

## **1. UVOD I TEHNIČKI OPIS**

---

## 1.1. UVOD

Temeljem ugovora između Naručioca (500-01/23-01/521, od 18.1.2024., Hrvatske autoceste d.o.o.) i Izvršitelja (Ugovor br. 2-72180-1-18847/24, RN: 62118847, Institut IGH d.d.), zatražen je specijalistički vizualni pregled i izrada tehničkog rješenja sanacije za sanaciju ležaja L7 na stupištu S6 vijadukta Glavica, desna građevina.

Na temelju opsežnog i detaljnog provedenog vizualnog specijalističkog pregleda dobiva se uvid u stanje pojedinih elemenata konstrukcije, te relevantni podaci za ocjenu stupnja oštećenja gradiva i procjenu utjecaja na konstrukciju nosivosti, stabilnosti i trajnosti.

## 1.2. TEHNIČKI OPIS

Vijadukt Glavica nalazi se na autocesti A1 u km 432+648 i povezuje dionicu Zagvozd – Ravča. Ukupna duljina građevine je 308,60 m, ukupna širina građevine je 2 x 13,90 m. Osni razmaci između oslonaca su 30 m. Tip građevine je niz prostih greda povezanih konti pločama. U poprečnom presjeku je po 5 nosača, duljina im je 29,6 m, a visoki su 170 cm. Širina gornjeg pojasa je 258 cm, a izrađeni su od betona C 40/50.

Kolnička ploča je debljine 20 cm i izrađena od betona C30/37. Stupovi su pravokutni šuplji, dimenzija 300x200x30 cm. Beton stupova i naglavnica je C30/37.

Rasponski sklop građevine čini niz montažnih roštiljnih konstrukcija statičkog sistema proste grede. Svako polje građevine je za vertikalno opterećenje slobodno oslonjeni roštilj koji se sastoji od montažnih AB prednapetih širokopojasnih „I“ nosača međusobno povezanih pločom kolnika duž cijelog raspona i poprečnim nosačima na krajevima. Za vertikalno opterećenje svaki roštilj je, prema statičkoj shemi, konstrukcija tipa proste grede tj. slobodno oslonjeni roštilj. Kontinuitetne ploče nad stupovima povezuju susjedne roštilje u cjelinu (dilataciju). Dilatacija je za horizontalna opterećenja jedinstvena cjelina koja obostrano završava prijelaznim napravama.

Donji ustroj građevine čine stupišta i upornjaci sa prijelaznim pločama, koji se izvode na licu mjesta. Upornjaci i stupišta su monolitne izvedbe, grade se standardnim, uobičajenim načinom.



*Slika 1 Situacijski prikaz vijadukta Glavica na satelitskoj snimci (izvor: Google Maps, 2025.)*



*Slika 2 Pogled na vijadukt Glavica, smjer Ploče, desno*



*Slika 3 Pogled na vijadukt Glavica*



*Slika 4 Pogled na vijadukt Glavica*

## **2. OPIS RADOVA SANACIJE**

## **2.1. NAČELNI POSTUPAK SANACIJSKIH RADOVA**

Radovi sanacije ležajeva izvodiće se na desnom objektu.

Radove sanacije možemo podijeliti na sljedeće faze:

- sanacija ležajeva na stupištu S6;
- zbrinjavanje građevinskog otpada.

