

## SEPARATOR U KM 299+750 lijevo

### TERENSKA PROSPEKCIJA LOKACIJE

#### 1.1. Provođenje terenske prospekcije

Dana 11.11.2020 (srijeda) izvršena je terenska prospekcija i pregleda separatora u nadležnosti TJO Benkovac.

Izvršen je vizualni pregled sljedećih separatora:

1. separator u stac km 279+300 desno (projekt.stac. km 0+135 osi 4 čv.Benkovac, u COKP Benkovac)
2. separator u stac km 300+650 desno (projekt.stac. km 0+250 krak1 čv.Pirovac, iza CP Pirovac D)
3. **separator u stac km 299+750 lijevo (projektirana stacionaža km 57+690 L)**
4. separator u stac km 274+200 lijevo (projektirana stacionaža km 32+037 L)
5. separator u stac km 282+500 desno (projektirana stacionaža km 40+410 D)

Napomena:

**Vizualni pregled separatora proveden je nakon čišćenja i ispiranja taloga od strane ovlaštene tvrtke.**

Vizualni pregled proveden je na sljedeći način:

- Utvrđivanje mikrolokacije separatora;
- Pregled i fotodokumentacija površinskog okolnog terena predmetnog separatora;
- Pregled i evidentiranje stanja otvora separatora te uljevnog i izljevnog okna prije i poslije separatora;
- Ulazak u uljevno okno prije separatora vizualni pregled svih elemenata okna te evidentiranje uočenih nedostataka na oknu;
- Ulazak u separator, vizualni pregled svih elemenata separatora te evidentiranje uočenih nedostataka na separatoru;
- Ulazak u izljevano okno poslije separatora vizualni pregled svih elemenata okna te evidentiranje uočenih nedostataka na oknu.

Tijekom vizualnog pregleda lokacije obavljeno je i ispitivanje dovodnog kolektora odvodnje do separatora. Ispitivanje provedeno CCTV kamerom sukladno normi HRN EN 13508-2:2011.

Po završetku snimanja izrađeno je Izvješće o ispitivanju kanalizacijskih cjevovoda. Ispitivanje odvodnih kolektora kao i izrada Izvješća odrađena je od strane ovlaštene osobe *GORAN I ZORAN d.o.o. Petra Krešimira IV br. 73. 21 210 Solin.*



Fotodokumentacija obavljenog pregleda:

	
Pregled penjalica uljevnog okna	Pregled uljevnog okna
	
Pregled uočenih otvora u zidovima uljevnog okna	Pregled ulazne cijevi
	
Pregled drvene oplata stropa uljevnog okna	Pregled uljevnog okna – preljevno korito



Pregled zapornice ulaz



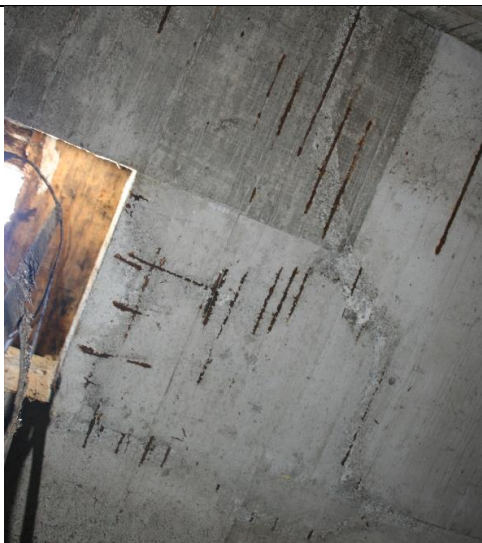
Pregled ulaznog dijela u separator – ljestve s leđobranom



Pregled dna i okolne vute



Pregled stijenke zidova i stropne ploče separatora



Pregled uočenih oštećenja stropne ploče

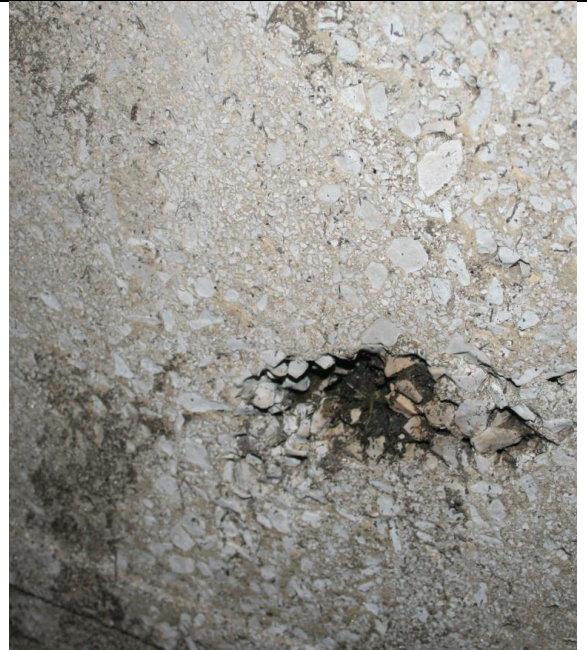


Pregled uočenih oštećenja bočnih zidova i

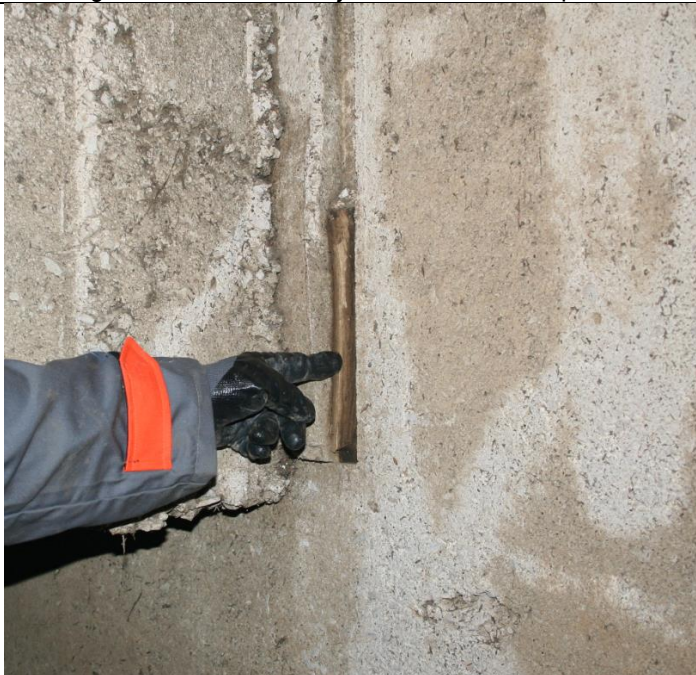
stropne ploče separatora



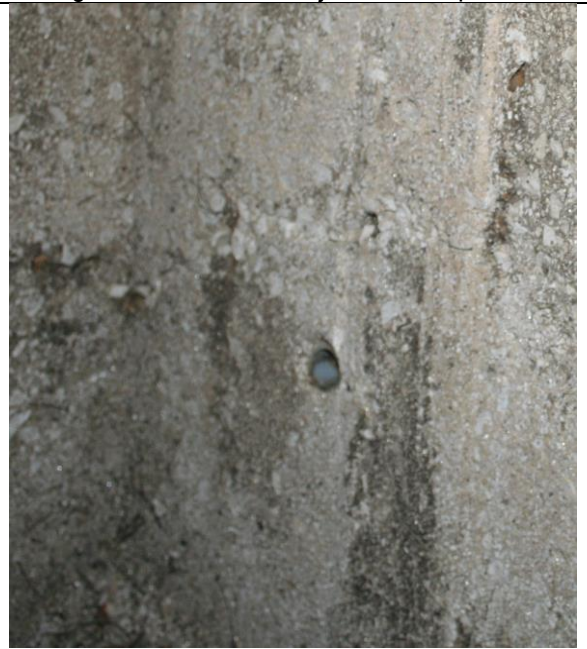
Pregled uočenih oštećenja bočnih zidova separatora



Pregled uočenih oštećenja zidova separatora



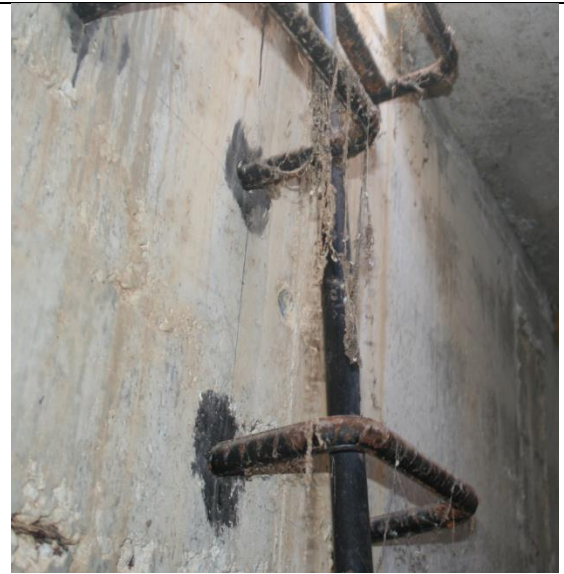
Uočena drvena oplata zaostala u zidu



Pregled uočenih otvora u zidovima separatora



Pregled izljevno okna – ulaz



Pregled zida i penjalica izljevno okna



Pregled horizontalne zapornice



Odvodna cijev prema laguni.

**Izveštaj obavljenog pregleda separatora u stac km 299+750 desno (projektirana stacionaža km 57+690 L)**

### Uljevno okno

Okno ima ugrađenu svu potrebnu opremu ( penjalice, brtve te je na ulazu ugrađen lijevano željezni poklopac). Pregledom su uočena oštećenja i rupe u zidovima uljevno okna te drvena oplata u stropu. Spoj ulazne cijevi s bočnim zidom u lošem stanju.

### Zapornica ulaz

Pregledom zapornice utvrđeno je da je zapornica u lošem stanju, vidljiva je korozija po čeličnim elementima zapornice, ventil zapornice korodiran. Ulaz kroz okno do zapornice omogućen je penjalicama.

### Separator

Na ulaznom dijelu u separator ugrađen je lijevanoželjezni poklopac. Silazak u separator omogućen je ljestvama s leđobranom koje su u dobrom stanju. Dno separatora izvedeno u padu. Bočne vute raspucale, s vidljivim oštećenjima betona bez završne zaglađenosti. Na bočnim zidovima separatora uočena su znatnija oštećenja zaštitnog sloja betona, vidljiva korodirana armatura, pojava „gnijezda“ u betonu. Na spojevima zidova zaostala drvena oplata. U zidovima uočene rupe i ostatci plastičnih cijevi (juvidurka).

Strop separatora s vidljivim površinskim oštećenjima, vidljiva korozija armature.

