

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 78
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2. Program kontrole i osiguranja kvalitete

2.1. OPĆENITO

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnih materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrijebljenih materijala, a za sama ispitivanja materijala primjenjivati metode ispitivanja propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

2.2. Kontrola kakvoće

Kontrola kakvoće sastoji se od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

2.3. Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Uzorkovanje (uzimanje uzoraka) i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kakvoće.

2.4. Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih obavlja o njegovom trošku, pravna osoba registrirana za kontrolu kakvoće.

Vrste tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

2.5. Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Kontrolna ispitivanja, kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

Za materijale i proizvode za koje je obvezna potvrda o sukladnosti (Tehnički propis o građevinskim proizvodima (NN 33/2010), (Zakon o građevnim proizvodima NN 86/08) ispitivanje radi izdavanja potvrde o sukladnosti, obavlja isključivo ovlaštena pravna osoba.

2.6. Provjera kakvoće uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća uskladištenog materijala (na deponijama, u silosima, cisternama i sl.) u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike materijala nisu praćeni u tijeku proizvodnje
- radi provjere svojstava i karakteristika prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kakvoće.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 79
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.7. Dokumentacija

2.7.1. Izvješće o prethodnom ispitivanju kakvoće s ocjenom pogodnosti materijala

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

2.7.2. Izvješće o tekućoj kontroli

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

2.7.3. Izvješće o kontrolnom ispitivanju

Izvješće o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu,
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzoraka, završetak ispitivanja, i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

2.7.4. Isprave o sukladnosti građevnog proizvoda

Isprave o sukladnosti građevnog proizvoda su:

- potvrda o sukladnosti
- izjava o sukladnosti

Potvrdu o sukladnosti izdaje ovlaštena pravna osoba na zahtjev proizvođača, ovlaštenog zastupnika, odnosno uvoznika građevnog proizvoda .

Izjavu o sukladnosti izdaje proizvođač, ovlašteni zastupnik, odnosno uvoznik građevnog proizvoda. (Zakon o građevnim proizvodima NN 86/08) .

2.7.5. Uvjerenje o kakvoći proizvoda

Uvjerenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina. Uvjerenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka,
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje,
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 80
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.7.6. Uvjerenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem.

Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu.

Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja te laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kakvoće i mišljenja o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu
- rok važenja uvjerenja.

2.7.7. Izvješće o provjeri kakvoće uskladištenog materijala

Izvještaj o provjeri kakvoće materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- približnu količinu uskladištenog materijala,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- ocjenu kakvoće,
- mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

2.8. PRIPREMNI RADOVI

2.8.1. Priprema gradnje

Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma obvezna je primjena odgovarajućih EN (europska norma). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi van snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta. Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

U cilju mogućnosti cjelovitog i dosljednog izvršenja graditeljskih radova potrebno je vršiti kontrolu da organizacija gradilišta, tehnička oprema i potrebna mehanizacija budu u skladu sa zahtjevima projekta.

2.8.2. Čišćenje terena

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi HRN U.E1.010, Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete onim građevinama, koje nisu predviđene za rušenje.

2.8.3. Geodetski radovi

Geodetski radovi i kontrola radova pri građenju cesta:

- iskolčenje trase i svih objekata u trasi i preko trase cesta;
- sva mjerenja koja su u vezi s prijenosom podataka iz projekata na teren i obrnuto;
- održavanje iskolčenih oznaka na terenu u cijelom razdoblju od početka radova do predaje svih radova investitoru; i
- izradu snimka izvedenog stanja.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 81
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.9. ZEMLJANI RADOVI

2.9.1. Iskop humusa

Rad obuhvaća površinski iskop humusa raznih debljina i njegovo prebacivanje u stalno ili privremeno odlagalište.

Debljinu humusnog sloja ustanovljuje nadzorni inženjer u prisutnosti ovlaštenog predstavnika izvođača, za svaki profil posebno, ili za pojedine dionice trase ceste ako se debljina humusnog sloja na pojedinim dionicama ne mijenja, na osnovu geomehaničkog elaborata i kontrole u tijeku izvedbe radova.

Ako humusni sloj i tlo, pogodno za uređenje u temeljno tlo, nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusnog sloja određuje se na osnovi laboratorijskog ispitivanja organskih tvari (HRN U.B1.024).

Površine na kojima je nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti i zbiti na način kako je opisano u programu kontrole.

Odguravanje humusa u odlagalište mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s nehumusnim materijalom. Ako postoji višak humusa, potrebno je prethodno predvidjeti lokaciju i oblik odlagališta za njegovo odlaganje.

2.9.2. Široki iskop

Sve iskope treba obaviti prema predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan svaki mogući slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad. Široki iskop treba obavljati prema odabranoj tehnologiji upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na nužni minimum.

2.9.3. Široki iskop u materijalu kategorije "C"

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldozerom, bagerom, ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:

sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinate gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,

krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali, mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

Iskop je dopušten do dubine 0,2-0,3 m iznad projektirane kote planuma posteljice, a konačni se iskop obavlja tek neposredno prije izrade kolničke konstrukcije, osim kod materijala koji nisu osjetljivi na utjecaj vode.

Sve što je rečeno o odvodnji i nagibima pokosa kod iskopa u materijalima kategorije "B" vrijedi osobito za zemljane materijale ove kategorije, jer su oni izrazito osjetljivi na utjecaje vode i stabilnost pokosa, pa svaka i najmanja pogreška može izazvati smanjenje brzine rada i osjetne materijalne štete. Nagib radnih pokosa pri iskopu je u granicama 1:1 za nevezana krupnozrnata tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 82
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.10. UREĐENJE TEMELJNOG TLA

2.10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa i kolničke konstrukcije i prometno opterećenje (na dijelu ceste u nasipu) odnosno kolničku konstrukciju te prometno opterećenje (na dijelu ceste u usjeku). Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom a iznosi do 30 cm, ovisno o vrsti tla.

Kontrola kakvoće

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala u temeljnom tlu:

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.014/68	Određivanje specifične težine tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice
HRN U.B1.024/68	Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN U.B1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.B1.046/68	Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
HRN U.E1.010/81	Zemljani radovi na izgradnji putova

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom \varnothing 30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje jedno ispitivanje na svakih 1000 m² uređenog temeljnog tla.

Kriteriji za ocjenu kakvoće temeljnog tla:

- Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak),
- Modul stišljivosti Ms (ploča \varnothing 30 cm)

Zemljani materijali:

- projektirani nasip nije viši od 2,00 m Sz=97% ili Ms=20 MN/m²
- projektirani nasip je viši od 2,00 m Sz=95% ili Ms=20 MN/m²

Nekoherentni materijali i miješani materijali:

- projektirani nasip nije viši od 2,00 m Sz=100% ili Ms=25 MN/m²
- projektirani nasip je viši od 2,00 m Sz=95% ili Ms=25 MN/m²

Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m² uređenog temeljnog tla.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 83
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.11. IZRADA NASIPA

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz OTU.

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. Od toga se može odstupiti jedino pri izradi silaznih rampi za dublje udoline, kada slojevi nasipa mogu biti i u većem nagibu. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad u svim fazama izrade.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višemu.

Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem.

Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

Ako ne postoje provjerena iskustva o mogućnosti zbijanja s određenim nasipnim materijalom i strojevima, debljina nasipnog sloja određuje se na pokusnoj dionici.

Ispitivanje se obavlja na pokusnoj dionici dužine 50 metara kako slijedi:

Naveze se sloj nasipnog materijala pogodne vlažnosti i debljine za koju se pretpostavlja da se može u cijelosti zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje.

Sloj se, zatim, zbija raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje i nakon određenog broja prijelaza ispituje zbijenost.

Zbijenost se ispituje na najmanje četiri mjesta od kojih najmanje na dva mjesta u donjoj polovici sloja. Ispitivanje i ocjena obavljaju se prema metodama i zahtjevima iz OTU.

Na osnovi dobivenih rezultata nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada upisom u građevinski dnevnik. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a tako izrađena dionica, ako se nalazi na trasi i ako je zbijenost zadovoljavajuća, priznaje se kao izrađeni nasip.

Nasipni materijal nanosi se na uređeno temeljno tlo ili na već izrađeni sloj nasipa tek nakon što nadzorni inženjer preuzme temeljno tlo ili sloj već izrađenog nasipa. Po završetku nasipa dotjeruju se i planiraju njegovi pokosi

Propisi na osnovi kojih se obavlja kontrola kakvoće materijala za izradu i pri izradi nasipa:

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.014/68	Određivanje specifične težine tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapremine težine tla
HRN U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla.
	Aterbergove granice
HRN U.B1.024/68	Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN U.B1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.E1.010/81	Zemljani radovi na izgradnji putova
HRN U.E8.010/81	Nosivost i ravnost na nivou posteljice

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 84
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Propisi na osnovi kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja:

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.046/68	Određivanje modula stišljivosti metodom
kružne ploče	

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom \varnothing 30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 1000m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m³ izvedenog nasipa.

Ako se nasip radi od kamenog materijala dobivenog miniranjem, potrebna kontrola granulometrijskog sastava u laboratoriju obavlja se na materijalu do najvećeg zrna od 10 cm, a udio pojedinih frakcija (10-40 cm) određuje se vizualnom kontrolom i procjenom.

U jednoj seriji, jedan od pet rezultata ispitivanja zbijenosti može biti manji od minimalno traženog, s tim da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5%, pri mjerenju prostornih masa u suhom stanju (γ_d),
- 10%, pri mjerenju modula stišljivosti (Ms).

Ako je broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od pet, tada sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od najmanje tražene.

Rezultate ispitivanja izvođač predočuje nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i nasipavanje novog sloja nasipa.

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom \varnothing 30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 2000 m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m³ izvedenog nasipa.

2.11.1. Izrada nasipa od miješanih materijala

Pod miješanim materijalima razumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene - škripljci, lapor, flišni materijali i slično, tj. materijali koji su manje osjetljivi na djelovanje vode (većina materijala iskopne kategorije "B" i dio materijala iskopne kategorije "C"). Ti se materijali zbijaju valjcima.

Nasipi od takvih materijala rade se u slojevima orijentacijske debljine od 30 do 60 cm, a stvarna maksimalna debljina razgrnutog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici, ako ne postoje provjerena iskustva o debljinama slojeva u kojima se taj materijal može pravilno zbiti određenim sredstvima za zbijanje.

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati ovaj uvjet:

- granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

veći od 9.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 85
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Ako se radi o materijalima koji su skloni pregranulaciji prilikom zbijanja, kao što su npr. neke vrste trošnih stijena te im se koeficijent nejednolikosti ne može odrediti ili nije realan, njihova se pogodnost mora odrediti na praktičan način, tj. na pokusnoj dionici.

Materijal se ne smije ugrađivati u nasip kad vlažnost prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kakvoće ugradnje.

Nasipni materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako, u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti materijal. Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađenog materijala u slojeve nasipa dani su u tablici 1.

Tablica 1 - Kriteriji ugradnje miješanih materijala u nasip

Položaj nasipnih slojeva	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%)	Modul stišljivosti Ms (ploča Ø 30 cm) najmanje (MN/m ²)
Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice	95	35
Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice	100	40

2.11.2. Izrada nasipa od kamenitih materijala

Kakvoću osigurati uvjetima:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

- granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednakosti U veći od 4;
- najveća veličina zrna smije biti jednaka najviše polovici debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (pri čemu se dopušta da 15% zrna bude veličine i do 50 cm).

Kriteriji za ocjenu kakvoće ugradnje kamenitih materijala:

- Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice $Sz \geq 95\%$ ili $Ms \geq 40 \text{ MN/m}^2$
- Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice $Sz \geq 100\%$ ili $Ms \geq 40 \text{ MN/m}^2$

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 86
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.12. IZRADA POSTELJICE

Ovaj rad obuhvaća uređenje posteljice u usjecima, nasipima i zasjecima, tj. grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti. Posteljicu treba izraditi prema kotama iz projekta. Posteljica je završni sloj nasipa ili usjeka ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala.

Kontrola kakvoće

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala za izradu posteljice:

HRN U.B1.010/79

Uzimanje uzoraka tla

HRN U.B1.012/79

Određivanje vlažnosti uzoraka tla

HRN U.81.014/68

Određivanje specifične težine tla

HRN U.B1.016/68

Određivanje zapreminske težine tla

HRN U.B1.018/80

Određivanje granulometrijskog sastava

HRN U.B1.020/80

Određivanje granica konzistencije tla.

Aterbergove granice

HRN U.B1.022/68

Određivanje promjene zapremine tla

HRN U.B1.024/68

Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla

HRN U.B1.038/68

Određivanje optimalnog sadržaja vode

HRN U.B1.042/69

Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti

HRN U.E8.010/81

Nosivost i ravnost na nivou posteljice

Propisi na osnovi kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja:

HRN U.B1.010/79

Uzimanje uzoraka tla

HRN U.B1.012/79

Određivanje vlažnosti uzoraka tla

HRN U.B1.016/68

Određivanje zapreminske težine tla

HRN U.B1.046/68

Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom \varnothing 30 cm uređene površine posteljice.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m²,
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m²,
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na 6.000m².
- jedno ispitivanje stupnja zbijenosti i modula stišljivosti na svakih 200 m u zoni bankine.

Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za \pm 3 cm. Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno.

Visina izrađene posteljice dokazuje se nivelmanskim zapisnikom. Ravnost izrađene posteljice mora biti takva da pri mjerenju letvom dužine 4 m u bilo kojem smjeru ne smije odstupanje biti veće od 3 cm u kohezivnom materijalu.

Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada posteljice obavlja se na svakih 100 m.

Tek po odobrenju visinskog položaja posteljice pristupa se kontroli postignute zbijenosti.

Pri kontroli kakvoće izrade posteljice, ispitivanja se obavljaju u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti dalje navedene tolerancije u odnosu na minimalne zahtijevane vrijednosti korištene pri kontroli.

U jednoj seriji može biti jedan od 5 rezultata manji od minimalno traženoga, ali da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5% pri mjerenju potrebne mase u suhom stanju (γ_d),
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti (Ms).

Ako je broj ispitivanja u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5, onda sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od minimalno zahtijevanih.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 87
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Izvođač je dužan rezultate ispitivanja i mjerenja predložiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolničke konstrukcije na posteljici.

