

## TEHNIČKI DIO

## 1. UVOD

Temeljem Ugovora između Naručitelja (Urbroj 4211-400-3871/2019, Ev broj J 287/19, HRVATSKE AUTOCESTE d o o ) i Izvršitelja (Ug br 2-72120-1-16584/19 INSTITUT IGH d d ), zatražen je pregled i izrada tehničkog rješenja sanacije revizijskog okna i slivnika na kolniku NP Bregana i čvora Kosnica

Redovnim pregledima službe za održavanje uočena su oštećenja na kolniku, na dvije lokacije

Na kolniku ispred naplatne postaje Bregana uočeno je propadanje revizijskog okna i slivnika u traku za ubrzavanje, u stacionaži cca km 0+650 desno (smjer Lipovac)

Na kolniku u zoni čvora Kosnica uočeno je propadanje slivnika na traku za izlazak u stacionaži cca km 36+050 lijevo (izlazni krak s autoceste u smjeru Ivanja Reka – Domovinski most)

Temeljem „Izvešća o provedenim istražnim radovima“ zaključeno je

- Okna se moraju sanirati te je potrebno ugraditi novi poklopac i slivne rešetke sa okvirom uz popravak kolnika uz njih, radi sprječavanja opasnosti za odvijanje prometa ispred NP Bregana i čvora Kosnica
- Sanaciju je potrebno izvršiti na način da se ugrade novi poklopci, prema postupku iz ovog tehničkog rješenja sanacije

## 2. TEHNIČKI OPIS SANACIJSKOG ZAHVATA

Sanacija se odvija na dvije lokacije, NP Bregana i čvor Kosnica

### 2.1 RJEŠENJA SANACIJE

#### **Postupak sanacije:**

- Zarezivanje i uklanjanje asfalta i podloge oko revizijskog okna NP Bregana tlocrtne veličine 2x2 m, slivnika NP Bregana tlocrtne veličine 0,90x0,92 m i slivnika čvora Kosnica tlocrtne veličine 1,4x1,42 m, uklanjanje slojeva pasice od morta/betona (do betona stjenke revizijskog okna)
- Uklanjanje željeznog poklopca i slivne rešetke s okvirom, izvodi se oslobađanjem okvira poklopca uklanjanjem sloja podlošnog morta/betona
- Uklanjanje slojeva pasice od morta/betona (do betona stjenke revizijskog okna)
- Čišćenje gornje površine betona okna – čisti se visokotlačno ili ručnim alatima - do tzv „kulir strukture betona“ (sa vidljivim površinama zrna agregata do 60 % površine zrna većih od 10 mm),
- Na mjestima gdje je beton okna oštećen (segregacija, šipke armature i sl ) potrebno je izvesti sanaciju tiksotropnim reparaturnim mortom R4, na prethodno očišćenu podlogu,
- Ugradnja ostale armature pasice,
- Ugradnja okvira s poklopcem,
- Izvedba betonske pasice od betona C 30/37 koja leži na ab okviru i cementnoj stabilizaciji, i izravnava se sa asfaltom,
- Zalijevanje reški između pasice i asfalta

### 2.2 REGULACIJA PROMETA

Za vrijeme izvođenja radova sanacije potrebno je osigurati i provesti privremenu regulaciju prometa, za radove na zaustavnom traku. Prije izvođenja radova potrebno je najaviti i detaljno dogovoriti provođenje privremene regulacije prometa sa voditeljima nadležnih tehničkih jedinica održavanja HAC ONC-a i odgovornom osobom od strane Investitora

### 2.3 MJERE SIGURNOSTI

Za vrijeme izvođenja sanacijskih radova potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu prema Zakonu o zaštiti na radu (NN br 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18), Zakonu o zaštiti od požara (NN br 92/10), Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN br 110/01) i Pravilniku o održavanju i zaštiti javnih cesta (NN br 90/14)

### 3. UVJETI KVALITETE ZA MATERIJALE

#### 3.1 KANALIZACIJSKI POKLOPAC REVIZIJSKOG OKNA

- Prema mjestu ugradnje poklopac pripada Grupi 4,
- minimalna klasa poklopca je D 400 (nosivost 400 kN),
- poklopac ne smije imati ventilacijske otvore,
- minimalni promjer otvora okvira (svijetla širina) je 600 mm,
- ukupna veličina zazora između poklopca i okvira treba biti manja ili jednaka 9,0 mm,
- minimalna dubina ulaganja u okvir treba biti 50 mm,
- visina okvira za poklopac klase D 400 iznosi minimalno 100 mm, navedena veličina može se smanjiti do 75 mm
  - a) ukoliko se okvir nalazi u betonskom ležaju minimum C35/45 tako da postoji povezanost između okvira i betona;
  - b) ako okvir ima sidrišta i ako je učvršćen pomoću istih
- dosjedne površine okvira i poklopca trebaju biti međusobno usklađene odnosno tako izvedene da osiguraju stabilni i mirni položaj poklopca,
- ležaj okvira mora biti tako napravljen da pritisak na ležaj okvira pri ispitnoj sili ne prekorači veličinu od 7,5 N/mm<sup>2</sup> i da pod radnim uvjetima osigurava stabilnost,
- poklopac treba biti učvršćen u okvir pomoću zaporne naprave Konstrukcija zaporne naprave treba biti takva da se može otvoriti uz pomoć uobičajenog alata,
- površina poklopca mora biti ravna Tolerancija glede ravnine iznosi 0,8% svijetle širine (4,8 mm),
- površina poklopca i okvira treba biti strukturirana Visina povišenih dijelova za klasu D 400 je 3 – 8 mm Povišena površina ne smije biti manja od 10% niti veća od 70% ukupne površine poklopca i okvira
- okvir i poklopac trebaju biti ispitani kao gotovi elementi za ugradnju prema odredbi norme HRN EN 124 (poglavlje 8)
- poklopci i okviri trebaju biti označeni prema HRN EN 124 (poglavlje 9)
- materijal poklopca otporan je na sredstva za odleđivanje površine (npr sol za posipavanje ili slično),
- jedinična težina poklopca s okvirom u odnosu na mjesto ugradnje definirana je prema DIN-u koji je usklađen s EN 124 i iznosi 300 kg/m<sup>2</sup>

ugrađeni poklopci i okviri moraju biti od lijevanog željeza s lisnatim grafitom prema ISO 185 1998 ili lijevanog željeza s kuglastim grafitom prema ISO 1083 1987, prema HRN EN 124

#### 3.2 POLIMERCEMENTNI REPARATURNI MORT ZA OBNOVU AB. POVRŠINA

Polimer-cementni mort klase R 4 – tiksotropni (prema HRN EN 1504-3), za popravak unutarnjih površina RO-a

