

## 1. ZAKLJUČAK O STANJU ELEMENATA KONSTRUKCIJE

Na temelju specijalističkog vizualnog pregleda provedenog u kolovozu 2019. godine, zaključeno je kako postojeći sustav odvodnje oborinskih voda nije u potpunosti funkcionalan, tj. ne uspijeva odvesti vodu sa središnjeg pojasa. Zbog toga dolazi do podlokavanja i slijeganja tla, što je uzrokovalo nastanak rupe u središnjem pojasu. Ako se rupa ne sanira i ne ugradi adekvatan sustav odvodnje, doći će do daljnjeg širenja rupe i potencijalno do urušavanja dijela asfalta kolnika.

Osim središnjeg pojasa, potrebno je sanirati i lijevi dio mosta, iznad upornjaka U1 i U2. Na tim mjestima je došlo do degradacije betonskih ploča koje se nalaze iznad postojećih instalacija, a također je uzrokovano nemogućnošću odvodnje oborinskih voda. Na upornjaku U2 oštećen je beton rigola u mjeri koja zahtijeva zamjenu.

Kako bi se spriječilo daljnje širenje rupe na razdjelnom pojasu i degradacije betona na lijevoj strani mosta, potrebno je izvesti odvodnju tih dijelova i priključenje na postojeća revizijska okna.

Nakon provedene CCTV inspekcije odvodnje s mosta zaključeno je kako se problem nakupljanja vode ne nalazi u internom sustavu odvodnje već da treba pronaći tehničko rješenje za učinkovitiju evakuaciju svih oborinskih voda s predmetnih kolnih površina mosta i ostalih površina uz sam most.

## TEHNIČKI OPIS SANACIJSKOG ZAHVATA

Prije početka sanacije **OBAVEZNO PROVESTI UTVRĐIVANJE POZICIJE POSTOJEĆIH INSTALACIJSKIH KABLOVA NA PRILAZIMA MOSTU**. Potrebno je pažljivim ručnim otkopavanjem utvrditi položaj ulaska kablova kroz cijevi položene u pješačkim stazama kao i njihov položaj u zoni zahvata. U suprotnom može doći do oštećenja kablova što povlači dodatne troškove za sanaciju.

### 1.1. Načelni postupak sanacije

- Zaštita instalacijskih kabela
- Demontaža elastične odbojne ograde
- Sanacija središnjeg sloja
  - Uklanjanje dijela asfalta
  - Iskop građevne jame
  - Izrada betonskog okna
  - Ugradnja armature
  - Ugradnja PEHD cijevi i povezivanje na postojeće revizijsko okno
  - Betoniranje AB ploče na središnjem pojasu
  - Ugradnja slivnih rešetaka
  - Kitanje reški
- Sanacija lijeve strane mosta iznad upornjaka
  - Uklanjanje postojećeg betona
  - Iskop građevne jame
  - Izrada betonskog okna
  - Ugradnja PEHD cijevi i povezivanje na postojeće revizijsko okno
  - Ugradnja armature
  - Betoniranje AB ploče na središnjem pojasu
  - Ugradnja slivnih rešetaka
  - Postavljanje montažnih rigola
  - Kitanje reški

### 1.2. Detaljni opis radova

#### Zaštita instalacijskih kabela

Kroz pješačku stazu na lijevom rubu mosta prolaze instalacijski kablovi. Kako za vrijeme izvedbe radova ne bi došlo do oštećenja istih, potrebno ih je na prikladan način zaštititi. Instalacije se štite ugradnjom PVC cijevi Ø110 mm duljine do 2,0 m, raspiljenih uzdužno, kako bi se mogle nataknuti na instalacijske kablove.

#### Demontaža elastične odbojne ograde

Elastična se odbojna ograda privremeno uklanja kako bi se omogućila izvedba betonskih i zemljanih radova na lijevom rubu i središnjem pojasu mosta.

#### Sanacija središnjeg pojasa

Kako bi se spriječilo daljnje širenje rupe u razdjelnom pojasu mogućim slijeganjem tla, napraviti će se betonska ploča, koja će istovremeno imati i ulogu sabiranja oborinskih voda koje su dosad ispirale

tlo s tog središnjeg pojasa Na ploči će biti dva slivnika, spojena na betonsko okno koje je isto dio sanacijskog rješenja, a koje će biti povezano na postojeće revizijsko okno u središnjem pojasu

#### Uklanjanje dijela asfalta

Zbog slijevanja tla i podlokavanja uzrokovano djelovanjem vode, došlo je do lokalnog ogoljevanja poprečnog presjeka kolničke površine jer je na tom mjestu kolnik izgubio potporanj Stoga će se na tom mjestu dodatno ručno zarezati i lomiti asfalt kako bi se dobila pravilna površina koja će biti sanirana izvođenjem dodatnog zuba na novoj betonskoj površini

#### Iskop građevne jame

Za izvedbu betonskog okna u koji će se slijevati voda s rešetki potrebno je iskopati građevnu jamu Kopanje će se izvesti strojno i ručno Prema OTU, za pretpostavljenu kategoriju tla C, iskop je potrebno izvesti u nagibu 1:1 do 1:3

Građevna jama treba obuhvaćati i betonsko okno i prostor za polaganje PEHD cijevi kao priključak na postojeće revizijsko okno

#### Izrada betonskog okna

Betonsko okno predviđeno je sa zidovima debljine 20 cm, klase betona C35/45 Prije betoniranja potrebno je postaviti podložni beton, klase betona C12/15, a na njega sloj pijeska kao oblogu Okno mora biti dimenzija koje omogućuju zadovoljavanje kote dna okna ispod 80 cm (dubina smrzavanja) Također, dubina taložnice (vodenog jastuka) mora biti min 10 cm, a nagib PEHD cijevi koja povezuje okno s postojećim revizijskim oknom mora biti 0,5 % Kako se ne zna na kojoj je visini trenutno instalacijska cijev, točne dimenzije će se na gradilištu utvrditi

#### Ugradnja armature

Armatura betonskog okna i betonske ploče središnjeg pojasa prikazana je u nacrtima, koji se nalaze u prilogu