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 2.000 m² i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 30 cm najmanje na svakih 2.000 m² uređene površine posteljice, ali s najmanje tri ispitivanja po fazi rada. Posebno se ispituje posteljica u zoni bankine na svakih 400 m po jednoj ili po drugoj metodi, ali s najmanje tri ispitivanja po fazi rada.

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m².

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 88
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.13. ZAŠTITA POKOSA

Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji provodi se u skladu s projektnim rješenjem na više načina, a primjenjuje se pri izgradnji usjeka, zasjeka, nasipa, zeleni međupojas i dr.

2.13.1. Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije

Ovaj rad obuhvaća zaštitu pokosa nasipa, usjeka i zelenog međupojasa koji su izloženi djelovanju malih količina vode primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Za ovu zaštitu upotrebljava se aktivni humusni materijal bez primjesa grana, korijenja, kamenih i drugih materijala koji nisu pogodni za razvoj vegetacije.

Kontrola kakvoće

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trava i gnojiva, kao i rezultate kontrole kakvoće sjemena. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda.

2.13.2. Izrada humusiranih i zatravljenih bankina, bermi i zelenog pojasa

Nasipavanje humusnog sloja smije započeti tek kada nadzorni inženjer preuzme podlogu (nasip) i nosivi sloj na dijelu bankine ispravno izveden u smislu zbijenosti, pravilnih nagiba, visinskih kota i funkcionalnosti odvodnje.

Debljina humusnog sloja određena je projektom, a to može biti od 5 do 15 cm. Kad se nanose humusni sloj, površinu bankine treba isplanirati s točnošću od ± 2 cm i uvaljati lakim statičkim valjkom u jednom prijelazu. Nakon toga treba bankinu zatraviti u svemu prema potpoglavlju 2-15 Općih tehničkih uvjeta.

2.14. ODVODNJA

2.14.1. Izrada betonskih rubnjaka

Rubnjaci se ugrađuju s vanjske strane kolnika s ciljem vizualnog vođenja prometa i kontrolirane odvodnje kolnika. Koriste se rubnjaci različitih veličina i oblika. Betonski rubnjaci su najčešće tvornički proizvedeni elementi dužine 100 cm ili 80 cm.

Rubnjaci se rade prema detaljima i mjerama iz projekta. Dimenzije standardnih rubnjaka obično su dužine 1,00 m s poprečnom presjekom 18/24 cm. Mogu biti i drugih dimenzija prema zahtjevima iz projekta. Rubnjaci se ugrađuju na betonsku podlogu sukladno detaljima iz projekta

Kontrola kakvoće

Rubnjaci moraju imati dokaz o uporabljivosti koji se u originalu predaje nadzornom inženjeru. Rubnjaci se polažu na podlogu od betona klase C 12/15 (MB15), prema detalju iz projekta. Kontrola kakvoće gotovog ugrađenog rubnjaka mora biti sukladno odredbama ovih OTU-a.

Beton ugrađenog rubnjaka mora biti klase C 40/45 (MB 45) –v/c faktor ispod 0,45, otporan na smrzavanje i soli za odmrzavanje u 50 ciklusa prema HRN U.M1.055, a proizvodnja i izvedba mora biti u skladu s uvjetima EN 206, EN 12370 i ovih OTU-a.

Ugrađeni rubnjak ne smije imati pukotine niti bilo kakva druga oštećenja

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 89
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.15. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

2.15.1. Mehanički stabilizirani nosivi sloj drobljenog kamenog materijala

Kvaliteta se osigurava uvjetima:

granulometrijski sastav:

- udio zrna manjih od 0,02mm ne smije biti veći od 3%;
- promjer najvećeg zrna ne smije biti veći od polovine debljine sloja, max. 63mm;
- stupanj neravnornosti kao mjera dobre ugradljivosti materijala - $U=d_{60}/d_{10}$ od 15 do 100;

U pojedinim slučajevima može se dopustiti i upotreba materijala s nešto drugačijim sastavom, ako se ostalim ispitivanjima dokaže njegova uporabljivost i ako to odobri nadzorni inženjer.

sadržaj organskih tvari i lakih čestica:

- materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica;

optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa:

- maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovom postupku ovisi o mineraloško-petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja;

kalifornijski indeks nosivosti - CBR

- CBR najmanje 40%;

Kriterij za ocjenu kvalitete izvedenog nosivog sloja

Slojevi koji dolaze iznad nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala	modul stišljivosti MS(MN/m ²)	stupanj zbijenosti SZ(%)
Asfaltni zastor, bitumenizirani nosivi sloj i nosivi sloj stabiliziran hidrauličnim vezivom ukupne debljine >40cm	50	95
Asfaltni zastor i bitumenizirani nosivi sloj ukupne debljine >15cm ili asfaltni zastor, bitumenizirani nosivi sloj i nosivi sloj stabiliziran hidrauličnim vezivom debljine od 30cm do 40cm	80	98
Asfaltni zastor i bitumenizirani nosivi sloj ukupne debljine <15cm	100	100

- ravnost površine - odstupanje površine sloja od letve dužine 4m najviše 20mm;
- visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova i sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše ± 15 mm (iznimno odstupanja mogu biti do najviše -30 mm, uz odobrenje nadzornog inženjera, s tim da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača);
- nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine $\pm 0,4\%$ dopušteno odstupanje.

KONTROLA KVALITETE

PRETHODNO ISPITIVANJE MATERIJALA

Proizvođaču se na temelju provedene kontrole kakvoće u ovlaštenom laboratoriju izdaje izvještaj o pogodnosti zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 90
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Izveštaj o pogodnosti materijala potvrđuje mogućnost proizvođača da proizvede pogodan materijal za izradu nosivog sloja.

Dođe li do bitne promjene granulometrijskog sastava u smislu odstupanja od graničnog područja ili lokacije nalazišta, naručitelj izvještaja mora pribaviti novu dokumentaciju o kakvoći novog materijala. Ispitivanje pogodnosti provodi se na reprezentativnim uzorcima u čijem uzorkovanju obavezno sudjeluju predstavnici ovlaštenog laboratorija i naručitelj izvještaja. Izvještaj o pogodnosti materijala predaje se u originalu nadzornom inženjeru, a vrijedi najviše godinu dana.

TEKUĆA TEHNOLOŠKA ISPITIVANJA

ispitivanje modula stižljivosti (MS) kružnom pločom $\Phi 30\text{cm}$ na svakih 500m²;
ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctoru najmanje na svakih 500m²;
ispitivanje granulometrijskog sastava na najmanje svakih 3000m²;
ispitivanje ravnosti na svakom poprečnom profilu ili prema zahtjevu nadzornog inženjera letvom duljine 4m;
ispitivanje sloja po visini, položaju i nagibu geodetskim snimanjem.

Napomena: Ispitivanje zbijenosti i nosivosti pločom je na 1000m² ako se ispituju oba svojstva, a ako se ispituje samo jedno onda na 500m².

KONTROLNA ISPITIVANJA

Kontrolna ispitivanja provode se nakon tekućih ispitivanja u opsegu jedno kontrolno ispitivanje na dva tekuća ispitivanja.