- $d_{max} = 4\text{mm}$
- Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190) **45 N/mm<sup>2</sup>**
- Prionljivost na podlogu (EN 1542)  **$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$**
- Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)  
Prionljivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1)  **$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$**

- Modul elastičnosti (EN 13412)  $\geq 20$  GPa

### 3.3 ARMATURA

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

Koristiti će se čelik oznake i vrste B500B

### 3.4 POLIMERNI MORT ZA ZALIJEVANJE SIDARA

EP mort za zalijevanje sidara izrađuje se na bazi epoksidne smole pripremljene s kvarcnim pijeskom ili cementom kao punilom

Omjer miješanja smola punilo je najčešće 1:3. Sastav je potrebno korigirati ovisno o karakteristikama sastojaka, kako bi se dobila konzistencija pogodna ugradnji u horizontalne rupe

Miješanje morta se vrši strojno, u trajanju od 10 minuta, u količini koja se može ugraditi za 30 minuta

Prionljivost na beton  $\geq 2,0$  N/mm<sup>2</sup>

### 3.5 BETON C30/37

Prema razredima okoliša prema HRN EN 206-1 minimalni razred čvrstoće betona za promatranu armiranobetonsku površinu usvaja se C30/37

#### BETON RAZREDA ČVRSTOĆE C30/37 I RAZREDA IZLOŽENOSTI KOROZIJI:

- uzrokovanoj karbonatizacijom XC1
- uzrokovanoj kloridima koji nisu iz mora XD1
- uzrokovanoj smrzavanjem i odmrzavanjem sa soli za odmrzavanje XF2
- $d_{max} = 16$  mm
- Tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana prema TPGK-u C30/37
- Razred vodonepropusnosti VDP 1, dopušteni prosječni prodor vode prema HRN EN 12390-8 15mm
- Otpornost na djelovanje mraza i soli za otapanje (HRN CEN/TS 12390-9) razred MS 56
- Otpornost na smrzavanje prema HRN CEN/TR 15177 razred M 56
- v/c faktor  $\leq 0,46$
- superplastifikator radi postizanja konzistencije prema potrebi

### 3.6 BITUMENSKA MASA ZA ZALIJEVANJE REŠKI

Bitumenska masa za zalijevanje reški kvalitete sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjiga IV, tablica 7-01 9-2

## 4. TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE

Prije pristupanja izvedbi, izvođač je dužan pregledati svu predmetnu projektnu dokumentaciju te sve nejasnoće ili eventualne nepravilnosti raspraviti i uskladiti s projektantom i nadzornim inženjerom

Za cijelo vrijeme sanacije izvođač je dužan osigurati nosivost konstrukcije te sigurnost ljudi i građevine

Tijekom sanacijskih zahvata, ugrađene sanacijske materijale efikasno zaštititi od pojačanog strujanja zraka, i zaštititi od temperature  $<+5^{\circ}\text{C}$  i  $>+30^{\circ}\text{C}$

Izvoditelj radova mora organizirati i izvoditi sve radove na sanaciji revizijskog okna, najprikladnije primjeni i u skladu s Tehničkim rješenjem uz primjenu svih propisanih mjera zaštite i važećih propisa struke i prakse

Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinirani i izvedeni prema dinamičkom planu odobrenom od strane nadležne službe

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

Za svaki građevinski proizvod koji će se ugrađivati mora imati dokaze o sukladnosti proizvođača i važeću potvrdu sukladnosti s odgovarajućom normom (izjavu o svojstvima), 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

Tijekom izvođenja treba provoditi kontrolna ispitivanja u skladu s Planom kontrole kvalitete izvedbe

Uzimanje uzoraka u svrhu kontrolnih ispitivanja obavlja izvoditelj pod kontrolom nadzornog inženjera ili osposobljen laboratorij (akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17025). O uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima

### 4.1 UKLANJANJE BETONA I POVRŠINSKA PRIPREMA

Uklanjanje betona postojećih okana se izvodi se mehanički, lakim ručnim alatima (da se ne ošteti struktura preostalog betona)

Kod uklanjanja betona se ne reže postojeća armatura, već se ona koristi kod ugradnje novog betona

Površinska obrada na mjestima uklanjanja betona treba biti takva da se postigne tzv. „kulir strukture betona“ (sa vidljivim površinama zrna agregata do 60 % površine zrna većih od 10 mm)

Površina betona prije nanošenja novih slojeva treba biti čista od prašine, odlomljenih komada, masti ulja i bilo kakvih nečistoća

Prije ugradnje novog betona na ovako pripremljenu površinu je potrebno nanijeti vezu staro-novo (SN veza, na bazi akrilata ili epoksida). Novi beton se ugrađuje na svježije ili dok je SN veza još u fazi da nije završila vezanje (da „pika“)

### 4.2 UKLANJANJE I ZAMJENA ARMATURE

Nakon otvaranja dijela konstrukcije potrebno je pregledati svu armaturu u prisustvu nadzornog inženjera te ustanoviti stanje ugrađene armature i obim eventualnih oštećenja korozijom

Na temelju snimljenog stanja treba donijeti odluku o potrebi dopune ili zamjene pojedine šipke armature prema kriterijima

- dodavanje armature za šipke koje su oštećene za više od 10 % presjeka (korozija s jedne strane)
- zamjena armature u grupi šipaka glavne armature od kojih je 1/3 broja šipaka oštećena za više od 20 % presjeka (korozija po cijelom opsegu)

Korodiranu armaturu treba očistiti do zdravoga kontakta s betonom i do stupnja čistoće D Sa 2 ½ prema EN ISO 8501-1 i HRN EN ISO 12944-4 (za što postupak hidrodemoliranja betona udovoljava)

Armatura mora biti složena po projektu, dobro učvršćena i povezana tako da zadrži propisane razmake prilikom ugradnje betona. Izvođač je obavezan primijeniti sva potrebna sredstva za osiguranje razmaka i učvršćenje armature bez obzira što ona nisu prikazana u izvedbenim nacrtima armature.

Projektom je predviđeno armiranje betona sljedećim vrstama čelika

- čelik B500 razreda duktilnosti B (ranije prema PBAB-u rebrasti čelik RA 400/500)
- zavarene mreže duktilnosti B (ranije prema PBAB-u armatura MA 500/560)

Ako za armaturu dopremljenu na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba izvođač potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

Prije betoniranja nadzorni inženjer mora pregledati armaturu, te dati dozvolu za početak betoniranja. Posebno treba kontrolirati debljine betona zaštitnog sloja armature.

Ukoliko tijekom betoniranja dođe do popuštanja oplata ili pomaka armature i ona izmjeni svoj položaj u tolikoj mjeri da je ugrožena njena statička funkcija, nadzorni inženjer treba betoniranje obustaviti, narediti uklanjanje betona i ponovno betoniranje, a sve na teret izvođača.

