

3. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

Posebni tehnički uvjeti građenja odnose se na radove predviđene u troškovniku projekta, te na radove koji se naknadno odrede na gradilištu, ukoliko su potrebni za potpuno dovršenje objekta.

Posebnim tehničkim uvjetima definiraju se uvjeti izvođenja radova, način osiguranja kvalitete, ocjena kvalitete, te način obračuna izvedenih radova.

1. PRIPREMNI RADOVI

1.1. GEODETSKI RADOVI

Geodetski radovi pri građenju cesta obuhvaćaju :

- 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.

Ako nije ugovorom i troškovnikom drukčije predviđeno, geodetski radovi su uključeni u jedinične cijene.

1.1.1. ISKOLČENJE TRASE I OBJEKATA

Iskolčenje trase i objekata obuhvaća sva geodetska mjerenja, kojima se podaci iz projekta prenose na teren ili s terena u projekte, osiguranje osi iskolčene trase, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za sve vrijeme građenja, odnosno do predaje radova investitoru.

Izvođač iskolčuje os trase prema numeričkim podacima iz projekta (sredina ceste i /ili rubovi kolnika, a kod autoceste po osi srednjeg pojasa ili po osi pojedinog kolnika) u razmacima koji ovise o karakteristikama terena, a ti koji nisu veći od 50 m.

Poprečne profile iz projekta treba uskladiti s stvarnim stanjem na terenu, uz ovjeru nadzornog inženjera.

Na zahtjev izvođača radova mogu se usvojiti i dodati poprečni profili (međuprofil).

Priključci i odvojci iskolčuju se po rubu trakova za ubrzanje ili usporenje, odnosno po osi priključaka i odvojaka.

Nadzorni inženjer predaje izvođaču na terenu poligonske točke operativnog poligona koje su primjereno stabilizirane u skladu s terenom u kojem se nalaze. Poligonski vlak treba vezati na trigonometrijsku mrežu, izračunatu u važećem koordinatnom sustavu državne izmjere, s dopuštenim odstupanjima prema pravilniku za poligonsku mrežu 1. reda.

Nadzorni inženjer predaje izvođaču i visinske točke (repere) postavljene duž trase na približnoj udaljenosti od 1000 m (kod autoceste na 500 m), kao i kod svakog većeg objekta. Visinske točke moraju biti postavljene na čvrstom tlu, usječene u kamen ili u neki drugi stabilni objekt i označene crvenom vodootpornom bojom.

Kod primopredaje trase investitor predaje izvođaču nacрте trase, i to :

- a) Situaciju u mjerilu 1:1000 (1:2000 ili drugom) s ucrtanom osi, naznakom elemenata trase i elemenata odvodnih objekata do recipijenta. U situaciji su također ucrtana vezanja glavnih točaka trase na operativni poligon s potrebnim podacima za iskolčenje;
- b) Račun glavnih točaka, odnosno pri elektroničkom računanju koordinate glavnih i detaljnih točaka osi i profila sa stacionažom, duljinama prijelaznica, kružnih lukova, koordinate centra kružnih lukova, duljinama tangenata do tjemena s odgovarajućim smjernim kutevima;
- c) Popis poligonskih točaka - odnosno tjemena s koordinatama i položajnim opisima tih točaka;
- d) Popis visinskih točaka - repera, s visinama i položajnim opisima repera;
- e) Skicu položaja poligonskih (i trigonometrijskih) i visinskih točaka;
- f) Račune kota kolnika najmanje na položaju svakog poprečnog profila trase definiranog u projektu, s niveletom, stacionažama početka sredine i kraja vertikalnih zaobljenja, polumjerima zaobljenja, uzdužnim nagibima, podacima o počecima i krajevima vitoperenja i proširenja kolnika s odgovarajućim poprečnim nagibima kolnika.

Za objekte koji se premještaju zbog građenja ceste, kao što su devijacije cesta manjega značenja, regulacije potoka i slično, mogu se primjenjivati i druge geodetske metode, prilagođene vrsti objekta i terena, pod uvjetom da izvođač može obaviti radove prema projektu i Općim tehničkim uvjetima.

Za potrebe građenja većih objekata investitor će izvođaču predati prethodno izrađene posebne elaborate geodetske osnove za iskolčenje takvih objekata. To se odnosi na tunele, vijadukte i mostove, odnosno na sve objekte gdje se moraju primijeniti povećane točnosti iskolčenja, radi sigurnosti i troškova građenja (proboji tunela duljih od 200 m, vijadukti, mostovi, nadvožnjaci i podvožnjaci koji se izvode montiranjem predgotovljenih nosača, mostovi temeljeni na pilotima, dulji montažni potporni zidovi i slično).

Nadzorni inženjer će posebno pratiti geodetske radove koje izvodi izvođač radova ovih objekata.

1.1.2. OSIGURANJE ISKOLČENE OSI

Izvođač je dužan osigurati svoja iskolčenja na odgovarajući način, za sve vrijeme gradnje. Osiguranja točaka moraju biti na dovoljnoj udaljenosti od ruba nasipa ili usjeka i zaštićena tako da ih se sačuva do kraja građenja. Osiguranja točaka moraju biti i dvostruko nivelirana.

Osim osi trase, izvođač je dužan osigurati i poligonske točke i repere na isti ili sličan način kao os trase.

Za vrijeme osiguranja točaka izvođač mora voditi zapisnik i skicu osiguranja, a nakon toga treba izraditi nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacrta osiguranja izvođač predaje nadzornom inženjeru na uvid radi kontrole ispravnosti postupka.

1.1.3. ISKOLČENJE OBJEKATA

Izvođač je dužan na osnovi podataka o iskolčenju iskolčiti sve objekte, ali mora prethodno predložiti nadzornom inženjeru nacrt iskolčenja temelja, nacrt osiguranja osi objekta i prenesene visinske točke upisom u građevni dnevnik.

Izvođač ne smije započeti s radovima prije nego što dobije suglasnost nadzornog inženjera na ovu dokumentaciju. Nadzorni inženjer u roku tri dana mora dati ovu suglasnost ili mora iznijeti u građevnom dnevniku zahtjeve koje izvođač još treba ispuniti za dobivanje suglasnosti.

Postavljanje poprečnih profila, osiguranje osi objekta i kontrola za vrijeme građenja izvođač je dužan provoditi analogno navedenim poslovima za trasu, prilagođeno potrebi gradnje objekata.

1.1.4. KONTROLA ZA VRIJEME GRAĐENJA

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati iskolčenu os trase, osiguranje svih točaka, postavljenih profila ceste, repera i poligonskih točaka.

Ako za vrijeme rada dođe do nestanka ili oštećenja pojedinih točaka, izvođač ih je dužan obnoviti o svom trošku.

Ako se projekt promijeni, izvođač mora te promjene provesti i na terenu. Promjene se moraju provesti i na osiguranju osi trase i drugih točaka, te na postavljenim profilima ceste. Naposljetku, sve se promjene moraju ucrtati u nacrt osiguranja osi trase.

Sve podatke o iskolčenju, koji su u vezi s promjenom projekta, izvođač je dužan dostaviti nadzornom inženjeru. Nakon završetka građenja planuma posteljice, izvođač je dužan obnoviti os trase (položajno i visinski) na osnovi nacrtu iskolčenja i osiguranja osi trase, visinskih i poligonskih točaka.

Os trase treba visinski i položajno obnoviti i prije izrade vezanih nosivih slojeva kolničke konstrukcije.

Iskolčenje objekata treba neprestano nadzirati i po potrebi obnavljati.

