



## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### 1.1 Općenito

Program kontrole i osiguranja kvalitete napravljen je na temelju Zakona o gradnji i Zakona o građevnim proizvodima.

Program sadrži potrebna prethodna ispitivanja materija, tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način dokazivanja kvalitete, program ispitivanja u sklopu izvođačke i investitorske kontrole kvalitete.

Sva ispitivanja potrebno je provoditi u skladu s ovim Programom kontrole i osiguranja kvalitete kolnika.

Eventualni financijski odbici na kvaliteti asfalta vršiti će se temeljem Tehničkih uvjeta za asfaltna radova održavanja kolničkih konstrukcija na autocestama (Naručitelj: Hrvatske autoceste d.o.o., Izradio: Ramtech d.o.o., Zagreb, svibanj 2004.)

#### 1.1.1 Dužnosti investitora

Pri izvođenju radova investitor je dužan:

- Građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti,
- Riješiti osiguranje pristupa površinama koje je potrebno sanirati te sve potrebne pravne odnose,
- Prije početka sanacije ishoditi potrebne dozvole za radove na sanaciji,
- Osigurati stručni i tehnološki nadzor nad građenjem,
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu,

#### 1.1.2 Dužnosti izvođača

Pri izvođenju radova izvođač je dužan:

- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu sa odgovarajućom dozvolom od nadležnih institucija, ako su potrebne, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju,
- Radove izvoditi u skladu sa pravilima struke na siguran način, poštujući Zakon o zaštiti na radu, Zakon o zaštiti od požara i druge zakone i pripadajuće pravilnike,
- Radove izvoditi na način da se ne ometa promet, osim u periodima koji su od strane investitora osigurani za izvođenje radova,
- Radove izvoditi u periodima koji su od strane investitora osigurani za izvođenje radova, bez obzira na doba dana ili noći,
- Napraviti prethodna ispitivanja materijala prije izvođenja sanacije,
- Organizirati izvođačku kontrolu ugrađenih materijala i izvedenih radova,
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od ozljeda

- Tijekom izvođenja radova održavati radilište urednim i što čistim, a po završetku radova na određenoj površini očistiti i ispuhati, a po potrebi i oprati površinu radilišta, kako bi se promet vozila po završetku radova mogao nesmetano odvijati,
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene OTU, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana potvrdama prema važećim propisima i normama,
- Opasni otpad zbrinjavati u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom i Zakonom o kemikalijama,
- Odrediti voditelja građenja na objektu, a prema potrebi i za pojedine vrste radova,
- Pravodobno dostaviti naručitelju popis djelatnika koji će obavljati poslove na sanaciji,

Izvođač mora prije početka radova dostaviti i zaseban popis svih strojeva i opreme s osnovnim podacima o njima.

### **1.1.3 Nadzor nad izvođenjem**

Prilikom izvođenja sanacijskih radova potrebno je osigurati stalni stručni a po potrebi i projektantski nadzor, koji će vršiti pregled provedbe projektnih rješenja. Ukoliko se prilikom otvaranja kolničke konstrukcije naiđe na situaciju koja nije predviđena troškovnikom, nadzorni inženjer i/ili projektant će donijeti odluku o načinu sanacije.

Nadzor nad izvođenjem čine glavni-stručni nadzor i tehnološki nadzor koji provodi kontrolna ispitivanja. Za tehnološki nadzor i kontrolna ispitivanja materijala potrebno je angažirati minimalno jedan akreditirani laboratorij sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025 ili jednakovrijedno u području ispitivanja asfalta, bitumena i agregata, za slijedeće ispitne metode:

HRN EN 12 697-1 Topivi udio veziva ili jednakovrijedno

HRN EN 12 697-2 Određivanje granulometrijskog sastava ili jednakovrijedno

HRN EN 12 697-5 Određivanje gustoće asfaltne mješavine ili jednakovrijedno

HRN EN 12 697-6 Određivanje gustoće asfaltnog uzorka ili jednakovrijedno

HRN EN 12 697-8 Određivanje šupljina u asfaltnom uzorku ili jednakovrijedno.

Na osnovu provedenih ispitivanja se prema potrebi mogu vršiti eventualni financijski odbici na kvaliteti temeljem dobivenih laboratorijskih kontrolnih ispitivanja.

Propisane mjere kontrole kvalitete i nadzora osiguravaju da tijekom izvođenja bude dosegnuta zahtijevana kvaliteta.