### 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 organizirati tako da se izbjegne svaka mogućnost gubitka materijala, moguća segregacija i onečišćenje. Površinu betona očistiti do kompaktne površine.

### 4.4 BETONSKI RADOVI

Beton dopremljen na građevinu mora biti proizveden i specificiran prema HRN EN 206-1:2006. Nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik-specijalist za kontrolu proizvodnje i ugradnje betona mora izvršiti vizualnu kontrolu svake isporuke betona i njegove popratne dokumentacije (otpremnice i izjave o sukladnosti). Ukoliko posumnja u konzistenciju mora ju provjeriti ispitivanjem istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji. Korekcija konzistencije dodavanjem vode nije dopuštena. Dopuštena je samo dodavanjem superplastifikatora u količini i na način koji utvrdi proizvođač betona i na građevini potvrdi njegov ovlašteni predstavnik.

Prije početka betoniranja nadzorni inženjer mora pregledati i opremu za betoniranje, te u dnevniku pismeno odobriti betoniranje. Brzina betoniranja treba biti takva da je beton tijekom obrade plastičan dok ne zauzme svoj konačni položaj i gustoću. Beton koji je djelomično vezao, koji je zagađen stranim primjesama ili je odležao i tada ponovno izmiješan ne smije se ugrađivati.

Transport betona od betonare do mjesta ugradnje mora se obaviti na način da se spriječi segregacija betona i da vrijeme od trenutka dodavanja vode u betonari do završetka ugradnje betona bude što kraće. U vrijeme visokih (iznad 25 °C) ili niskih (ispod 5 °C) temperatura, beton mora tijekom transporta biti zaštićen.

Transport betona može se vršiti isključivo u kamionu-miješalici («mikseru»), uz stalnu minimalnu agitaciju betona. Beton se iz kamiona-miješalice na mjesto ugradnje mora ubacivati betonskom pumpom.

Beton se kod niskih temperatura smije ugrađivati samo ako izvođač poduzme takve mjere u miješanju, prijevozu i ugradnji svježe betonske mase, da se spriječi hlađenje svježe betonske mješavine ispod 10°C.

Temperatura ugrađenog betona ne smije prijeći 65°C.

Izvođač mora prije početka betoniranja predložiti nadzornom inženjeru na odobrenje postupke zaštite betona tijekom transporta i postupke njegovanja tijekom vezivanja i očvršćivanja betona. Svježi beton se mora u toku prijevoza i ugrađivanja te u početnom razdoblju očvršćenja nakon ugrađivanja zaštititi od djelovanja sunca, mraza, vjeta i drugih nepogoda. Zaštita betona mora početi prije završenog procesa vezivanja. Njegu i zaštitu betona od povećanog skupljanja, radi osiguranja potrebne kvalitete površinskog sloja betona, od smrzavanja, od štetnih vibracija, udara ili bilo kakvih oštećivanja dok beton ne postigne 50% karakteristične tlačne čvrstoće, sukladno tablici E 1 dodatka E HRN ENV 13670-1 treba razraditi izvođač. Izvođač također treba razraditi i mjere i postupke za slučaj neplaniranog prekida betoniranja (nestanak električne energije, kvar mehanizacije i sl.) u toku pripremnih radova.

#### 4.5 UGRADNJA BETONA

Ugradnja betona kod svih rješenja uključuje izradu pasice oko okvira i kod nekih podlijevanje samog okvira poklopca. Dakle, beton u nekim slučajevima ima funkciju podlijevnog morta za obuhvaćanje i podlijevanje željeznog okvira.

Iz tog razloga potrebno je prilagoditi konzistenciju betona u više plastičnu (konzistencija slumpom razreda S4 sa slijeganje 16-21 cm ili više).

Isto tako potrebno je izraditi i nepropusnu opatu s unutarnje strane okna, te provesti ugradnju s obaveznim vibriranjem pervibratom. Igla pervibratora treba biti promjera Ø24 (max 32 mm).

Vibriranje treba provoditi ravnomjerno, sa svih strana oko okvira poklopca, te s praćenjem eventualnog zarobljenog zraka, te praćenjem homogenosti strukture betona (bez segregacije krupne frakcije ili gnijezda bez cementnog morta). Isto tako je potrebno provesti ručno poravnanje površine betona. Na površini ne smije biti izlučene vode (lokvica od tzv. „bleedinga“ iz svježeg betona). Sva ovakva voda treba biti uklonjena i posušena spužvom, te uklonjena cementna skramica. Svježu površinu ugrađenog betona treba nahrenjaviti prevlačenjem grubom tkaninom ili metlom.

#### 4.6 ČUVANJE I NJEGOVANJE IZVEDENIH ELEMENATA-SLOJEVA

Njegovanje i zaštita počinju još u fazi nabave, prijevoza i uskladištenja osnovnih materijala na bazi polimer-cementnog veziva, akrilata i epoksida, koji ne smije biti izložen vlazi, a naročito temperaturama <+5°C i >+30°C.

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.



## **5. PROGRAM KONTROLE I POSTUPCI KAKVOĆE RADOVA I MATERIJALA**

### **5.1 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 građevnih proizvoda“ NN br 103/08 i NN147/09, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe izrađenim uzorcima gradiva spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu

#### **Dužnosti investitora**

Pri izvođenju radova investitor je dužan

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti,
- Riješiti osiguranje pristupa površinama koje je potrebno sanirati te sve potrebne pravne odnose,
- Osigurati stručni i tehnološki nadzor nad građenjem,
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu,
- Osigurati projektantski nadzor pri sanaciji

#### **Dužnosti izvođača**

Pri izvođenju radova izvođač je dužan

- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu sa odgovarajućom dozvolom od nadležnih institucija, ako su potrebne i drugim dokumentima koji su njoj prethodili – posebnim suglasnostima za gradnju,
- Radove izvoditi prema Projektu i u skladu sa tehničkim propisima i pravilima struke,
- Radove izvoditi vodeći računa o sigurnosti prometa na autocesti i autocesti na nadvožnjaku. Uvjete prometovanja na autocesti određuje Investitor
- Ishoditi suglasnost i uvjete za odvijanje radova sanacije na podvožnjaku
- 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 gradilište urednim i što čistijim,
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana potvrdama prema važećim propisima i normama,
- Otpad zbrinjavati u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom,
- Sav otpad zbrinuti na odgovarajuća odlagališta otpada,

- Odrediti voditelja građenja objektu, a prema potrebi i za pojedine vrste radova

### **Dokumentacija**

Da bi se osigurao ispravan tok 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
- Izveštaje o ispitivanju materijala od laboratorija za ispitivanje svježeg i očvrslog betona, akreditiranog prema HRN EN ISO/IEC 17025 2007, od strane HAA
- Izveštaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala

### **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 očvrslog betona, akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17025 2007, od strane HAA

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 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 redoslijedu 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.