### Izljevno okno

Okno ima ugrađenu svu potrebnu opremu ( penjalice, brtve te je na ulazu ugrađen lijevano željezni poklopac). Okvir za postavljanje lijevano željeznog poklopca nije pričvršćen. Zidovi okna su u lošem stanju, uočene su oštećenja. Horizontalna zapornica u lošem stanju, vidljiva korozija po čeličnim elementima zapornice

### Dovodni kolektorski kanal

Dovodni kanal i reviziona okna na dovodnom kanalu pregledana su korištenjem CCTV kamere. Duljina pregleda uzvodno od separatora iznosi 15,90 m. ( betonska cijev fi 800 mm). Za navedenu dionicu dan je zaseban izvještaj u sklopu Izvještaja o ispitivanju kanalizacijskih cjevovoda prema HRN EN 13508-2:2011. BR 51-2020-Z.V. izrađen od ovlaštene tvrtke Goran i Zoran d.o.o. Petra Krešimira IV br.73, HR – 21210 Solin.

Navedena dionica prolazi ispod prometnog traka autoceste.Iz danog izvješća može se utvrditi da su vidljiva oštećenja dovodnog kolektora. Na dionici od RO7 do RO7a utvrđen je oštećen spoj cijevi s vidljivom pukotinom, također po cijeloj dionici uočene su uzdužne pukotine, napuknuća betonskih cijevi u širini od 2 do 4 mm. Na spojnim dijelovima materijal od kojeg je napravljen brtveni prsten vidljivo pomaknut, ali ne strši u cijev.

## 2. TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE

## 2.1. Tehnički opis

Separator (mastolov) ima funkciju zadržavanja većih količina štetnih tekućina, koje su se kao posljedica havarije specijalnih teretnih vozila izlila i prosula na autocestu. Isto tako mastolov ima funkciju prihvata svih voda s pripadajućeg sliva kolnika sa intenzitetom od 12, 20, 25 l/sek/ha, ovisno o režimu vodozaštite.

Uređaj za pročišćavanje je planiran na najnižim mjestima po slivova i na mjestima prijelaza nasipa u usjek. Smješteni su u bankini uz proširenje autoceste za lokaciju i prilaz uređaju.

Odabrani su separatori kakvi su projektirani i izvedeni u Švicarskoj i to tip B-20 s ugrađenim predrasterećenjem i tip B-4 bez rasterećenja.

Kapacitet uređaja, tj. veličina prostora koji je predviđen za prihvata i zadržavanje prolivenih efluenata iznosi 30 m<sup>3</sup>.

Taj volumen osiguran je visinski i površinski između uronjenih pregrada odjeljivača. Ostali zaštitni objekti također se na ispustu osiguravaju uranjenom pregačom kako iz retencijskog prostora ne bi istjecale tekućine lakše od vode i plivajućih otpadnih materijala. Odabrani volumen od 30 m<sup>3</sup> predstavlja volumen cisterne koje se u 90% slučajeva voze na autocesti. Realno je očekivati da se sadržaj cisterne neće potpuno isprazniti i da će veliki dio prolivene tekućine ostati na prometnici i u sustav odvodnje.

Za vrijeme dok nema nesreća u prijevozu ulja, služi mastolov za sukcesivno prikupljanje taloga. Prema dosadašnjim iskustvima obično ne dolazi nikakvo ulje na površini. Fino dispegnirani odnosno emulgirani djelići ulja apsorbiraju se na površini muljevutih čestica i dolaze tako u dno mastolova. Za vrijeme kiše pomiješa se prva jača zagađena kišnica s čišćom vodom u odjeljivaču, što dovodi do razgrđenja odvoda.

Pogonsko stanje mastolova treba se redovito kontrolirati dva puta godišnje, i to osobito:

- debljina i sastav plivajućeg sloja ispred prednjeg pregradnog zida i između oba pregradna zida. U slučaju da se nađe sloj ulja treba ga odmah ispumpati.

- debljina taloga na dnu.

Ako je prostor za talog, predviđen tipom mastolova ispunjen tada treba pristupiti čišćenju.

Način rada čišćenju:

- zatvoriti dotok

Slučajno dolazeća voda može se skupljati u tom kratkom vremenu u kanalu (pri manjim količinama vode) ili putem prikupljanja i oticanja preko preljevnog praga mastolova, odnosno ispuštanjem.

- odstranjenje plivajućeg sloja

Slučajno prikupljeni plivajući sloj se ispumpava, normalno uz prethodno sniženje lica voda, zajedno s talogom. Ako slučajno postoji sloj ulja, (npr. prilikom manjih šteta pri prijevozu ulja), treba ga prije pražnjenja posebno ispumpati,

- relativno čista voda između plivajućeg sloja i taloga ispumpava se u odvodni kanal odakle odlazi u upoj. Mora se dobro paziti na to, da se plivajući sloj i talog ne pomiješaju i ne otpumpaju promiješani. U slučaju da dođe do miješanja, treba prekinuti otpumpavanje,

- prikupljeni talog, eventualno pomiješan s pijeskom i šljunkom, ispumpava se normalno usisnim vozilom, ili pak pri dubokom dnu mastolova pumpom i odvozi na odgovarajuću deponiju,

- otvoriti dotok,
- mastolov se napuni vodom iz ulaznog kanala.

**Tablica 1 Karakteristike predmetnog separatora**

Stacionaža	Tip separatora	Režim vodozaštite	Način pročišćavanja
57+690	B-20	strogi	mokra laguna

Separator tipa B-20 je s ugrađenim predrasterećenjem koji prikuplja vodu s prometnica. Dužina separatora iznosi 10 m, širina 3.6 m, a visina 5.18 m. Zidovi i ploče separatora su od armiranog betona C25/30 s dodacima za postizanje vodonepropusnosti. Sastavni dio separatora su ljestve s leđobranom za silazak u separator. Sve tri komore ulazna, središnja gdje se talože štetne tekućine i izlazna imaju ulaz koji se pokriveni lijevanoželjeznim poklopcima za 250 kN i minimalne težine 150 kg. Na izlaznoj komori postavljene su prigušne cijevi s ciljem rastrećenja na mreži zbog smanjenja hidrauličkog opterećenja nizvodnih sakupljača.

## **2.2. Tehničko rješenje sanacije za Separator u stac km 299+750 desno (projekt.stac. km 57+690)**

Terenskom prospekcijom predmetnog separatora ustanovljeno je da isti **ne zadovoljava** svoju funkcionalnost. Generalni nedostatak je zatečeno stanje unutrašnjih stjenki separatora koje vidljivo **ne zadovoljavaju uvjet vodonepropusnosti**. Oprema separatora također je dotrajala te zahtjeva zamjenu. Što se tiče dovodnih kolektora zatečena su manja oštećenja i zaostali talog koji sprječava normalno ogravitacijsko otjecanje.

Otklanjanje nedostataka te vraćanje separatora u funkcionalno stanje provodit će se kroz sljedeće točke sanacije:

- Sanacija dovodnog kolektora
  - Visokotlačno hidromehaničko čišćenje i ispiranje
  - Sanacija dovodnog kolektora metodama bez iskopa
  - Zamjena dovodnog kolektora CIPP metodom
- Sanacija uljevnog okna
  - Sanacija unutarnjih zidova uljevnog okna – grubo krpanje oštećenih stijenki
  - Sanacija svih unutarnjih površina uljevnog okna – hidropremazi u 2 sloja
  - Zamjena dotjarale i oštećene opreme
  - Uspostava bypass kanalizacije
- Sanacija separatora
  - Ispumpavanje i čišćenje separatora
  - Privremeno brtvljenje dolaznog cjevovoda (ugradnja pneumatskih čepova)
  - Sanacija unutarnjih zidova separatora- grubo krpanje oštećenih stijenki

- Ugradnja vodonepropusne trake na spojevima poda i zida
- Sanacija svih unutarnjih površina separatora – hidropremazi u 2 sloja
- Izvedba zaštitnog sloja podne površine u debljini od 10 cm
- Zamjena dotrajale i oštećene opreme separatora
- Dodatno brtvljenje izlaznog cjevovoda
- Sanacija izljevnog okna
  - Sanacija unutarnjih zidova uljevnog okna – grubo krpanje oštećenih stijenki
  - Sanacija svih unutarnjih površina uljevnog okna – hidropremazi u 2 sloja
  - Zamjena dotrajale i oštećene opreme

### **Sanacija dolaznog kolektora**

Kao podloga za postupak provođenja sanacije dovodnog kolektora koristit će se *Izvešće o ispitivanju odvodnih kolektora*, izrađeno od strane ovlaštene osobe *GORAN I ZORAN d.o.o., Petra Krešimira IV br. 73. 21 210 Solin*.

U nastavku slijedi Izvešće dovodnog kolektora za predmetni separator u stac. km 299+750 desno (projekt.stac. km 57+690). Ukupna dužina pregleda uzvodno od separatora iznosi 15,90 m na dionici:

- 1. dionica: RO 7 – RO 7a (dužina dionice 15,90 m)

## Izveštaj sekcije

Sekcija

01:RO7a RO7

Broj R.N. 51-2020-Z.V

Gornje revizij. okno RO7

Donje revizij. okno RO7a

Smjer inspekcije Inspekcija uzvodno

Broj inspekcije 1

Datum inspekcije 11.11.2020.

