

## **5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE MATERIJALA I RADOVA**

## **5.1. UVOD**

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete dane su smjernice i uvjeti koje moraju zadovoljiti građevinski radovi i materijali te montaža i održavanje konstrukcija, kako 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 izjavama o svojstvima, prema Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/2013) i/ili Europskoj Uredbi br. 305/2011, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe izrađenim uzorcima gradiva spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu. Prijelazne naprave koje se ugrađuju moraju imati tehničko dopuštenje izdano u Hrvatskoj ili Europskoj uniji.

Primjena ovih tehničkih uvjeta je obavezna. Tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

### **5.1.1. Dužnosti investitora**

Pri izvođenju radova investitor je dužan:

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti,
- Osigurati regulaciju prometa na državnoj cesti za vrijeme izvođenja radova,
- Osigurati stručni i tehnološki nadzor nad građenjem,
- Osigurati projektantski nadzor pri sanaciji,
- Organizirati kontrolna ispitivanja ugrađenih materijala,
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

### **5.1.2. Dužnosti izvođača**

Pri izvođenju radova izvođač je dužan:

- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu sa odgovarajućom dozvolom i suglasnostima Hrvatskih cesta d.o.o. i drugih nadležnih institucija, ako su potrebne i drugim dokumentima koji su njoj prethodili – posebnim suglasnostima za gradnju,
- Izraditi projekt privremene regulacije prometa za vrijeme odvijanja radova sanacije,

- Radove izvoditi na način da se poštuje regulacija prometa osigurana od strane investitora,
- Radove izvoditi prema Projektu i u skladu sa tehničkim propisima i pravilima struke,
- Napraviti prethodna ispitivanja materijala prije izvođenja sanacije,
- Organizirati tekuću 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, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva,
- Tijekom izvođenja radova održavati radilište urednim i što čistim, kako bi se promet mogao nesmetano odvijati,
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana potvrdama prema važećim propisima i normama,
- Provoditi geodetsko snimanje objekta nakon svake faze radova, kako bi se na temelju geodetske snimke mogao izvršiti obračun određene faze radova,
- 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.

Izvođač mora dostaviti i zaseban popis svih osobnih i teretnih vozila, strojeva i opreme s njihovim osnovnim podacima, a za registrirana vozila preslike prometnih dozvola.

### 5.1.3. Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tijek 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,
- Priručnik osiguranja kvalitete izvedbe,
- 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:
  - Dokaz da odabrani tip prijelazne naprave posjeduje tehničko dopuštenje
  - Izvještaje o ispitivanju materijala od laboratorija za ispitivanje asfalta te svježeg i očvrsllog betona, akreditiranog prema HRN EN ISO/IEC 17025:2007, od strane HAA za svježi i očvrsl beton, te asfalt.
  - Izvještaje o prethodnim ispitivanjima za materijale koji se ugrađuju, ako se proizvode na gradilištu

- Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanje nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

#### **5.1.4. Tekuća ispitivanja**

O izvršenim tekućim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te napisati izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati sljedeće dijelove:

- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje,
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete,
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini,
- Sva ispitivanja koja će biti sastavni dio završnog izvještaja o kvaliteti ugrađenih materijala treba izdati laboratorij za ispitivanje svježeg i očvrsllog betona akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17025:2007 za svježi i očvrsl beton,

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima.

## **5.2. NADZOR**

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete vrši glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). Glavni nadzorni inženjer može imati pomoćnike-specijaliste iz područja tehnologije betona, statike, hidroizolaterskih i asfaltnih radova te prisutnost projektanta koji vrši projektantski nadzor.

U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može vršiti i nezavisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete.

Izvođač 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 kvalitetu izvedenih radova te nakon toga odobri nastavak radova.

## 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 budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta.

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.

## Stručni nadzor

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik vlasnika, plaćen je od vlasnika 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 s tim te mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvoditelja.

## Izvjeshće 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.

### 5.3. SPECIFIKACIJE GRAĐEVNIH PROIZVODA

Gotovo svi građevinski proizvodi koji će se ugrađivati u objekt dopremiti će se iz pogona i tvornica izvan gradilišta.