1.1.5. PREDAJA PO ZAVRŠETKU RADOVA

Po završetku svih radova na cesti, a prije tehničkog prijama, izvođač je dužan na zahtjev investitora obnoviti os trase ceste i objekata, stacionaže, poligonske točke i repere te ih predati investitoru. O tome se mora načiniti predajni zapisnik. Nadzorni inženjer prije tehničkog prijama ima pravo tražiti i nivelman cijele trase novoizgrađene ceste.

Investitor je dužan najkasnije na dan tehničkog pregleda dati ma uvid povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o gradnji i :

1. Situacijski nacrt izgrađene građevine kao dio geodetskog elaborata, koji je ovjeralo nadležno državno tijelo za katastar i geodetske poslove, a izradila osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu ;
2. Geodetski snimak izvedenog stanja nakon završetka radova radi legaliziranja izvedenog stanja građevine u katastru i zemljišnoj knjizi i prema traženju investitora radi konačnog obračuna radova (zemljani radovi, kolnički zastor, oprema ceste, kontrola visina kolnika).

Snimka izvedenog stanja treba sadržavati:

1. kopije katastarskih planova s ucrtanim novim objektima u mjerilu (1:1 000) ovjerenih od nadležnog katastra u 3 (tri) primjerka;
2. prijavne listove za katastar i zemljišnu knjigu ovjerene od nadležnog katastra i ureda za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove, graditeljstvo i zaštitu okoliša u 10 (deset) primjeraka;
3. podatke o geodetskoj mreži (popis koordinata i visina, skica s položajnim opisima) u 3 primjerka;
4. koordinate osi izvedene ceste (u prosjeku na svakih 25 m) u digitalnoj formi (disketi, CD) u 2 primjerka.

Pri izradi snimka izvedenog stanja treba se držati važećih zakona i propisa.

Obračun rada

Ovaj se rad mjeri po kilometru trase i priključaka u skladu s projektima.

Osiguranje osi trase, iskolčenje objekata, održavanje i obnova osi trase i drugih točaka nužnih za uspješno izvođenje radova, odnosno svi poslovi opisani u potpoglavlju 1-02 OTU te potreban materijal i troškovi prijevoza vezani uz taj rad, plaćaju se po kilometru ceste i priključaka u skladu s projektima.

U cijenu održavanja osi trase i iskolčenja objekata uključena su sva potrebna mjerenja i iskolčenja za sve devijacije, regulacije, pristupne ceste, paralelne putove, ogradu, pozajmišta materijala, odlagališta i drugo, u tijeku rada i pri tehničkom pregledu, te izvođač nema pravo na posebnu naknadu za te radove.

2. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

PTU 1. IZRADA HABAJUĆEG ASFALTOG SLOJA OD AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1

NAPOMENA.

Za sve asfaltnerske radove mjerodavan je Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/21).

Opis rada

Rad obuhvaća izradu habajućeg asfaltnog sloja kolnika od asfaltbetona AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1 tj. nabavu sastavnih materijala, proizvodnju, prijevoz i ugradnju bitumenske mješavine, korištenje opreme i sve ostalo što je potrebno za izvođenje radova.

Građevni proizvodi za asfaltne slojeve kolnika – Bitumenska mješavina od asfaltbetona AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1

Opis

Habajući asfaltni sloj od asfaltbetona AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1 je asfaltni sloj izrađen od bitumenske mješavine od asfaltbetona proizvedene vrućim postupkom za izvedbu asfaltnih slojeva kolnika.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina od asfaltbetona specificirani su empirijskim i fundamentalnim pristupom prema normi HRN EN 13108-1. Ovim projektom odabran je empirijski pristup za deklariranje tehničkih svojstava bitumenske mješavine.

Odabrana bitumenska mješavina od asfaltbetona za habajuće slojeve označava se identifikacijskom oznakom: AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1 pri čemu je:

- AC - oznaka za asfaltbeton (Asphalt Concrete),
- 11 - najveće zrno agregata u bitumenskoj mješavini (mm),
- surf - habajući sloj,
- 45/80-65 - oznaka vrste i tipa upotrijebljenog bitumena,
- AG1 - primjenska oznaka smjese upotrijebljenog agregata,
- M1 - primjenska oznaka tipa bitumenske mješavine s obzirom na fizikalno-mehanička svojstva

Sastavni materijali

Bitumenska mješavina od asfaltbetona je smjesa agregata, punila i bitumenskog veziva, a po potrebi i odgovarajućih dodataka.

Za bitumensku mješavinu smiju se upotrijebiti sastavni materijali koji odgovaraju zahtjevima propisanim u Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike (NN 48/21.).

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja sastavnih materijala (agregata, punila, bitumenskog veziva i odgovarajućih dodataka) na deponiju asfaltne baze, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog materijala na deponiju asfaltne baze sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21.

Specificirana svojstva - Asfaltbeton za habajuće slojeve

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena u bitumenskim mješavinama od asfaltbetona za habajuće slojeve moraju zadovoljavati uvjete navedene u tablici A3.

Tablica A3. 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 ($\alpha=2,65/\rho_a$)
(ρ_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 do M4 od asfaltbetona za habajuće slojeve moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici A4.

Tablica A4. Bitumenske mješavine od asfaltbetona za habajuće slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina (empirijski pristup)

Asfaltbeton za habajuće slojeve HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)		Tipovi asfaltbetona za habajuće slojeve			
		M1	M2	M3	M4
		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 ^(d)
	Cestograđevni bitumen	-	35/50	35/50 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, <i>ITSR</i> (%)	ITSR₈₀	<i>ITSR</i> ₈₀	<i>ITSR</i> ₈₀	<i>ITSR</i> ₇₀
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, <i>WTS</i> _{AIR} , (mm/10 ³ ciklusa)	WTS_{AIR} 0,07	<i>WTS</i> _{AIR} 0,07	<i>WTS</i> _{AIR} NR	
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, <i>PRD</i> _{AIR} (%)	PRD_{AIR} 7,0	<i>PRD</i> _{AIR} 7,0	<i>PRD</i> _{AIR} NR	
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu, <i>VM</i> _{Amin} , % (V/V)	VM_{Amin}NR			
Točka 5.2.5	Otpornost na abraziju gumama s čavlima, <i>Abr</i> _A , (ml)	Abr_{ANR}			
<p>(a) uzorci se spravljaју 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 <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.2</p> <p>(b) uzorci se spravljaју Marshall zbijanjem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.3</p> <p>(c) uzorci se spravljaју valjkastim zbijanjem prema <i>Dodatku C</i> norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 (<i>P</i>₉₈ – <i>P</i>₁₀₀), a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6</p> <p>Ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema <i>Dodatku C</i> norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 (<i>P</i>₉₈ – <i>P</i>₁₀₀), a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6</p> <p>(d) koristi se za pješačke i biciklističke staze</p> <p>(e) ne koristi se u područjima kontinentalne klime</p>					

Temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona

Najviše i najniže dopuštene temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona, izmjerene prema normi HRN EN 12697-13, a ovisno o vrsti i tipu upotrijebljenog bitumena navedene su u tablici A15.

Tablica A15: 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 13108-1:2006/AC:2008, točka 5.2.10

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava bitumenskih mješavina provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka A usklađene norme: HRN EN 13108-1 - asfaltbeton (AC).

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provesti početno ispitivanje sukladno općim zahtjevima norme HRN EN 13108-20.

U svrhu određivanja tipa bitumenskih mješavina od asfaltbetona proizvođač je obavezan provesti ispitivanje specficiranih svojstava za koja su postavljene zahtjevi, ovisno o sloju u koji se bitumenska mješavina ugrađuje, odnosno ovisno o krajnjoj namjeni:

za asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup) - tablice A3 i A4.