PREUZIMANJE IZVEDENOG SLOJA

Ugrađeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva, preuzima nadzorni inženjer na osnovi zadovoljenih zahtjeva.

Sve moguće manjkavosti prema tim zahtjevima izvođač mora otkloniti o svom trošku, uključujući i sva dodatna ispitivanja i mjerenja koja je potrebno provesti da se ustanovi valjanost sanacije.

Ako nakon preuzimanja nosivog sloja dođe do njegovog oštećenja uslijed vremenskih nepogoda ili iz bilo kojeg drugog razloga, sloj se mora popraviti i dokazati njegova kakvoća prije izrade sljedećeg sloja kolničke konstrukcije.

OBRAČUN RADA

Ovaj rad mjeri se i obračunava u kubičnim metrima ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

Za obračun se uzimaju obično dimenzije iz projekta, ako odredbom nadzornog inženjera nije došlo do nekih izmjena.

Plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni za kubični metar ugrađenog sloja u zbijenom stanju, u koju su uračunani svi troškovi nabave materijala, njegova prijevoza, ugradnje i svega što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

2.15.2. Asfaltne mješavine

Područje primjene

Tehničkim propisom za asfaltni kolnik (Tehnički propis za asfaltni kolnik - (prijedlog) - TPAK_V5 (Hrvatske ceste, Zagreb, siječanj 2013.) sukladno članku 14., propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za bitumenske mješavine proizvedene vrućim postupkom, koje se ugrađuju u asfaltni kolnik prometnih površina u smislu stavka 2. članka 2. istog propisa.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina, određuju se odnosno provode prema normama serije HRN EN 13108, propisima na koje te norme upućuju.

U ovom su prilogu specificirana tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti sljedećih vrsta bitumenskih mješavina: asfaltbeton (AC) - HRN EN 13108-1,

Izvoditelj je dužan obavljati (osigurati) tekuću kontrolu bitumeniziranog nosivog sloja (BNS) i habajućeg sloja (AB) i to kroz kontrolu proizvedene asfaltne mješavine, te izvedenog asfaltnog sloja.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 91
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Debljina, poprečni pad, položaj, te ravnost izvedenog sloja moraju u svemu odgovarati mjerama iz projekta ili zahtjevu nadzornog inženjera.

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

Prijevoz asfaltne mješavine

Asfaltna mješavina prevozi se do gradilišta kamionima kiperima. Dno kamiona mora biti metalno ili obloženo metalom, čisto i bez nakupina prašine, blata ili nekog drugog materijala. Radi sprječavanja lijepljenja asfaltne mješavine, potrebno je poprskati dno i stranice sanduka kamiona odgovarajućim sredstvom. Nije dopušteno prskanje naftnim derivatima.

Pri prijevozu se asfaltna mješavina mora na pogodan način učinkovito zaštititi od hlađenja, kiše i nečistoće bez obzira na vremenske uvjete.

Vremenski razmak između preuzimanja podloge i ugradnje smije biti najviše 24 sata i za to vrijeme treba zabraniti gradilišni prijevoz po ispitanj i preuzetoj podlozi.

Podloga koja se prska bitumenskom emulzijom, mora biti suha ili prirodno vlažna.

Površinu obrađenu bitumenskom emulzijom ili bitumenom potrebno je zaštititi od gradilišnog prometa. Polaganje asfalta može započeti tek nakon što se bitumenska emulzija "razbije", odnosno iz emulzije ispari sva voda. Ravnost podloge mora odgovarati zahtjevima ovih tehničkih uvjeta. Površine na kojima nije postignuta zahtijevana ravnost moraju se sanirati. Prijedlog o načinu izravnjanja usvaja nadzorni inženjer. Visina površine izvedene podloge mora odgovarati projektiranoj visini.

Polaganje asfaltnog sloja na asfaltnu podlogu

Polaganje asfaltne mješavine na podlogu od asfaltnog sloja može započeti kada je podloga očišćena, suha i poprskana bitumenskom emulzijom. Prskanje mora započeti najmanje 3 sata prije polaganja asfalta, kako bi voda isparila i bitumenski se dio vezao za podlogu.

Vremenski uvjeti

Asfaltna mješavina ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim prilikama. Ugradnja asfaltne mješavine po kiši i na mokru podlogu nije dopuštena. Prilikom izrade habajućeg sloja temperatura podloge i zraka mora biti viša od 10°C, a pri ugradnji veznog i nosivog sloja viša od +5°C.

U posebnim vremenskim uvjetima (npr. jak vjetar), nadzorni inženjer može obustaviti izradu asfaltnog sloja i pri temperaturama koje su više od minimalno propisanih, ako postoji opravdana sumnja da se pod takvim uvjetima asfaltna mješavina neće moći valjano ugraditi.

Temperatura asfaltne mješavine pri ugradnji

Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugradnje ovisi o vrsti upotrijebljenog bitumena u asfaltnoj mješavini. Najniže dopuštene temperature asfaltne mješavine spravljene sa cestograđevnim bitumenom na mjestu ugradnje su:

Sastavni materijali

Agregat

Za proizvodnju bitumenskih mješavina smije se upotrijebiti samo onaj agregat koji odgovara zahtjevima propisanim u Prilogu D. (Tehnički propis za asfaltni kolnik - (prijedlog) - TPAK_V5 (Hrvatske ceste, Zagreb, siječanj 2013.). Bitumenske mješavine proizvode se u pravilu od prirodnog agregata.

Proizvođač bitumenskih mješavina obvezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja agregata na deponiju asfaltne baze, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog agregata na deponiju asfaltne baze sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21 .

Punilo

Tehnička svojstva dodanog i vlastitog punila moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici D6 Priloga D, (Tehnički propis za asfaltni kolnik - (prijedlog) - TPAK_V5 (Hrvatske ceste, Zagreb, siječanj 2013.)

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 92
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Proizvođač bitumenskih mješavina obvezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja punila na deponiju asfaltne baze, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog punila na deponiju asfaltne baze sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21.

Bitumen

Za proizvodnju bitumenskih mješavina upotrebljavaju se vrste i tipovi bitumena navedeni u Prilogu F, (Tehnički propis za asfaltni kolnik - (prijedlog) - TPAK_V5 (Hrvatske ceste, Zagreb, siječanj 2013.) kao i prirodni bitumen koji mora odgovarati zahtjevima Dodatka B, norme HRN EN 13108-4.

Bitumen ne smije sadržavati primjese katranskog veziva.

Proizvođač bitumenskih mješavina obvezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja bitumena u cisternama na asfaltnoj bazi, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog bitumena u cisternama na asfaltnoj bazi sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21.

Najviše dopuštene temperature bitumena uskladištenog u cisternama na asfaltnom postrojenju, ovisno o vrsti i tipu bitumena, navedene su u tabeli 1.