#### Ugradnja PEHD cijevi i povezivanje na postojeće revizijsko okno

PEHD cijev se polaže na pripremljenu posteljicu od podložnog betona i sloja pijeska, jednako kao i ispod betonskog okna Na postojećem revizijskom oknu potrebno je prethodno probušiti rupu, dimenzija dovoljnih da stane PEHD cijev promjera Ø200 mm Probijanje okna vrši se u debljini od 30 cm, a rad uključuje i učvršćenje i brtvljenje mortom

#### Betoniranje AB ploče na središnjem pojasu

AB ploča središnjeg pojasa je dimenzija prikazanih kao u prilogu Sastoji se od zuba koji popunjava rupu nastalu rezanjem na početku radova, kosog zidića na spoju s pješačkom stazom i od ploče sa stranicama nagiba 2 % prema središnjem dijelu gdje se nalaze dva slivnika Nagib bi trebao omogućiti usmjeravanje vode prema slivnicima Pri betoniranju je potrebno umetnuti gredicu dimenzija 2x0,5 cm koja će se nakon betoniranja ukloniti, a taj prostor zapuniti trajnoelastičnim kitom

Beton AB ploče je klase C35/45

#### Ugradnja slivnih rešetaka

Za ugradnju rešetaka pretpostavljaju se dimenzije 500 mm x 500 mm (kao npr ACO Multitop ili istovjetne), s nosivošću od 400 kN Rešetke se postavljaju uzdužno jedna uz drugu Potrebno je ugraditi R4 mort na vrhove stijenke betonskog okna kako bi se lakše pričvrstile rešetke

### Kitanje reški

Na spoju novih betonskih ploča s postojećim betonom mosta (pješačka staza, asfaltna kolnička površina, ), u prostor predviđen pri betoniranju, ugrađuje se trajnoelastični kit. Prije nanošenja kita potrebno je nanijeti odgovarajući primer.

### Sanacija lijeve strane mosta iznad upornjaka

Na lijevoj strani, uz pješačke staze gdje se nalaze instalacijski kablovi, na jednak način će se izvesti odvodnja oborinskih voda. Kako je voda već počinila određenu štetu u pogledu oštećenja betonskih rubnjaka i betona iznad instalacija, potrebno je i te površine sanirati. Postupak sanacije se većinom poklapa sa sanacijom središnjeg pojasa, izuzev betonskog zuba prema asfaltu, ugradnje rigola i zaštite instalacija.

### Iskop građevnih jama

Za izvedbu betonskog okna u koji će se slijevati voda s rešetki potrebno je iskopati građevnu jamu. Kopanje će se izvesti strojno i ručno. Prema OTU, za pretpostavljenu kategoriju tla C, iskop je potrebno izvesti u nagibu 1:1 do 1:3.

Građevna jama treba obuhvaćati i betonsko okno i prostor za polaganje PEHD cijevi kao priključak na postojeće revizijsko okno.

### Izrada betonskih okana

Betonsko okno predviđeno je sa zidovima debljine 20 cm, klase betona C35/45. Prije betoniranja potrebno je postaviti podložni beton, klase betona C12/15, a na njega sloj pijeska kao oblogu. Okno mora biti dimenzija koje omogućuju zadovoljavanje kote dna okna ispod 80 cm (dubina smrzavanja). Također, dubina taložnice (vodenog jastuka) mora biti min. 10 cm, a nagib PEHD cijevi koja povezuje okno s postojećim revizijskim oknom mora biti 0,5 %. Kako se ne zna na kojoj je visini trenutno instalacijska cijev, točne dimenzije će se na gradilištu utvrditi.

### Ugradnja armature

Armatura betonskog okna i betonske ploče središnjeg pojasa prikazana je u nacrtima, koji se nalaze u prilogu.

### Ugradnja PEHD cijevi i povezivanje na postojeće revizijsko okno

PEHD cijev se polaže na pripremljenu posteljicu od podložnog betona i sloja pijeska, jednako kao i ispod betonskog okna. Na postojećem revizijskom oknu potrebno je prethodno probušiti rupu, dimenzija dovoljnih da stane PEHD cijev promjera Ø200 mm. Probijanje okna vrši se u debljini od 30 cm, a rad uključuje i učvršćenje i brtvljenje mortom.

### Betoniranje AB ploča na lijevom rubu mosta

AB ploča središnjeg pojasa je dimenzija prikazanih kao u prilogu: kosog zidića na spoju s pješačkom stazom i od ploče sa stranicama nagiba 2 % prema središnjem dijelu gdje se nalaze dva slivnika. Nagib bi trebao omogućiti usmjeravanje vode prema slivnicima. Pri betoniranju je potrebno umetnuti gredicu dimenzija 2x0,5 cm koja će se nakon betoniranja ukloniti, a taj prostor zapuniti trajnoelastičnim kitom.

Beton AB ploče je klase C35/45.

### Ugradnja slivnih rešetaka

Za ugradnju rešetaka pretpostavljaju se dimenzije 500 mm x 500 mm (kao npr. ACO Multitop ili istovjetne), s nosivošću od 400 kN. Rešetke se postavljaju uzdužno jedna uz drugu. Potrebno je ugraditi R4 mort na vrhove stijenke betonskog okna kako bi se lakše pričvrstile rešetke.

### Postavljanje montažnih rigola

Montažni se rigoli postavljaju iznad upornjaka U2, gdje je su uočena oštećenja u mjeri koja zahtjeva sanaciju. Rigoli su jednakih dimenzija kao postojeći.

### Kitanje reški

Na spoju novih betonskih ploča s postojećim betonom mosta (pješačka staza, asfaltna kolnička površina, ...), u prostor predviđen pri betoniranju, ugrađuje se trajnoelastični kit. Prije nanošenja kita potrebno je nanijeti odgovarajući primer.

