenje i plaćanje

Plaćanje se vrši po m3 iskopanog materijala po jediničnoj cijeni iz ugovorenog predračuna.

c) ISKOP U ŠIROKOM OTKOPU NA TRASI

Obim i sadržaj radova

Rad obuhvata sve široke otkope, svih vrsta nevezanih materijala koji su predviđeni projektom, zajedno sa odvozom, odnosno guranjem iskopanog materijala u nasipe, deponije, ili u deponije za razne potrebe, prema tome kako se se materijali upotrebljavati pri izvođenju radova. U te radove uključeni su svi otkopi, usjeka, kao i široki otkopi pri izvođenju objekta. Sve iskope treba izvršiti prema profilima, opisanim kotama, projektom propisanim nagibima, uzimajući u obzir zahtijevane osobine za namjensku upotrebu iskopanog materijala, a po ovim tehničkim uslovima.

Propisi za izvršenje radova

JUS U.E1.010 Zemljani radovi na izgradnji puteva.

Izvođenje radova

U načelu, iskop treba obavljati upotrebom mehanizacije i drugih sredstava, tako da se ručni rad ograniči na neophodni minimum. Iskope u tvrdom kamenom materijalu treba izvoditi mašinskim bušenjem, dubinskim i običnim miniranjem i ponovnim miniranjem većih stijena, ukoliko bi to zahtijevala namjenska upotreba iskopanog materijala. Treba uzeti u obzir, takođe, mehanicko guranje, odnosno utovar materijala, te prevoz do mjesta upotrebe, odnosno do deponije sa istovarom. Sav iskopani materijal iz iskopa mora biti prilagođen zahtjevima namjenske upotrebe prema projektu i ovim tehničkim uslovima.

Sve iskope treba izvršiti prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima Nadzornog organa. Pri izvođenju iskopa treba sprovesti potrebne zaštitne mjere za potpunu sigurnost pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija. U ovoj fazi rada mora biti omogućeno efikasno odvodnjavanje platoa.

Nagibe kosina u iskopu treba urediti po projektu, odnosno po zahtjevima Nadzornog organa. Taj rad zahtijeva, takođe, osiguranje rastresenih zona, ako takvi radovi nijesu predviđeni već u drugim radovima, kao napr., zaštita kosina usjeka u skladu sa uslovima zemljanog materijala, geoloskim nalazima i drugim pojavama u iskopima, što Izvođač mora uzeti u obzir u toku rada, usljed čega Izvođač nema pravo na izmijenu jediničnih cijena. Pri izvođenju radova treba paziti da ne dođe do potkopavanja, poremećaja ravnoteže, ili oštećenja kosina iskopa koje su projektom predviđene. Svaki takav slučaj Izvođač je dužan naknadno da sanira po uputstvima Nadzornog organa, s tim da ne može zahtijevati bilo kakvu odštetu, ili priznanje plaćanja za veći ili nepredviđeni rad.

Pri samom izvođenju radova na iskopima, treba po mogućnosti svesti na minimum sve uticaje koji bi prouzrokovali ometanje saobraćaja, ljudi i okoline pri čemu valja izvršiti, takođe, i svu potrebnu saobraćajnu i sigurnosnu signalizaciju, a po posebnom odobrenju Nadležnog organa, što treba da pribavi Izvođač. Ukoliko bi takve smetnje nastale Izvođač je dužan da ih odmah odstrani o svom trošku.

Odvoz lokalnog materijala i ispitivanja

Prije i za vrijeme rada treba na svim promjenama u iskopu, odnosno kvalitetu zemljanih materijala, uzeti odgovarajuće uzorke za ispitivanje upotrebljivosti materijala za namjenu za koju će se upotrebljavati. Od ovlaštene Institucije treba dobiti atest u pogledu upotrebljivosti materijala iz svakog značajnog većeg usjeka, ili na mjestima gdje bi bilo moguće upotrebljavati lokalni materijal.

Mjerenje

Mjerenje količina za obračun iskopa vrši se na osnovu stvarne kubature iskopa, mjereno u samoniklom stanju, na osnovu mjerenja poprečnih profila i po konacnom iskopu u okviru projekta odnosno promjena koje je odobrio Nadzorni organ. Više iskopane količine od projektovanih ne plaćaju se, ukoliko su nastale greškom Izvođača. Za određivanje količine različitih vrsta zemljanih materijala u iskopu usvaja se sledeći kriterijum: Prema poprečnim profilima, određuju se za vrijeme gradnje, u procentu od cjelokupne površine poprečnog profila, količine pojedinih vrsta zemljanih materijala, što je osnova za određivanje ukupnih količina za pojedinu vrstu-kategoriju. Pri otkopavanju u širokom otkopu, u mješovitom materijalu, kategorisanje iskopa je obavezno i, bez obzira na to da li postoji zahtjev Izvođača.

Kategorizaciju iskopa obavlja Komisija u sastavu: predstavnik Investitora na terenu, Nadzorni organ (ukoliko postoji šef Nadzorne Službe na terenu, onda je to lice obavezno član Komisije), a u ime Izvođača ovlašćeni predstavnik. Komisija o svom radu sačinjava zapisnik i na osnovu priznatih procenata, kroz zapisnik, predstavnik Investitora obračunava kategorije i to upisuje u građevinsku knjigu (primenjivati GN 200). Sočiva, gnezda i kaverne među pojedinim vrstama zemljanih materijala, koje ne prelaze 1 m², ne odbijaju se pri određivanju površine odnosno kubature, a veće površine odbijaju se od površina pojedinih odgovarajućih vrsta.

Plaćanje

Plaćanje se obavlja m³ samoniklog iskopa, po jediničnoj cijeni iz ugovorenog predračuna, i to odvojeno za pojedine vrste zemljanih materijala. Ova cijena obuhvata sve radove na iskopu sa utovarom, prevozom i istovarom materijala na određenom mjestu upotrebe.

Srednja transportna daljina data u ponudi (predračunu izvođača) je orijentaciona i služi za privremeni obračun radova. Po izvršenju svih radova na iskopima utvrdjuje se stvarna STD i po njoj se konačno obračunava transport masa, odnosno koriguju se cijene (obračun + -) iz predračuna.

d) ISKOP MATERIJALA ZA ZAMJENU PODTLA

Opis radova

Slabi materijal temeljnog tla zamjenjuje se kvalitetnijim materijalom kada se zbog loših geomehaničkih karakteristika materijala u temeljnom tlu uz uobičajeni način rada ne mogu postići zahtjevani rezultati zbijenosti. Izvršiti iskop zemljanog materijala koji se zbog svojih loših geomehaničkih karakteristika mora zamijeniti, deponovati ga i zamijeniti boljim materijalom (šljunkom ili pijeskom) uz potrebno nabijanje. U cilju trajne stabilnosti nasipa mora se izvršiti zamjena materijala u debljini od 50cm (100cm).

Obim zamjene slabog materijala i vrstu zamjene uraditi uz saglasnost Inženjera, a izmjene konstatovati u građevinski dnevnik i knjigu.

Materijali

Materijal obezbjeđuje izvođač i mora odgovarati namjeni i ispuniti zahtjeve date u JUSU.B1.018; B.B8.004 i B.B8.044.

Izvođenje radova

Iskop materijala i transport istog vrši se mašinskim putem i transportuje u za to određenu deponiju. Poslije izvršenog iskopa teren se ispunjava kamenim materijalom do projektovane kote tampona.

Ovaj dio nasipa treba izvesti bez prisustva vode u iskopima (ukoliko je ista prisutna mora se ukloniti). Zbijanje se vrši do postizanja modula stišljivost $Ms \geq 35 \text{ Mpa}$ ($Ev \geq 60 \text{ Mpa}$).

Mjerenje i plaćanje

Radovi se mjere u m³. U cijenu radova ulazi iskop i transport materijala na deponiju Investitora.

12. OBRADA PODTLA

Opis radova

Uređenje podtla uključuje pripremu temeljnog tla za građenje nasipa, nakon izvršenog iskopa i odvoza lošeg ili 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 prethodnim ispitivanjima:

- prirodne vlažnostiJUS.U.B1.012
- optimalne vlažnosti pri standardnom Proktorovom opitu..... JUS.U.B1.038
- granice konzistencije JUS.U.B1.020
- učešće humusnih i organskih materija.....JUS.U.B1.039

Ova geomehnička ispitivanja potrebno je vršiti najmanje jednom na svakih 1000m², kao i za svaku promjenu materijala.

Ove vrijednosti treba uporediti sa onim dobijenim prethodnim geotehničkim istraživanjima. Na osnovu ovih rezultata, Inženjer će dati saglasnost za dalje izvođenje radova.

Lokalno tlo koje ima funkciju podtla treba da ima fizičko mehanička svojstva ista kao i materijali od kojih se gradi nasip (vodeći računa o visini nasipa).

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

- vlažnost pri zbijanju mora biti bliska optimalnoj vlažnosti pri standardnom Proktorovom opitu, kako bi se omogućilo dobro zbijanje i postigla zahtjevana gustina i nosivost,
 - uklanjanje svih humusnih i organskih sastojaka. Najveća dozvoljena količina humusnih ili organskih primesa (max.6%) pri kalorimetrijskom ispitivanju po Abrams-Harderu, boji rastopinu natrijuma tamno crveno.
- Inženjer može primjeniti i druge, odgovarajuće metode ispitivanja.

Izvodjenje radova

Površinu temeljnog tla (podtla) treba, nakon izvršenog površinskog ili širokog iskopa grubo planirati, tako da se u datim terenskim uslovima obezbijedi 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 Inženjer na osnovu rezultata probne dionice dužine oko 70 m. Materijal u podtlu mora na početku imati toliku vlažnost da se zbijanje može uspješno obaviti.

Slabo nosivi materijal (nekvalitetni materijal) u podtlu zamenjuje se drugim materijalom, koji ima povoljne geomehaničke osobine.

Kvalitet gradjenja

Zbijenost

Kontrola zbijenosti se sprovodi najmanje jednom na 20-25 m¹ obrađenog podtla, a vrši se utvrđivanjem suve zapreminske mase po JUS U.B1.016. Podtlo do dubine od 30 cm mora biti zbijeno po istim kriterijumima koji važe za prvi sloj nasipa.

Nosivost

Izvođač mora dokazati rezultatima tekućih ispitivanja i postignutu nosivost podtla mjerenjem modula krutosti M_s . Ova mjerenja ne isključuju ispitivanja zbijenosti. Zahtjevane vrednosti modula krutosti M_s ne mogu biti, na bilo kom mjestu manje od $M_s = 45$ Mpa pri optimalnoj vlažnosti. Ispitivanja se obavljaju na svakih 1000 m².

Ravnost površine podtla

Kontrola ravnosti se vrši na bilo kojem mjestu po izboru Inženjera, a najmanje sa učestalošću opitnih mjesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Odstupanje površine podtla mjerena pod letvom od 4m postavljenom paralelno sa osovnom puta ne smije biti veća od ± 3 cm.

Visinski položaj

Kontrola kota površine podtla se vrši na bilo kojem mestu po izboru Inženjera, a najmanje sa učestalošću opitnih mjesta na svakom projektovanom poprečnom profilu. Površina temeljnog tla ne smije na mjerenom mjestu odstupati od projektovanih kota za više od ± 3 cm.

Merenje i plaćanje

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

Pri sanaciji podtla dodatni iskop plaća se po poziciji iskopa materijala a materijal koji je korišćen za sanaciju podtla plaća se po m³ kao materijal nasipa sa uvećanjem za 20%.

13. IZRADA NASIPA OD MATERIJALA V KATEGORIJE

Obim i sadržaj radova

Izrada nasipa obuhvata nasipanje, razastiranje, grubo odnosno fino planiranje, kvašenje i zbijanje materijala u nasipu, prema dimenzijama određenim u projektu. Sav rad mora biti izveden u skladu sa projektom, ovim tehničkim uslovima i JUS U.E1.010 - zemljani radovi na izgradnji puteva.

Materijal

Za izradu nasipa upotrijebiće se svi anorganski materijali propisanih kvaliteta. U nasipe se ne mogu ugraditi organski otpaci, korijenje, bušenje, odnosno materijal koji bi vremenom, zbog biohemijskog delovanja, promenio svoje mehaničko-fizičke osobine. Materijal za izradu nasipa je materijal V I VI kategorije iz usjeka, kako je navedeno u dokaznicama mjera.

Propisi po kojima se kontroliše kvalitet materijala

- JUS U.B1.010 - uzimanje uzoraka
- JUS U.B1.012 - Određivanje vlažnosti tla
- JUS U.B1.014 - Određivanje specifične težine
- JUS U.B1.016 - Određivanje zapreminske težine
- JUS U.B1.018 - Određivanje granulometrijskog sastava
- JUS U.B1.020 - Određivanje granica konzistencije
- JUS U.B1.024 - Određivanje sagorivih i organskih materijala
- JUS U.B1.038 - Određivanje optimalnog sadržaja vode.

Određivanju sadržaja organskih i sagorivih materijala, kao i primeni zapremine tla treba pribjeći samo u specifičnim slučajevima (sumnjivi materijali).

Klasifikacija materijala

Za klasifikaciju materijala za izradu nasipa upotrebljavaće se jedinstvena terminologija po klasifikaciji USCS i AASHO i Casagrandeov dijagram plastičnosti.

Prethodna ispitivanja materijala za nasip

Pri ispitivanju podobnosti zemljanih materijala za izradu nasipa, treba ispitati sve materijale iz usjeka sa koherentnim tlom, uključujući i koherentne materijale u miješanim materijalima.

Potrebno je izvršiti sljedeća ispitivanja:

- (1) Proktorovim postupkom ispitati suhu zapreminsku težinu, optimalnu vlažnost i stvarnu vlažnost. Zahtijeva se minimalna zapreminska težina kod pod-tla i nasipa do visine od 3.00 metra 15 kN/m³, za nasipe visine preko 3.00 metra 15.5 kN/m³ i za posteljicu 16.5 kN/m³, a pijesak se može upotrijebiti nakon ocijenjivanja njegove podobnosti za posteljicu, ukoliko je zapreminska težina manja od 16.5 kN/m³.
- (2) Ispitati granulometrijski sastav i stepen neravnomjernosti.
- (3) Ispitati Atterbergove granice konzistencije: granicu tečenja, granicu valjanja, indeks plastičnosti i Casagrandeov kriterij na mraz.
- (4) Na osnovu prednjeg, utvrditi grupni indeks (Ig).
- (5) Utvrditi kalifornijski laboratorijski indeks nosivosti tla (CBR) po JUS U.B1.042.

Kriterijumi za ocjenjivanje kvaliteta materijala pre ugrađivanja

- Vlažnost materijala treba da je takva da se pri sabijanju može postići propisani kvalitet (blizak optimalnom);
- Minimalna zapreminska težina ostvarena u laboratoriji sa energijom E-60 Mpm/m³, treba da iznosi za nasipe do 3 m - 15.0 kN/m³; za nasipe preko 3 m - 15.5 kN/m³;
- Optimalna vlažnost manja od 25%;
- Granica tečenja manja od 65%;
- Indeks plastičnosti manji od 30%;
- Stepen neravnomjernosti "U" nije manji od 9;
- Sadržaj organskih materija manji od 10%;
- Za nasipe se mogu upotrebiti materijali dokazane stabilnosti u trupu puta.