#### 1.1.4 Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- Dozvole i suglasnosti potrebne za provođenje radova sanacije,
- Program kontrole kvalitete materijala i radova,
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu s obračunskim nacrtima,
- Dokumentaciju kojom se dokazuje tražena kvaliteta radova, konstrukcija i ugrađenog materijala i opreme, te izvedenih radova (potvrde o sukladnosti, atesti, uvjerenja, certifikati, jamstveni listovi i sl.), a naročito:
  - Izjave o svojstvima/sukladnosti za asfaltne mješavine i sastavne materijale
  - Izvještaje o ispitivanju materijala od laboratorija akreditiranog prema HRN EN ISO/IEC 17025:2007 ili jednakovrijedno, od strane HAA
  - Izvještaje o prethodnim ispitivanjima kao i prethodnim i radnim sastavima za asfaltne cementom stabilizirane mješavine,
  - Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

Dokumentaciju o dokazu kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova kod tehničkog pregleda građevine čine:

- Isprava o sukladnosti za agregat od kojeg je napravljen sloj,
- Izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu,
- Izvještaj o izvođačkim ispitivanjima,
- Izvještaj o investitorskim ispitivanjima,
- Izvještaj o investitorskim ispitivanjima sloja geodetskim snimanjem i
- Izvještaj nadzornog inženjera o izvedenim radovima.

Ukoliko dođe do promjene u tehnologiji proizvodnje znatog kamenog materijala, kao i do bitne promjene granulometrijskog sastava kamenog materijala ili promjene lokacije nalazišta, naručitelj treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Isprava o sukladnosti materijala i izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaju nadzornom inženjeru.

#### **Ispitivanja tijekom izrade nosivog sloja od mehanički zbijenog kamenog materijala (MNS)**

Kontrolu kvalitete nosivog sloja potrebno je provesti nakon uklanjanja postojećeg cementom stabiliziranog nosivog sloja (CNS-a) čime se utvrđuje njegova kvaliteta, prvenstveno sastav pa onda i nosivost. Ukoliko materijal ili sloj ne zadovoljavaju potrebno ga je zamijeniti novim i/ili mehanički zbiti i urediti te potom ponovno provesti ispitivanja.

#### Izvođačka kontrola kvalitete materijala i radova

Izvođačku kontrolu kvalitete putem ispitivanja obavlja (osigurava) izvođač, preko svog akreditiranog laboratorija, ili ako ga ne posjeduje, preko drugog akreditiranog laboratorija. Ta ispitivanja služe za ocjenu kakvoće izvedenog sloja, na osnovi čega se pristupa investitorskim ispitivanjima.

Ispitivanja obuhvaćaju:

- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm na svakih 50 m ili 250 m<sup>2</sup>, ili
- ispitivanje stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, najmanje na svakih 50 m ili 250 m<sup>2</sup>, ili
- ispitivanje nuklearnim denzimetrom, najmanje na svakih 50 m<sup>2</sup>, ili
- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm i stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, ili denzimetrom, najmanje na svakih 100 m ili 500 m<sup>2</sup>,

Pravilnikom o potvrđivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda agregat za mehanički zbijeni nosivi sloj je u sustavu ocjenjivanja sukladnosti "2+". Sustav tvorničke kontrole proizvodnje za nevezane mješavine kao i uvjeti koje agregat mora zadovoljavati trebaju biti u skladu sa normom HRN EN 13242:2008 ili jednakovrijedno.

#### Dokazi uporabljivosti

Na temelju provedene kontrole kakvoće u akreditiranom laboratoriju izvođaču ili proizvođaču izdaje se izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu kamenog materijala za izradu nosivog sloja od nevezanih mješavina.

Izvještajem o pogodnosti materijala potvrđuje se da proizvođač od sirovine, s postrojenjem koje posjeduje, može proizvesti materijal pogodan za izradu nosivog sloja.

Također, izvještaji o pogodnosti materijala potvrđuje da već proizvedena određena količina materijala odgovara zahtjevima kakvoće.

Izvještaj o pogodnosti materijala vrijedi najviše godinu dana.

Ispitivanje materijala provodi se na reprezentativnim uzorcima u čijem uzorkovanju obavezno sudjeluju predstavnici ovlaštenog laboratorija i naručitelja.

Neposredno po obavljenim ispitivanjima, izvođač radova rezultate ispitivanja, u pisanom obliku, dostavlja nadzornom inženjeru.

Po završetku radova rezultati ispitivanja u okviru izvođačke kontrole kvalitete prikazuju se u pisanom izvještaju.

#### Investitorska kontrola kvalitete materijala i radova

Investitorsku kontrolu kvalitetu putem ispitivanja nosivog sloja obavlja (osigurava) investitor, preko ovlaštenog laboratorija, a zajedno s ispitivanjima od izvođačke kontrole kvalitete služe kao potvrda postignute kakvoće sloja kolničke konstrukcije. Investitorska kontrola kvalitete se provodi nakon obavljenih ispitivanja od izvođača i potvrde kakvoće sloja u pogledu zbijenosti, ravnosti, visine, položaja i nagiba. Opseg ispitivanja od investitorske kontrole kvalitete je takav da na dva ispitivanja od izvođačke kontrole kvalitete dolazi jedno ispitivanje investitorske kvalitete.