## 2. UVJETI KVALITETE MATERIJALA ZA SANACIJU

### 2.1. Reprofilacijski mort klase R4 ( $f_c=45 \text{ N/mm}^2$ )

Mort se koristi u debljini sloja određenoj nakon uklanjanja oštećenog betona, a maksimalno do 10 cm, za sve reprofilacije AB elemenata konstrukcije

|                                                                                                 |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| - $d_{\max}$                                                                                    | $\leq 4 \text{ mm}$    |
| - Tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana (HRN EN 12190)                                           | $45 \text{ N/mm}^2$    |
| - Prionjivost (EN 1542)                                                                         | $\geq 2,0 \text{ MPa}$ |
| - Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)<br>prionjivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1) | $\geq 2,0 \text{ MPa}$ |
| - Modul elastičnosti (EN 13412)                                                                 | $\geq 20 \text{ GPa}$  |

### 2.2. Beton klase C35/45

Beton kvalitete propisane uvjetom C35/45

|                                                                                                       |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| - $d_{\max} = 16 \text{ mm}$                                                                          |                      |
| - Tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana                                                                | prema TPBK-u C 35/45 |
| - Vodonepropusnost prema HRN EN 12390-8                                                               | VDP 3 (1,5 cm)       |
| - Otpornost na cikluse smrzavanja i otapanja s prisustvom<br>soli za posipavanje prema HRN EN 12390-9 | C-56                 |

### 2.3. Armaturne šipke

Čelik koji će se ugrađivati mora u pogledu karakteristika ispunjavati uvjete prema propisima iz oblasti betona i armiranog betona

Koristit će se čelik oznake i vrste

- B500S, B500A za armiranje – RA2 Ø10mm (ukoliko se ne može nabaviti, uzeti RA2 Ø12 mm)

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

### 2.4. Polisulfatni dvokomponentni kit

Trajno-elastični kit za popunu i brtvljenje gornjeg dijela reški u betonu treba zadovoljiti uvjete kvalitete

- temperaturna postojanost od  $-30^\circ\text{C}$  do  $+80^\circ\text{C}$
- rastezljivost do prekida  $>200\%$
- otporan na naftne derivate
- otporan na djelovanje mraza i soli za otapanje

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

#### **3.1. Opće odredbe za radove**

Tijekom sanacijskih zahvata, ugrađene materijale efikasno zaštititi od pojačanog 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

#### **3.2. Čuvanje i njegovanje izvedenih elemenata slojeva**

Njegovanje i zaštita počinju 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 mogućih vlaženja, niskih i visokih temperatura tijekom spravljanja i ugradnje, prljanja prašinom i mehaničkih oštećenja

#### **3.3. Hidrodemoliranje**

Uklanjanje betona u debljinama predviđenim projektom treba izvesti hidrodemoliranjem (vodenim topom s tlakom na mlaznici do 2000 bara)

Nije moguće koristiti postupak razbijanja betona ručnim alatima da bi se tako razmrvila struktura preostalog betona (nastajanje mikropukotina koje ne bi kasnije omogućavale dobru prionjivost novog sanacijskog betona, a predstavljaju porozan i propusan sloj u zoni armature)

Osim toga ovakvim načinom bi se djelomično oštetila armatura (točkasta oštećenja koja su prva mjesta za početak eventualne korozije tijekom eksploatacije), te bi se udaranje o šipke armature prenosilo na dijelove koji se ne čiste, što bi u mladom betonu vjerojatno uzrokovalo nastajanje mikropukotina u zaštitnom sloju na mjestima šipki, što nije dopušteno za konstrukciju u ovakvim uvjetima i sa ovakvim zahtjevima

### **3.4. Spravljanje materijala za ugradnju pri sanaciji**

Spravljanje je dozvoljeno samo strojno sa prisilnim miješanjem uz maseno doziranje komponenti

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

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

#### **Armirano-betonska podloga**

|                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| Vlačna čvrstoća prionjivosti | $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$          |
| Hrapavost                    | cca 3 mm                           |
| pH otvorene površine betona  | $> 11,5$                           |
| Otvorenost strukture         | 50% (vidljivih zrna agregata)      |
| Vlažnost                     | prilagođena sustavu koji se nanosi |



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

### **4.1. 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, 147/09, 87/10 i 129/11, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe izrađenim uzorcima gradiva spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu

### **4.2. 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

#### **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 redosljedu izvođenja radova

## 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.

### 4.3. 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.

### 4.4. 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.

### 4.5. 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

Ispitivanje tijekom izvođenja radova treba provesti na način prikazan tabelarno u nastavku

Kontrola podloge pripremljene za projektirana rješenja

- Vizualni pregled – jednom cijelu površinu prije nanošenja morta
- Prekucavanje zidarskim čekićem – jednom cijelu površinu prije nanošenja morta
- Pull off ispitivanje vlačne čvrstoće podloge
  - Pull off metodom (ispitivanje prema normi HRN EN 1542) ispituje se vlačna čvrstoća podloge 1 serija uzoraka (3 komada) na svakih 25 pripremljenih lokacija ili 1 serija uzoraka (3 komada) na svakih 200 m<sup>2</sup> pripremljene površine ili 1 serija uzoraka (3 komada) svaki dan kada se radi

## Sanacijski sustavi – mortovi i premazi

U tablici su raspisana tekuća ispitivanja morta po metodi i učestalosti. Kontrolna ispitivanja se provode u dvostruko manjem obimu.

| Materijal                                            | Svojstvo                                                                        | Metoda ispitivanja                           | Učestalost ispitivanja                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reparaturni mort                                     |                                                                                 |                                              |                                                                                                                                                                                                   |
| Reparaturni polimer-cementni mort (PCC) – razreda R4 | -Prionljivost (pull off) zajedno u sustavu sa mortom za vezni sloj              | HRN EN 1542                                  | 1 serija uzoraka (3 komada) na svakih 25 saniranih lokacija ili 1 serija uzoraka (3 komada) na svakih 200 m <sup>2</sup> sanirane površine ili 1 serija uzoraka (3 komada) svaki dan kada se radi |
|                                                      | -Temperatura svježeg morta i temperatura okoline                                | Termometrom                                  | 10 puta, svaki dan kada se radi                                                                                                                                                                   |
|                                                      | -Tlačna čvrstoća očvrslog morta na prizmicama dimenzija 4x4x16 cm (7 i 28 dana) | HRN EN 12190                                 | 3 uzorka na svakih 25 saniranih lokacija ili 3 uzorka na svakih 500 m <sup>2</sup> sanirane površine ili 3 uzorka svaki drugi dan kada se radi                                                    |
|                                                      | -Vlačna čvrstoća savijanjem očvrslog morta (nakon 7 i 28 dana)                  | HRN EN 196-1                                 | Ispitivanje na istim uzorcima (prizmicama) kao za ispitivanje tlačne čvrstoće                                                                                                                     |
|                                                      | -Debljine nanošenja morta                                                       | Pomičnom mjerom s dijelom za mjerenje dubine | Jedno mjerenje na svakih 10 m <sup>2</sup> sanirane površine dok je mort svježe nanesen                                                                                                           |