Pri ispitivanju podobnosti zemljanih materijala za izradu nasipa, izvršiti ispitivanje materijala iz svakog usjeka, kao i pri svakoj promeni materijala. Opšte treba obaviti na minimum dva uzorka za svaku vrstu materijala.

Dovođenje i nasipanje

Dovođenje i nasipanje materijala na pripremljeno temeljeno tlo, ili na već izgrađeni sloj nasipa, može početi tek pošto Nadzorni organ preuzme donje slojeve. Svaki pojedini sloj mora biti razasrt u podužnom smjeru horizontalno, ili najviše u nagibu jednakom projektovanom uzdužnom nagibu. U poprečnom smislu, svaki pojedini sloj mora imati jednostrani nagib od 2 do 5%. Taj nagib je potreban radi odvođenja atmosferske vode, zbog čega površina sloja, pri ugrađivanju koherentnih zemljanih materijala, mora biti razasrt i odmah zbijena (svakodnevno). Svaki pojedini sloj mora biti nasipan prema projektovanom poprečnom profilu. Pri navoženju prelazi transportnih sredstava moraju biti što ravnomjernije raspoređeni po čitavoj širini planuma.

Visina (debljina) pojedinog razasrtog sloja mora biti u skladu sa efektom zbijanja po dubini upotrebljenog sredstva za zbijanje, vrstom nasipanog materijala i segregacijskim pojavama.

Ukoliko postoje zahtjevi i mogućnosti za ugrađivanje nasipa u slojevima debljine od 30 cm, Nadzorna Služba može da odobri taj zahtjev ukoliko Izvođač ispuni sledeće uslove: na probnoj deonici dužine 30-50 m, uz upotrebu mehaničkih sredstava kojima se vrši sabijanje nasipa, utvrđuju se debljine, mehanička sredstva, broj hodova, osobine materijala sa vlažnošću, zbijenosti sloja na pet mesta, od kojih minimum 2 u donjoj polovini sloja. Ceo proces usvajanja debljine putem probne deonice radi zajednička Komisija, u kojoj su predstavnik Nadzorne Službe i predstavnik Izvođača. Na osnovu rezultata, Nadzorni organ unosi potrebne nalaze i daje nalog kroz dnevnik izgradnje. Vanredni troškovi rada na probnoj deonici padaju na teret Izvođača, s tim što je izgrađeni sloj, ukoliko je na trasi i ako zbijenost zadovoljava, priznaje kao izvedeni nasip. Za svaku vrstu materijala koji se ugrađuje u nasip potrebno je izvršiti ispitivanje na probnoj dionici i usvajanje mehanizacije po postupku iz prijedlognog stava.

Nabijanje

Svaki sloj nasipa mora da bude nabijen u punoj širini odgovarajućim mehaničkim sredstvom, pri čemu zbijanje treba u načelu izvoditi od ivice prema sredini. Sva nepristupačna mesta za mehanizaciju, ili mesta gde bi upotreba teških sredstava za nabijanje bila neprikladna iz drugih razloga (nasipanje iza objekta, potpornih zidova itd.) treba nabijati drugim pogodnim sredstvima ili metodama, čiju upotrebu će odobriti Nadzorni organ. Svaki sloj nasipa mora da bude pre početka nabijanja ovlažen ili posušen do vlažnosti koja je u skladu s prethodnim ispitivanjima, pri kojoj se upotrebljena vrsta materijala može nabiti do zahtijevane zbijenosti, uz to svaki sloj nasipa mora biti usitnjen masinskim putem. Ukoliko se nakon nabijanja i kontrole kvaliteta ne nastavlja odmah s nasipanjem sledećeg sloja, već se nastavlja s nasipanjem nakon dužeg vremenskog perioda, pod različitim vremenskim prilikama, prije nasipanja treba ponovo kontrolisati kvalitet zbijenosti. Izrada se u tom slučaju može početi tek kada je ispitivanjem ponovo dokazan kvalitet zbijenosti.

Nasipanje se mora izvoditi tako da slojevi u uzdužnom smislu budu po mogućnosti horizontalni i tako da se izbegnu nagli visinski prelazi među slojevima razne visine, a izvedu se pod nagibom kod kojih se još može provesti propisno zbijanje.

Rad na nasipanju biće prekinut u svako doba kad nije moguće postići zadovoljavajuće rezultate, naročito zbog kiše, ili nekih drugih atmosferskih nepogoda. Po ovom osnovu Izvođač nema pravo na bilo kakvu naknadu. Materijal nasipa ne smije se ugraditi na smrznute površine, niti se smije ugraditi na snijeg i led.

Na terenu nagiba većeg od 20% moraju se nasipi polagati na stepenaste zasjeka. Bočne površine stepenastih zasjeka treba izvesti u nagibu 2:1. Ako ovi radovi na izradi stepenica nisu projektom predviđeni, utvrđuje ih Nadzorni organ, a Izvođač je dužan da ih izvrši. Nadzorni organ će posle toga odrediti način i obim daljih tekućih tehnoloških ispitivanja.

Kontrola kvaliteta ugrađivanja

Propisi po kojima se vrši kontrola

- JUS U.B1.010 - uzimanje uzoraka

- JUS U.B1.012 - određivanje vlažnosti tla
- JUS U.B1.016 - određivanje zapreminske težine tla
- JUS U.B1.046 - određivanje modula stižljivosti kružnom pločom

Kriterijum za ocenu kvaliteta određivanja koherentnih i miješanih materijala do 20% kamenitog materijala: zahtijevani minimum % zbijenost po standardnom Protorovom postupku za $E=60 \text{ Mpm/m}^3$

- Slojevi nasipa, preko 2.0 m od podnožja nasipa do visine 2.0 m ispod kolovoza 95%.
- Slojevi nasipa visokih do 2.00 m i slojevi viših nasipa, od planuma donjeg sloja-posteljice do 2.00 m ispod kolovoza 100%

Kriterijum za ocjenjivanje kvaliteta ugrađivanja kod nekoherentnih miješanih materijala s više od 20% kamenih materijala

Minimalna zahtijevana vrijednost modula stižljivosti (MS) za nekoherentne i miješane materijale različitog granulometrijskog sastava određuje se prema sljedećim kriterijumima, a s pločom $\square 30 \text{ cm}$.

- Za miješane materijale sa više od 50% kamenitih materijala pri optimalnoj ili bliskoj vlažnosti $MS = 40 \text{ MPa}$

Za krupno zrnaste drobljene kamene materijale (prečnik zrna preko 200 mm) i miješane materijale, kontrola zbijenosti može se po potrebi vršiti i zapreminskim metodama ili pomoću modula stižljivosti (stand. JUS U.B1.046).

Obim tekućih kontrolnih ispitivanja

Zbijenost slojeva nasipa ispituje se na svakih 50-100 m sa dva opita u neposrednoj blizini, koji daju jedan rezultat. Ovo važi za nasipe kraće od 50 m. Vlažnost materijala ispituje se svakodnevno. Izradi sledećeg sloja ne može se pristupiti dok se ne dokaže zahtijevani kvalitet prethodnog sloja. U slučaju da Nadzorni organ pri kontrolnim ispitivanjima utvrdi veza odstupanja rezultata od propisanih, može naknadno da promeni obim ispitivanja. Sporazumno s Nadzornim organom, može se odrediti kvalitet ugrađenih slojeva i po drugim priznatim metodama. U tom slučaju moraju biti, u saglasnosti sa Nadzornim organom, navedeni i kriterijum kvaliteta ugrađivanja, kao i način i obim ispitivanja.

Prijem ugrađenog materijala

Prijem svakog sloja nasipa izvršiće Nadzorni organ, prema propisanim kriterijumima. Sve utvrđene nedostatke u odnosu na navedene uslove kvaliteta Izvođač mora da popravi, odnosno da odstrani.

Mjerenje

Količina ugrađenog materijala mjeri se kubnim metrima po stvarno izvršenim količinama u okviru projekta, uključivši jezgro bankine.

Plaćanje

Količine se plaćaju po ugovorenim cijenama za jedan kubni metar ugrađenog materijala nasipa.

U ugovorene cijene moraju biti uključeni svi radovi na razastiranju, kvašenju ili sušenju, zbijanju, izradi stepenastih zaseka, planiranju kosina nasipa i bankina sa tačnošću $\pm 5 \text{ cm}$, u odnosu na projektovane kosine nasipa sa svim materijalom i radom, prevozima nedostajućeg dijela nasipa i prenosima, te Izvođač nema prava da zahtijeva nikakav dodatak za izradu nasipa. Obračun količina nasipa utvrđuje se poprečnim profilima.

14. UREĐENJE POSTELJICE (PLANUMA DONJEG STROJA)

Obim i sadržaj radova

Pozicija obuhvata uređenje planuma donjeg stroja u usjecima, zasjecima i nasipima, s grubim i finim planiranjem i nabijanjem materijala posteljice uz eventualno kvašenje.

Sav rad mora biti izveden u skladu sa projektom, ovim tehničkim uslovima i JUS U.E8.010.

Izvođenje radova

Posteljica se izgrađuje tek pošto nadzorni organ primi niži sloj. Ne smije se graditi za vrijeme djelovanja mraza, kao i u slučaju da na planumu nižeg sloja (podtla nasipa) postoji sloj leda ili snijega, odnosno ako je niži sloj smrznut. Razastiranje, planiranje i zbijanje vrši se mašinski. Zbijanje izvršiti odgovarajućim sredstvima za zbijanje koherentnih materijala. Opisane radove treba izvesti do kota datih glavnim građevinskim projektom.

Kontrola kvaliteta materijala za izradu posteljice kolovozne konstrukcije

Za izradu posteljice koriste se koherentni materijali. Kontrolu kvaliteta materijala za posteljicu, a za potrebe ocjene podobnosti, vršiti po sledećim propisima:

- JUS U.B1.010 - uzimanje uzoraka
- JUS U.B1.012 - određivanje vlažnosti tla
- JUS U.B1.014 - određivanje specifične mase tla
- JUS U.B1.016 - određivanje zapreminske mase tla
- JUS U.B1.018 - određivanje granulometrijskog sastava
- JUS U.B1.020 - određivanje granica tečenja i valjanja
- JUS U.B1.024 - sadržaj štetnih organskih materija
- JUS U.B1.038 - određivanje optimalnog sadržaja vode
- JUS U.B1.042 - određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti

Ispitivanja se izvode za svaku promjenu materijala, odnosno na svakih 2000 m² izvedene posteljice.

Zbijanje posteljice

Cjelokupna širina posteljice – planuma prema projektu mora biti mehanički ili hemijski stabilizovana. Iskopani ili nasuti i razasrti materijal za posteljicu mora se odmah nabiti.

U slučaju da je već zbijena posteljica – planum duže vrijeme izložen vremenskim nepogodama, ili na neki drugi način oštećena, Izvođač je dužan dovesti je ponovo u stanje zahtijevano ovim tehničkim uslovima.

Kontrola obrađene i zbijene posteljice

Obrađeni i zbijeni sloj posteljice kontroliše se određivanjem stepena zbijenosti ili modula stišljivosti na svakih 50 m po sledećim propisima:

- JUS U.B1.010 - uzimanje uzoraka
- JUS U.B1.012 - određivanje vlažnosti
- JUS U.B1.016 - određivanje zapreminske mase tla
- JUS U.B1.046 - određivanje modula stišljivosti kružnom pločom
- JUS U.E8.010 - nosivost i ravnost na nivou posteljice

Kriterijum za ocjenu kvaliteta ugrađivanja

Potrebno je postići stepen zbijenosti Sz 100% u odnosu na maksimalnu suhu zapreminsku masu određenu standardnim Proktorovim opitom. Ponavljanje opita zbog nezadovoljavajućih opita, pada na teret izvođača radova.

Kriterijum za ocjenu ravnosti

Planum završnog sloja donjeg stroja mora biti izravnat tako da se dozvoljavaju maksimalna odstupanja od mjerne ravni 30 mm. Ravnost se mjeri krstovima i kanapom u svakom profilu u svim pravcima (uporedni, podužni i dijagonalni).

Kote površine završnog sloja posteljice na bilo kom mestu mogu odstupati od projektovanih najviše za ± 30 mm. Kote pojedinih mjernih mjesta treba odrediti nivelmanski, a mesta će odrediti Nadzorni organ.

Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju se izvesti prema projektu.

Niže izvedena posteljica dopunjava se na teret Izvođača materijalom za donji noseći stroj.

Obim tekućih ispitivanja

- Ispitivanje zbijenosti vršiti na svakih 50 – 100 m;
- Utvrđivanje CBR za svaku promenu materijala pre ugrađivanja kao i posle ugrađivanja;
- Vlažnost se ispituje svakodnevno.

Preuzimanje radova

Prijem posteljice vrši Nadzorni organ neposredno prije sledeće faze izvođenja radova.

Pri prijemu radova moraju biti ispunjeni svi zahtevi navedeni u ovim tehničkim uslovima.

Sve nedostatke u vezi sa ovim zahtevima dužan je Izvođač odstraniti o svom trošku.

Obračun radova

Izrada posteljice na nasipima, usecima i zasjecima plaća se po kvadratnom metru izvedenih radova.

15. IZRADA BANKINA POSUTIH PIJESKOM, ŠLJUNKOM I KAMENOM SITNEŽI

Opis

Ovo poglavlje obuhvata izradu bankina posutih pijeskom, šljunkom, kamenom sitneži u sloju 5 cm, širine po projektu.

Materijal

Za nasipanje dijela bankine iznad nivelete tampona može se upotrijebiti materijal koji odgovara uslovima za materijale namijenjene izradi završenog sloja nasipa ovih tehničkih uslova, a završni

dio bankine obraditi kamenom sitnež u sloju 5 cm, širine po projektu.

Za posipanje pijeskom i kamenom sitneži može se upotrijebiti pijesak od zdravog kamenog materijala krupnoće 0/8 mm, čiji kvalitet odgovara po JUS U. E 9.020, a šljunak i kamena sitnež granulacije 0/30 mm.

Izvršenje i kvalitet

Svi radovi moraju se izvesti prema detaljnim nacrtima iz projektne dokumentacije, ukoliko ovim uslovima nije drugačije određeno.

Bankine su posute pijeskom, šljunkom ili kamenom sitneži.

Materijal za nasip mora biti zbijen. U načelu, treba se pridržavati odluka za izradu nasipa ovih tehničkih uslova.

Površina nasutog sloja mora biti izrađena s poprečnim i uzdužnim nagibom prema projektu, s tim da se uzme u obzir sniženje nivelete za debljinu zbijenog sloja pijeska, šljunka ili kamene sitneži.

Posipanje bankina namijenjenim materijalima u debljini 5 cm treba izvršiti tačno prema projektovanom profilu, s posebnim nadvišenjem zbog zbijanja. Zbijanje treba izvesti valjkom težine 3 tone.

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

Kote konačne površine bankina dozvoljene su u okviru 1 cm ispod projektovane površine.