Određivanje tipa bitumenskih mješavina provodi se na uzorcima pripremljenim u laboratoriju (ulazni sastav) ili na uzorcima pripremljenim na asfaltnom postrojenju (izlazni sastav), odnosno na uzorcima uzetim iz izvedenog asfaltnog sloja.

Kontrola tvorničke proizvodnje provodi se prema zahtjevima norme HRN EN 13108-21. Sukladno zahtjevu norme HRN EN 13108-21, točka 6.2, proizvođač je dužan u sklopu provedbe kontrole tvorničke proizvodnje kontrolirati kvalitetu sastavnih materijala.

Kontrola sastava bitumenskih mješavina provodi se sukladno zahtjevu Dodatka A norme HRN EN 13108-21. Kontrola sastava bitumenskih mješavina (topivi udio bitumena i granulometrijski sastav), ovisno o vrsti bitumenske mješavine, (tablica A.3 Dodatka A norme HRN EN 13108-21), provodi se prema učestalosti navedenoj u tablici A28.

Tablica A28: Učestalost ispitivanja sastava bitumenskih mješavina

Vrste bitumenskih mješavina	Razina	Razina radne usklađenosti pogona -OCL(a)		
		OCL A	OCL B	OCL C
Asfaltbeton za habajuće slojeve	X	1 ispitivanje/600 t	1 ispitivanje/300 t	1 ispitivanje/150 t
Asfaltbeton za vezne i nosive slojeve	Y	1 ispitivanje/1000 t	1 ispitivanje/500 t	1 ispitivanje/250 t

(a) Razina radne usklađenosti pogona OCL (engl. *Operating Compliance Level*)

Označavanje

Bitumenske mješavine, ovisno o vrsti, označavaju se na otpremnici prema normama specifikacija navedenim u točki A.7 priloga A.

Izjava o svojstvima, kao rezultat provedbe ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava, obavezan je dokument pri svakoj isporuci bitumenskih mješavina.

Ispitivanje

Ispitivanje bitumenskih mješavina o okviru provedbe kontrole kvalitete, ovisno o vrsti i krajnjoj namjeni, provodi se prema normama navedenim u sljedećim tablicama priloga A:

za asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup) - tablice A3 i A4.

Norme

Važeće norme za asfaltbetone za habajuće slojeve su:

HRN EN 13108-1:2007	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006)
HRN EN 13108-1:2007/Ispr.1:2008	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006/AC:2008)

Izvedba i uporabljivost asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije

Tehničko-tehnološki zahtjevi pri izvedbi asfaltnih slojeva kolnika odgovaraju zahtjevima propisanim u Tehničkim uvjetima za asfaltno kolnike (Hrvatske ceste, Zagreb, lipanj 2015.g.).

Proizvodnja bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine proizvode se na stacionarnim ili mobilnim diskontinuiranim ili kontinuiranim asfaltnim postrojenjima.

INVESTITOR:

HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
10000 Zagreb, Širolina 4

GRAĐEVINA:

PROJEKT SANACIJE SUSTAVA ODVODNJE
NA AUTOCESTI A1
NAPLATNA POSTAJA ŽUTA LOKVA
Z.O.P. : 21-587PI
T.D. br. : 21-587PI-01

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi tvorničku kontrolu proizvodnje (kontrola svojstava i uskladištenja sastavnih materijala, kontrola proizvodnog pogona i procesa proizvodnje bitumenskih mješavina, te kontrola proizvedenih bitumenskih mješavina) prema točki A.4. Priloga A.

Frakcije agregata moraju biti uskladištene u označenim boksovima na način da se spriječi međusobno miješanje i onečišćenje, te prekomjerno vlaženje agregata.

Punilo se skladišti u cisternama, a iznimno i u vrećama, koje moraju biti zaštićene od vlaženja.

Bitumen se skladišti u označenim cisternama, a iznimno i u bačvama. Ovisno o vrsti i tipu, bitumen ne smije biti zagrijan na temperaturu višu od dopuštene.

Dijelovi proizvodnog pogona i proces proizvodnje bitumenskih mješavina moraju biti podešeni na način da osiguravaju ujednačeno i potpuno obavijanje agregata bitumenom.

Prijevoz bitumenskih mješavina

Bitumenska mješavina prevozi se do mjesta ugradnje kamionima-kiperima.

Pri prijevozu, neovisno od vremenskih uvjeta, bitumenska se mješavina mora učinkovito zaštititi od hlađenja i onečišćenja čvrsto pričvršćenim vodonepropusnim i termostabilnim ceradama, takve veličine da potpuno pokrivaju sanduk kamiona kiperera.

Prijevoz bitumenskih mješavina od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje ne smije trajati više od dva sata, odnosno duljina transporta ne smije biti veća od 120 km.

Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim uvjetima.

Ugradnja bitumenskih mješavina na zaleđenu ili snijegom pokrivenu podlogu nije dopuštena.

Najniža temperatura zraka pri kojoj je dopuštena ugradnja bitumenskih mješavina je:

0°C za nosive i vezne slojeve od asfaltbetona

+ 5°C za habajuće slojeve debljine > 30 mm od asfaltbetona, splitmastiksasfalta i lijevanog asfalta

Ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film.

Pri snažnom vjetru ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena.

Priprema podloge

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suha i čista, bez nevezanog materijala.

Najveća dopuštena neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru, izmjerena prema normi HRN EN 13036-7, mjernom letvom duljine 3 m, iznosi 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

Kada neravnost podloge prelazi navedene vrijednosti, podloga se mora poravnati na odgovarajući način glodanjem, ili izvedbom izravnavajućeg asfaltnog sloja.

U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga od vezanih materijala se prethodno mora poprskati bitumenskom emulzijom svojstava navedenih u tablici G1 Priloga G.

Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge ovisi o razini hrapavosti podloge, vrsti i tipu bitumenske emulzije te vrsti i tipu asfaltnog sloja koji se izvodi, a nanosi se u količini koja osigurava propisanu povezanost slojeva. Preporučene količine bitumenske emulzije za prskanje podloge navedene su tablici J1. Pri prskanju podloge, bitumenska se emulzija smije zagrijavati najviše na 60°C, za nemodificiranu odnosno 70°C za modificiranu. Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom.

Tablica J1: Preporučene količine bitumenske emulzije za prskanje podloge

Vrsta i priroda podloge	Asfaltni sloj		
	Nosivi sloj	Vezni sloj	Habajući sloj
	Količina bitumenske emulzije g/m ²		
Hidrauličkim vezivom vezani mehanički zbijeni nosivi sloj	400 do 500	-	-
Nosivi sloj	a	-	200 do 300
	b	-	250 do 350
	c	-	300 do 500
Vezni sloj (nosivi sloj)	a	-	150 do 250
	b	-	250 do 350

	c	-	-	250 do 350
a - svježa b - glodana c - vrlo otvorena ili ogoljela				

Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi zraka ili podloge nižoj od +5°C nije dopušteno. Ugradnja bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze „razbijanja“ emulzije.

Površine koje su obrađene prskanjem bitumenskom emulzijom smiju se koristiti isključivo za gradilišni promet vezan uz poslove ugradnje asfaltnih slojeva.

Ugradnja bitumenske mješavine

Bitumenske mješavine ugrađuje se strojno, finišerom.