### **2.1.1. PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI**

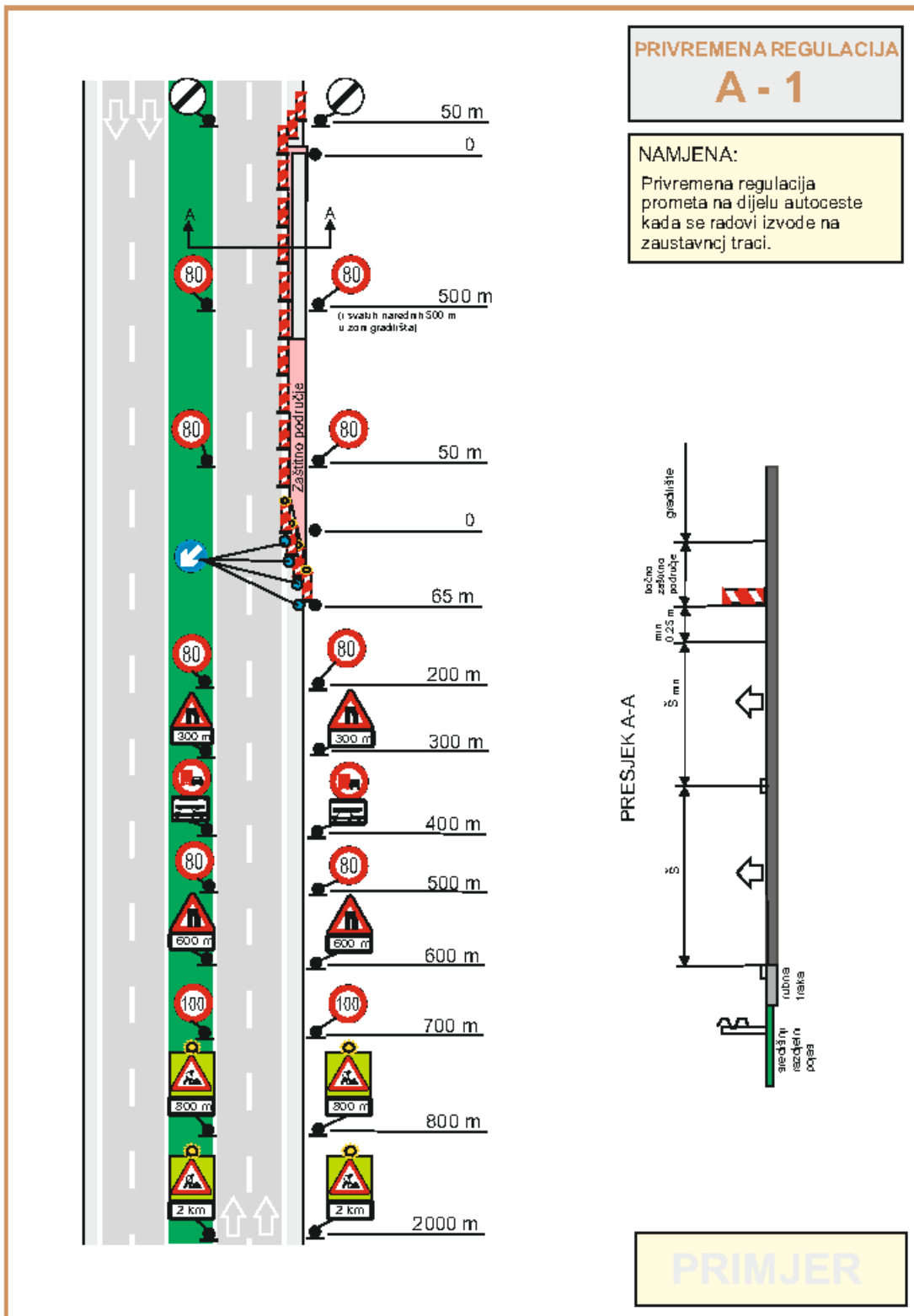
- mobilizacija gradilišta.
- izrada elaborata privremene regulacije prometa sukladno tehnologiji izvođenja radova (cestovnog, pješačkog i biciklističkog).
- izrada svih potrebnih projekata i elaborata te ishođenje svih potrebnih suglasnosti.
- snimanje postojeće geodetske situacije.
- uređenje okoliša i demobilizacija gradilišta.
- izrada geodetske snimke.

### **2.1.2. RADOVI NA SANACIJI LEŽAJEVA I LEŽAJNIH KLUPČICA**

- ručni iskop materijala sa svrhom ugradnje elemenata podupiranja građevine;
- pranje površina oko predmetnih klupčica iznad stupišta S6 (400 bara do 800 bara);
- podizanje konstrukcije;
- geodetski snimak – potrebno je sve točke gornjih i donjih ležajnih klupčica (S6) snimiti geodetski i sukladno tome sanirati;
- sanacija svih ležajnih klupčica na stupištu S6;
- izrada epoksidnog ruba;
- ugradnja novih ležajeva, nakon postignute čvrstoće epoksidnog morta može se postaviti novi elastomerni ležaj na odgovarajuću poziciju ležajne klupčice;
- spuštanje konstrukcije – može se obaviti tek kada se vrati elastomerni ležaj na odgovarajuću poziciju i nakon postignute čvrstoće svih elemenata;
- ručno zatrpavanje materijala te mehaničko zbijanje na mjestu iskopa.