Video	11112007	Mjesto	PIROVAC-BENKOVAC
Pocetak videa	00:00:00	Županija	ZADARSKA
Kraj videa	00:09:02	Ulica	
Razlog inspek.	Snimanje odvodnog sustava	Vlasnik	
Nacin inspekcije	TV sistem	Operater	ZORAN VIŠIĆ
Broj sustava		Poslužitelj	
Godina konstr.		Vrsta terena	Autocesta
Promjer	Kružni oblik cijevi	Sistem kanalizacije	Kanal za oborinske vode
Visina	800 mm	Materijal	Beton
Širina	800 mm	Interna zaštita	
Dužina cijevi		Opis	
Dužina sekcije	15,90 m		
Inspek. dužina	15,90 m		

Foto.	Video	Udalj./m	G	Uvjeti	C	Opis
000	00:00:00	0,00		BCD A		Početni čvor, revizijsko okno
001	00:01:16	3,00		BAI A A	A	Pos: 6-9; Material od kojeg je napravljen brtveni prsten vidljivo je pomaknut, ali ne strši u cijev
002	00:01:40	3,30		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
003	00:02:11	3,70		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
004	00:02:33	4,30		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
005	00:02:59	5,40		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 4mm
006	00:03:22	5,80		BAB B A		Pos: 5-7; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
007	00:03:45	6,20		BAB B A		Pos: 5-7; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
008	00:04:00	6,50		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
009	00:04:28	7,40		BAI A A	A	Pos: 2-6; Material od kojeg je napravljen brtveni prsten vidljivo je pomaknut, ali ne strši u cijev
010	00:04:46	7,40		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
011	00:05:08	8,10		BAB B A		Pos: 5-7; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
012	00:05:24	8,10		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
013	00:05:40	8,70		BAB B A		Pos: 5-7; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
014	00:05:56	9,40		BAB B A		Pos: 3-4; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
015	00:06:18	9,40		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
016	00:06:36	10,20		BAB B A		Pos: 5-7; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
017	00:06:50	10,70		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
018	00:07:00	10,70		BDA		Pos: 1-12; Opća fotografija
019	00:07:22	11,50		BAI A A	A	Pos: 2-5; Material od kojeg je napravljen brtveni prsten vidljivo je pomaknut, ali ne strši u cijev
020	00:07:35	11,50		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
021	00:07:58	12,10		BAB B A		Pos: 5-7; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
022	00:08:27	13,50		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
023	00:08:46	13,80		BAB B A		Pos: 11-1; Pukotina, napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
024	00:09:02	15,90		BCE A		Krajnji čvor, revizijsko okno

## Grafički prikaz sekcije

Sekcija	Gomje revizij. okno RO7	Broj inspekcije	1
01:RO7a RO7	Donje revizij. okno RO7a	Datum inspekcije	11.11.2020.
Broj R.N.	51-2020-Z.V	Smjer Inspekcije	Inspekcija uzvodno
Video	11112007	Broj sustava	
Promjer	Kružni oblik cijevi	Mjesto	PIROVAC-BENKOVAC
Visina	800 mm	Ulica	
Širina	800 mm	Operater	ZORAN VIŠIĆ
Dužina cijevi		Sistem kanal.	Kanal za oborinske vode
Dužina sekcije	15,90 m	Materijal	Beton
Inspek. dužina	15,90 m	Interna zaštita	
Skala 1/	120	Opis inspeksijskih uputa	Grafikon stranice 1

Foto	Video	Del./m	Opis
		<b>RO7a</b>	
000	00:00:00	0.00 ( 15.90)	Početni čvor, revizijsko okno
001	00:01:16	3.00 ( 12.90)	Psn: 6 - 9; <b>Material od kojeg je napravljen brtveni prsten vidljivo je pomaknut, ali ne širši u cijev</b>
002	00:01:40	3.30 ( 12.60)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
003	00:02:11	3.70 ( 12.20)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
004	00:02:33	4.30 ( 11.60)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
005	00:02:59	5.40 ( 10.50)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 4mm
006	00:03:22	5.60 ( 10.30)	Psn: 5 - 7; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
007	00:03:45	6.20 ( 9.70)	Psn: 5 - 7; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
008	00:04:00	6.50 ( 9.40)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
009	00:04:28	7.40 ( 8.50)	Psn: 2 - 6; <b>Material od kojeg je napravljen brtveni prsten vidljivo je pomaknut, ali ne širši u cijev</b>
010	00:04:46	8.10 ( 7.80)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
011	00:05:08	8.10 ( 7.80)	Psn: 5 - 7; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
012	00:05:24	8.70 ( 7.20)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
013	00:05:40	8.70 ( 7.20)	Psn: 5 - 7; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
014	00:05:56	9.40 ( 6.50)	Psn: 3 - 4; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
015	00:06:18	10.20 ( 5.70)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
016	00:06:36	10.20 ( 5.70)	Psn: 5 - 7; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
017	00:06:50	10.70 ( 5.20)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
018	00:07:00	11.50 ( 4.40)	Psn: 1 - 12; <b>Opća fotografija</b>
019	00:07:22	11.50 ( 4.40)	Psn: 2 - 5; <b>Material od kojeg je napravljen brtveni prsten vidljivo je pomaknut, ali ne širši u cijev</b>
020	00:07:35	12.10 ( 3.80)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
021	00:07:58	12.10 ( 3.80)	Psn: 5 - 7; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
022	00:08:27	13.50 ( 2.40)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 3mm
023	00:08:46	13.80 ( 2.10)	Psn: 11 - 1; <b>Pukotina</b> , napuknuće, uzdužno, širina = 2mm
024	00:09:02	15.90 ( 0.00)	Krajnji čvor, revizijsko okno
		<b>RO7</b>	

## POSTUPCI SANACIJE:

- **Visokotlačno hidromehaničko čišćenje i ispiranje**

Za potrebe provođenja sanacijskih radova i ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je detaljno isprati i očistiti sustav.

Zbog prisutnosti taloga dolazi do zadržavanja otpadne vode te djelomičnog zapunjenja cjevovoda. Sukladno navedenom, tehničkim rješenjem predviđa se visokotlačno hidromehaničko čišćenje i ispiranje kanalizacijskog cjevovoda svih dionica u ukupnoj duljini od 15,90 m.

Čišćenje se vrši kombiniranim strojevima za hidrodinamičko visokotlačno vodeno pranje sa reciklažom vode. Za uklanjanje korijenja koje prodire u cijevi potrebno je koristiti rotirajuće mlaznice s lancima i sl.

Naslage i prepreke kao npr. naslage betona i kamenca na spojevima cijevi, odlomljenih dijelova cijevi, dijelova priključaka koji strše u cijev, ostaci građevinskih čelika od armatura, potrebno je ukloniti pomoću specijalnog robot rezača što osigurava uklanjanje svih površinskih nečistoća i nanesenih slojeva.

Čistoća i prohodnost cjevovoda prije sanacije, prema potrebi provjerava se CCTV inspekcijom. CCTV inspekciju prije instalacije treba izvoditi osposobljeno osoblje s iskustvom u lociranju lomova, naslaga i priključaka kao i svih nedostataka koji mogu spriječiti pravilnu instalaciju. Oprema za izvođenje CCTV inspekcije mora biti u „S“ izvedbi.

- **Sanacija dovodnog kolektora metodama bez iskopa**

Tehničkim rješenjem predviđa se sanacija dovodnog kolektora metodama bez iskopa:

- **linearna CIPP metoda**

CIPP (cured-in-place-pipes) metoda obnove kanalizacijskih cjevovoda podrazumijeva rekonstrukciju cjevovoda i vodova instaliranjem fleksibilne, rezinima impregnirane cijevi, koja se uslijed instalacijskog tlaka oblikuje po originalnom cjevovodu. Rezin se polimerizira korištenjem specijalno dizajnirane jedinice za proizvodnju i kontrolu vruće vode pod hidrostatičkim tlakom ili tlakom pare unutar cijevi. Instalirana CIPP cijev mora biti neprekidna između dvaju kanalizacijskih okana, bez spojeva i pričvršćena uz postojeću cijev (ne i spojena) bez mogućnosti pomicanja.

### Ugradnja CIPP cijevi

Dostava impregnirane cijevi na mjesto instalacije vrši se mobilnom jedinicom za hlađenje kojom se osigurava održavanje nepromijenjenih uvjeta u vremenu od impregnacije do instalacije, kao garancija uspješnosti ukupnog posla instalacije cjevovoda.

Impregnirana cijev se postavlja u cjevovod koristeći metodu inverzije. Instalacija inverzijom izvodi se pomoću specijalne instalacijske CHIP jedinice ili tornja i specijalnih instalacijskih prstena i naprava. Kontrola postupka instalacije vrši se CCTV inspekcijom opremom u „S“ izvedbi.

Specijalni mjerači temperature trebaju biti postavljeni između stare cijevi i izvnutog položaja impregnirane cijevi da bi pratili temperature za vrijeme postupka sanacije i procesa polimerizacije.

Polimerizacija se postiže korištenjem specijalno dizajnirane jedinice za proizvodnju i kontrolu vruće vode pod hidrostatičkim tlakom ili parnim tlakom u skladu s planom polimerizacije, koji preporuča proizvođač rezina.

Nakon sanacije CIPP metodom lateralni priključci se otvaraju specijalnim robotom za te namjene.

- **parcijalna PACKER metoda**

Parcijalna sanacija (stent/packer) cjevovoda predviđa se na mjestima puknuća i loših spojeva na cijevima kratkim linerima. Tehničkim rješenjem predviđa se dužina linera od 0,5 m. Materijal za sanaciju se sastoji od platna staklenih vlakna impregniranog specijalnim silikatnim ili epoxy smolama.

U slijedećoj tablici prikazane su dionice dovodnog kolektora, njihove karakteristike i opis sanacije.

**Tablica 1. Popis potrebnih sanacija dovodnog kolektora.**

Dionica	Promjer cijevi: [mm]	Dužina dionice [m]	Stacionaža sanacije [m]	Vrsta sanacije
RO 7 – RO 7a	800	15.9	0,00 – 15,90	CIPP metoda

### **Sanacija uljevnog okna**

Sanacija uljevnog okna podrazumijeva sanaciju dna i zidova uljevnog okna s ciljem postizanja nepropusnosti čitavog sustava kanalizacije. Vršiti se sanacija pukotina, sanacija spojeva dna sa zidovima, sanacija spojeva cijevi s uljevnim oknom prikladnim materijalima i postupcima. Za sanaciju AB uljevnog okna koristi se beton s dodatkom aditiva za vodonepropusnost, reparaturni mortovi i hidroizolacijski premazi.

Prije sanacije revizionog okna moraju biti uklonjene sve nečistoće, naslage, naslage uljnih nečistoća, krhotine i dijelovi koji nisu čvrsto vezani za stijenke, pukotine je potrebno proširiti i otprašiti. Zavisno od stupnja oštećenja vrši se sanacija tako da se primjeni pojedina radnja, više njih ili sve: izrada novog dna betonom, krpanje većih rupa i žbukanje zidova reparaturnim mortovima, premazivanje hidroizolacijskim premazima u dva sloja sve unutarnje stijenke okna.

- **Uspostava bypass kanalizacije**

By-pass kanalizacije neophodan je i podrazumijeva uspostavu i održavanje obilaznog toka kanalizacije za vrijeme sanacije ulaznog ona i separatora te ispitivanja nepropusnosti.

Uspostava se sastoji od pripremnih radova koji podrazumijevaju postavljanje specijalno dizajniranih čepova za zaustavljanje toka kanalizacije uzvodno od sanacijskih radova, postavljanja pumpi i cjevovoda u dovoljnoj količini i dužini.

Održavanje by-passa podrazumijeva osiguranje sigurnog i nesmetanog rada kanalizacijskog sustava, zaštitu i sigurnost da ne dođe do prelijevanja sadržaja iz kanalizacije, automatski ili poluautomatski rad i angažman navedene opreme uz stalni nadzor dovoljno operatera.

Za svaku poziciju sanacijskih radova u revizionom oknu ili separatoru uspostavlja se i održava by-pass za cijelo vrijeme izvođenja radova 0-24 sata odnosno do završetka radova na toj dionici.

