

**Investitor:** Hrvatske autoceste d.o.o.  
Širolina 4  
10000 Zagreb



**Zahvat :** IZRADA NATJEČAJNE DOKUMENTACIJE ZA REKONSTRUKCIJU UNUTARNJE  
HIDRANTSKE MREŽE, TJO OKUČANI, AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB –  
LIPOVAC

**Lokacija :** AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC, TJO OKUČANI

**Broj projekta:** HMO 10-531

**Stupanj projekta:** NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA

**Glavni projektant:**  
MARKO ANDRIĆ, mag.ing.aedif.

**Direktor:**  
SVJETLAN HUDEC, dipl.ing.grad.

**POPIS SUDIONIKA NA IZRADI PROJEKTA:**

Ime i prezime: Mr. sc. Darko Kovačić, dipl.ing. biol.

Ime i prezime: Vesna Hudec, dipl.ing.grad.

Ime i prezime: Dora Čivrag, mag.ing.aedif.

Ime i prezime: Matea Kalčićek, mag.oecol.

Ime i prezime: Matea Talaja, mag.geogr.

Ime i prezime: Lovre Dijan, mag.ing.aedif.

**Mjesto i datum:**

**Zagreb, ožujak 2021.**

## SADRŽAJ

1.	TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE.....	5
1.1.	Terenski obilazak.....	6
1.2.	Postojeće stanje .....	9
1.2.1.	Zapisnik o tlačnom ispitivanju rekonstruirane vanjske hidrantske mreže.....	10
1.3.	Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže.....	11
1.3.1.	Izbor cjevovodnog materijala.....	12
1.3.2.	Izvor napajanja vodom hidrantske mreže .....	14
1.3.3.	Projektirane dionice na cjevovodu u stacionažama .....	14
1.3.4.	Hidrantski ormarići.....	15
1.4.	Unutarnji razvod hidrantske mreže .....	16
2.	DIMENZIONIRANJE CJEVoVODA .....	17
2.1.	Hidraulički proračun unutarnje hidrantske mreže.....	18
2.2.	Hidraulički proračun unutarnjeg razvoda .....	23
2.3.	Tehnički uvjeti izvedbe unutarnje hidrantske mreže .....	25
2.3.1.	Zemljani radovi .....	25
2.3.2.	Betonski radovi .....	26
2.3.3.	Zidarski radovi .....	26
2.3.4.	Tesarski radovi .....	26
2.3.5.	Monterški radovi .....	26
2.3.6.	Ispitivanje cjevovoda na pritisak .....	27
2.3.7.	Dužina ispitne dionice.....	27
2.4.	Protupožarna zaštita.....	27
2.5.	Mjere zaštite okoliša i prirode .....	27
3.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	29
3.1.	. Pripremni radovi .....	30
3.1.1.	Primopredaja gradilišta.....	30
3.1.2.	Rokovi izvođenja radova.....	30
3.1.3.	Plan uređenja privremenog radilišta .....	30
3.1.4.	Osiguranje i prijava gradilišta.....	30
3.1.5.	Zaštita na radu.....	30
3.2.	. Geodetski radovi.....	30
3.3.	Iskop rova instalacije (O:T:U. 2-05) .....	33
3.4.	Uređenje temeljnog tla zbijanjem.....	34

