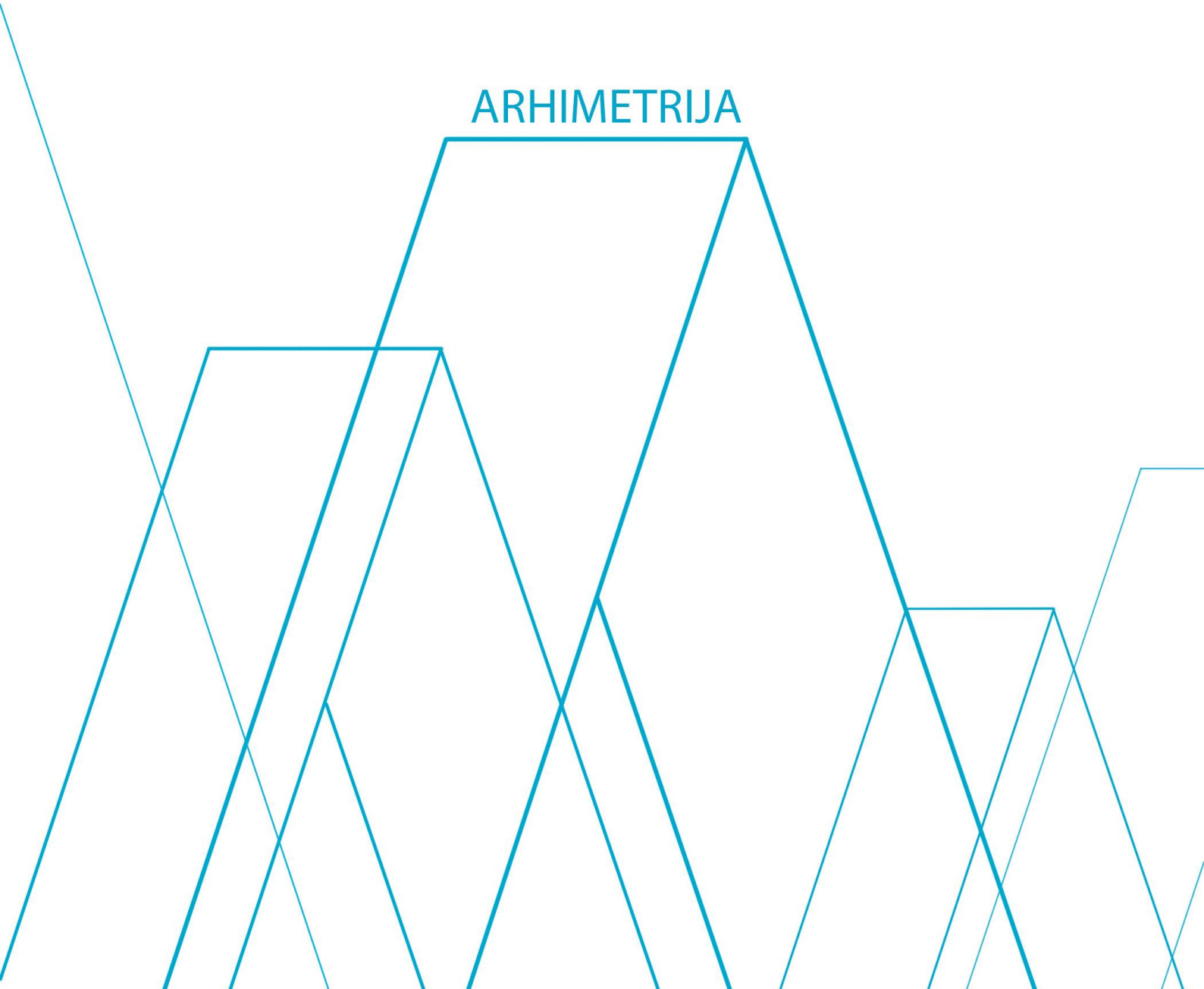


Naručilac: MONTEPUT d.o.o.  
Avda Međedovića 130, 81000 Podgorica

**GLAVNI PROJEKAT**  
**SANACIJE SEKUNDARNE OBLOGE TUNELA »SOZINA«**

Bar, Decembar 2023. godine

ARHIMETRIJA



|                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Elektronski potpis projektanta</b> | <b>Elektronski potpis revidenta</b> |
|                                       |                                     |

|                                 |                                                                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INVESTITOR                      | <b>D.O.O. "MONTEPUT" - PODGORICA</b><br><b>Avda Međedovića 130, 81000 Podgorica</b>                                            |
| OBJEKAT                         | <b>Sanacija sekundarne obloge tunela "Sozina"</b>                                                                              |
| LOKACIJA                        | <b>Autoput Bar – Boljare, tunel "Sozina"</b>                                                                                   |
| VRSTA TEHNIČKE<br>DOKUMENTACIJE | <b>Glavni projekat sanacije</b>                                                                                                |
| PROJEKTANT                      | <b>D.O.O. "ARHIMETRIJA" – BAR</b><br><b>Ulica Vladimira Rolovića F42, Bar, Crna Gora</b><br><b>e-mail: info@arhimetrija.me</b> |
| ODGOVORNO LICE                  | <b>Ivana Rajković d.i.a.</b>                                                                                                   |
| GLAVNI INŽENJER                 | <b>Đuro Karanikić d.i.g.</b><br><b>UPI 107/7 – 1194/2</b><br><b>10.05.2018. godine</b>                                         |
| SARADNIK                        | <b>Milijana Rajković Karanikić d.i.g.</b><br><b>UPI 107/7 – 1089/2</b><br><b>07.05.2018. godine</b>                            |

## SADRŽAJ

|       |                                                                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | UGOVOR IZMEĐU NARUČIOCA I PROJEKTANTA.....                                                           | 1  |
| 2.    | PODACI O IZVRŠIOCU (naziv, sjedište, adresa, matični i registarski broj, djelatnost).....            | 3  |
| 3.    | LICENCA IZVRŠIOCA.....                                                                               | 5  |
| 3.1   | RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG INŽENJERA .....                                                        | 7  |
| 3.2   | SPISAK ODGOVORNIH OVLAŠĆENIH INŽENJERA ZA POJEDINE DJELOVE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE.....               | 8  |
| 3.3   | LICENCA, ČLANSTVO U KOMORI I UGOVOR O DOPUNSKOM RADU GLAVNOG INŽENJERA.....                          | 9  |
| 4.    | DOKAZ O OSIGURANJU OD PROFESIONALNE ODGOVORNOSTI IZVRŠIOCA .....                                     | 14 |
| 5.    | URBANISTIČKO TEHNIČKI USLOVI .....                                                                   | 15 |
| 6.    | IZJAVA ODGOVORNOG INŽENJERA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM PROPISIMA..... | 16 |
| 7.    | IZJAVA O MEĐUSOBNOJ USAGLAŠENOSTI SVIH DJELOVA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE.....                           | 17 |
| 8.    | UVOD I TEHNIČKI OPIS .....                                                                           | 18 |
| 8.1   | OPŠTI PODACI O TUNELU .....                                                                          | 18 |
| 8.2   | ELEMENTI TRASE .....                                                                                 | 18 |
| 8.3   | POPREČNI PROFIL TUNELA.....                                                                          | 18 |
| 8.4   | KONSTRUKCIJA KOLOVOZA.....                                                                           | 19 |
| 8.5   | ODVODNJAVANJE OBJEKTA.....                                                                           | 19 |
| 8.6   | SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA .....                                                                     | 19 |
| 8.7   | OSVRT NA KONTROLNA ISPITIVANJA ZA VRIJEME IZVOĐENJA SEKUNDARNE TUNELSKO OBLOGE .....                 | 19 |
| 9.    | OPIS RADOVA NA SANACIJI .....                                                                        | 21 |
| 9.1   | NAČELNI POSTUPAK SANACIONIH RADOVA .....                                                             | 21 |
| 9.2   | REGULACIJA SAOBRAĆAJA.....                                                                           | 21 |
| 9.3   | PRIPREMNI RADOVI .....                                                                               | 21 |
| 9.4   | INJEKTIRANJE PUKOTINA POD PRITISKOM.....                                                             | 22 |
| 9.4.1 | INJEKTIRANJE POD PRITISKOM »VLAŽNIH« PUKOTINA.....                                                   | 22 |
| 9.4.2 | INJEKTIRANJE POD PRITISKOM »SUVIH« PUKOTINA.....                                                     | 22 |
| 9.5   | SANACIJA TUNELSKO OBLOGE.....                                                                        | 23 |
| 9.6   | SANACIJA DILATACIONIH SPOJNICA KAMPADA SEKUNDARNE TUNELSKO OBLOGE.....                               | 23 |
| 9.7   | APLIKACIJA EPOKSIDNOG PREMAZA NA TUNELSKU OBLOGU .....                                               | 24 |
| 9.8   | „PROŠIVANJE“ PUKOTINA NA BETONSKOM KOLOVOZU .....                                                    | 24 |
| 9.9   | DEMOBILIZACIJA GRADILIŠTA.....                                                                       | 24 |

|        |                                                                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.    | KARAKTERISTIKE MATERIJALA .....                                                                               | 25 |
| 10.1   | MASA ZA INJEKTIRANJE VLAŽNIH PUKOTINA. ....                                                                   | 25 |
| 10.2   | MASA ZA INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.....                                                                      | 25 |
| 10.3   | MALTER ZA ZATVARANJE TRAGA PUKOTINA PRILIKOM INJEKTIRANJA VLAŽNIH PUKOTINA                                    | 25 |
| 10.4   | EPOKSIDNI MALTER ZA ZATVARANJE TRAGA PUKOTINA PRILIKOM INJEKTIRANJA SUVIH PUKOTINA.....                       | 26 |
| 10.5   | POLIMER-CEMENTNI VEZNI SLOJ.....                                                                              | 26 |
| 10.6   | ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA ARMATURE (GDJE JE SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA ARMIRANA).....                             | 26 |
| 10.7   | REPARATURNI MALTER R4 (ZA REPROFILISANJE SEKUNDARNE TUNELSKO OBLOGE UKLJUČUJUĆI I DILATACIONE SPOJNICE) ..... | 27 |
| 10.8   | DVOKOMPONENTNI EPOKSIDNI PREMAZ NAMIJENJEN ZAŠTITI BETONSKIH POVRŠINA (OSIM NA PORTALIMA) .....               | 27 |
| 10.9   | CRVENA LINIJA ZA OZNAČAVANJE EVAKUACIONIH IZLAZA.....                                                         | 28 |
| 10.10  | UV STABILNI POLIURETANSKI PREMAZ (NA PORTALNIM KAMPADAMA).....                                                | 28 |
| 10.11  | EPOKSIDNI MALTER R4 ZA „PROŠIVANJE“ PUKOTINA U BETONSKO KOLOVOZU .....                                        | 29 |
| 11.    | TEHNIČKI USLOVI ZA RADOVE I MATERIJALE.....                                                                   | 30 |
| 11.1   | OPŠTI USLOVI ZA RADOVE .....                                                                                  | 30 |
| 11.2   | ČUVANJE I NJEGOVANJE IZVEDENIH ELEMENATA-SLOJEVA.....                                                         | 30 |
| 11.3   | HIDRODINAMIČKO UKLANJANJE BETONA .....                                                                        | 30 |
| 11.4   | USLOVI KVALITETA BETONSKO PODLOGE ZA ODREĐENE VRSTE RADOVA.....                                               | 30 |
| 11.5   | SLOJEVI POLIMER-CEMENTNOG MALTERA ZA REPROFILISANJE.....                                                      | 31 |
| 11.6   | INJEKTIRANJE POD PRITISKOM.....                                                                               | 31 |
| 11.6.1 | INJEKTIRANJE VLAŽNIH PUKOTINA .....                                                                           | 31 |
| 11.6.2 | INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.....                                                                              | 31 |
| 12.    | PROGRAM KONTROLE KVALITETA I TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA.....                                            | 32 |
| 12.1   | UVOD .....                                                                                                    | 32 |
| 12.2   | NADZOR.....                                                                                                   | 32 |
| 12.2.1 | PROJEKTANTSKI NADZOR.....                                                                                     | 32 |
| 12.2.2 | STRUČNI NADZOR.....                                                                                           | 32 |
| 12.2.3 | IZVJEŠTAJ O IZVEDENIM RADOVIMA .....                                                                          | 33 |
| 12.3   | ISPITIVANJE I POSTUPCI DOKAZIVANJA KVALITETA GRAĐEVINSKIH PROIZVODA .....                                     | 33 |
| 12.3.1 | PROGRAM KONTROLE SVIH RADOVA I MATERIJALA.....                                                                | 33 |
| 12.3.2 | IZVOĐENJE.....                                                                                                | 33 |
| 12.3.3 | PRETHODNA ISPITIVANJA.....                                                                                    | 33 |



|        |                            |    |
|--------|----------------------------|----|
| 12.3.4 | KONTROLNA ISPITIVANJA..... | 33 |
| 12.3.5 | TEKUĆA ISPITIVANJA.....    | 36 |
| 13.    | PREDRAČUN RADOVA.....      | 37 |
| 13.1   | UVOD .....                 | 37 |
| 13.2   | MATERIJALI.....            | 37 |
| 13.3   | RAD.....                   | 37 |
| 13.4   | MJERENJE KOLIČINA .....    | 37 |
| 14.    | GRAFIČKI PRILOZI.....      | 50 |

## 1. UGOVOR IZMEĐU NARUČIOCA I PROJEKTANTA

D.O.O. "ARHIMETRIJA"  
Broj: 24/23  
08.10.2023.god.

D.O.O. Monteput  
Broj: 2067  
Podgorica, 29.09.2023.god.

### UGOVOR O NABAVCI USLUGA

Izrada tehničke dokumentacije sanacije sekundarne obloge tunela "Sozina"

Ovaj ugovor zaključen je između:

**Monteput DOO** sa sjedištem u Podgorici, ulica Avda Međedovića br. 130, PIB: 02462494, Matični broj: 02462494, Broj računa: 530-19247-84 Naziv banke: NLB banka AD Podgorica, koga zastupa izvršni direktor Milan Ljiljanić, (u daljem tekstu: Naručilac)

i  
**Arhimetrija d.o.o.** sa sjedištem u Baru, ul. Vladimira Rolovica F42, PIB 02824400, Broj računa: 530-19130-47 Banka: NLB banka, koga zastupa izvršni direktor Ivana Rajković, (u daljem tekstu: Izvršilac).

#### OSNOV UGOVORA:

Zahtjev za dostavljanje ponuda za jednostavne nabavke za nabavku usluge izrada tehničke dokumentacije sanacije sekundarne obloge tunela "Sozina", šifra postupka 50274 od 04.08.2023. godine;

Broj i datum obavještenja o ishodu postupka jednostavne nabavke: 9760 od 20.09.2023. godine;

Ponuda ponuđača **Arhimetrija d.o.o. Bar**, šifra ponude 67969 od 06.08.2023. godine.

#### Član 1

Predmet ovog ugovora je nabavka usluge izrada tehničke dokumentacije sanacije sekundarne obloge tunela "Sozina" u svemu prema specifikaciji datoj u zahtjevu i Ponudi Izvršioca, šifra ponude 67969 od 06.08.2023. godine koja je sastavni dio ovog ugovora.

#### Član 2

Ukupna vrijednost ugovora prema prihvaćenoj ponudi iznosi 22.700,00 eura bez uračunatog PDV-a, iznos PDV-a je 4.767,00 eura, odnosno 27.467,00 eura sa uračunatim PDV-om.

#### Član 3

Ugovorne strane su saglasne da će Naručilac plaćanje vršiti na žiro račun Izvršioca, u roku od 8 dana od dana dostavljanja fakture koja je potvrđena od strane ovlašćenog lica Naručioca.

#### Član 4

Rok izvršenja ugovora je 4 mjeseca od dana zaključivanja ugovora.  
Mjesto izvršenja ugovora je sjedište ponuđača.

#### Član 5

Ugovorne strane su saglasne da do raskida ovog Ugovora može doći ako Izvršilac ne bude izvršavao svoje obaveze u roku i na način predviđen Ugovorom.

#### Član 6

U skladu sa članom 25 stav 4 Pravilnika o načinu sprovođenja jednostavnih nabavki ("Službeni list Crne Gore" br. 16/23 i 20/23 i 36/23) primjenjivaće se antikorupcijska pravila i mjere sprečavanja sukoba interesa u skladu sa zakonom

**Član 7**

Za sve što nije predviđeno ovim ugovorom primjenjuju se odredbe Zakona o obligacionim odnosima Crne Gore.

**Član 8**

Ugovorne strane su saglasne da eventualne sporove povodom ovog ugovora rješavaju sporazumom. U protivnom, ugovara se nadležnost suda u Podgorici.

**Član 9**

Dobavljač je dužan da potpiše ovaj Ugovor u roku od deset dana od dana dostavljanja, i u istom roku vrati Naručiocu potpisan ugovor.

Ovaj ugovor je sačinjen u 6 (šest) istovjetnih primjeraka, od kojih su po 3 (tri) primjerka pripadaju Naručiocu i Dobavljaču.

**NARUČILAC**

**Monteput DOO Podgorica**

**Izvršni direktor**

**Milan Ljiljanić**



**IZVRŠILAC**

**Arhimetrija d.o.o. Bar**

**Izvršni direktor**

**Ivana Rajković**





## 2. PODACI O IZVRŠIOCU (naziv, sjedište, adresa, matični i registarski broj, djelatnost)



### IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA

Registarski broj 5 - 0599116 / 003  
PIB: 02824400

Datum registracije: 28.02.2011.  
Datum promjene podataka: 03.03.2021.

#### DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ARHIMETRIJA" - BAR

Broj važeće registracije: /003

Skraćeni naziv: ARHIMETRIJA  
Telefon: +382/67383477  
eMail: info@arhimetrija.me  
Web adresa:  
Datum zaključivanja ugovora: 28.02.2011.  
Datum donošenja Statuta: 28.02.2011. Datum promjene Statuta: 18.02.2021.  
Adresa glavnog mjesta poslovanja: VLADIMIRA ROLOVIĆA F-42/12/IV BAR  
Adresa za prijem službene pošte: VLADIMIRA ROLOVIĆA F-42/12/IV BAR  
Adresa sjedišta: VLADIMIRA ROLOVIĆA F-42/12/IV BAR  
Pretežna djelatnost: 7111 Arhitektonska djelatnost  
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: DA  
Oblik svojine: Privatna  
Porijeklo kapitala: Domaći  
Upisani kapital: 1,00Euro (Novčani 1,00Euro, nenovčani 0,00Euro )

#### OSNIVAČI:

IVANA RAJKOVIĆ - JBMG/Broj Pasoša zaštićeni zakonom

Uloga: Osnivač

Udio: 100% Adresa: Lični podatak zaštićen zakonom

Digitally signed by Sanja Bojanić (Potpis/Autentifikacija)  
Date: 2022.03.04 13:24:56 +01:00

1/2

**LICA U DRUŠTVU:**

---

**IVANA RAJKOVIĆ** - JMBG/Broj Pasoša zaštićen zakonom

Adresa: Lični podatak zaštićen zakonom

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

---

**IVANA RAJKOVIĆ** - JMBG/Broj Pasoša zaštićen zakonom

Adresa: Lični podatak zaštićen zakonom

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

---

**Izdato:** 04.03.2022 godine u 13:24h

**MP**

**Načelnica**

**Sanja Bojanić**

### 3. LICENCA IZVRŠIOCA



Crna Gora  
Ministarstvo ekologije,  
prostornog planiranja i urbanizma  
Odjeljenje za licenciranje, registar i drugostepeni postupak

Adresa: IV proleterske brigade broj 19  
81000 Podgorica, Crna Gora  
tel: +382 20 446 200  
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 14-332/23-487/2

Podgorica, 10.05.2023. godine

**Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma**, postupajući po zahtjevu privrednog društva DOO "ARHIMETRIJA" BAR, broj UPI 14-332/23-487/1 od 28.04.2023. godine, za izdavanje licence za projektanta i izvođača radova, na osnovu člana 135 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list CG", br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20, 86/22 i 4/23), člana 12 Uredbe o organizaciji i načinu rada državne uprave ("Službeni list CG", br. 49/22, 52/22, 56/22, 82/22, 110/22 i 139/22) i čl. 18 i 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donijelo je

#### RJEŠENJE

Privrednom društvu **DOO "ARHIMETRIJA" BAR**, izdaje se

#### LICENCA

**projektanta i izvođača radova**

na period od **pet godina**.

#### Obrazloženje

Aktom broj UPI 14-332/23-487/1 od 28.04.2023. godine, ovom ministarstvu, obratilo se privredno društvo DOO "ARHIMETRIJA" BAR, pretežna djelatnost - 7111 - Arhitektonska djelatnost, zahtjevom za izdavanje licence za projektanta i izvođača radova. Uz zahtjev privredno društvo je priložilo sljedeće dokaze:

- 1) rješenje broj UPI 107/7-1088/2 od 07.05.2018. godine, kojim je **Ivani Rajković, dipl. inženjer arhitekture**, izdata licenca ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta, donijeto od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma;
- 2) ugovor o radu i aneks ugovora o radu sa Ivanom Rajković, broj 01.03/11 od 01.03.2011. godine, na neodređeno vrijeme;
- 3) rješenje broj UPI 107/7-1089/2 od 07.05.2018. godine, kojim je **Milijani Rajković - Karanikić, dipl. građevinski inženjer - odsjek za konstrukcije**, izdata licenca ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta, donijeto od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma;

- 4) ugovor o radu i aneks ugovora o radu sa Milijanom Rajković - Karanikić, broj 01/15-04-2014 od 15.04.2014. godine, na neodređeno vrijeme;
- 5) izvod iz Centralnog registra privrednih subjekata, registarski broj 5 - 0599116 / 003.