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

## Beton C35/45

U tablici su raspisana tekuća i kontrolna ispitivanja betona po metodi i učestalosti

| RADOVI                      | TLAČNA ČVRSTOĆA           | OTPORNOST NA MRAZ I SOL                                                       | OTPORNOST NA SMRZAVANJE                                              | VODONEPROPUSNOST                |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                             | HRN EN 12390              | HRN EN 12390-9<br>(maks. 1 kg/m <sup>2</sup> ,<br>sr. 0,5 kg/m <sup>2</sup> ) | HRN CEN/TR 15177<br>(pad dinamičkog<br>modula elastičnosti ≤<br>25%) | HRN EN 12390-8<br>(VDP2: 30 mm) |
| BETONIRANJE BETONSKIH OKANA | 1 / svaki dan betoniranja | 1/svaka faza (C56)                                                            | 1/svaka faza (M200)                                                  | 1/svaka faza                    |
| BETONIRANJE BETONSKIH PLOČA | 1 / svaki dan betoniranja | 1/svaka faza (C56)                                                            | 1/svaka faza (M200)                                                  | 1/svaka faza                    |

## 5. TROŠKOVNIK

### Općenito

Izvođač je dužan u cilju zaštite i sigurnosti pri radu i zaštite od požara pridržavati se propisa o zaštiti na radu i postojećih propisa i pravila za predmetnu građevinu. U tu svrhu izvođač mora izraditi projekt zaštite na radu i dati ga na ovjeru nadležnoj službi investitora.

Tijekom izvođenja radova izvođač će poduzeti sve potrebne mjere zaštite od oštećenja i prljanja građevine, a poslije izvođenja očistiti sve nečistoće odnosno ukloniti oštećenja prouzrokovana njegovim radom.

Svi radnici predviđeni za određenu vrstu radova moraju imati uvjerenje o osposobljenosti za te radove, a naročito za radove na visini.

Za sve radove potrebno je, uz projektnu dokumentaciju, pridržavati se i odredaba iz normativa, internih propisa HAC-a i drugih službenih propisa.

Sve radove treba izvesti od kvalitetnih materijala za koje treba imati odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti-potvrde ili izjave o sukladnosti proizvoda.

Jedinične cijene primjenjivati će se na izvedene količine, u odnosu na količine predviđene troškovnikom koji je za pojedine stavke orijentacioni.

#### 5.1. Materijali

Pod tim pojmom podrazumijeva se samo cijena materijala, tj. dobavna cijena i to kako glavnog materijala tako pomoćnog materijala. U cijenu je uključena i cijena transportnih troškova bez obzira na prijevozno sredstvo sa svim prijenosima i istovarima, te uskladištenje i čuvanje na gradilištu od uništenja ili pada kvalitete. Tu je također uključeno davanje potrebnih uzoraka na ispitivanje onih materijala za koje je to propisano projektom.

Naručitelj ima pravo provjeriti kvalitetu materijala kojim izvođač izvodi radove. Ako se ispitivanjem u službeno priznatoj instituciji za ispitivanje materijala ustanovi da ispitani materijal ne odgovara ugovorenoj kvaliteti, izvođač je dužan odstraniti loše izvedeni rad i o svome trošku ponovno izvesti radove kvalitetnim materijalom te snositi troškove ispitivanja.

#### 5.2. Rad

U kalkulaciji rada treba uključiti sav rad kako glavni tako i pomoćni, te sav unutarnji transport. Ujedno treba uključiti sav rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova građevine od štetnog utjecaja radnog procesa pogona.

Za izvedbu radova treba osigurati kvalificiranu i osposobljenu radnu snagu.

#### 5.3. Izmjere

Sve izmjere i obračuni trebaju se provesti prema tehničkim uvjetima ili po posebnom opisu projektanta za specifične stavke. Jedinična cijena treba sadržavati kompletan materijal, sve faze rada sa pripremama i zaštitom i sve režijske troškove.

## **PRILOZI**

**Prilog 1. Postojeća oštećenja na mostu**

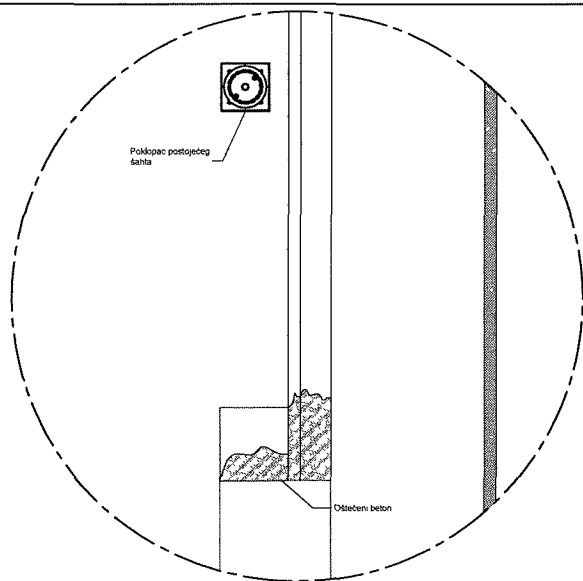
**Prilog 2. Armatura ploče razdjelnog pojasa**