Za svaki od njih svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o svojstvima proizvođača i važeću potvrdu sukladnosti s odgovarajućom normom, ako je određenim propisom uvjetovana, odnosno tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. 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.

**Čelik za armiranje.** Mogu se koristiti čelici prema Prilogu B TPBK i normama HRN EN 10080-1 do 6 za čelik za armiranje. Označavati se trebaju prema HRN EN 1027-1 i 2 i HRN CR 10260.

**Asfalterski radovi.** Svi sastojci asfaltnih mješavina i asfalt kao cjelina, trebaju u potpunosti zadovoljavati zahtjeve važećih normi, propisa i pravila struke, uz također propisana tekuća i kontrolna ispitivanja materijala i kontrolu izvođenja. Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja obuhvaćaju provjeru debljine sloja, ravnosti, hrapavosti i nagiba gornje plohe te fizikalno-mehaničkih svojstava materijala. Izvedba asfaltnih slojeva je u svemu prema važećim propisima. Tehnologiju i dinamiku radova odobrava nadzorni inženjer.

#### 5.4. SPECIFIKACIJE IZVEDBE

Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinirani i po dinamičkom planu odobrenom od strane nadležne službe.

Sve radove treba izvoditi iz prethodno ispitanih i tijekom radova kontroliranih materijala.

Uzimanje uzoraka u svrhu tekućih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvoditelj. Pod kontrolom nadzornog inženjera o uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

##### **Održavanje armiranobetonske konstrukcije**

Redoviti pregledi, u svrhu održavanja betonske konstrukcije provode se, ne rjeđe od 2 godine.

Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtijeva mehaničke otpornosti i stabilnosti,

U slučaju da su pukotine veće da narušavaju trajnost AB i zidane konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima koji su u skladu sa TPGK.

##### **Čuvanje dokumentacije održavanja**

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati.

#### 5.5. TEHNIČKI UVJETI ZA ARMIRANOBETONSKU KONSTRUKCIJU

Proizvodnja, ugradnja i kontrola kvalitete obavljati će se u skladu s Tehničkim popisom za građevne konstrukcije (NN 17/2017), HRN EN 206-1:2006 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost", i HRN EN 13670:2010 "Izvedba betonskih konstrukcija", ovim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Prije početka radova Izvođač mora dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje rezultate početnih ispitivanja betona i Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova koji će sadržavati sastave betona, pripremu (proizvodnju) betona, transport, ugradnju, njegu i kontrolu kvalitete betona.

Izvođač je dužan u dogovoru s Nadzornim Inženjerom za svaki betonski pogon postaviti stručnu i odgovornu osobu. Ta osoba je odgovorna za kvalitetu proizvedenog i ugrađenog betona.

Izvođač je dužan dokumentirati kvalitetu radova, elemenata i objekta statistički obrađenim rezultatima izvršenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema tehničkim propisima i tehničkim uvjetima ovog projekta.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje betonskih i armirano betonskih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno s izvedbenim nacrtima.

Oborinsku i procjednu vodu na temeljnim plohama betoniranja Izvođač je dužan ukloniti na način kako je to propisano tehničkim uvjetima za iskop upotrebom crpki dovoljnog kapaciteta, odnosno kako to odredi Nadzorni inženjer.

Prema zahtjevima iz ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima)

#### **Za sastav i svojstva projektiranog betona, odgovoran je proizvođač betona.**

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstlog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodatka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno

ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i HRN EN 12504-2 te ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

### **5.6. SPECIFIKACIJE GRAĐEVNIH PROIZVODA**

Gotovo svi građevinski proizvodi koji će se ugrađivati u objekt dopremati će se iz pogona i tvornica izvan gradilišta.

Za svaki od njih svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o svojstvima proizvođača i važeću potvrdu sukladnosti s odgovarajućom normom, ako je određenim propisom uvjetovana, odnosno tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. 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.

**Voda za pripremu betona.** Mora biti pouzdano pitka voda iz gradskog vodovoda. Voda reciklirana iz proizvodnje betona može se koristiti sukladno normi HRN EN 1008.