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

Prijem

Preuzimanje radova vrši Nadzorni organ na osnovu uslova o kvalitetu i ovih nalaza. Količine za obračun određuju se u m^2 izvršenih površina bankina posutih pijeskom, šljunkom itd. na osnovu stvarno izvršenog rada u okviru projekta. Izradu jezgra bankina iznad nivelete tampona obračunavati u kubaturu nasipa, a jezgra bankine sa obje strane kolovoza do nivelete tampona obračunati u kubaturu tampona.

Plaćanje

Količine određene prema predhodnom poglavlju plaćaju se po jediničnoj ugovorenoj cijeni za 1 m². U ugovorenoj cijeni moraju biti uključeni svi radovi u vezi s nabavkom materijala, transportom, ugrađivanjem i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje radova, tako da Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakvu nadoknadu.

16. IZRADA STABILIZOVANIH BERMII

Opis radova

Ova pozicija obuhvata izradu berme pokrivene pijeskom, šljunkom i kamenom sitneži debljine i širine prema Projektu.

Materijal

Za nasipanje dela berme iznad kote iskopa treba upotrebiti materijal koji odgovara materijalu koji se koristi za izradu završnog sloja nasipa.

Izvođenje i kvalitet radova

Materijal za završni sloj berme mora biti zbijen.

Površina nasutog sloja mora biti izrađena s poprečnim i uzdužnim nagibom prema Projektu, s tim da se uzme u obzir sniženje nivelete (za debljinu zbijenog sloja šljunka i kamene sitneži).

Posipanje bermi namijenjenim materijalima u projektovanoj debljini treba izvršiti tačno prema projektovanom profilu, s posebnim nadvišenjem zbog zbijanja.

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

Odstupanja kote konačne površine bermi dozvoljene su u okviru ± 2 cm u odnosu na projektovane kote.

Odstupanje debljine nanesenog sloja u zbijenom stanju, u odnosu na projektovanu, dozvoljeno je u granicama ± 2 cm.

Mjerenje i plaćanje

Količine za obračun određuju se u kvadratnim metrima (m²) projektovane debljine na osnovu stvarno izvršenog rada u okviru Projekta.

3. GORNJI STROJ

17.a. IZRADA MEHANIČKI STABILIZOVANOG DONJEG NOSEĆEG SLOJA OD DROBLJENOG KAMENOG MATERIJALA, GRANULACIJE 0-31.5 mm

Opis

Pozicija obuhvata nabavku, dovoz, ugrađivanje, grubo i fino razastiranje, eventualno kvašenje, te zbijanje nosećeg sloja od nevezanog kamenog materijala, prema dimenzijama datim u projektu.

Osnovni materijali

Osnovni materijal treba da bude mješavina drobljenih zrna nastalih drobljenjem stijena, grubih prirodnih zrna ili vještačkog kamena.

Kvalitet materijala

Uslovi kvaliteta detaljno su objašnjeni u standardu EN 13242:2007- Agregati za nevezane ili hidraulički vezane materijale za korišćenje u građevinskim radovima i izgradnji puteva.

Kameni agregat

Mješavinu nevezanog kamenog agregata čine frakcije drobljenog kamena, kamene sitneži, pijeska i punila čime se obezbeđuje zahtijevani granulometrijski sastav. Određivanje granulometrijskog sastava je definisane u standardu EN 933-1:2009.

Granulometrijski sastav

Granulometrijski sastav nevezanog kamenog agregata treba da bude u sledećim granicama:

Kvadratni otvor sita (mm)	Prolaz kroz sita, prema masama % drobljeni agregat 0/31 mm
0.09	3-8
0.25	5-15
0.71	10-22
2.0	18.5-24.5
4.0	26.5-48
8.0	40-61.5
11.2	48-71.5
16.0	58-85
22.4	70-95
31.5	86-100
45.0	100

i da zadovolji sledeće zahtjeve:

- koeficijent uniformnosti $C_u = 8 \div 50$.
- koeficijent zakrivljenosti $CC = 1 \div 3$.

Prisustvo „finih“ čestica

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

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

Udio kamenih zrna veličine do 0.02 mm ne smije biti veća od 3% (težinski). Indeks plastičnosti finih čestica (manjih od 0.425mm) mora biti manji od 6.

Ekvivalent pijeska (za agregat veličine do 4 mm) mora biti najmanje 50 – $E_{Smin} = 50$ (u skladu sa EN 933- 8:2008).

Mehaničke osobine kamenog agregata

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

Otpornost kamenih zrna na smrzavanje određena (po EN 1367-2:2009) ispitivanjem magnezijumovim sulfatom i izražena u postotku oguljenih delova od prvobitne smjese uzorka, smije da iznosi do 25m.-%, a ispitivanjem natrijum sulfatom do 5m.-%.

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

U kamenom agregatu, sadržaj organskih primjesa ne sme obojiti 3%-ni rastvor natrijumovog taloga tamnije od referentne boje (ispitivanje po EN 1744-1:2009). Kameni agregat za predmetni sloj ne sme sadržati štetna nekalitetna zrna ili primese (ispitivanja prema EN 1744-1:2009).

Koeficijent nosivosti kamenog agregata, određen u laboratoriji po kalifornijskom postupku CBR mora iznositi najmanje 80%.

Izvođenje

Prije početka rada je potrebno provjeriti da li mašine i alati koji će se koristiti odgovaraju zahtjevu izvršenja posla u skladu sa ovim tehničkim uslovima.

Ugrađivanje kamenih agregata u predmetni sloj potrebno je izvesti mašinski. Ručno ugrađivanje je dozvoljeno samo lokalno na mjestima na koja to odobri nadzorni inženjer. Svako popravljnje

granulometrijskog sastava agregata na gradilištu, odnosno mjestu ugrađivanja mora odobriti nadzorni inženjer na osnovu odgovarajućih rezultata prethodnog ispitivanja.

Potrebnu količinu vode za obezbjeđenje optimalne vlažnosti agregata u cilju boljeg zbijanja, potrebno je ravnomjerno unositi u agregat već na mjestu nabavljanja.

Ako se voda mora dodavati na mjestu ugrađivanja, onda se voda dozira na način da se izbjegne ispiranje sitnih frakcija. Dozvoljeno je odstupanje od optimalne vlažnosti najviše za $\pm 2\%$ težinski tokom zbijanja sloja.

Zbijanja se izvodi do niže prema višoj ivici sloja. Broj prelaza odgovarajućih sredstava za zbijanje, koji se prethodno odredi na probnoj dionici, teba provjeravati ispitivanjem u sklopu tekuće kontrole gustine, odnosno zbijenosti ugrađenog kamenog agregata. Sve nepravilnosti, koje se ustanove u toku zbijanja,

treba popraviti prema zahtjevu nadzora. Prije završetka zbijanja, potrebno je izmjeriti nosivost ugrađenog predmetnog sloja. Ako zahtijevane vrijednosti iz projektne dokumentacije nisu postignute, izvođač mora sa dodatnim intervencijama obezbijediti kvalitet ugrađenog predmetnog sloja. Sabijeni sloj mora da ima projektovane kote, širinu i pad, kako je to dato u projektu.

Privremena deponija

Ako izvođač privremeno deponuje frakcije kamenog agregata prije ugrađivanja u predmetni sloj, onda prostor za deponiju mora prethodno pripremiti na odgovarajući način (izravnati, utvrditi, odvodnjavati).

Privremena deponija treba da bude što je više moguće u pravougaonom obliku (dužine stranica do 50 m). Na visini do 3,0 m treba da budu razastri kameni agregati u slojevima, homogenizirani i na odgovarajući način navlaženi. Nagib kosina privremene deponije je 1:2. Do privremene deponije mora biti izgrađen

privremeni prilazni put. Privremena deponija mora biti markirana na odgovarajući način (lokacija, broj,

veličina, faza preuzimanja). Nakon preuzimanja privremene deponije, na nju se ne smije dovoziti nove sve dok u cijelosti ne bude iskorišćena.

Kvalitet izrade zbijanja

Sva izvedena ispitivanja zbijenost ugrađenog kamenog agregata u predmetni sloj, koja je određena u pogledu na gustine prema Proktorovom postupku, treba da bude veća od 98%.

Nosivost

Nosivost izvedenog sloja određuje se statičkim deformacijskim modulom E_{v2} . Kontrola nosivosti se vrši merenjem modula deformabilnosti metodom kružne ploče – JUS U.B1.047 :1997. Zahtijevana vrijednost modula deformabilnosti treba da bude sledeća:

Vrsta materijala	Debljina nosećeg sloja drob.kam.(cm)	Modul deformabilnosti E_{v2} (MPa)
Drobljeni kameni agregat 0/31mm	20	≥ 140 (90*)

Napomena*: na mjestima izrade kolovozne konstrukcije u tunelu (bez podnožnog svoda)

Zahtijevana vrijednost odnosa modula deformabilnosti treba da bude $E_{v2} / E_{v1} < 2.2$. Procjenu prihvatljivosti rezultata u kojima ima onih koji ne ispunjavaju zahtijevanu zbijenost treba izvršiti

definisanjem proračunom normalizovane standardne devijacije, „kvalitetnog broja – Z“ čija je vrijednost Z treba da iznosi ≥ 0.90 . Dozvoljena greška – kvantil manji od 10%.

Ravnost, visina, nagib

Neravnost planuma predmetnog sloja određuje se mjerenjem odstupanja ispod položene letve dužine 4 m, koja se postavlja u bilo kom smjeru na osi puta. Dozvoljena odstupanja su sledeća:

Planum predmetnog sloja može odstupati od letve najviše do 20 mm (gornja granica). Ako se ovakva odstupanja pojavljuju u kontinuitetu jedan za drugim, tada se mora izvesti popravka ravnosti prema upustvu koji odredi nadzor.

Visinu pojedinačnih mjernih mjesta na planumu sloja treba odrediti nivelirom. Planum slojasmije na proizvoljnom mjestu odstupati od projektovane kote najviše za ± 10 mm (gornja granična vrijednost). Nagib planuma sloja, u skladu sa projektnim rješenjem, treba da bude isti poprečnom i podužnom nagibu projektovane površine kolovoza.

Provjeravanje kvaliteta izrade

Za svaku izdvojenju vrstu kamenog agregata koja se predviđa za upotrebu u predmetnom sloju treba odrediti njegovu usklađenost sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih tehničkih uslova:

- prije početka ugradnje sa prethodnim ispitivanjima
- u toku ugradnje sa ispitivanjima u sklopu tekuće i spoljašnje kontrole.

Prethodna ispitivanja

Prethodna ispitivanja služe da se izvrši provjera usklađenosti osobina kamenog agregata sa zahtijevanim koji su navedeni u ovim tehničkim uslovima, odnosno podacima u sledećoj tabeli:

Svojstva agregata	Postupak za ispitivanje
Granulometrijski sastav kamenog agregata	EN 933-1
Udeo zrna veličine do 0,063 mm	
Udeo drobljenih zrna	EN 933-5
Oblik grubih zrna	EN 933-4
Stepen uniformnosti i koeficijent zakrivljenosti	-
Plastičnost sitnih čestica (sitnijih od 0.425)	-
Ekvivalent peska	EN 933-8
Otpornost na drobljenje – koeficijent Los Angeles	EN 1097-2
Udeo organskih primesa	EN 1744-1
Nosivost – postupak CBR	TP BF-StB, B7.1
Ispitivanje po modifikovanom Proktorovom postupku: - optimalna vlažnost - najveća gustoća	EN 13286-2

Rezultati prethodnih ispitivanja moraju biti usklađeni sa predloženim dokazima izvođača o osobinama dobavljenih kamenih agregata.

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola izvođača (koju mora obavljati ovlašćena laboratorija) mora, u toku ugrađivanja kamenih agregata za predmetni sloj, utvrditi usklađenost agregata sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih tehničkih uslova. U toku ugrađivanja kamenog agregata u predmetni sloj, laboratorija mora uzeti i

provjeriti usklađenost osobina sa minimalno zahtijevanom učestalošću. Minimalna učestalost ispitivanja kamenog agregata pri unutrašnjoj kontroli ugrađivanja u predmetni sloj je sledeća:

Osobine	Minimalna učestalost ispitivanja
Granulometrijski sastav mešavine kamenog agregata	1000 m ³
Oblik zrna	
Stepen uniformnosti i koeficijent zakrivljenosti	
Udeo zrna veličine do 0,063 mm	
Plastičnost sitnih čestica	
Ekvivalent peska	
Vlažnost i gustoća po Proktoru	2000 m ³
Udeo organskih primesa	

Minimalna učestalost ispitivanja kod tekuće kontrole u nevezanom nosećem sloju ugrađenog kamenog agregata treba da bude:

Osobine	Minimalna zahtevana učestalost ispitivanja
udeo vlage i gustoća	1000 m ²
nosivost: - statički deformacijski modul E_{v2}	500 m ²
planum sloja: - ravnost - visina i nagib	100 m ¹ 100 m ¹

Kontrolna ispitivanja

Obim radova na kontrolnim ispitivanjima pri izgradnji predmetnog sloja treba da bude 1:4 u odnosu na obim tekućih ispitivanja. Mjesta za uzimanje uzoraka kamenog agregata na privremenoj deponiji i na ugrađivanju predmetnog sloja treba da odredi nadzor prema statističkoj metodi slučajnog uzorka.

Zaštita i održavanje izgrađenog sloja

Izvođač treba da štiti i održava izgrađen sloj u svom trošku sve do izgradnje sledećeg sloja. Održavanje podrazumijeva odgovarajuću popravku bilo kog oštećenja i treba da bude vršeno u tolikom obimu i

učestalosti koje obezbeđuje da sloj ostane intaktan i u dobrom stanju. Popravkom treba da se očuva dobra ravnost površine izgrađenog sloja.

Mjerenje i plaćanje

Obračun i plaćanje se vrši po metru kubnom (m³) izvedenog i od strane nadzornog organa primljenog sloja projektovane debljine.

17.b. IZRADA MEHANICKI STABILIZOVANOG DONJEG NOSEJEG SLOJA OD DROBLJENOG KAMENOG MATERIJALA, GRANULACIJE 0/63 mm

Opis

Pozicija obuhvata nabavku, dovoz, ugrađivanje, grubo i fino razastiranje, eventualno kvašenje, te zbijanje nosećeg sloja od nevezanog kamenog materijala, prema dimenzijama datim u projektu.

Osnovni materijali

Osnovni materijal treba da bude mješavina drobljenih zrna nastalih drobljenjem stena, grubih prirodnih zrna ili vještačkog kamena.

Kvalitet materijala

Uslovi kvaliteta detaljno su objašnjeni u standardu EN 13242:2007-Agregati za nevezane ili hidraulički vezane materijale za korišćenje u građevinskim radovima i izgradnji puteva.

Kameni agregat

Mješavinu nevezanog kamenog agregata čine frakcije drobljenog kamena, kamene sitneži, pijeska i punila čime se obezbeđuje zahtijevani granulometrijski sastav. Određivanje granulometrijskog sastava je definisane u standardu EN 933-1:2009.

Granulometrijski sastav

Granulometrijski sastav nevezanog kamenog agregata treba da bude u sledećim granicama:

Kvadratni otvor sita (mm)	Prolaz kroz sita, prema masama % drobljeni agregat 0/63 mm
0.09	3-7
0.25	5-20
0.71	9-18
2.0	15-29
4.0	22-40
8.0	31.5-54
11.2	39-62
16.0	48-74
22.4	58-85
31.5	70-95
45.0	85-100
63.0	100-100

i da zadovolji sledeće zahtjeve:

- koeficijent uniformnosti $C_u = 8 \div 50$.
- koeficijent zakrivljenosti $C_C = 1 \div 3$.