**Prilog 3. Betonsko okno**

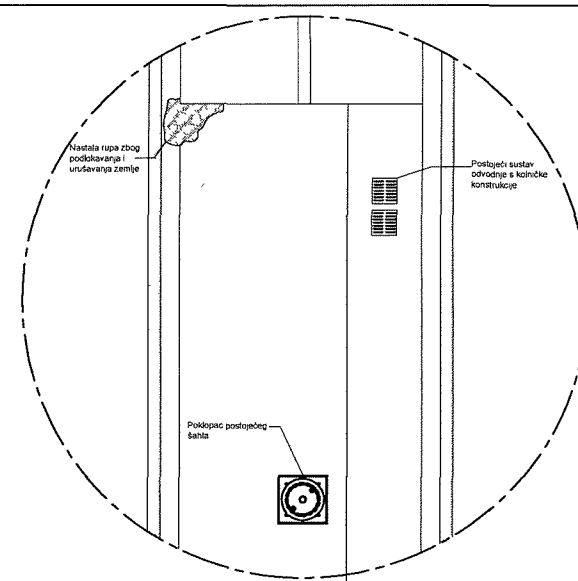
**Prilog 4. Armatura betonskog okna**

**Prilog 5. Armatura ploča betonskog okna**

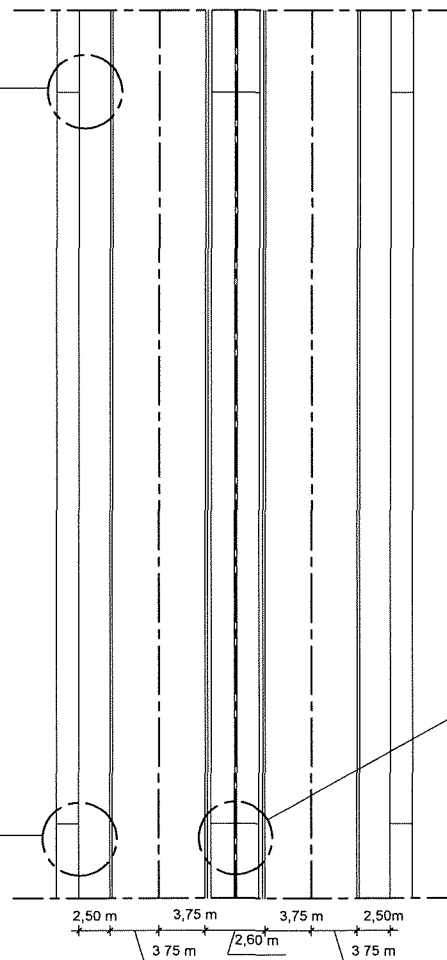
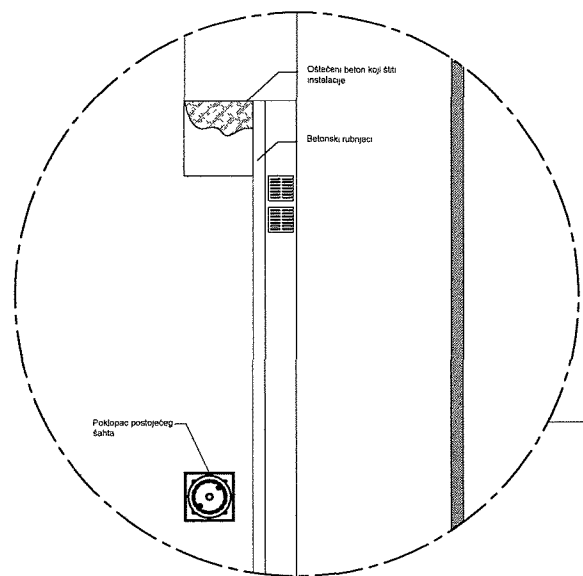
A