Finišer mora biti podešen tako, da cijelom svojom širinom osigura ujednačenu debljinu i gustoću izvedenog asfaltnog sloja. Način punjenja koša finišera za prihvatanje bitumenske mješavine i način razastiranja bitumenske mješavine mora biti takav da osigura ujednačen izgled i strukturu površine izvedenog asfaltnog sloja, bez pojave segregacije i pukotina ugrađene bitumenske mješavine. Ako je temperatura isporučene bitumenske mješavine niža od minimalno dopuštene prema deklaraciji proizvođača, tada se takva bitumenska mješavina ne smije ugraditi u asfaltni sloj. Izvedeni asfaltni sloj smije se pustiti pod promet tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod 30°C, osim u slučaju asfaltnog sloja od splitmastiksasfalta kada se smije pustiti pod promet najranije 24 sata nakon završetka izvedbe. Iznimno, zahtjevi za puštanje izvedenog asfaltnog sloja u promet mogu biti i drugačiji, ukoliko se radi o niskotemperaturnom asfaltu, o čemu odluku donosi nadzorni inženjer.

Valjanje

Broj, vrsta i masa valjaka, te broj prijelaza moraju biti odabrani tako, da osiguraju postizanje propisanog stupanja zbijenosti, propisane debljine, teksture i ravnosti asfaltnog sloja.

Spojevi i rubovi

Poprečni radni spoj

U slučaju višeslojne izvedbe, poprečni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na poprečni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut najmanje 2 m.

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

Uzdužni spoj

U slučaju višeslojne izvedbe, uzdužni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na uzdužni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut najmanje 15 cm.

Izvedba „vrućeg“ uzdužnog spoja podrazumijeva ugradnju bitumenske mješavine istovremeno s dva finišera jednakog stupnja pretkomprimacije, međusobno uzdužno razmaknuta za najviše jednu duljinu finišera.

Pri izvedbi „hladnog“ uzdužnog spoja, rubni dio prethodno položenog asfaltnog sloja mora biti ujednačeno zbijen i bez pukotina, a rub obrađen na način da je lagano skošen, ne okomit. Tako obrađeni rub asfaltnog sloja mora se cijelom debljinom obvezno premazati cestograđevnim ili polimerom modificiranim bitumenom ili za tu svrhu pogodnom bitumenskom masom (najmanje 50 g po jednom centimetru debljine sloja na duljini od jednog metra) kako bi se ostvarila čvrsta i postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem. Uporaba bitumenske emulzije u tu svrhu nije dopuštena.

Alternativno, „hladni“ uzdužni spoj može se izvesti i uporabom vruće brtvene bitumenske mase tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1, ili uporabom predgotovljenih niskorastezljivih bitumenskih traka.

Na spoju asfaltnog sloja od valjanog asfalta i asfaltnog sloja od lijevanog asfalta, odnosno na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom brtvenom bitumenskom masom tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1 ili predgotovljenom niskorastezljivom bitumenskom trakom.

Rubovi

INVESTITOR:

HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
10000 Zagreb, Širolina 4

GRADEVINA:

PROJEKT SANACIJE SUSTAVA ODVODNJE
NA AUTOCESTI A1
NAPLATNA POSTAJA ŽUTA LOKVA
Z.O.P. : 21-587PI
T.D. br. : 21-587PI-01

Kada projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, asfaltni slojevi kolnika moraju se polagati tako da je rub sloja u odnosu na prethodni pod kutem od približno 45°.

Pri izvedbi asfaltnih slojeva s jednostrešnim poprečnim nagibom jednakim ili većim od 2,5 %, rubne bočne površine asfaltnih slojeva kolnika višeg visinskog položaja, poželjno je premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 50 g po jednom centimetru debljine sloja na duljini od jednog metra) u svrhu zaštite asfaltnih slojeva od bočnog prodiranja oborinske vode. Iz istih je razloga, rubni pojas svakog asfaltnog sloja, osim habajućeg, koji se nalazi na višem visinskom položaju, poželjno premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 150 g po jednom metru duljine) u širini od približno 10 cm.

Kontrola i osiguranje kvalitete

Vrsta i obim investitorskih i izvođačkih kontrolnih radnji i ispitivanja radova i materijala ugrađenih u asfaltno slojeve kolničke konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio projekta kolničke konstrukcije ovisno o projektom određenom razredu nadzora, najmanje uskladu s točkom J.3.1. Priloga J.

Tablica J2. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)		
			Prometno opterećenje		
			Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete	
			srednje i teško	srednje i teško	
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Prema točki 6.2, tablica 4 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / gradilište	
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9			
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	Prema točki 6.2, tablica 3 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / 50000 m ²	
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9			
	Indeks oblika	HRN EN 933-4			
	Uglatost zrnja (Koeficijent protoka)	HRN EN 933-6			
Bitumensko vezivo	Otpornost na predrobljavanje (LA)	HRN EN 1097-2	Prema točki 6.2, tablica 5 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / 50000 m ²	
	Penetracija	HRN EN 1426			
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427			
	Točka loma po Frassu	HRN EN 12593			
	Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398			
	Otpornost na otvrdnjavanje - HRN EN 12607-1	Zadržana penetracija			HRN EN 1426
Porast/pad točke razmekšanja		HRN EN 1427			
Elastični povrat ^(a)		HRN EN 13398			
Bitumenska emulzija	Polaritet čestica	HRN EN 1430	1 uzorak / gradilište	-	
	Udio veziva	HRN EN 1428			
	Vrijednost raspada	HRN EN 13075-1			
	Bitumen izdvojen prema HRN EN 13704-1	Penetracija			HRN EN 1426
		Točka razmekšanja			HRN EN 1427
		Elastični povrat ^(a)			HRN EN 12598
		Kohezija ^(a)			HRN EN 13589 HRN EN 13703

Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	Penetracija	HRN EN 1426	-	50000 m ²
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398		
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 500 t (habajući sloj)	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 1000 t (habajući sloj)
	Udio veziva		HRN EN 12697-1		
	Udio šupljina		HRN EN 12697-8		
	Ispuna šupljina bitumenom		HRN EN 12697-8		
	Otpornost na djelovanje vode (omjer ITSr)		HRN EN 12697-12	1 uzorak / 25000 m ²	1 uzorak / gradilište
	Ocjedivanje veziva ^(b)		HRN EN 12697-18	1 uzorak / gradilište	1 uzorak / gradilište
	Gubitak čestica ^(c)		HRN EN 12697-17	1 uzorak / gradilište ^(e)	1 uzorak / gradilište ^(e)
	Dubina utiskivanja ^(d)		HRN EN 12697-20	1000 m ² ili jednom dnevno	2000 m ²
	Temperatura		HRN EN 12697-13	kod svakog uzorkovanja	
Napomena: u slučaju fundamentalnog pristupa ispituje se:					
	Krutost, zamor, niske temperature	HRN EN 12697-24 HRN EN 12697-26 HRN EN 12697-46	-	1 uzorak / 60 000 m ²	
^(a) odnosi se samo na PMB ^(b) ispituje se kod SMA ^(c) ispituje se kod PA ^(d) ispituje se kod MA ^(e) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje					

Tablica J3. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltna mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)		
		Prometno opterećenje		
		Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete	
		srednje i teško	srednje i teško	
Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	1 uzorak / 4000 m ² ⁽ⁱ⁾	1 uzorak / 4000 m ² ⁽ⁱ⁾	
Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8			
Stupanj zbijenosti ^(b)	-			
Povezanost slojeva ^(c)	TSC 06.753	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²	
Tekstura (habajući sloj) ^(d)	HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	
Hvatljivost (habajući sloj) ^(e)	HRN EN 13036-4	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražnje ^(f)	HRN EN 12697-22	1 uzorak / gradilište ^(g)	1 uzorak / 20000 m ² ^(g)	
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražnje ^(h)	HRN EN 12697-22	-	Jednom na objektu ^(e)	
Uzdužna ravnost	Habajući sloj	HRN EN 13036-6	kontinuirano na cijeloj dužini trase	kontinuirano na cijeloj dužini trase