Prisustvo „fina“ čestica

- Kameni agregat može u svom sastavu imati komponente čija je veličina manja od 0.063mm (prema EN 13242:2007) u sledećoj količini:
- na deponiji do 5% (težinski)
- nakon ugrađivanja do 8% (težinski).

Udio kamenih zrna veličine do 0.02 mm ne smije biti veća od 3% (težinski). Indeks plastičnosti fina čestica (manjih od 0.425mm) mora biti manji od 6. Ekvivalent pijeska (za agregat veličine do 4 mm) mora biti najmanje 50 – $E_{Smin} = 50$ (u skladu sa EN 933-8:2008).

Mehaničke osobine kamenog agregata

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

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

U kamenom agregatu je dozvoljeno najviše 20 m.-% zrna, kod kojih oblik ne odgovara uslovu $l:d \leq 3:1$ (ispitivanja po EN 933-4). U kamenom agregatu, sadržaj organskih primjesa ne smije obojiti 3%-ni rastvor natrijumovog taloga tamnije od referentne boje (ispitivanje po EN 1744- 1:2009).

Kameni agregat za predmetni sloj ne smije sadržati štetna nekvalitetna zrna ili primjese (ispitivanja prema EN 1744-1:2009). Koeficijent nosivosti kamenog agregata, određen u laboratoriji po kalifornijskom postupku CBR mora iznositi najmanje 80%.

Izvođenje

Prije početka rada je potrebno provjeriti da li mašine i alati koji će se koristiti odgovaraju zahtjevu izvršenja posla u skladu sa ovim tehničkim uslovima. Ugrađivanje kamenih agregata u predmetni sloj potrebno je izvesti mašinski. Ručno ugrađivanje je dozvoljeno samo lokalno na mjestima na koja to odobri nadzorni inženjer. Svako popravljivanje granulometrijskog sastava agregata na gradilištu, odnosno mjestu ugrađivanja mora odobriti nadzorni inženjer na osnovu odgovarajućih rezultata prethodnog ispitivanja. Potrebnu količinu vode za obezbeđenje optimalne vlažnosti agregata u cilju boljeg zbijanja, potrebno je ravnomjerno unositi u agregat već na mjestu nabavljanja.

Ako se voda mora dodavati na mjestu ugrađivanja, onda se voda dozira na način da se izbjegne ispiranje sitnih frakcija. Dozvoljeno je odstupanje od optimalne vlažnosti najviše za $\pm 2\%$ težinski tokom zbijanja sloja.

Razastiranje kamenog agregata za predmetni sloj potrebno je izvesti upotrebom adekvatne opreme.

Razastiranje se mora izvesti isti dan kada je izvedeno vlaženje. Zbijanja se izvodi do niže prema višoj ivici sloja.

Broj prelaza odgovarajućih sredstava za zbijanje, koji se prethodno odredi na probnoj dionici, teba provjeravati ispitivanjem u sklopu tekuće kontrole gustine, odnosno zbijenosti ugrađenog kamenog agregata. Sve nepravilnosti, koje se ustanove u toku zbijanja, treba popraviti prema zahtjevu nadzora. Prije završetka zbijanja, potrebno je izmjeriti nosivost ugrađenog predmetnog sloja. Ako zahtijevane vrijednosti iz projektne dokumentacije nisu postignute, izvođač mora sa dodatnim intervencijama obezbijediti kvalitet ugrađenog predmetnog sloja. Sabijeni sloj mora da ima projektovane kote, širinu i pad, kako je to dato u projektu.

Privremena deponija

Ako izvođač privremeno deponuje frakcije kamenog agregata prije ugrađivanja u predmetni sloj, onda prostor za deponiju mora prethodno pripremiti na odgovarajući način (izravnati, utvrditi, odvodnjavati). Privremena deponija treba da bude što je više moguće u pravougaonom obliku (dužine stranica do 50 m). Na visini do 3,0 m treba da budu razasrti kameni agregati u slojevima, homogenizirani i na odgovarajući način navlaženi. Nagib kosina privremene deponije je 1:2. Do privremene deponije mora biti izgrađen privremeni prilazni put. Privremena deponija mora biti markirana na odgovarajući način (lokacija, broj, veličina, faza preuzimanja). Nakon preuzimanja privremene deponije, na nju se ne smije dovoziti nove sve dok u cjelosti ne bude iskorišćena.

Kvalitet izrade Zbijanje

Sva izvedena ispitivanja zbijenost ugrađenog kamenog agregata u predmetni sloj, koja je određena u pogledu na gustinu prema Proktorovom postupku, treba da bude veća od 98%.

Nosivost

Vrsta materijala	Debljina nosećeg sloja drob.kam.(cm)	Modul deformabilnosti E_{v2} (MPa)
Drobljeni kameni agregat 0/63mm	20	≥ 100

Nosivost izvedenog sloja određuje se statičkim deformacijskim modulom E_{v2} . Kontrola nosivosti se vrši mjerenjem modula deformabilnosti metodom kružne ploče – JUS U.B1.047:1997. Zahtijevana vrijednost modula deformabilnosti treba da bude sledeća:

Zahtijevana vrijednost odnosa modula deformabilnosti treba da bude $E_{v2} / E_{v1} < 2.6$. Procjenu prihvatljivosti rezultata u kojima ima onih koji ne ispunjavaju zahtijevanu zbijenost treba izvršiti definisanjem proračunom normalizovane standardne devijacije, „kvalitetnog broja - Z“ čija je vrijednost Z treba da iznosi ≥ 0.90 . Dozvoljena greška – kvantil treba da je manji od 10%.

Ravnost, visina, nagib

Neravnost planuma predmetnog sloja određuje se mjerenjem odstupanja ispod položene letve dužine 4 m, koja se postavlja u bilo kom smjeru na osi puta. Dozvoljena odstupanja su sledeća:

- Planum predmetnog sloja može odstupati od letve najviše do 20 mm (gornja granica). Ako se ovakva odstupanja pojavljuju u kontinuitetu jedan za drugim, tada se mora izvesti popravka ravnosti prema upustvu koji odredi nadzor.
- Visinu pojedinačnih mjernih mesta na planumu sloja treba odrediti nivelirom. Planum sloja smije na prozovoljnom mjestu odstupati od projektovane kote najviše za ± 10 mm (gornja granična vrijednost).
- Nagib planuma sloja, u skladu sa projektnim rješenjem, treba da bude isti poprečnom i podužnom nagibu projektovane površine kolovoza.

Provjeravanje kvaliteta izrade

Za svaku izdvojenu vrstu kamenog agregata koja se predviđa za upotrebu u predmetnom sloju treba odrediti njegovu usklađenost sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih tehničkih uslova:

- prije početka ugradnje sa prethodnim ispitivanjima
- u toku ugradnje sa ispitivanjima u sklopu tekuće i spoljašnje kontrole.

Prethodna ispitivanja

Prethodna ispitivanja služe da se izvrši provjera usklađenosti osobina kamenog agregata sa zahtjevanim koje su navedena u ovim tehničkim uslovima, odnosno podacima u sledećoj tabeli:

Svojstva agregata	Postupak za ispitivanje
Granulometrijski sastav kamenog agregata	EN 933-1
Udeo zrna veličine do 0,063 mm	
Udeo drobljenih zrna	EN 933-5
Oblik grubih zrna	EN 933-4
Stepen uniformnosti i koeficijent zakrivljenosti	-
Plastičnost sitnih čestica (sitnijih od 0.425)	-
Ekvivalent peska	EN 933-8
Otpornost na drobljenje – koeficijent Los Angeles	EN 1097-2
Udeo organskih primesa	EN 1744-1
Nosivost – postupak CBR	TP BF-StB, B7.1
Ispitivanje po modifikovanom Proktorovom postupku: - optimalna vlažnost - najveća gustoća	EN 13286-2

Rezultati prethodnih ispitivanja moraju biti usklađeni sa predloženim dokazima izvođača o osobinama dobavljenih kamenih agregata.

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola izvođača (koju mora obavljati ovlašćena laboratorija) mora, u toku ugrađivanja kamenih agregata za predmetni sloj, utvrditi usklađenost agregata sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih tehničkih uslova. U toku ugrađivanja kamenog agregata u predmetni sloj, laboratorija mora uzeti i proveriti usklađenost osobina sa minimalno zahtijevanom učestalošću. Minimalna učestalost ispitivanja kamenog agregata pri unutrašnjoj kontroli ugrađivanja u predmetni sloj je sledeća:

Osobine	Minimalna učestalost ispitivanja
Granulometrijski sastav mešavine kamenog agregata	1000 m ³
Oblik zrna	
Stepen uniformnosti i koeficijent zakrivljenosti	
Udeo zrna veličine do 0,063 mm	
Plastičnost sitnih čestica	
Ekvivalent peska	
Vlažnost i gustoća po Proktoru	
Udeo organskih primesa	2000 m ³

Minimalna učestalost ispitivanja kod tekuće kontrole u nevezanom nosećem sloju ugrađenog kamenog agregata treba da bude:

Osobine	Minimalna zahtevana učestalost ispitivanja
udeo vlage i gustoća	1000 m ²
nosivost: - statički deformacijski modul E _{v2}	500 m ²
planum sloja: - ravnost - visina i nagib	100 m ¹ 100 m ¹

Kontrolna ispitivanja

Obim radova na kontrolnim ispitivanjima pri izgradnji predmetnog sloja treba da bude 1:4 u odnosu na obim tekućih ispitivanja. Mjesta za uzimanje uzoraka kamenog agregata na privremenoj deponiji i na ugrađivanju predmetnog sloja treba da odredi nadzor prema statističkoj metodi slučajnog uzorka.

Zaštita i održavanje izgrađenog sloja

Izvođač treba da štiti i održava izgrađen sloj u svom trošku sve do izgradnje sledećeg sloja. Održavanje podrazumijeva odgovarajuću popravku bilo kog oštećenja i treba da bude vršeno u tolikom obimu i učestalosti koje obezbeđuje da sloj ostane intaktan i u dobrom stanju. Popravkom treba da se očuva dobra ravnost površine izgrađenog sloja.

Mjerenje i plaćanje

Obračun i plaćanje se vrši po metru kubnom (m³) izvedenog i od strane nadzornog organa primljenog sloja projektovane debljine.

18. IZRADA GORNJEG NOSECEG SLOJA OD BITUMINIZIRANOG DROBLJENOG AGREGATA BNS 22, DEBLJINE 6CM

Opis

Pozicija obuhvata nabavljanje, spravljanje, ugrađivanje i zbijanje mešavine od granuliranog mineralnog materijala i bitumena, u jednom sloju, debljine prema projektu.

Osnovni materijali

Za izradu gornjeg nosećeg sloja od bitumeniziranog materijala treba primijeniti sledeće osnovne materijale:

- drobljeni karbonatni kameni materijal 0/4; 4/8; 8/16; 16/22 mm;
- kameno brašno karbonatnog sastava;
- Bitumen Bit 50/70

Kvalitet osnovnih materijala Kamena sitnež

- Kamena sitnež treba da je sastavljena od karbonatne stijenske mase koja ima sledeće osobine:

●Fizička svojstva

- otpornost grubih zrna (10/14) na smrzavanje-magnezijum sulfatom (m.-%).....MS18
- habanje po Los Angelesu (%).....LA30
- otpornost grubih zrna pri poliranju.....PSV30
- upijanje vode na frakciji 4/8 mm (%).....1,2
- obavijenost grubih zrna bitumenskim vezivom (%).min 80

●Geometrijska svojstva

- kvalitet finih čestica ($d > 0.125\text{mm}$) (g/kg).MBF10/najviše 5
- oblik grubih zrna ($d > 2\text{mm}$) (m.-%).....FI20
- udio drobljenih zrna u mješavini grubih zrna (m.-%).....C90/1
- udio finih čestica (≤ 0.063) frakcija 4/8 (m.-%)f2
- grube frakcijef1
- sitne/mješovite.....f10

Kriva granulometrijskog sastava mora biti takva da kriva prosijavanja leži u sledećem graničnom području:

Kvadratni otvori sita mm	Prolazi kroz sita u % mase BNS 22sA
0,07	5-11
0,25	8-17
0,71	13-27
2,00	24-40
4,00	34-53
8,00	50-70
11,20	61-81
16,00	75-94
22,40	97-100
31,5	100

Kameno brašno

Kameno brašno u svemu mora odgovarati kriterijumima datim u JUS B.B3.045 za I klasu kvaliteta.

Bitumen

Bitumen mora biti Bit 50/70. Bitumen u svemu mora odgovarati kriterijumima datim u EN 12591. Ukoliko se, iz razloga povećanja modula elastičnosti mješavine, vrši dodavanje prirodnog bitumena, isti mora zadovoljavati svojstva određena u EN 13108-4:2005, Dodatak B.

Mješavina

U asfaltnoj mješavini učešće bitumena treba biti orijentaciono 3,5%. Tačan sadržaj bitumen utvrdiće se u prethodnom sastavu asfaltne mješavine. Linije prosijavanja mineralne mješavine treba da leže u granicama navedenim u predhodnim tačkama. Osobine probnih tijela po Maršalovom postupku moraju biti sledeće:

- sadržaj šupljina (v.-%)..... 3-6
- ispunjenost šupljina mineralne mješavine bitumenom (%)55-77
- Osjetljivost na vodu najmanji odnos indirektno zatezne čvrstoće (%)..... TSR 80
- Otpornost na trajnu deformaciju (pri 10000 ciklusa na 600C) prema EN12697-22.....max 7%
- Uvaljanost (zbijenost) sloja (%)..... ≥ 98

Osobine ugrađenog sloja

Debljina sloja

Prosječna debljina sloja bitumenizirane mješavine u nosećem sloju može da bude do 15 % manja od projektovane ili ugovorne debljine sloja (krajnja granična vrijednost). Prosječna ukupna debljina sloja bitumeniziranih mješavina u habajućim i nosećim slojevima može da bude do 5 % manja od projektovane ili ugovorne ukupne debljine sloja (krajnja granična vrijednost). Ako je, zbog premale debljine ugrađenog habajućeg, veznog i/ili nosećeg sloja, prosječna ukupna debljina sloja, koja je određena iz debljina pojedinačnih slojeva, manja

od ugovorne debljine, naručilac može da zahtijeva odbitke. Debljina sloja bitumenizirane mješavine u habajućem ili vezanom nosećem sloju može da bude do 10% veća od projektne debljine.