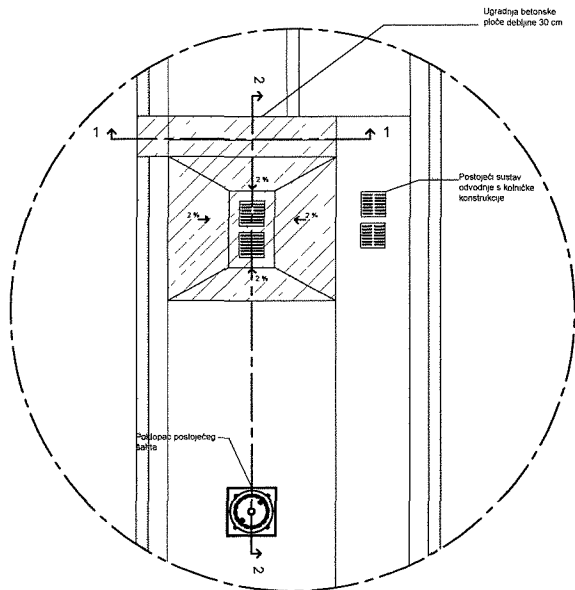
B



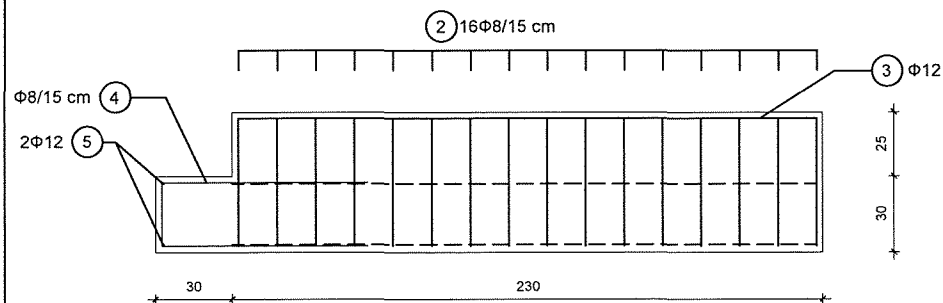
C



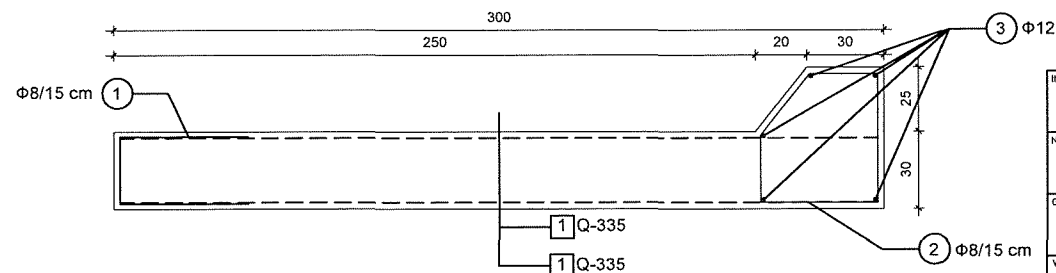
|                                                               |                                                    |                                            |                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB SIROKLINA 4 | KNJIGA<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE               | SADRZAJ<br>POSTOJEĆA OŠTEĆENJA<br>NA MOSTU | <br>INSTITUT KGH<br>J. B. 10 000 ZAGREB, 4 |
| NARUCITELJ<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB SIROKLINA 4 | PROJEKTANT<br>mr sc KRUNOSLAV MAYAR, dipl ing grad | BROJ PROJEKTA<br>72120-IZV-540/2019        |                                                                                                                                 |
| GRADEVINA<br>MOST HRASTINKA<br>U KM 60+430, A5                |                                                    | MJERILO<br>-                               | DATUM<br>studenti, 2019                                                                                                         |
| VRSTA PROJEKTA<br>GRADEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE             | SURADNIK<br>KATARINA MARIC, mag ing aedif          | ARHIVSKI BROJ<br>-                         | BROJ PRILOGA<br>1                                                                                                               |
|                                                               |                                                    | OZNAKA DOKUMENTA<br>-                      |                                                                                                                                 |



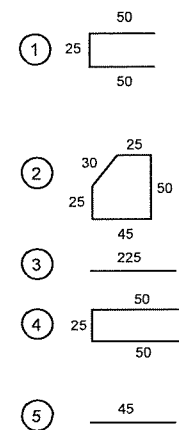
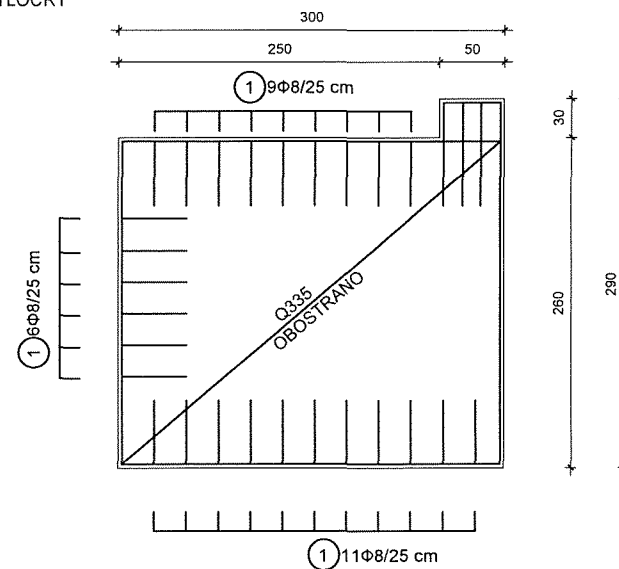
PRESJEK 1-1



PRESJEK 2-2



TLOCRT



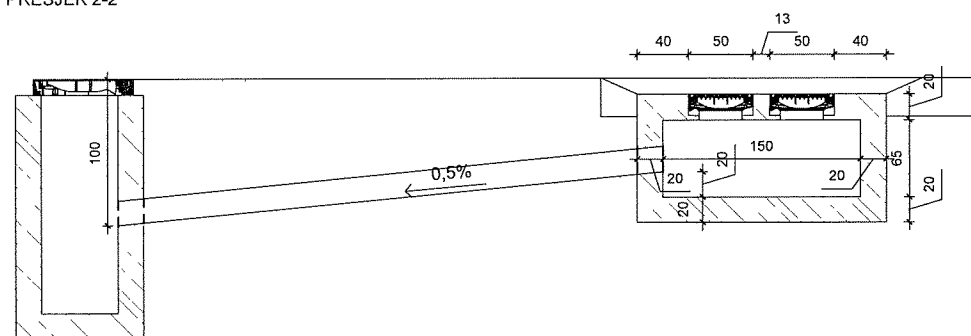
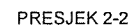
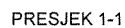
| Φ8                  |        |       | Φ12 |       |       |
|---------------------|--------|-------|-----|-------|-------|
| POZ                 | L (m)  | kom   | POZ | L (m) | kom   |
| 1                   | 1,25   | 26    |     |       |       |
| 2                   | 1,75   | 16    |     |       |       |
| 4                   | 1,25   | 4     | 3   | 2,25  | 5     |
| 6                   | jahači | 10 kg | 5   | 0,45  | 2     |
| Σ (kg)              |        | 36,53 |     |       | 11,07 |
| Ukupna suma - šipke |        |       | 47  | 60    | kg    |

| Q-335               |             |         |
|---------------------|-------------|---------|
| POZ                 | dimenzije   | kom     |
| 1                   | 3,00 x 2,60 | 2       |
| Σ (kg)              |             | 85,02   |
| Ukupna suma - mreže |             | = 85,02 |

UKUPNO 132,62 kg

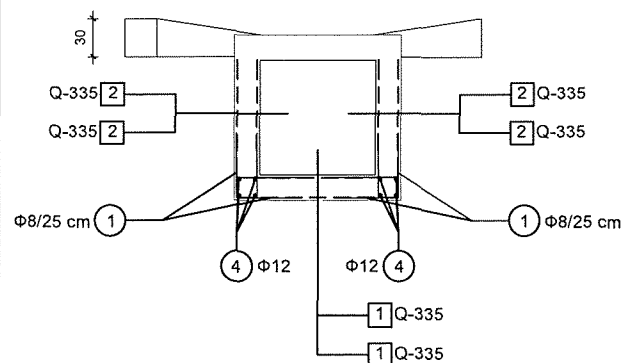
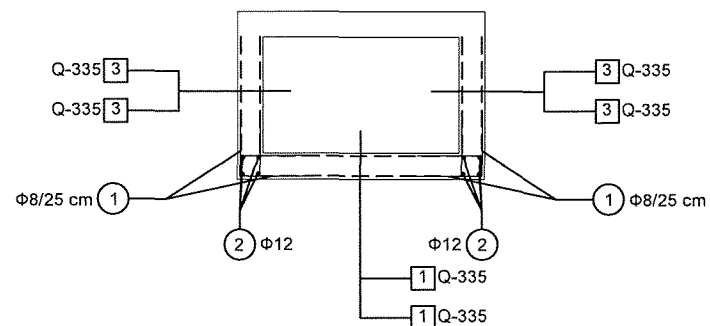
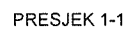
|                                                              |                                                    |                                                                       |                        |                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB ŠIBOLINA 4 | KNJIGA<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE               | SADRŽAJ<br>SANACIJSKA RJEŠENJA<br>ARMATURA PLOČE RAZDJELNOG<br>POJASA |                        | <br>INSTITUT KAM<br>J. POŠT. PR. 45100 ZAGREB, HR |
| NARUCITELJ<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB ŠIBOLINA 4 | PROJEKTANT<br>mr sc KRUNOSLAV MAYAR, dipl ing grad | BROJ PROJEKTA<br>7Z120-IZV-540/2019                                   |                        |                                                                                                                                        |
| GRAĐEVINA<br>MOST HRASTINKA<br>U KM 60+430, A5               | SURADNIK<br>KATARINA MARIČ, mag ing aedrf          | MJERILO<br>-                                                          | DATUM<br>studeni, 2019 |                                                                                                                                        |
| VRSTA PROJEKTA<br>GRAĐEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE            |                                                    | ARHIVSKI BROJ<br>-                                                    | BROJ PRILOGA<br>2      |                                                                                                                                        |
| OZNAKA DOKUMENTA<br>-                                        |                                                    |                                                                       |                        |                                                                                                                                        |





