

# **1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

## **1.1 Uvod**

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete date su smjernice i uvjeti, koje moraju zadovoljiti građevinski radovi i materijali, te montaža konstrukcija, da bi se postigla zadovoljavajuća kvaliteta i trajnost građevina.

Osiguranje kvalitete treba postići tako da se upotrebljavaju samo provjereni i ispitani materijali, provode ispravne i vješte metode gradnje, koji će biti u skladu sa projektom, standardima i propisima i dobrom praksom.

Kontrolu kvalitete treba provesti stalnim nadziranjem radova u svim fazama od strane nadzornog inženjera i drugih specijalističkih inspektora i institucija za kontrolu i ispitivanje materijala, kao i svim potrebnim ispitivanjima kvalitete materijala ili gotovih građevinskih elemenata.

Materijali koji se koriste za ugradnju trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti, bilo da se radi o valjanim ispravama o sukladnosti prema „Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda“ NN br. 103/08 i NN147/09, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe izrađenim uzorcima gradiva spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu.

## **1.2 Nadzor**

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete obavlja glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). Glavni nadzorni inženjer može imati pomoćnike-specijaliste, te prisutnost projektanta koji obnaša projektantski nadzor. U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može obavljati i neovisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete. Izvoditelj radova mora voditi građevinski dnevnik (prema Pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika) koji svakodnevno u vrijeme izvođenja radova ispunjava osoba izvođača, a ovjerava nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kakvoće korištenih materijala i izvedenih radova. Svi radovi vode se i preuzimaju kroz građevinski dnevnik i to po fazama rada, pri čemu je nužno da za početak radova naredne faze nadzorni inženjer ocjeni kakvoću izvedenih radova, te nakon toga odobri nastavak radova.

### **6.2.1 Projektantski nadzor**

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako takve budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta.

Projektantski nadzor je stalnog karaktera.

Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

## 6.2.2 Stručni nadzor

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik vlasnika/investitora, plaćen je od vlasnika/investitora i izvršava svoju odgovornost prema njemu. Nadzorni inženjer ima zadatak da kontinuirano prati radove, a za veće radove u punom radnom vremenu. On je odgovoran za tumačenje ugovornih obaveza i izmjena, on uspostavlja kriterije prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima i dobrom praksom, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja graditelju sukladno količini izvršenih radova i ugrađenom materijalu. U slučaju kakvih većih odstupanja od projektnih postavki, zapažanja ovog nadzora su mjerodavna kod odluke o nastavku rada. Nadzorni inženjer stalno obavještava vlasnika o toku radova i zadovoljenju roka završetka radova.

Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju gradnje i imati iskustvo sa time i mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvoditelja.

### 1.3 Izvješće o izvedenim radovima

Da bi se sačuvali svi podaci o izvedenom stanju, potrebno je po završenom poslu izraditi izvješće o svim izvedenim radovima na sanaciji građevine. Poseban naglasak u tom izvješću treba staviti na eventualne izmjene u odnosu na predviđeno projektom.

### 1.4 Specifikacije građevinskih proizvoda

Svi građevinski proizvodi koji će se ugrađivati dopremati će se iz pogona i tvornica izvan gradilišta. Za svaki od njih svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o sukladnosti proizvođača i važeću potvrdu sukladnosti s odgovarajućom normom, ako je određenim propisom uvjetovana, odnosno tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. Još prije prve isporuke za svaki novi proizvod, koji će se ugrađivati u građevinu, nadzornom inženjeru treba za njega dostaviti sve potrebne podatke i potvrde o kvaliteti i ishodu njegovu suglasnost za ugradnju.

### 1.5 Tekuća i kontrolna ispitivanja

Tijekom izvođenja radova provodit će se tekuća i kontrolna ispitivanja radi potvrde postignute kvalitete. Tekuća ispitivanja su trošak Izvođača radova a treba ih provoditi ovlaštena institucija za provedbu traženih ispitivanja. Kontrolna ispitivanja su trošak Naručitelja radova. Izvođačku kontrolu kvalitete putem ispitivanja obavlja izvođač radova ili ih može povjeriti laboratoriju akreditiranom za metode ispitivanja propisane ovim projektom (prema HRN EN ISO/IEC 17025). Kontrolna ispitivanja mogu se povjeriti samo laboratoriju akreditiranom za metode ispitivanja propisane ovim projektom (prema HRN EN ISO/IEC 17025)

Tijekom izvođenja radova treba kontinuirano (svakodnevno) ispitivati:

- A. podlogu na koju se nanose sanacijski materijali
- B. sanacijske materijale/sustave za projektirana rješenja

#### Beton

Izvođač mora provoditi tekuća ispitivanja koja trebaju pokazati sva propisana svojstva betona i mortova, a investitor kontrolna ispitivanja betonskih radova.

Kontrolna ispitivanja betona se provode na način da se uzmu 3 uzorka betona (kocke) za ispitivanje tlačne čvrstoće (ili svaki dan betoniranja 1 uzorak).

## Kolnik

Izvođač mora provoditi tekuća ispitivanja koja trebaju pokazati sva propisana svojstva za pojedine slojeve kolnika, a investitor kontrolna ispitivanja radova.