Po završetku radova rezultati investitorske kontrole kvalitete prikazuju se u pisanom izvještaju.

Na osnovi rezultata izvođačke i investitorske kontrole kvalitete nadzorni inženjer donosi konačnu ocjenu o kakvoći izvedenog sloja.

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

### **Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala stabiliziranog hidrauličnim vezivima**

Sustav ocjenjivanja sukladnosti i dokazivanja kakvoće podrazumijeva tri vrste aktivnosti:

- postupci prije početka izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine,
- ispitivanja tijekom izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine i
- postupci nakon izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine.

Svrha ocjenjivanja sukladnosti i dokazivanja kakvoće je dobivanje kvalitetnog nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine.

#### Pokusna dionica

Ukoliko ne postoje provjerena iskustva o postizanju tražene kakvoće nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine za određeni sastav stabilizacijske mješavine i određenu tehnologiju razastiranja i zbijanja, potrebno je način rada odrediti na pokusnoj dionici. Pokusna dionica mora imati površinu najmanje 600 m<sup>2</sup> i po mogućnosti treba sadržavati barem jedan uzdužni i jedan poprečni spoj. Stupanj zbijenosti se ispituje na svježe ugrađenom sloju, dok još nije došlo do vezivanja, na najmanje četiri mjesta za svaku pojedinu fazu rada sredstava za zbijanje (određeni broj prijelaza). Uz navedeno ispitivanje stupnja zbijenosti, potrebno je provoditi i ispitivanje modula stišljivosti pri čemu je na probnoj dionici potrebno utvrditi korelaciju vrijednosti rezultata ispitivanja stupnja zbijenosti i modula stišljivosti pri čemu vrijednost modula stišljivosti ne smije biti manje od 80 MN/m<sup>2</sup>.

Na tim se mjestima ispituje i granulometrijski sastav. Najmanje na dva mjesta ispituje se i tlačna čvrstoća nakon 7 dana na ispitnim tijelima izrađenim od svježe stabilizacijske mješavine. Nakon što je ustanovljen način rada i režim rada strojeva za zbijanje, koji daje zadovoljavajuće rezultate, dokumentacija se predaje nadzornom inženjeru radi dobivanja suglasnosti za rad.

#### Ispitivanja tijekom izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine

Ispitivanja koja se obavljaju tijekom izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezanih mješavina jesu:

- ispitivanja u sklopu izvođačke kontrole kvalitete
- ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete.

#### Ispitivanja u sklopu izvođačke kontrole kvalitete

Minimalan broj ispitivanja tijekom rada koja obavlja (osigurava) izvođač je:

- ispitivanje stupnja zbijenosti (u odnosu na zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku) svježe ugrađenoga sloja na svakih 50 m ili 250 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje granulometrijskog sastava zrnatog kamenog materijala na svakih 250 m ili 1500 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje tlačne čvrstoće na ispitnim tijelima izrađenim od svježe stabilizacijske mješavine na svakih 100 m ili 500 m<sup>2</sup>,
- stalna kontrola ravnosti, točnosti profila i debljine ugrađenog sloja na svakom poprečnom profilu ili prema odluci nadzornog inženjera.

Neposredno po obavljenim ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete, izvođač radova rezultate ispitivanja u pisanom obliku, dostavlja nadzornom inženjeru.

Po završetku radova rezultati ispitivanja u okviru izvođačke kontrole kvalitete prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži:

- opći dio s podacima o investitoru, izvođaču, građevini i upotrijebljenim materijalima,
- podatke o opsegu ispitivanja od strane izvođača (program ispitivanja),
- podatke o izvršenom opsegu ispitivanja u sklopu izvođačke kontrole,
- rezultate ispitivanja od izvođačke kontrole kvalitete i norme po kojima su ispitivanja obavljena i zaključak o kakvoći izvedenih radova.

#### Ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete

Minimalan broj ispitivanja tijekom rada koja obavlja (osigurava) investitor je:

- ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, na svakih 200 m ili 500 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje tlačne čvrstoće na pokusnim tijelima izrađenim od svježe stabilizacijske mješavine na svakih 200 m ili 1.000 m<sup>2</sup>,
- kontrola debljine sloja, ispravnosti profila i ravnosti površine na svakih 20 m ili 500 m<sup>2</sup>,

Neposredno po obavljenim kontrolnim ispitivanjima, rezultati ispitivanja u pisanom obliku dostavit će se nadzornom inženjeru.