### *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.

## 5.3 SPECIFIKACIJE GRAĐEVINSKIH PROIZVODA

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

## 5.4 SPECIFIKACIJE IZVEDBE

Sve pripremne 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 u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite materijala od oštećenja smrzavanjem.

### Njegovanje i zaštita

Ugrađeni beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i drugih nepovoljnih atmosferskih uvjeta. Sanacijski mort treba u ranom razdoblju zaštiti

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna tlačna čvrstoća,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja

### Hidrodemoliranje

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

Nije moguće koristiti postupak razbijanja betona ručnim alatima jer 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)

Nakon hidrodemoliranja oštećenog i zagađenog betona na gradilištu otpadni materijal (veći komadi betona, armatura, razbijeni beton (usitnjen – „šuta“), potrebno je zbrinuti otpadni materijal u povjerenoj firmi koja je ovlaštena za navedene radove odvoženja i zbrinjavanja

### Podljevni mort

Prilikom ugradnje potrebno je osigurati ravnost površina i pratiti geodetski sve točke spomenutih ležajnih klupčica. Izvodi se u pripremljenoj oplati i nakon postignute karakteristične čvrstoće se vraćaju elastomerni ležajevi i spušta konstrukcija na početno stanje

## 5.5 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

### IZVOĐENJE

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

### PRETHODNA ISPITIVANJA

Svi materijali za sanaciju prihvaćaju se na temelju atestne dokumentacije ili uvjerenja o kvaliteti kojima su dokazana projektom propisana svojstva. Izvođač 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

### 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. Za vrijeme sanacije treba uzorkovati i ispitivati materijale prema tablici. Ispitivanja provodi laboratorij za ispitivanje svježeg i očvrslog betona i proizvoda i sustava za zaštitu i ojačanje betonskih konstrukcija, akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17025 2007, od strane HAA.

U tablici (Tablica 1) je prikazan program tekućih ispitivanja koja obavlja izvođač radova. Kontrolna ispitivanja obavlja tehnološki nadzor sa učestalošću dvostruko manjom u odnosu na tekuća ispitivanja.

Tablica 5 Program tekućih ispitivanja

| RADOVI                               | TLAČNA ČVRSTOĆA                                    | OTPORNOST NA<br>MRAZ I SOL                                                    | OTPORNOST NA<br>SMRZAVANJE                                           | VODONEPROPUSNO<br>ST            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                      | 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<br>AB PASICE<br>OKO OKNA | 3 kocke ili<br>1 kocka za svaki<br>dan betoniranja | 1 (C56)                                                                       | 1 (M200)                                                             | 1                               |

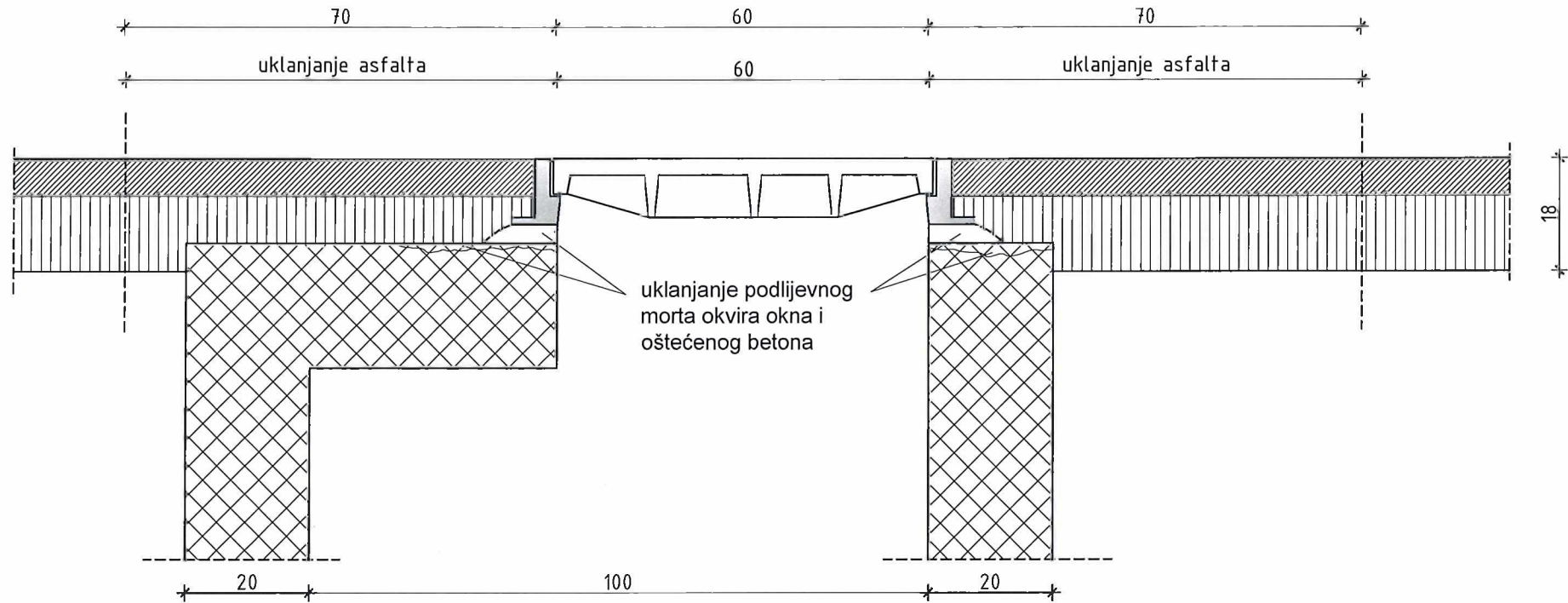
### PRIHVAĆANJE KVALITETE OD STRANE INVESTITORA

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:

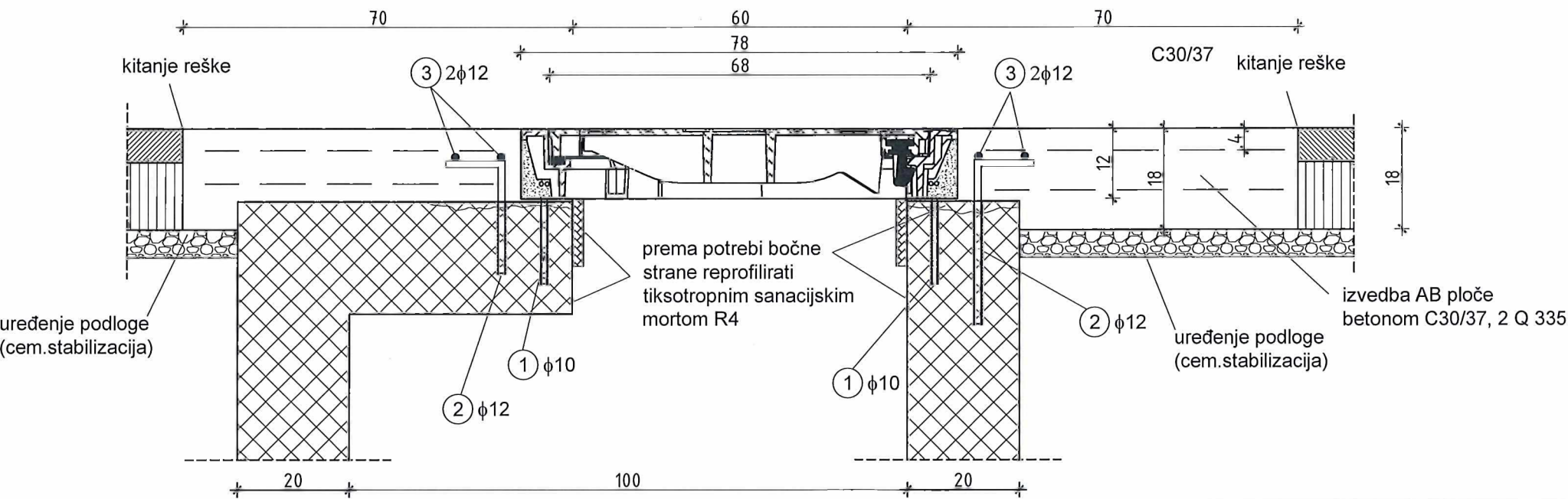
- Uvjerjenja o kvaliteti ili rezultati prethodnih ispitivanja,
- Kontrolna ispitivanja tijekom izvođenja

FAZA UKLANJANJA I SANACIJE

POSTOJEĆE STANJE - UKLANJANJE



NOVO STANJE - SANACIJA



|                                                                 |                                                                                                                                                        |                                                                       |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR:<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4  | KNJIGA:<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE                                                                                                                  | SADRŽAJ:<br>FAZA UKLANJANJA I SANACIJE<br>REVIZIJSKOG OKNA NP BREGANA |  |
| NARUČITELJ:<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4  | PROJEKTANT:<br>mr.sc.KRISTOFOR MAVAR, dipl.ing.grad.<br><br>G 595 | BROJ PROJEKTA:<br>72120-IZV-53/20                                     |                                                                                       |
| GRADEVINA:<br>AUTOCESTA A3, NP BREGANA I<br>ČVOR KOSNICA        | SURADNIK:<br>NIKOLA HODAK, struč.spec.ing.aedif.                                                                                                       | MJERILO:<br>1:10                                                      | DATUM:<br>ožujak, 2020.                                                               |
| VRSTA PROJEKTA:<br>GRAĐEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE              |                                                                                                                                                        | ARHIVSKI BROJ:<br>-                                                   | BROJ NACRTA:<br>1                                                                     |
| OZNAKA DOKUMENTA:<br>72120_IZV_53_20_Tekničko rješenje sanacije |                                                                                                                                                        |                                                                       |                                                                                       |