		HRN EN 13036-7 AGPT/T450	Djelomično u odsječcima l=200 m	-
	Nosivi sloj		Djelomično u odsječcima l=200 m	-
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja ⁽ⁱ⁾		-	Svaki profil	Na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole
<p>(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltnje mješavine</p> <p>(b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltnje mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom)</p> <p>(c) asfaltni slojevi debljine do 30 mm ispituju se vlačnim postupkom</p> <p>(d) ispituje se prije puštanja u promet</p> <p>(e) ispituje se najviše 15 dana od puštanja u promet na habajućem sloju s CB i najviše 30 dana od puštanja u promet habajućeg sloja s PMB</p> <p>(f) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju</p> <p>(g) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje</p> <p>(h) za cestovne objekte, na zaštitnom sloju ispituje se na uzorku spravljenom u laboratoriju</p> <p>(i) u sklopu geodetskog nadzora</p> <p>(j) mjesta uzorkovanja određuje nadzorni inženjer</p>				

Pokusna dionica

Izvođač radova izradom pokusne dionice mora dokazati svoju sposobnost za kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva kolnika sa građevnim proizvodima i na način kako je to predložio u tehničko-tehnološkom elaboratu, a sve prema zahtjevima projekta.

Minimalna površina pokusne dionice određuje se temeljem prosječnog dnevnog plana ugradnje.

Poziciju i površinu pokusne dionice predlaže izvođač radova, a odobrava nadzorni inženjer.

Tijekom i nakon izvedbe pokusne dionice moraju se provesti sljedeća ispitivanja:

a) Ispitivanje svojstava bitumenske mješavine:

- granulometrijski sastav (HRN EN 12697-2),
- udio veziva (HRN EN 12697-1),
- udio šupjina (HRN EN 12697-8),
- ispuna šupljina smjese agregata (HRN EN 12697-8),
- otpornost na djelovanje vode-omjer ITSr (HRN EN 12697-12),
- ocjeđivanje veziva (SMA i PA) (HRN EN 12697-18),
- gubitak čestica (PA) (HRN EN 12697-17).

b) Ispitivanje svojstava ugrađenog asfaltnog sloja:

- debljina (HRN EN 12697-36),
- udio šupljina (HRN EN 12697-8),
- stupanj zbijenosti,
- povezanost slojeva (TSC 06.753),
- tekstura habajućeg sloja (HRN EN 13036-1),
- hvatljivost habajućeg sloja (HRN EN 13036-4),
- ravnost (HRN EN 13036-6, HRN EN 13036-7, AGPT/T450-07).

Mjesta uzimanja uzoraka za provedbu ispitivanja određuje nadzorni inženjer. Na mjestima uzorkovanja uzimaju se paralelni uzorci, koji se paralelno ispituju u sklopu izvođačke i investitorske kontrole kvalitete.

Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi izvještaj o pokusnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru koji se o izvještaju o pokusnoj dionici mora očitovati u pisanom obliku u roku od 24 sata od preuzimanja izvještaja o pokusnoj dionici.

Nakon prihvaćanja pokusne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltnog sloja. Ukoliko nadzorni inženjer ne prihvati pokusnu dionicu, izvođač mora predložiti izradu nove pokusne dionice.

Pokusna dionica mora se izvesti na projektima srednjeg i teškog te vrlo i izrazito teškog prometnog opterećenja

INVESTITOR:

HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
10000 Zagreb, Širolina 4

GRADEVINA:

PROJEKT SANACIJE SUSTAVA ODVODNJE
NA AUTOCESTI A1
NAPLATNA POSTAJA ŽUTA LOKVA
Z.O.P. : 21-587PI
T.D. br. : 21-587PI-01

(u slučaju gradilišta površine veće od 8000 m²).

Tablica J14: Vrijednosti hvatljivosti na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Primjenske kategorije smjese agregata			
		AG4	AG3	AG2, AG5	AG1
Hvatljivost, SRT	HRN EN 13036-4	≥ 45 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC, BBTM, SMA, PA)
^(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J3, J7 i J10					

Tablica J15: Vrijednosti poprečne i uzdužne ravnosti, te pukotine na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Vrsta i tip bitumena			
		160/220	50/70 70/100	35/50	25/55-55 45/80-65 45/80-55
Poprečna ravnost ^(b) , (mm)	HRN EN 13036-7 HRN EN 13036-8	-			≤ 6 (prosječno) ≤ 8 (pojedinačno)
Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	-			IRI ₁₀₀ ^(c,d) + ≤ 0,15
Pukotine, (m ¹ /1000 m ²)	-	-			≤ 2
^(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J5, J7 i J10					
^(b) mjeri se na svakih 50 m ¹ ili kontinuirano					
^(c) izmjerena srednjaa vrijednost IRI ₁₀₀					
^(d) ne mjeri se nakon radova održavanja (zamjena završnog sloja)					

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s srednjim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J17.

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J19, osim ako se radi o državnim cestama kada se ispituju svojstva i primjenjuju kriteriji navedeni u tablici J18.

Svojstva bitumena izdvojenog ekstrakcijom iz bitumenskih mješavina ili iz izvedenog asfaltnog sloja moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici J22.

Tablica J17. Svojstva izvedenog asfaltnog sloja za **teško** prometno opterećenje

Svojstvo	Norma	Habajući sloj	Nosivi sloj
		AC	AC
		M1, F1, M2, F2	M1, F1
		AC 8 surf AC 11 surf	AC 16 base AC 22 base AC 32 base
Udio šupljina, (vol%)	HRN EN 12697-8	3 – 8	4 – 10
Stupanj zbijenosti, (%)	-	≥ 98	≥ 98
Povezanost slojeva (N/mm ²)	TSC 06.758	≥ 1,0	ne ispituje se
Ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	novogradnja: ≤ 1,5/2,0 ^(a)	≤ 2,5 ^(b)

		rekonstrukcija i održavanje (zamjena asfaltnih slojeva): $\leq 1,7/2,2^{(a)}$	
		održavanje (zamjena završnog sloja): $\leq 2,2/2,7^{(a)}$	
Hvatljivost, (SRT)	HRN EN 13036-4	≥ 55	ne ispituje se
Otpornost na zamor ^(c) ϵ_6 ($\mu\text{m}/\text{m}$)	HRN EN 12697-24	≥ 130	≥ 130
Krutost ^(c) , S, (MPa)	HRN EN 12697-26	≥ 3600	≥ 3600
		≤ 9500	≤ 9500
Otpornost na niske temperature ^(c)	HRN EN 12697-46	CT: $t < -28^\circ\text{C}$ CTT: $\text{TSR} \geq 4,0 \text{ MPa} / < -10^\circ\text{C}$	ne ispituje se
Tekstura, (mm)	HRN EN 13036-1	$\geq 0,35$	ne ispituje se
Otpornost na pojavu kolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ⁶ cikl.) PRD _{AIR} (%) HRN EN 12697-22	$\leq 0,07$	$\leq 0,10^{(g)}$
		$\leq 7,0$	$\leq 7,0^{(g)}$
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, najviše %		± 5	± 10
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), najviše % (aps)		$\pm 0,4$	
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog horizontalnog položaja, najviše mm		± 25	± 25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektirane debljine, najviše		-15% (pojedinačna vrijednost) - 5% (srednja vrijednost)	
<p>^(a) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 4%, radijus horizontalne krivine manji od 450 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)</p> <p>^(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI₁₀₀</p> <p>^(c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa</p> <p>^(d) upotreba agregata AG4 dopuštena je samo za PGDP<3000</p> <p>^(e) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10% (v/v)</p> <p>^(f) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15% (v/v)</p> <p>^(g) WTS_{AIR 0,15} i PRD_{AIR 9,0} u slučaju upotrebe mješavine s cestograđevnim bitumenom</p>			