|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |                        |                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB · ŠROJLINA 4 | KNJIGA<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE                                                                                                                                                                                             | SADRŽAJ<br>SANACIJSKA RJEŠENJA<br>BETONSKO OKNO |                        | <br>INSTITUT KGA<br>JAVNA AGENCIJA ZA VEŠTAČENJE |
| NARUČITELJ<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB · ŠROJLINA 4 | PROJEKTANT<br>mr sc. KRUNOSLAV MVAR, dipl. ing. građ.<br><i>[Signature]</i><br>PROJEKTIRANJE I VEŠTAČENJE<br>POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI<br>IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA<br>POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI | BROJ PROJEKTA<br>72120-IZV-540/2019             |                        |                                                                                                                                       |
| GRAĐEVINA<br>MOST HRASTINKA<br>U KM 60+430, A5                 |                                                                                                                                                                                                                                  | MJERILO<br>-                                    | DATUM<br>studeni, 2019 |                                                                                                                                       |
| VISTA PROJEKTA<br>GRAĐEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE              | SURADNIK<br>KATARINA MARIĆ, mag. ing. aedif                                                                                                                                                                                      | ARHIVSKI BROJ<br>-                              | BROJ PRILOGA<br>3      |                                                                                                                                       |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  | OZNAKA DOKUMENTA<br>-                           |                        |                                                                                                                                       |

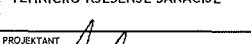
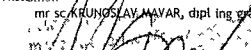


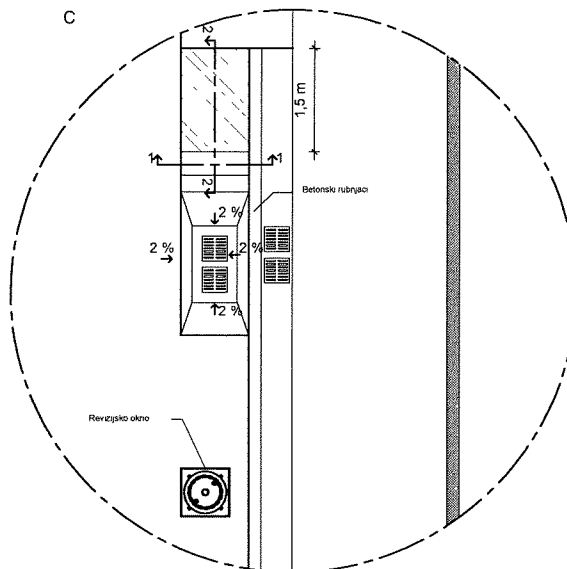
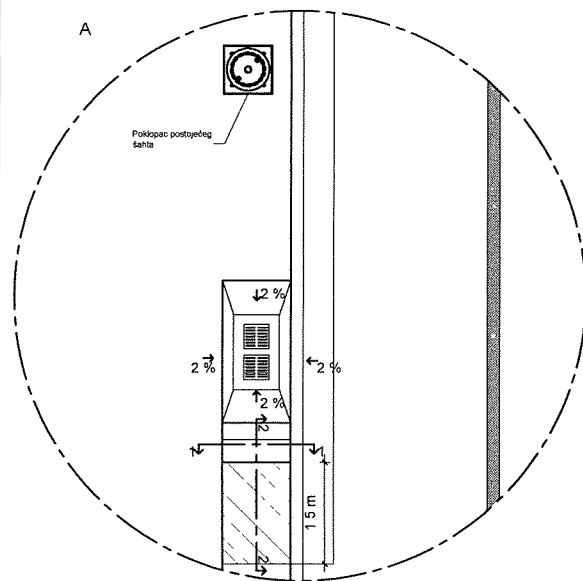


①  $25 \begin{array}{r} 50 \\ \times 50 \\ \hline \end{array}$   
 ②  $\underline{\hspace{1cm} 125 \hspace{1cm}}$   
 ③  $\underline{\hspace{1cm} 110 \hspace{1cm}}$   
 ④  $\underline{\hspace{1cm} 185 \hspace{1cm}}$

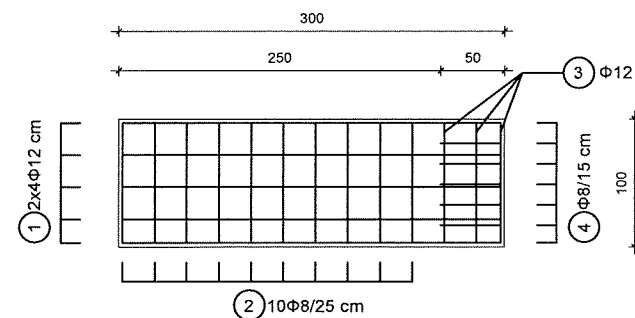
| Φ8                         |        |       | Φ12       |       |     |
|----------------------------|--------|-------|-----------|-------|-----|
| POZ                        | L (m)  | kom   | POZ       | L (m) | kom |
| 1                          | 1 25   | 136   | 2         | 1,25  | 8   |
|                            |        |       | 3         | 1 10  | 16  |
|                            |        |       | 4         | 1,85  | 8   |
| 15                         | jahači | 10kg  |           |       |     |
| <b>Σ (kg)</b>              |        | 78,85 | 38,63     |       |     |
| <b>Ukupna suma - šipke</b> |        |       | 117 48 kg |       |     |

| Q-335                              |             |              |
|------------------------------------|-------------|--------------|
| POZ                                | dimenzije   | kom          |
| 1                                  | 1,25 x 1,85 | 2            |
| 2                                  | 0,65 x 1,85 | 4            |
| 3                                  | 0,65 x 1,25 | 4            |
| <b>Σ (kg)</b>                      |             | <b>69,13</b> |
| <b>Ukupna suma - mreže = 69,13</b> |             |              |