Ravnost sloja

Ravnost planuma asfaltnog nosećeg sloja treba utvrditi – u proizvoljnom pravcu u odnosu na osovину puta kao odstupanje ispod položene 3 m dugačke mjerne letve ili drukčijim adekvatnim postupkom mjerenja (SRMG, odnosno EN 13036-7). Granične vrijednosti odstupanja ravnosti planuma asfaltnih bitumeniziranih slojeva su:

- u jednom sloju ≤ 8 mm
- u dva sloja (na donji sloj). ≤ 10mm

Tehnologija izvršenja

Priprema podloge

Asfaltni sloj može se polagati na podlogu koja je suva i koja ni u kom slučaju nije smrznuta. Podloga se prije nanošenja asfaltnog sloja mora isprskati vezivnim sredstvom. Količina emulzije za prskanje zavisi od stanja podloge i treba je prilagoditi svakom stanju posebno. Informativna količina emulzije treba da bude oko 0,5 kg/m² za bitumeniziranu podlogu, odnosno oko 0,7 kg/m² za nevezanu podlogu. Kao vezivo može da se koristi pogodan polimer modifikovan razrijeđen bitumen, polimer bitumenska modifikovana emulzija ili vruć polimer modifikovani bitumen. Prskanje se sprovodi tako da se formira homogeni sloj.

Spravljanje i transport asfaltne mješavine

Asfaltna mašina mora da posjeduje rešetko otvora 22,4 mm kojim će se odstranjivati nedozvoljena krupna zrna u mineralnoj mješavini. Temperatura bitumena treba da bude od 150-160°C. Temperatura agregata ne smije biti viša od temperature bitumena za više od 15°C. Temperatura asfaltne mješavine u mješalici treba da se kreće u granicama 150-170°C (izuzetno 175°C). Mjerenje temperature vruće bitumenizirane mješavine mora da bude izvršeno u skladu sa EN 12697-13.

Ugrađivanje asfaltne mješavine

Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugrađivanja ne smije biti niža od 145°C i viša od 175°C.

Vremenski uslovi kod ugrađivanja

Bitumenizirani noseći sloj prema specifikacijama iz ovih tehničkih uslova može se ugrađivati u periodu kad su temperature vazduha veće od 5°C, bez vjetrova ili min 10°C sa vjetrom. Ugrađivanje asfaltne mješavine ne smije se obavljati kada je izmaglica ili kiša. Temperatura podloge ne smije biti niža od +5°C.

Kontrola kvaliteta

Predhodna ispitivanja asfaltne mješavine

Prije početka radova izvođač je obavezan da izradi u ovlaštenoj laboratoriji projekat prehodne asfaltne mješavine u svemu saglasan sa zahtjevima ovih tehničkih uslova. Nikakav rad ne smije započeti dok Izvođač ne predloži predhodnu mješavinu na saglasnost nadzornom organu. Atesti o osnovnim materijalima i predhodnoj mješavini ne smiju biti stariji od 6 mjeseci. Ukoliko nastanu promjene u osnovnim materijalima ili se promijeni izbor materijala, Izvođač je dužan da Nadzornom organu predloži pismenim putem predlog za promjenu usvojene asfaltne mješavine, odnosno da predloži novu prethodnu mješavinu na saglasnost, prije početka upotrebe tih materijala.

Dokazani radni sastav asfaltne mješavine

Kvalitet predhodne asfaltne mješavine dokazuje se probnim radom s tim da se asfaltna mješavina usvaja na samom postrojenju, a kvalitet ugrađivanja na opitnoj dionici. Ukoliko kvalitet osnovnih materijala na gradilištu ne odgovara ovim tehničkim uslovima, izvođač je dužan da obezbijedi nove kvalitetne osnovne materijale. Ukoliko se doziranje osnovnih materijala, prema predhodnoj mješavini, ne mogu zadovoljiti svi propisani zahtjevi za fizičko-mehaničke osobine asfaltne mješavine i za ugrađeni sloj, neophodno je izvršiti korekciju doziranja osnovnih materijala i ponoviti probni rad. Tek kada se probnim radom postignu svi postavljeni zahtjevi, nadzorni organ će usvojiti radnu mješavinu i dati saglasnost za neprekidni rad.

Dokazni radni sastav asfaltne mješavine vrši ovlaštena laboratorija.

Kontrola kvaliteta

Nezavisne kontrole postupaka proizvodnje i ugradnje, a u skladu sa odredbama u EN 13108-21 i uslovima određenim u ovim tehničkim uslovima. Svi neposredni uticaji na kvalitet i uslovi za ocjenu usaglašenosti proizvedenih i ugrađenih bitumeniziranih mješavina moraju da budu navedeni u poslovniku kvaliteta.

Mjesta za uzimanje uzoraka proizvedenih bitumeniziranih mješavina na gradilištu i ugrađenih bitumeniziranih mješavina za asfaltne noseće i habajuće slojeve, kao i mjerenje mjesta zahtijevanih svojstava ugrađenih bitumeniziranih mješavina treba odrediti statističkim slučajnim izborom. Moraju da budu izvršena sledeća unutrašnja kontrolna ispitivanja svojstava osnovnih ulaznih materijala, tj. mješavina kamenih zrna i bitumenskog veziva.

mješavina kamenih zrna na 300 t i to:

- kameno brašno: od istog proizvođača

sastav mješavine zrna na 1000 t i to:

- pijesak: istog proizvođača

udio sitnih zrna na 1000 t (ili najmanje jednom nedjeljno) i to:

- sitnež: svaka frakcija na - sastav mješavine zrna
- udio sitnih zrna

- oblik zrna (odnos 1: 3)

bitumensko vezivo istog proizvođača svaka autocistijerna ili najmanje jednom dnevno i to:

- penetracija na 25°C
- tačka razmekšanja postupkom PK

Unutrašnja kontrola proizvedene bitumenizirane mješavine obuhvata:

Provjeru temperature na 1000 t proizvedene bitumenizirane mješavine. Provjeru sastava I mehaničkih i prostornih karakteristika proizvedene bitumenizirane mješavine na 1000 t iste vrste i to:

- udio veziva
- sastav ekstrahovane mješavine zrna
- sadržaj cjelokupnih šupljina u bitumeniziranoj mješavini
- sadržaj šupljina u mješavini kamenih zrna
- ispunjenost šupljina u mješavini kamenih zrna sa vezivom

Karakteristike bitumenizirane mješavine ugrađene u asfaltni noseći sloj treba ispitati sledećim unutrašnjim kontrolnim ispitivanjima ugrađenog asfaltnog zastora na jezgrima na 1000 t i to:

- debljina sloja
- slijepljenost sloja (ako je zahtevana)
- gustina sloja
- sadržaj šupljina u sloju na sloju na svakih 1000 m²
- gustina mjerena nedestruktivnom metodom
- ravnost planuma mjerena 3-metarskom letvom
- visina planuma određena nivelisanjem i nagib planuma.

Ocjena usaglašenosti

Po završetku pojedinačnih radova ili faza radova u sklopu građenja asfaltnih slojeva, treba izvršiti statističke analize rezultata unutrašnje i nezavisne kontrole

- ulaznih materijala,
- proizvedene bitumenizirane mješavine i
- ugrađene bitumenizirane mješavine.

Statističku analizu rezultata kontrolnih ispitivanja moraju da pripreme izvođači unutrašnje I nezavisne kontrole, svaki za svoj rad. Statističke analize i njihovo upoređivanje predstavljaju osnovu za ocjenu usaglašenosti kvaliteta i za eventualne reklamacije i mjere.

Ocjenu usaglašenosti rezultata svih kontrolnih ispitivanja sa zahtjevima u ugovornoj dokumentaciji i u tehničkim uslovima mora da pripremi kontrolni organ za nezavisnu kontrolu i da je preda nadzornom inženjeru.

Kriterijumi za obračun izvedenih radova

Količine izvršenih radova treba obračunati po ugovornim jediničnim cijenama. U jediničnoj cijeni moraju da budu uzete u obzir sve usluge potrebne za potpuno izvođenje asfaltnog nosećeg i habajućeg sloja.

Izvođač nema pravo da naknadno zahtijeva doplatu, osim ako u ugovoru nije drugačije određeno. Ako izvođač radova nije obezbijedio kvalitet u okviru zahtijevanih vrijednosti i ako su mu bili obračunati odbici, za njega ostaju važeće sve obaveze iz ugovora u vezi sa garancijom.

Odbici zbog neodgovarajućeg kvaliteta

Odbitak treba odrediti ili na osnovu neodgovarajuće prosječne vrijednosti za izvršeni rad ili na osnovu neodgovarajućih pojedinačnih utvrđenih vrijednosti. Mjerodavna je veća vrijednost odbitka i u slučaju kada je

- u bitumeniziranoj mješavini premali udio bitumenskom veziva ili
- u ugrađenom asfaltnom sloju prekomjerni sadržaj šupljina, mjerodavna je veća vrijednost odbitka.

Izvedeni radovi

Naručilac može zbog

- premalog udijela bitumenskog veziva u bitumeniziranoj mješavini, koji je određen u zahtjevima za sastav bitumenizirane mješavine,
- neodgovarajućeg sadržaja šupljina u ugrađenom sloju bitumenizirane mješavine,
- premale debljine izgrađenog asfaltnog sloja,
- preslabe slijepljenosti ugrađenih asfaltnih slojeva i

- neodgovarajuće ravnosti planuma izgrađenog asfaltnog sloja da primijeni odbitke.

Krajnje granične vrijednost tj. odstupanja od granične vrijednosti, navedene su u narednoj tabeli:

Karakteristična svojstva	Jedinica mere	Odstupanje od granične vrednosti
- udeo bitumenskog veziva	m.-%	- 0,3
- sadržaj šupljina u ugrađenoj bitumeniziranoj mešavini	V.-%	2
- debljina ugrađenog asfaltnog sloja	%	-15
- slepljenost ugrađenih asfaltnih slojeva	%	- 25
- ravnost planuma ugrađenog asfaltnog sloja:		
- 3 m letva ili	mm	+6
- IRI	mm	0,6

Vrednovanje odbitaka

Odbitke izvedenih radova treba vrednovati u svemu prema Uputstvima za kolovoznu konstrukciju izdatih od strane JP Crna Gora Uprava za Saobraćaj.

Mjerenje i plaćanje

Obračun po m2 stvarno izvršenog asfaltnog sloja određene debljine u svemu po ovome opisu.

19. IZRADA NOSEĆEG SLOJA OD BITUMENIZIRANOG DROBLJENOG AGREGATA BNHS16A

Opis pozicije

Pozicija obuhvata nabavku materijala, spravljanje, razastiranje, ugradnju i zbijanje asfaltne mešavine po vrućem postupku od mineralnog materijala i bitumena (BIT 60) u jednom sloju projektovane debljine od d=6.0 cm, odnosno prema kotama i dimenzijama datim u građevinskom projektu.

Materijali

Sastavni materijali za izradu sloja:

- kamenno brašno karbonatnog sastava
- drobljeni kameni agregat karbonatnog ili silikatnog sastava 0/4 mm,
- drobljeni kameni agregat karbonatnog ili silikatnog sastava 4/8, 8/11, 11/16 mm
- vezivo BIT 60

Kvalitet materijala

Kamenno brašno

Kamenno brašno u svemu mora odgovarati kriterijumima datim u JUS B.B3.045 za I klasu kvaliteta.

Kamena sitnež

Kamena sitnež se dobija drobljenjem stijenske mase eruptivnog sastava. Stijenska masa treba da ima sledeće osobine:

srednja pritisna čvrstoća u suvom stanju	min. 120 MPa	JUS B.B8.012
postojanost prema smrzavanju	pad srednje pritisne čvrstoće posle 25 ciklusa max 20%	

Frakcije kamene sitneži treba da zadovoljavaju sledeće uslove kvaliteta:

otpornost na drobljenje i habanje po Los Angelesu (%m/m)	max. 28 % m/m	JUS B.B8.045
postojanost na smrzavanje Na ₂ SO ₄ , gubitak posle 5 ciklusa	max. 5 % m/m	JUS B.B8.044
obavijenost ukupne površine svih zrna bitumenom	min. 100/80 %/%	JUS U.M8.096
upijanje vode na frakciji 4/8 mm	max. 1.2 % m/m	JUS B.B8.031
sadržaj zrna u frakcijama iznad 4 mm kod kojih je odnos najveće prema najmanjoj dimenziji >3:1	max. 20 % m/m	JUS B.B8.048
postojanost prema toploti	postojan	-

Za svaku frakciju kamene sitneži ispituje se granulometrijski sastav frakcije u svemu prema JUS B.B8.029, a sadržaj čestica manjih od 0.09mm po standardu JUS B.B8.036.

Bitumen

Koristi se bitumen BIT 60 i u svemu mora odgovarati kriterijumima datim u JUS U.M3.010. za BIT 60.

Prethodna ispitivanja asfaltne mešavine

Prije početka radova Izvođač je obavezan da izradi u ovlašćenoj laboratoriji projekat prethodne asfaltne mešavine u svemu saglasan sa zahtjevima ovih tehničkih uslova.

Proizvodnja asfaltne mešavine ne smije početi dok Izvođač ne predloži prethodnu mešavinu na saglasnost Nadzornom organu. Atesti o osnovnim materijalima i prethodnoj mešavini ne smiju biti stariji od 6 meseci. Ukoliko nastanu promjene u osnovnim materijalima ili se promijeni izbor materijala, Izvođač je dužan da predloži Nadzornom organu pismenim dopisom predlog za promjenu usvojene asfaltne mešavine odnosno da predloži novu prethodnu mešavinu na saglasnost, pre početka upotrebe tih materijala.

Granulometrijska kriva projektovane mineralne mešavine mora da zadovoljava granične uslove date u JUS U.E9.021 za mešavinu BNHS 16A koji su navedeni u sledećoj tabeli:

otvori sita (mm)	0.09	0.25	0.71	2.00	4.00	8.00	11.2	16.0	22.4
prolazi (%)	5– 12	9–30	15– 40	26– 55	38– 70	58– 88	74– 98	95– 100	100

Ispitivanje sastavnih materijala i kvaliteta prethodnog sastava asfaltne mešavine se vrši prema JUS U.E9.021 i treba da zadovoljava zahtjeve kvaliteta za BNHS 16A.

Saglasnost projektanta na prethodni sastav asfaltne mešavine je obavezna.

Tehnologija izvršenja

SPRAVLJANJE I TRANSPORT ASFALTNE MEŠAVINE

Proizvodnja asfaltne mešavine se vrši mašinskim putem u postrojenju za proizvodnju asfaltne mešavine. Kontinuirano postrojenje za proizvodnju asfaltne mešavine se može upotrijebiti ukoliko se dokaže zadovoljavajući kvalitet ovakvim postupkom proizvedene asfaltne mešavine.

Temperatura bitumena u cistjarnama na asfaltnoj bazi iznosi optimalno 150°C, a najviše 165°C. Temperatura agregata ne smije biti viša od temperature bitumena za više od 15°C, dok temperatura asfaltne mešavine pri izlasku iz mješalice iznosi optimalno 160 ± 10°C, a najviše 175°C.

Neposredno nakon proizvodnje, asfaltna masa se direktno otprema na mesto ugrađivanja.

Priprema podloge

Asfaltni sloj može se polagati na podlogu koja je čista, suva i koja ni u kom slučaju nije smrznuta. Prije izrade asfaltnog sloja nadzorni organ snimi nivoete i ravnot podloge. Na djelovima gdje je površina sloja podloge viša od projektovanih kota neophodno je da izvođač izvrši popravku podloge prema zahtjevima traženim projektnim rešenjem, odnosno:

- na mjestima gdje je površina podloge ispod propisane nivoete treba popravku izvršiti povećanjem sloja asfaltne mešavine asfalt betonom za habajući sloj;
- na mjestima gdje je površina podloge iznad propisane nivoete treba skinuti višak materijala u podlozi.