3.5.	Izrada posteljice.....	36
3.6.	Nosivi sloj od tucanika .....	38
3.7.	Asfalterski radovi .....	40
3.8.	Odlaganje materijala (O.T.U. 2-14).....	41
3.9.	Montažerski radovi – vodoopskrbni cjevovodi .....	42
3.9.1.	Cijevi od polietilena visoke gustoće (PEHD).....	42
3.9.2.	Pocinčane cijevi .....	43
3.9.3.	Polaganje cijevi.....	45
3.9.4.	Ugradnja oblikovnih (fazonskih) komada .....	46
3.9.5.	Ugradnja hidrantskih ormara .....	46
3.9.6.	Ugradnja opreme cjevovoda: ulične kape, ugradbene garniture, trake za označavanje .....	47
3.10.	SNIMANJE IZVEDENOG STANJA, TLAČNA PROBA, NEUTRALIZACIJA, ISPIRANJE, ZAVRŠNI RADOVI .....	48
3.11.	ODRŽAVANJE CJEVOVODA.....	50
4.	ProCJENA INVESTICIJE.....	51
4.1.	Projektantska procjena investicije.....	52
5.	TROŠKOVNIK .....	53
6.	Grafički prilozi .....	54
	GRAFIČKI PRILOZI: .....	55
6.1.	HMO 08-531-1. Šira situacija na ortofoto karti.....	55
6.2.	HMO 08-531-2. Situacijski prikaz izvedenog stanja.....	55
6.3.	HMO 08-531-3. Situacijski prikaz rekonstrukcije unutarnje hidrantske mreže .....	55
6.4.	HMO 08-531-4. Uzdužni profil unutarnje hidrantske mreže_List 1.....	55
	HMO 08-531-4. Uzdužni profil unutarnje hidrantske mreže_List 2 .....	55
	HMO 08-531-4. Uzdužni profil unutarnje hidrantske mreže_List 3 .....	55
6.5.	HMO 08-531-5. Presjek rova .....	55
6.6.	HMO 08-531-6. Shematski prikaz unutarnje hidrantske mreže .....	55
6.7.	HMO 08-531-7. Detalj zasuna_List 1.....	55
	HMO 08-531-7. Detalj zasuna_List 2 .....	55
6.8.	HMO 08-531-8. Detalj unutarnjeg hidranta .....	55
6.9.	HMO 08-531-9. Situacijski prikaz unutarnjeg razvoda instalacija .....	55
6.10.	HMO 08-531-10. Shematski prikaz unutarnjeg razvoda instalacija.....	55

Tehničko rješenje sanacije i grafički prilozi preuzeti su iz Izvedbenog projekta: *Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani, Autocesta A3 Bregana – Zagreb Lipovac. (Td.br. HMO 08-531, ožujak 2021.)*

## 1. TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE

## 1.1. Terenski obilazak

Dana 25.01.2021. (ponedjeljak) i dana 05.02.2021 (petak) izvršena je terenska prospekcija za potrebe izrade projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže, autocesta A3 Bregana – Zagreb - Lipovac, TJO Okučani.

Izvršen je vizualni pregled i snimanje predmetne lokacije u svrhu utvrđivanja radova potrebnih za izradu projektne dokumentacije za:

- **rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže i**
- **spajanje sanitarnih prostorija i kotlovnice na javnu vodovodnu mrežu u TJO Okučani.**

25.01.2021. izvršena je terenska prospekcija od strane djelatnika tvrtke Hudec Plan d.o.o. u pratnji ovlaštenog predstavnika Sektora za održavanje HAC d.o.o., voditelja TJO Okučani i zaposlenika na kojoj je izvršen vizualni pregled i fotodokumentacija te potrebna mjerenja predmetne lokacije i objekata prema definiranom projektnom zadatku.

Dana 05.02.2021. mjerena je protočnost bunara na predmetnoj lokaciji od strane tvrtke SPP d.o.o. (Koprivnička ul 47, Varaždin) u pratnji djelatnika tvrtke Hudec Plan d.o.o., ovlaštenog predstavnika Sektora za održavanje HAC d.o.o. i zaposlenika TJO Okučani. Također, od strane djelatnika tvrtke Hudec Plan provedena su dodatna potrebna mjerenja i fotodokumentacija za potrebe izrade projektne dokumentacije.

Navedenim terenskim prospekcijama obuhvaćeno je sljedeće:

- vizualni pregled i fotodokumentacija same lokacije
- vizualni pregled i fotodokumentacija
  - hidranta unutarnje hidrantske mreže u garaži osobnih vozila sa skladišnim prostorom
  - hidranata unutarnje hidrantske mreže u garaži motornih vozila,
  - kotlovnice i sanitarne prostorije i
  - crpne stanice
- provođenje mjerenja za potrebe izrade arhitekture predmetne lokacije i pojedinih objekata
- mjerenje protočnosti bunara

## **UNUTARNJA HIDRANTSKA MREŽA**

Terenskom prospekcijom predmetne lokacije utvrđeno je da postojeća unutarnja hidrantska mreža trenutno nije u funkciji već je izveden privremeni priključak dvaju unutarnjih hidranta u garaži motornih vozila na vanjsku hidrantsku mrežu.