### **Sanacija separatora**

- **Ispumpavanje i čišćenje separatora**

Strojno i mehaničko čišćenje separatora provest će se od strane ovlaštene osobe. Ispumpavanje i čišćenje separatora provest će se specijalnom autocisternom i vakuum pumpama s uključenim preuzimanjem opasnog otpada.

- **Ugradnja pneumatskih čepova**

Kako bi se privremeno zaustavio protok vode u separator ugradit će se pneumatski čepovi. Pneumatski čepovi su učinkovit alat za brzo i pouzdano zatvaranje sustava odvodnje kako bi se moglo pristupiti popravku. Podnose temperature od -30 °C to 80 °C, sanitarnu i tehnološku otpadnu vodu i djelomično su otporni na kemikalije.

Fiksirat će se tako da je u bilo kojem trenutku moguće ukloniti uređaj za zaključavanje i pokrenuti dionicu autoceste. U pravilu, cijevi su priključene plastičnim čepovima s gumenim brtvama, zbog čega se postiže potpuna brtvljenja spoja.

- **Sanacija unutarnjih zidova separatora- grubo krpanje oštećenih stijenki**

Sanacija unutarnjih zidova separatora predviđa se grubim krpanjem oštećenih stijenki separatora. Grubo krpanje izbest će se ugradnjom brzovezujućeg reparaturnog morta klase CT-C16-F4 (EN 13813 ili jednakovrijedan) na bazi cementa obogaćen smolom, visoke prionjivosti na podlogu. Mort se nanosi u debljinama 1-10 mm po sloju na kojem su vidljiva oštećenja, preko prethodno izvedenog temeljnog premaza za poboljšanje prionjivosti.

- **Sanacija svih unutarnjih površina separatora – hidropremazi u 2 sloja**

Sanacija svih unutarnjih površina separatora izvest će se ugradnjom dvokomponentnog mikroarmiranog premaza na bazi polimer-bitumske emulzije, tipa kao Iggflex 301 ili jednakovrijedan. Premaz se nanosi u dva sloja ukupne potrošnje oko 4-5 kg/m<sup>2</sup>. Premaz se armira sa slojem poliesterskog pletiva 100 g/m<sup>2</sup> u sustavu. Proizvod treba biti kompatibilan s podlogom. Na mjestima kuteva ugrađuju se namjenske trake (obostrano obložene tkaninom). Na mjestu prodora cijevi ugrađuju se namjenske manžete. Radove je potrebno izvesti prema uputama proizvođača.

- **Izvedba zaštitnog sloja podne površine debljine 10 cm**

Kako bi se zaštitile unutrašnje podne površine separatora od oštećenja ugradit će se zaštitni sloj podne površine debljine 10 cm. Ugradnja betona sa v/c < 0,50. Specijalna svojstva postižu se dodavanjem superplastifikatora na bazi polikarboksilata, te specijalnim dodatkom za smanjenje skupljanja, umješavanjem makrosintetičkih vlakana duljine 48 mm/60 mm. Beton se izvodi lijevanjem i strojnim zbijanjem, preko prethodno pošpricane s/n veze. Na svježi beton se posipava mješavine kvarcnog posipa. Karakteristike suhog posipa: otpornost na habanje ≤ 9 cm<sup>3</sup>/ 50 cm<sup>2</sup>, EN 13813 (A6). Potrošnja: cca. 4 – 5 kg/m<sup>2</sup>. Nakon 24-48 sati od betoniranja, izvode se radne reške u poljima 5 m x 5 m, koristeći rotirajuću pilu u širini min. 5 mm. Reške se zapunjavaju sa sustavom trajnoelastičnog poliuretanskog brtvila. Pod se završno impregnira s transparentnim sredstvom na bazi akrila ili natrij-silikata. Sastav betona izvesti prema uputama proizvođača materijala. Pri izvedbi se pridržavati smjernica za njegovanje betona, prema pravilima struke. Beton se izvodi u padu, minimalne debljine 10,0 cm.

- **Zamjena dotjarale i oštećene opreme**

Ljestve s leđobranom su u dobrom stanju te ih je nije potrebno zamijeniti Penjalice se postavljaju na vertikalnom razmaku od 30 cm, uz naknadno zapunjavanje rupa u zidu. Pregledom vertikalne i horizontalne zapornice utvrđeno je da su zapornica u lošem stanju, vidljiva je korozija po čeličnim elementima zapornica, ventil zapornice korodiran te će se zapornice zamijenit novom. Dotjarale zapornice će se na adekvatan način zbrinuti. Dopremit će se i ugraditi pločasta zidna zapornica za cjevovod promjera D=600 mm. Pločasta zidna zapornica pričvršćuje se u betonski zid okna s anker vijcima, te površina zida mora biti glatka i bez odstupanja da bi se mogla ostvariti vodotijesnost između gumene brtve na okviru i zida. Nakon postavljanja gumene brtve na okviru ostvaruje se brtvljenje na sve četiri strane. Zidna pločasta zapornica se pokreće pomoću vretena na listu zapornice koje omogućuje kretanje lista prema gore odnosno dole, te se tako otvara/zatvara protok na svjetlom otvoru kanala. Pogon vretena na zapornici može biti ručni ili elektromotorni pogon s reduktorom

#### 2.2.4. Sanacija izljevnog okna

Obnova izljevnog okna podrazumijeva sanaciju dna i zidova revizionih okana s ciljem postizanja nepropusnosti čitavog sustava kanalizacije. Vršiti se sanacija pukotina, sanacija spojeva dna sa zidovima, sanacija spojeva cijevi s izljevnom okna prikladnim materijalima i postupcima. Za sanaciju AB izljevnom okna koristi se beton s dodatkom aditiva za vodonepropusnost, reparaturni mortovi i hidroizolacijski premazi.

Prije sanacije izljevnom okna moraju biti uklonjene sve nečistoće, naslage, naslage uljnih nečistoća, krhotine i dijelovi koji nisu čvrsto vezani za stijenke, pukotine je potrebno proširiti i otpašiti. Zavisno od stupnja oštećenja vrši se sanacija tako da se primijeni pojedina radnja, više njih ili sve: izrada novog dna betonom, krpanje većih rupa i žbukanje zidova reparaturnim mortovima, premazivanje hidroizolacijskim premazima u dva sloja sve unutarnje stijenke okna.

Okno ima ugrađenu svu potrebnu opremu ( penjalice, brtve te je na ulazu ugrađen lijevano željezni poklopac te je u zadovoljavajućem stanju.

#### 4.2. Popis poslova i aktivnosti s naznakom posebno opasnih radova

Na gradilištu će se odvijati radovi prikazani u tablici koja slijedi.

Tablica 2. Popis poslova i aktivnosti koji će se odvijati na gradilištu s naznakom posebno opasnih radova

VRSTA RADOVA	OPIS	POSEBNO OPASNI RADOVI
pripremni radovi	čišćenje terena, postavljanje, održavanje i uklanjanje ograda, table, znakova itd.	
radovi sa strojevima i radnom opremom	rukovanje sa strojevima i uređajima s povećanim opasnostima	+
radovi uz odvijanje prometa na cesti	kod istovara i utovara materijala, potrebna privremena regulacija prometa, označavanje i upotreba odjeće visoke vidljivosti	
radovi čišćenja i održavanja površina i radnog prostora	svakodnevni rad a alatom, prijenos tereta	
betonski radovi	ugradnja tvornički proizvedenog betona	

#### 4.3.1. Pravila zaštite na radu vezano za poslove i aktivnosti na gradilištu, uključujući mjere zaštite na radu za posebno opasne radove iz *Dodatka II. Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)*

##### PRIPREMNI RADOVI

##### *Pravila zaštite na radu*

- označavanje prostora gradilišta
- ograđivanje prostora gradilišta
- korištenje osobne zaštitne opreme i odjeće visoke vidljivosti

##### *Zajedničke mjere zaštite na radu*

Opasnim prostorima na gradilištu su mjesta i prostori na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika. Ta je mjesta nužno na jasan i razumljiv način obilježiti znakovima upozorenja, zabrane i obavijesti, uputama, obojenim površinama te raznim oznakama.

Potencijalno opasna mjesta na predmetnom gradilištu su:

- manipulativni prostor strojeva
- nezaštićeni kanali i jame

Oznake trebaju biti postavljene sve do završetka radova.

Na svim opasnim mjestima na gradilištu postaviti će se znakovi sigurnosti, a radnici će prije početka radova biti upoznati s opasnostima i mjerama zaštite na radu.

## **RADOVI SA STROJEVIMA I RADNOM OPREMOM**

### ***Pravila zaštite na radu***

- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom
- postavljanje sigurnosnih znakova i uputa
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svi radnici moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu i odjeću visoke vidljivosti.

Prije početka rada nužna je provjera ispravnosti strojeva i radne opreme te pomoćnog alata i pribora. Rad se odrađuje sa svom potrebnom osobnom zaštitnom opremom ovisno o opasnostima na radu. Tijekom rada potrebna je potpuna koncentracija radnika i izbjegavanje razgovora s drugim radnicima.

Postupci održavanja strojeva i uređaja obavljaju se samo kada je pogonski motor isključen. Na strojeve i uređaje postavljaju se zaštitne naprave i zabranjeno je njihovo skidanje dok je stroj u funkciji.

Ukoliko dođe do kvara radne opreme, potrebno je zaustaviti rad i kvar javiti odgovornom voditelju poslove i obavijestiti koordinatera zaštite na radu.

## **RADOVI UZ ODVIJANJE PROMETA NA CESTI**

### ***Pravila zaštite na radu***

- označavanje prostora gradilišta
- ograđivanje prostora gradilišta
- postavljanje prometne signalizacije
- korištenje osobne zaštitne opreme i odjeće visoke vidljivosti

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Potrebno je pridržavati se svih pravila zaštite na radu i privremene regulacije prometa prema *Pravilniku o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/19)*. Radovi na kolniku i uz kolnik se ne smiju započeti ukoliko nisu postavljeni prometni znakovi privremene regulacije prometa, ukoliko je potrebna. Radnici koji obavljaju bilo kakve radove ili radnje u području privremene regulacije prometa, moraju imati i koristiti svu,

posebnim propisima, određenu zaštitnu opremu te provoditi sve propisane mjere zaštite na radu (odjeća visoke vidljivosti – reflektirajući prsluci i zaštitne kacige).

## **RADOVI ČIŠĆENJA I ODRŽAVANJA POVRŠINA I RADNOG PROSTORA**

### ***Pravila zaštite na radu***

- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika
- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svakodnevni rad s ručnim i ručnim električnim alatima uz upotrebu osobne zaštitne opreme. Poseban oprez pri dizanju tereta.

## **BETONSKI RADOVI**

### ***Pravila zaštite na radu***

- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika
- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svi radnici moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu i odjeću visoke vidljivosti.