Po završetku radova rezultati ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži:

Na osnovu rezultata ispitivanja u sklopu izvođačke i investitorske kontrole kvalitete, investitor, odnosno njegov nadzorni inženjer, donosi konačnu ocjenu kakvoće ugrađenog sloja.

#### Njega i održavanje svojstava izvedenog sloja

Nakon izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine svi su postupci usmjereni na njegovanje i održavanje sloja.

Po toplom vremenu treba obratiti pažnju na gubitak vlage iz sloja. Za nastavak hidratacije veziva i očvršćivanje sloja nužno je zadržati dovoljno vlage u sloju. To se postiže redovitim prskanjem sloja vodom. Prskanje treba provoditi tako da se ne oštećuje površinu ugrađenog sloja, a sloj treba održavati vlažnim najmanje sedam dana nakon ugradnje.

Po izrađenom sloju ne smije se sedam dana odvijati promet, niti se smiju raditi sljedeći slojevi kolničke konstrukcije.

Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, ovaj se rok može skratiti, ali prethodno mora biti laboratorijskim ili terenskim ispitivanjima dokazano da je u sloju postignuta zahtijevana kakvoća.

Po hladnom vremenu ugrađeni sloj treba zaštititi od smrzavanja nanošenjem pogodnog zastora, odnosno, nakon sedam dana ugradnjom sljedećeg sloja kolničke konstrukcije.

Prije ugradnje sljedećeg sloja kolničke konstrukcije s površine nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine treba ukloniti sav nevezan materijal ispuhivanjem komprimiranim zrakom ili četkanjem mehaničkom četkom.

### Preuzimanje izvedenog sloja

Ugrađeni nosivi sloj od hidraulični vezivom vezane mješavine, preuzima nadzorni inženjer na osnovi zadovoljenih zahtjeva postupaka prije početka izrade, tokom i nakon izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine.

Sve možebitne 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 sloja dođe do njegovoga oštećenja, uslijed vremenskih nepogoda ili iz bilo kojeg drugog razloga, sloj se mora popraviti i dokazati njegova kakvoća prije izrade sljedećeg sloja kolničke konstrukcije.

### **Asfaltni slojevi**

Izvoditelj radova dužan je obavljati (osigurati) kontrolu asfaltnih slojeva koji moraju prema svemu odgovarati zahtjevima iz ugovora.

Osiguranje kvalitete podrazumijeva provedbu niza aktivnosti kojima je cilj postići propisanu kvalitetu asfaltnih slojeva sukladno zahtjevima OSNOVNIH TEHNIČKIH UVJETA ZA KAKVOĆU MATERIJALA I ZVEDBU KOLNIKA.

#### *Aktivnosti prije početka izvođenja asfaltnih radova*

uključuju pribavljanje Izjave o sukladnosti/svojstvima, Tehničku uputu i Oznaku sukladnosti kojom proizvođač potvrđuje da su svojstva sastavnih materijala (bitumen, agregat i punilo te bitumensku mješavinu) i mješavine sukladna zahtjevima iz OTU.

#### *Aktivnosti tijekom izvođenja asfaltnih radova.*

U svrhu kontrole kvalitete asfaltnih slojeva provodi se izvođačka i investitorska kontrola kvalitete putem ispitivanja sastavnih materijala, proizvedene bitumenske mješavine i izvedenog asfaltnog sloja.

### Izvođačka kontrola kvalitete

Izvođačku kontrolu kvalitete putem ispitivanja obavlja izvođač radova ili ih može povjeriti laboratoriju akreditiranom za metode ispitivanja propisane OTU (prema HRN EN ISO/IEC 17025 ili jednakovrijedno).

#### *Izvođačka kontrola kvalitete agregata, punila i bitumena*

zvođačka kontrola kvalitete agregata, punila, i bitumena od kojeg je svaka bitumenska mješavina proizvedena, provodi se sukladno tablicama (Tablica 1 i

Tablica 2).

Pisani izvještaj o provedenim ispitivanjima izvođač asfaltnih radova mora predati nadzornom inženjeru najkasnije sedam dana od dana uzorkovanja.

#### *Izvođačka kontrola proizvedene bitumenske mješavine*

Uzorci za izvođačku kontrolu kvalitete proizvedene bitumenske mješavine uzimaju se na mjestu ugradnje sukladno zahtjevima norme HRN EN 12697-27 ili jednakovrijedno.

Vrste ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja bitumenskih mješavina od splitmastiks asfalta i asfaltbetona navedeni su u tablicama (Tablica 3 i Tablica 4).

Izveštaje i zapise o provedenim ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete proizvedene bitumenske mješavine, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše sedam dana nakon uzorkovanja.