**Kemijski dodaci betonu.** Mogu se koristiti sukladno Prilogu E TPBK i HRN EN 934-2 za beton. Efikasnost osnovnog djelovanja svake pošiljke svakog tipa dodatka mora biti prije upotrebe provjerena i potvrđena.

**Čelik za armiranje.** Mogu se koristiti čelici prema Prilogu B TPBK i normama HRN EN 10080-1 do 6 za čelik za armiranje. Označavati se trebaju prema HRN EN 1027-1 i 2 i HRN CR 10260.

**Asfalterski radovi.** Svi sastojci asfaltnih mješavina i asfalt kao cjelina, trebaju u potpunosti zadovoljavati zahtjeve važećih normi, propisa i pravila struke, uz također propisana tekuća i kontrolna ispitivanja materijala i kontrolu izvođenja. Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja obuhvaćaju provjeru debljine sloja, ravnosti, hrapavosti i nagiba gornje plohe te fizikalno-mehaničkih svojstava materijala. Izvedba asfaltnih slojeva je u svemu prema važećim propisima. Tehnologiju i dinamiku radova odobrava nadzorni inženjer.

### **5.7. MATERIJALI ZA SANACIJU**

Na osnovu rezultata prethodnih ispitivanja sastojaka i svojstava materijala odabrati će se proizvođač materijala. Odabrani materijal mora udovoljavati postavljenim zahtjevima u projektu i zadovoljavati svim navedenim karakteristikama te iste moraju biti dokazane prethodnim laboratorijskim ispitivanjima.

Svi materijali za sanaciju moraju biti tvornički proizvedeni, tj. ne smiju se proizvoditi na gradilištu. Svi materijali koji se koriste na gradilištu, moraju imati valjanu Izjavu o svojstvima.

### **5.8. SPECIFIKACIJE IZVEDBE**

Sve pripreme radnje treba provjeriti i dokumentirati prema uvjetima danim u prethodnim ispitivanjima materijala prije nego počne ugradnja materijala. Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i bez prašine. Oplatu treba očistiti od prljavštine, prašine i svih nečistoća koje se nalaze unutar nje. Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje materijala ili njegovanja, treba planirati mjere zaštite materijala od oštećenja uslijed smrzavanja.

## Ugradnja i zbijanje betona

Beton će se iz transportnog sredstva istresati na mjesto ugradnje s najvećom visinom pada od 1,5 m, a da pri tome ne dođe do segregacije. Ugrađivat će se direktnim istresanjem ili pumpom. Sloj betona mora biti u cijelosti izvibriran prije nanošenja slijedećeg sloja, a naredni sloj mora se ugrađivati na prethodni unutar vremena koje osigurava kvalitetnu hidratacijsku vezu dvaju betona (prije vezanja cementa), te vibriranjem zahvati i gornji dio prethodnog sloja.

Beton treba ugraditi i zbiti tako da sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Beton treba ugraditi što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu. Zabranjeno je beton „transportirati“ vibratorima, odnosno navlačiti kroz oplatu i armaturu, trajanje jednog uranjanja može iznositi 10 – 15 sekundi. Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature. Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak.

## Njegovanje i zaštita

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetera, smrzavanja, vode, kiše i drugih nepovoljnih atmosferilija.

Beton treba u ranom razdoblju zaštititi tako da se:

- skupljanje svede na najmanju mjeru
- postigne potrebna tlačna čvrstoća
- osigura dovoljna trajnost površinskog sloja
- zaštititi od smrzavanja
- zaštititi od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećenja

### 5.8.1. *Uvjeti kvalitete podloge za nastavak određene vrste radova*

#### Armirano-betonska podloga

- Vlačna čvrstoća prionljivosti pull-off metodom prema HRN EN 1542  
srednja vrijednost:  $\geq 1,50 \text{ N/mm}^2$   
pojedinačna vrijednost:  $\geq 1,20 \text{ N/mm}^2$
- Vlažnost prilagođena sustavu koji se nanosi

Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i bez prašine. Oplatu treba očistiti od prljavštine, prašine i svih nečistoća koje se nalaze unutar nje. Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje materijala ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite

materijala od oštećenja smrzavanjem. Mortovi za sanaciju i beton ne smiju se ugrađivati na temperaturi nižoj od +5°C ni većoj od +30°C.