- betonske radove potrebno je izvoditi sa stabilnog, osiguranog mjesta
- radno mjesto mora biti sigurno za hodanje
- radno mjesto mora radniku omogućiti slobode za kretanje

### **4.3.2. Način zbrinjavanja građevinskog otpada**

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora se provoditi prema propisima o otpadu. Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)

Za potrebe organizacije gradilišta - deponiranje građevinskog materijala, manipulativne površine za prijevoz i za djelatnike - koristit će se prvenstveno prostor građevinske parcele.

Sav otpadni materijal koji se bude deponirao na površini parcele u tijeku izvođenja radova izvođač će nakon dovršenja radova o vlastitom trošku odvesti na obližnju deponiju.

Sve oštećene prometne i druge površine i instalacije susjednih objekata investitor će po završetku radova o svom trošku dovesti u prvobitno stanje. Nakon izgradnje predmetne građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta kako bi se predmetna građevina što više uklopila u postojeći okoliš. Na taj način smanjuje se osjećaj devastacije okoliša te udovoljava ekološkim zahtjevima. Zbog toga potrebno je sve usjeke, zasjeka, nasipe i ostale površine stabilizirati, osim tehničkim mjerama, i adekvatnim ozelenjivanjem autohtonim biljnim vrstama.

Prilikom sanacije okoliša gradilišta posebnu pozornost potrebno je obratiti na:

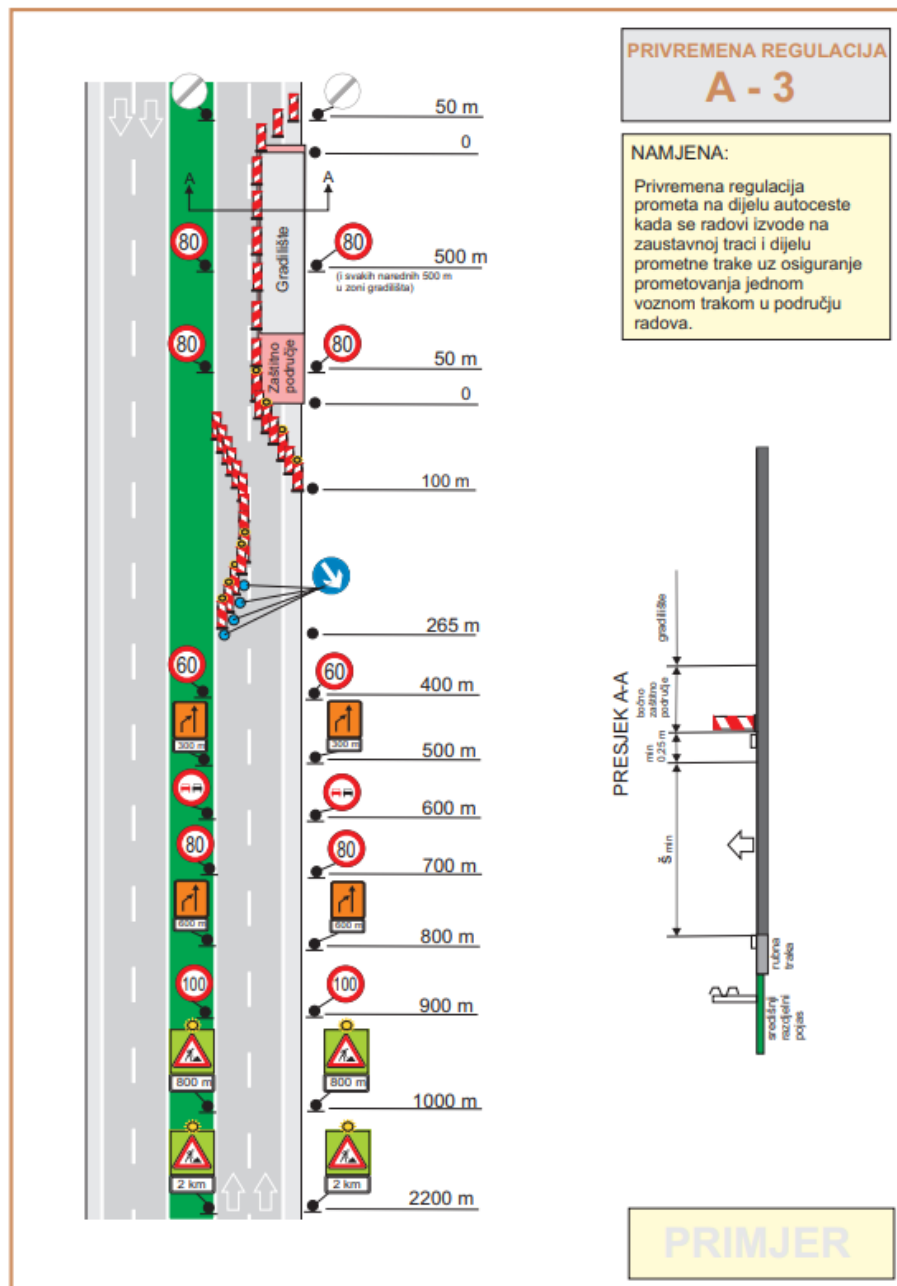
- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa i to u ovisnosti o razredu i namjeni prometnice
- sve građevine privremenog karaktera, opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično treba ukloniti, a predmetno zemljište adekvatno sanirati
- kompletnu zonu, devastiranu zahvatom dovesti u uredno stanje tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja.

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom, građevni otpad spada u interni otpad jer ne sadrži ili malo sadrži tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskog i biološkoj razgradnji, pa ne ugrožava okoliš.

#### **4.3. Privremena regulacija prometa**

Privremena regulacija prometa uspostavlja se postavljanjem odgovarajuće prometne signalizacije i opreme prema *Pravilnikom o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/19)*.

Radi zaštite sudionika u građenju i sudionika u prometu promet će se regulirati tako da će doći do suženja prometne površine. Regulacija prometa izvodi se prema tipskim rješenjima iz *Pravilnika*, a odabrana je privremena regulacija tipa A-3, prikazana u nastavku.



Slika 3 Privremena regulacija prometa tip A-3 (Pravilnik o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/19))

### 3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### 3.1. Tehnički uvjeti

#### 3.1.1. Uvod

Tehnički uvjeti građenja odnose se na postupke osiguranja kvalitete građenja za radove koji su definirani projektom i specificirani u programu kontrole i osiguranja kvalitete za pojedinu vrstu materijala i radova.

Svrha ovog programa je da osigura visoku kvalitetu izvedbe i ugradnje različitih materijala i radova za sanaciju sustava odvodnje. Osiguranje kvalitete građenja je planirani sustav aktivnosti pomoću kojeg bi se Investitor i ured koji odobrava upotrebu objekta kroz tehnički prijem uvjerali da je sadržaj izveden prema projektu. Osiguranje kvalitete građenja uključuje inspekcije, dokaze, revizije i procjene materijala i radova potrebnih za određivanje i dokumentiranje kvalitete ugrađenih komponenti. Kontrola kvalitete građenja je planirani sustav inspekcije koji se koristi za direktan monitoring i kontrolu kvalitete građenja. Kontrola kvalitete građenja se normalno provodi od strane izvođača i nužno treba postići kvalitetu ugrađenog ili izvedenog sustava. Kontrola kvalitete građenja odnosi se na ispitivanja koja će na teret izvođača provesti nezavisna institucija ili tvrtka registrirana za tu djelatnost ili sam izvođač da bi se utvrdila usklađenost sa zahtjevima za materijale i radove koji su navedeni u nacrtima i tehničkim uvjetima za projekt.

#### 3.1.2. Odgovornosti

##### **Odgovornosti Nadzornog inženjera**

Nadzorni inženjer će prisustvovati, pratiti i dokumentirati sastanke vezane za aktivnosti programa kontrole i osiguranja kvalitete. Za vrijeme provođenja programa Nadzorni inženjer nadgleda i dokumentira svaki izvedeni dio konstrukcije, odnosno objekta te kontrolira uzimanje uzoraka materijala. To uključuje određivanje lokacije uzimanja uzoraka, označavanje, pakiranje i otpremu svih uzoraka za laboratorijska ispitivanja. Kod izvođenja kontrole kvalitete građenja Nadzorni inženjer vodi računa da se prati odgovarajuća procedura, kontrolira da su laboratoriji u kojima se provodi ispitivanja prilagođeni zahtjevima i procedurama programa kontrole kvalitete, kontrolira da je procedura čuvanja uzoraka pravilno provedena i potvrđuje da su podaci o ispitivanju točno prikazani u izvještaju te priprema završni izvještaj.

##### **Odgovornosti Izvođača**

Izvođač je odgovoran za provedbu i izvršenje programa kontrole i osiguranja kvalitete. Izvođač mora imati imenovanu osobu odgovornu za provedbu i dokumentiranje kontrole kvalitete svih materijala koji se ugrađuju. Svi atesti, prethodna ispitivanja, izjave sukladnosti, uvjerenja o kakvoći, certifikati i ispitivanja moraju biti uredno arhivirani od osobe odgovorne za provedbu kontrole kvalitete.

Izvođač je dužan provoditi sve radove u skladu sa Zakonom o gradnji, na način i po procedurama opisanim u programu kontrole i osiguranja kvalitete, pravilima struke te po ostalim propisima i zakonima.

Izvođač je odgovoran za pribavljanje sve potrebne tvorničke dokumentacije proizvođača za pojedine vrste materijala kako bi se dokazalo da materijali koji se kane ugrađivati zadovoljavaju zahtjeve za materijale propisane programom kontrole i osiguranja kvalitete. Što uključuje predočivanje potrebnih atesta, certifikata, rezultata ispitivanja i ostale dokumentacije kojom se dokazuje prihvatljivost materijala za ugradnju.

Izvođač je dužan omogućiti uzimanje svih potrebnih uzoraka materijala i dijelova gotovih konstrukcija na mjestu gdje to odredi Nadzorni inženjer radi provođenja postupaka kontrole građenja objekta.

Izvođač je dužan dokumentirano predložiti sve potrebne ateste, certifikate i ostalu dokumentaciju za osoblje, opremu i strojeve kojima se provode radovi, a propisani su programom kontrole i osiguranja kvalitete, propisima i zakonima.

### **Odgovornost Projektanta**

Za vrijeme izvedbe sve modifikacije, razjašnjenja projekta ili tehničkih uvjeta, trebaju biti dokumentirana od strane Nadzornog inženjera. Ti dokumenti bit će predloženi projektantu koji će ih pregledati i odobriti prije izvedbe.

Projektant izvedbenog projekta dužan je na tehničkom pregledu dati mišljenje o usklađenosti izgrađene građevine s izvedbenim projektom. Projektant ne može dati pozitivno mišljenje o usklađenosti Izvedbenog projekta s izvedenim stanjem ako izvođač nije izveo radove prema Izvedbenom projektu, odnosno ako je došlo do promjena u toku gradnje, a nije usuglasio promjene s izvedbenim projektantom odnosno investitorom i nadzornim inženjerom.