#### *Izvođačka kontrola izvedenog sloja*

Vrste ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja izvedenih slojeva navedeni su u tablicama (Tablica 5 i

Tablica 6).

Nakon što je asfaltni sloj izveden izvođač je dužan izraditi geodetski snimak cijelog sloja po visini i položaju. Snimaju se karakteristične točke u poprečnom profilu i to na svakih 50 m: os, lijevi rub i desni rub sloja.

Izveštaje i zapise o provedenom ispitivanju izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše sedam dana nakon uzorkovanja, odnosno nakon započetog ispitivanja.

#### *Izveštaj o ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete*

Kada je asfaltni sloj izveden, sve aktivnosti kao i rezultati ispitivanja provedenih u svrhu izvođačke kontrole kvalitete, prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži:

- opći dio s podacima o građevini, izvođaču i investitoru,
- rezultate izvođačke kontrole kvalitete dobivene ispitivanjima,
- komentar svih aktivnosti provedenih radi izvođačke kontrole kvalitete primijenjenih materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, te

#### Investitorska kontrola kvalitete

Investitorsku kontrolu kvalitete obavlja investitor ili o njegovu trošku, pravna osoba po njegovu izboru, osposobljena za takvu vrstu poslova.

#### *Izvođačka i investitorska kontrola kvalitete agregata, punila i bitumena*

Uzorci agregata i punila u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci agregata uzimaju se sukladno normi HRN EN 932-1 ili jednakovrijedno u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika te u prisustvu predstavnika proizvođača bitumenskih mješavina. Uzorci bitumena u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete putem ispitivanja uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci bitumena uzimaju se sukladno normi HRN EN 58 ili jednakovrijedno u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika, te u prisustvu predstavnika proizvođača bitumenskih mješavina.

Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka.



Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske i izvođačke kontrole kvalitete agregata, punila i bitumena navedeni su u tablicama (Tablica 1 i

Tablica 2).

**Tablica 1** Učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za mješavine na voznom, preticajnom traku i trakovima za ubrzanje i usporenje: *habajući SMA 16 PmB 45/80-65, vezni AC 16 bin PmB 45/80-65, nosivi AC 32 base PmB 45/80-65 te zaštitni sloj asfalta* na svim trakovima na objektima *AB 11 PmB 45/80-65*:

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)		
			Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete	
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10 ili jednakovrijedno	20.000 m <sup>2</sup>	40.000 m <sup>2</sup>	
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9 ili jednakovrijedno			
Agregat	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1 ili jednakovrijedno	20.000 m <sup>2</sup>	20.000 m <sup>2</sup>	
	Udio sitnih čestica	HRN EN 933-1 ili jednakovrijedno			
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9 ili jednakovrijedno			
	Indeks oblika <sup>(a)</sup>	HRN EN 933-3 ili jednakovrijedno ili HRN EN 933-4 ili jednakovrijedno			
	Uglatost zrnja (koef. protoka) <sup>(a)</sup>	HRN EN 933-6 ili jednakovrijedno	-	15.000 m <sup>2</sup>	
	Otpornost na predrobljavanje <sup>(a)</sup>	HRN EN 1097-2 ili jednakovrijedno			
	Otpornost na poliranje <sup>(b)</sup>	HRN EN 1097-8 ili jednakovrijedno			
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426 ili jednakovrijedno	20.000 m <sup>2</sup>	30.000 m <sup>2</sup>	
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427 ili jednakovrijedno			
	Točka loma po Fraassu	HRN EN 12593 ili jednakovrijedno	30.000 m <sup>2</sup>		
	Elastični povrat	HRN EN 13398 ili jednakovrijedno			
	Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1)	Zadržana penetracija			HRN EN 1426 ili jednakovrijedno
		Porast/pad točke razmekšanja			HRN EN 1427 ili jednakovrijedno
		Elastični povrat			HRN EN 13398 ili jednakovrijedno

<sup>(a)</sup> ispituje se na habajućem i nosivim slojevima  
<sup>(b)</sup> odnosi se na habajući sloj

**Tablica 2** Učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za mješavine na zaustavnom traku: *nosivo-habajući sloj AC16 surf 50/70*

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu)	
			Izvođačka kontrola	Investitorska kontrola
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10 ili jednakovrijedno	20.000 m <sup>2</sup>	40.000 m <sup>2</sup>
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9 ili jednakovrijedno		
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1 ili jednakovrijedno	20.000 m <sup>2</sup>	40.000 m <sup>2</sup>
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9 ili jednakovrijedno		
Bitumen	Penetracija	HRN EN 1426 ili jednakovrijedno	20.000 m <sup>2</sup>	40.000 m <sup>2</sup>
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427 ili jednakovrijedno		

*Investitorska kontrola proizvedene bitumenske mješavine*

Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete bitumenskih mješavina od asfaltbetona, navedeni su u tablicama (Tablica 3 i Tablica 4).