## 2.2. REGULACIJA PROMETA

Prilikom podupiranja konstrukcije za vrijeme sanacije ležaja i ležajnih klupčica, potrebno je ograničiti brzinu na autocesti (smjer Ploče) na 80 km/h. Smanjenje brzine izvršiti pomoću postavljanja privremene regulacije prometa A-1 prikazane u nastavku.



Slika 5 Tipška regulacija prometa prilikom izvođenja radova sanacije na vijaduktu

---

### **2.2.1. POSTAVA PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA**

Prije početka izvođenja radova, Investitor je dužan osigurati postavljanje privremene regulacije prometa. Pod istim se podrazumijeva doprema prometne signalizacije i opreme te rad na uspostavi privremene regulacije prometa prema Pravilniku o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/2019) iz 2019. godine.

Postavu privremene regulacije prometa Investitor je dužan izvoditi na način da se ne ugrožava sigurnost korisnika autoceste uz osiguranje optimalne protočnosti prilikom same uspostave, kao i sigurnost samih djelatnika na postavljanju.

### **2.2.2. ODRŽAVANJE PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA**

Izvođač je obvezan održavati privremenu regulaciju prometa tako da istu čisti i nadopunjuje, zamjenjuje ili popravlja dotrajalu, oštećenu, manjkavu ili nestalu prometnu signalizaciju i opremu, odnosno da prometnu signalizaciju i opremu na cesti održava tako da se osigura njena potpuna funkcionalnost i vidljivost tijekom ugovorenih radova od uspostave do uklanjanja. Investitor mora osigurati kontinuirano (24-satno) dežurstvo radi održavanja privremene regulacije prometa te u slučaju oštećenja prometne signalizacije i opreme istu je potrebno zamijeniti bez odgađanja, a najkasnije u roku od jednog sata od nastanka oštećenja. Sukladno navedenom, Izvođač mora osigurati dovoljnu količinu rezervne opreme kako bi u slučaju potrebe mogao reagirati u gore navedenom roku. Za deponiranje rezervne opreme kao i za smještaj osoblja za 24-satno dežurstvo Izvođač je dužan na lokaciji osigurati adekvatan prostor.

Održavanje privremene regulacije prometa mora biti usklađeno s brojem dana izvođenja radova i podrazumijeva održavanje privremene regulacije prometa i u dane kada su radovi u prekidu (npr. uoči i za dane vikenda i blagdana, za vrijeme nepovoljnih vremenskih prilika i dr.).

### **2.2.3. UKLANJANJE PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA**

Nakon završetka radova Investitor je obvezan ukloniti svu prometnu signalizaciju i opremu privremene regulacije prometa te stalnu prometnu signalizaciju i opremu dovesti u prvotno projektirano stanje.

## **2.3. DEMOBILIZACIJA GRADILIŠTA**

Nakon završetka radova, Izvođač je dužan očistiti gradilište, svu opremu i neugrađeni materijal odvesti s gradilišta te sav otpad deponirati na službeno odlagalište.

---

## 2.4. OPIS RADOVA SANACIJE

### 2.4.1. PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI

Izvođač je za potrebe izvođenja sanacije ležaja dužan osigurati potrebne uvjete na gradilištu što uključuje.

- a) dovoz i odvoz svih strojeva
- b) dovoz i odvoz alata
- c) dovoz i odvoz agregata
- d) dovoz instaliranje i odvoz rasvjetnih tijela za noćni rad
- e) ostali pripremni radovi
- f) dovoz vode autocisternama
- g) izradu svih projektom definiranih elaborata

Nakon završetka radova, Izvođač je dužan očistiti gradilište, svu opremu i neugrađeni materijal odvesti s gradilišta te sav otpad deponirati na službeno odlagalište. Također, dužan je ukloniti svu vertikalnu i horizontalnu prometnu signalizaciju.