Tablica J22. Svojstva izdvojenog bitumena

Cestograđevni bitumen		Polimerom modificirani bitumen		
Tip	Točka razmekšanja, °C	Tip	Točka razmekšanja, °C	Elastični povrat, %
20/30	≤ 80	10/40-65	≤ 81	$\geq 40^{(a)}$
35/50	≤ 68	25/55-55	≤ 71	
50/70	≤ 62	45/80-55	$\leq 8^\circ\text{C}$ iznad deklarirane vrijednosti	
70/10	≤ 59	45/80-65		

160/220	≤ 51	45/100-65		
(a) odnosi se samo na elastomerom modificirani bitumen				

Obračun izvedenih asfaltnih radova

U Dodatku A Tehničkih uvjeta definiran je sustav temeljem kojeg se provodi obračun izvedenih asfaltnih radova na osnovi postignute kvalitete. Sustav definira

- radove neupitne kvalitete koji su plaćeni u cijelosti,
- radove nepotpune, ali prihvatljive kvalitete koji se plaćaju po manjoj cijeni od ugovorene, te
- radove neprihvatljive kvalitete što podrazumijeva uklanjanje i ponovnu izvedbu asfaltnog sloja.

Izvedeni radovi obračunavaju se prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za četvorni metar izvedenog asfaltnog sloja projektirane debljine.

Ocjena kvalitete izvedenih radova provodi se na osnovi rezultata ispitivanja sastava i svojstava proizvedene asfaltno mješavine i ugrađenog asfaltnog sloja kako slijedi:

1.) kvaliteta asfaltnih mješavina ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava proizvedene mješavine :

- a) Udio topivog bitumenskog veziva ispitan prema HRN EN 12697-1,
- b) Osjetljivost asfaltnih uzoraka na djelovanje vode ispitan prema HRN EN 12697-12

2.) kvaliteta asfaltnih slojeva ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava izvedenog sloja:

- a) debljina izvedenog sloja određena prema HRN EN 12697-36,
- b) udio šupljina u izvedenom asfaltnom sloju određen prema HRN EN 12697-8,
- c) neravnost sloja izmjerena prema HRN EN 13036-6, HRN EN 13036-7 i AGPT/T450,
- d) otpornost na trajnu deformaciju određenu prema HRN EN 12697-22,
- e) povezanost među asfaltnim slojevima određena prema TSC 06.753
- f) dubina teksture izmjerena prema HRN EN 13036-1 i HRN EN 13036-6
- g) hvatljivost izmjerena prema HRN EN 13036-4
- h) čvrstoća prionljivost ispitan prema HRN EN 1542, točka 7 (ispituje se kod mikroasfalta)

Ocjena kvalitete za svojstva otpornosti prema kolotražanju, dubine teksture i debljine izvedenog sloja provodi se temeljem relativnih vrijednosti odstupanja u odnosu na uvjete kvalitete. Sva ostala tehnička svojstva ocjenjuju se prema apsolutnim odstupanjima u odnosu na uvjetovane vrijednosti.

3. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

NAPOMENA.

Za sve betonske i armirano-betonske radove mjerodavan je Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Sastav betona, granulacija agregata, vrsta betonskog čelika za armaturu, savijanje i postavljanje armature, pripreme i transport betonske smjese, ugradnja i njega betonske smjese, te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama "Pravilnika o tehničkim mjerama i normativima za beton i armirani beton" iz 1987.god.

Za pripremanje betona smije se upotrijebiti samo agregat za koji je atestom stručne organizacije, registrirane za takvu djelatnost, potvrđeno da ima svojstva koja propisuje navedeni pravilnik. Atest ne smije biti stariji od šest mjeseci. Izvođač radova mora na gradilištu prilikom upotrebe agregata ispitati :

- najmanje jednom tjedno količinu vrlo finih čestica agregata i granulometrijski sastav ;
- najmanje jednom u toku osam sati rada površinsku vlažnost agregata.

Prilikom izbora agregata mora se voditi računa o načinu prijevoza i ugrađivanja betona, o debljini elemenata i o gustoći armature.

Za pripremanje betona upotrijebiti cement koji ispunjava uvjete prema odgovarajućem važećem standardu za portland cement. Ovo mora biti napisano na vrećama cementa ili u popratnom pismu cementa u rinfuzi. Izvođač radova treba prije upotrebe cementa provjeriti standardnu konzistenciju, vrijeme vezivanja i postojanost obujma cementa, i to svakog dana izvođenja betonskih radova. Izvođač radova mora za svaku vrstu i klasu cementa uzimati i čuvati uzorke prema odgovarajućem važećem standardu za uzimanje uzoraka cementa. Uzeti uzorci cementa moraju se čuvati na gradilištu do primopredaje završenog objekta. U dokumentaciji kojom se dokazuje kvaliteta izvršenih radova moraju biti sadržani atesti o upotrijebljenom cementu.

Voda i dodaci za pripremu betona moraju biti u skladu sa propisanim kvalitetom u "Pravilniku o tehničkim mjerama i normativima za beton i armirani beton". Iznimno se za pripremanje betona može upotrebljavati pitka voda.

Za armiranje konstrukcije i elemenata od betona može se upotrijebiti čelik sa kvalitetama prema "Pravilniku o tehničkim mjerama...". Prije postavljanja armatura mora biti očišćena od prljavštine, masnoće, korozije i t.d. Armatura se savija i postavlja prema projektu.

Beton koji se upotrebljava za izradu betonskih konstrukcija i elemenata mora se ispitati i time utvrditi da li odgovara propisanoj marki betona. Ispitivanje se izvodi na kockama sa bridom 20 cm, starosti od 28 dana, na tlačnu čvrstoću.

Broj kocaka koje je potrebno ispitati ovisi o količini ugrađenog betona, važnosti betonske konstrukcije i td., s tim da iste vrste kocaka treba biti min 10, ali ne manji od 3, ako ukupno upotrijebljena količina istovrsnog betona ne prelazi 10 m³ za konstrukcije od prenapregnutog betona, odnosno 20 m³ za konstrukcije od armiranog betona.

Za konstrukcije od betona može se upotrijebiti samo beton koji je umiješan mehanički, pri čemu se mora osigurati homogenost i stalnost osobina betona. Sastavni dijelovi betona određuju se težinski i to:

težina agregata s točnošću 2%,

težina cementa s točnošću 1%,

težina vode s točnošću 1%

težina dodataka betonu s točnošću 1%.

Beton se u pravilu treba ugraditi odmah nakon pripremanja i to:

u roku 20 min. od pripremanja ako je temperatura betona iznad 20 °C

u roku 30 min. od pripremanja ako je temperatura betona do 20 °C.

Beton se smije prevoziti tako da je onemogućena segregacija.

Prije ugrađivanja betona moraju se provjeriti dimenzije oplata, čistoća i vlažnost oplata, ukrućenja oplata i skele, položaj i razmak armature, te drugi detalji važni za ispravnu ugradnju betona.

Beton se ugrađuje mehanički.

Beton se ne ugrađuje pri temperaturi okolnog zraka ispod 0 °C ako nisu poduzete odgovarajuće mjere zaštite.