IZVEDBA SANACIJE POKLOPCA - ARMATURA

ŠIPKE

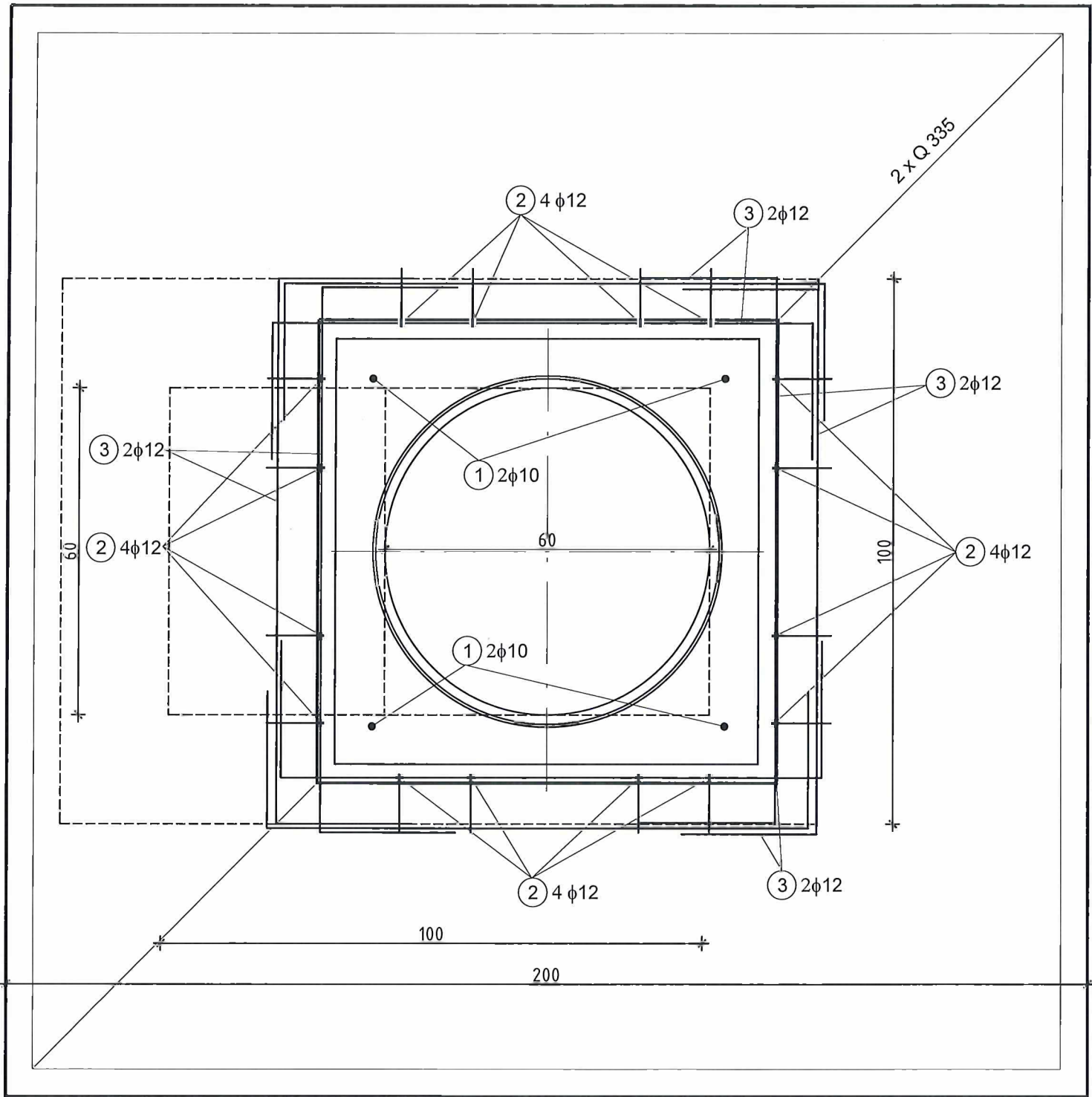
MREŽA

B 500B

Q 335 - 1kom (6,0 x 2,2 m) = 72,00kg  
2kom = 144,00 kg

| POZ                      | Ø<br>(mm) | L<br>(m) | KOM | DUŽINE (m) |       |
|--------------------------|-----------|----------|-----|------------|-------|
|                          |           |          |     | Ø10        | Ø12   |
| 1                        | 10        | 0.15     | 4   | 0.60       |       |
| 2                        | 12        | 0.30     | 16  |            | 4.80  |
| 3                        | 12        | 1.50     | 8   |            | 12.00 |
| DUŽINE PO PROFILIMA (m)  |           |          |     | 0.60       | 16.80 |
| JEDINIČNA TEŽINA (kg)    |           |          |     | 0.649      | 0.911 |
| TEŽINA PO PROFILIMA (kg) |           |          |     | 0.389      | 15.30 |
| UKUPNA TEŽINA (kg)       |           |          |     | 15.69      |       |

NAPOMENA: Iskaz u tablici dan je za jedno okno.



③ Ø12, l=1.5 m, K=8

② Ø12, l=0.38 m, K=12

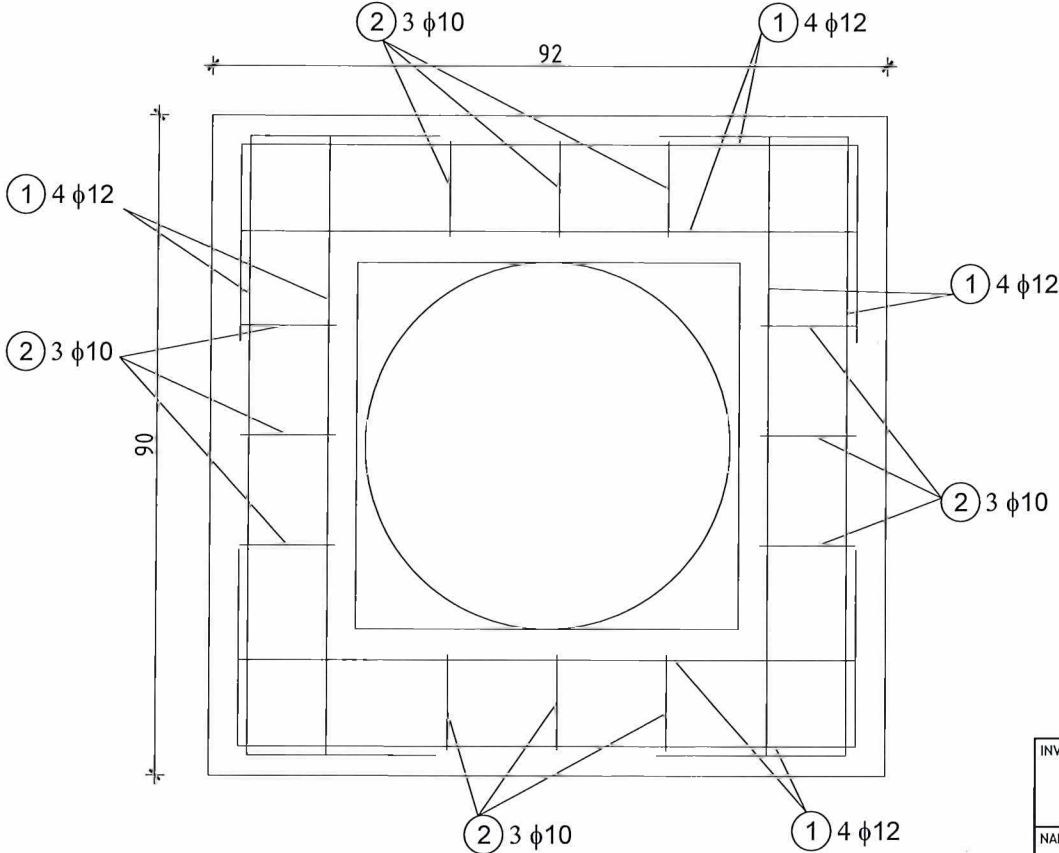
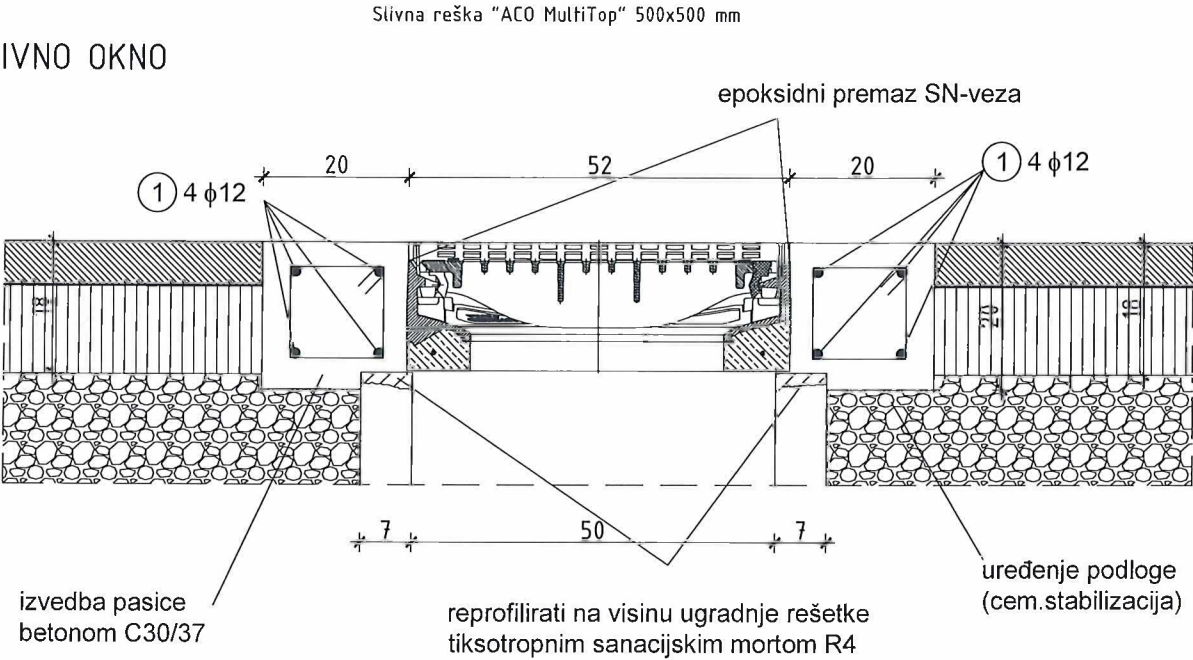
① Ø10, l=0.15 m, K=4