Tablica 1. - Temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona

Vrste i tipovi upotrijebljenog bitumena		Temperatura bitumenske mješavine, °C	
		Najniža dopuštena temperatura ^(a)	Najviša dopuštena temperatura ^(b)
Cestograđevni bitumen	35/50	obvezno navodi proizvođač bitumenske mješavine ^(c)	195
	50/70		180
	70/100		180
	160/220		170
Polimerom modificirani bitumen	25/55-55	obvezno navodi proizvođač bitumenske mješavine ^(c)	obvezno navodi proizvođač bitumenske mješavine ^(c)
	45/80-65		
	45/80-55		
	10/40-65		

^(a) pri isporuci
^(b) bilo gdje u proizvodnom pogonu
^(c) HRN EN 13108-1:2007/Ispr:2008, točka 5.2.10

Dodaci

U bitumenske mješavine dodaju se dodaci za:

- poboljšanje prionljivosti bitumenskog veziva,
- povećanje otpornosti bitumenskog veziva prema starenju,
- smanjenje osjetljivosti na vodu bitumenskih mješavina,
- snižavanje temperature proizvodnje i ugradnje bitumenskih mješavina,
- sprečavanje otjecanja bitumenskog veziva sa zrna agregata.

Vrsta i svojstva dodataka bitumenskoj mješavini moraju se deklarirati.

Proizvođač bitumenskih mješavina obvezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja dodataka u asfaltnoj bazi, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenih dodataka sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21.

Specificirana svojstva bitumenskih mješavina od asfaltbetona

Primjena i identifikacijska oznaka

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina od asfaltbetona (AC) specificirani su empirijskim i fundamentalnim pristupom prema normi HRN EN 13108-1.

U svrhu potvrđivanja sukladnosti proizvoda, proizvođač bitumenskih mješavina može deklarirati tehnička svojstva bitumenskih mješavina od asfaltbetona ili empirijskim ili fundamentalnim pristupom, prema vlastitom izboru.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 93
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Bitumske mješavine od asfaltbetona upotrebljavaju se za izvedbu:

- habajućih,
- veznih i
- nosivih slojeva.

Bitumske mješavine od asfaltbetona označavaju se identifikacijskom oznakom sljedećeg oblika:

Oblik identifikacijske oznake bitumske mješavine od asfaltbetona prema normi HRN EN 13108-1 (točka 7.)				Dodatni, nacionalni dio identifikacijske oznake		
AC	D	surf/bin/base	bitumen	agregat	tip mješavine	RAx

pri čemu je:

- AC - oznaka za asfaltbeton (Asphalt Concrete),
D - najveće zrno agregata u bitumenskoj mješavini (mm)
surf - habajući sloj,
bin - vezni sloj,
base - nosivi sloj,
bitumen - oznaka vrste i tipa upotrijebljenog bitumena,
agregat - primjenska oznaka smjese upotrijebljenog agregata,
tip mješavine - primjenska oznaka tipa bitumske mješavine s obzirom na fizikalno-mehanička svojstva i s obzirom na vrstu pristupa (empirijski-E ili fundamentalni-F),
RAx - udio reciklažnog asfaltne agregata u bitumenskoj mješavini (x- mas.%).

Bitumske mješavine od asfaltbetona označene identifikacijskom oznakom prema (Tehnički propis za asfaltni kolnik - (prijedlog) - TPAK_V5 (Hrvatske ceste, Zagreb, siječanj 2013.), primjenjuju se i za izvedbu nosivo-habajućih, izravnavajućih i zaštitnih slojeva hidroizolacije.

Za izradu asfaltnih slojeva na gradilištu su potrebni ovi strojevi:

- finiše,
- garnitura valjaka sastavljena od:
- valjka na gumenim kotačima, ili kombiniranog valjka
- vibracijskog valjka i
- valjka sa statičkim djelovanjem,
- autocisterna za gorivo,
- autocisterna za vodu,
- stroj za prskanje bitumske emulzije,
- stroj za zagrijavanje radnih spojeva,
- motorni ispuhivač i
- motorna četka.

Razastiranje i zbijanje asfaltne mješavine

Asfaltna se mješavina u pravilu ugrađuje strojno, pomoću asfaltne finiše na način da se osigura kontinuirana ugradnja, bez zastoja. Asfaltni finišeri moraju omogućiti postizanje jednolikog stupnja pretkomprimacije, i to najmanje 88% u odnosu na optimalnu prostornu masu asfaltne mješavine.

Ako se asfaltna mješavina ugrađuje s pomoću dva ili više finišera, finišeri smiju biti uzdužno razmaknuti najviše do 30 m kako bi se omogućilo vruće spajanje rubova i moraju imati jednake radne karakteristike, tako da se sloj na cijeloj širini može ugraditi jednoliko s obzirom na stupanj zbijenosti i teksturu površine. Kada projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, asfaltni slojevi kolnika moraju se polagati tako da je rub svakog sloja u odnosu na prethodni pod kutom od približno 45 stupnjeva.

Ako zbog zastoja u dopremi ili proizvodnji dođe do zastoja u ugradnji asfaltne mješavine, tako da temperatura padne ispod najniže dopuštene, mora se prekinuti s daljnjom ugradnjom. Na tom se mjestu treba izvesti pravilan poprečni radni spoj.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 94
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Na površinama gdje ugrađivanje finišerom nije moguće, asfaltna se mješavina može, uz odobrenje nadzornog inženjera, razastirati ručno, uz uvjet da se postigne propisana kakvoća izvedenog asfaltnog sloja.

Osim propisanom tekućom kontrolom, potrebno je i vizualno pratiti kakvoću izvedenog sloja i odmah otklanjati moguće grube neispravnosti (npr. izrazita segregacija, izrazita promjena debljine ili visine sloja i sl.).

Razastrta asfaltna mješavina valja se optimalnim brojem valjaka po broju i vrsti. Izvođač radova obavezan je od nadzornog inženjera zatražiti suglasnost o predloženoj garnituri valjaka i režimu valjanja.

Izrada spojeva i rubova

Uzdužni spoj je paralelan s osi s ceste i u pravilu se izvodi kao vrući spoj. Poprečni radni spoj okomit je na os ceste. U pravilu su to radni spojevi načinjeni na mjestu prekida rada. Broj i duljina poprečnih i uzdužnih spojeva mora se svesti na najmanju mjeru, jer su spojevi potencijalno slaba mjesta u kolničkoj konstrukciji.

Uzdužni i poprečni spojevi moraju se propisno izraditi i asfalt na spojevima mora imati približno istu gustoću i svojstva kao i na ostalim dijelovima površine. Rubovi spojeva moraju biti vertikalno odrezani, a ako nisu moraju se zasijecati prije polaganja druge trake (hladni uzdužni spojevi) ili u nastavku rada (poprečni spojevi) na mjestu pune debljine sloja.

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

Spojevi se premazuju vrućim bitumenom ili nanošenjem odgovarajućih bitumenskih masa u količini od približno 50 g/m² za jedan centimetar debljine asfaltnog sloja. Kod višeslojnih asfaltnih kolnika spojevi se ne smiju preklapati, nego moraju biti razmaknuti za najmanje 150 mm. Uzdužni spoj završnog sloja mora se poklapati s osi ceste

Bitumenski međusloj za sljepljivanje asfaltnih slojeva

Bitumenski međusloj za međusobno sljepljivanje asfaltnih slojeva jest tanki sloj bitumena dobiven od bitumenske emulzije ili vrućeg bitumena prskanjem. Izvodi se u okviru pripreme podloga za izvedbu asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije.