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma razmotrilo je podnijeti zahtjev sa priloženom dokumentacijom i odlučilo kao u dispozitivu rješenja a ovo iz sljedećih razloga:

Odredbom člana 122 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata propisano je, u bitnom, da je privredno društvo koje izrađuje tehničku dokumentaciju (projektant), odnosno privredno društvo koje gradi objekat (izvođač radova), dužno da za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije, dijela tehničke dokumentacije odnosno građenje ili izvođenje pojedinih vrsta radova na građenju objekata, ima najmanje jednog zaposlenog ovlaštenog inženjera po vrsti projekta koji izrađuje i to za: arhitektonski, građevinski, elektrotehnički i mašinski projekat, odnosno vrsti radova koje izvodi na osnovu tih projekata. Stavom 2 prethodno navedenog člana propisano je da obavljanje pojedinih poslova iz prethodnog stava projektant, odnosno izvođač radova može da obezbijedi na osnovu zaključenog ugovora sa drugim privrednim društvom koje ima zaposlenog ovlaštenog inženjera za određenu vrstu projekta odnosno radova.

Dalje, članom 137 stav 2 prethodno navedenog zakona propisuje se da se licenca za privredno društvo izdaje za period od pet godina.

Prema članu 5 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Službeni list CG", br. 79/17, 78/21 i 102/21), propisano je da se u postupku izdavanja licence projektanta i izvođača radova provjerava: 1) da li podnosilac zahtjeva u radnom odnosu ima zaposlenog ovlaštenog inženjera; i 2) licenca ovlaštenog inženjera.

Odredbom člana 136 stav 4 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata propisano je da je imalac licence dužan da obavijesti ministarstvo o svim promjenama uslova na osnovu kojih je izdata licenca za obavljanje djelatnosti, u roku od 15 dana od dana nastanka promjene.

Postupajući po predmetnom zahtjevu, ministarstvo je, na osnovu raspoloživih dokaza, utvrdilo da su ispunjeni uslovi propisani zakonom i pravilnikom, i odlučilo kao u dispozitivu rješenja.

**UPUTSTVO O PRAVNOJ ZAŠTITI:** Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda, u roku od 20 dana od dana prijema istog.



OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE

Petar Vučinić

### 3.1 RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG INŽENJERA



**ARHIMETRIJA d.o.o. Bar**

ul Vladimira Rolovića F42, 85 000 Bar  
tel. +382 67 383477  
mail. info@arhimetrija.me

PIB 02824400  
PDV 80/31-02780-3  
Ž.R. NLB 530-19130-47

Bar, 05. decembar 2023. godine

Broj: 34/23

Na osnovu Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata i Pravilnika o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekata ("Službeni list Crne Gore", 044/18 i 043/19) donosim:

#### **Rješenje o imenovanju ovlašćenog inženjera koji rukovodi izradom tehničke dokumentacije u cjelini**

Za ovlašćenog inženjera koji rukovodi izradom tehničke dokumentacije u cjelini (glavni inženjer) Glavni projekat sanacije sekundarne obloge drumskog tunela "Sozina", imenuje se:

**Đuro Karanikić, d.i.g.**

Imenovani se u svemu mora pridržavati važećeg Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata i Pravilnika o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije ("Službeni list Crne Gore", 044/18 i 043/19), kao i drugih važećih zakona, propisa i normativa.

Direktor:

Ivana Rajković, d.i.a.





### 3.2 SPISAK ODGOVORNIH OVLAŠĆENIH INŽENJERA ZA POJEDINE DJELOVE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

| PODACI O OVLAŠĆENIM INŽENJERIMA            |                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| NAZIV OBJEKTA                              | PROJEKTANT                                                                                                                                                                                                                   | GLAVNI INŽENJER                                           |
| Sanacija sekundarne obloge tunela „Sozina“ | <b>D.O.O. “ARHIMETRIJA” - BAR</b><br><u>Licenca:</u> UPI 14 – 332/23-487/2, 10.05.2023. godine<br><u>Adresa:</u> Vladimira Rolovića F-42, 85000 Bar<br><u>Telefon:</u> 067 - 383 - 477<br><u>E-mail:</u> info@arhimetrija.me | Đuro Karanikić d.i.g.                                     |
| DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE             |                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |
| PROJEKAT                                   | PROJEKTANT                                                                                                                                                                                                                   | ODGOVORNI INŽENJER                                        |
| Glavni projekat sanacije                   | <b>D.O.O. “ARHIMETRIJA” - BAR</b>                                                                                                                                                                                            | <b>Đuro Karanikić d.i.g.</b><br><b>UPI 107/7 – 1194/2</b> |

### 3.3 LICENCA, ČLANSTVO U KOMORI I UGOVOR O DOPUNSKOM RADU GLAVNOG INŽENJERA



Crna Gora  
Ministarstvo kapitalnih investicija

Adresa: Rimski trg 46  
81000 Podgorica, Crna Gora  
Telefon: +382 20 482 124

Broj: 07-342/23-8987/2

Datum: 21.08.2023. godine

Ministarstvo kapitalnih investicija, na osnovu člana 18 stav 1, 46 stav 2 i 116 Zakona o upravnom postupku („Sl. list CG“, br. 56/14, 40/16 i 37/17) i člana 193 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG“, broj 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20, 66/22 i 04/23) rješavajući po zahtjevu Đura Karanikića, diplomirani inženjer građevinarstva – odsjek za konstrukcije, zavedenog kod ovog ministarstva pod brojem 07-342/23-8987/1 od 18.08.2023. godine u postupku za izdavanje rješenja o ispunjenosti uslova za ovlaštenog inženjera za složeno inženjerske objekte, donosi

#### RJEŠENJE

Utvrdjuje se da **Đuro Karanikić** iz Bara, diplomirani inženjer građevinarstva – odsjek za konstrukcije, ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlaštenog inženjera za složeno inženjerske objekte: državni putevi (auto-put, brza saobraćajnica, magistralni i regionalni put) i tunele.

#### Obrazloženje

Đuro Karanikić iz Bara, diplomirani inženjer građevinarstva – odsjek za konstrukcije, obratio se ovom ministarstvu zahtjevom za izdavanje rješenja o ispunjenosti uslova za ovlaštenog inženjera za složeno inženjerske objekte, zavedenog kod ovog ministarstva pod brojem 07-342/23-8987/1 od 18.08.2023. godine. Uz ovaj zahtjev imenovani je dostavio sljedeće isprave: Rješenje kojim se izdaje licenca ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenja objekata, broj: UPI 14-332/23-1089/2 od 17.08.2023. godine, izdato od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma; Lista reference br. RB-BBH/490/PM od 24.05.2023. godine izdato od strane "China road and bridge corporation" d.o.o. dio stranog društva, Podgorica; Rješenje o imenovanju odgovornog projektanta za tunele na glavnom projektu autoputa Bar – Boljare, dionica Smokovac-Uvač-Mateševo, izdato od strane "China road and bridge corporation" d.o.o. dio stranog društva, Podgorica.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju, utvrđeno je da je imenovani stekao više od tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i/ili izgradnje složeno inženjerskih objekata: državni putevi (auto-put, brza saobraćajnica, magistralni i regionalni put) i tuneli, čime ispunjava uslov propisan članom 193 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju, u smislu člana 12 ZUP-a, ovo ministarstvo je našlo da je zahtjev stranke Đuro Karanikić osnovan, te se isti usvaja. Ovo iz razloga što je članom 193

---

[www.gov.me/mki](http://www.gov.me/mki)

stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, propisano da poslove ovlaštenog inženjera za složeni inženjerski objekat može da vrši ovlašćeni inženjer iz člana 123 ovog zakona koji ima najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i/ili građenja složenog inženjerskog objekta, a stavom 2 istog člana da ispunjenost uslova iz stava 1 ovog člana utvrđuje rješenjem organ državne uprave nadležan za djelatnost koja se obavlja u složenom inženjerskom objektu.

Na osnovu izloženog, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

**Uputstvo o pravnoj zaštiti:** Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema rješenja.



Dostavljeno:

- naslovu
- u spise predmeta
- a/a

Br: 17/23



Bar, 01. avgust 2023. godine

Na osnovu člana 202 Zakona o radu ("Službeni list Crne Gore", 74/2019, 8/2021, 59/2021, 68/2021 i 145/2021.), zaključuje se:

#### UGOVOR O DOPUNSKOM RADU

»Arhimetrija« d.o.o. Bar, Vladimira Rolovića F42, Bar, Crna Gora, koga zastupa Ivana Rajković, izvršni direktor (u daljem tekstu: poslodavac), s jedne strane,

i

Đuro Karanikić, JMBG 3011977220028, sa prebivalištem u Baru, (u daljem tekstu: izvršilac posla), zaposlenog sa punim radnim vremenom u CHINA ROAD & BRIDGE CORPORATION DOO PEKING, NR KINA – DIO STRANOG DRUŠTVA PODGORICA, Nova Dalmatinska bb, Podgorica, s druge strane.

##### Član 1

Izvršilac posla se obavezuje da za poslodavca, u dopunskom radu od najviše 4 sata dnevno u toku radne nedjelje (pet dana u nedjelji), obavlja poslove iz djelatnosti poslodavca, koji se sastoje u sljedećem: izrada tehničke dokumentacije u skladu sa ovlaštenjima izvršioca posla izdatim od strane nadležnih institucija u Crnoj Gori, rukovođenje istražnim radovima na utvrđivanju stanja građevinskih objekata, rukovođenje izvođenja građevinskih radova i druge poslove po zahtjevu poslodavca.

##### Član 2

Izvršilac posla će posao iz člana 1 ovog Ugovora, obavljati na način i u kvalitetu, koji zadovoljava potrebe poslodavca i o tome sačinjavati mjesečni izvještaj.

##### Član 3

Poslove iz tačke 1 ovog Ugovora, izvršilac posla će obavljati poslije radnog vremena, u prostorijama poslodavca, u periodu od 01.08.2023. godine do 31.12.2023. godine.  
Po isteku navedenog perioda, poslodavac i izvršilac posla mogu, ukoliko se ukaže potreba za daljim radom izvršioca posla, zaključiti aneks Ugovora.

##### Član 4

Izvršilac posla za vrijeme dopunskog rada, u skladu sa zakonom, ima pravo na novčanu naknadu u mjesečnom neto iznosu od 466,62€.  
Poslodavac se obavezuje da će ugovoreni iznos isplaćivati mjesečno na žiro račun izvršioca posla broj: 555000900200406760, kod Addiko banke Podgorica.

##### Član 5

Svaka ugovorna strana može da otkáže ovaj Ugovor uz otkazni rok od 30 dana.

##### Član 6

Eventualne sporove po ovom Ugovoru, ugovorne strane će rješavati sporazumno, a sporove koje ne riješe sporazumno, rješavaće nadležni sud u Podgorici.



Član 7

Ovaj Ugovor sačinjen je u četiri (4) istovjetna primjerka od kojih izvršilac posla zadržava jedan (1) primjerak, dok poslodavac zadržava tri (3) primjerka.

IZVRŠILAC POSLA

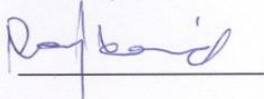
Đuro Karanikić



POSLODAVAC

Izvršni direktor

Ivana Rajković







## INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

Broj: 05 - 2710

Podgorica, 20.09.2023. godine

Na osnovu čl. 143, čl. 146 stav 1 tačka 2 i čl. 149 stav 1 tačka 1  
Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata  
(„Službeni list Crne Gore“, br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20, 86/22, 004/23)  
i evidencije Registra članova Inženjerske komore Crne Gore, izdaje se

### POTVRDA

o članstvu u Inženjerskoj komori Crne Gore

**ĐURO D. KARANIKIĆ**, diplomirani inženjer građevinarstva, iz BARA,  
član je Inženjerske komore Crne Gore do 31.12.2023. godine.

Reg.br. 1452



OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE  
Liljana Vulić, dipl.pravnica

## 4. DOKAZ O OSIGURANJU OD PROFESIONALNE ODGOVORNOSTI IZVRŠIOCA

|                                                                                                 |                   |        |                                                                                                                                                                           |              |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
|  <b>lovćen</b> | Filijala/O.J.:    | 3701   | <br> |              |           |
|                                                                                                 | Šifra zastupnika: | 539    |                                                                                                                                                                           | Broj Polise: | ODG004301 |
|                                                                                                 | Kanal Prodaje:    | DIREKT |                                                                                                                                                                           | Novo/Obnova: | ODG003163 |
|                                                                                                 | Veza sa Polisom:  |        |                                                                                                                                                                           |              |           |

---

**POLISA OSIGURANJA ODGOVORNOSTI** **BROJ POLISE ODG004301**

---

Ugovarač: ARHIMETRIJA DOO, VLADIMIRA ROLOVIĆA F-42/12/IV, BAR, JMBG/PIB: 02824400

---

Osiguravnik: ARHIMETRIJA DOO, VLADIMIRA ROLOVIĆA F-42/12/IV, BAR, JMBG/PIB: 02824400

---

TRAJANJE OSIGURANJA: Polisa važi od **23.05.2023 u 00:00** do **22.05.2024. 23:59**

---

USLOVI OSIGURANJA: Ovo osiguranje je zaključeno shodno ZOO i sledećim uslovima: Opšti uslovi za osiguranje projektantske odgovornosti (US-odp/99-06-cg); Klauzula o isključenju pokriva u vezi sa infektivnom bolešću (Covid-19) (KL-covid/20-12-cg)

---

NAČIN OSIGURANJA: Osigurava se na sume osiguranja koje je odredio ugovarač osiguranja

---

| Osigurava se:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Suma Osiguranja € | Premija € |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| <b>1. Opasnost: Projektantska odgovornost</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |           |
| <b>1.1. (P.O.- Odgovornost za fizička oštećenja i uništenja po uslovima US-odp (član 1. stav 1.) i odgovornost iz tehničkog nadzora "konsaltinga" po uslovima US-odp (član 1. stav 3)): Osiguranjem su pokriveni odštetni zahtjevi (zahtjevi za naknadu šteta) ispostavljeni osiguraniku za štete nastale usled greške u tehničko računskim i statičkim osnovama, te izračunavanjima, kalkulacijama, konstrukciji i tehničkoj izradi projektne dokumentacije, ukoliko greška, za vrijeme pokrivanja osiguranja ima za posledicu oštećenje ili uništenje osiguranog objekta (takozvana fizička oštećenja), koji se izvodi odnosno izgrađuje/montira po projektu kojeg je izradio osiguravnik. Po ovim uslovima se pod objektima smatraju kako građevinski objekti tako i mašinska, električna i druga (ostala) oprema. Uključeno je osiguravajuće pokrivanje koje se odnosi na greške koje proizilaze iz tehničkog nadzora ili konsaltinga. Uključeno je pokrivanje tokom garancije, od jedne godine. Osiguranje se odnosi na predviđenu vrijednost projektnih radova u narednoj godini u iznosu od 25,000,00 €. Prilog: Upitnik koji je sastavni dio ugovora o osiguranju. Učešće u šteti 10%, minimum 600,00 €.</b> | 200.000,00€       |           |
| A Minimalna premija 1.1. (175%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   | 175,00€   |
| B Doplatka za uvećanu sumu osiguranja (150%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   | 262,50€   |
| C Osiguravnik kod svake štete učestvuje sa 10% od priznate štete a min 600 EUR (0%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |           |
| D Godišnji agregat jednostruki (20%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   | -87,50€   |
| E Popust za period garancije od jedne godine (5%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   | -17,50€   |

---

|                                                                                                                                                    |                             |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|
| Sastavni dio polise je klauzula o isključenju pokriva u vezi sa infektivnom bolešću (Covid-19). Osiguranje ne pokriva odgovornost izvođača radova. | BRUTO PREMIIJA:             | 332,5€  |
|                                                                                                                                                    | POREZ NA PREMIJU:           | 29,93€  |
|                                                                                                                                                    | UKUPNA PREMIIJA ZA NAPLATU: | 362,43€ |

---

UGOVORENI NAČIN I DINAMIKA PLAĆANJA PREMIJE OSIGURANJA:

Način plaćanja prve uplate POPRFKAK 0

1.

---

Molimo vas da naznačeni iznos u ugovorenom roku uplatite na naš žiro račun: 510-8173-62 CKB; 530-1357-16 NLB; 535-4815-87 PB; 565-203-60 LB sa pozivom na broj: **R/ODG004301**

---

Pravo na naknadu štete po ovoj polisi počinje od dana i časa koji je na polisi označen kao početak osiguranja ukoliko je do tada plaćena premija, a inače po isteku 24 časa dana kada je premija plaćena (čl. 1010 st. 1 Zakona o obl. odnosima (SLRGC br. 47/08))

Ukoliko se premija ne plaća u dogovorenim rokovima primenjuje se Zakon o obligacionim odnosima.

Ako nije obračunata premija za prošireno osiguravajuće pokrivanje ili za povećanu opasnost, osiguravnik ima osiguravajuće pokrivanje samo za dio oštete odnosno naknade iz osiguranja, u srazmjeri između premije koja je obračunata i premije koja je trebala biti obračunata.

U skladu sa Zakonom o zaštiti podataka o ličnosti ugovarač osiguranja daje izričitu saglasnost osiguravaču da koristi i obrađuje lične podatke iz ugovora o osiguranju, kao i saglasnost da navedene podatke može prenositi na druga pravna lica u zemlji i inostranstvu, a čije učešće je neophodno za ispunjavanje obaveza iz ugovora o osiguranju. Ugovarač osiguranja daje saglasnost da se lični podaci koriste za vrijeme trajanja osiguranja u svrhu zbog koje su i dati, odnosno u svrhu ispunjavanja obaveza iz ugovora o osiguranju. Ovu saglasnost ugovarač osiguranja daje i za posebne kategorije ličnih podataka, a u slučaju da je obrada takvih podataka potrebna za ispunjenje obaveza iz ugovora o osiguranju. Osiguravač se obavezuje da će sve lične podatke obrađivati i čuvati u skladu sa zakonom. Sa sadržinom ove odredbe, upoznata su i saglasna, i sva lica sa čijim ličnim podacima je ugovarač osiguranja upoznata osiguravač prilikom zaključivanja ugovora, a što ugovarač osiguranja potvrđuje potpisom ugovora o osiguranju.



PLAMENAC PETAR

Osiguravač



U null.16.05.2023.



Ugovarač osiguranja

Osiguravač zadržava pravo da u roku od 30 dana od dana izdavanja polise ispravi računsku ili neke druge greške učinjene od strane zastupnika. Uslovi osiguranja koji prate ovu polisu (osim ZOO) su ugovaraču uručeni i čine sastavni dio ove polise, što potvrđuje svojim potpisom ugovarač osiguranja.

---

OS - 01 / 1 Štampano: 16.05.2023 15:47 Strana: 1 od 1

## 5. URBANISTIČKO TEHNIČKI USLOVI

Urbanističko – tehnički uslovi nisu obezbijeđeni. Riječ je o projektu sanacije tunelske obloge drumskog tunela »Sozina« u postojećim gabaritima. Projekat je urađen na osnovu zahtjeva naručioca iskazanih u javnom pozivu.

**6. IZJAVA ODGOVORNOG INŽENJERA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA  
IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM PROPISIMA**

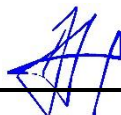
|                                       |                                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| OBJEKAT                               | Sanacija sekundarne obloge tunela „Sozina“ |
| LOKACIJA                              | Autoput Bar – Boljare, tunel “Sozina”      |
| VRSTA I DIO TEHNIČKE<br>DOKUMENTACIJE | Glavni projekat sanacije                   |
| ODGOVORNI INŽENJER                    | Đuro Karanikić d.i.g.                      |

**IZJAVLJUJEM**

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

- Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata i podzakonskim aktima donešenim na osnovu navedenog zakona;
- posebnim propisima koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
- pravilima struke i
- zahtjevima naručioca.

Đuro Karanikić d.i.g.



Bar, decembar 2023. godine

Ivana Rajković d.i.a.



## 7. IZJAVA O MEĐUSOBNOJ USAGLAŠENOSTI SVIH DJELOVA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

|                              |                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------|
| OBJEKAT                      | Sanacija sekundarne obloge tunela „Sozina“ |
| LOKACIJA                     | Autoput Bar – Boljare, tunel “Sozina”      |
| VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE | Glavni projekat sanacije                   |
| GLAVNI INŽENJER              | Milijana Rajković Karanikić d.i.g          |

### IZJAVLJUJEM

da su svi dijelovi tehničke dokumentacije, koji čine tehničku dokumentaciju za sanaciju sekundarne obloge tunela „Sozina“, međusobno usklađeni i prikazuju objekat kao tehničko-tehnološku i funkcionalnu cjelinu.

Izjava služi radi prijave građenja i građenja objekta, te se u druge svrhe ne može upotrijebiti.

Đuro Karanikić d.i.g.



Bar, decembar 2023. godine

Ivana Rajković d.i.a.