VRSTA ISPITIVANJA	METODA ISPITIVANJA	UČESTALOST ISPITIVANJA	KRITERIJ KAKVOĆE
Ispitivanje MNS-a	Modul stišljivosti HRN U.B1.046	1 mjesto / 20 m <sup>2</sup>	Ms ≥ 100 MPa

Kontrolna ispitivanja proizvedene asfaltne mješavine se vrše na način da se na mjestu ugradnje uzorkuje asfaltna mješavina, te se ispituju sastav i fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine. Uzima se jedan uzorak na svakih 1000 tona proizvedene asfaltne mješavine. Promjena svojstava ekstrahiranog veziva se ispituje na svakih 2000 tona proizvedene asfaltne mješavine. Stupanj zbijenosti, udio šupljina, debljina i vodoupojnost se ispituje na uzorcima izvađenim najmanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> površine izvedenog sloja.

Sastav i fizičko mehanička svojstva asfaltnog mastika se provjerava ispitivanjem najmanje jednog uzorka na 100 t kontinuirano proizvedene mješavine ili ispitivanjem jednog uzorka na svakom drugom kotlu proizvedene mješavine na mjestu ugradnje.

Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske i izvođačke kontrole kvalitete agregata, punila i bitumena navedeni su u tablici 6.5-1.

**Tablica 6.5-1** Učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za mješavine koje se ugrađuju: *habajući sloj SMA 16 PmB 45/80-65, AG6 M1; nosivo-habajući sloj AC 16 SURF 50/70, AG4 M4; nosivi sloj AC 32 base 45/80-65, AG6 M1*

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	1 uzorak /faza radova	1 uzorak	
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9			
Agregat	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	1 komplet / faza radova	2 kompleta	
	Udio sitnih čestica				
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9			
	Indeks oblika <sup>(a)</sup>	HRN EN 933-3 ili HRN EN 933-4			
	Uglatost zrnja (koef. protoka) <sup>(a)</sup>	HRN EN 933-6			
	Otpornost na predrobljavanje <sup>(a)</sup>	HRN EN 1097-2	-	2 uzorka	
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426	1 uzorak / svaku mješavinu	1 uzorak / svaku mješavinu i svaka faza radova	
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427			
	Točka loma po Fraassu	HRN EN 12593			
	Elastični povrat	HRN EN 13398			
	Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1)	Zadržana penetracija	HRN EN 1426		1 uzorak za svaku mješavinu na početku radova i pri promjeni proizvođača
		Porast/pad točke razmekšanja	HRN EN 1427		
Elastični povrat		HRN EN 13398			

<sup>(a)</sup> ispituje se na svim asfaltnim slojevima  
<sup>(b)</sup> odnosi se na habajući sloj

### Investitorska kontrola proizvedene bitumenske mješavine

Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete bitumenskih mješavina od asfaltbetona, navedeni su u tablici 6.5-2.

Tablica 6.5-2 Učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete za bitumenske mješavine koje će se ugraditi: *habajući sloj SMA 16 PmB 45/80-65 AG6 M1; nosivo-habajući sloj AC 16 SURF 50/70, AG4 M4; nosivi sloj AC 32 base 45/80-65, AG6 M1*

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	Penetracija	HRN EN 1426	-	1 uzorak za svaku mješavinu
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat <sup>(a)</sup>	HRN EN 13398		
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2	1 svake mješavine uzorak dnevno i dalje svakih 500 t	1 uzorak svake mješavine na svakoj fazi radova i dalje svakih 500 t
	Udio veziva		HRN EN 12697-1		
	Udio šupljina		HRN EN 12697-8		
	Ispuna šupljina bitumenom		HRN EN 12697-8		
	Otpornost na djelovanje vode (omjer <i>ITSR</i> )		HRN EN 12697-12	obavezno na PD	obavezno na PD
	Ocjedivanje veziva <sup>(a)</sup>		HRN EN 12697-18	obavezno na PD	obavezno na PD
Temperatura		HRN EN 12697-13	Svakih 25t i kod svakog uzorkovanja	Kod svakog uzorkovanja	
<sup>(a)</sup> ispituje se na SMA					

<sup>(a)</sup> Ispituje se samo na zaštitnom sloju. Ukoliko postoji sumnja da rezultati ispitivanja ne predstavljaju stvarnu kvalitetu na određenoj površini asfaltnog sloja, izvođač i/ili nadzorni inženjer imaju pravo zatražiti provedbu dodatnih ispitivanja na ugrađenom sloju.

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 12697-27 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.

## **Sanacijski sustavi – mortovi i premazi**

U tablici su raspisana tekuća ispitivanja po metodi i učestalosti.

MATERIJAL	SVOJSTVO	METODA ISPITIVANJA	UČESTALOST ISPITIVANJA
Sanacijski mort za popravak betonskih konstrukcija- Mort R4	Prionjivost	HRN EN 1542	1 serija uzoraka (3 komada)
	Temperatura svježeg morta i temperatura okoline	Termometrom	3 puta, svaki dan kada se radi
	Tlačna čvrstoća očvrslog morta na prizmicama dimenzija 4x4x16 cm (28 dana)	HRN EN 12190	1 serija uzoraka (3 komada)
	Vlačna čvrstoća savijanjem očvrslog morta (nakon 28 dana)	HRN EN 196-1	Ispitivanje na istim uzorcima (prizmicama) kao za ispitivanje tlačne čvrstoće
Zaštitni premaz	Prionjivost	HRN EN 1542	1 serija uzoraka (3 komada)
	Temperatura okoline	Termometrom	3 puta, svaki dan kada se radi
	Debljine nanošenja premaza	Ispitivanje debljine premaza penetracijskom iglom (ukupnu i pojedinih slojeva)	Jedno mjerenje na svakih 10 m <sup>2</sup> sanirane površine dok je mort svježe nanesen