

## 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### 5.1. UVOD

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete date su smjernice i uvjeti, koje moraju zadovoljiti građevinski radovi, ugradbeni elementi i materijali, te daljnje održavanje konstrukcije, sve kako bi se postigla i održala 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 te dobrom praksom.

Svi projektom predviđeni sanacijski radovi moraju biti povjereni izvoditelju specijaliziranom za tu vrstu radova.

Materijali koji se koriste za ugradnju prihvaćaju se na temelju valjanih dokaza o kvaliteti, bilo da se radi o ispravama o sukladnosti, certifikatima i atestima za gotove proizvode, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem u tijeku izvedbe na izrađenim uzorcima kompozita spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu. Izvoditelj navedenu dokumentaciju predaje na prihvaćanje i ovjeru nadzornom inženjeru ili projektantu.

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.

Na kraju izgradnje izvođač je dužan pribaviti konačan izvještaj o kvaliteti betona kompletnog objekta ili konstrukcije.

Materijali koji se koriste za ugradnju trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti, bilo da se radi o valjanim certifikatima i atestima za gotove proizvode, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe izrađenim uzorcima građiva spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu.

Materijali koji se ugrađuju u konstrukciju podliježu specifikacijama iz pravilnika i normi:

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15, NN br. 35/18, 104/19)

Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/09, 147/09, 87/10 i 129/11)

Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, IGH d.d., 2001.g

Tehnički uvjeti za asfaltne kolnike Hrvatske ceste d.o.o., 2015.g.

HRN EN 206-1:2006; Beton -- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)

HRN EN 1504:1-10; Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti, dio 1-10.

## 5.2. 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.

### 5.2.1. 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 takove 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.

Svaka promjena tehničkog rješenja sanacije odobrava se od strane Projektanta isključivo pismenim putem.

### 5.2.2. 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.

## 5.3. 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.

## **5.4. 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 ishoditi njegovu suglasnost za ugradnju.

## **5.5. ISPITIVANJE I POSTUPCI DOKAZIVANJA KVALITETE GRAĐEVNIH PROIZVODA**

### **5.5.1. PROGRAM KONTROLE SVIH RADOVA I MATERIJALA**

Kontrola izvođenja svih sanacijskih radova i postignute kakvoće ugrađenog materijala provodi se prema Projektu sanacije i u skladu s prihvaćenim planom izvođenja.

Za vrijeme izvođenja sanacije potrebno je provesti kontrolna ispitivanja kakvoće korištenih sanacijskih materijala, prema Programu kontrolnih ispitivanja koji će služiti kao podloga za izradu Završnog izvještaja o provedenim ispitivanjima i postignutoj kakvoći izvedenih radova na sanaciji.

### **5.5.2. IZVOĐENJE**

Svi projektom predviđeni sanacijski radovi trebaju biti povjereni izvoditelju specijaliziranom za tu vrstu radova.

### **5.5.3. PRETHODNA ISPITIVANJA**

Svi materijali za sanaciju prihvaćaju se na temelju, atestne dokumentacije ili uvjerenja o kvaliteti, kojima su dokazana projektom propisana svojstva. Izvoditelj navedenu dokumentaciju predaje na prihvaćanje i ovjeru nadzornom inženjeru ili projektantu.

U slučaju da materijal predviđen za ugradnju ne posjeduje važeća uvjerenja, prije ugradnje potrebno je provesti prethodna ispitivanja propisanih karakteristika u ustanovi specijaliziranoj za tu vrstu ispitivanja.

Prethodna ispitivanja su potrebna za mort za reprofilaciju betonskog kolnika, materijal na bazi polimer-cementnog morta klase R4 (HRN EN 1504-3:2005), te su ista navedena u troškovniku.

### 5.5.4. KONTROLNA ISPITIVANJA

Tablica 5.1. Vrsta i učestalost kontrolnih ispitivanja podljevnog sanacijskog morta

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	PRIONJIVOST	TLAČNA ČVRSTOĆA
		PREMA: HRN EN 1542;2001 („PULL OFF TEST“) $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ – PROSJEČNA VRIJEDNOST $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ – MINIMALNA VRIJEDNOST	PREMA: HRN EN 12190; 2001 (MORT)
<b>PRSNI ZID/KOLNIČKA PLOČA</b>		4 serije	4 serija