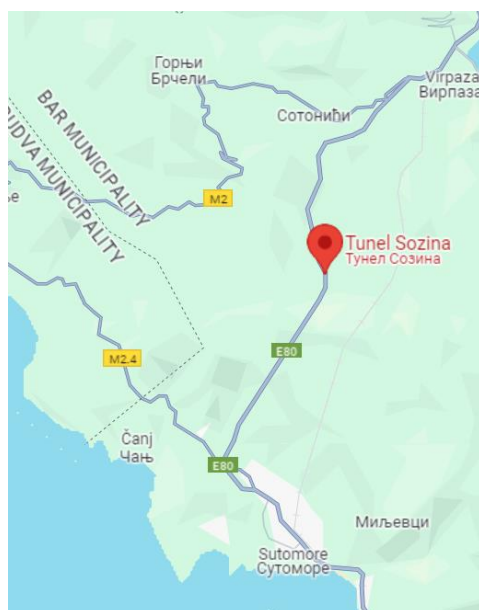




## 8. UVOD I TEHNIČKI OPIS

### 8.1 OPŠTI PODACI O TUNELU

Tunel Sozina je izgrađen na dionici autoputa Bar – Tanki Rt, 2005 godine. Cijev tunela je duga 4188.7 m, a predviđeno je da u konačnoj varijanti tunel ima dvije cijevi. Lijeva cijev još nije izvedena. Tunel povezuje crnogorsko primorje sa zaleđem. Na sjeveru obuhvata područje sela Gluhi Do, a na jugu se nalazi u blizini sela Haj – Nehaj. Predmetni tunel je od državnog interesa za Crnu Goru budući da je najkraća drumska veza između glavnog grada Podgorice i Luke Bar.



*Slika 8.1 - 1. Lokacijski prikaz tunela Sozina*

Ranije je izveden hidrotehnički tunel koji, uz funkciju vodosnabdijevanja, služi i kao rezervni izlaz za pješake i koridor svježeg vazduha. Najmanja dubina hidrotehničkog tunela, u odnosu na drumski tunel, iznosi 5 m.

### 8.2 ELEMENTI TRASE

Elementi trase bazirani su na obostranom podužnom nagibu od  $i = 0,5 \%$ .

Elementi trase su slijedeći:

- dužina tunelske cijevi 4148.88 m (rudarski dio) – (stacionaža km 0,8+76.81 do 5.0+25.69)
- maksimalna nadmorska visina oko 186 m na južnom portalu
- podužni nagib +0,5 % do – 0,5%
- poprečni nagib 7%, 5%, 2.5%
- minimalni radijus horizontalne krivine 500 m

### 8.3 POPREČNI PROFIL TUNELA.

Širina kolovoza je 7.70 m, odnosno 2 x 3.5 m s obostranim ivičnim trakama širine 2 x 0.35 m. Vertikalna visina svijetlog kolovoznog profila je 4.7 m. Tunelska cijev ima jednaku geometriju po cijeloj dužini.

Na obje strane tunela su izrađene revizione pješačke staze minimalne širine 0.85 m i vertikalnog svijetlog profila 2.0 m. Staze su podignute 15 cm u odnosu na kolovoz.

#### **8.4 KONSTRUKCIJA KOLOVOZA.**

Gornji stroj kolovoza je sastavljen iz:

- 24 cm sloja betona MB 40 (16 cm + 8 cm, donji sloj cementni beton MB 40, gornji sloj silikatni beton MB 40 otporan na habanje)
- 5 cm sloja bitumeniziranog drobljenog kamena
- 20 cm sloja cementne stabilizacije

Dilatacije su izvedene u rasteru 3.5 m x 5 m. U području šahta beton je ojačan armaturom. Kolovoz je izveden finišerom.

#### **8.5 ODVODNJAVANJE OBJEKTA**

Podzemne vode su kontrolisano sabrane i evakuirane uz pomoć drenažnih cijevi prečnika 200 mm, koje su locirane duž boka tunela i na svakih 100 m poprečno povezane sa centralnom kanalizacionom cijevi. Na svakih 50 m se nalazi niša za čišćenje.

Centralna kanalizacija je izvedena od betonskih cijevi prečnika 300 mm te se na svakih 100 m nalazi šaht s čeličnim poklopcem nosivosti 50 t (500 kN).

Podzemne vode se ne mješaju sa zagađenom vodom sa kolovoza i na sjevernom i južnom portalu se prihvataju i kontrolisano ispuštaju u prirodu.

Zagađena (agresivna) voda sa kolovoznih traka je provedena uzdužno kroz ošupljene ivičnjake pješačke staze i dalje u rezervoare za prljavu vodu s puta, na sjevernom i južnom portalu.

#### **8.6 SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA**

Sekundarna tunelska obloga se dijeli (konceptijski) na portalnu i oblogu na ostatku tunela.

Portalna konstrukcija je izvedena od armiranog betona MB 30 i debljine je 50 cm.

Sekundarna tunelska obloga je izvedena u debljini od 30 cm i marke betona MB 30. Na pozicijama niša za parkiranje, niša za okretanje, te mjesta na kojima su postavljeni ventilatori izvršeno je armiranje sekundarne obloge.

#### **8.7 OSVRT NA KONTROLNA ISPITIVANJA ZA VRIJEME IZVOĐENJA SEKUNDARNE TUNELSKO OBLOGE**

Ispitivanja sekundarne tunelske obloge sprovedena su u septembru i decembru 2023. godine o čemu je sačinjen poseban *IZVJEŠTAJ O VIZUELNOM PREGLEDU I ISTRAŽNIM RADOVIMA NA SEKUNDARNOJ OBLOZI TUNELA »SOZINA«*.

- U južnom dijelu tunelske cijevi, te lokalno na sjevernom dijelu tunelske cijevi primijećeno je krto raspucavanje premaza obloge u zoni pukotina. Na posmatračte to može imati razoran vizualni efekt, ali nije od fundamentalnog značaja za funkcioniranje samog tunela jer se širina pukotina kreće u rasponu od  $w = 0.3 \text{ mm} - 2 \text{ mm}$ , što je sasvim uobičajeno za slične drumske tunele (s nearmiranom oblogom).
- Na sekundarnoj tunelskoj oblozi utvrđeno je postojanje pukotina širinas u rasponu  $= 0.3 \text{ mm} - 2 \text{ mm}$  koje značajno smanjuju uporabivost i pouzdanost građevne. Na

pojednim mjestima (pozicije mjerenja širine pukotina R6 i R9) je utvrđen značajniji „rad“ pukotina, što ukazuje da je pukotine potrebno injektirati u dogledno vrijeme. Predlaže se injektiranje suvih pukotina (velika većina pukotina) epoksidnom, a vlažnih pukotina (manji broj pukotina) poliuretanskom masom pod pritiskom, do 50 bara, s prethodno ugrađenim „pakerima“.

- Prionjivost postojećeg premaza za podlogu je zadovoljavajuća (preko 1.0 MPa) ali krto raspucavanje premaza ukazuje na njegovo nezadovoljavajuće ponašanje, posebno na južnom dijelu tunela. Predlaže se izvođenje novog premaza na južnom dijelu tunela u skladu sa austrijskom tehničkom smjernicom – OVB ( izdanje iz avgusta 2014. godine). Obim izvođenja premaza treba da odredi Investitor (u skladu s planovima tekućeg održavanja). Prethodno je potrebno adekvatno pripremiti oblogu – pranjem pod visokim pritiskom.
- Na portalima građevine je utvrđena lokalna degradacija betona. Sav loš beton je potrebno ukloniti hidromehaničkim postupkom pod mlazom vode između 2000 bara i 2500 bara te aplicirati reparaturni malter klase R4 u skladu sa EN 1504 – 3. S vanjske strane portala je potrebno aplicirati UV stabilni poliuretanski sistem trajnoelastičnog premaza.
- Na čitavoj površini sekundarne tunelske obloge gdje je primijećena lokalna degradacija betona u vidu ljuštenja površinskog sloja betona i pojave mrežastih pukotina potrebno je sav loš beton ukloniti hidromehaničkim postupkom mlazom vode pod pritiskom između 2000 bara i 2500 bara te aplicirati reparaturni malter klase R4 u skladu sa EN 1504 – 3.
- Dilatazione spojnice na spoju kampada sekundarne tunelske obloge su lokalno degradirane i potrebno ih je sanirati reparaturnim malterom klase R4 u skladu sa EN 1504 – 3.
- Betonski kolovoz je uglavnom u solidnom stanju. Potrebno je „prošiti“ postojeće pukotine armaturnim šipkama uvaljanim u epoksidni mort.

## **9. OPIS RADOVA NA SANACIJI**

### **9.1 NAČELNI POSTUPAK SANACIONIH RADOVA**

**Sanacija pukotina na sekundarnoj tunelskoj oblozi (mokre i suve pukotine) :**

- Obrada traga pukotine na površini betona izvodi se čišćenjem vodom pod visokim pritiskom po tragu pukotine,
- Ugradnja pakera,
- Zatvaranje traga pukotina pomoću epoksidnog maltera,
- Injektiranje pukotinas,
- Uklanjanje pakera i epoksidnog maltera za zatvaranje traga pukotina.

**Reprofilacija oštećenog betona tunelske obloge:**

- Pranje vodom pod visokim pritiskom na mjestima oštećenog betona,
- Hidrodinamičko uklanjanje oštećenog betona,
- Pranje vodom pod visokim pritiskom na mjestima hidrodinamički uklonjenog betona,
- Reprofilacija reparaturnim malterom,
- Dopuna i antikorozivna zaštita armature (na mjestima armirane obloge),
- Ugradnja reparaturnog maltera klase R4.

**Reprofilacija dilatacionih spojnica:**

- Prekucavanje čekićem svih oštećenih dilatacionih spojnica,
- Hidrodinamičko uklanjanje oštećenog betona na dilatacijama,
- Reprofilacija reparaturnim malterom klase R4.

**Nanošenje premaza (epoksidnog i poliuretanskog):**

- Pranje vodom pod visokim pritiskom na mjestima aplikacije premaza,
- Mašinsko nanošenje premaza (kako bi se osigurala jednolikost nanošenja).

**„Prošivanje“ pukotina na betonskom kolovozu:**

- „Šlicanje“ kolovoza upravno na osovinu pukotine te čišćenje šlica vazduhom pod pritiskom,
- Ugradnja rebraste armature,
- Zalivanje epoksidnim malterom.

### **9.2 REGULACIJA SAOBRAĆAJA**

Tokom izvođenja radova na sanaciji tunelske obloge saobraćaj je potrebno privremeno posebno regulisati. Ovaj projekat ne sadrži tehničko rješenje privremene regulacije saobraćaja, što će biti obaveza Izvođača radova ili Investitora.

### **9.3 PRIPREMNI RADOVI**

Izvođač je za potrebe izvođenja sanacije tunelske obloge dužan osigurati potrebne uslove na gradilištu što uključuje:

- a) dovoz i odvoz kompletne mehanizacije

- b) dovoz i odvoz alata
- c) dovoz i odvoz agregata
- d) dovoz instaliranje i odvoz rasvjetnih tijela za noćni rad
- e) ostale pripremne radove
- f) dovoz vode autocisternama

Izvođač je dužan održavati gradilište urednim tokom čitavog vremena izvođenja radova.

Prije početka sanacionih radova Izvođač je dužan pripremiti „Plan izvođenja radova“ koji sadrži: vrste oštećenja, pozicije i količine oštećenja te precizan opis materijala i tehnologija obavljanja sanacionih radova. „Plan izvođenja radova“ odobrava Nadzorni inženjer.

## **9.4 INJEKTIRANJE PUKOTINA POD PRITISKOM**

Ovim projektom je predviđena sanacija dva tipa pukotina – vlažnih i suvih. Izvođač je dužan odrediti količinu pojedinih pukotina, grafički ih označiti na licu mjesta (sprejem) te unijeti u „Plan izvođenja radova“ s označenim položajem, širinom i tipom (vlažna ili suva) pukotine.

Predviđeno je da se injektiraju pukotine širine veće od 0.3 mm ( $w > 0.3 \text{ mm}$ ).

### **9.4.1 INJEKTIRANJE POD PRITISKOM »VLAŽNIH« PUKOTINA.**

Potrebno je prije svega očistiti površinu betona u širini od cca 20 cm oko traga pukotine (po 10 cm sa svake strane). Priprema površine se može izvoditi pranjem vodom pod pritiskom između 400 i 800 bara ili brušenjem, električnim alatima sa rotacionom žičanom četkom ili suvim pjeskarenjem.

Nakon obavljenog čišćenja površine betona pristupa se bušenju rupa za pakere (kao MC paker 10/110 mm ili jednakovrijedan). Pakeri se buše s na razmaku od cca 15 cm od traga pukotina, pod uglom od 45 stepeni, dubine 15 – 20 cm (gledajući vertikalno) s prečnikom 10 mm. Predviđeno je sedam komada pakera po metru dužnom pukotine (7 kom/m').

Zatvaranje traga pukotina, u širini između 5 i 10 cm, vrši se pomoću maltera za brzo vezivanje (Ombran R ili jednakovrijedan).

Injektiranje se izvodi ekspandirajućom hidrofobnom elastomernom smolom MC Injekt 2133 Flex ili jednakovrijednom. Injekcijska smjesa mora biti minimalno klase: U(S1)W(2)(3/4)(6/35)(1) prema MEST EN 1504-5: 2009 - Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona. Detaljno opisano u tački 11.6.1 ovog Projekta.

Nakon obavljenog injektiranja potrebno je ručnim alatom odstraniti pakere, te zapuniti rupe na mjestu uklonjenih pakera pomoću maltera za brzo vezivanje Ombran R ili jednakovrijedan.

### **9.4.2 INJEKTIRANJE POD PRITISKOM »SUVIH« PUKOTINA.**

Potrebno je prije svega očistiti površinu betona u širini od cca 20 cm oko traga pukotine (po 10 cm sa svake strane). Priprema površine se može izvoditi pranjem pod pritiskom između 400 i 800 bara ili brušenjem, električnim alatima sa rotacionom žičanom četkom ili suvim pjeskarenjem.

Nakon obavljenog pranja pristupa se bušenju rupa za pakere (kao MC paker 10/110 mm ili jednakovrijedan). Pakeri se buše na rastojanju od 15 cm od traga pukotina, pod uglom od 45 stepeni, dubine 15 – 20 cm (gledajući vertikalno) s prečnikom rupe od 10 mm. Predviđeno je pet komada pakera po metru pukotine (5 kom/m').

Zatvaranje traga pukotina, u širini između 5 i 10 cm, vrši se epoksidnim malterom (kao npr. MC-Betosolid SX ili jednakovrijedan).



Injektiranje se izvodi injekcionom duromernom epoksidnom smolom (kao MC Injekt 1264 Compact ili jednakovrijednom). Injekciona masa mora biti minimalno klase: U(F1)W(2)(1)(8/30)(0) prema MEST EN 1504-5: 2009 - Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona. Detaljno opisano u tački 11.6.2 ovog Projekta. Maksimalna dozvoljena vlažnost vazduha za injektiranje suvih pukotina iznosi 4%.

Nakon obavljenog injektiranja potrebno je ručnim alatom odstraniti pakere, te zapuniti rupe na mjestu uklonjenih pakera pomoću maltera za brzo vezivanje (kao Ombran R ili jednakovrijedan).

## **9.5 SANACIJA TUNELSKJE OBLOGE**

Prije radova na sanaciji sekundarne tunelske obloge, Izvođač je dužan da uradi „Plan izvođenja radova“ u kojem su evidentirana sva oštećenja i grafički označi sve pozicije oštećenja na samoj tunelskoj oblozi. Nadzorni inženjer odobrava „Plan izvođenja radova“ i pozicije oštećenja na oblozi.

Sanacija tunelske obloge se sastoji od sljedećih koraka:

- Pranje sekundarne tunelske obloge mlazom vode pod pritiskom između 1500 i 2000 bara u svrhu detekcije oštećenja.
- Hidrodinamičko uklanjanje oštećenih dijelova sekundarne tunelske obloge debljine do 3 cm, pod mlazom vode između 2000 i 2500 bara. Prvo je potrebno izvesti zarezivanje površine betona brusilicom, do dubine min 1.5 – 2 cm. Zarezivanjem se određuje površina betona omeđena ravnim stranicama, poligonalnog oblika, sastavljenog od pravougaonika. Zarezani rubovi uklonjenog betona trebaju biti pod min kutom od 45 - 60° na površinu betona obloge.
- Pranje površine sekundarne tunelske obloge pod mlazom vode između 1500 i 2000 bara u svrhu odstranjivanje prašine, zrna i sl. nastalih hidrorazaranjem betona.
- Nanošenje polimercementnog veznog sloja radi ostvarivanja dobre veze postojećeg betona i reparaturnog maltera klase R4 ukoliko je potrebno.
- Nanošenje polimercementne antikorozivne zaštite armature na mjestima gdje je tunelska obloga armirana (niše, okretišta).
- Nanošenje reparaturnog maltera klase R4 MEST EN 1504-3:2009 - Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 3: Konstrukciona i nekonstrukciona popravka. NAFUFIL KM 250 PL ili jednakovrijedan, u debljini do 5 cm. Podloga na koju se nanosi reparaturni malter R4 mora biti čista, suva, nesmrznuta i bez dodatka cementne skramice. Prionjivost ispitana „pull off“ testom prema normi MEST EN 1542:2010 mora biti veća ili jednaka od 1.5 N/mm<sup>2</sup> - srednja vrijednost; 1.0 N/mm<sup>2</sup> – minimalna vrijednost.

Ukoliko prilikom radova dođe do zaprljanja i/ili oštećenja tunelske obloge koja nije predmet ovog Projekta, Izvođač je dužan otkloniti sva zaprljanja/oštećenja.

## **9.6 SANACIJA DILATACIONIH SPOJNICA KAMPADA SEKUNDARNE TUNELSKJE OBLOGE**

Sanacija se sastoji od sljedećih koraka:

- Prekucavanje svih dilatacionih spojnica čekićem.
- Uklanjanje oštećenog betona hidromehaničkim postupkom pod mlazom vode između 2000 bara i 2500 bara.
- Nanošenje reparaturnog maltera klase R4 prema MEST EN 1504-3:2009 - Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 3: Konstrukciona i nekonstrukciona popravka. NAFUFIL KM 250 PL ili jednakovrijedan. Podloga na koju se nanosi reparaturni malter R4 mora biti čista, suva, nesmrznuta i

bez dodatka cementne skramice. Prionjivost ispitana „pull off“ testom prema normi MEST EN 1542:2010 mora biti veća ili jednaka od 1.5 N/mm<sup>2</sup> - srednja vrijednost; 1.0 N/mm<sup>2</sup> – minimalna vrijednost.

## **9.7 APLIKACIJA EPOKSIDNOG PREMAZA NA TUNELSKU OBLOGU**

Priprema podloge se vrši hidromehaničkim pranjem pod pritiskom mlaza vode između 1500 bara i 2000 bara s rotacijskom mlaznicom čime se osigurava uklanjanje svih labilnih zrna na površini betona. Podloga prije nanošenja završnog sloja mora biti dovoljno čvrsta, čista i suva. Podloga smije imati mali procenat vlage, ali ne smije biti prisutna kapilarno rastuća vlaga ili voda pod pritiskom. S površine je potrebno ukloniti sve tragove ulja, masnoća i oštećenja.

Na prethodno pripremljenu podlogu tunelske obloge nanijeće se završni sloj (boja). Završni sloj mora biti dvokomponentni disperzivni premaz s niskim stepenom zaprljanja, a koji doprinosi pojačavanju svjetlosti u zatvorenim podzemnim građevinama s vještačkim osvjetljenjem, posebno mora biti podoban za drumske tunele. Dvokomponentni disperzivni premaz mora imati otpornost na abraziju, postupke pranja i čišćenje četkama i visoki stepen refleksije svjetlosti.

Aplikaciju završnog premaza potrebno je provesti mašinski kako bi se osiguralo jednolično nanošenje završnog premaza - boje. Mašinskim nanošenjem osigurava se tačnost u položaju nanošenja i debljini završnog premaza.

Završni premaz se nanosi mašinski u dva sloja, od čega svaki sloj mora biti minimalne debljine od 100 µm, što čini ukupnu debljinu filma od 200 µm i osigurava trajnost od 10 godina. Između nanošenja slojeva potrebno je pričekati barem 7 do 8 sati, ovisno o temperaturi okoline i vlažnosti vazduha. Visoke temperature i niska vlažnost zraka skraćuju vrijeme čekanja između nanošenja slojeva, dok ga niske temperature i visoka vlažnost zraka produžuju. RAL je 1015.

Na strani gdje su evakuacijski putevi (traka u smjeru prema Baru) potrebno je aplicirati poliuretanski premaz za izvedbu linije signalizacije u slučaju havarije. Širina linije iznosi 50 cm, a donja ivica je na visini od 90 cm od revitione staze. RAL je 2002.

Efikasnost tehnologije nanošenja završnog premaza tunelske obloge potrebno je dokazati na probnom polju minimalne veličine od 50.0 m<sup>2</sup>, odnosno dužini jedne kampade tunela.

Na identičan način se vrši i aplikacija poliuretanskog premaza na portalnim kampadama (RAL je također 1015).