**Tablica 3** Učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete za bitumenske mješavine koje će se ugraditi na voznom, preticajnom traku i trakovima za ubrzanje i usporenje: *habajući SMA 11 PmB 45/80-65 i SMA 16 PmB 45/80-65, vezni AC 11 bin PmB 45/80-65 i AC 16 bin PmB 45/80-65, nosivi i AC 32 base PmB 45/80-65* te zaštitni sloj asfaltbetona na svim trakovima na objektima *AC 11 bin PmB 45/80-65*:

Građevni proizvod	Svojstvo		Ispitna norma	Učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)			
				Izvođačka kontr.	Investitorska kontr.		
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom <sup>(a)</sup>	Penetracija	HRN EN 1426 ili jednakovrijedno	-	50.000 m <sup>2</sup>		
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427 ili jednakovrijedno				
		Elastični povrat	HRN EN 13398 ili jednakovrijedno				
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2 ili jednakovrijedno	1 uzorak na početku izvedbe i dalje svakih 500 t (habajući sloj), 750 t (vezni sloj), 1000 t (nosivi sloj) te 1 uzorak po objektu (habajući i zaštitni sloj)	1 uzorak na početku izvedbe i dalje svakih 1000 t (habajući sloj), 1500 t (vezni sloj), 2000 t (nosivi sloj) te 1 uzorak po objektu (habajući i zaštitni sloj)		
	Udio veziva		HRN EN 12697-1 ili jednakovrijedno				
	Udio šupljina		HRN EN 12697-8 ili jednakovrijedno				
	Ispuna šupljina bitumenom		HRN EN 12697-8 ili jednakovrijedno				
	Stabilitet po Marshall-u <sup>(d)</sup>		HRN EN 12697-8 ili jednakovrijedno				
	Otpornost na djelovanje vode (omjer <i>ITSR</i> )		HRN EN 12697-12 ili jednakovrijedno			obavezno na PD <sup>(a)</sup> i 1 /20 000 m <sup>2</sup>	obavezno na PD
	Ocjedivanje veziva <sup>(c)</sup>		HRN EN 12697-18 ili jednakovrijedno			obavezno na PD	obavezno na PD
Temperatura		HRN EN 12697-13 ili jednakovrijedno	Svakih 25t i kod svakog uzorkovanja				
<sup>(a)</sup> ispituje se na habajućem i nosivim slojevima <sup>(b)</sup> odnosi se na zaštitni sloj <sup>(c)</sup> ispituje se na SMA <sup>(d)</sup> ne ispituje se na SMA							

**Tablica 4 Učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete za bitumensku mješavinu nosivo-habajući sloj AC16 surf 50/70:**

Građevni proizvod	Svojstvo		Ispitna norma	Učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)	
				Izvođačka kontr.	Investitorska kontr.
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom <sup>(a)</sup>	Penetracija	HRN EN 1426 ili jednakovrijedno	-	40.000 m <sup>2</sup>
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427 ili jednakovrijedno		
		Elastični povrat	HRN EN 13398 ili jednakovrijedno		
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2 ili jednakovrijedno	3000 m <sup>2</sup> ili jednom dnevno	obavezno na PD te svakih 10.000 m <sup>2</sup>
	Udio veziva		HRN EN 12697-1 ili jednakovrijedno		
	Udio šupljina		HRN EN 12697-8 ili jednakovrijedno		
	Ispuna šupljina bitumenom		HRN EN 12697-8 ili jednakovrijedno		
	Stabilitet po Marshall-u		HRN EN 12697-8 ili jednakovrijedno		
	Otpornost na djelovanje vode (omjer <i>ITSR</i> )		HRN EN 12697-12 ili jednakovrijedno	-	obavezno na PD te svakih 10.000 m <sup>2</sup>
Temperatura		HRN EN 12697-13 ili jednakovrijedno	Svakih 25t i kod svakog uzorkovanja		

Uzorci bitumenskih mješavina u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete putem ispitivanja uzimaju se na mjestu ugradnje. Ispitni uzorci bitumenskih mješavina uzimaju se sukladno normi HRN EN 12697-2 ili jednakovrijedno u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika, te u prisustvu predstavnika izvođača radova. Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka.

#### *Izvođačka i investitorska kontrola izvedenog sloja*

Nadzorni inženjer preuzet će izvedeni asfaltni sloj temeljem rezultata ispitivanja u sklopu investitorske i izvođačke kontrole kvalitete, prema zahtjevima tehničkih uvjeta iz ugovora.