Sloj izrađen na bazi bitumenskih veziva treba poprskati bitumenskom emulzijom u količini od 0,25kg/m²

Podloga se umjesto bitumenskom emulzijom može prskati i vrućim bitumenom u količini od 0,15kg/m². Prskanje bitumenskom emulzijom ili vrućim bitumenom provodi se isključivo motornim prskalicama, koje omogućavaju jednoliku raspodjelu bitumenske emulzije po površini. Ručno prskanje nije dopušteno, izuzev na mjestima koja nisu dostupna motornoj prskalici uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije početka prskanja bitumenskom emulzijom, površina mora biti čista i suha.

Prskanje bitumenskom emulzijom sloja izrađenog na bazi bitumenskih veziva nije dopušteno za vrijeme kiše, odnosno pri relativnoj vlažnosti zraka većoj od 75 % i pri temperaturi zraka i podloge nižoj od 5 °C.

Nosivi sloj od bitumeniziranog kamenog materijala

– AC22 base, M2-E, AG6-AG8 BIT 50/70,

Bitumenizirani nosivi sloj (AC22 base) jeste nosivi sloj u kolničkoj konstrukciji izrađen od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala i bitumena kao veziva, proizveden i ugrađen po vrućem postupku.

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena u bitumenskim mješavinama od asfaltbetona za nosive slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina, u slučaju empirijskog pristupa, mora zadovoljavati uvjete navedene u tablici 2.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 95
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Tablica 2. - Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za bitumenske mješavine od asfaltbetona za nosive slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina - empirijski pristup

Točka norme HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)	Otvori okaca sita, mm	Asfaltbeton za nosive slojeve		
		AC 16 base	AC 22 base	AC 32 base
		Prolaz kroz sito, %(m/m)		
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 (a)	45			100
	31,5		100	90 do 100
	22,4	100	90 do 100	-
	16	90 do 100	-	57 do 84
	11,2	-	57 do 83	-
	8	56 do 84	-	36 do 66
	4	35 do 65	29 do 59	-
	2	22 do 47	18 do 43	15 do 40
	1	14 do 39	11 do 36	9 do 34
	0,25	5 do 24	5 do 22	5 do 21
0,063	2,0 do 10,0	2,0 do 10,0	2,0 do 10,0	
Minimalni udio bitumena, točka 5.3.1.3 (b)	$B_{min}^{(c)}$	$B_{min3,0}$	$B_{min3,0}$	$B_{min3,0}$

(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2
(b) topivi udio bitumena ispituje se prema normi HRN EN 12697-1 ili HRN EN 12697-39
(c) pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine (B_{akt}), B_{min} se korigira faktorom α ($\alpha=2,65/p_a$)
(p_a je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6 i izražena u Mg/m^3)

Tipovi bitumenske mješavine oznake M1-E i M2-E od asfaltbetona za nosive slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina, osim zračnih luka, u slučaju empirijskog pristupa, moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici 3.

Tablica3.- Bitumenska mješavina od asfaltbetona za nosive slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina, osim zračnih luka - empirijski pristup

Asfaltbeton za nosive slojeve HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)		Tipovi asfaltbetona za nosive slojeve	
		M1-E	M2-E
		AC 16 base AC 22 base AC 32 base	
Sastavni materijali	Primjenska oznaka agregata	AG6	AG6 do AG9
	Cestograđevni bitumen	35/50 50/70	50/70 70/100 160/220
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55 10/40-65 45/80-65 45/80-55	-
	Reciklažni asfaltni agregat	dopušten	
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine			
Točka 5.2.2 (a)	Udio šupljina, V, %(V/V)	V_{min5}	
		V_{max8}	
Točka 5.3.3 (a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB, (%)	VFB_{minNR}	VFB_{min55}
		VFB_{maxNR}	VFB_{max80}
Točka 5.2.4 (b)	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, $ITSR$, (%)	$ITSR_{70}$	$ITSR_{NR}$
Točka 5.2.6 (c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} ($mm/10^3$ ciklusa)	$WTS_{AIR 0,07}^{(d)}$	WTS_{AIR} NR
Točka 5.2.6 (c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR 7,0}$	PRD_{AIR} NR
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu, VMA_{min} , %(V/V)	VMA_{minNR}	

(a) uzorci se spravljuju Marshall zbijanjem, 2x50 udaraca prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2, a volumetrijska svojstva se određuju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.2
(b) uzorci se spravljuju Marshall zbijanjem, 2x35 udaraca, a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3
(c) uzorci se spravljuju valjkastim zbijanjem prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6
(d) $WTS_{AIR 0,10}$ u slučaju upotrebe mješavine s cestograđevnim bitumenom

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 96
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

KONTROLA KAKVOĆE AC base

Prethodna ispitivanja

Izvodi i dokazuje proizvođač mješavine, obuhvaća aktivnosti prije početka asfaltnih radova s obzirom na prethodna ispitivanja upotrebljivosti materijala, izradu prethodnih i radnih sastava.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja proizvedene asfaltne mješavine provodi proizvođač mješavine:

Sastav asfaltne mješavine provjerava se ispitivanjem najmanje jednog uzorka na 500 tona proizvedene asfaltne mješavine.

Fizičko - mehanička svojstva asfaltne mješavine provjeravaju se ispitivanjem najmanje jednog uzorka na svakih 1000 tona proizvedene asfaltne mješavine.

Tekuća ispitivanja ugrađene asfaltne mješavine izvodi izvođač radova. Uzorci za ispitivanje uzimaju se u pravilu na mjestu ugradnje asfaltne mješavine.

Tekuća ispitivanja izvedenog sloja sadrže ispitivanja:

- temperatura asfaltne mješavine,
- stupanj zbijenosti ugrađene asfaltne mješavine nerazornom metodom
- debljina sloja,
- povezanost sloja,
- ravnost sloja,
- visina sloja,
- poprečni pad sloja,
- položaj sloja.

Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja

Rade se na zahtjev investitora i na trošak investitora. Ispituje se stupanj zbijenosti, udio šupljina, debljina izvedenog sloja i povezanost slojeva ispituju se na uzorcima izvađenim najmanje na svakih 2000 m² površine izvedenog sloja. Visina, poprečni pad i položaj izvedenog sloja provjeravaju se ispitujući odgovarajućim uređajem najmanje 20 % podataka koje je snimio izvođač tijekom tekućih ispitivanja ugradnje asfaltne mješavine.

OCJENA KAKVOĆE IZVEDENOG SLOJA

Sve ustanovljene manjkavosti prema navedenim zahtjevima izvođač će otkloniti.

Svi troškovi otklanjanja ustanovljenih manjkavosti terete izvođača, uključujući i sva dodatna ispitivanja i mjerenja koje je potrebno provesti da se ustanovi valjanost sanacije.

Za sve radove koji ne zadovoljavaju propisane zahtjeve kakvoće, a izvođač ih nije sanirao po zahtjevu nadzornog inženjera, izvođač nema pravo tražiti nikakvo plaćanje.

Habajući sloj asfaltbetona – AC11 surf, M4-E, AG1-AG4, BIT 50/70,

Habajući sloj od asfaltbetona (ACsurf) je asfaltni sloj izrađen od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala i bitumena kao veziva, gdje je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po načelu najgušće složenog kamenog materijala, standardnoga graničnog područja granulometrijskog sastava kamene smjese karbonatnog sastava.