Podlogu je potrebno neposredno pre izrade sloja poprskati odgovarajućom bitumenskom emulzijom, u količini definisanoj u JUS U.E9.021.

Ugrađivanje asfaltne mešavine

Ugrađivanje asfaltne mešavine vrši se samo u povoljnim vremenskim uslovima, temperatura podloge i vazduha mora biti viša od +10°C. U posebnim vremenskim uslovima, kao što je pojava jakog vetra, Nadzorni organ može obustaviti radove i pri temperaturama višim od pomenute, ako postoji sumnja da se pod tim uslovima radovi neće kvalitetno izvesti. Temperatura asfaltne mešavine na mestu ugrađivanja ne smije biti niža od 140°C i viša od 175°C.

Razastiranje asfaltne mešavine se vrši mašinskim putem i neposredno nakon toga se mora obezbijediti odgovarajući režim valjanja kako bi se osiguralo traženo zbijanje asfaltnog sloja.

Ostali detalji tehnologije izvođenja ove pozicije su dati u važećem standardu JUS U.E9.021 i ostalim važećim JUS standardima.

Period izvršenja radova

Asfaltni sloj može se ugrađivati u periodu kad su temperature vazduha veće od 10°C, bez vjetra ili min 15°C sa vetrom. Ugrađivanje asfaltne mešavine ne sme se obavljati kada je izmaglica ili kiša. Temperatura podloge ne sme biti niža od +10°C.

Kontrola kvaliteta

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obavlja Izvođač radova 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 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 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

Sva ispitivanja u okviru tekućih ispitivanja je potrebno sprovesti u obimu i na način koji je propisan po važećim standardima JUS U.E9.021.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja vrši Investitor ili o njegovom trošku preduzeće za kontrolu kvaliteta. Na osnovu rezultata kontrolnih ispitivanja Investitor, odnosno njegov nadzorni organ donosi konačnu ocenu o kvalitetu izvedenih asfaltnih slojeva.

Kontrolna ispitivanja obuhvataju:

kontrolna ispitivanja sastavnih materijala
kontrolno ispitivanje proizvedene asfaltne mešavine
kontrolno ispitivanje izvedenog asfaltnog sloja

Kontrolna ispitivanja materijala

Kontrolna ispitivanja se vrše na uzorcima uzetim na asfaltnoj bazi.

Od svake vrste materijala se uzima po jedan uzorak na količinu materijala potrebnu za proizvodnju 5000 tona asfaltne mešavine. Potrebne količine materijala se proračunavaju na osnovu radnog sastava asfaltne mešavine.

Kameno brašno

Obavljaju se sledeća ispitivanja:

granulometrijski sastav kamenog brašna	JUS B.B8.105
udeo šupljina u suvozbijenom stanju po Ridgen-u	JUS B.B8.102

Pesak

Obavljaju se sledeća ispitivanja:

granulometrijski sastav	JUS B.B8.029
ekvivalent peska	JUS U.B1.040
udeo čestica manjih od 0,09 mm	JUS B.B8.036

Kamena sitnež

Obavljaju se sledeća ispitivanja:

granulometrijski sastav	JUS B.B8.029
udeo čestica manjih od 0,09 mm	JUS B.B8.036
oblik zrna	
udeo trošnih zrna	JUS B.B8.037

Bitumen

Moraju biti ispitana sledeća svojstva:

penetracija na 25°C	JUS B.H8.612
tačka razmekšanja po PK	JUS B.H8.613
tačka loma po Frass-u	JUS B.H8.616
duktilitet na 25°C	JUS B.H8.615
indeks penetracije	JUS B.H8.614

Na svakih 1000 t proizvedene asfaltne mešavine ispituju se sva svojstva bitumena prema standardu JUS U.M3.010.

Kontrolna ispitivanja proizvedene asfaltne mešavine

Uzorcima asfaltne mešavine za kontrolno ispitivanje uzimaju se na mestu ugradnje asfaltne mešavine.

Sastav i fizičko-mehaničke osobine asfaltne mešavine proveravaju se ispitivanjem jednog uzorka na svakih 600 t proizvedene asfaltne mešavine ili najmanje na 5000 m² površine izvedenog sloja.

Ispituju se sledeće osobine:

udeo bitumena	JUS U.M8.090
granulometrijski sastav	JUS U.M8.090
stabilnost na 60 °C	JUS U.M8.090
odnos stabilnosti i deformacije na 60 °C	JUS U.M8.090
udeo šupljina	JUS U.M8.090
ispunjenost šupljina bitumenom	JUS U.M8.090

Na svakih 5000 t proizvedene asfaltne mešavine ispituju se promene tipa ekstrahiranog veziva određivanjem:

Penetracija na 25°C	JUS B.H8.612
tačka razmekšanja po PK	JUS B.H8.613
tačka loma po Frass-u	JUS B.H8.616

Kontrolna ispitivanja izvedenog asfaltnog sloja

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

Uzimanje uzoraka se vrši prema JUS U.M3.090.

Ispituju se sledeće osobine:

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

udeo šupljina	JUS U.M8.090
stepen zbijenosti	JUS U.M8.090
debljina sloja	-
ravnost sloja	-
hrapavost i otpornost na klizanje	-
prionljivost sloja	-

Kriterijumi za obračun izvedenih radova:

- Ravnost površine sloja i poprečni pad**

Mjerenje vrši Izvođač na poprečnim profilima, s tim da međusobni razmak ne bude veći od 30 m. Mjerenje se vrši ravnjačom 4 m dužine (levo, desno, sredina). Rezultati merenja će biti dostavljeni na uvid Nadzornom organu. Kriterijumi su sledeći:

odstupanja ravnosti od 0 do 4 mm	zadovoljava
odstupanja ravnosti od 4 do 10 mm	ne zadovoljava i odbija se 5–25% vrednosti površine ove ravnosti
odstupanja ravnosti preko 10 mm	ne zadovoljava i odbija sa 100% vrednosti površine ove ravnosti

Poprečni pad površine izvedenog sloja asfalt betona može imati odstupanja od projektovanog poprečnog pada najviše $\pm 0.4\%$.

- Odstupanje površine sloja od projektovane kote nivelete**

Dopušteno visinsko odstupanje površine izvedenog habajućeg sloja može imati odstupanje od projektovane visine najviše + 10 mm, odnosno do –15 mm.

- Horizontalno odstupanje ivice izvedenog sloja**

Dopušteno horizontalno odstupanje položaja leve i desne ivice od projektovanog položaja iznosi najviše ± 25 mm.

- Odstupanje debljine ugrađenog sloja**

Srednja vrednost debljine ugrađenog sloja sme biti najviše 10 % manja od projektovane vrednosti.

Pri određivanju srednje vrednosti debljine uzimaju se u obzir sva pojedinačna merenja osim onih koja odstupaju više od 25 % od projektovane debljine.

Ona merenja koja odstupaju u plusu za više od 25 % od projektovane debljine ulaze u račun samo sa brojem vrednosću projektovane debljine povećane za 25 %.

Nezavisno od srednje vrednosti, pojedine izmerene debljine ne smeju odstupati u minusu za više od 2.5 cm od projektovane debljine.

- Uvaljanost (zbijenost) ugrađenog sloja**

Kriterijum za prihvatanje radova je postignuti stepen zbijenosti koji mora biti minimum 96%. Ako postoji više od 10% testiranih uzoraka sa stepenom zbijenosti manjim od 96% radovi će biti odbijeni.

- **Hrapavost i hvatljivost sloja**

Površina izvedenog habajućeg sloja mora biti hrapava, hvatljiva i otporna na klizanje. Ove osobine se ispituju prema standardu JUS U.C4.018.

Mjerenje i plaćanje

Obračun se vrši po 1 m² izvršenog posla, koji odgovara zahtjevanom kvalitetu propisanom ovim Tehničkim uslovima i granicama tolerancije.

20. IZRADA HABAJUĆEG SLOJA OD ASFALT – BETONA AB 11s

Opis

Pozicija obuhvata nabavku, spravljanje, ugrađivanje i zbijanje asfalt betona u sloju debljine 4cm. Osnova za izradu tehničkih uslova za ovu poziciju je JUS U.E4.014.

Osnovni materijali

- drobljena plemenita kamena sitnež 2/4 mm, 4/8 mm, 8/11 mm;
- drobljeni pijesak 0/2 mm (karbonatni)
- kameno brašno karbonatnog sastava
- Polimer-bitumen PmB 45/80-65

Kvalitet osnovnih materijala

- **Kamena sitnež**

Kamena sitnež treba da je sastavljena od stijenske mase eruptivnog porijekla koja ima sledeće osobine:

Fizička svojstva

- otpornost grubih zrna (10/14) na smrzavanje-magnezijum sulfatom (m.-%) MS18
- habanje po Los Angelesu (%)..... LA30
- otpornost grubih zrna pri poliranju PSV30
- upijanje vode na frakciji 4/8 mm (%)..... 1,2
- obavijenost grubih zrna bitumenskim vezivom (%)..... min 90

Geometrijska svojstva

- kvalitet finih čestica ($d \leq 0.125\text{mm}$) (g/kg).....MBF10/najviše 5
- oblik grubih zrna ($d > 2\text{mm}$) (m.-%)..... FI20
- udio drobljenih zrna u mješavini grubih zrna (m.-%).....C90/1
- udio finih čestica (≤ 0.063) frakcija 2/4 (m.-%).....f4
- frakcija 4/8 (m.-%).....f2
- grube frakcijef1
- sitne/mješovite.f10

Hemijska svojstva

- udio grubih organskih primjesa (m.-%) mLPC0.5

- **Pijesak**

Za pijesak se može koristiti plemeniti drobljeni pijesak dobijen od stijenske mase silikatnog sastava. Granulometrijski sastav pijeska mora da zadovolji sledeće uslove:

Otvori sita u mm	Prolazi kroz sita u % tež. Drobljeni pesak 0/2 mm
0,09	0-10 *
0,25	15-35
0,71	40-85
2	90-100
4	100

*/ Ukoliko pijesak sadrži više od 10 m.-% finih čestica, fine čestice moraju da odgovaraju zahtjevima za punila u svemu prema JUS U.E4.014:90.

Pijesak mora da zadovolji i sledeće osobine:

- Ekvivalent pijeska.najmanje SE60
- U pijesku ne smije biti grudvi gline
- Pijesak ne smije sadržati organske nečistoće
- U pijesku se ne smiju stvarati grudve od slijepljenih čestica
- **Kameno brašno**

Za kameno brašno treba primijeniti karbonatno kameno brašno I klase kvaliteta prema JUS B.B3.045. Nije poželjna primjena kamenog brašna od mljevene dolomitske stijene zbog slabije prionljivosti za bitumen. Prije početka radova izvođač treba da kod ovlaštene laboratorije, na odobrenje nadzornog organa, pribavi uvjerenje o kvalitetu kamenog brašna kojim će se biti garantovan kvalitet prema standardu JUS B.B3.045 (I kvalitet).

Bitumen

Bitumen mora biti Bit 50/70. Bitumen u svemu mora odgovarati kriterijumima datim u EN 12591. Ukoliko se, iz razloga povećanja modula elastičnosti mješavine, vrši dodavanje prirodnog bitumena, isti mora zadovoljavati svojstva određena u EN 13108-4:2005, Dodatak B.

Sastav mineralne mješavine

Učesće osnovnih frakcija u mineralnoj mješavini treba podesiti tako da linija prosijavanja bude sledeća:

Otvori sita i rešeta	Prethodna ispitivanja i probni rad mašine
	Prolazi kroz sita i rešeta u % tež.
0,09	3-11
0,25	8-18
0,71	16-30
2	31-48
4	49-65
8	75-87
11,2	97-100
16,0	100

Sastav asfaltne mješavine

Orijentacioni sastav asfaltne mješavine je sledeći:

- filer 0-0,09 mm..... 8%
- pijesak 0,09-2 mm 30%
- kamena sitnež 2-11 mm 62%

Svega: 100%

- vezivo PmB 45/80-65 - količina veziva potrebna da asfaltna mješavina zadovolji tražene uslove, utvrđuje se u prethodnom sastavu asfaltne mješavine. Optimalna količina bitumena u asfaltnoj mješavini ne bi trebalo biti manja od 5,0%, kako bi se spriječio brzi zamor asfaltnog betona. Kod kamene sitneži porijeklom od stijenskih masa koje koriste malu količinu bitumena za obavljanje, tako da bi optimalna

količina bitumen bila ispod 5,0% treba primijeniti gornju graničnu vrijednost linije prosijavanja u području filera i pijeska, a donje granične

vrijednosti prosijavanja u području kamene sitneži.

Fizičko-mehaničke osobine asfaltne mješavine

Asfaltna mješavina pripremljena prema EN 13108-1 treba da zadovolje sledeće uslove:

Red. br.	Vrsta ispitivanja	Uslovi kvaliteta		
		Prethodna i radna mešavina	Kontrolna ispitivanja	
1.	Zaostale šupljine %(v/v)	3 - 6,5	3 - 6,5	
2.	Šupljine u mineralnoj mešavini ispunjene vezivom, %(v/v)	65 -77	65 - 77	
3.	Otpornost na trajnu deformaciju (%)	PRD _{AIR5.0}	PRD _{AIR5.0}	
4.	Otpornost na trajnu deformaciju (pri 10000 ciklusa na 60°C) prema SRPS EN12697-22	max 7%	max 7%	
5.	Osetljivost na vodu, najmanji odnos indirektno zatezne čvrstoće (%)	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀	
7.	Dozvoljeno odstupanje sastava mešavine kamenih zrna u uzorcima za kontrolna ispitivanja u odnosu na vrednost u početnom sastavu	sito 0,09 mm sito 0,25 mm sito 0,71 mm sito 2,0 mm sito 4,0 mm sito 8,0 mm	Pojedinačni uzorci ± 1,5 ± 2 ± 3 ± 4 ± 4 ± 4	Srednja vrednost uzorka ± 1 ± 1,5 ± 2 ± 3 ± 3 ± 4
8.	Tolerancija odstupanja količine veziva u odnosu na usvojenu recepturu	Utvrđuje se predhodnim ispitiv., a tolerancija je u granicama ± 0,3 m, -% od vrednosti utvrđene u prethodnom sastavu asfaltne mešavine		

Osobine ugrađenog habajućeg sloja

Zbijenost

- Uvaljanost (zbijenost) sloja (%). ≥ 98

Sadržaj šupljina

- Sadržaj šupljina u sloju (v/v, %) 2 - 8.5

Debljina sloja

Prosječna debljina sloja bitumenizirane mješavine u habajućem sloju može da bude do 25 % manja od projektovane ili ugovorne debljine sloja (krajnja granična vrijednost). Prosječna ukupna debljina sloja bitumeniziranih mješavina u habajućim i nosećim slojevima može da bude do 5 % manja od projektovane ili ugovorne ukupne debljine sloja (krajnja granična vrijednost). Ako je, zbog premale debljine ugrađenog habajućeg, veznog i/ili nosećeg sloja, prosječna ukupna debljina sloja, koja je određena iz debljina pojedinačnih slojeva, manja od ugovorne debljine, naručilac može da zahteva odbitke. Debljina sloja bitumenizirane mješavine u habajućem ili vezanom nosećem sloju može da bude do 10% veća od najveće projektne debljine.