Ukoliko propisani parametri kvalitete proizvedene asfaltne mješavine, odnosno izvedenog asfaltnog sloja ne zadovoljavaju propisane zahtjeve, izvođač radova će o svom trošku ukloniti dio nekvalitetno izvedenog asfaltnog sloja i nadomjestiti ga novim slojem propisane kvalitete.

Vrste, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog sloja navedeni su u tablicama 7. i 8.

**Tablica 5** Učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog sloja na voznom, preticajnom traku i trakovima za ubrzanje i usporeenje: habajući SMA 11 PmB 45/80-65 SMA 16 PmB 45/80-65, vezni AC 16 bin PmB 45/80-65 i AC 16 bin PmB 45/80-65, nosivi AC 32 base PmB 45/80-65 te zaštitni sloj asfaltbetona na svim trakovima na objektima AC 11 bin PmB 45/80-65:

	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)		
			Izvođačka kontrola	Investitorska kontrola	
Ugrađeni asfaltni sloj	Debljina <sup>(a)</sup>	HRN EN 12697-36 ili jednakovrijedno	3.000 m <sup>2</sup> <sup>(f)</sup>	obavezno na PD 1.500 m <sup>2</sup> <sup>(f)</sup>	
	Udio šupljina <sup>(b)</sup>	HRN EN 12697-8 ili jednakovrijedno			
	Stupanj zbijenosti <sup>(b)</sup>	nerazorna metoda			
	Povezanost slojeva <sup>(c)</sup>	ALP A-StB ili jednakovrijedno	obavezno na PD te svakih 10.000 m <sup>2</sup>	obavezno na PD te svakih 10.000 m <sup>2</sup>	
	Tekstura (habajući sloj) <sup>(d)</sup>	HRN EN 13036-1 ili jednakovrijedno HRN EN 13036-5 ili jednakovrijedno	obavezno na PD te svakih 10.00 m <sup>2</sup> ili kontinuirano	obavezno na PD te svakih 10.00 m <sup>2</sup> ili kontinuirano	
	Hvatljivost (habajući sloj) <sup>(d)</sup>	HRN EN 13036-4 ili jednakovrijedno			
	Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražnje <sup>(e)</sup>	HRN EN 12697-22 ili jednakovrijedno	obavezno na PD	Obavezno na PD te na svakih 20.000 m <sup>2</sup> i jednom na objektu	
	Uzdužna ravnost	Habajući sloj	HRN EN 13036-5 ili jednakovrijedno HRN EN 13036-7 ili jednakovrijedno	obavezno na PD te kontinuirano na cijeloj dužini trase	obavezno na PD te kontinuirano na cijeloj dužini trase
		Nosivi i zaštitni sloj	jednakovrijedno AGPT/T450 ili jednakovrijedno	obavezno na PD i djelomično u odsječcima l=200 m	obavezno na PD
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja	-		svaki profil	na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole	
<sup>(a)</sup> U sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine <sup>(b)</sup> Ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom) <sup>(c)</sup> Vizualna procjena na svakom uzorku <sup>(d)</sup> Ispituje se samo na habajućem sloju <sup>(e)</sup> Ne ispituje se na zaštitnom sloju <sup>(f)</sup> Min 3 bušena uzorka, ravnomjerno raspoređena, navode se rezultati pojedinačnih ispitivanja bušenog uzorka					

**Tablica 6** Učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog sloja na zaustavnom traku: *nosivo-habajući sloj AC16 surf 50/70*

	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)	
			Izvođačka kontrola	Investitorska kontrola
Ugrađeni asfaltni sloj	Debljina <sup>(a)</sup>	HRN EN 12697-36 ili jednakovrijedno	2000 m <sup>2(c)</sup>	1000 m <sup>2(c)</sup>
	Udio šupljina <sup>(b)</sup>	HRN EN 12697-8 ili jednakovrijedno		
	Stupanj zbijenosti <sup>(b)</sup>	nerazorna metoda		
	Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja	-	svaki profil	na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole
<sup>(a)</sup> u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine <sup>(b)</sup> ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom) <sup>(c)</sup> najmanje 3 bušena uzorka, ravnomjerno raspoređena, navode se rezultati pojedinačnih ispitivanja bušenog uzorka				

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

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

- 0°C za nosive slojeve od asfaltbetona,
- +5°C za vezne i habajuće slojeve debljine >40 mm, od asfaltbetona i splitmasticsasfalta

Ugradnja nije dopuštena ni pri jakom vjetru i ako su postignute zadovoljavajuće temperature.

#### 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 ili jednakovrijedno, mjernom letvom duljine 3m, iznosi:

- 15 mm pri izvedbi nosivog sloja,
- 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga se prethodno mora poprskati bitumenskom emulzijom.