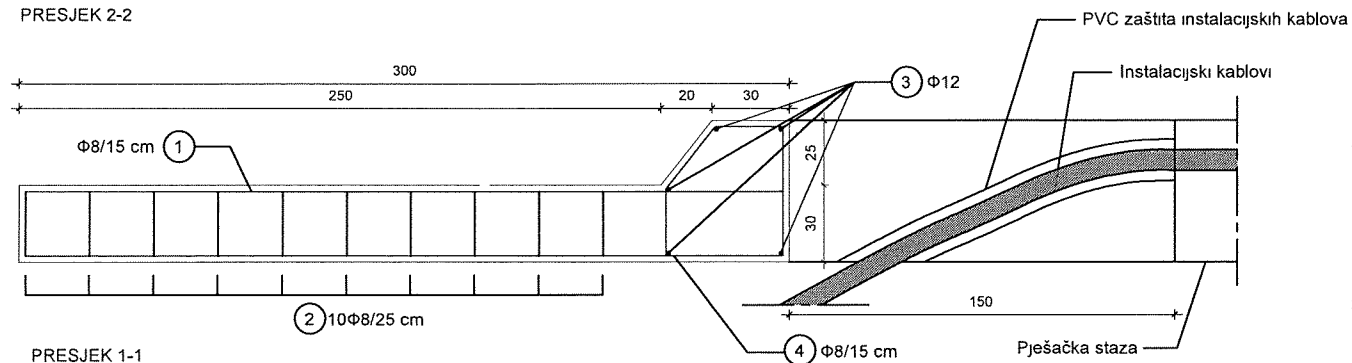
|                                                              |                                                                                                                                                |                                                           |                        |                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB ŠIBOLJNA 4 | KNJIGA<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE                                                                                                           | SADRŽAJ<br>SANACIJSKA RJEŠENJA<br>ARMATURA BETONSKOG OKNA |                        | <br>INSTITUT KCH<br>J.B. DE LAUNAY 10, 10000 ZAGREB, HR |
| NARUČITELJ<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB ŠIBOLJNA 4 | PROJEKTANT<br>mr sc. KRISTINA JAVAR, dipl. ing. građ.<br> | BROJ PROJEKTA<br>72120-IZV-540/2019                       |                        |                                                                                                                                              |
| GRAĐEVINA<br>MOST HRASTINKA<br>U KM 60+430, A5               | <br>SURADNIK<br>KATARINA MARIĆ, mag. ing. aedif           | MAJRILO<br>-                                              | DATUM<br>studeni, 2019 |                                                                                                                                              |
| VRSTA PROJEKTA<br>GRAĐEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE            |                                                                                                                                                | ARHIVSKI BROJ<br>-                                        | BROJ PRILOGA<br>4      |                                                                                                                                              |
|                                                              |                                                                                                                                                | OZNAKA DOKUMENTA                                          |                        |                                                                                                                                              |



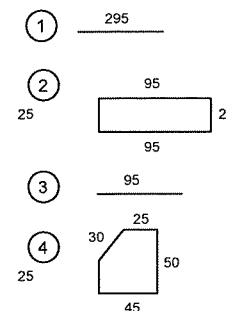
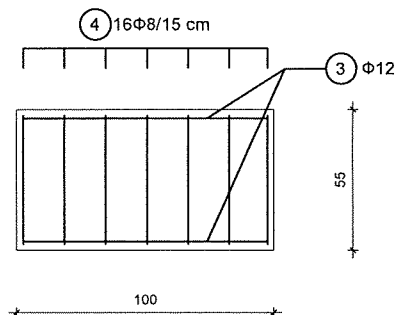
TLOCRT



PRESJEK 2-2



PRESJEK 1-1



| POZ                 | L (m)  | kom | Φ8    | POZ | L (m) | kom   | Φ12   |
|---------------------|--------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|
| 2                   | 2.40   | 10  |       | 1   | 2.95  | 8     |       |
| 4                   | 1.75   | 7   |       | 3   | 0.95  | 5     |       |
| 5                   | jahači |     |       |     |       |       |       |
| Σ (kg)              |        |     | 24,68 |     |       |       | 25,83 |
| Ukupna suma - šipke |        |     |       |     |       | 50,51 | kg    |

|                                                              |                                                                                     |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB ŠIROKINA 4 | KNJIGA<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE                                                | SADRŽAJ<br>SANACIJSKA RJEŠENJA<br>ARMATURA PLOČA LIJEVOG POJASA |
| NARUČITELJ<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB ŠIROKINA 4 | PROJEKTANT<br>mr. sc. KRUNOSLAV MAYAR, dipl. ing. građ.<br>10 000 ZAGREB ŠIROKINA 4 | BROJ PROJEKTA<br>72120-IZV-540/2019                             |
| GRADEVINA<br>MOST HRASTINKA<br>U KM 60+430, A5               | SURADNIK<br>KATARINA MARIĆ, mag. ing. aedif                                         | MAJERILO<br>-                                                   |
| VRSTA PROJEKTA<br>GRAĐEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE            |                                                                                     | DATUM<br>studeni, 2019                                          |
|                                                              |                                                                                     | ARHIVSKI BROJ<br>-                                              |
|                                                              |                                                                                     | BROJ PRILOGA<br>5                                               |
|                                                              |                                                                                     | OZNAKA DOKUMENTA<br>-                                           |