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena u bitumenskim mješavinama od asfaltbetona za habajuće slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina, u slučaju empirijskog pristupa, mora zadovoljavati uvjete navedene u tabeli 4.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 97
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Tablica 4.- Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za bitumenske mješavine od asfaltbetona za habajuće slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina - empirijski pristup

Točka norme HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)	Otvori okaca sita, mm	Asfaltbeton za habajuće slojeve			
		AC 4 surf	AC 8 surf	AC 11 surf	AC 16 surf ^(d)
		Prolaz kroz sito, %(m/m)			
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 ^(a)	22,4				100
	16			100	90 do 100
	11,2		100	90 do 100	-
	8	100	90 do 100	70 do 92	56 do 84
	4	90 do 100	54 do 84	42 do 72	35 do 65
	2	55 do 75	33 do 58	25 do 50	22 do 47
	1	37 do 58	20 do 45	16 do 41	14 do 39
	0,25	17 do 33	8 do 30	6 do 27	5 do 24
	0,063	6,0 do 15,0	3,0 do 11,0	3,0 do 10,0	2,0 do 10,0
Minimalni udio bitumena, točka 5.3.1.3 ^(b)	B_{min} ^(c)	$B_{min4,0}$	$B_{min4,0}$	$B_{min4,0}$	$B_{min4,0}$

^(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2
^(b) topivi udio bitumena određuje se prema normi HRN EN 12697-1 ili HRN EN 12797-39
^(c) pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine (B_{akt}), B_{min} se korigira faktorom α ($\alpha=2,65/p_a$)
(p_a je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6 i izražena u Mg/m^3)
^(d) koristi se i za nosivo-habajuće slojeve

Tipovi bitumenskih mješavina oznake M1-E do M4-E od asfaltbetona za habajuće slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina, osim zračnih luka, u slučaju empirijskog pristupa moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici 5.

Tablica 5.- Bitumenske mješavine od asfaltbetona za habajuće slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina, osim zračnih luka - empirijski pristup

Asfaltbeton za habajuće slojeve HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)		Tipovi asfaltbetona za habajuće slojeve			
		M1-E	M2-E	M3-E	M4-E
		AC 11 surf	AC 8 surf AC 11 surf	AC 8 surf AC 11 surf	AC 4 surf AC 8 surf AC 11 surf AC 16 surf
Sastavni materijali	Primjenska oznaka smjese agregata	AG1	AG1, AG2, AG5	AG1 do AG4	AG1 do AG4, AG9 ^(e)
	Cestograđevni bitumen	-	35/50 50/70	50/70 70/100	50/70 70/100 160/220
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55 45/80-65 45/80-55	25/55-55 45/80-65 45/80-55	25/55-55 45/80-65 45/80-55	-
	Reciklažni asfaltni agregat	nije dopušten	dopušten		
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine					
Točka 5.2.2 ^(a)	Udio šupljina, V % (V/V)	$V_{min3,5}$	$V_{min3,5}$	V_{min3}	$V_{min2,5}$
		V_{max6}	V_{max6}	V_{max6}	$V_{max5,5}$
Točka 5.3.3 ^(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	VFB_{minNR}	VFB_{minNR}	VFB_{min65}	VFB_{min70}
		VFB_{maxNR}	VFB_{maxNR}	VFB_{max83}	VFB_{max86}
Točka 5.2.4 ^(b)	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	$ITSR_{70}$
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} , (mm/10 ³ ciklusa)	$WTS_{AIR 0,07}$	$WTS_{AIR 0,07}$ ^(d)	$WTS_{AIR NR}$	
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR 7,0}$	$PRD_{AIR 7,0}$	$PRD_{AIR NR}$	
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu, VMA_{min} , % (V/V)	VMA_{minNR}			
Točka 5.2.5	Otpornost na abraziju gumama s čavlima, AbR_A , (ml)	AbR_{ANR}			

^(a) uzorci se spravljavaju Marshall zbijanjem, 2×50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.2
^(b) uzorci se spravljavaju Marshall zbijanjem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3
^(c) uzorci se spravljavaju valjkastim zbijanjem prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6
^(d) $WTS_{AIR 0,10}$ u slučaju upotrebe mješavine s cestograđevnim bitumenom
^(e) koristi se za pješačke i biciklističke staze

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 98
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

KONTROLA KAKVOĆE HABAJUĆEG SLOJA

Prethodna ispitivanja

Izvodi i dokazuje proizvođač mješavine, obuhvaća aktivnosti prije početka asfaltnih radova s obzirom na prethodna ispitivanja upotrebljivosti materijala, izradu prethodnih i radnih sastava.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja asfaltne mješavine provodi proizvođač mješavine

Sastav asfaltne mješavine provjerava se ispitivanjem najmanje jednog uzorka na 500 tona proizvedene asfaltne mješavine.

Fizičko - mehanička svojstva asfaltne mješavine provjeravaju se ispitivanjem najmanje jednog uzorka na svakih 500 tona proizvedene asfaltne mješavine.

Tekuća ispitivanja ugrađene asfaltne mješavine izvodi izvođač radova. Uzorci za ispitivanje uzimaju se u pravilu na mjestu ugradnje asfaltne mješavine.

Tekuća ispitivanja izvedenog sloja sadrže ispitivanja:

- temperatura asfaltne mješavine,
- stupanj zbijenosti ugrađene asfaltne mješavine nerazornom metodom
- debljina sloja,
- povezanost sloja,
- ravnost sloja,
- visina sloja,
- poprečni pad sloja,
- položaj sloja.

Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja

Rade se na zahtjev investitora i na trošak investitora. Ispituje se stupanj zbijenosti, udio šupljina, debljina izvedenog sloja i povezanost slojeva ispituju se na uzorcima izvađenim najmanje na svakih 2000 m² površine izvedenog sloja. Visina, poprečni pad i položaj izvedenog sloja provjeravaju se ispitujući odgovarajućim uređajem najmanje 20 % podataka koje je snimio izvođač tijekom tekućih ispitivanja ugradnje asfaltne mješavine.

OCJENA KAKVOĆE IZVEDENOG SLOJA

Sve ustanovljene manjkavosti prema navedenim zahtjevima izvođač će otkloniti.

Svi troškovi otklanjanja ustanovljenih manjkavosti terete izvođača, uključujući i sva dodatna ispitivanja i mjerenja koje je potrebno provesti da se ustanovi valjanost sanacije.

Za sve radove koji ne zadovoljavaju propisane zahtjeve kakvoće, a izvođač ih nije sanirao po zahtjevu nadzornog inženjera, izvođač nema pravo tražiti nikakvo plaćanje.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 99
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

2.16. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se izvršiti prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije NN br.139/09; NN br.14/10 i NN br.125/10, u kojima su navedeni svi uvjeti kontrole i osiguranja kvalitete.

2.16.1. Vrste betona, materijali, oznake

Vrste betona – Koristit će se projektirani beton razreda tlačne čvrstoće C12/15, C16/20, C25/30, C30/37, C35/45 i C40/50 za pojedine dijelove građevine, prema čl.14 TPBK, prilog A, prema HRN EN 206-1:2006. Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005)(EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005).