Planum asfaltnog habajućeg sloja

Ravnost

Ravnost planuma asfaltnog habajućeg sloja treba utvrditi – u proizvoljnom pravcu u odnosu na osovину puta – kao odstupanje ispod položene 3 m dugačke mjerne letve ili drukčijim adekvatnim postupkom mjerenja (EN 13036-7). Granične vrijednosti odstupanja ravnosti planuma asfaltnih bitumeniziranih slojeva su:

- u jednom sloju ≤ 4 mm

Nagib

Nagib planuma asfaltnog habajućeg sloja mora da bude jednak poprečnom i podužnom nagibu kolovoza. Dozvoljeno odstupanje nagiba ne smijeju da budu veća od planiranog nagiba za ±0.2 %.

Tehnologija izvršenja Priprema podloge

Asfaltni sloj može se polagati na podlogu koja je suva i koja ni u kom slučaju nije smrznuta. Podloga se prije nanošenja asfaltnog sloja mora isprskati vezivnim sredstvom. Količina emulzije za prskanje zavisi od stanja podloge i treba je prilagoditi svakom stanju posebno. Informativna količina emulzije treba da bude oko 0,5 kg/m². Kao vezivo može da se koristi pogodan polimer modifikovan razrijeđen bitumen, polimerbitumenska modifikovana emulzija ili vruć polimer modifikovani bitumen. Prskanje se sprovodi tako da se formira homogeni sloj.

Spravljanje i transport asfaltne mješavine

Proizvodnja asfaltne mješavine obavlja se mašinskim putem. Temperatura bitumena u cistijerni treba da bude u opsegu 150-165°C. Dinamika isporuke bitumen treba uskladiti sa proizvodnjom asfaltne mješavine kako bi se vezivo što kraće lagerovalo. Temperatura agregata ne smije biti viša od temperature bitumena za više od 150°C. Temperatura asfaltne mješavine u mješalici treb da se kreće u granicama 160-180°C (ne više od 180°C). Mjerenje temperature vrućebitumenizirane mješavine mora da bude izvršeno u skladu sa EN 12697-13.

Asfaltna mješavina se transportuje u kamionu koji je pokriven cirađom kako bi se spriječilo hlađenje i prljanje mješavine. Izvođač radova mora obezbijediti dovoljan broj kamiona kako bi se transport asfaltne mješavine obavljao bez zastoja i finiše radio bez prekida. Koš kamiona za transport asfaltne mješavine mora biti čist i prije svakog punjenja isprskan sredstvom za sprečavanje lijepljenja (silikonska emulzija ili rastvor kalijumovog sapuna u vodi). Nije dozvoljeno korišćenje naftinih derivata za prskanje koša kamiona.

Ugrađivanje i zbijanje asfaltne mješavine

Asfaltna mješavina AB11s ugrađuje se finišeom. Temperatura asfaltne mješavine pri ugrađivanju ne smije biti niža od 150°C niti viša od 170°C. Ukoliko asfaltna mješavina nema propisanu temperaturu ne smije se ugrađivati.

Zbijanje asfaltne mješavine treba obaviti na klasičan način, kombinacijom statičkih i pneumatičkih valjaka. Nije dozvoljena upotreba vibracija. Za zbijanje se upotrebljavaju statički valjci 6-8t, statički valjci 12-16t i valjci sa gumenim točkovima 12-16t. Potrebno je ukupno 4 do 5 valjaka. Valjci moraju imati uređaj koji obezbjeđuje kvašenje površine doboša silikonskom emulzijom. Kvašenje naftinim derivatom nije dozvoljeno. Način valjanja se utvrđuje kod izrade probne dionice i mora biti takav da se postigne propisana zbijenost sloja. Na svim poprečnim ilipodužnim sastavima habajućeg sloja, nakon prekida asfaltiranja, mora se koristiti samoljepljiva šlus traka. Samoljepljive šlus trake su bitumenizirani mašinski proizvedeni termoelastični profili koji se lijepe za postojeći asfaltni sloj. Primjenjuju se pri izvođenju podužnog ili poprečnog sastava habajućeg sloja, kad se radovi ne izvode u punoj širini kolovoza ili je došlo do prekida asfaltiranja.

Postupak izvođenja radova podrazumeva:

- Pripremanje ivice
- Postavljanje šlus trake
- Prijanjanje šlus trake

- Pripremanje ivice - Kod samoljepljive šlus trake potrebno je dobro očistiti i osušiti površinu na koju je neophodno nanijeti prajmer (približno 15g/m). Vrijeme sušenja prajmera pri 20° C je od 2 – 3 minuta.

- Postavljanje šlus trake - Traku postaviti uz ivicu sa ljepljivom stranom na gore. Prijanjanje šlus trake - Traku sa bijelom samoljepljivom stranom postaviti i čvrsto prilijepiti uz ivicu. Posebno obratiti pažnju da traka mora biti postavljena minimum 5 mm iznad površine postojećeg asfalta, kako bi nakon nanošenja novog i prilikom valjanja došlo do spajanja oba sloja ravnomerno.

Vremenski uslovi kod ugrađivanja

Habajući sloj može se ugrađivati isključivo u periodu kada su temperature vazduha više od +5°C, bez vjetra ili min. +10°C sa vjetrom. Ugrađivanje se ne smije obavljati kada je izmaglica ili kiša. Temperatura podloge mora biti viša od +5°C.

Kontrola kvaliteta

Prethodni sastav asfaltne mješavine

Prije početka radova izvođač je obavezan da izradi u ovlašćenoj laboratoriji projekat prethodnog sastava asfaltne mješavine u svemu saglasan sa zahtjevima iz ovih tehničkih uslova. Nikav rad ne smije započeti dok izvođač ne predloži prethodnu mješavinu na saglasnost nadzornom organu. Atesti o osnovnim materijalima i prethodnoj mješavini ne smijeju biti stariji od 6 mjeseci. Ukoliko nastanu promjene u osnovnim materijalima ili se promijeni izbor materijala, izvođač je dužan da predloži nadzornom organu pismenim putem predlog za promjenu usvojene asfaltne mješavine odnosno da predloži novu prethodnu mješavinu na saglasnost, prije početka upotrebe tih materijala. Izvještaj o izradi prethodnog sastava asfaltne mješavine mora da sadrži:

- podatke o poreklu, kvalitetu i karakteristikama sastavnih materijala,
- podatke o učešću frakcija kamenog materijala u mineralnoj, odnosno u asfaltnoj mješavini,
- granulometrijski sastav mineralne mješavine,
- dijagram granulometrijskog sastava mineralne mješavine.
- fizičko-mehanička svojstva uzoraka asfaltne mješavine sa pet procenata veziva,
- optimalni sadržaj veziva i
- dijagram promjena fizičko-mehaničkih svojstava asfaltnih mješavina u zavisnosti od sadržajaveziva.

Uz Izvještaj o prethodnom sastavu potrebno je priložiti ateste o komponentalnim materijalima koji nisu stariji od 6 mjeseci. Za kamene agregate mora postojati važeći atest od strane ovlašćene laboratorije a prema "Naredbi o obaveznom atestiranju frakcionisanog kamenog agregata za asfalt i beton", objavljen u Službenom listu SFRJ br. 41 od 19.06.1987. godine.

Dokazani radni sastav asfaltne mješavine

Prije početka radova mora se izraditi radni sastav asfaltne mješavine. Radni sastav asfaltne mješavine služi kao dokaz da je na asfaltnom postrojenju moguće proizvesti asfaltnu mješavinu kvaliteta koji je projektovan prethodnim sastavom asfaltne mješavine. Preduslov za dokazivanje prethodnog sastava asfaltne mješavine je provjera kvaliteta sastavnih materijala uskladištenih na asfaltnoj bazi.

Proizvodnja asfaltne mješavine smatra se dokazanom kada se ispitivanjem najmanje tri uzorka asfaltne mješavine uzete iz kontinuirane proizvodnje ustanovi da se:

- granulometrijski sastav kamene smjese nalazi unutar dopuštenog odstupanja propisanog ovim tehničkim uslovima;
- učešće veziva za svaki uzorak nalazi unutar dozvoljenog odstupanja od $\pm 0,3 \text{ \% (m/m)}$ od vrednosti date u prethodnom sastavu asfaltne mješavine i
- fizičko-mehanička svojstva svih uzoraka zadovoljavaju uslove propisane u ovim tehničkim uslovima.

Radni sastav asfaltne mješavine daje se u obliku pisanog izveštaja. U slučaju kada se radni sastav asfaltne mješavine na asfaltnom postrojenju ne može potpuno uklopiti u dozvoljena odstupanja, potrebno je uz saglasnost projektanta korigovati prethodni sastav asfaltne mješavine.

Prethodni sastav asfaltne mješavine 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 asfaltnog postrojenja.

Osiguranje kvaliteta

Osiguranje kvaliteta obuhvata prethodno provjeravanje kvaliteta, provjeravanje radon sastava i tekuća i kontrolna ispitivanja, a sve prema opisu iz ovih tehničkih uslova.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obavlja Izvođač radova. U slučaju da isti nema odgovarajuću opremu i kadrove, tekuću kontrolu obavlja, o trošku Izvođača, laboratorija registrovana za tu vrstu kontrole.

Laboratorijska oprema za tekuća ispitivanja

Laboratorija mora imati svu opremu za propisana ispitivanja, za tekuća ispitivanja u procesu proizvodnje kao i za ispitivanja pri izradi radne asfaltne mješavine definisana ovim tehničkim uslovima. U okviru tekućih ispitivanja ispituju se sastavni materijali i asfaltna mješavina i to:

- bitumen (PK, penetracija),
- kameno brašno (granulometrijski sastav),
- drobljeni pijesak (granulometrijski sastav),
- kamena sitnež 2/4, 4/8 i 8/11 (granulometrijski sastav),
- granulometrijski sastav kamene smjese, sadržaj veziva u asfaltnoj mješavini i
- fizičko-mehaničke karakteristike asfaltne mješavine.

Uzorci asfaltne mješavine uzimaju se na mjestu proizvodnje ili na mjestu ugradnje iz vruće tek razasrtre asfaltne mješavine iza finišera. Kontrola zbijenosti, šupljina i debljine obavlja se izmvađenjem asfaltnih uzoraka (kernova) na istom mjestu gde je uzet uzorak vruće asfaltne mješavine.

Kontrolna ispitivanja

Provjera kvaliteta i usaglašenosti bitumeniziranih mješavina sastoji se od stalne unutrašnje i nezavisne kontrole postupaka proizvodnje i ugradnje, a u skladu sa odredbama u EN 13108-21 i uslovima određenim u ovim tehničkim uslovima.

Svi neposredni uticaji na kvalitet i uslovi za ocjenu usaglašenosti proizvedenih i ugrađenih bitumeniziranih mješavina moraju da budu navedeni u poslovniku kvaliteta. Mjesta za uzimanje uzoraka proizvedenih

bitumeniziranih mješavina na gradilištu i ugrađenih bitumeniziranih mješavina za asfaltne noseće i habajuće slojeve, kao i mjerenje mjesta zahtijevanih svojstava ugrađenih bitumeniziranih mješavina treba odrediti statističkim slučajnim izborom. Moraju da budu izvršena sledeća unutrašnja kontrolna ispitivanja svojstava osnovnih ulaznih materijala, tj. mješavina kamenih zrna i bitumenskog veziva.

mješavina kamenih zrna na 300 t i to:

- kameno brašno: od istog proizvođača

sastav mješavine zrna na 500 t i to:

- pijesak: istog proizvođača

udio sitnih zrna na 500 t (ili najmanje jednom nedjeljno) i to:

- sitnež: svaka frakcija na - sastav mješavine zrna
- udio sitnih zrna
- oblik zrna (odnos 1: 3)

bitumensko vezivo istog proizvođača svaka autocistijerna ili najmanje jednom dnevno i to:

- penetracija na 25 °C
- tačka razmekšanja postupkom PK

Unutrašnja kontrola proizvedene bitumenizirane mješavine obuhvata:

Provjeru temperature na 500 t proizvedene bitumenizirane mješavin. Provjeru sastava I mehaničkih i prostornih karakteristika proizvedene bitumenizirane mješavine na 500 t iste vrste i to:

- udio veziva
- sastav ekstrahovane mješavine zrna
- sadržaj cjelokupnih šupljina u bitumeniziranoj mješavini
- sadržaj šupljina u mješavini kamenih zrna
- ispunjenost šupljina u mješavini kamenih zrna sa vezivom

Karakteristike bitumenizirane mješavine ugrađene u asfaltni habajući sloj treba ispitati sledećim unutrašnjim kontrolnim ispitivanjima ugrađenog asfaltnog zastora na jezgrima na 500 t I to:

- debljina sloja
- slijepljenost sloja (ako je zahtevana)
- gustina sloja
- sadržaj šupljina u sloju na sloju na na svakih 500 m²
- gustina mjerena nedestruktivnom metodom
- ravnost planuma mjerena 4-metarskom letvom
- visina planuma određena nivelisanjem i nagib planuma.

Ocjena usaglašenosti

Po završetku pojedinačnih radova ili faza radova u sklopu građenja asfaltnih slojeva, treba izvršiti statističke analize rezultata unutrašnje i nezavisne kontrole:

- ulaznih materijala,
- proizvedene bitumenizirane mješavine i
- ugrađene bitumenizirane mješavine.

Statističku analizu rezultata kontrolnih ispitivanja moraju da pripreme izvođači unutrašnje I nezavisne kontrole, svaki za svoj rad. Statističke analize i njihovo upoređivanje predstavljaju osnovu za ocjenu usaglašenosti kvaliteta i za eventualne reklamacije i mjere. Ocenu usaglašenosti rezultata svih kontrolnih ispitivanja sa zahtjevima u ugovornoj dokumentaciji i u tehničkim uslovima mora da pripremi kontrolni organ za nezavisnu kontrolu i da je preda nadzornom inženjeru.

Kriterijumi za obračun izvedenih radova

Količine izvršenih radova određene treba obračunati po ugovornim jediničnim cijenama. U jediničnoj cijeni moraju da budu uzete u obzir sve usluge potrebne za potpuno izvođenje asfaltnog nosećeg i habajućeg sloja. Izvođač nema pravo da naknadno zahtijeva doplatu, osim ako u ugovoru nije drugačije određeno. Ako izvođač radova nije obezbijedio kvalitet u okviru zahtijevanih vrijednosti i ako su mu bili obračunati odbici, za njega ostaju važeće sve obaveze iz ugovora u vezi sa garancijom.

Odbici zbog neodgovarajućeg kvaliteta

Odbitak treba odrediti ili na osnovu neodgovarajuće prosječne vrijednosti za izvršeni rad ili na osnovu neodgovarajućih pojedinačnih utvrđenih vrijednosti. Mjerodavna je veća vrijednost odbitka i u slučaju kada je

- u bitumeniziranoj mješavini premali udio bitumenskom veziva ili
- u ugrađenom asfaltnom sloju prekomjerni sadržaj šupljina, merodavna je veća vrijednost odbitka.