## **9.8 „PROŠIVANJE“ PUKOTINA NA BETONSKOM KOLOVOZU**

Sanacija se sastoji od sljedećih koraka:

- Šlicanje u dužini od 200 cm, dubine 4 cm (40 mm) i širine 2.5 cm (25 mm) upravno na osovinu pukotine (50 cm sa svake strane)..
- Zarezivanje same pukotine u širini od 3 cm (30 mm) i dubini od 4 cm (40 mm).
- Čišćenje žlijeba pomoću vazduha pod pritiskom.
- Ugradnja rebraste armature prečnika 16 mm.
- Ugradnja epoksidnog maltera (epoksidna smola i kvarcni pijesak) klase R4 u skladu sa MEST EN 1504 – 3:2009. Maksimalna vlažnost iznosi 4 %.

## **9.9 DEMOBILIZACIJA GRADILIŠTA**

Nakon završetka radova, Izvođač je dužan očistiti gradilište. Svu opremu i neugrađeni materijal potrebno je odvesti s gradilišta, a sav otpad deponovati na propisan način.

## 10. KARAKTERISTIKE MATERIJALA

### 10.1 MASA ZA INJEKTIRANJE VLAŽNIH PUKOTINA.

Masa za injektiranje vlažnih pukotina treba da bude na bazi jednokomponentne ekspandirajuće hidrofbne elastomerne smole, u skladu s normom MEST EN 1504-5:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona, tj. minimalne klase: U(S1)W(2)(3/4)(6/35)(1), i treba da ima sljedeća svojstva:

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Viskozitet                 | 750-850 mPa s  |
| Viskozitet na vodnom filmu | 240-280 mPa s  |
| Gustina                    | 1,00-1,09 kg/l |
| Min. Potreba vode          | ≥ 1.5 %        |
| Temperatura obrade         | +6°C do +35°C  |

\* Sva propisana svojstva određena su na 20°C i 50 % relativne vlažnosti vazduha.

Koristi se jednokomponentna ekspandirajuća hidrofbna elastomerna smola za injektiranje niske viskoznosti, atestirana i sa navedenom namjenom (kao na pr. MC Powerseal F ili jednakovrijedna).

### 10.2 MASA ZA INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.

Masa za injektiranje suvih pukotina treba da bude na bazi dvokomponentne epoksidne smole, u skladu s normom MEST EN 1504-5:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona, tj. minimalne klase: U(F1)W(2)(1)(8/30)(0), i treba da ima sljedeća svojstva:

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Viskozitet                    | 280-350 mPa s  |
| Gustina                       | 1,04-1,09 kg/l |
| Čvrstoća zatezanja            | ≥ 60 MPa       |
| Čvrstoća zatezanja savijanjem | ≥ 40 MPa       |
| Modul elastičnosti            | ≥ 2,0 GPa      |
| Temperatura obrade            | +8°C do +30°C  |

\* Sva propisana svojstva određena su na 20°C i 50 % relativne vlažnosti zraka.

Koristi se dvokompnentna epoksidana smola za injektiranje niske viskoznosti, certificiran i sa navedenom namjenom (kao na pr. MC Injekt 1264 Compact ili jednakovrijedni).

### 10.3 MALTER ZA ZATVARANJE TRAGA PUKOTINA PRILIKOM INJEKTIRANJA VLAŽNIH PUKOTINA

Kao masa za zatvaranje traga pukotine prije ugradnje injekcione mase, sa svrhom da se spriječi isticanje smjese izvan pukotine tokom injektiranja pod pritiskom vlažnih pukotina, treba koristiti polimer-cementni malter/premaz (kao na pr. Ombran R ili jednakovrijedan), u skladu s normom MEST EN 1504-4:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 4: Konstrukciono povezivanje.

Malter/premaz čini krut debeloslojni premaz, koji treba da ima sljedeća svojstva:

|                      |      |
|----------------------|------|
| Veličina zrna (dmax) | 1 mm |
|----------------------|------|

|                                           |                                                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Debljina sloja                            | 5 -30 mm                                         |
| Gustina                                   | 1,5-1,8 kg/dm <sup>3</sup>                       |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 1 h     | ≥ 3.5 N/mm <sup>2</sup> / ≥ 15 N/mm <sup>2</sup> |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 24 h    | ≥ 4.8 N/mm <sup>2</sup> / ≥ 24 N/mm <sup>2</sup> |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 7 dana  | ≥ 7.0 N/mm <sup>2</sup> / ≥ 33 N/mm <sup>2</sup> |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 28 dana | ≥ 7.5 N/mm <sup>2</sup> / ≥ 37 N/mm <sup>2</sup> |
| Temperatura ugradnje                      | +5°C do +25°C                                    |
| Postizanje vodonepropusnosti              | ≤ 1,5 h na +20°C                                 |

\* Sva propisana svojstva određena su na 20°C i 50 % relativne vlažnosti zraka.

#### 10.4 EPOKSIDNI MALTER ZA ZATVARANJE TRAGA PUKOTINA PRILIKOM INJEKTIRANJA SUVIH PUKOTINA

Kao masa za zatvaranje traga suve pukotine prije ugradnje injekcione mase, u svrhu da se spriječi isticanje mase izvan pukotine tokom injektiranja suvih pukotina, treba koristiti epoksidni malter/premaz (kao na pr. Betosolid SX ili jednakovrijedan), u skladu s normom MEST EN 1504-4:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 4: Konstrukciono povezivanje.

Malter/premaz čini kruti debeloslojni premaz, koja treba da ima sljedeća svojstva:

|                                                      |                                                                                   |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Veličina zrna (d <sub>max</sub> )                    | 0,5 mm                                                                            |
| Debljina sloja                                       | 5 -30 mm                                                                          |
| Gustina                                              | 1,5-1,8 kg/dm <sup>3</sup>                                                        |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 24 h               | ≥ 20 N/mm <sup>2</sup> / ≥ 35 N/mm <sup>2</sup>                                   |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 7 dana             | ≥ 25 N/mm <sup>2</sup> / ≥ 40 N/mm <sup>2</sup>                                   |
| Prionjivost za betonsku podlogu C25/30 nakon 28 dana | ≥ 2,5 N/mm <sup>2</sup>                                                           |
| Temperatura ugradnje                                 | +8°C do +35°C                                                                     |
| Potrebna prosječna (minimalna) čvrstoća podloge      | f <sub>a</sub> ≥ 1,5 N/mm <sup>2</sup> (f <sub>a</sub> ≥ 1,0 N/mm <sup>2</sup> ). |
| Prihvatljiva vlažnost podloge                        | v ≤ 4 %                                                                           |
| Skupljanje                                           | v ≤ 0,1 %.                                                                        |

\* Sva propisana svojstva određena su na 23°C i 50 % relativne vlažnosti zraka.

#### 10.5 POLIMER-CEMENTNI VEZNI SLOJ

Za ostvarivanje dobre veze između starog i novog betona treba upotrebljavati vezni sloj koji je izrađen na bazi polimer-cementnog veziva.

Kontrolnim ispitivanjem potrebno je dokazati da je prosječna (minimalna) prionjivost za podlogu ≥ 1,5 N/mm<sup>2</sup> (≥ 1,0 N/mm<sup>2</sup>).

#### 10.6 ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA ARMATURE (GDJE JE SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA ARMIRANA)

Polimer-cementni premaz za zaštitu „otvorene“ armature od hemijskih uticaja i procesa koji se mogu odvijati u betonu, izloženom eksploatacionim uslovima okoline.

Prionljivost zaštite na čelik

$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$

## 10.7 REPARATURNI MALTER R4 (ZA REPROFILISANJE SEKUNDARNE TUNELSKO OBLOGE UKLJUČUJUĆI I DILATACIONE SPOJNICE)

Polimer-cementni malter klase R4 – tiksotropni u skladu s MEST EN 1504-3:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 3: Konstrukciona i nekonstrukciona popravka, treba da ima sljedeća svojstva:

|                                           |                                                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Veličina zrna                             | $d_{\max} = 2 \text{ mm}$                          |
| Gustina svježeg maltera                   | $2,04 - 2,08 \text{ kg/dm}^3$                      |
| Statički modul elastičnosti               | $> 22.000 \text{ (N/mm}^2\text{)}$                 |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 2 dana  | $\geq 4,0 \text{ N/mm}^2 / \geq 30 \text{ N/mm}^2$ |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 7 dana  | $\geq 5,0 \text{ N/mm}^2 / \geq 45 \text{ N/mm}^2$ |
| Čvrstoća zatezanja/pritiska nakon 28 dana | $\geq 8,0 \text{ N/mm}^2 / \geq 50 \text{ N/mm}^2$ |
| Temperatura ugradnje                      | $+5^\circ\text{C}$ do $+30^\circ\text{C}$          |
| Minimalna/maksimalna debljina sloja       | 6mm/30 mm                                          |
| Maksimalna ukupna debljina sloja          | 100 mm                                             |

\* Sva propisana svojstva određena su na  $23^\circ\text{C}$  i 50 % relativne vlažnosti zraka.

Koristi se gotovi industrijski reparaturni malter, pakovan u vrećama ili u silosu, atestiran i sa navedenom namjenom (kao na pr. MC NAFUFILL KM 250 - Vatrootporni, vlaknima ojačani reparaturni malter ili jednakovrijedni).

## 10.8 DVOKOMPONENTNI EPOKSIDNI PREMAZ NAMIJENJEN ZAŠTITI BETONSKIH POVRŠINA (OSIM NA PORTALIMA)

Kao završni premaz za zaštitu betonske obloge koristiće se dvokomponentni epoksidni premaz namijenjen zaštiti betonskih površina od prodora agresivnih materija, sprječavanju prodora vlage i povećanju fizičke i hemijske otpornosti obloge. Dvokomponentni epoksidni premaz mora imati sljedeća svojstva:

|                                            |                                                           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Gustina smjese                             | $\sim 1350 \text{ kg}$                                    |
| Viskozitet prema Brookfieldu               | $\sim 1200 \text{ mPa s}$                                 |
| Temperatura ugradnje                       | $+10^\circ\text{C}$ do $+30^\circ\text{C}$                |
| RAL boja                                   | 1015                                                      |
| Broj slojeva                               | 2 sloja                                                   |
| Debljina suvog filma po sloju              | $100 \mu\text{m}$                                         |
| Vrijeme između dva sloja                   | 7,5 h (pri $20^\circ\text{C}$ )                           |
| Paropropusnost $\text{CO}_2$ (EN 1062 – 6) | $\text{SD} < 50$ pri debljini sloja od $150 \mu\text{m}$  |
| Paropropusnost vodene pare (EN 7783 – 2)   | razred I sd $< 5$ pri debljini sloja od $150 \mu\text{m}$ |
| Prionljivost (EN 1542; „Pull off test“)    | $1,5 \text{ MPa}$                                         |
| Mogućnost čišćenja OVB                     | moguće gotovo u potpunosti ukloniti                       |
| Otpornost na habanje u mokrom stanju       | $< 5 \mu\text{m}$ nakon 200 ciklusa ribanja (ISO 11998)   |
| Utjecaj nakon promjena temperature         | ne stvaraju se mjehurići i pukotine, ne dolazi            |

(MEST EN 1504-2:2009, tabl.5, br.9) do listanja

Ponašanje u slučaju požara (EN 13501 – 1) B – s1 – d0

Određivanje stupnja refleksije (LRV) (BS8493) >70 (razred 70)

\*Sva propisana svojstva određena su na 23°C i 50 % relativne vlažnosti zraka.

Koristi se gotovi dvokomponentni epoksidni premaz (kao npr MC –DUR 111 D ili jednakovrijedan).

## 10.9 CRVENA LINIJA ZA OZNAČAVANJE EVAKUACIONIH IZLAZA.

Crvena linija na strani tunela gdje se nalaze evakuacioni prolazi (smjer prema Baru):

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Gustina smjese                | ~1000 kg/m <sup>3</sup> |
| Viskozitet prema Brookfieldu  | ~1200 mPa s             |
| Temperatura ugradnje          | +10°C do +30°C          |
| RAL boja                      | 2002                    |
| Broj slojeva                  | 2 sloja                 |
| Debljina suvog filma po sloju | 100 µm                  |
| Vrijeme između dva sloja      | 7,5 h (pri 20 °C)       |

\*Sva propisana svojstva određena su na 23°C i 50 % relativne vlažnosti zraka.

Koristi se gotovi dvokomponentni epoksidni premaz (kao npr MC –DUR 2095 F ili jednakovrijedan).

## 10.10 UV STABILNI POLIURETANSKI PREMAZ (NA PORTALNIM KAMPADAMA).

Ugrađuje se sistem za premazivanje portalnih tunelskih kampada s UV stabilnim premazom. Sistem premaza sastoji se od osnovnog epoksidnog premaza i poliuretanskog završnog premaza. Sve mora zadovoljiti uslov za premoštavanje pukotina širine 0,5 mm.

**OSNOVNI SLOJ** (kao npr. MC DUR 1177WV ili jednakovrijedni):

|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Otpornost na difuziju ugljendioksida | >50 m                             |
| Paropropusnost                       | razred I                          |
| Koeficijent kapilarnog upijanja      | w < 0,1 kg/m <sup>2</sup> x 0,5 h |
| Prionljivost za beton                | fa ≥ 1,5 (min.1,0) MPa            |

**ZAVRŠNI SLOJ** (kao npr. MC-FLOOR TOP SPEED FLEX ili jednakovrijedni):

Dvokomponentni premaz, s malom koncentracijom rastvarača, UV stabilan, brzo reagujuća reaktivna smola.

|                             |                                           |                                      |
|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| Gustina                     | 1,39 g/cm <sup>3</sup>                    | kod 20°C, i 50% Rel. vlažnosti zraka |
| Viskozitet                  | 1500 mPa·s                                | kod 20°C, i 50% Rel. vlažnosti zraka |
| Vrijeme obrade              | 60 min                                    | kod 20°C, i 50% Rel. vlažnosti zraka |
| Premošćenje pukotina        | 0,8 mm                                    | kod 2 x 300 g/m <sup>2</sup>         |
| Uslovi obrade (temperatura) | ≥+2°C: ≤+35°C Zrak/materijal/temp.podloge |                                      |



### 10.11 EPOKSIDNI MALTER R4 ZA „PROŠIVANJE“ PUKOTINA U BETONSKO KOLOVOZU

Epoksidni malter klase R4 – tiksotropni u skladu sa MEST EN 1504-3:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 3: Konstrukciona i nekonstrukciona popravka, treba da ima sljedeća svojstva:

|                               |                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|
| Veličina zrna (kvarca)        | $d_{max} = 1,9 \text{ mm}$                    |
| Tlačna čvrstoća nakon 28 dana | $\geq 45 \text{ N/mm}^2$                      |
| Temperatura ugradnje          | $+5^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$ |

\* Sva propisana svojstva određena su na  $23^{\circ}\text{C}$  i 50 % relativne vlažnosti zraka.

Koristi se gotovi dvokomponentni epoksidni malter (kao na pr. MAPEFLOOR I 910 ili jednakovrijedan).

## 11. TEHNIČKI USLOVI ZA RADOVE I MATERIJALE

### 11.1 OPŠTI USLOVI ZA RADOVE

Tokom izvođenja radova na sanaciji, ugrađene materijale efikasno zaštititi od pojačanog strujanja vazduha, i zaštititi od temperature  $< +5^{\circ}\text{C}$  i  $> +30^{\circ}\text{C}$ .

Izvođač radova mora organizovati i izvoditi sve radove na sanaciji armirano-betonske konstrukcije, u skladu s ovim projektom uz primjenu svih propisanih mjera zaštite na radu i važećih propisa struke i prakse.

Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinisani po dinamičkom planu odobrenom od strane Nadzornog organa.

Kod pripreme, izvođenja i kontrole kvaliteta treba se pridržavati uslova iz projekta, a za odredbe koje nisu precizirane treba se pridržavati važećih normativa i propisa.

Sve radove treba izvoditi s prethodno ispitanim i tokom radova kontrolisanim materijalima.

Uzimanje uzoraka u svrhu kontrolnih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvođač, pod kontrolom nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka sastavlja se zapisnik s podacima relevantnim za ispitivanje.

### 11.2 ČUVANJE I NJEGOVANJE IZVEDENIH ELEMENATA-SLOJEVA

Njegovanje i zaštita počinju još u fazi nabavke, prevoza i skladištenja 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 maltera kao i izvedeni radovi (slojevi) moraju biti efikasno zaštićeni od negativnih uticaja naglog sušenja, a naročito niskih i visokih temperatura. Predviđeno vrijeme za njegovanje je minimalno 7 dana.

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

### 11.3 HIDRODINAMIČKO UKLANJANJE BETONA

Uklanjanje betona u debljinama predviđenim projektom treba izvesti hidrodemoliranjem (vodenim topom s pritiskom na mlaznici između 2000 i 2500 bara).

Nije moguće koristiti postupak razbijanja betona ručnim alatima jer bi se tako narušila struktura preostalog betona (nastajanje mikropukotina koje bi kasnije onemogućavale dobru prionjivost sanacionog materijala). Prilikom hidrodinamičkog uklanjanja betona ne dolazi do oštećenja preostalog betona.

Prethodno je potrebno izvesti zarezivanje površine betona brusilicom, do dubine min 1,5 – 2 cm. Zarezivanjem se određuje površina betona oivičena ravnim stranicama, poligonalnog oblika, sastavljenog od pravougaonika. Zarezane ivice uklonjenog betona trebaju biti pod min uglom od 45 - 60° na površinu betona obloge.

Nakon hidrodemoliranja oštećenog i zagađenog betona preostaje na gradilištu otpadni materijal (veći komadi betona, armatura, usitnjeni beton-„šut“). Zbrinjavanje otpadnog materijala treba povjeriti firmi koja je ovlaštena za navedene radove odvoženja i zbrinjavanja građevinskog otpada.

### 11.4 USLOVI KVALITETA BETONSKE PODLOGE ZA ODREĐENE VRSTE RADOVA

Kriterijum kvalitete podloge betona pripremljene za reprofilaciju ili nanošenje premaza:

|                           |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| - Čvrstoća prijanjanja    | $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (min. $1,0 \text{ N/mm}^2$ ) |
| - Količina hlora u betonu | $< 0,065 \%$                                           |

|                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| - pH otvorene površine betona | > 11,0                             |
| - Otvorenost strukture betona | > 35% (vidljivih zrna agregata)    |
| - Vlažnost                    | prilagođena sistemu koji se nanosi |

### **11.5 SLOJEVI POLIMER-CEMENTNOG MALTERA ZA REPROFILISANJE**

Ugradnja reparaturnog maltera klase R4 se izvodi bez oplata u jednoj debljine sloja: do 3,0 cm (30 mm), u jednom sloju nanošenja. Ugradnja se izvodi ručno, na svježi vezni sloj (ili bez njega ako je tako propisao proizvođač maltera).

Tehnički uslovi za izvođenje trebaju biti u skladu s odredbom norme MEST EN 1504-3:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 3: Konstrukciona i nekonstrukciona popravka, te s uslovima za izvođenje iz norme MEST EN 1504-10:2018 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 10: Primjena proizvoda i sistema na terenu i kontrola kvaliteta radova.

### **11.6 INJEKTIRANJE POD PRITISKOM**

Injektiraju se statičke pukotine širine preko 0,2 mm. U ovom Projektu je predviđeno injektiranje dvije vrste pukotina: vlažnih i suvih.

#### **11.6.1 INJEKTIRANJE VLAŽNIH PUKOTINA**

Zavisno od veličine prodora vlage ili vode, rupe se buše prema pukotini linijski u razmaku od 10 -15 cm, pod uglom od 45° na površinu betona, naizmjenično lijevo-desno od traga pukotine tako da svaka probije površ širenja pukotine (prema grafičkom prilogu). U rupe prečnika 10 mm se ugrađuju pakeri prema uputstvu proizvođača, te se pristupa utiskivanju mase za injektiranje. Nakon ugradnje pakera, potrebno je zatvoriti trag pukotine pomoću maltera u ukupnoj širini 5-10 cm.

Injektiranje se izvodi pumpom pod pritiskom od 50 do 100 bara. Projektom je predviđena injekcijska smjesa minimalne klase: U(S1) W(2)(3/4)(6/35)(1) prema MEST EN 1504-5:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona.

#### **11.6.2 INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA**

Nakon čišćenja i produvavanja žlijeb se zatvara definisanim brzovezujućim malterom. Rupe se buše prema pukotini linijski u razmaku od 20 cm, pod uglom od 45° na površini betona, naizmjenično lijevo-desno od traga pukotine tako da svaka probije površinu širenja pukotine (prema grafičkom prilogu). U rupe prečnika 10 mm se ugrađuju pakeri prema uputstvu proizvođača, te se pristupa utiskivanju mase za injektiranje. Nakon ugradnje pakera, potrebno je zatvoriti trag pukotine pomoću maltera u ukupnoj širini 5-10 cm.

Injektiranje se izvodi pumpom pod pritiskom od 50 do 100 bara. Projektom je predviđena injekcijska smjesa koja se sastoji od dvije komponente: A i B. Obje komponente se isporučuju odvojeno, a miješanje se odvija laganim tempom u statičkom mješaču. Injekcijska smjesa mora biti minimalno klase: U(F1) W(2)(1)(8/30)(0) prema MEST EN 1504-5:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona.

## **12. PROGRAM KONTROLE KVALITETA I TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA**

### **12.1 UVOD**

Ovim programom kontrole i osiguranja kvaliteta date su smjernice i uslovi, koje moraju zadovoljiti građevinski radovi i materijali, te montaža konstrukcija, da bi se postigao zadovoljavajući kvalitet i trajnost građevina.

Osiguranje kvaliteta treba postići tako što će se: upotrebljavati samo provjereni i ispitani materijali, sprovoditi ispravne i adekvatne metode izvođenja radova, koje će biti u skladu s projektom, standardima i propisima i dobrom praksom.