Tablica 5.2. Vrsta i učestalost kontrolnih ispitivanja sanacijskog morta

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	PRIONJIVOST	TLAČNA ČVRSTOĆA
		PREMA: HRN EN 1542;2001 („PULL OFF TEST“) $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ – PROSJEČNA VRIJEDNOST $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ – MINIMALNA VRIJEDNOST	PREMA: HRN EN 12190; 2001 (MORT)
<b>GORNJA PLOHA KOLNIČKE PLOČE</b>	<b>UKLANJANJE (I PRANJA) BETONA</b>	8 serija	
<b>GORNJA PLOHA KOLNIČKE PLOČE</b>	<b>RADOVI REPROFILACIJE</b>	4 serije	4 serije
<b>HODNICI</b>	<b>UKLANJANJE (I PRANJA) BETONA</b>	4 serija	
<b>HODNICI</b>	<b>RADOVI REPROFILACIJE</b>	4 serije	
<b>MONTAŽNI VIJENCI</b>	<b>UKLANJANJE (I PRANJA) BETONA</b>	2 serije	

<b>MONTAŽNI VIJENCI</b>	<b>RADOVI REPROFILACIJE</b>	2 serije	
-------------------------	-----------------------------	----------	--

Tablica 5.3. Kontrola zapunjenosti pukotina prilikom injektiranja

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	ISPITIVANJE ZAPUNJENOSTI PUKOTINA
		Bušenje valjcima promjera 50 ili 100 mm u punoj debljini elementa.  Potrebna zapunjenost > 80% volumena
<b>GORNJA PLOHA KOLNIČKE PLOČE</b>	<b>NAKON IZVOĐENJA RADOVA INJEKTIRANJA I SUŠENJA INJEKCIJSKE SMJESE (PREMA UPUTAMA PROIZVOĐAČA)</b>	2 KOMADA

Tablica 5.4. Vrsta i učestalost kontrolnih ispitivanja sustava trajnoelastičnog premaza

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	PRIONJIVOST
		PREMA: HRN EN 1542:2001 („PULL OFF TEST“) ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup> – PROSJEČNA VRIJEDNOST ≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup> – MINIMALNA VRIJEDNOST
<b>BETONSKI HODNICI</b>	<b>IZVEDENI SLOJEVI PREMAZA</b>	2 SERIJE
<b>MONTAŽNI VIJENCI</b>	<b>IZVEDENI SLOJEVI PREMAZA</b>	2 SERIJE

Tablica 5.4. Kontrolna ispitivanja habajućeg sloja asfalta od SMA 11 SURF 45/80-65 AG1, debljine 4,0 cm (na pristupnim rampama)

ISPITIVANJE BITUMENSKE MJEŠAVINE	
VRSTA ISPITIVANJA	BROJ ISPITIVANJA
Određivanje udjela šupljina prema HRN EN 12697-8	2 ISPITIVANJA
Određivanje udjela veziva prema HRN EN 12697-1	2 ISPITIVANJA
Određivanje ispune šupljina bitumenom prema HRN EN 12697-8	2 ISPITIVANJA
Određivanje temperature (prilikom uzorkovanja) HRN EN 12697-13	2 ISPITIVANJA
ISPITIVANJE IZVEDENOG ASFALTOG KOLNIKA	
VRSTA ISPITIVANJA	BROJ ISPITIVANJA

Određivanje debljine izvedenog asfaltnog sloja prema HRN EN 12697-36	2 ISPITIVANJA
Određivanje udjela šupljina prema HRN EN 12697-8	2 ISPITIVANJA
Određivanje stupnja zbijenosti	2 ISPITIVANJA

### 5.5.5. TEKUĆA ISPITIVANJA

Tekuću kontrolu provodi sam izvođač, sukcesivno prateći izvođenje radova. Plan provedbe tekućih kontrole je sastavni dio elaborata „Plan izvođenja radova“ (koji odobrava Nadzorni inženjer).

Obim ispitivanja mora biti minimalno jednak učestalosti kontrolnih ispitivanja.

### 5.5.6. PRIHVAĆANJE KAKVOĆE OD STRANE INVESTITORA

Sva prethodna i kontrolna ispitivanja te tehnologija izvođenja, moraju biti pod stalnim stručnim nadzorom, a rezultati ispitivanja moraju biti stalno dostupni na uvid nadzornom inženjeru.

Po završetku radova izvođač je dužan za tehnički pregled pripremiti izvještaj o svim provedenim ispitivanjima sastojaka, betona i mortova.

Ako se prigodom kontrole ispitivanja kvalitete utvrdi da ugrađeni materijal ne odgovara propisanim uvjetima, kvaliteta se mora naknadno utvrditi na probnim tijelima izvađenim iz konstrukcije.

Kvalitetu radova investitor prihvaća na bazi konačnog izvještaja kojim se ocjenjuju:

- uvjerenja o kvaliteti ili rezultati prethodnih ispitivanja;
- kontrolna ispitivanja tijekom izvođenja;
- sukladnost izvođenja sa tehničkim uvjetima projekta.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Josip Šoše  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 6238



Josip Šoše, mag.ing.aedif.