### 2.4.2. RADOVI NA SANACIJI LEŽAJEVA I LEŽAJNIH KLUPČICA

Armirani elastomerni ležaj je na stupištu (ST 6) na desnom objektu pomaknut u odnosu na ležajnu klupčicu. Predviđena je zamjena svih ležajeva na predmetnom stupištu. Kod svakog je nužno napraviti rubu od epoksidne smole za sprječavanje ponovnog pomaka ležaja.

Provođenje podizanja glavnih nosača obuhvaća nekoliko faza radova. Gledajući jedno polje rasponske konstrukcije, podiže se samo jedna strana, konstrukcije, tako da se podižu svi nosači na toj strani. Koraci podizanja konstrukcije za određeni iznos ovisi o hodu hidrauličkih preša. U slučaju da je vrijednost podizanja konstrukcije veća od hoda preša, potrebno je podignuti konstrukciju, podložiti ju, rasteretiti prešu te ju ponovno postaviti na podloške (čelične ploče od 10 do 12 mm), kako bi se konstrukcija mogla više podignuti. Ukupno podizanje konstrukcije ograničeno je najvećim vertikalnim pomakom koje dopušta dilatacijska naprava, koja nakon zamjene ležaja mora ostati u funkciji.

Preše se postavljaju ispod glavnih nosača. Svaka preša mora imati manometar i ventil za regulaciju pritiska te mogućnost "blokiranja" u projektiranom položaju za vrijeme trajanja sanacije ležajeva montažnih nosača. Ispod svakog nosača postavlja se jedna preša, dovoljne nosivosti. Preše se postavljaju u poprečnom smjeru u sredinu nosača. Sve preše tijekom podizanja konstrukcije moraju raditi sinkronizirano zbog ravnomjernog podizanja konstrukcije.

Rasponska konstrukcija mosta ima izvedenu tlačnu ploču pa je važno da se podizanje izvodi ravnomjerno. Pomaci (podizanje) konstrukcije obavezno se geodetski prate. Potrebno je voditi zapisnik svake faze podizanja konstrukcije, koji sadrži vrijednosti pritiska u svakoj preši te vrijednosti pomaka konstrukcije na svakom nosaču.

Pripremni rad za postavljanje preša je pranje površine naglavne grede na koju će se postaviti preše. Za pranje se vrši hidrodinamičkim postupkom pod pritiskom vode od 400 bara. Čišćenjem ležajnih ploha lakše se uočavaju eventualna oštećenja konstrukcije kako ne bi došlo do njezinog sloma prilikom podizanja rasponske konstrukcije. Oštećenja se saniraju kao i armiranobetonski elementi, polimer-cementnim mortom klase R4.

---

#### **2.4.2.1. RUČNI ISKOP ZEMLJANOG MATERIJALA**

Potrebno je ručni iskop zemljanog materijal sa svrhom ugradnje elemenata podupiranja. Iskop je potrebno izvršiti do gornje površine naglavne grede pilota. Iskopani materijal se deponira u krugu gradilišta do ponovne ugradnje.

#### **2.4.2.2. PRANJE SVIH POVRŠINA**

Potrebno je prije pristupanju sanaciji betonskih elemenata pristupiti pranju naglavne grede i ležajnih klupčica postupkom pod pritiskom vode od 400 bara do 800 bara. Pranjem se uklanjaju sve nečistoće te vrši priprema za pregled degradacije betona i armature.

#### **2.4.2.3. PODIZANJE KONSTRUKCIJE**

Postavlja se komplet hidrauličkih dizalica-preša i uređaja za sinkronizirano praćenje ravnomjernog podizanja. Za podizanje konstrukcije izvođač je dužan napraviti Elaborat o podizanju konstrukcije.

#### **2.4.2.4. SANACIJA LEŽAJNIH KLUPČICA**

Kod vijadukta Glavica – desni objekt, stupište (ST 6), ležajne klupčice kod kojih će se pristupiti sanaciji su L1 do L10.

Navedene ležajne klupčice kod mosta potrebo je obrusiti da se osigura horizontalnost i ravnost površina. Nakon postignutih navedenih uvjeta potrebno je površine izravnati epoksidnim mortom u odgovarajućoj oplati. Epoksidni obrub oko ležajnih klupčica se izvodi zbog sprječavanja klizanja elastomernog ležaja s klupčica, u visini od 8-10 mm.