#### **3.1.3. Postupci osiguranja kvalitete**

##### **Općenito**

Postupci osiguranja kvalitete su:

- pregled dokumentacije;
- monitoring kod ugradnje i kontrolna ispitivanja;
- procjena izvedenih radova;
- manjkav rad i popravci;
- dokumentacija dnevnih aktivnosti građenja.

##### **Pregled dokumentacije**

Nadzorni inženjer provodi procjenu dokumentacije:

###### **a) Pregled tvorničke dokumentacije**

Izvođač treba predložiti potvrdu kontrole kvalitete od strane proizvođača materijala, poluproizvoda ili proizvoda prema zahtjevu iz tehničkih uvjeta, odnosno odgovarajući certifikat, atest ili iskaz proizvođača kojim potvrđuje odgovarajuću minimalnu zahtijevanu kvalitetu materijala. Ta potvrda treba biti pregledana kao jamstvo da su rezultati ispitivanja unutar prihvatljivih granica, da je zadovoljen intenzitet izvedenih ispitivanja, da su mjerodavna ispitivanja provedena i potvrđena od strane predstavnika proizvođača.

Na osnovu pregleda tvorničke dokumentacije nadzorni inženjer odobrava upotrebu materijala, poluproizvoda ili proizvoda u izvedbi konstrukcije. Materijali, poluproizvodi ili proizvodi koji su neprihvatljivi za ugradnju se udaljuju s gradilišta.

###### **b) Pregled dokumentacije za ljude, opremu i strojeve Izvođača**

Izvođač treba predložiti odgovarajuće važeće kvalifikacije, certifikate, ateste, uputstva i ostale dokumente propisane tehničkim uvjetima za ljude, opremu i strojeve potrebne za izvedbu pojedinih vrsta radova i s tim ljudima, opremom i strojevima provesti radove na način propisan tehničkim uvjetima, odnosno uputama proizvođača opreme i strojeva.

c) Nezavisna dodatna ispitivanja

Ako Nadzorni inženjer sumnja u vjerodostojnost tvorničke dokumentacije može zatražiti i provesti nezavisno ispitivanje na trošak Investitora. Ako se pokaže da postignuta kvaliteta ili sastav materijala ne odgovara predloženoj tvorničkoj dokumentaciji, troškovi ispitivanja i svi ostali troškovi nastali zbog toga (zastoj izgradnje, zamjena materijala, penali itd.) idu na trošak Izvođača.

### Monitoring kod izvođenja, kontrolna ispitivanja i popravci

Cijeli postupak izvođenja nadgleda Nadzorni inženjer. Nadgledanje (monitoring) uključuje kontrolu i provedbu postupaka i procedura predviđenih programom kontrole i osiguranja kvalitete, a naročito:

- kontrolu da se postupci izvođenja provode na način, ljudima, opremom i strojevima predviđen tehničkim uvjetima, te prema uputstvima proizvođača materijala, opreme i strojeva;
- kontrolu i provođenje postupaka kontrolnih ispitivanja;
- kontrolu i provođenje postupaka uzimanja uzoraka za laboratorijska ispitivanja;
- vizualne preglede i uočavanje nepravilnosti i grešaka materijala i izvedbe;
- izdavanje naloga za popravak;
- odobravanje nastavka radova.

### Popravci

Svi materijali, poluproizvodi, proizvodi i njihova ugradnja ispituju se u skladu s metodama detaljno opisanim u odgovarajućem poglavlju programa kontrole i osiguranja kvalitete. Rezultati ispitivanja trebaju minimalno zadovoljavati propisane vrijednosti detaljno navedene u programu kontrole i osiguranja kvalitete. U slučaju da rezultati ispitivanja ne zadovolje ove minimalne zahtjeve materijal, poluproizvod, proizvod ili ugradnja se smatra nezadovoljavajućom.

Veličina i priroda greške utvrđuje se kroz dodatna ispitivanja, opažanja, pregled dokumentacije i rezultate ispitivanja ili drugim načinima, kao što je navedeno u tehničkim uvjetima. Nakon što je veličina i priroda nedostatka ustanovljena, izvođač će izvršiti korekcije koje se zahtijevaju u tehničkim uvjetima ili prema uputama Nadzornog inženjera. Područja koja su bila popravljena se ponovno ispituju. Sva ponovna ispitivanja moraju dokazati da je cijelo područje s nedostacima popravljeno prije nastavka radova na tom području. Troškovi vezani uz naknadno uzimanje uzoraka i ispitivanje vezano za postupke zbog nezadovoljavajućih rezultata ispitivanja su obaveza izvođača.

#### 3.1.4. Potrebna dokumentacija

### Općenito

Nadzorni inženjer potvrđuje da su svi zahtjevi osiguranja kvalitete usvojeni i dokumentirani. Nadzorni inženjer kontrolira vođenje terenske evidencije nacrtu, specifikacija, kontrolnih lista, postupaka ispitivanja, dnevnih izvještaja, bilježaka i ostalih dokumenata vezanih za projekt.

## DOKUMENTACIJA:

### I. IZVJEŠTAJ O PRETHODNOM ISPITIVANJU KAKVOĆE S OCJENOM POGODNOSTI MATERIJALA

Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručitelju ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Programom kontrole i osiguranja kvalitete za tu vrstu materijala;
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu;
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

### II. IZVJEŠTAJ O TEKUĆOJ KONTROLI

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

### III. IZVJEŠTAJ O KONTROLNOM ISPITIVANJU

Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručitelju;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzoraka, završetak ispitivanja, i laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

### IV. ATEST (POTVRDA O SUKLADNOSTI)

Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju - Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo, izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom o obaveznom atestiranju.

### V. UVJERENJE O KAKVOĆI PROIZVODA

Uvjerjenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerjenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručitelju, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine;
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

## VI. UVJERENJE O KAKVOĆI SIROVINE

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručitelju, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće i mišljenja o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok važenja uvjerenja.

## VII. IZVJEŠTAJ O PROVJERI KAKVOĆE USKLADIŠTENOG MATERIJALA

Izveštaj o provjeri kakvoće materijala deponiranog na odlagalištima ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručitelju ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Programom kontrole i osiguranja kvalitete za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka;
- ocjenu kakvoće;
- mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

### Vođenje dnevnih bilješki izvođača

Za cijelo vrijeme izvedbe aktivnosti sanacije Izvođač treba voditi dnevne bilješke koje uključuju sve informacije prema *Pravilniku o uvjetima i načinu vođenju građevinskog dnevnika (NN 142/13)*, a uz to minimalno:

- sažeti dnevni izvještaj aktivnosti građenja, izvještaj o sastancima i/ili diskusijama s nadzornim inženjerom i voditeljem građenja;
- vremenske uvjete gradnje;
- strojeve i sastav ljudi;
- probleme pri ugradnji, te izvješća o načinu rješavanja;
- promjene nacrti i razjašnjenje dokumentacije;
- evidenciju i lokaciju uzetih uzoraka za ispitivanje;
- formulare s rezultatima ispitivanja na terenu;
- sažetak izvedenih ispitivanja i rezultati ispitivanja u laboratoriju;
- dokumentaciju o svim opažanjima u toku izvedbe i aktivnosti/rezultati ispitivanja kontrole kvalitete građenja;
- problemi pri ugradnji, te izvješća o načinu rješavanja i kratak pregled.

## Promjene/razjašnjenja projekta ili tehničkih uvjeta

Za vrijeme izvedbe sve modifikacije, razjašnjenja projekta ili tehničkih uvjeta, trebaju biti dokumentirane od strane Nadzornog inženjera. Ti dokumenti bit će predloženi Projektantu koji će ih pregledati i odobriti prije izvedbe.

## Završni izvještaj i prihvaćanje posla

Nakon završetka radova, Nadzorni inženjer će podnijeti izvještaj kojim se potvrđuje da je građenje izvedeno u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), projektu, programu kontrole i osiguranja kvalitete i tehničkim uvjetima. Izvještaj će biti potpisan i ovjeren od strane Nadzornog inženjera koji predstavlja zadužene osobe za provođenje programa osiguranja i kontrole kvalitete te o tome izvijestiti Investitora. Završni izvještaj će sadržavati svu potrebnu priloženu dokumentaciju prikupljenu za vrijeme provedbe programa.

### 3.2. Općenito

Izvedeni radovi obračunavaju se prema stvarno izvedenim količinama, prema građevinskom dnevniku i građevinskoj knjizi te ugovornom troškovniku. Sve radove mora izvoditi stručno i kvalificirano osoblje pod stalnim stručnim nadzorom. Nadzorni inženjer će odobriti dodatne radove prije početka istih. U slučaju bilo kakvih odstupanja od projekta i izvanrednih okolnosti, obavezno obavijestiti projektanta. Izvođač je dužan u cijelosti se pridržavati svih mjera kontrole i osiguranja kvalitete. Svi ugrađeni materijali i izvedeni radovi moraju ispuniti sve zahtjeve pripadajućih normi, propisa i pravila struke, a sve prema "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama", knjiga I - VI, Hrvatske ceste, Zagreb 2001. Zahtjeva se konstantni stručni nadzor od strane ovlaštene osobe imenovane od Investitora.

### 3.3. Prethodni i pripremni radovi

Prije početka provedbe postupka sanacije, izvest će se radovi što obuhvaćaju postavu propisane prometne signalizacije za sve radove što će se obavljati na prometnim i njima bliskim površinama, ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim valja obaviti osiguranje susjednih površina, građevina, pješačkih prolaza i prilaza do građevina tijekom izvođenja radova od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

Izvođenje radova na gradilištu će započeti tek kad je ono uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu u što, pored ostalog, spada i regulacija te signalizacija prometa prilikom izvođenja radova na trasi na prometnicama i prometnim površinama. Prije otpočinjanja bilo kakvih iskopa je potrebno očistiti obrađene površine ili površine obrasle raslinjem.

Prije provedbe postupka sanacije kanalizacijskog kolektora moraju biti uklonjene sve nečistoće, naslage i prepreke, te isti moraju biti odmašćeni.

Čišćenje se vrši kombiniranim strojevima za hidrodinamičko visokotlačno vodeno pranje sa reciklažom vode za čišćenje. Za uklanjanje korijenja koje je prodrlo u kolektore potrebno je koristiti rotirajuće mlaznice s lancima i sl. Naslage i prepreke kao npr. naslage betona i kamenca na spojevima cijevi, odlomljenih dijelova cijevi, talog od šljunka, dijelova priključaka koji ulaze u cijev, ostaci građevinskih čelika od armatura, potrebno je ukloniti upotrebom specijalnog robota - glodalice za rad u kanalizacijskim kolektorima.