Kontrolu kvaliteta treba sprovesti stalnim nadziranjem radova u svim fazama od strane nadzornog inženjera i drugih specijalističkih institucija za kontrolu i ispitivanje materijala, kao i svim potrebnim ispitivanjima kvaliteta materijala ili gotovih građevinskih proizvoda.

Materijali koji se koriste za ugradnju trebaju imati valjane dokaze o kvalitetu, bilo da se radi o valjanim ispravama o usklađenosti s propisima o ocjenjivanju usklađenosti i označavanju građevinskih proizvoda, bilo da se kvalitet dokazuje ispitivanjem u toku izvođenja, na izrađenim uzorcima spravljenim na gradilištu ili u proizvodnom pogonu.

### **12.2 NADZOR**

Glavni nadzor nad sprovođenjem sistema održavanja kvaliteta obavlja glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). Glavni nadzorni inženjer može imati pomoćnike - specijaliste, te prisutnost projektanta koji vrši projektantski nadzor. Izvođač radova mora voditi građevinski dnevnik koji svakodnevno u vrijeme izvođenja radova ispunjava osoba Izvođača, a ovjerava nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kvaliteta 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 kvalitet izvedenih radova, te nakon toga odobri nastavak radova.

#### **12.2.1 PROJEKTANTSKI NADZOR**

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako takve budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizilazi 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 obimu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

#### **12.2.2 STRUČNI NADZOR**

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tokom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik investitora, plaćen je od 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 kriterijume prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima i dobrom praksom, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja Izvođaču u skladu s količinom 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 Investitora o toku radova i poštovanju roka za završetak radova.

Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju ove vrste sanacija.

### 12.2.3 IZVJEŠTAJ O IZVEDENIM RADOVIMA

Da bi se sačuvali svi podaci o izvedenom stanju, potrebno je po završenom poslu uraditi izvještaj o svim izvedenim radovima na sanaciji. Poseban naglasak u tom izvještaju treba staviti na eventualne izmjene u odnosu na radove predviđene projektom.

## 12.3 ISPITIVANJE I POSTUPCI DOKAZIVANJA KVALITETA GRAĐEVINSKIH PROIZVODA

### 12.3.1 PROGRAM KONTROLE SVIH RADOVA I MATERIJALA

Kontrola izvođenja svih sanacionih radova i postignutog kvaliteta ugrađenih materijala sprovodi se prema Projektu sanacije i u skladu s prihvaćenim planom izvođenja.

Za vrijeme izvođenja sanacije potrebno je sprovesti kontrolna ispitivanja kvaliteta korištenih sanacionih materijala, prema Programu kontrolnih ispitivanja koji će služiti kao podloga za izradu Završnog izvještaja o sprovedenim ispitivanjima i postignutom kvalitetu izvedenih radova na sanaciji.

### 12.3.2 IZVOĐENJE

Sve projektom predviđene sanacione radove treba povjeriti Izvođaču specijalizovanom za tu vrstu radova.

### 12.3.3 PRETHODNA ISPITIVANJA

Svi materijali za sanaciju prihvataju se na osnovu, atestne dokumentacije ili uvjerenja o kvalitetu, kojima su dokazana projektom propisana svojstva. Izvođač navedenu dokumentaciju predaje na prihvatanje i ovjeru nadzornom inženjeru.

### 12.3.4 KONTROLNA ISPITIVANJA

Kontrolna ispitivanja sprovodi ovlaštena kompanija angažovana od strane Investitora.

#### 12.3.4.1 KONTROLNA ISPITIVANJA – SUVE PUKOTINE

Tablica 12.3.4.1.-1. Kontrolna zapunjenosti pukotina nakon injektiranja.

| KONSTRUKTIVNI ELEMENT      | RADOVI                                                                                                   | ISPITIVANJE ZAPUNJENOSTI PUKOTINA<br>Bušenje valjcima prečnika 100 mm do dubine minimalno 25 cm<br>Potrebna zapunjenost > 85% zapremine |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA | NAKON IZVOĐENJA RADOVA<br>INJEKTIRANJA I SUŠENJA<br>INJEKCIJSKE SMJESE (PREMA<br>UPUTSTVIMA PROIZVOĐAČA) | 17 KOMADA                                                                                                                               |

**Tablica 12.3.4.1.-2. Kontrola čvrstoće betona na zatezanje.**

| KONSTRUKTIVNI ELEMENT      | RADOVI                                                                                          | ISPITIVANJE ČVRSTOĆE BETONA NA ZATEZANJE                                                                                                                                                                |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                 | Ispitivanje čvrstoće na zatezanje - cijepanjem na izvedenim valjcima prečnika 100 mm u dubini od minimalno 30 cm u skladu s EN 12390 – 6.<br>KRITERIJUM PRIHVATLJIVOSTI:<br>$f_{ctm} > 3 \text{ MPa}$ . |
| SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA | NAKON SUŠENJA INJEKCIONE MASE (PREMA TEHNIČKOM LISTU PROIZVOĐAČA) TE BUŠENJA I VAĐENJA UZORAKA. | 17 KOMADA                                                                                                                                                                                               |

#### 12.3.4.2 KONTROLNA ISPITIVANJA – VLAŽNE PUKOTINE

**Tablica 12.3.4.2.-1. Kontrola zapunjenosti pukotina nakon injektiranja.**

| KONSTRUKTIVNI ELEMENT      | RADOVI                                                                                       | ISPITIVANJE ZAPUNJENOSTI PUKOTINA<br>Bušenje valjcima prečnika 100 mm do dubine minimalno 25 cm<br>Potrebna zapunjenost > 85% zapremine |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA | NAKON IZVOĐENJA RADOVA INJEKTIRANJA I SUŠENJA INJEKCIONE MASE (PREMA UPUTSTVIMA PROIZVOĐAČA) | 3 KOMADA                                                                                                                                |

**Tablica 12.3.4.2.-2. Kontrola čvrstoće betona na zatezanje.**

| KONSTRUKTIVNI ELEMENT      | RADOVI                                                                                          | ISPITIVANJE ČVRSTOĆE BETONA NA ZATEZANJE                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                 | Ispitivanje čvrstoće betona na zatezanje - cijepanjem na izvedenim valjcima prečnika 100 mm u dubini od minimalno 30 cm u skladu s EN 12390 – 6.<br>KRITERIJUM PRIHVATLJIVOSTI: $f_{ctm} > 3 \text{ MPa}$ . |
| SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA | NAKON SUŠENJA INJEKCIONE MASE (PREMA TEHNIČKOM LISTU PROIZVOĐAČA) TE BUŠENJA I VAĐENJA UZORAKA. | 3 KOMADA                                                                                                                                                                                                    |



### 12.3.4.3 KONTROLNA ISPITIVANJA – RADOVI NA REPROFILACIJI SEKUNDARNE TUNELSKJE OBLOGE.

Tablica 12.3.4.3.-1. Kontrola prionjivosti betonske podloge nakon obavljenog hidrorazaranja.

| KONSTRUKTIVNI<br>ELEMENT         | RADOVI                                       | PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE NAKON OBAVLJENOG HIDRORAZARANJA                                                                                   |
|----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                              | PREMA: MEST EN 1542:2010 („PULL OFF TEST“)<br>≥ 1,5 N/mm <sup>2</sup> – PROSJEČNA VRIJEDNOST<br>≥ 1.0 N/mm <sup>2</sup> – MINIMALNA VRIJEDNOST |
| SEKUNDARNA<br>TUNELSKA<br>OBLOGA | NAKON OBAVLJANJA<br>RADOVA<br>HIDRORAZARANJA | 5 SERIJA                                                                                                                                       |

Tablica 12.3.4.3.-2. Kontrola čvrstoće na pritisak reparaturnog maltera.

| KONSTRUKTIVNI<br>ELEMENT         | RADOVI                                       | ČVRSTOĆA NA PRITISAK REPARATURNOG MALTERA                                                                                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                              | Ispitivanje čvrstoće na pritisak u skladu s MEST EN 12390-3:2010<br>KRITERIJUM PRIHVATLJIVOSTI: $f_{ck} > 45 \text{ MPa}$ (NAKON 28 DANA). |
| SEKUNDARNA<br>TUNELSKA<br>OBLOGA | NAKON OBAVLJANJA<br>RADOVA<br>HIDRORAZARANJA | 5 SERIJA                                                                                                                                   |

Tablica 12.3.4.3.-3. Kontrola prionjivosti betonske podloge nakon obavljene reprofiliacije.

| KONSTRUKTIVNI<br>ELEMENT         | RADOVI                                     | PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE NAKON OBAVLJENE REPROFILACIJE                                                                                     |
|----------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                            | PREMA: MEST EN 1542:2010 („PULL OFF TEST“)<br>≥ 1,5 N/mm <sup>2</sup> – PROSJEČNA VRIJEDNOST<br>≥ 1.0 N/mm <sup>2</sup> – MINIMALNA VRIJEDNOST |
| SEKUNDARNA<br>TUNELSKA<br>OBLOGA | NAKON UGRADNJE<br>SANACIONOG<br>MATERIJALA | 5 SERIJA                                                                                                                                       |

#### 12.3.4.4 KONTROLNA ISPITIVANJA – RADOVI NA IZVOĐENJU SISTEMA TRAJNOELASTIČNOG PREMAZA.

Tablica 12.3.4.4.-1. Kontrola prionjivosti betonske podloge prije aplikacije premaza.

| KONSTRUKTIVNI ELEMENT      | RADOVI                                             | PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE PRIJE APLIKACIJE TRAJNOELASTIČNOG PREMAZA                                                                             |
|----------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                    | PREMA: MEST EN 1542:2010 („PULL OFF TEST“)<br>$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ – PROSJEČNA VRIJEDNOST<br>$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ – MINIMALNA VRIJEDNOST |
| SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA | PRIJE APLICIRANJA SISTEMA TRAJNOELASTIČNOG PREMAZA | 5 SERIJA                                                                                                                                           |

Tablica 12.3.4.4.-2. Kontrola prionjivosti nakon aplikacije premaza.

| KONSTRUKTIVNI ELEMENT      | RADOVI                                             | PRIONJIVOST NAKON APLIKACIJE TRAJNOELASTIČNOG PREMAZA                                                                                         |
|----------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                    | PREMA: EN 1542:2001 („PULL OFF TEST“)<br>$\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ – PROSJEČNA VRIJEDNOST<br>$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ – MINIMALNA VRIJEDNOST |
| SEKUNDARNA TUNELSKA OBLOGA | NAKON APLICIRANJA SISTEMA TRAJNOELASTIČNOG PREMAZA | 5 SERIJA                                                                                                                                      |

#### 12.3.4.5 KONTROLNA ISPITIVANJA – RADOVI NA SANACIJI KOLOVOZA.

Tablica 12.3.4.5.-1. Kontrola čvrstoće na pritisak epoksidnog maltera.

| KONSTRUKTIVNI ELEMENT  | RADOVI                                                 | ČVRSTOĆA NA PRITISAK EPOKSIDNOG MALTERA                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                        | Ispitivanje čvrstoće na pritisak u skladu s MEST EN 12390-3:2010<br>KRITERIJUM PRIHVATLJIVOSTI: $f_{ck} > 45 \text{ MPa}$ (NAKON 28 DANA). |
| KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA | PRIJE OBAVLJANJA RADOVA REZANJA KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE | 2 SERIJE                                                                                                                                   |

#### 12.3.5 TEKUĆA ISPITIVANJA.

Tekuću kontrolu provodi sam Izvođač, sukcesivno kroz praćenje izvođenja radova.

Plan sprovođenja tekuće kontrole je sastavni dio Plana izvođenja radova.

Obim tekućih ispitivanja jednak je obimu kontrolnih ispitivanja prikazanih u tabelama iznad.

## **13. PREDRAČUN RADOVA**

### **13.1 UVOD**

Izvođač je dužan u cilju zaštite i sigurnosti na radu i zaštite od požara pridržavati se propisa o zaštiti na radu i postojećih propisa i pravila za predmetnu konstrukciju. U tu svrhu izvođač mora izraditi projekat zaštite na radu i dati ga na ovjeru nadzornom organu.

Tokom izvođenja radova izvođač će preduzeti sve potrebne mjere zaštite od oštećenja i prljanja građevine, a poslije izvođenja će očistiti sve nečistoće odnosno sanirati sva 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 važećih normativa.

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

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

### **13.2 MATERIJALI**

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

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

### **13.3 RAD**

U kalkulaciji rada treba uključiti sav rad kako glavni tako i pomoćni, te sav unutrašnji transport. Istovremeno, treba uključiti sav rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova građevine od štetnog uticaja radnog procesa ili atmosferskih uticaja.

Za izvođenje radova treba osigurati kvalifikovanu i osposobljenu radnu snagu.

### **13.4 MJERENJE KOLIČINA**

Sva mjerenja i obračuni se sprovede prema tehničkim uslovima, ili izuzetno po posebnom opisu projektanta za specifične stavke. Jedinična cijena sadrži kompletan materijal, sve faze rada sa pripremama i zaštitom i sve opšte troškove.

**PREDMJER**  
**GLAVNOG PROJEKTA SANACIJE SEKUNDARNE TUNELSKO OBLOGE TUNELA SOZINA**

| ST.<br>PREDM. | S A D R Ž A J : | JED.<br>MJERE | KOLIČINA | JEDINIČNA<br>CIJENA<br>/€/ | UKUPNA<br>CIJENA<br>/€/ |
|---------------|-----------------|---------------|----------|----------------------------|-------------------------|
|---------------|-----------------|---------------|----------|----------------------------|-------------------------|

Za utvrđivanje cijena u stavkama troškovnika nužno je detaljno proučiti sve dijelove ovog projekta, te se detaljno upoznati sa stvarnim stanjem građevine na licu mjesta. Jedinične cijene u stavkama trebaju obuhvatiti sve troškove građenja, ugradbenih elemenata, radne snage, prevoza i ostale manipulacije, energiju, odnosno sve troškove potrebne za potpuni završetak posla, uključujući tekuća ispitivanja, te zaštitnu i ostalu opremu potrebnu za odvijanje radova na siguran način i uz poštovanje propisa zaštite na radu. Tim cijenama treba obuhvatiti troškove održavanja gradilišta u stanju nužnom za kvalitetno izvođenje radova (do preuzimanja radova od strane Investitora). Za svako odstupanje od projekta nužna je pismena saglasnost (putem službenog dopisa - elektronskim putem) Projektanta. Nepredviđeni radovi, koji se tokom građenja pokažu neophodnima mogu se izvoditi samo po odobrenju Investitora na osnovu ponude Izvođača. Stvarne količine pojedinih radova utvrdiće Nadzorni inženjer na licu mjesta. Prelaz na iduću fazu radova moguć je samo po odobrenju Nadzornog inženjera.

**1. PRIPREMNI RADOVI**

- 1.1. Pripremni radovi, tj. mobilizacija i uređenje gradilišta te završni radovi tj. demobilizacija gradilišta (uključujući završno uređenje gradilišta) sadrže:

a) Smještaj ljudstva, opreme, uređaja, materijala i mašina u skladu s važećim propisima i projektnim tehničkim uslovima kvaliteta izvođenja radova.

b) Sljedeće minimalne potrebe za izvođenje radova:

- uređen pristup i prostor za ljude, opremu i mašine,
- kancelarijske prostorije,
- skladište za opremu, alate, mašine i materijale,
- vodovodne instalacije za sanitarne potrebe i potrebe izvođenja radova na hidrodemoliranju betona, kao i ostale tehnološke potrebe u okviru normativa,

- električne instalacije za napajanje svih uređaja, alata i mašina za obavljanje radova i za rasvjetu prostorija i radnih prostora,

- meteorološku stanicu s mogućim svakodnevnim (u 7,00, 13,00 i 19,00 sati) praćenjem temperature vazduha, relativne vlažnosti vazduha i brzine vjetra u zoni izvođenja radova.

c) Izvođač je dužan održavati gradilište, kancelarije i ostale prostorije i sve potrebne instalacije o svom trošku i osigurati njihovo besprijekorno funkcionisanje. Prije početka radova izvođač će dostaviti nadzoru na odobrenje shemu organizacije gradilišta i gradilišnih instalacija, popis mašina, uređaja, alata i ostale opreme stalno prisutne i povremeno korištene na gradilištu i popis osoblja zaduženog za izvođenje radova, njihovu organizaciju (shemu organizacije) i odgovornosti i reference glavnih izvršilaca.

Nakon izvođenja radova izvođač je dužan ukloniti svu mehanizaciju, sav alat, pribor i potrošni materijal te sve privremene objekte i barijere. Potrebno je ukloniti i sav građevinski otpad i deponovati ga u skladu s propisima.

Plaćanje: 70% stavke nakon potpuno sprovedene mobilizacije gradilišta, a 30% nakon potpuno sprovedene demobilizacije gradilišta.

kompl.

1.00

- 1.2. Izvođač, prije i za vrijeme izvođenja radova, treba o svom trošku izraditi svu potrebnu dokumentaciju za izvođenje radova, koja obuhvata:

- a) Projekat organizacije građenja,
- b) Elaborata zaštite na radu tokom izvođenja radova,

c) Projekata privremene regulacije saobraćaja u tunelu,  
Sve navedene elaborate odobrava Nadzorni inženjer pismenim (elektronskim) putem. U projektu je navedena potreban nivo opremljenosti svih projekata/elaborata.

d) Projekta zaštite/izmjještanja instalacija

Plaćanje: 50% stavke prije izrade svih projekata/elaborata, a 50% nakon potpuno dovršene izrade svih projekata/elaborata - tj. njihovog odobrenja od strane Nadzornog inženjera.

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |         |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                | komplet | 1                                                                                     |    |    |
| 1.3. | Nabavka, transport i montaža (ugradnja) te demontaže (uklanjanja) sve potrebne opreme vertikalne i horizontalne signalizacije na osnovu izrađenog (i odobrenog) elaborata privremene regulacije saobraćaja. U stavku je uključen neograničen broj izmještanja horizontalne i vertikalne saobraćajne signalizacije, u skladu s faznosti izvođenja radova na sanaciji. Stavka obuhvata sav rad, alat, pribor i potrošni materijal kao i sve potrebne prevoze i prenose. Obračun po kompletu nabavke, transporta, montaže (ugradnje) i demontaže (uklanjanja) sve potrebne vertikalne i horizontalne signalizacije (na osnovu odobrenog elaborata privremene regulacije saobraćaja) uključujući sva potrebna premještanja radi faznosti radova na sanaciji. |                | komplet | 1                                                                                     |    |    |
| 1.4. | Postavljanje skele na sekundarnoj tunelskoj oblozi. U stavku je uključeno neograničeno montiranje i demontiranje elemenata skele (platformi) u skladu s tehnološkim stanjem na gradilištu. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova.<br>Obračun po m <sup>2</sup> skele u tunelu (horizontalna projekcija potrebne skele):<br>4118,8m' x 9m' x 1,1 (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale (peru se obostrano)) = 41461 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                            | m <sup>2</sup> | 41500   |    |    |                                                                                       |
| 1.5. | Postavljanje barijera radi zaštite učesnika u saobraćaju prilikom obavljanja radova hidrorazaranja i apliciranja premaza. Barijere su visoke 6,5 m i u stavku je uključen neograničen broj pomjeranja. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova.<br>Obračun po m' izvedene barijere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m'             | 4190    |  |  |                                                                                       |
| 1.6. | Zaštita energetskih instalacija u skladu s odobrenim elaboratom za zaštitu/izmještanje energetskih instalacija. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje stavke.<br>Obračun po m' štitenih energetskih instalacija<br>4188,8 m'                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m'             | 4190    |  |  |                                                                                       |
| 1.7. | Izmještanje energetskih instalacija u skladu s odobrenim elaboratom za zaštitu/izmještanje energetskih instalacija te vraćanje instalacije na postojeće/nove metalne regale. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje stavke.<br>Obračun m' izmještenih i "vraćenih" energetskih instalacija<br>4188,8 m'                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m'             | 4190    |  |  |                                                                                       |
| 1.8. | Projektantski nadzor za vrijeme izvođenja radova. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje stavke.<br>Obračun u kompletu.<br>4188,8 m'                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                | komplet | 1                                                                                     |  |  |

# 1. PRIPREMNI RADOVI

| 2. INJEKTIRANJE PUKOTINA OD JUŽNOG PORTALA DO SREDIŠNJEG OKRETIŠTA. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |         |                                                                                       |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |         |                                                                                       |                                                                                       |
| 2.1.1                                                               | Priprema površine betona na mjestu pukotina. Priprema površine betona u okolini traga pukotine na površini betona izvodi se čišćenjem mlazom vode pod pritiskom između 400 i 800 bara (ili lakim ručnim alatima za čišćenje površine, ili suvim pjeskarenjem) po tragu pukotine u širini oko 10 cm sa obje strane traga pukotine (ukupno 20 cm). Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova. Obračun po m' izvedene pripreme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |         |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                     | 2m' suvih pukotina po m' tunela<br>$4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' = 4118,8\text{ m}'$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m' | 4120.00 |    |    |
| 2.1.2                                                               | Ugradnji bušenih pakera. Ugradnja pakera MC- pakera 10/110 mm ili jednakovrijednih, na razmaku od 20 cm (5 kom/m' pukotine), pod uglom od 45° s odmakom od 8 -10 cm od traga pukotine. Prečnik rupe za pakere iznosi 10 mm (1 cm), dubine 15 - 20 cm (gledajući vertikalno). Stavka uključuje sav rad,alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova. Obračun po m' pukotine sa ugrađenim pakerima.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |         |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                     | 2m' suvih pukotina po m' tunela<br>$4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' = 4118,8\text{ m}'$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m' | 4120.00 |    |    |
| 2.1.3                                                               | Zatvaranje traga pukotine. Trag pukotine se zatvara epoksidnim malterom, u širini od 5-10 cm, ručno (špahtlom), epoksidnim malterom/premazom kao Betsolid SX ili jednakovrijednim. Stavka uključuje sav rad,alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova. Obračun po m' izvršene pripreme pukotine. 2m' suvih pukotina po m' tunela<br>$4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' = 4118,8\text{ m}'$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |         |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                     | 2m' suvih pukotina po m' tunela<br>$4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' = 4118,8\text{ m}'$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m' | 4120.00 |    |    |
| 2.1.4                                                               | Injektiranje injektione mase. Zapunjavanje pukotina se izvodi injektiranjem, t.j. ugradnjom epoksidne injektione mase pod pritiskom. Injektiraju se pukotine širine 0,2 mm i više, a dubina injektiranja iznosi 15 - 20 cm. Injektiranje se vrši pod pritiskom između 50 i 100 bara. Točan pritisak se određuje prilikom izvođenja radova. Injektiranje se izvodi pumpom (MC-1510 ili jednakovrijednom), pomoću injektione duromerne smole na bazi epksida MC Injekt 1264 compact ili jednakovrijedne. Injektiranje se vrši na temperaturi između 8° i 30°C. Injektiona masa mora biti minimalno razreda: U(F1) W(2)(1)(8/30)(0) prema MEST EN 1504-5:2009- Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona . Stavka uključuje sav rad,alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova. Obračun po m' injektirane pukotine. |    |         |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                     | 2m' suvih pukotina po m' tunela<br>$4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' = 4118,8\text{ m}'$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m' | 4120.00 |  |  |
| 2.1.5                                                               | Završna obrada. Uključuje uklanjanje bušenih pakera. Izvodi se ručno, korištenjem lakih ručnih alata. Rupe na mjestu ostraženih pakera se zapunjavaju malterom sa brzim vezivanjem Ombran R ili jednakovrijedan, a sve prema uputstvu proizvođača. Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova. Obračun po m' injektirane pukotine. 2m' suvih pukotina po m' tunela<br>$4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' = 4118,8\text{ m}'$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |         |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                     | 2m' suvih pukotina po m' tunela<br>$4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' = 4118,8\text{ m}'$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m3 | 4120.00 |  |  |
| 2.1 INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |         |                                                                                       |                                                                                       |



**2.2 INJEKTIRANJE VLAŽNIH PUKOTINA.**

- 2.2.1 Priprema površine betona na mjestu pukotina. Priprema površine betona u okolini traga pukotine na površini betona izvodi se čišćenjem mlazom vode pod pritiskom između 400 i 800 bara (ili lakim ručnim alatima za čišćenje površine, ili suvim pjeskarenjem) po tragu pukotine u širini oko 10 cm sa obje strane traga pukotine (ukupno 20 cm). Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' izvedene pripreme.

Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve)  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 411,8\text{ m}'$

m' 412.00



- 2.2.2 Ugradnja bušenih pakera.

Ugradnja pakera MC- pakera 10/110 mm ili jednakovrijednih, na razmaku od 15 cm (7 kom/m' pukotine), pod uglom od 45° s odmakom od 15 cm od traga pukotine. Prečnik rupe za pakere iznosi 10 mm (1 cm), dubine 15 - 20 cm (gledajući vertikalno). Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' pukotina sa ugrađenim pakerima  
 Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve)  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 411,8\text{ m}'$

m' 412.00



- 2.2.3 Zatvaranje traga pukotine.

Trag pukotine se zatvara epoksidnim malterom, u širini od 5-10 cm, ručno (špahtlom), epoksidnim malterom/premazom kao Betsolid SX ili jednakovrijednim. Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' izvršene pripreme pukotine.

Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve)  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 411,8\text{ m}'$

m' 412.00



- 2.2.4 Injektiranje ekspandirajuće hidrofobno elastomerne smole. Zapunjavanje pukotina se izvodi injektiranjem, t.j. ugradnjom injekcijske PU mase koja reaguje s vodom. Injektiraju se pukotine širine 0,2 mm i više, a dubina injektiranja iznosi 15 - 20 cm. Injektiranje se vrši pod pritiskom između 50 i 100 bara. Tačan pritisak se određuje prilikom izvođenja radova. Injektiranje se izvodi pumpom (MC-1510 ili jednakovrijednom), pomoću ekspandirajuće jednokomponentne hidrofobno elastomerne smole MC Powerseal F ili jednakovrijedne. Injektiranje se vrši na temperaturi između 6° i 25°C. Injekciona smjesa mora biti minimalno klase: U(S1) W(3)(3/4)(6/35)(1) prema MEST EN 1504-5:2009 - Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona. Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' injektirane pukotine.

Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve)  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 411,8\text{ m}'$

m' 412.00



- 2.2.5 Završna obrada. Uključuje uklanjanje bušenih pakera. Izvodi se ručno, korištenjem lakih ručnih alata. Rupe na mjestu odstranjenih pakera se zapunjavaju malterom za brzo vezivanje Ombran R ili jednakovrijedan, a sve prema uputstvu proizvođača. Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' injektirane pukotine  
 Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve)  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 2\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 411,8\text{ m}'$

m3 412.00

**2.2 INJEKTIRANJE VLAŽNIH PUKOTINA.****2. INJEKTIRANJE PUKOTINA OD JUŽNOG PORTALA DO SREDIŠNJEG OKRETIŠTA.**



### 3. INJEKTIRANJE PUKOTINA OD SREDIŠNJEG OKRETIŠTA DO SJEVERNOG PORTALA.

#### 3.1 INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.

- 3.1.1 Priprema površine betona na mjestu pukotina. Priprema površine betona u okolini traga pukotine na površini betona izvodi se čišćenjem mlazom vode pod pritiskom između 400 i 800 bara (ili lakim ručnim alatima za čišćenje površine, ili suvim pjeskarenjem) po tragu pukotine u širini oko 10 cm sa obje strane traga pukotine (ukupno 20 cm). Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' izvedene pripreme.

0.5m' suvih pukotina po m' tunela  
 $4118,8m' / 2 \times 0,5pukotine/m' = 1029.7 m'$

m' 1030.00



- 3.1.2 Ugradnji bušenih pakera.

Ugradnja pakera MC- pakera 10/110 mm ili jednakovrijednih, na razmaku od 20 cm (5 kom/m' pukotine), pod uglom od 45° s odmakom od 8 -10 cm od traga pukotine. Prečnik rupe za pakere iznosi 10 mm (1 cm), dubine 15 - 20 cm (gledajući vertikalno). Stavka uključuje sav rad,alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' suvih pukotina po m' tunela  
 $4118,8m' / 2 \times 0,5pukotine/m' = 1029.7 m'$

m' 1030.00



- 3.1.3 Zatvaranje traga pukotine.

Trag pukotine se zatvara epoksidnim mortom, u širini od 5-10 cm, ručno (špachtlom), epoksidnim mortom/premazom kao Betsolid SX ili jednakovrijednim. Stavka uključuje sav rad,alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' izvršene pripreme pukotine.

0.5m' suvih pukotina po m' tunela  
 $4118,8m' / 2 \times 0,5pukotine/m' = 1029.7 m'$

m' 1030.00



- 3.1.4 Injektiranje injektione mase. Zapunjavanje pukotina se izvodi injektiranjem, tj. ugradnjom epoksidne injektione mase pod pritiskom. Injektiraju se pukotine širine 0,2 mm i više, a dubina injektiranja iznosi 15 - 20 cm. Injektiranje se vrši pod pritiskom između 50 i 100 bara. Tačan pritisak se određuje prilikom izvođenja radova. Injektiranje se izvodi pumpom (MC-1510 ili jednakovrijednom), pomoću injektione duromerne smole na bazi epksida MC Injekt 1264 compact ili jednakovrijedne. Injektiranje se vrši na temperaturi između 8° i 30°C. Injekciona smjesa mora biti minimalno razreda: U(F1) W(2)(1)(8/30)(0) prema MEST EN 1504-5:2009 Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona. Stavka uključuje sav rad,alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' injektirane pukotine.

0.5m' suvih pukotina po m' tunela  
 $4118,8m' / 2 \times 0,5pukotine/m' = 1029.7 m'$

m' 1030.00



- 3.1.5 Završna obrada. Uključuje uklanjanje bušenih pakera. Izvodi se ručno, korištenjem lakih ručnih alata. Rupe na mjestu odstranjenih pakera se zapunjavaju malterom sa brzim vezivanjem Ombran R ili jednakovrijedan, a sve prema uputstvu proizvođača. Stavka uključuje sav rad,alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' injektirane pukotine  
 0.5m' suvih pukotina po m' tunela  
 $4118,8m' / 2 \times 0,5pukotine/m' = 1029.7 m'$

m3 1030.00



#### 3.1 INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.

**3.2 INJEKTIRANJE VLAŽNIH PUKOTINA.**

- 3.2.1 Priprema površine betona na mjestu pukotina. Priprema površine betona u okolini traga pukotine na površini betona izvodi se čišćenjem mlazom vode pod pritiskom između 400 i 800 bara (ili lakim ručnim alatima za čišćenje površine, ili suvim pjeskarenjem) po tragu pukotine u širini oko 10 cm sa obje strane traga pukotine (ukupno 20 cm). Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' izvedene pripreme.

Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve) m' 103.00  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 0,5\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 102,9\text{ m}'$



- 3.2.2 Ugradnja bušenih pakera.

Ugradnja pakera MC- pakera 10/110 mm ili jednakovrijednih, na razmaku od 15 cm (7 kom/m' pukotine), pod uglom od 45° s odmakom od 15 cm od traga pukotine. Prečnik rupe za pakere iznosi 10 mm (1 cm), dubine 15 - 20 cm (gledajući vertikalno). Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' pukotine sa ugrađenim pakerima.

Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve) m' 103.00  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 0,5\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 102,9\text{ m}'$



- 3.2.3 Zatvaranje traga pukotine.

Trag pukotine se zatvara epoksidnim malterom, u širini od 5-10 cm, ručno (špahtlom), epoksidnim malterom/premazom kao Betsolid SX ili jednakovrijednim. Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' izvršene pripreme pukotine.

Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve) m' 103.00  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 0,5\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 102,9\text{ m}'$



- 3.2.4 Injektiranje ekspandirajuće hidrofobno elastomerne smole. Zapunjavanje pukotina se izvodi injektiranjem, t.j. ugradnjom injekcijske PU mase koja reaguje s vodom. Injektiraju se pukotine širine 0,2 mm i više, a dubina injektiranja iznosi 15 - 20 cm. Injektiranje se vrši pod pritiskom između 50 i 100 bara. Tačan pritisak se određuje prilikom izvođenja radova. Injektiranje se izvodi pumpom (MC-I510 ili jednakovrijednom), pomoću ekspandirajuće jednokomponentne hidrofobno elastomerne smole MC Inject 2133 Flex ili jednakovrijedne. Injektiranje se vrši na temperaturi između 6° i 25°C. Injekciona smjesa mora biti minimalno klase: U(S1) W(3)(3/4)(6/35)(1) prema MEST EN 1504-5:2009 - *Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i ocjena usaglašenosti - Dio 5: Injektiranje betona.* Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' injektirane pukotine.

Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve) m' 103.00  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 0,5\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 102,9\text{ m}'$



- 3.2.5 Završna obrada. Uključuje uklanjanje bušenih pakera. Izvodi se ručno, korištenjem lakih ručnih alata. Rupe na mjestu odstranjenih pakera se zapunjavaju malterom sa brzim vezivanjem Ombran R ili jednakovrijedan, a sve prema uputstvu proizvođača. Stavka uključuje sav rad, alat, pribor i potrošni materijal potreban za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' injektirane pukotine

Procijenjeno je 10% vlažnih pukotina (u odnosu na suve) m3 103.00  
 $4118,8\text{m}' / 2 \times 0,5\text{pukotine/m}' \times 0,1 (10\%) = 102,9\text{ m}'$

**3.2 INJEKTIRANJE VLAŽNIH PUKOTINA.**

|    |                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | RADOVI NA REPROFILACIJI SEKUNDARNE TUNELSKJE OBLOGE (UKLJUČUJUĆI NIŠE ZA OKRETANJE, ZAUSTAVNE NIŠE I PORTELE). |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 4118,8m' x 18,1m' x 1,1 (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale (peru se obostrano)) = 83.399,00 m2

|    |          |
|----|----------|
| m2 | 83399.00 |
|----|----------|



- Obračun po m3 hidrodinamički uklonjenjenog betona sekundarne obloge tunela.

Predviđeno je uklanjanje 0,5% (5 promila) ukupne površine obloge:

|    |       |
|----|-------|
| m3 | 20.85 |
|----|-------|



4118,8m' x 18,1m' x 1,1 (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale (peru se obostrano)) x 0,005 x 0,05m' = 20,85 m3

- Obračun po m3 hidrodinamički uklonjenjenog betona sekundarne obloge tunela.

Predviđeno je uklanjanje 0,5% (5 promila) ukupne površine obloge:

|    |        |
|----|--------|
| m2 | 420.00 |
|----|--------|


$$4118,8\text{ m}' \times 18,1\text{ m}' \times 1,1 \text{ (10\% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale (peru se obostrano))} \times 0,005 = 417 \text{ m}^2$$

- Obračun po kg nabavljene, transportovane i ugrađene armature.

200 kg

kg 200.00



- 4.5 Antikorozivna zaštita "otvorene" armature dvokomponentnim antikorozivnim cementim malterom sukladno MEST EN 1504-7:2009 - Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravku betonskih konstrukcija - Definicije, zahtjevi, kontrola kvaliteta i vrednovanje usaglašenosti - Dio 7: Zaštita armature od korozije. Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose potrebne za završetak radova.

Obračun po m<sup>2</sup> antikorozivno zaščičene površine.

50 m2

|    |       |
|----|-------|
| m2 | 50.00 |
|----|-------|





- 4.6 Nabavka i ugradnja sanacionog maltera za reprofiliaciju sekundarne tunelske obloge u prosječnoj debljini  $d = 5 \text{ cm}$  (50 mm). Reprofilacija se vrši materijalom na bazi polimer-cementnog maltera klase R4 (MEST EN 1504-3:2009). Malter je otporan na djelovanje ciklusa smrzavanja, tj. prionjivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1) mora biti  $\geq 1,5 \text{ MPa}$  kao npr. MC Nafufil ili jednakovrijedan. Uključeno njegovanje izvedenih slojeva. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova.

Obračun po  $m^3$  ispunjenih površina na mjestu izvađenih vodilica za postizanje

Predviđeno je uklanjanje 0,5% (5 promila) ukupne površine obloge:

$4118,8 \text{ m}^2 \times 18,1 \text{ m} \times 1,1$  (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale (oeru se obostrano))  $\times 0,005 \times 0,05 \text{ m}^3 = 20,85 \text{ m}^3$

$m^3$  20.85

#### 4. RADOVI NA REPROFILACIJI SEKUNDARNE TUNELSKJE OBLOGE (UKLJUČUJUĆI NIŠE ZA OKRETANJE, ZAUSTAVNE NIŠE I PORTALE).

#### 5. RADOVI NA REPROFILACIJI DILATACIJA.

- 5.1 Prekucavanje čekićem svih dilatacija na spojevima sekundarne obloge radi utvrđivanja stanja betona oko dilatacija. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova.

Obračun po  $m'$  prekucane dilatacije.

400 kampada'  $\times 18,1 \text{ m} \times 1,1$  (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale)  $= 7.964 \text{ m}'$

$m'$  8000.00

- 5.2 Uklanjanje oštećenog betona na mjestima dilatacija pomoću pumpe mlazom vode pod pritiskom između 2000 bara i 2500 bara te lakog ručnog alata. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova.

Obračun po  $m'$  uklonjenog betona oko dilatacije.

Procijenjeno je da je na 30% dilatacija beton oštećen

400 kampada'  $\times 18,1 \text{ m} \times 1,1$  (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale)  $\times 0,3 = 2.389 \text{ m}'$

$m'$  2400.00

- 5.3 Ugradnja reparaturnog maltera na dilatacijama na bazi polimer-cementnog maltera klase R4 (MEST EN 1504-3:2009). Malter je otporan na djelovanje ciklusa smrzavanja, tj. prionjivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1) mora biti  $\geq 1,5 \text{ MPa}$  kao npr. MC Nafufil ili jednakovrijedan. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova.

Obračun po  $m'$  sanirane dilatacije kampada sekundarne tunelske obloge..

Predviđeno je da je na 30% dilatacija beton oštećen

400 kampada'  $\times 18,1 \text{ m} \times 1,1$  (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale)  $\times 0,3 = 2.389 \text{ m}'$

$m'$  2400.00

#### 5. RADOVI NA REPROFILACIJI DILATACIJA.

#### 6. IZVOĐENJE PREMAZA NA SEKUNDARNOJ TUNELSKOJ OBLOZI.

- 6.1 Pranje čitave tunelske obloge pod mlazom vode između 1500 bara i 2000 bara radi detekcije oštećenja. Pranje se izvodi na 30% površina predviđenih za ugradnju premaza. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova.

Obračun po  $m^2$  oprane površine sekundarne obloge tunela.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |    |          |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Predviđeno je da se pranje izvodi na 30% površina predviđenih za ugradnju premaza.<br>4118,8m' x (2 x 4,8 m')m' x 1,1 (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale (poeru se obostrano)) x 0.3 = 13048 m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | m2 | 13048.00 |    |
| 6.2 Nanošenje dvokomponentnog epoksidnog premaza, kao MC-DUR 111 D ili jednakovrijednog. Podloga treba biti očišćena bez tragova ulja, masti prašine, ostataka materijala i sl. Površina na koju se nanosi boja treba biti glatka, bez većih pora i što ujednačenija kako bi se spriječilo formiranje sitnih šupljina u premazu. Premazuju se dijelovi bokova kampade i obojani dijelovi kalote oko saniranih pukotina u širini cca 0,5 m.<br>Karakteristike premaza:<br>- debljina suvog filma ≥200 mikrona<br>- ≥60% suve<br>- viskoznost mPa·s 1200<br>- nanošenje premaza u dva sloja<br>4118,8m' x (2 x 4,8 m' - 0,5m')m' x 1,1 (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale (peru se obostrano)) = 41929,9 m2                                                                                                                                                                                                                                                          |  | m2 | 41930.00 |    |
| 6.3 Premazivanje betonskih površina na mjestu oštećene evakuacijske crte (crvene crte na boku obloge). Nanošenje jednokomponentnog poliuretanskog premaza kao npr. MC-DUR 2095 F ili jednakovrijednog. Podloga treba biti očišćena bez tragova ulja, masti prašine, ostataka materijala i sl. Površina na koju se nanosi boja treba biti glatka, bez većih pora i što ujednačenija kako bi se spriječilo formiranje sitnih šupljina u premazu.<br>Premazuju se dijelovi evakuacijske crte koji su oštećeni zbog sanacije pukotina. Evakuacijska crta izvodi se na lijevom boku obloge i širine je 50 cm. Donja ivica crte je na visini 90 cm od nivoa pješačke revizije staze.<br>Karakteristike premaza:<br>- debljina suvog filma ≥200 mikrona<br>- ≥60% suve materije<br>- nanošenje premaza u dva sloja<br>- crvena boja, RAL 2002<br>Obračun po m2 zaštićene površine betona.<br>4118,8m' x (1 x 0,5 m')m' x 1,1 (10% na niše, zaustavne niše te niše za okretanje te portale) = 2265m2 |  | m2 | 2265.00  |   |
| 6.4 Premazivanje portalnih kampada betonskih površina bijelom tunelskom bojom (UV stabilni premaz). Nabavka i ugradnja dvokomponentnog Poliuretanskog UV stabilnog premaza kao npr. MC-Floor TopSpeed ili jednakovrijedan na površine izložene suncu i UV zracima. Podloga na koju se nanosi premaz mora biti očišćena, bez tragova ulja, masti, prašine, ostataka materijala i sl. Površina na koju se nanosi PU premaz mora biti glatka, bez većih pora i što ujednačenija. Potrebno je da prionjivost podloge bude > 1,5 N/mm2. Potrebno ju je ohrapaviti brušenjem ili pranjem pod velikim pritiskom. Karakteristike premaza:<br>- Viskoznost 900 mPa·s<br>- Uslovi ugradnje °C ≥ 2; ≤ 35<br>- Gustina >1.34 g/cm³<br>Obračun po m² premazane površine. Premaz mora biti otporan na razrijeđene kiseline, baze, masti i goriva.                                                                                                                                                          |  | m2 | 500.00   |  |

## 6. IZVOĐENJE PREMAZA NA SEKUNDARNOJ TUNELSKOJ OBLOZI.

## 7. SANACIJA POVRŠINE KOLOVOZA.

7.1 Prošivanje postojećih pukotina u skladu s grafičkim prilogima u Projektu.

Potrebno je upravno na pukotinu zasjeći površinu kolovoza i napraviti kanale za ugradnju rebraste armature prečnika 16 mm u dubini od 40 mm i širini od 25 mm, na svakih 30 cm. Dužina žlijeba iznosi 200 cm. Prije ugradnje epoksidnog maltera je potrebno proširiti "ušće" pukotine te produvati sve zapremine vazduhom pod pritiskom. Stavka uključuje svu opremu, mehanizaciju, rad, alat, pribor i potrošni materijal, kao i sve prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova.