Svježi beton mora se tokom prijevoza, ugradnje i u početnom razdoblju očvršćavanja, zaštititi od djelovanja sunca i atmosferilija. Ugrađeni beton mora se njegovati vlaženjem min 7 dana od dana ugradnje, odnosno dok ugrađeni beton ne postigne 70% predviđene čvrstoće. Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda.

Prvih dana nakon ugradnje beton treba zaštititi od potresa i opterećenja.

Izvođač radova mora voditi evidenciju o podacima o kvaliteti gradiva i izvedenih radova, a osobito:

- prethodno i kontrolno ispitivanje gradiva - rezultate ispitivanja nivelete skele i oplata;
- dimenzije i položaj elemenata u konstrukciji sa kotama koje su dobivene u toku izvedbe radova,
- zapisnik o pripremanju radova u toku izvedbe radova.

Navedena evidencija ustupa se korisniku objekta prilikom primopredaje izvedenog objekta. Istu je potrebno čuvati na način i pod uvjetima propisanim za čuvanje tehničke dokumentacije.

Obračun radova izvršiti će se prema stvarno izvršenom radu i jediničnim cijenama prihvaćene ponude izvođača.

Količina izvršenog rada ne smije prijeći količinu predviđenu pojedinom stavkom troškovnika, osim ako to nadzorni inženjer ne odobri. Jedinične cijene pojedinih stavaka troškovnika moraju sadržavati:

- cijenu potrebnog materijala sa troškovima dostave do deponije na gradilištu, utovara prijevoza i istovara, odvoza do mjesta ugradnje, troškova uskladištenja, ispitivanja kvaliteta, izdavanja atesta, čuvanja i td.;
- cijenu izvršenja rada prema opisu stavke troškovnika, sa svim detaljima, svim naknadama i taksama itd.;

- troškove organizacije gradilišta, režijskih zroškova, pomoćnih objekata, pristupnih putova, uspostava prvobitnog stanja itd.

Nakon usvajanja jediničnih cijena prema ponudi izvođača, ne smiju se odobravati nikakvi režijski sati, pomoćni radovi i sl. Eventualne više radnje izvan stavaka troškovnika može odobriti jedino nadzorni inženjer u okviru svojih ovlaštenja, a na temelju satnica za pojedine kategorije radnika i faktora navedenih u ponudi izvođača.

Cijene materijala za više radnje obračunati će se prema računima, a u okvirnim iznosima unaprijed odobrenim po nadzornom inženjeru.

INVESTITOR:

HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
10000 Zagreb, Širolina 4

GRADEVINA:

PROJEKT SANACIJE SUSTAVA ODVODNJE
NA AUTOCESTI A1
NAPLATNA POSTAJA ŽUTA LOKVA
Z.O.P. : 21-587PI
T.D. br. : 21-587PI-01

3.1. Kontrola kvalitete betona

Kontrola kvalitete betona sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

3.1.1. Kontrola proizvodnje betona

Pogoni koji proizvode beton kategorije B II moraju udovoljavati uvjetima funkcionalne i proizvodne sposobnosti propisane važećim standardom U.M1. 050 i moraju u pogonu imati laboratorij za kontrolu proizvodnje opremljen prema uvjetima u važećem standardu M1. 052. Prema uvjetima u važećem standardu U. M1.050 betonski pogon mora imati izvještaj o podobnosti za homogenu proizvodnju betona i izvještaj o mjesečnom ispitivanju točnosti uređaja za doziranje komponenata.

Kontrola proizvodnje betona u tvornicama betona mora se provoditi prema uvjerima propisanim u važećem standardu U.M1.051. Pri tome pod tvornicom betona treba podrazumijevati postrojenje za proizvodnju betona proizvodnog kapaciteta od najmanje 15 m³ u ugrađenom stanju na sat. Iznimno kao tvornica betona može raditi i postrojenje proizvodnog kapaciteta od najmanje 10 m³/ h ako zadovoljava uvjete propisane u važećem standardu U.M1.050.

3.1.2. Kontrola kvalitete cementa

Osnovna svojstva cementa koji se mora upotrebljavati prema vrstama i klasama propisanim projektom konstrukcije, moraju zadovoljiti uvjete odgovarajućih standarda i uvjete projekta konstrukcija i radova. Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su svojstva ,uvjetovana propisima odgovarajućih standarda i Tehničkih uvjeta, prethodno dokazana.

Kontrola i osiguranje kvalitete cementa mora se provoditi u tri faze :

- proizvodna kontrola u tvornici cementa ;
- dokazna kontrola ili atestiranje kvalitete koje provode ovlaštene organizacije prema Naredbi o obaveznom atestiranju cementa (Službeni list 34 / 85) i proizvodna kontrola cementa na mjestu proizvodnje betona prema članu 39. Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

3.1.3. Kontrola kvalitete armature

Svojstva čelika za armiranje (GA i RA) moraju zadovoljavati uvjete Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton (glava III, tabela 14) i uvjete propisane u važećem standardu C. K6.020.

Oblik i dimenzije čelika za armiranje (GA i RA) moraju zadovoljavati uvjete propisane u važećem standardu C.K6.120.

Čelik za mrežastu armaturu i Bi - armaturu mora zadovoljavati uvjete propisane u važećem standardu C.B6.013.

Oblik i dimenzije mrežaste armature (MAG i MAR) moraju zadovoljiti uvjete propisane u U.M1.091.

Oblik i dimenzije Bi- armature (BIA) moraju zadovoljiti uvjete propisane u U.M1.092.

Ako ne postoje pravovaljani tvornički rezultati ispitivanja koji se moraju odnositi na proizvodnu šaržu iz koje je primljena pošiljka čelika za armiranje proizvedena, izvođač mora prije ugradnje čelika izvršiti kontrolna ispitivanja istog.

Rezultati moraju zadovoljavati uvjete iz tabele 14. Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton i točke 7.5. propisa o standardu C.K6.020.

Uvjeti kvalitete, uvjeti kontrole kvalitete agregata za beton su propisani standardima B.B3.100, B.B2.009 i B.B2.010.

3.1.4. Kontrola kvalitete agregata

Kontrola i osiguranje kvalitete agregata mora se provoditi u tri faze :

- proizvodna kontrola na mjestu proizvodnje agregata ;
- dokazna kontrola ili atestiranje kvalitete frakcija agregata ;
- kontrola koju provode ovlaštena poduzeća prema Naredbi o obaveznom atestiranju kamenog agregata za beton i asfalt (Službeni list 41 / 87) ;
- proizvodna kontrola agregata na mjestu proizvodnje betona prema čl. 39. Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

3.1.5. Kontrola suglasnosti kvalitete betona s uvjetima projekta konstrukcije (na gradilištu)

Na objektu se mora obavljati i posebna kontrola projektom uvjetovanih svojstava očvrstlog betona i davati ocjena suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije.

Uzorci za dokaz suglasnosti tlačne čvrstoće s uvjetima projektirane marke betona uzimaju se na mjestu ugrađivanja betona prema programu kontrole kvalitete utvrđenom projektom konstrukcije i projektom betona, te prema odredbama odgovarajućih standarda.

Ako se beton doprema iz tvornice betona i zadovoljava uvjete propisane u standardu U.M1.051 uzima se :

- najmanje jedan uzorak dnevno za svaku vrstu betona u danima betoniranja
- jedan uzorak u prosjeku na 100 m³ betona ili na 150 mješavina
- najmanje tri uzorka za jednu partiju betona i
- jedan uzorak od svake isporučene količine betona za konstrukcijske elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije i u koje se ugrađuju samo manje količine betona.

Pri uzimanju takvih uzoraka betona treba voditi evidenciju u koje konstrukcijske elemente objekta se ugrađuje beton iz kojeg su uzeti kontrolni uzorci za ispitivanje tlačne čvrstoće.