Beton i sanacijski mort se smiju ugrađivati samo kada je dokazana prionjivost podloge.

### **5.9. PROGRAM KONTROLE 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.

#### **5.9.1. Izvođenje**

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

#### **5.9.2. 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, potrebno je prije ugradnje provesti prethodna ispitivanja propisanih karakteristika u ustanovi specijaliziranoj za tu vrstu ispitivanja.

#### **5.9.3. Tekuća ispitivanja**

Za vrijeme izvođenja sanacijskih radova potrebno je vršiti stalni tehnološki nadzor. Ovim planom definira se učestalost uzorkovanja i ispitivanja za vrijeme izvođenja sanacije. Uzorkovanje je potrebno provoditi minimalno jedan put u svakom radnom danu. Za vrijeme sanacije treba uzorkovati i ispitivati materijale prema tablici.

U tablici, na slijedećoj stranici, je prikazan program tekućih ispitivanja koja obavlja izvođač radova. Kontrolna ispitivanja obavlja tehnološki nadzor sa učestalošću dvostruko manjom u odnosu na tekuća ispitivanja.

Tablica 13. Program tekućih ispitivanja

Konstruktivni element/ Materijal	Svojstvo	Norma	Učestalost ispitivanja	Kriterij prihvaćanja
Nadsloj AB ploče i hodnici/Beton	Tlačna čvrstoća	HRN EN 12390-3	<b>1 uzorak/dan izvođenja radova ili 100 m<sup>3</sup></b>	<b><math>f_{ck} \geq 37 \text{ N/mm}^2</math> <math>f_{ct} \geq 33 \text{ N/mm}^2</math></b>
	Otpornost na smrzavanje i odmrzavanje uz soli za odmrzavanje	HRS CEN/TS 12390-9	<b>1 serija</b> (4 uzorka, 150/150/15mm)	<b><math>S_n &lt; 0,5 \text{ kg/m}^2</math> <math>S_n &lt; 1,0 \text{ kg/m}^2</math></b>
	vodonepropusnost	HRN EN 12390-8	1 serija (3 uzorka 150/15/150)	<b><math>\geq 15 \text{ mm}</math></b>
Priprema podloge rasponske konstrukcije- podgled	Čvrstoća prionjivosti pull- off metodom (hidrorazarane i pripremljene podloge betona)	HRN EN 1542	<b>1 ispitno mjesto/dan izvođenja</b> (1 ispitno mjesto: 3 alata)	<b><math>\geq 1,5 \text{ N/mm}^2</math></b>
Reparaturni mort rasponska konstrukcija- podgled	Tlačna i savojna čvrstoća	HRN EN 196-1 HRN EN 1290	<b>1 serija/dan izvođenja</b> (1 serija:3 prizmice 40x40x160 mm)	<b><math>\geq 45 \text{ N/mm}^2</math></b>
Priprema podloge hodnika i ab ploče	Čvrstoća prionjivosti pull- off metodom (hidrorazaranje pripremljene podloge betona)	HRN EN 1542	<b>1 ispitno mjesto/dan izvođenja</b> (1 ispitno mjesto: 3 alata)	<b><math>\geq 1,5 \text{ N/mm}^2</math></b>
Reparaturni mort nosive grede	Tlačna i savojna čvrstoća	HRN EN 196-1 HRN EN 1290	<b>1 serija/dan izvođenja</b> (1 serija:3 prizmice 40x40x160 mm)	<b><math>\geq 45 \text{ N/mm}^2</math></b>

Tablica 14. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj od 8000 m<sup>2</sup> te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Učestalost ispitivanja (Izvođač)	Učestalost ispitivanja (Investitor)	
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933- 10	točka 6.2, tablica 4, norma HRN EN 13108-2	1 uzorak/gradilište	
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933- 9			
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933- 1	točka 6.2, tablica 3, norma HRN EN 13108-2	1 uzorak/50000 m <sup>2</sup>	
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933- 9			
	Indeks oblika	HRN EN 933- 4			
	Uglatost zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933- 6			
	Otpornost na predrobljavanje	HRN EN 1097-2			
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426	točka 6.2, tablica 5, norma HRN EN 13108-2	1 uzorak/50000 m <sup>2</sup>	
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427			
	Točka loma po Frassu	HRN EN 12593			
	Elastični povrat	HRN EN 13398			
	Otpornost na otvrdnjavanje HRN EN 1267-1	Zadržana penetracija			HRN EN 1426
		Porast/pad			HRN EN 1427