Obračun po m' saniranih pukotina u asfaltnom zastoru.

Predviđeno je da u tunelu ima cca 35 pukotina u čitavoj širini trakova (7m).  
35 kom x 7 m' = 245 m'

m' 245.00



7. SANACIJA POVRŠINE KOLOVOZA.

8. TEKUĆA ISPITIVANJA.

8.1. TEKUĆA ISPITIVANJA - INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.

8.1.1. Bušenje valjka prečnika 100 mm u dubini minimalno 30 cm (300 mm) u skladu s MEST EN 12504-1:2011 s svrhom kontrole zapunjenosti pukotina prilikom injektiranja. Kriterijum prihvatanja: ispunjenost preko 80% presjeka u skladu s MEST EN 1504-5:2009. Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja.

kom 17.00



8.1.2. Ispitivanje čvrstoće na zatezanje cijepanjem u skladu s MEST EN 12390-6:2011 na izvađenim valjcima (za potrebe vizuelne kontrole ispitivanja). Opterećenje prilikom ispitivanja se nanosi (približno) u smjeru pukotine. Kriterijum prihvatanja:  $f_{ctm} > 2$  MPa. Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja.

kom 17.00



8.1. TEKUĆA ISPITIVANJA - INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.

8.2. TEKUĆA ISPITIVANJA - ISPITIVANJE VLAŽNIH PUKOTINA.

8.2.1. Bušenje valjka prečnika 100 mm u dubini minimalno 30 cm (300 mm) u skladu s MEST EN 12504-1:2011 s svrhom kontrole zapunjenosti pukotina prilikom injektiranja. Kriterijum prihvatanja: ispunjenost preko 80% presjeka u skladu s MEST EN 1504-5:2009. Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja.

kom 3.00



8.2.2. Ispitivanje čvrstoće na zatezanje cijepanjem u skladu s MEST EN 12390-6:2011 na izvađenim valjcima (za potrebe vizualne kontrole ispitivanja). Opterećenje prilikom ispitivanja se nanosi (približno) u smjeru pukotine. Kriterijum prihvatanja:  $f_{ctm} > 2$  MPa. Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja.

kom 3.00



8.2. TEKUĆA ISPITIVANJA - ISPITIVANJE VLAŽNIH PUKOTINA.



### 8.3. TEKUĆA ISPITIVANJA - RADOVI NA REPROFILACIJ SEKUNDARNE TUNELSKO OBLOGE.

- 8.3.1. Ispitivanje prionjivosti betonske podloge nakon obavljenog hidrorazaranja (pranja) tzv. "pull-off" metodom u skladu s MEST EN 1542:2010. Kriterijum prihvatanja: fck > 1,5 MPa (prosječna vrijednost); fck > 1,0 MPa (minimalna vrijednost). Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja

kom 5.00



- 8.3.2. Ispitivanje čvrstoće na pritisak reparaturnog maltera MEST EN 12390-3:2010. Kriterijum prihvatanja: fck > 45 MPa (malter klase R4 u skladu s MEST EN 1504-3:2009). Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja

kom 5.00



- 8.3.3. Ispitivanje prionjivosti betonske podloge nakon obavljene reprofiliacije (pranja) tzv. "pull-off" metodom u skladu sa MEST EN 1542:2010. Kriterijum prihvatanja: fck > 1,5 MPa (prosječna vrijednost); fck > 1,0 MPa (minimalna vrijednost). Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja

kom 5.00



### 8.3. TEKUĆA ISPITIVANJA - RADOVI NA REPROFILACIJ SEKUNDARNE TUNELSKO OBLOGE.

### 8.4. TEKUĆA ISPITIVANJA - IZVOĐENJE PREMAZA.

- 8.4.1. Ispitivanje prionjivosti betonske podloge prije ugradnje premaza tzv. "pull-off" metodom u skladu s MEST EN 1542:2010. Kriterijum prihvatanja: fck > 1,5 MPa (prosječna vrijednost); fck > 1,0 MPa (minimalna vrijednost). Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja

kom 30.00



- 8.4.2. Ispitivanje prionjivosti apliciranog sistema trajnoelastičnog premaza nakon ugradnje (sušenja) premaza tzv. "pull-off" metodom u skladu s MEST EN 1542:2010. Kriterijum prihvatanja: fck > 0,8 MPa (prosječna vrijednost); fck > 0,5 MPa (minimalna vrijednost). Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja

kom 30.00



### 8.4. TEKUĆA ISPITIVANJA - IZVOĐENJE PREMAZA.

### 8.5. TEKUĆA ISPITIVANJA - SANACIJA KOLOVOZA.

- 8.5.3. Ispitivanje čvrstoće na pritisak reparaturnog maltera MEST EN 12390-3:2010. Kriterijum prihvatanja: fck > 45 MPa (malter klase R4 u skladu s MEST EN 1504-3:2009). Stavka obuhvata sav rad, alat pribor i potrošni materijal, kao i sve potrebne prevoze i prenose za potpuno dovršenje radova. U stavku je uključena izrada izvještaja o ispitivanju.

Obračun po kom izvedenog ispitivanja



|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| 8.5. | TEKUĆA ISPITIVANJA - IZVOĐENJE PREMAZA. |
|------|-----------------------------------------|

|    |                     |
|----|---------------------|
| 8. | TEKUĆA ISPITIVANJA. |
|----|---------------------|

| REKAPITULACIJA TEKUĆIH ISPITIVANJA: |                                                                           |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.                                | TEKUĆA ISPITIVANJA - INJEKTIRANJE SUVIH PUKOTINA.                         |
| 8.2.                                | TEKUĆA ISPITIVANJA - ISPITIVANJE VLAŽNIH PUKOTINA.                        |
| 8.3.                                | TEKUĆA ISPITIVANJA - RADOVI NA REPROFILACIJI SEKUNDARNE TUNELSKOJ OBLOGE. |
| 8.4.                                | TEKUĆA ISPITIVANJA - IZVOĐENJE PREMAZA.                                   |
| 8.5.                                | TEKUĆA ISPITIVANJA - SANACIJA KOLOVOZA.                                   |

|    |                     |
|----|---------------------|
| 8. | TEKUĆA ISPITIVANJA. |
|----|---------------------|

| REKAPITULACIJA RADOVA NA SANACIJI SEKUNDARNE TUNELSKOJ OBLOGE TUNELA SOZINA |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                                                          | PRIPREMNI RADOVI                                                                                               |
| 2.                                                                          | INJEKTIRANJE PUKOTINA OD JUŽNOG PORTALA DO SREDIŠNJEG OKRETIŠTA.                                               |
| 3.                                                                          | INJEKTIRANJE PUKOTINA OD SREDIŠNJEG OKRETIŠTA DO SJEVERNOG PORTALA.                                            |
| 4.                                                                          | RADOVI NA REPROFILACIJI SEKUNDARNE TUNELSKOJ OBLOGE (UKLJUČUJUĆI NIŠE ZA OKRETANJE, ZAUSTAVNE NIŠE I PORTALE). |
| 5.                                                                          | RADOVI NA REPROFILACIJI DILATACIJA.                                                                            |
| 6.                                                                          | IZVOĐENJE PREMAZA NA SEKUNDARNOJ TUNELSKOJ OBLOZI.                                                             |
| 7.                                                                          | SANACIJA POVRŠINE KOLOVOZA.                                                                                    |
| 8.                                                                          | TEKUĆA ISPITIVANJA.                                                                                            |

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| RADOVI NA SANACIJI SEKUNDARNE TUNELSKOJ OBLOGE TUNELA SOZINA (BEZ PDV-a) |
|--------------------------------------------------------------------------|

glavni inženjer

Đuro Karanikić d.i.g



## 14. GRAFIČKI PRILOZI

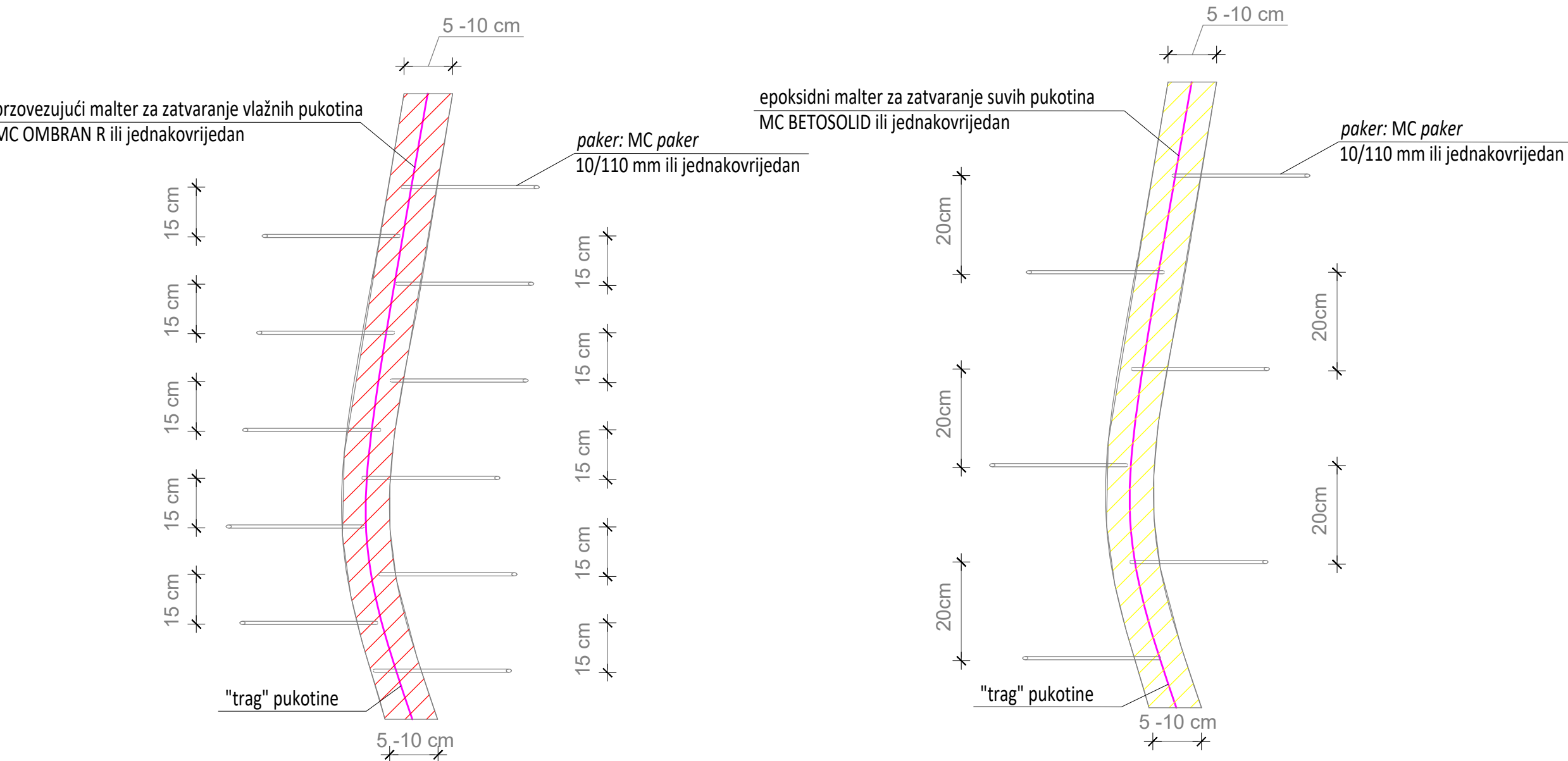
Prilog 14.1 Prikaz injektiranja betonske tunelske obloge pod pritiskom; R 1:10, 1:2

Prilog 14.2 Reprofilacija tunelske obloge; R 1:10

Prilog 14.3 Izvedeno stanje sekundarne tunelske obloge; R 1:50

Prilog 14.4 Prošivanje pukotina u kolovozu; R 1:50; 1:5

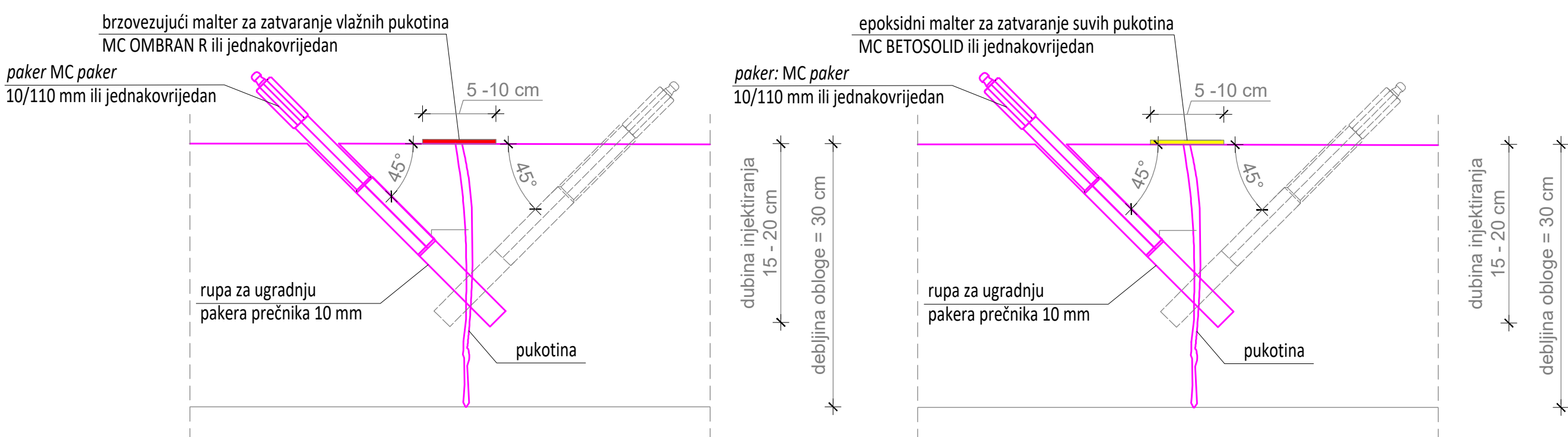
PRIKAZ INJEKTIRANJA VLAŽNIH PUKOTINA POD PRITISKOM - OSNOVA; R 1:10    PRIKAZ INJEKTIRANJA SUVIH PUKOTINA POD PRITISKOM - OSNOVA; R 1:10



INJEKTIRANJE PUKOTINA:

1. Injektiraju se pukotine veće od 0,20 mm odgovarajućom smolom (za vlažne i suve pukotine). načelno se injektiranje pukotina sastoji od sljedećih faza:
- nanošenje mase za zatvaranje traga pukotine ,
  - ugradnja bušenih *pakera* na na odgovarajućem razmaku pod uglom od 45°,
  - injektiranje pukotina,
  - odstranjivanje korištenih *pakera* i sanacija njihovih rupa odgovarajućim malterom.

PRIKAZ INJEKTIRANJA VLAŽNIH PUKOTINA POD PRITISKOM - PRESJEK; R 1:2    PRIKAZ INJEKTIRANJA SUVIH PUKOTINA POD PRITISKOM - PRESJEK; R 1:2

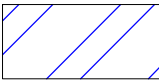
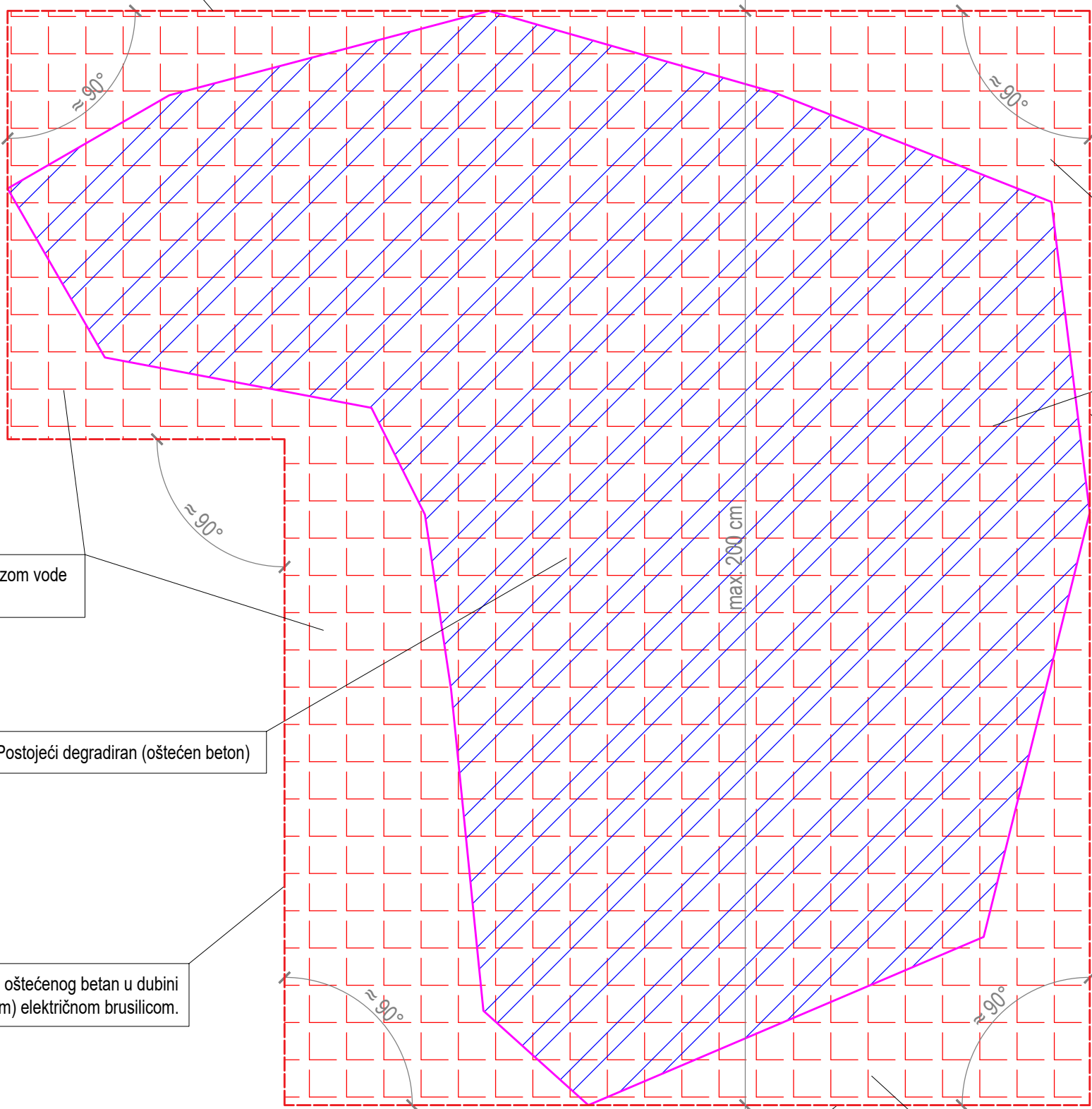


PRIKAZ INJEKTIRANJA BETONSKE TUNELSKE OBLOGE POD PRITISKOM  
R 1:10,1:2

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                        |                                              |                                                            |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|  D.O.O. "ARHIMETRIJA"<br>VLADIMIRA ROLOVIČA F42,<br>85000 BAR, CRNA GORA<br>e-mail: info@arhimetrija.me |                                                                                                                        | INVESTITOR:<br>D.O.O. "MONTEPUT" - PODGORICA |                                                            |                                         |
| Objekat                                                                                                                                                                                      | Sanacija sekundarne obloge tunela "Sozina"                                                                             | Lokacija                                     | Autoput Bar - Boljare, tunel "Sozina"                      |                                         |
| Glavni inženjer:                                                                                                                                                                             | Đuro Karanić d.i.g.               | Vrsta tehničke dokumentacije                 | GLAVNI PROJEKAT                                            |                                         |
| Odgovorni inženjer:                                                                                                                                                                          | Đuro Karanić d.i.g.               | Dio tehničke dokumentacije                   | Glavni projekat sanacije                                   | Razmjera:<br>1:10,1:2                   |
| Saradnici:                                                                                                                                                                                   | Milijana Rajković Karanić d.i.g.  | Prilog:                                      | PRIKAZ INJEKTIRANJA BETONSKE TUNELSKE OBLOGE POD PRITISKOM | Br. priloga:<br>14.1<br>Br. str.:<br>51 |
| Datum izrade:<br>Decembar 2023.<br><br>M.P.                                                                                                                                                  |                                                                                                                        | Datum revizije:<br><br>M.P.                  |                                                            |                                         |

Zarezivanje poligonalnog oblika oko oštećenog betan u dubini cca. 1.0 cm - 1.5 cm (10 mm - 15 mm) električnom brusilicom.

DETALJ HIDRORAZARANJA OŠTEĆENOG BETONA - OSNOVA



Postojeći oštećen beton



Hidrodinamičko uklanjanje oštećenog betona pod mlazom vode, između 2000 i 2500 bara u potrebnoj dubini.

Hidrorazaranje unutar zarezanog volumena pod mlazom vode između 2000 bara i 2500 bara do potrebne dubine.

Postojeći degradiran (oštećen beton)

Zarezivanje poligonalnog oblika oko oštećenog betan u dubini cca. 1.0 cm - 1.5 cm (10 mm - 15 mm) električnom brusilicom.