Napomene:

- sidra Ø12 mm ugrađuju se u prethodno izbušene rupe Ø14 mm pomoću epoksidnog morta
- sidra Ø10 mm ugrađuju se u prethodno izbušene rupe Ø12 mm pomoću epoksidnog morta
- sidra prema potrebi skratiti, ovisno o visini uklanjanja ruba vijenca

|                                                                |                                                          |                                                                        |                         |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| INVESTITOR:<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4 | KNJIGA:<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE                    | SADRŽAJ:<br>IZVEDBA SANACIJE REVIZIJSKOG<br>OKNA - ARMATURA NP BREGANA |                         |
| NARUČITELJ:<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4 | PROJEKTANT:<br>mr.sc.KRISTOFOR MAVAR, dipl.ing.grad.<br> | BROJ PROJEKTA:<br>72120-IZV-53/20                                      |                         |
| GRADEVINA:<br>AUTOCESTA A3, NP BREGANA I<br>ČVOR KOSNICA       | SURADNIK:<br>NIKOLA HODAK, struč.spec.ing.aedif.         | MJERILO:<br>1:10                                                       | DATUM:<br>ožujak, 2020. |
| VRSTA PROJEKTA:<br>GRADEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE             |                                                          | ARHIVSKI BROJ:<br>-                                                    | BROJ NACRTA:<br>2       |
|                                                                |                                                          | OZNAKA DOKUMENTA:<br>72120_IZV_53_20_Tekničko rješenje sanacije        |                         |

SLIVNO OKNO



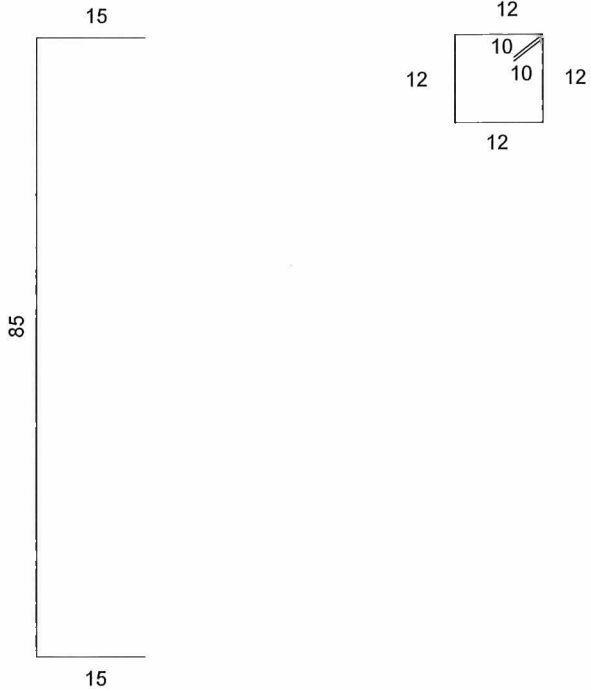
ŠIPKE

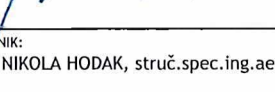
B 500B

| POZ                      | $\phi$<br>(mm) | L<br>(m) | KOM | DUŽINE (m) |           |
|--------------------------|----------------|----------|-----|------------|-----------|
|                          |                |          |     | $\phi$ 10  | $\phi$ 12 |
| 1                        | 12             | 1.05     | 8   |            | 8.40      |
| 2                        | 10             | 0.68     | 12  | 8.16       |           |
| DUŽINE PO PROFILIMA (m)  |                |          |     | 8.16       | 8.40      |
| JEDINIČNA TEŽINA (kg)    |                |          |     | 0.649      | 0.911     |
| TEŽINA PO PROFILIMA (kg) |                |          |     | 5.29       | 7.65      |
| UKUPNA TEŽINA (kg)       |                |          |     | 12.94      |           |

1  $\phi$ 12, l=1.05 m, K=8

2  $\phi$ 10, l=0.68 m, K=12

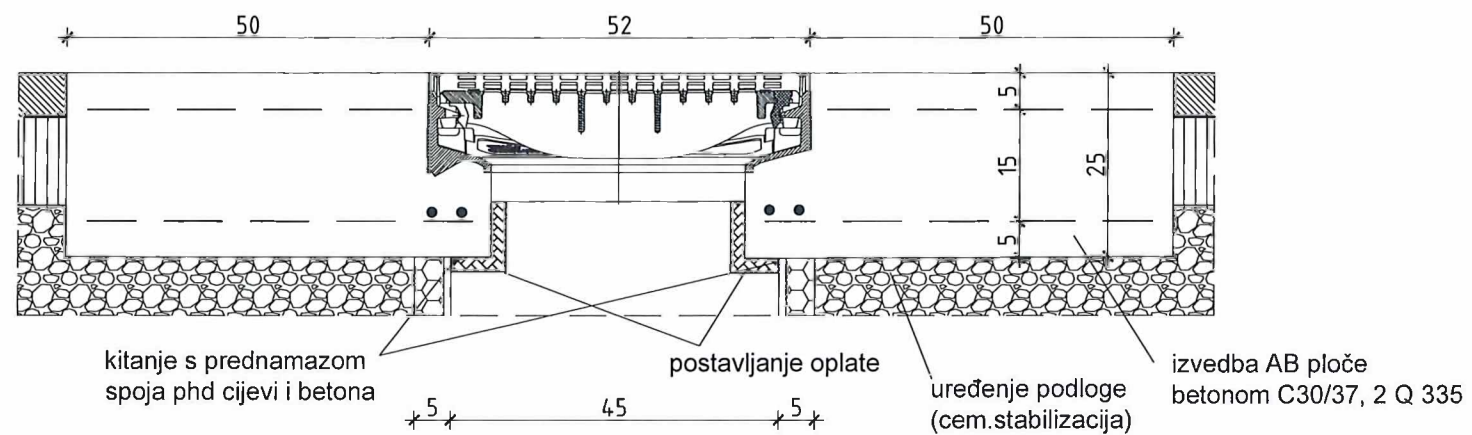


|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR:<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4  | KNJIGA:<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE                                                                                                                                                                                                  | SADRŽAJ:<br>SANACIJA SLIVNOG OKNA<br>NP BREGANA | <br>INSTITUT IGH<br>ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE |
| NARUČITELJ:<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4  | PROJEKTANT:<br>mr.sc.KRISTOFOR MAVAR, dipl.ing.grad.<br><br> | BROJ PROJEKTA:<br>72120-IZV-53/20               |                                                                                                                                 |
| GRAĐEVINA:<br>AUTOCESTA A3, NP BREGANA I<br>ČVOR KOSNICA        |                                                                                                                                                   | MJERILO:<br>1:10                                | DATUM:<br>ožujak, 2020.                                                                                                         |
| VRSTA PROJEKTA:<br>GRAĐEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE              |                                                                                                                                                                                                                                        | ARHIVSKI BROJ:<br>-                             | BROJ NACRTA:<br>3                                                                                                               |
| OZNAKA DOKUMENTA:<br>72120_IZV_53_20_Tekničko rješenje sanacije |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                                                 |