Također, prije postupaka sanacije separatora potrebno je provesti ispumpavanje i čišćenje separatora od strane ovlaštene osobe. Ispumpavanje i čišćenje separatora provest će se specijalnom autocisternom i vakuum pumpama s uključenim preuzimanjem opasnog otpada.

### 3.4. Sanacija dovodnog kolektora metodama bez iskopa

#### Općenito

CIPP (cured-in-place-pipes) metoda obnove kanalizacijskih cjevovoda podrazumijeva rekonstrukciju cjevovoda i vodova instaliranjem fleksibilne, rezinima impregnirane cijevi, koja se uslijed instalacijskog tlaka oblikuje po originalnom cjevovodu. Rezin se polimerizira korištenjem specijalno dizajnirane jedinice za proizvodnju i kontrolu vruće vode pod hidrostatičkim tlakom ili tlakom pare unutar cijevi. Instalirana CIPP cijev mora biti neprekidna između dvaju kanalizacijskih okana, bez spojeva i pričvršćena uz postojeću cijev (ne i spojena) bez mogućnosti pomicanja. Obnavljanje kanalizacije CIPP metodom izvodi se prema hrvatskoj normi HRN EN ISO 11296- 4:2011 Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih netlačnih mreža za odvodnju i kanalizaciju - 4. dio: Obnavljanje nanošenjem strukturiranih duromernih slojeva na terenu i kemijske otpornosti da budu primjenjivi na sustav kanalizacije.

#### Materijali

„CIPP“ cijev se sastoji od jednog ili više slojeva upijajućeg ne-tkanog filca i konstruirana je tako da podnese instalacijske tlakove, da ima dovoljnu čvrstoću da premosti dio cjevovoda koji nedostaje i da se rastegne kod neispravnih dionica cjevovoda.

Impregnirana cijev treba imati relativno jednoličnu debljinu, koja će, kad je stlačena na instalacijskim tlakovima, biti jednaka ili će premašiti proračunatu minimalnu projektnu debljinu.

Cijev treba biti proizvedena u takvoj veličini da, kad je montirana, čvrsto priliježe uz unutrašnji obujam i duljinu originalnog cjevovoda.

Cijev treba biti homogena po čitavoj debljini stijenke i ne smije sadržavati nikakve posredne ili hermetizirane elastomerne slojeve. U cijevi ne smije biti niti jedan materijal, koji može uzrokovati stvaranje slojeva u otvrdnutoj cijevi. Ne smiju se primijetiti nikakvi suhi ili nezasićeni slojevi.

Impregnacija smolom – količina smole, koja se koristi za impregnaciju cijevi, treba biti dovoljna da se ispuni prostor zračnih praznina u cijevi uzimajući u obzir skupljanje pri polimerizaciji i gubitak smole za vrijeme instaliranja kroz napukline i nepravilnosti u stijenkama originalne cijevi.

Impregnacije se mora vršiti procesom tzv. vakuum impregnacije. Tijekom vakuum impregnacije, točka vakuuma ne smije biti dalje od 7 m od točke početnog ubacivanja smole. Nakon što je uspostavljen vakuum u CIPP cijevi, točka vakuuma ne smije biti dalje od 20 m od ulaznog brida smole. Ulazni brid partije smole mora biti što je bliže moguće okomici na uzdužnu os cijevi. Sustav kalibriranih valjaka treba se koristiti da bi se podjednako rasporedila smola po cijevi.

Rezin – Sustav rezina mora biti poliester, koji uključuje sve potrebne katalizatore, inicijatore ili elemente učvršćivanja, koji kad se stvrdnu unutar cijevi stvaraju kombinaciju koja zadovoljava sve zahtjeve za fizikalna svojstva iz HRN EN ISO 11296- 4:2011.

## MINIMALNE VRIJEDNOSTI CIPP FIZIKALNIH SVOJSTAVA

### Sastav stvrdnutog poliestera

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Minimalna vrijednost
Modul elastičnosti	HRN EN ISO 11296- 4:2011	1500 N/mm <sup>2</sup>
Naprezanje savijanja	HRN EN ISO 11296- 4:2011	25 N/mm <sup>2</sup>

Kemijska otpornost - CIPP mora biti u skladu sa zahtjevima za kemijsku otpornost iz *ASTM F1216, Appendix X2*.

Materijalu za ugradnju mora imati dokaze propisane točkom 4.2.3., 4.2.4. i 4.2.5. Knjige 1 - Opći dio dokumentacije o nabavi.

Od izvođača radova obavezno zahtijevati:

- Vođenje građevinskog dnevnika i tabelarnu evidenciju utroška materijala prema recepturama i ostalim zahtjevima proizvođača materijala za sanaciju, kao i crtež izvedenog stanja u ACAD formatu.
- Izvještaj o kontroli debljine polimeriziranog laminata
- CCTV inspekcija svih saniranih dijelova (pozicija) sa izradom izvješća, uključena je u pojedinačne stavke sanacije.
- Ispitivanje vodonepropusnosti nakon sanacije od strane akreditiranog laboratorija po normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017 za ispitivanje vodonepropusnosti HRN EN 1610:2015 sa izradom izvješća, uključena je u pojedinačne stavke sanacije.

Izvođač za materijal kojim se izvodi sanacija, na ovaj način, mora posjedovati izjavu o sukladnosti, tvornički certifikat proizvođača materijala potrebnih za sanaciju. Isporučeni lineri moraju na sebi imati oznaku proizvođača s pisanim originalnim certifikatom proizvodne serije (LOT), oznaku promjera i oznaku debljine stijenke.

Djelatnici moraju posjedovati certifikat za provođenje ovakve vrste sanacije.

Nužna je najveća pažnja i stroga primjena propisanih pravila ugradbe „linera“ od strane proizvođača, osobito kod radova čišćenja pod tlakom, freziranja, konfekcioniranja, utapanja smole u nosivi materijal (tekstil) „in situ“, transportiranje, ugradba i otvrdnjavanje/vezanje/polimerizacija.

Prilikom sanacije svi materijali moraju biti uskladišteni u mobilnim rashladnim uređajima, sve prema uputama proizvođača.

### Visokotlačno hidrodinamičko čišćenje kanalizacijskog kolektora

Prije instalacije iz cijevi moraju biti uklonjene sve nečistoće, naslage i prepreke. Čišćenje se vrši kombiniranim strojevima za hidrodinamičko visokotlačno vodeno pranje s reciklažom vode. Za uklanjanje korijenja koje prodire u cijevi potrebno je koristiti rotirajuće mlaznice s lancima i sl.

Naslage i prepreke kao npr. naslage betona i kamenca na spojevima cijevi, odlomljenih dijelova cijevi, dijelova priključaka koji strše u cijev, ostaci građevinskih čelika od armatura, potrebno je ukloniti pomoću specijalnog robot rezača što osigurava uklanjanje svih površinskih nečistoća i nanesenih slojeva.

Čistoća i prohodnost cjevovoda prije sanacije CIPP metodom provjerava se CCTV inspekcijom. CCTV inspekciju prije instalacije treba izvoditi osposobljeno osoblje s iskustvom u lociranju lomova, naslaga i priključaka kao i svih nedostataka koji mogu spriječiti pravilnu instalaciju. Oprema za izvođenje CCTV inspekcije mora biti u „S“ izvedbi.

### Ugradnja CIPP cijevi

Dostava impregnirane cijevi na mjesto instalacije vrši se mobilnom jedinicom za hlađenje kojom se osigurava održavanje nepromijenjenih uvjeta u vremenu od impregnacije do instalacije, kao garancija uspješnosti ukupnog posla instalacije cjevovoda.

Impregnirana cijev se postavlja u cjevovod koristeći metodu inverzije. Instalacija inverzijom izvodi se pomoću specijalne instalacijske CHIP jedinice ili tornja i specijalnih instalacijskih prstena i naprava. Kontrola postupka instalacije vrši se CCTV inspekcijskom opremom u „S“ izvedbi.

Specijalni mjerači temperature trebaju biti postavljeni između stare cijevi i izvrnutog položaja impregnirane cijevi da bi pratili temperature za vrijeme postupka sanacije i procesa polimerizacije.

Polimerizacija se postiže korištenjem specijalno dizajnirane jedinice za proizvodnju i kontrolu vruće vode pod hidrostatičkim tlakom ili parnim tlakom u skladu s planom polimerizacije, koji preporuča proizvođač rezina.

Nakon sanacije CIPP metodom lateralni priključci se otvaraju specijalnim robotom za te namjene.

### **3.5. Sanacija otvora kanalizacije – revizionna okna**

Obnova revizionih okana podrazumijeva sanaciju dna i zidova revizionih okana s ciljem postizanja nepropusnosti čitavog sustava kanalizacije. Vršiti se sanacija pukotina, sanacija spojeva dna sa zidovima, sanacija spojeva cijevi sa revizionim oknom prikladnim materijalima i postupcima.

#### Materijali

Za sanaciju AB revizijskih okana koristi se beton sa dodatkom aditiva za vodonepropusnost, reparaturni mortovi i hidroizolacijski premazi.

#### Postupak sanacije

Prije sanacije revizionog okna moraju biti uklonjene sve nečistoće, naslage, naslage uljnih nečistoća, krhotine i dijelovi koji nisu čvrsto vezani za stijenske, pukotine je potrebno proširiti i otprašiti. Zavisno od stupnja oštećenja vrši se sanacija tako da se primjeni pojedina radnja, više njih ili sve: kranje većih rupa i žbukanje zidova reparaturnim mortovima, premazivanje hidroizolacijskim premazima u dva sloja sve unutarnje stijenske okna.

### **3.6. CCTV video inspekcija i ispitivanje vodonepropusnosti**

Nakon sanacije kanalizacije potrebno je izvršiti CCTV inspekciju cjevovoda kamerama prema normi HRN EN 13508-2:2011 i ispitivanje vodonepropusnosti s ciljem da se utvrdi stanje cijevi nakon sanacijskih radova.

Ispitivanje vodonepropusnosti sanirane cijevi vrši se prema normi HRN EN 1610:2015 metodom ispitivanja zrakom ili vodom. Ispitivanje vodonepropusnosti saniranih revizionih okana vrši se prema normi HRN EN 1610:2015 postupak „vodom“ sa specijalnom opremom za ispitivanje vodonepropusnosti.

### 3.7. Sanacija separatora

Obnova separatora podrazumijeva sanaciju svih potrebnih dijelova s ciljem postizanja vodonepropusnosti i vraćanja separatora u funkcionalno stanje.

Projektom sanacije definirana su tehnička svojstva gradiva. Za njihov sastav odgovoran je proizvođač, a za ugradnju izvođač. Slijede osnovni i dodatni zahtjevi kvalitete.