Hidrorazaranje unutar zarezanog volumena pod mlazom vode između 2000 bara i 2500 bara do potrebne dubine.

Postojeći degradiran (oštećen beton)

Zarezivanje poligonalnog oblika oko oštećenog betan u dubini cca. 1.0 cm - 1.5 cm (10 mm - 15 mm) električnom brusilicom.

Zarezivanje poligonalnog oblika oko oštećenog betan u dubini cca. 1.0 cm - 1.5 cm (10 mm - 15 mm) električnom brusilicom.

Hidrorazaranje unutar zarezanog volumena pod mlazom vode između 2000 bara i 2500 bara do potrebne dubine.

NAPOMENE O HIDRORAZARANJU

- Izvođač je dužan sav oštećen beton evidentirati u Planu izvođenja radova. Prilikom evidentiranja potrebno je izraditi skicu i definisati debljinu uklanjanja oštećenog betona. Nadzorni inženjer odobrava navedeni Plan.
- Prije hidrodinamičkog uklanjanja betona potrebno je vertikalno zarezati površinu oko betona poligonalnog oblika. Dubina zarezivanja iznosi 1,0 cm - 1,5 cm (10 mm - 15 mm). Uglovi poligona moraju biti približno 90°, odnosno 270°.

SANACIJA OŠTEĆENOG BETONA TUNELSKJE OBLOGE:

- Pranje tunelske obloge na mjestima oštećenog betona pod mlazom vode između 1500 i 2000 bara, rotacijskom mlaznicom.
- Hidrodinamičko uklanjanje oštećenog betona u debljini do 5 cm pod mlazom vode između 2000 i 2500 bara.
- Pranje tunelske obloge pod mlazom vode između 1500 i 2000 bara nakon sprovedenog hidrodinamičkog uklanjanja betona.
- Nanošenje reparaturnog maltera klase R4 u jednom sloju, debljine do 5 cm.

REPROFILACIJA TUNELSKJE OBLOGE  
R 1:10



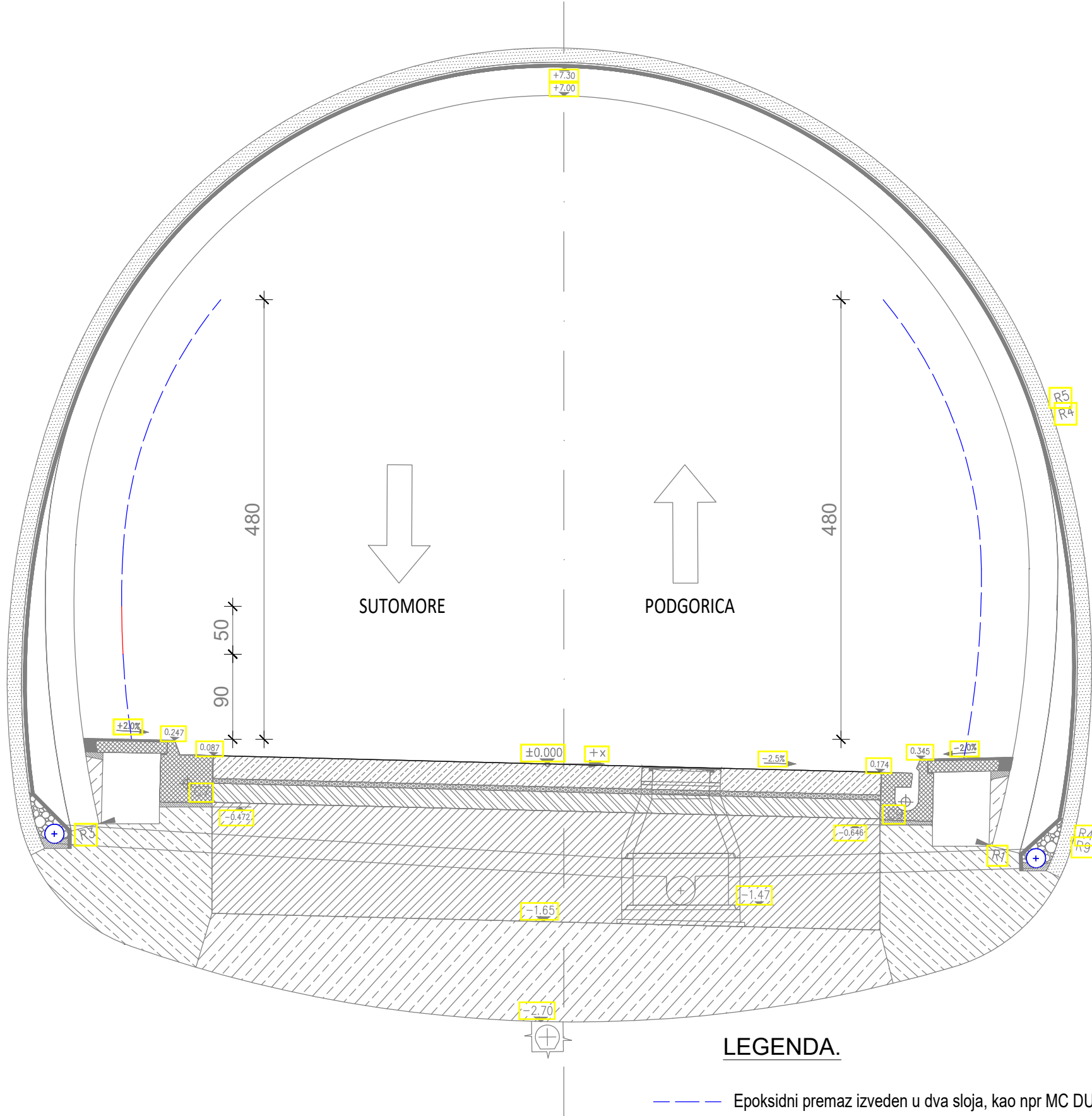
D.O.O. "ARHIMETRIJA"  
VLADIMIRA ROLOVIČA F42,  
85000 BAR, CRNA GORA  
e-mail: info@arhimetrija.me

INVESTITOR:  
D.O.O. "MONTEPUT" - PODGORICA

|                                 |                                            |                              |                                       |                      |                   |
|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------|
| Objekat                         | Sanacija sekundarne obloge tunela "Sozina" | Lokacija                     | Autoput Bar - Boljare, tunel "Sozina" |                      |                   |
| Glavni inženjer:                | Đuro Karanikić d.i.g.                      | Vrsta tehničke dokumentacije | GLAVNI PROJEKAT                       |                      |                   |
| Odgovorni inženjer:             | Đuro Karanikić d.i.g.                      | Dio tehničke dokumentacije   | Glavni projekat sanacije              |                      | Razmjera:<br>1:10 |
| Saradnici:                      | Milijana Rajković Karanikić d.i.g.         | Prilog:                      | REPROFILACIJA TUNELSKJE OBLOGE        | Br. priloga:<br>14.2 | Br. str.:<br>52   |
| Datum izrade:<br>Decembar 2023. |                                            | Datum revizije:              |                                       |                      |                   |
| M.P.                            |                                            | M.P.                         |                                       |                      |                   |



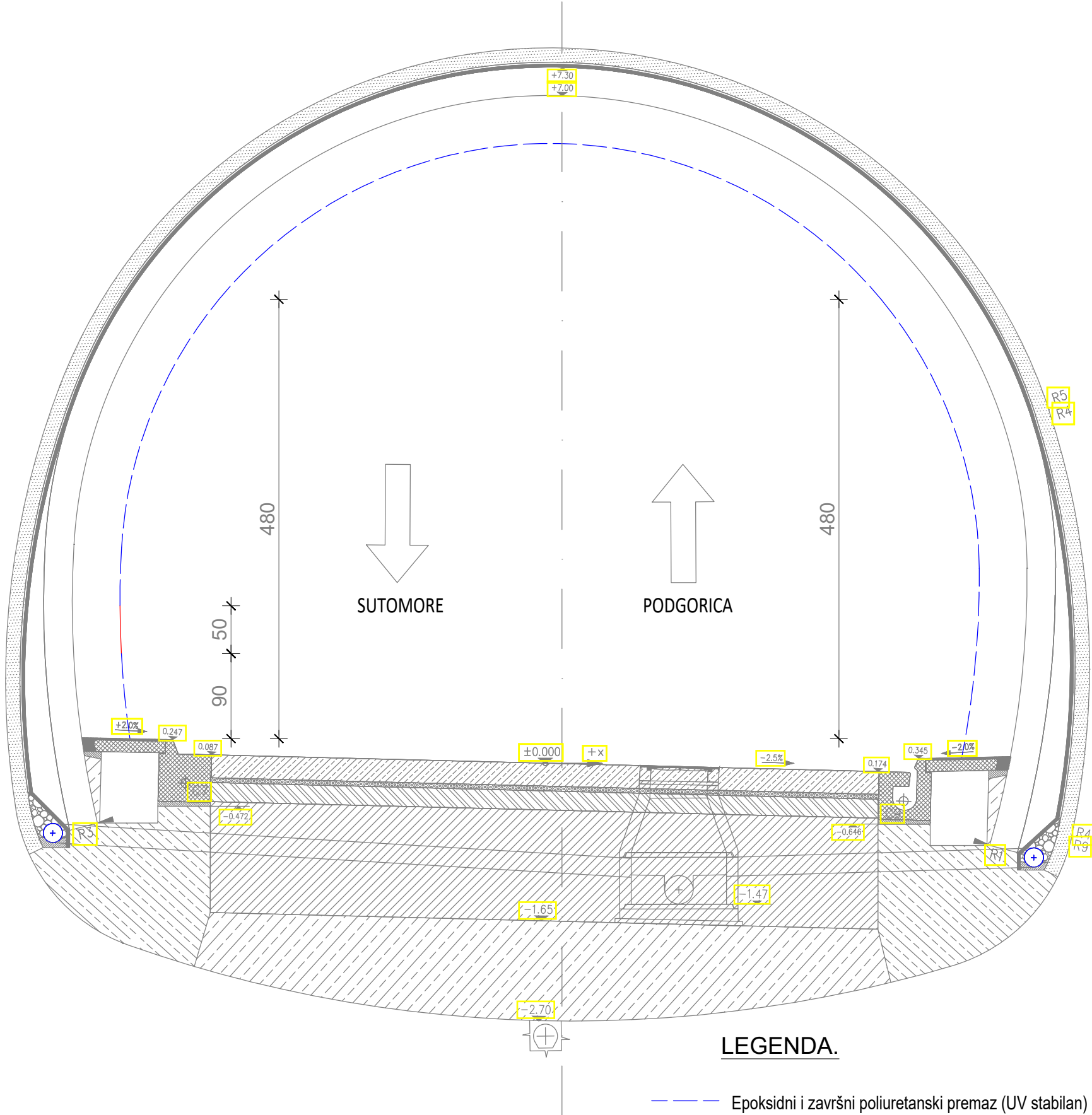
IZVEDENO STANJE SEKUNDARNE TUNELSKJE OBLOGE - PRESJEK; R 1:50



LEGENDA.

- Epoksidni premaz izveden u dva sloja, kao npr MC DUR 111 D ili jednakovrijedan. RAL 1015
- Poliuretanski premaz crvene linije u debljini d = 50 cm. Donja ivica je na visini od 90 cm od servisne staze. Premaz je jednokomponentni poliuratski lao npr. MC DUR 2095 F ili jednakovrijedan. RAL 2002. Linja se izvodi na stranici tunela gdje su evakuacioni izlazi.

IZVEDENO STANJE SEKUNDARNE TUNELSKJE OBLOGE - PRESJEK NA PORTALNIM KAMPADAMA; R 1:50



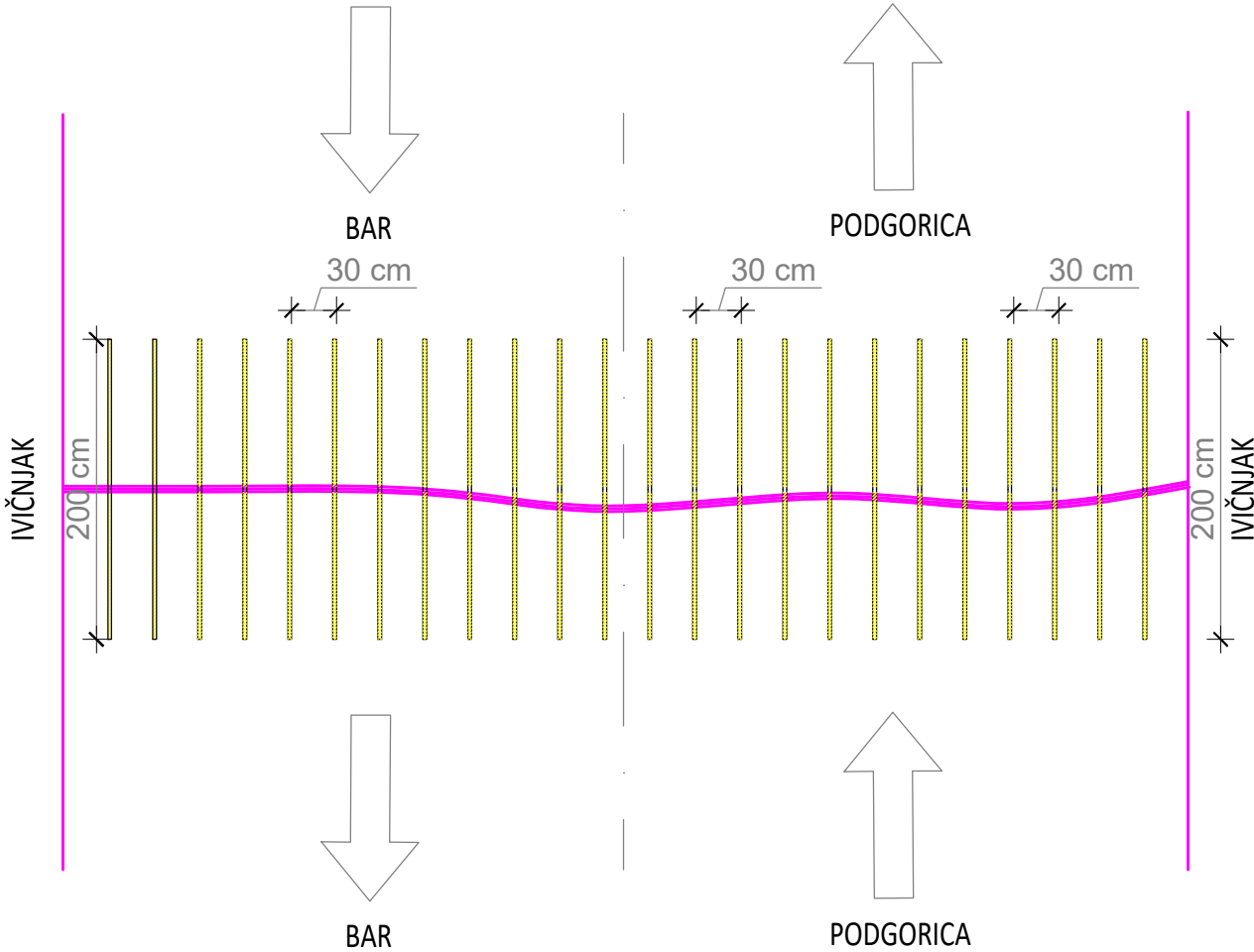
LEGENDA.

- Epoksidni i završni poliuretanski premaz (UV stabilan) kao npr. MC TOP SPEED ili jednakovrijedan. RAL 1015. Premaz se izvodi na čitavoj površini kampade.
- Poliuretanski premaz crvene linije u debljini d = 50 cm. Donja ivica je na visini od 90 cm od servisne staze. Premaz je jednokomponentni poliuratski kao npr. MC DUR 2095 F ili jednakovrijedan. RAL 2002. Linja se izvodi na stranici tunela gdje su evakuacioni izlazi.

IZVEDENO STANJE SEKUNDARNE TUNELSKJE OBLOGE  
R 1:50

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                                              |                                             |              |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|-------------------------|
|  <div>D.O.O. "ARHIMETRIJA"<br/>VLADIMIRA ROLOVIĆA F42,<br/>85000 BAR, CRNA GORA<br/>e-mail: info@arhimetrija.me</div> |                                                                                                                          | INVESTITOR:<br>D.O.O. "MONTEPUT" - PODGORICA |                                             |              |                         |
| Objekat                                                                                                                                                                                                   | Sanacija sekundarne obloge tunela "Sozina"                                                                               | Lokacija                                     | Autoput Bar - Boljare, tunel "Sozina"       |              |                         |
| Glavni inženjer:                                                                                                                                                                                          | Đuro Karanikić d.i.g.               | Vrsta tehničke dokumentacije                 | GLAVNI PROJEKAT                             |              |                         |
| Odgovorni inženjer:                                                                                                                                                                                       | Đuro Karanikić d.i.g.               | Dio tehničke dokumentacije                   | Glavni projekat sanacije                    | Razmjera:    | 1:50                    |
| Saradnici:                                                                                                                                                                                                | Milijana Rajković Karanikić d.i.g.  | Prilog:                                      | IZVEDENO STANJE SEKUNDARNE TUNELSKJE OBLOGE | Br. priloga: | Br. str.:<br>14.3<br>53 |
| Datum izrade:<br>Decembar 2023.<br><br>M.P.                                                                                                                                                               |                                                                                                                          | Datum revizije:<br><br>M.P.                  |                                             |              |                         |

PRIKAZ "PROŠIVANJA" PUKOTINA U KOLOVOZU; R 1:50

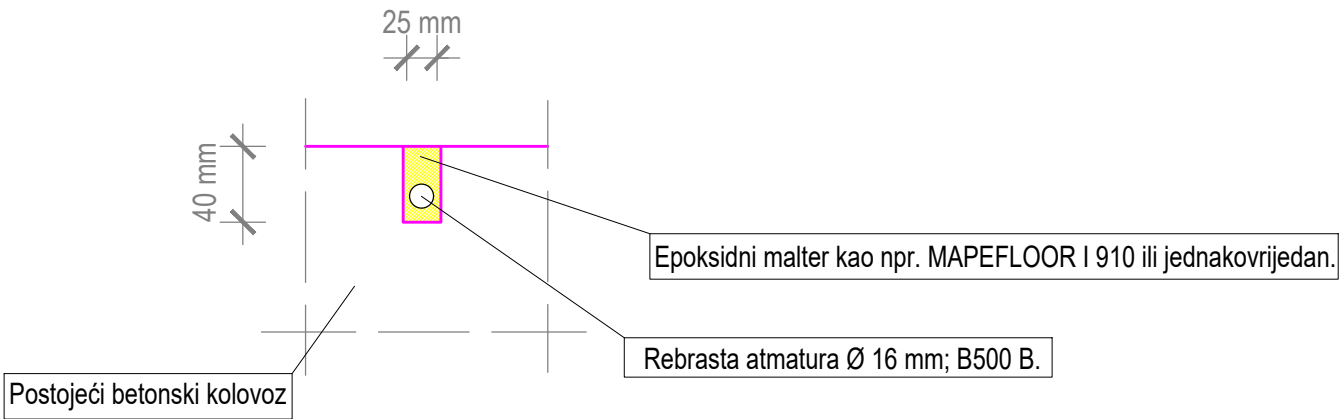


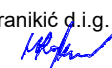
PROŠIVANJE PUKOTINA:

- Zasijecanje žlijeba dimenzija 200 cm x 4 cm x 2.5 cm (s x d x š) u postojećem betonskom kolovozu.
- Zasijecanje same pukotine u dimenzijama 4 cm x 3 cm (d x š).
- Produvavanje novonastalih žljebova vazduhom pod pritiskom,
- Ugradnja rebraste armatura Ø 16 mm, B500 B.
- Ugradnja epoksidnog maltera kao. npr. MAPEFLOOR I 910 ili jednakovrijedan. Maksimalna vlažnost iznosi 4 %.

"PROŠIVANJE" PUKOTINA U KOLOVOZU  
R 1:50, 1:5

DETALJ ISPUNE "REBRA"; R 1:5



|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                                              |                                       |              |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------|
|  D.O.O. "ARHIMETRIJA"<br>VLADIMIRA ROLOVIĆA F42,<br>85000 BAR, CRNA GORA<br>e-mail: info@arhimetrija.me |                                                                                                                          | INVESTITOR:<br>D.O.O. "MONTEPUT" - PODGORICA |                                       |              |                         |
| Objekat                                                                                                                                                                                      | Sanacija sekundarne obloge tunela "Sozina"                                                                               | Lokacija                                     | Autoput Bar - Boljare, tunel "Sozina" |              |                         |
| Glavni inženjer:                                                                                                                                                                             | Đuro Karanikić d.i.g.               | Vrsta tehničke dokumentacije                 | GLAVNI PROJEKAT                       |              |                         |
| Odgovorni inženjer:                                                                                                                                                                          | Đuro Karanikić d.i.g.               | Dio tehničke dokumentacije                   | Glavni projekat sanacije              | Razmjera:    | 1:50, 1:5               |
| Saradnici:                                                                                                                                                                                   | Milijana Rajković Karanikić d.i.g.  | Prilog:                                      | "PROŠIVANJE" PUKOTINA U KOLOVOZU      | Br. priloga: | Br. str.:<br>14.4<br>54 |
| Datum izrade:<br>Decembar 2023.                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | Datum revizije:                              |                                       |              |                         |
| M.P.                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          | M.P.                                         |                                       |              |                         |