Građevni proizvod	Svojstvo		Ispitna norma	Učestalost ispitivanja (Izvođač)	Učestalost ispitivanja (Investitor)	
		točke razmekšanja				
		Elastični povrat	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				HRN EN 13398
Kohezija		HRN EN 13589 HRN EN 13703				
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	penetracija	HRN EN 1426	--	50000 m <sup>2</sup>	
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427			
		Elastični povrat	HRN EN 13398			
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2	1 uzorak na početku izvedbe asfaltnih radova i dalje na svakih: 500t (habajući sloj) 750t (vezni sloj)	1 uzorak na početku izvedbe asfaltnih radova i dalje na svakih: 1000t (habajući sloj) 1500t (vezni 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 <sup>2</sup>	1 uzorak/gradilište	
	Ocjeđivanje veziva		HRN EN 12697-18	1 uzorak/gradilište	1 uzorak/gradilište	
	Temperatura		HRN EN 12697-13	kod svakog uzorkovanja	kod svakog uzorkovanja	
Krutost, zamor, niske temperature <sup>a</sup>		HRN EN 12697-24 HRN EN 12697-26 HRN EN 12697-46	--	1 uzorak/60000 m <sup>2</sup>		

<sup>a</sup>u slučaju fundamentalnog pristupa

Tablica 15. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog kolnika za objekte i gradilišta s potrošnjom bitumenske mješavine za pojedini asfaltni sloj od 8000 m<sup>2</sup> te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Svojstvo	Ispitna norma	Učestalost ispitivanja (Izvođač)	Učestalost ispitivanja (Investitor)
Debljina	HRN EN 12697-36	1 uzorak / 4000 m <sup>2</sup>	1 uzorak / 4000 m <sup>2</sup>
Udio šupljina	HRN EN 12697-8		
Stupanj zbijenosti	--		

Svojstvo	Ispitna norma	Učestalost ispitivanja (Izvođač)	Učestalost ispitivanja (Investitor)
Povezanost slojeva	TSC 06.753	1 uzorak na početku izvedbe asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m <sup>2</sup>	1 uzorak na početku izvedbe asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m <sup>2</sup>
Tekstura (habajući sloj)	HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	Svakih 10000 m <sup>2</sup> ili kontinuirano	Svakih 10000 m <sup>2</sup> ili kontinuirano
Hvatljivost (habajući sloj)	HRN EN 13036-4	Svakih 10000 m <sup>2</sup> ili kontinuirano	Svakih 10000 m <sup>2</sup> ili kontinuirano
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražnje	HRN EN 12697-22	1 uzorak / gradilište	1 uzorak / 20000 m <sup>2</sup>
Uzdužna ravnost	Habajući sloj	HRN EN 13036-6	Kontinuirano na cijeloj dužini trase
	Vezni sloj	HRN EN 13036-7	
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja	--	Svaki profil	Na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole

Sveukupna kontrola i osiguranje kvalitete asfaltnih slojeva spada u razred nadzora II (teško prometno opterećenje).

#### **5.9.4. Kontrolna ispitivanja**

Kontrolna ispitivanja obavlja tehnološki nadzor prema tablicama pod točkom 4.15.3. Tamo gdje nije navedena učestalost kontrolnih ispitivanja, ona je dvostruko manja u odnosu na tekuća ispitivanja.

#### **5.9.5. Prihvatanje kvalitete od strane investitora**

Tehnologija izvođenja, prethodna i tekuća ispitivanja moraju biti pod stalnim stručnim nadzorom specijaliziranim za tu vrstu radova. Kvalitetu radova prihvaća investitor na bazi konačnog izvještaja kojim se ocjenjuju:

- uvjerenja o kvaliteti ili rezultati prethodnih ispitivanja
- kontrolna ispitivanja tijekom izvođenja
- radovi izvođenja prema tehničkim uvjetima projekta koju daje tehnološki nadzor.