Izvedeni radovi

Naručilac može zbog

- premalog udijela bitumenskog veziva u bitumeniziranoj mješavini, koji je određen u zahtjevima za sastav bitumenizirane mješavine,
- neodgovarajućeg sadržaja šupljina u ugrađenom sloju bitumenizirane mješavine,
- premale debljine izgrađenog asfaltnog sloja,
- preslabe slijepljenosti ugrađenih asfaltnih slojeva i
- neodgovarajuće ravnosti planuma izgrađenog asfaltnog sloja

da primijeni odbitke. Krajnje granične vrijednosti tj. odstupanja od granične vrijednosti, navedene su u narednoj tabeli:

Karakteristična svojstva	Jedinica mere	Odstupanje od granične vrednosti
- udeo bitumenskog veziva	m.-%	- 0,3
- sadržaj šupljina u ugrađenoj bitumeniziranoj mešavini	V.-%	2
- debljina ugrađenog asfaltnog sloja	%	-25
- slijepljenost ugrađenih asfaltnih slojeva	%	- 25
- ravnost planuma ugrađenog asfaltnog sloja:		
- 3 m letva ili	mm	+4
- IRI	mm	0,6

Vrednovanje odbitaka

Odbitke izvedenih radova treba vrednovati u svemu prema Posebnim tehničkim uslovima za kolovoznu konstrukciju izdatih od strane JP Puteva Srbije iz 2012. godine.

Mjerenje i plaćanje

Obračun po m2 stvarno izvršenog asfaltnog sloja određene debljine u svemu po ovome opisu.

21. IZRADA ZASTORA OD KALDRME

Opis radova

Na prethodno pripremljenu i tehnički dotjeranu posteljicu izraditi podlogu od šljunkovito peskovitog materijala. Podlogu od šljunkovito peskovitog materijala izvesti u svemu prema kotama iz nivelacionog plana i poprečnih profila sa tačnošću od ± 1 cm.

Na uređenu posteljicu prethodno primljenu od Nadzornog organa izvršiti razastiranje peskovito-šljunkovitog materijala u sloju potrebne debljine. Sabijanje razastrog materijala vršiti odgovarajućim vibracionim sredstvima do postizanja 95% laboratorijske zbijenosti ($M_s = 80$ mN/m²). Izvedeni sloj u nabijenom stanju održavati u projektovanom profilu i zahtevanoj kompaktnosti do početka izvršenja narednog sloja. U toku izrade vršiti kontrolna ispitivanja zbijenosti i nosivosti na min 30m posteljice, odnosno izvedenog sloja (JUS U.E9.020).

Na sloju već pripremljenog tampona, nakon razastiranja frakcije od 4 do 8 mm, u projektovanoj debljini, izvršiti slaganje kamenih kocki. Nakon ugradnje kamenih kocki izvršiti njihovo zalivanje, odnosno, fugovanje cementnim mlijekom.

Mjerenje i plaćanje

Obračun i plaćanje po m2 stvarno izvedene površine kaldre u svemu prema opisu, sa ugradnjom kocki, frakcije 4-8mm i fugovanjem cementnim mlijekom.

22.23.24. NABAVKA I UGRADNJA BETONSKIH IVIČNJAKA

Opis

Ova pozicija obuhvata nabavku i ugradnju ivičnjaka dimenzije 20/24, 13/20 i prelaznih ivičnjaka na mjestima definisanim projektom.

Izvođenje

Ugrađivanje ivičnjaka se vrši na sloju svježeg betona uz pomoć bočne oplata a u svemu prema kotama i dimenzijama određenih u projektu. Betonsku podlogu uraditi preko predhodno zbijenog i ispitano tamponskog sloja.

Ivičnjak mora biti industrijski proizvod u metalnoj oplati sa jezgrom od betonske mase izrađene od agregata i portland cementa.

Kvalitet betonskih ivičnjaka i način izrade moraju odgovarati uslovima i tehničkim propisima za beton. Kolovozni ivičnjaci su kvaliteta betona C40/50. Ivičnjaci moraju biti apsolutno postojani na mrazu.

Polaganje ivičnjaka izvršiti sa spojnicama širine 1cm ispunjenim cementnim malterom R=1:3, sa obradom fuge upuštene za 1 cm. Položeni betonski ivičnjaci mogu imati toleranciju od ± 0.5 cm od projektovanih apsolutnih kota.

Mjerenje i plaćanje

Obračun po m¹ dobavljenog i ugrađenog ivičnjaka.

4. OSTALI RADOVI

25. IZRADA BETONSKIH POVRŠINA (TROTOARA, BICIKLISTIČKIH STAZA, PRILAZA) KLASA BETONA C25/30

Opis

Rampe, trotoari i biciklističke staze sa rade na mjestima predviđenim projektom debljine d=12 cm.

Materijal

Beton za izradu je planiran C25/30, prema detaljima iz projekta.

Izvođenje radova

Na prethodno pripremljenu i tehnički dotjeranu posteljicu izraditi podlogu od šljunkovito pjeskovitog materijala debljine 20 cm, prema detaljima iz projekta. Podlogu od šljunkovito pjeskovitog materijala izvesti u svemu prema kotama iz nivelacionog plana i poprečnih profila sa tačnošću od ± 1 cm.

Sabijanje razastrog materijala vršiti odgovarajućim vibracionim sredstvima do postizanja 95% laboratorijske zbijenosti ($M_s = 40$ mN/m²).

Izvedeni sloj u nabijenom stanju održavati u projektovanom profilu i zahtijevanoj kompaktnosti do početka izvršenja narednog sloja. U toku izrade vršiti kontrolna ispitivanja zbijenosti i nosivosti odnosno izvedenog sloja (JUS U.E9.020)

Oplata za betoniranje gornjeg sloja postavlja se duž ivica. Armaturna mreža Q188 postavlja se u dva sloja na projektom definisanim pozicijama.

Ugrađivanje betona klase C25/30 izvodi se pomoću pumpi ili direktno iz miksera i ravnomjerno raspoređuje. Kompaktiranje betona vrši se pomoću pločastih vibratora kako bi se poboljšala čvrstoća.

Završno profilisanje i ohrapavljenje izvodi se pomoću ravnjača.

Betonsku podlogu raditi sa poprečnim prividnim spojnica na svakih 5 m.

Po završetku betoniranja sprovesti zaštitu i njegu gotove konstrukcije u toku prvih 7 dana.

Poprečne nagibe izvesti u svemu prema detalju iz projekta.

Mjerenje i plaćanje

Obračun i plaćanje po m² stvarno izvedenog trotoara odnosno berme, a u svemu prema opisu.

26. UGRADNJA PJEŠAČKIH OGRADA

Opis radova

Rad po ovoj poziciji sastoji se u radioničkoj izradi i ugrađivanju ograde prema projektu, što podrazumjeva obezbjeđenje svih postrojenja, opreme, materijala i radne snage u izvođenju svih operacija izrade, transporta, montaže i antikorozone zaštite ograde kao i radove na temeljima ograde.

Izvođenje radova

Rad na izradi ograde u radionici obavlja se u skladu sa zahtjevima kvaliteta primjenjenih materijala, uslovima izrade i antikorozone zaštite čeličnog materijala. Sve vidljive spojeve treba završno obraditi brušenjem, tako da se dobije čista površina. Pre definitivnog sastavljanja pojedinih polja potrebno je izvršiti probnu montažu glavnih elemenata - stubića, rukohvata i kolenika kako bi se izbjegla eventualna odstupanja. Ukoliko je moguće potrebno je izvršiti provjeru položaja ankernih mesta na konstrukciji ili na temelju i u toku rada u radionici izvršiti manja usaglašavanja.

Ograda se transportuje na gradilište sa neophodnim mjerama predostrožnosti u pogledu eventualnih oštećenja, kako samog čeličnog materijala, tako i u pogledu osnovnog premaza.

Prije montaže ograde potrebno je provjeriti stanje ostavljenih otvora u konstrukciji odnosno temelja za njeno fiksiranje. Otvori se moraju očistiti vazduhom pod pritiskom tako da se odstrane sva strana tijela. Ograda se montira pri temperaturi vazduha između 15°C i 25°C.

Ograda se postavlja u projektovani položaj i dotjeruje u pogledu visine i pravca pružanja, a zatim privremeno fiksira na pogodan način. U toku i po završetku montaže mora se kontrolisati i obezbjediti funkcionisanje dilatacionih spojnica ograde. Prije nanošenja zaštitnih slojeva ogradu je potrebno pregledati i očistiti od svih ostataka betona ili tragova zavarivanja i popraviti osnovni premaz, ukoliko je bilo gdje i u bilo kojoj mjeri oštećen, a prije sledećeg premaza mora se odmastiti.

Ograda se potom može bojiti drugim premazom, a po njegovom očvrćavanju i završnim, tako da ukupni broj premaza bude najmanje tri.

Temperatura vazduha pri bojenju na terenu ne smije biti niža od +5°C niti viša od +20°C. Boja se ne smije nanositi na vlažne i zamrznute površine, niti pri relativnoj vlažnosti vazduha većoj od 60%. Ukoliko se bojenje vrši ispod natkrivke, a poslje nanošenja boje nastupe nezadovoljavajući vremenski uslovi, natkrivka će se zadržati dok se boja ne osuši ili vremenski uslovi poprave do te mere da se boja smije izložiti atmosferi.

Inženjer može zabraniti nanošenje boje ukoliko smatra da su vremenski uslovi nepovoljni. Boja se ne smije nanositi na metal koji je previše topao te bi mogao izazvati pojavu poroznosti nanjetog sloja ili bubrenje boje usled naglog gubitka rastvarača. Nepristupačna mjesta takođe se moraju zaštititi.

Bojenje završnim premazom pojedinih djelova (rukohvat, stubići, ispuna) vrši se u bojama datim projektom, a ukoliko projekat ne daje te podatke, odluku o bojama donosi Inženjer.

Ovo ne važi za pocinkovanu ogradu koja je predviđena u projektu, gdje važe fabrički uslovi zaštite.

Ako je zakrivljenost u dopuštenim granicama koje dopuštaju postavljanje ograde bez pucanja i deformacije te je montirana oграда vizualno-estetski prihvatljiva, tada je moguće postaviti ogradu u krivini (najčešći slučaj). U suprotnom, obavezna je montaža i upotreba zakrivljenih i po narudžbi izrađenih zakrivljenih elemenata ograde koji zadovoljavaju sve propisane zahtjeve.

Mjerenje i plaćanje

Količina koja će se platiti izvođaču po ugovorenoj jediničnoj cijeni je broj dužnih metara (m) ugrađene ograde zajedno sa temeljem, izvedene prema projektu i kako to odobri Inženjer.

Za količinu određenu na opisani način izvođaču će se platiti po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja predstavlja punu naknadu za svu korišćenu opremu, postrojenja i materijal kao i sav rad na izradi, transportu, montaži i bojenju ograde prema projektu.

27. IZRADA PARKINGA OD RASTER ELEMENATA

Opis radova

Rad se sastoji u izradi zastora parkinga od raster elemenata, sa uračunatom nabavkom, dopremom i ugradnjom. Konstrukciju zastora izvesti prema detaljima i kotama u projektu. Sloj tampona je od šljunkovito-pjeskovitog materijala. Sabijanje sloja vrsiti odgovarajucim sredstvima do postizanja 95% zbijenosti. Na sloju čistoće postaviti sloj pijeska debljine d=5cm koji se zbija pogodnim vibracionim sredstvima (CBR 10-20%). Na tako pripremljenu podlogu slažu se prefabrikovani elementi. Između parking mjesta postaviti betonske ploče prema detalju iz projekta.

Mjerenje i plaćanje

Mjeri se i plaća po m² urađenog rastera.

28. IZRADA PARKINGA OD BEHATON ELEMENATA

Opis radova

Rad se sastoji u izradi zastora parkinga od behaton elemenata, sa uračunatom nabavkom, dopremom i ugradnjom. Konstrukciju zastora izvesti prema detaljima i kotama u projektu. Sloj tampona je od šljunkovito-pjeskovitog materijala. Sabijanje sloja vrsiti odgovarajucim sredstvima do postizanja 95% zbijenosti. Na sloju čistoće postaviti sloj pijeska debljine d=5cm koji se zbija pogodnim vibracionim sredstvima (CBR 10-20%). Na tako pripremljenu podlogu slažu se prefabrikovani elementi. Između parking mjesta postaviti betonske ploče prema detalju iz projekta.

Mjerenje i plaćanje

Mjeri se i plaća po m² urađenog behatona.

29. UGRADNJA NIŠA ZA KONTEJNERE

Opis radova

Rad obuhvata iskop materijala za izradu temelja niše, izradu armirano betonskih temelja, vertikalnih i horizontalnih serklaža, zidanje betonskim blokovima i malterisanje zidova niše, nabavku, transport i ugradnju materijala, kao i rad na svim betonskim, armirano-betonskim i zidarskim radovima u skladu sa detaljima u projektu.

Izvođenje radova

Po izvršenoj pripremi temeljne jame, odnosno po izradi sloja čistoće, pristupiće se montaži armature i oplata, u svemu prema detaljima iz projekta.

Armatura mora u svemu odgovarati detaljima iz projekta (posebno u pogledu oblika i dimenzija) i ovih Tehničkih uslova. Armatura mora biti čista od masti, blata i rđe.

Kvalitet oplata mora biti takav da se posle njenog uklanjanja dobije ravna površina. Oplata se premazuje odgovarajućim sredstvom koje omogućava odvajanje oplata od betona.

Oplata se ukrućuje odgovarajućim sistemom horizontalnih i vertikalnih ukrućenja i kosim podupiranjem u vertikalnom i horizontalnom smislu, tako da se dobije sistem koji u potpunosti onemogućava deformacije.

Ugrađivanje betona može otpočeti tek pošto Inženjer primi oplatu i armaturu. Ukoliko Inženjera ima primedbe na izvršeni rad, izvođač je dužan da nedostatke otkloni u roku koji odredi Inženjera, s tim da se potom prijem obavi ponovo.

Merenje i plaćanje

Obračun se vrši po komadu izvedenih niša za kontejnere.

Plaćanje se vrši po jediničnoj ugovorenoj cijeni uključujući sav rad i materijal utrošen za pripremu, nabavku, transport, izvođenje i kontrolu kvaliteta ovih radova.

30. IZRADA NEARMIRANOG PARAPETNOG ZIDA OD BETONA C25/30

Opis radova

Rad se sastoji u izradi betonskih zidova na krajevima trotoara, kako se ne bi ulazilo u urbanistiške parcele. Parapetni zidovi se rade prema dimenzijama iz projekta. Na mjestima gdje su predviđene betonske rampe za koje bi obezbijedile prilaz privatnim parcelama zid je izostavljen. Cement i mineralni agregat, spravljanje, ugrađivanje i kontrola betona moraju odgovarati u pogledu kvaliteta vazecim tehničkim mjerama i uslovima za beton i armirani beton, pri čemu naročitu pažnju treba posvetiti prethodnim ispitivanjima svih sastavnih dijelova uz obavezno pribavljanje atesta o kvalitetu. Spravljanje betona vršiti isključivo mašinskim putem. Za spravljanje betona, način ugrađivanja, zaštitu i njegu važe tehnički uslovi JUS E.9.020.

Mjerenje i plaćanje

Ovaj rad se mjeri i plaća po m3 ugrađenog betona.