#### **2.4.2.5. ZAMJENA LEŽAJEVA**

Elastomerni ležajevi se uklanjaju u potpunosti jer su pomaknuti. Kod nekih od armiranih elastomernih ležajeva su uočene deformacije te ih je zbog toga potrebno zamijeniti novima istih karakteristika kao što su definirani glavnim projektom. Nove elastomerne ležajeve je potrebno staviti na sredinu ležajnih klupčica.

Svi ležajevi moraju biti ugrađeni u skladu sa normom HRN EN 1337-11:2002 i moraju imati oznaku europske sukladnosti (CE).

#### **2.4.2.6. SPUŠTANJE KONSTRUKCIJE**

Snižavanje konstrukcije izvodi se u koracima spuštanja i uklanjanja podlaganja preše i konstrukcije, ovisno o hodu preše. Postupak spuštanja konstrukcije suprotan je postupku podizanja konstrukcije. Obavezno je geodetsko navođenje paralelnosti spuštanja.

#### **2.4.2.7. RUČNO ZATRPAVANJE I MEHANIČKO ZBIJANJE**

Zatrpavanje volumena na mjestu uklonjenog materijala za privremeno podupiranje rasponske konstrukcije.

---

### **3. UVJETI KAKVOĆE MATERIJALA ZA SANACIJU**

### 3.1. PODLJEVNI MORT ZA POPRAVAK BETONSKIH ELEMENATA

Za sanaciju oštećenih betonskih površina koristi se epoksidni mort za izravnavanje betonskih površina (samonivelirajući epoksidni).

- $D_{max}$ : 1 mm
- Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190): 60 N/mm<sup>2</sup>

Prionjivost na beton (HRN EN 1542):

- Srednja vrijednost (N/mm<sup>2</sup>):  $\geq 2,0$  N/mm<sup>2</sup>

### 3.2. EPOKSIDNI MORT

Koristi se dvokomponentna epoksidna smola za izradu morta za izravnavanje površine betona ploče na mjestima uklopa s cementnim slojevima (u debljini od 0,5 cm do 1,5 cm). Mort se miješa s punilom od kvarcnog pijeska ( $d=2$  mm) u omjeru koji dopušta ravnomjernu i homogenu izvedbu morta u sloju predviđene debljine.

Prionjivost na beton podloge:

- Srednja vrijednost (N/mm<sup>2</sup>) min 1,5 N/mm<sup>2</sup>
- Najmanja vrijednost (N/mm<sup>2</sup>) min 1,0 N/mm<sup>2</sup>

Pijesak za posipavanje:

Pijesak za posipavanje i obradu epoksidnom smolom mora biti kvarcni. Pijesak se uzorkuje sukladno normi HRN EN 932-1, a priređuje za ispitivanje prema normi HRN EN 932-2, uvjeta kvalitete prema tablici:

**Tablica 3.1. Uvjeti kvalitete kvarcnog pijeska**

Svojestvo	jedinica mjere	uvjet	postupak ispitivanja
Zrnavost 0,1/0,8 mm: - udio zrnja < 0,063 mm - podmjerna zrna - nadmjerna zrna	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 0,5$ $\leq 5$ $\leq 10$	HRN EN 933-1
Zrnavost 0,5/1,2 mm: - udio zrnja < 0,063 mm - podmjerna zrna - nadmjerna zrna	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 0,3$ $\leq 5$ $\leq 10$	

### 3.3. PC REPARATURNI MORT KLASE R4

Polimer-cementni mort klase R4 – tiksotropni (prema HRN EN 1504-3) koristi se za sanaciju ležajnih klupčica.

- Maksimalna veličina zrna  $d_{max} = 2$  mm
- Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190) 45 N/mm<sup>2</sup>
- Prionjivost na podlogu (EN 1542)  $\geq 2,0$  MPa
- Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)
  - Prionjivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1)  $\geq 2,0$  MPa
  - Modul elastičnosti (EN 13412)  $\geq 20$  GPa

Koristi se gotovi industrijski reparaturni mort, pakiran u vreće ili u silosu, certificiran i sa navedenom namjenom (kao npr. MC Nafufill KM 250- Vatrootporni, vlaknima ojačani reparaturni mort ili jednakovrijedni).