#### Uvjeti kvalitete materijala za sanaciju

##### Brzovezujući reparaturni mort

Sanacija unutarnjih zidova separatora predviđa se grubim krpanjem oštećenih stijenci separatora. Grubo krpanje izbest će se ugradnjom brzovezujućeg reparaturnog morta klase CT-C16-F4 (EN 13813 ili jednakovrijedan) na bazi cementa obogaćen smolom, visoke prionjivosti na podlogu. Mort se nanosi u debljinama 1-10 mm po sloju na kojem su vidljiva oštećenja, preko prethodno izvedenog temeljnog premaza za poboljšanje prionjivosti.

##### Hidropremaz

Rad obuhvaća nanošenje vodonepropusnog premaza preko unutrašnjih betonskih površina. Projektom se definira potrebna otpornost betona na vodonepropusnost, soli, kiseline i druge agresivne tvari a koja se dodatno postiže premazom. Izvođač će prije nabave premaza upoznati nadzornog inženjera s dokazom upotrebljivosti materijala u originalu kojeg predlaže primijeniti i tek po odobrenju nadzornog inženjera može predloženi premaz nabaviti i ugraditi. Nanošenje premaza vrši se prema napatku proizvođača, koje može biti nanošenje četkom, prskanje pod tlakom ili na neki drugi način.

Sanacija svih unutarnjih površina separatora izvest će se ugradnjom dvokomponentnog mikroarmiranog premaza na bazi polimer-bitumenske emulzije, tipa kao I golflex 301 ili jednakovrijedan. Premaz se nanosi u dva sloja ukupne potrošnje oko 4-5 kg/m<sup>2</sup>. Premaz se armira sa slojem poliesterskog pletiva 100 g/m<sup>2</sup> u sustavu. Proizvod treba biti kompatibilan s podlogom. Na mjestima kuteva ugrađuju se namjenske trake (obostrano obložene tkaninom). Na mjestu prodora cijevi ugrađuju se namjenske manžete. Radove je potrebno izvesti prema uputama proizvođača.

##### *Kontrola kakvoće*

Kontrola kakvoće nanesenog premaza vrši se u svemu prema odredbama ovih OTU-a. Izrađeni vodonepropusni premaz mora biti ravnih i glatkih površina jednakomjerno nanesen po cijeloj tretiranoj površini.

##### *Obračun radova*

Radovi se mjere u kvadratnim metrima (m<sup>2</sup>) gotovog premaza po projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje ulaze troškovi materijala i izrade, prijevozi i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

##### Zaštitni sloj betona

Kako bi se zaštitile unutrašnje podne površine separatora od oštećenja ugradit će se zaštitni sloj betona podne površine debljine 10 cm. Ugradnja betona sa v/c < 0,50. Specijalna svojstva postižu se dodavanjem superplastifikatora na bazi polikarboksilata, te specijalnim dodatkom za smanjenje skupljanja, umješavanjem makrosintetičkih vlakana duljine 48 mm/60 mm. Beton se izvodi lijevanjem i strojnim zbijanjem, preko prethodno pošpricane s/n veze. Na svježi beton se posipava mješavine kvarcnog posipa. Karakteristike suhog posipa: otpornost

na habanje  $\leq 9 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ , EN 13813 (A6). Potrošnja: cca. 4 – 5 kg/m<sup>2</sup>. Nakon 24-48 sati od betoniranja, izvode se radne reške u poljima 5 m x 5 m, koristeći rotirajuću pilu u širini min. 5 mm. Reške se zapunjavaju sa sustavom trajnoelastičnog poliuretanskog brtvila. Pod se završno impregnira s transparentnim sredstvom na bazi akrila ili natrij-silikata. Sastav betona izvesti prema uputama proizvođača materijala. Pri izvedbi se pridržavati smjernica za njegovanje betona, prema pravilima struke. Beton se izvodi u padu, minimalne debljine 10,0 cm.

### 3.7.2. Ispitivanje vodonepropusnosti

Provjeru vodonepropusnosti, izvodi izvođač radova prema odredbama propisanim u važećim normama.

Ispitivanje vodonepropusnosti vrši se na način da se separator i prelivno okno napune vodom do 50 cm iznad kote max. vode. Prije toga treba zatvoriti sve ulaze (izlaze) separatora.

Svaka 24 sata tokom 14 dana treba označiti i zabilježiti vodostaj, a 14-og dana se komisijski (izvođač, investitor, nadzorni inženjer) ustanovi u svakoj komori oznaka vodostaja i zatim se zaključaju ulazi te zapečate. Nakon 24 sata komisijski se skine pečat i ustanovi sniženje vodostaja. Ako sniženje premašuje 2 mm, postupak se još jednom ponavlja.

Ako kod svih tih triju komisijskih mjerenja voda pada za više od 3 mm na 24 sata znači da građevina nije praktički nepropusna, pa treba uzroke pronaći i ukloniti.

Nakon što je provjera vodonepropusnosti obavljena, odjeljivač se prema potrebi dopuni čistom vodom, tako da je razina vode na koti dna ulaznog cjevovoda.

Prigušnica (horizontalna zapornica) na ulazu u odjeljivač treba biti potpuno otvorena.

Troškove provjere vodonepropusnosti snosi izvođač.

### 3.8. Bravarski radovi

Bravarski radovi obuhvaćaju postavljanje zapornice, prigušnice rešetke, tipskih stupaljki, stepenice s leđnom zaštitom od čelika otpornog na soli i naftne derivate.

#### Postavljanje zapornice

Rad obuhvaća nabavu i dopremu pločaste čelične zapornice s uređajem za podizanje, njenu montažu zajedno s uređajem za podizanje na zid kontrolnog okna i provjeru funkcionalnosti zapornice.

Čelična pločasta zapornica sastoji se od zaporne ploče, okvira, vretena, gumene brtve i uređaja za podizanje i puštanje zapornice.

Naručuje se navođenjem svijetlog otvora u zidu kontrolnog okna, visine zajedno s vretenom i mogućim produžecima, te dubine od razine tla do donjega praga okna u zidu kontrolnog okna. Zapornica se vijcima ili sidrenim pločama učvršćuje na zid kontrolnog okna.

### Kontrola kakvoće

Zaporna ploča i okvir moraju biti izvedeni od konstrukcijskog nehrđajućeg čelika kojega svojstva propisuje HRN C.B0.500. Svojstva nehrđajućeg čelika od kojeg je načinjeno vreteno propisuje HRN C.B0.002. Zaporna ploča i okvir moraju biti u potpunosti izrađuju od nehrđajućeg (inox) čelika kvalitete 1.4301.

### Obračun rada

Rad se obračunava po komadu, a u cijenu kompleta uključena je nabava zaporne ploče, okvira, vretena, brtvila, materijala za pričvršćivanje, uređaja za podizanje i spuštanje, prijevoz montaža i završna provjera funkcionalnosti.

#### **3.8.2. Postavljanje horizontalne zapornice (prigušnice)**

Rad obuhvaća nabavu i dopremu pločaste čelične prigušnice, njenu montažu zajedno na zid građevine primarne zaštite i provjeru funkcionalnosti prigušnice.

Čelična pločasta prigušnica izrađuje se prema radioničkom nacrtu.

### Kontrola kakvoće

Prigušnica i okvir moraju biti izvedeni od konstrukcijskog nehrđajućeg čelika kojega svojstva propisuje HRN C.B0.500. Prigušnica i okvir moraju biti u potpunosti izrađuju od nehrđajućeg (inox) čelika kvalitete 1.4301.

### Obračun rada

Rad se mjeri po komadu, a u cijenu kompleta uključena je nabava prigušnice, okvira, materijala za pričvršćivanje, prijevoz, montaža i završna provjera funkcionalnosti.

#### **Postavljanje stepenica s leđnom zaštitom**

Rad obuhvaća nabavu materijala, izradu stepenica, zaštitne premaze, te dopremu i montažu stepenica za silazak u separator prema radioničkom nacrtu.

Rad u bravarskoj radionici na izradi stepenica prethodi nabava materijala, a radovima na ugrađivanju stepenica završetak betonskih radova na separatoru. Postavljanje stepenica je završni rad, te poslije dovršenja svih drugih radova slijedi puštanje građevine primarne zaštite u rad.

Materijal za izradu stepenica je nehrđajući čelik otporan na agresivno djelovanje vode u separatoru. Stepence se izrađuje prema radioničkom nacrtu u bravarskoj radionici. U radionici radovi započinju rezanjem čeličnih profila i sastavljanjem u cjelinu, zavarivanjem, a sve prema detaljnim nacrtima. Antikorozivna zaštita mora se izvesti prema odredbama ovih OTU-a.

### Kontrola kakvoće

Profilni nehrđajući čelik od kojeg se izrađuju stepenice kvalitetom mora odgovarati važećim HRN. Ugrađuje se prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Kontrolira se ispravnost postavljanja i položaj.

### Obračun rada

Rad se mjeri po komadu ugrađene stepenice s leđnom zaštitom. U jediničnu cijenu uključena je nabava materijala, izrada stepenica, doprema na gradilište i ugradnja.

### 3.8.4. Postavljanje željeznih stupaljki

Rad se sastoji od nabave tipskih stupaljki i njihova ugrađivanja u zid građevine primarne zaštite i kontrolnih okana.

Stupaljke od nekorodirajućeg željeza sidre se u zidu kontrolnog okna kroz otvore u oplati prema projektom predviđenim pozicijama. Stupaljke su tipske tvornički proizvedene od nehrđajućeg željeza.

Sidrenje treba izvesti tako da se pri betoniranju i vibriranju betona stupaljke ne pomaknu s mjesta. Prije betoniranja nadzorni će inženjer provjeriti armaturu i položaj stupaljka.

#### Kontrola kakvoće

Izvođač mora potvrdom o upotrebljivosti dokazati traženu kvalitetu materijala i izvedbe stupaljki. Dokaz se u originalu, prije ugradnje, predaje nadzornom inženjeru.

#### Obračun rada

Rad se mjeri po kilogramu (kg) ugrađenih stepenica. U jediničnu cijenu uključena je nabava materijala, ugrađivanje stepenica, dvostruko zaštitno premazivanje, ako je po specifikaciji proizvođača potrebno, doprema na gradilište i ugradnja.

## 4. GRAFIČKI PRILOZI

- 6.1. SAB 02-526-1. Pregledna situacija separatora na stac km 299+750
- 6.2. SAB 02-526-2. Uzdužni i poprečni presjek separatora B-20
- 6.3. SAB 02-526-3. Detalj sanacije separatora
- 6.4. SAB 02-526-4. Detalj sanacije dovodnog kolektora
- 6.5. SAB 02-526-5. Detalj prigušnice i ljestava
- 6.6. SAB 02-526-6. Detalj zapornice