Ostala svojstva betona, ako su prema uvjetima eksploatacije uvjetovana projektom konstrukcije i projektom betona, ispituju se prema uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona, te prema odgovarajućim standardima.

3.2. Izvođenje betonskih radova

Betonski radovi moraju se izvoditi prema projektu konstrukcije i projektu betona.

Projekt betona mora se izraditi prije početka betoniranja konstrukcija i elemenata od betona o armiranog betona i mora sadržavati :

- plan betoniranja, organizaciju i opremu ;
- način transporta i ugrađivanja betona ;
- način njegovanja ugrađenog betona ;
- program kontrolnih ispitivanja sastojaka betona ;
- program kontrole betona, uzimanja uzoraka i ispitivanja
- betonske mješavine i betona po partijama i
- plan montaže montažnih elemenata, projekt skela za složene konstrukcije i elemente od betona i armiranog betona, ako nije dan u projektu konstrukcije, kao i projekt specijalnih vrsta oplata.

Projektom betona izvođač radova mora detaljno razraditi uvjete projekta konstrukcije za izvođenje betonskih radova i prilagoditi im svoju tehnologiju i raspoložive materijale uz zadovoljenje i uvjeta projekta konstrukcije i uvjeta važećih propisa,

S projektom betona moraju se prije početka betoniranja suglasiti i projektant i naručitelj objekta.

Sastav betonskih mješavina za projektirane klase betona treba dati prema provedenim prethodnim ispitivanjima s materijalima koji će se primjenjivati u proizvodnji betona ili prema postojećim sastavima u tvornici betona, koji će za objekt proizvoditi beton, a koji moraju biti dokazani parametrima statističke obrade rezultata kontrolnih ispitivanja uvjetovanih svojstava iz posljednjeg dokaznog tromjesečnog perioda vremena.

Količina betona i tehnički uvjeti kvalitete betona unose se iz projekta konstrukcije. Eventualne izmjene ili dopune uvjetovanih svojstava smiju se unositi u projekt betona samo uz suglasnost projektanta i naručitelja. Plan betoniranja treba sadržavati redoslijed i opis betoniranja pojedinih konstruktivnih elemenata i sklopova uključujući i utvrđivanje vremenskih pomaka u fazama betoniranja nužnim za dozrijevanje betona, opise prekida i nastavaka betoniranja na predviđenim i nepredviđenim mjestima, dokaze stabilnosti pojedinih elemenata i sklopova u fazi izvođenja (ako su potrebni) i organizaciju i opremu za izvođenje betonskih radova. Predviđena sredstva transporta i ugradnje betona moraju biti dimenzionirana i specificirana po vrstama i po radnim kapacitetima u skladu s planom betoniranja i dinamikom izvođenja betonskih radova.

Planirani način njegovanja betona mora biti detaljno razrađen i prilagođen uvjetima izvođenja betonskih radova i vrsti i tipu konstrukcijskih elemenata. Treba definirati vrstu, način i vrijeme primjene zaštite.

Program kontrole kvalitete mora obuhvatiti sve aktivnosti pregleda i ispitivanja pojedinih materijala, čelika za beton i betona, uključujući utvrđivanje učestalosti pojedinih aktivnosti (usklađene s propisanim kriterijima) i način evidencije, obrade i dostave dokumentacije kvalitete betona naručitelj objekta.

Osnove programa i osiguranja kontrole kvalitete betona s postupkom ocjenjivanja i prihvaćanja kvalitete izvedenih radova moraju biti dane u projektu konstrukcije. Projektom konstrukcije i projektom betona moraju biti definirane obaveze sudionika u izvođenju betonskih radova

(projektanta, izvođača, i naručitelja) u provođenju kontrole i osiguranja kvalitete betona.

Izvođač elemenata i konstrukcija od betona mora voditi dokumentaciju kojom dokazuje kvalitetu upotrebljivanih materijala i izvođenja radova.

Dokumentacija kvalitete materijala i radova u tvornici betona mora sadržavati :

- knjige prijema pojedinih materijala u koje se za svaku pošiljku unose vizualne ocjene kvalitete materijala i verifikacije popratne dokumentacije (prvenstveno atestnog znaka) ;
- izvještaje o podobnosti tvornice za homogenu proizvodnju betona s mjesečnim izvještajima kontrole i ispravnosti uređaja za doziranje komponenata ;
- centralne knjige uzorkovanja pojedinih materijala i svježeg i očvrslog betona s rezultatima ispitivanja ;
- dokumentaciju praćenja i preuzimanja betona po partijama i
- kvartalne izvještaje o postignutim markama svih vrsta betona ;
- (ateste kad izađe naredba o obaveznom atestiranju kvalitete proizvodnje betona) .

Dokumentacija kvalitete materijala i radova na gradilištu (na objektu) mora sadržavati :

- projekt betona ;
- građevinski dnevnik (vođen prema Pravilniku o načinu vođenja građevinskog dnevnika, Narodne novine RH 06/00) u koji se iz dokumentacije kvalitete moraju upisivati dnevne temperature i vremenske prilike, pregledi temeljnog tla, oplata i armature, vrste i uvjetovana kvaliteta betona, podaci o uzimanju kontrolnih uzoraka betona i ispitivanjima izvršenim na gradilištu i podaci o prijemu i kvaliteti materijala dopremljenih na gradilište ;
- dokaz kvalitete ugrađene armature i nastavljanja armature zavarivanjem ;
- dokumentaciju praćenja i preuzimanja betona po partijama s priloženim dokazima kvalitete proizvedenog betona (kvartalnim ocjenama o postignutim markama betona ili kasnije, atestima kvalitete proizvedenog betona)
- rekapitulaciju dokumentacije kvalitete materijala i izvođenja radova po objektima i vrstama radova (završni izvještaj kvalitete materijala i radova) .

Projektom betona moraju biti utvrđena mjesta planiranih prekida betoniranja i definiran način obrade spojne površine i nastavljanja betoniranja koji osigurava projektirano ponašanje konstrukcije.

Način zaštite betona, prilagođen vremenskim prilikama i konstrukcijskim elementima, mora biti definiran projektom betona.

3.3. Završna ocjena kvalitete betona

Za betone kategorije B II mora se dati završna ocjena kvalitete betona koja mora obuhvaćati :

- dokumentaciju o preuzimanju betona po partijama i
- mišljenje o kvaliteti ugrađenog betona koje se daje na osnovu vizualnog pregleda konstrukcije (koje je obavio i registrirao odgovorni nadzorni inženjer tokom građenja), pregleda i kontinuirane kontrole dokumentacije o građenju i verifikacije rezultata iz evidencije tekuće kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije.

Završnu ocjenu kvalitete betona daje zadužena služba naručioca (nadzor) ili po njemu angažirano poduzeće koje je registrirano za djelatnost kontrole i osiguranja kvalitete betona . Na osnovi te ocjene dokazuje se suglasnost i trajnost konstrukcije ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona.

3.4. Naknadno ispitivanje kvalitete betona (u konstrukciji)

Ako odabrani kriterij kvalitete betona za određenu partiju betona nije ispunjen, ili ako za dokaz projektirane marke betona nema dovoljno uzoraka, mora se pristupiti naknadnom ispitivanju i dokazivanju kvalitete betona u konstrukciji prema standardu HRN U.M1.048.

Naknadnim ispitivanjem treba utvrditi karakterističnu tlačnu čvrstoću ugrađenog betona na dan ispitivanja i karakterističnu tlačnu čvrstoću preračunatu na 28 - dnevnu starost betona.