### 3.4. ELASTOMERNI LEŽAJEVI 300/400/52 mm

Elastomerni ležajevi mjenjaju se na definiranom stupu. Predviđena je ugradnja armiranih elastomernih ležajeva, dimenzija kao i postojeći. **Izvođač radova dužan je izvršiti kontrolu i izmjeru istih na licu mjesta.**

- Vrsta ležajeva: armirani elastomerni ležaj
- Dimenzije (tlocrtno): pravokutni 300/400/74 mm
- Visina ležajeva ista kao i postojeći  
(izvršiti provjeru): 52 mm
- Dopušteno opterećenje (prema tehničkim  
karakteristikama ležaja navedenih dimenzija): 37,1 kN

## **4. TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE**

#### **4.1. OPĆE ODREDBE ZA RADOVE**

Tijekom sanacijskih zahvata, ugrađene materijale efikasno zaštititi od pojačanog strujanja vjetra, i zaštititi od temperature  $<+5^{\circ}\text{C}$  i  $>+25^{\circ}\text{C}$ .

Izvoditelj radova mora organizirati i izvoditi sve radove na sanaciji betonske konstrukcije, najprikladnije primjeni i sukladno Projektu uz primjenu svih propisanih mjera zaštite i važećih propisa struke i prakse.

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

Kod pripreme, izvedbe i kontrole kvalitete treba se pridržavati uvjeta iz projekta, a za odredbe koje nisu specificirane treba se pridržavati važećih normativa i propisa.

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

Uzimanje uzoraka u svrhu kontrolnih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvoditelj, pod kontrolom nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

#### **4.2. ČUVANJE I NJEGOVANJE IZVEDENIH ELEMENATA SLOJEVA**

Njegovanje i zaštita počinju još u fazi nabave, prijevoza i uskladištenja osnovnih materijala na bazi polimercementnog veziva, akrilata i epoksida, koji ne smije biti izložen vlazi, a naročito temperaturama  $<+5^{\circ}\text{C}$  i  $>+30^{\circ}\text{C}$ .

Spravljanje reparaturnih mortova kao i izvedeni radovi (slojevi) moraju biti efikasno zaštićeni od negativnih utjecaja naglog sušenja, a naročito niskih i visokih temperatura. Predviđeno vrijeme za njegovanje je minimalno 7 dana.

Slojevi na bazi epoksida i akrilata moraju biti efikasno zaštićeni od mogućeg vlaženja, niskih i visokih temperatura tijekom spravljanja i ugradnje, prljanja prašinom i mehaničkih oštećenja.

#### **4.3. SPRAVLJANJE MATERIJALA ZA UGRADNJU PRI SANACIJI**

Spravljanje je dozvoljeno samo strojno sa prisilnim miješanjem uz maseno doziranje komponenata. Svi materijali moraju biti zaštićeni od oborina, niskih i visokih temperatura.

Kapacitet spravljanja mora biti prilagođen vremenu obrade materijala koji se primjenjuje.

Transport treba organizirati tako da se izbjegne svaka mogućnost gubitka materijala, moguća segregacija i onečišćenje.

#### 4.4. UVJETI KVALITETE PODLOGE ZA NASTAVAK ODREĐENE VRSTE RADOVA

##### 4.4.1. ARMIRANO-BETONSKA PODLOGA

Kriteriji kvalitete podloge betona pripremljene za nanošenje reprofilijskih slojeva:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| - Vlačna čvrstoća prionjivosti | $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (min. $1,2 \text{ N/mm}^2$ ) |
| - količina klor iona u betonu  | $< 0,065 \%$   |
| - pH otvorene površine betona  | $> 11,0$   |
| - Otvorenost strukture         | $> 35\%$ (vidljivih zrna agregata)                     |
| - Vlažnost                     | prilagođena sustavu koji se nanosi.                    |

## **5. PROGRAM KONTROLE KVALITETE I TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA**

## 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 ishodu 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.

##### **5.5.4. 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.

##### **5.5.5. 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.