## SLIVNO OKNO

Slivna reška "ACO MultiTop" 500x500 mm



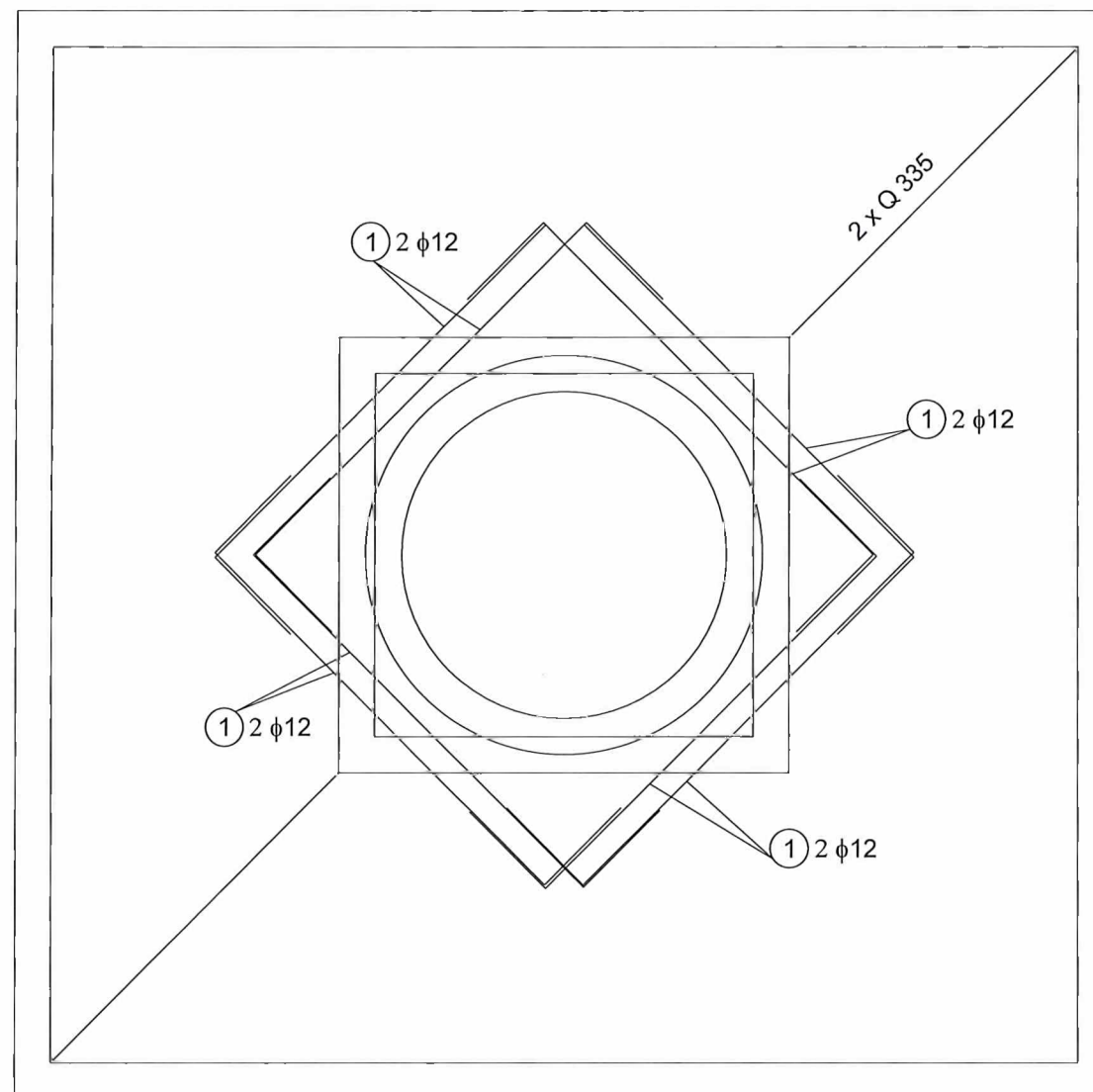
## ŠIPKE

B 500B

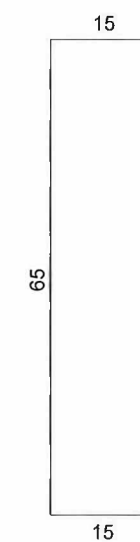
| POZ                      | Ø (mm) | L (m) | KOM | DUŽINE (m) |       |
|--------------------------|--------|-------|-----|------------|-------|
|                          |        |       |     | Ø10        | Ø12   |
| 1                        | 12     | 0.95  | 8   |            | 7.60  |
| DUŽINE PO PROFILIMA (m)  |        |       |     |            | 7.60  |
| JEDINIČNA TEŽINA (kg)    |        |       |     |            | 0.911 |
| TEŽINA PO PROFILIMA (kg) |        |       |     |            | 6.92  |
| UKUPNA TEŽINA (kg)       |        |       |     |            | 6.92  |

## MREŽA

Q 335 - 1kom (6,0 x 2,2 m) = 72,00kg  
2kom = 144,00 kg



① Ø12, l=0.95 m, K=8



|                                                                 |                                                                                                                                                         |                                                   |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR:<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB, ŠIROKINA 4  | KNJIGA:<br>TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE                                                                                                                   | SADRŽAJ:<br>SANACIJA SLIVNOG OKNA<br>ČVOR KOSNICA |  |
| NARUČITELJ:<br>HRVATSKE AUTOCESTE<br>10 000 ZAGREB, ŠIROKINA 4  | PROJEKTANT:<br>mr.sc. KRUNO LAV MAVAR, dipl.ing.grad.<br><br>G 595 | BROJ PROJEKTA:<br>72120-IZV-53/20                 |                                                                                       |
| GRADEVINA:<br>AUTOCESTA A3, NP BREGANA I<br>ČVOR KOSNICA        |                                                                                                                                                         | MJERILO:<br>1:10                                  | DATUM:<br>ožujak, 2020.                                                               |
| VRSTA PROJEKTA:<br>GRAĐEVINSKI<br>PROJEKT SANACIJE              | SURADNIK:<br>NIKOLA HODAK, struč.spec.ing.aedif.                                                                                                        | ARHIVSKI BROJ:<br>-                               | BROJ NACRTA:<br>4                                                                     |
| OZNAKA DOKUMENTA:<br>72120_IZV_53_20_Tekničko rješenje sanacije |                                                                                                                                                         |                                                   |                                                                                       |