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.

Pri prskanju podloge, bitumenska se emulzija smije zagrijati 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. 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.

### Spojevi

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, a poprečni radni spoj najmanje 2 m.

Uzdužni i poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni, obavezno premazani bitumenskom pastom za sljepljivanje.

Na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom bitumenskom masom ili samoljepivom bitumenskom trakom.

### Probna dionica

Izvođač radova izradom probne dionice mora dokazati svoju sposobnost za kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije sa građevnim proizvodima i na način kako je to predložio u tehničko-tehnološkom elaboratu.

Minimalna površina probne dionice određuje se temeljem prosječnog dnevnog plana ugradnje. Poziciju i površinu pokusne dionice predlaže izvođač radova, a odobrava nadzorni inženjer. Tijekom i nakon izvedbe probne dionice moraju se provesti ispitivanja sastava i fizičko- mehaničkih svojstava bitumenske mješavine te svojstava ugrađenog asfaltnog sloja u skladu sa tablicama (Tablica 3 do 8.).

Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi Izvještaj o probnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru na pismeno očitovanje o prihvaćanju ili neprihvatanju probne dionice. Nadzorni inženjer se mora pismeno očitovati u roku od tri dana od preuzimanja izvještaja o probnoj dionici.

Nakon prihvaćanja probne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltnog sloja.

Ukoliko nadzorni inženjer pismenim očitovanjem odbije probnu dionicu, izvođač mora izvršiti reviziju TT elaborata i predložiti nadzornom inženjeru izradu nove probne dionice.

U sklopu izrade habajućeg sloja potrebno je provesti i ispitivanja oznaka na kolniku - horizontalne signalizacije. Potrebno je provesti slijedeća ispitivanja horizontalne signalizacije:

- Ispitivanje debljine oznake suhog filma (bez staklenih kuglica), uzorkovanjem na probnim pločicama svakih 20.000 m (posebno za središnje, rubne i druge oznake), prema zahtjevima norme HRN EN 13197 ili jednakovrijedno,
- ispitivanje otpornosti na sklizanje suhog filma oznaka na svakih 10.000 m, prema zahtjevima norme HRN EN 1436 ili jednakovrijedno,
- ispitivanje dnevne i noćne vidljivosti te položaja koordinata boje u spektralnom dijagramu suhog filma oznaka na svakih 5.000 m, prema zahtjevima normi HRN EN 1436 ili jednakovrijedno,
- vizualnim pregledom određivanja stanja suhog filma oznake i eventualno mogući nedostaci (oštećenost, mreškanje, pukotine, ljuštenje, ljepljivost i nečistoće).
- ocjena geometrija kolnika, mjerenje širine oznake vrši se na svakih 5.000 m izvedene oznake.

### **Horizontalna signalizacija – program kontrole i osiguranja kvalitete**

Oznake na kolniku trebaju biti izvedene u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima i opremi na cestama (N.N. 33/2005) i u skladu sa hrvatskim normama HRN: U.S4.221-234 ili jednakovrijedno po kojima se izvode.

Svojom izvedbom, oznake na kolniku u potpunosti moraju odgovarati Tehničkim uvjetima za radove na izvedbi horizontalne signalizacije na cestama (Zagreb, travanj 1993. Hrvatske ceste).

Oznaka na kolniku mora imati retroreflektivna svojstva prema hrvatskoj normi: HRN Z.S2.240 ili jednakovrijedno, sa odgovarajućim koeficijentom retrorefleksije. Za oznake na kolniku mora biti upotrijebljen materijal ili boja koja bitno ne smanjuje hvatljivost kolnika.

#### *Izvođačka kontrola izvedene horizontalne signalizacije*

U sklopu izrade habajućeg sloja potrebno je provesti i ispitivanja oznaka na kolniku - horizontalne signalizacije. U sklopu kontrole izvedene horizontalne signalizacije potrebno je provesti slijedeća ispitivanja:

- Ispitivanje debljine oznaka vlažnog i suhog filma - bez staklenih kuglica - uzimanje uzorka na probne pločice na svakih 5.000 m (posebno za središnje, rubne i druge oznake), prema zahtjevima norme HRN Z.S2.240 i HRN C.A6.030 ili jednakovrijedno
- Ispitivanje izvedenih oznaka u pogledu prometno-tehničkih svojstva (trajnost, dnevna i noćna vidljivost, skliskost) i odgovarajućih svojstava materijala za njihovu izradu, prema zahtjevima norme HRN Z.S2.240 ili jednakovrijedno
- Ispitivanje otpornosti materijala oznaka na djelovanje smrzavanja i soli i na temperature od 80 C.