Agregat - koristiti prema čl.14.TPBK prilog "D", prema HRN EN 12620:2008 Agregati za beton (EN 12620:2002) i HRN EN 206-1 Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005).

Cement – Ugrađivat će se miješani cement specifikiran prema članku 14 TPBK i normi HRN EN 197-1/2005 Cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cemenata opće namjene (uključuje amandman A1:2004) (EN 197-1:2000+A1:2004), sukladan zahtjevima priloga "C" TPBK.

Voda – iz vodovoda sukladna zahtjevima članka 14. TPBK priloga "F" i normi HRN EN 1008:2002 Voda za pripremu betona – Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona, kao vode za pripremu betona (EN 1008:2002).

Armatura- za armaturni čelik vrijede u svemu odredbe TPBK prilog "B" definirane hrvatskim normama za čelik HRN EN 10080:2005 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005); HRN 1130-2:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B.

Ako ne postoje pravovaljani tvornički rezultati ispitivanja proizvodne šarže, iz koje je primljena pošiljka čelika za armiranje, izvođač mora prije ugradnje čelika izvršiti kontrolna ispitivanja čelika. Za armaturni čelik izvoditelj je dužan priložiti izjave o sukladnosti ili certifikate.

2.16.2. Program kontrole kakvoće

Kontrola proizvodnje betona

Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodit će se prema normi HRN EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstva betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1 i prilogu "A" TPBK.

Kontrolni postupci kod ugradnje betona

Izvoditelj mora prema normi HRN ENV 13670-1:2006 Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito (ENV 13670-1:2000) prije početka ugradnje provjeriti da li je beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te da li je tijekom transporta došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Svježi beton

Kontrolu svježeg betona izvoditelj treba provoditi pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila), te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije prema normi HRN EN 12350-2 (ispitivanje svježeg betona slijeganjem) o čemu treba voditi evidenciju.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 100
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Očvršli beton

Ispitivanje očvrsnulog betona će se provoditi na uzorcima uzetim tijekom izvođenja radova, a u opsegu određenom programom u prilogu. Ispitivanje očvrsnulog betona se sastoji od ispitivanja:

Tlačne čvrstoće prema HRN EN 12390-3:2002 – Ispitivanje očvrstoga betona – 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2001) .

Uzorci će se uzimati i njegovati u skladu s HRN EN 12390-2. Uzorci su oblika kocke dimenzija 15x15x15 cm.

Rezultati ispitivanja će se evidentirati redosljedom kako su uzimani. Evidentirani rezultati će se grupirati u grupe betona. Grupe betona su definirane u programu uzimanja kontrolnih betonskih uzoraka.

Vodonepropusnosti prema HRN EN 12390-8 Ispitivanje očvrsnulog betona – 8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom, sa najvećim dozvoljenim prodorom vode od 5 cm, a dokazivat će se izvještajima o ispitivanju s postrojenja za proizvodnju betona

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje prema normi HRN U.M1.016, ispitivanje betona na smrzavanje i na soli za odmrzavanje prema HRN CEN/TS 12390-9 -- Ispitivanje očvrstoga betona -- 9. dio: Otpornost na smrzavanje i odmrzavanje -- Ljuštenje

2.16.3. Izvođenje betonskih radova

Transport betona

Transport projektiranog betona će se vršiti automjehalicama, pri čemu moraju biti zadovoljeni svi zahtjevi iz tehničkih uvjeta projekta.

Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju betonske smjese tijekom vožnje od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje.

Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa prema zahtjevima HRN EN 206-1/2006.

Ugrađivanje betona (prema HRN ENV 13670-1/2000)

S betoniranjem se može početi samo na osnovu pismene potvrde o preuzimanju podloge, armature i odobrenju betoniranja od strane nadzornog inženjera.

Beton se mora ugrađivati sistematski i programirano prema određenom planu i odabranoj tehnologiji (kran-beton, pumpani beton).

Zabranjeno je korigiranje vode u svježem betonu bez prisustva tehnologa betona.

Prije betoniranja treba oplatu polijevati. Pri polijevanju oplata u tijeku betoniranja treba voditi računa da voda ne uđe u betonsku masu.

Beton treba ubacivati što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Nije dozvoljeno transportirati beton pomoću pervibratora. Svaki započeti konstruktivni dio ili element mora biti izbetoniran neprekinuto u započetom opsegu, kako to predviđa program betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, vremenske promjene ili isključenje pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Ugradnja betona treba biti u skladu sa Prilogom »J« TPBK-a i normom HRN ENV 13670-1:2006 – Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito (ENV 13670-1:2000).

Njegovanje ugrađenog betona

Neposredno nakon betoniranja beton će se štititi od:

oborina i tekuće vode-prekrivanjem ceradama ili najlonom,

vibracija koje mogu utjecati na promjenu unutrašnje strukture i prionljivost betona i armature, kao i drugih mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćivanja.

PROJEKTANT: CVITANOVIĆ d.o.o. Creska 13, 10000 Zagreb	INVESTITORI: GRAD DUGO SELO Ulica Josipa Zorića 1, 10370 DUGO SELO	STR. 101
Datum izrade: ožujak, 2016.	OBJEKT: Građenje dijela OMLADINSKE ulice U Dugom Selu (Velika Ostrna)	MAPA 1
Strukovna odrednica projekta: GRAĐEVINSKI OZNAKA: TD: 16-04		3 –PROMETNICA

Zaštitu od prebrzog isušivanja treba provoditi mokrim postupkom (polijevanjem, prekrivanjem filcom ili jutom), a u trajanju do najmanje 7 dana ili do postizanja 60% tražene čvrstoće. Zaštita betona mora biti ukalkulirana u jedinične cijene.

IZJAVA IZVOĐAČA O IZVEDENIM RADOVIMA I UVJETIMA ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

Pisana izjava izvođača, o izvedenim radovima i uvjetima odražavanja građevine, sadrži: izjavu o udovoljavanju uvjetima iz glavnog projekta odnosno izvedbenog projekta glede ispunjavanja bitnih zahtjeva i drugih uvjeta za građevinu, te lokacijskih uvjeta izvješće o izvođenju radova i ugrađivanju građevnih proizvoda i opreme u odnosu na tehničke upute za njihovu ugradnju i uporabu s uvjetima održavanja građevine s obzirom na izvedeno stanje građevine, ugrađene građevne proizvode, instalacije i opremu u odnosu na projektom predviđene uvjete

Prilog pisanoj izjavi izvođača je popis građevinskih dnevnika i odgovornih osoba koje su potpisivale, te popis isprava kojima se dokazuje uporabljivost ugrađenih građevnih proizvoda, dokaza o sukladnosti ugrađene opreme, isprava o sukladnosti određenih dijelova građevine bitnim zahtjevima za građevinu i dokaza kvalitete (rezultata ispitivanja, zapisa o provedenim procedurama i kontrole kvalitete i sl.) i drugi dokazi upotrebljivosti u skladu sa Zakonom, odnosno druga odgovarajuća dokumentacija prema građevinskoj dozvoli odnosno propisu u skladu s kojima je građevina izgrađena.

PROJEKTANT:

Miljenko Cvitanović, dipl. inž. građ.
ovlaštenu inženjer građevinarstva