Ormarići i oprema nadzemnih hidranta unutarnje hidrantske mreže su dotrajali te ih je potrebno zamijeniti novima.

Mjerenjem protočnosti bunara ustanovljeno je da kapacitet vode koji daje bunar zadovoljava tražene potrebe.

### **Planira se rekonstrukcija postojeće unutarnje hidrantske mreže.**

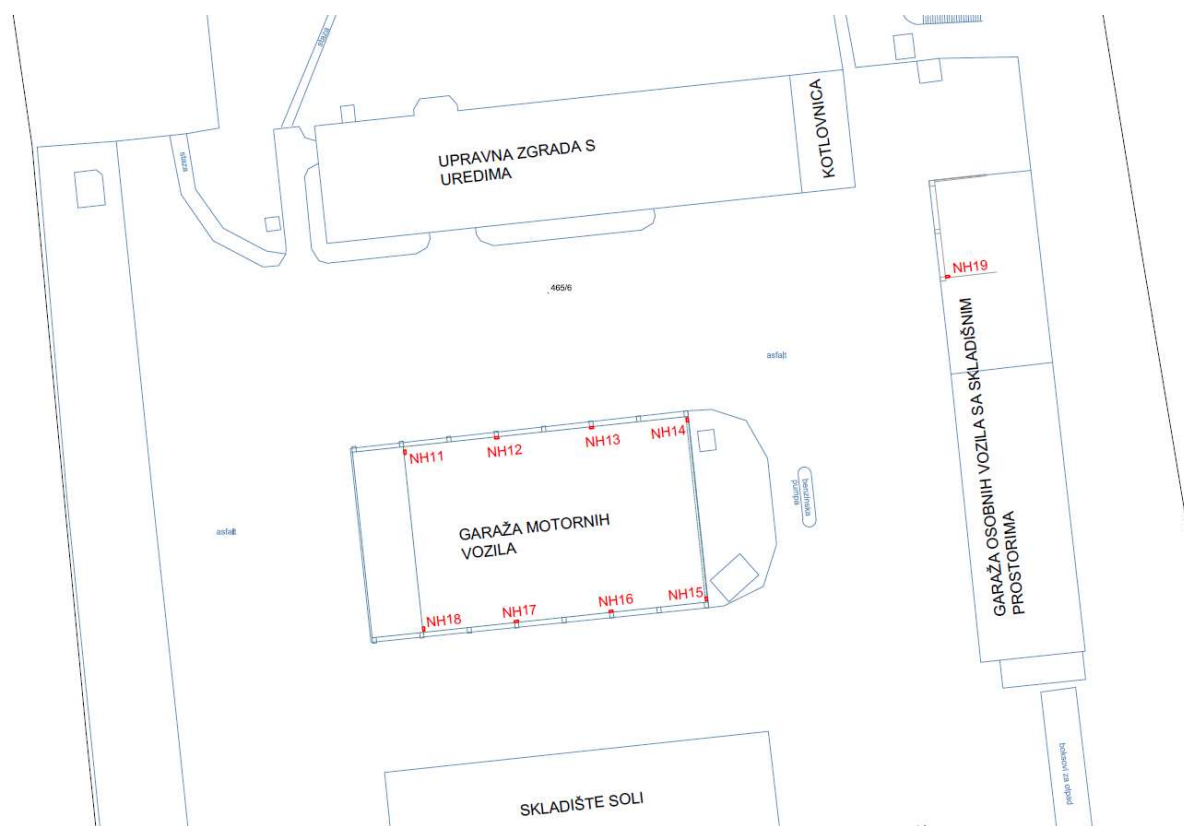
Sukladno Zakonu, Članak 3., *rekonstrukcija građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini kojima se ne utječe na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za tu građevinu ili kojima se mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena.*

Tehničkim rješenjem rekonstrukcije, koje je dano u nastavku, predviđa se spajanje unutarnje hidrantske mreže na postojeću rekonstruiranu vanjsku hidrantsku mrežu.

Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže obuhvaća rekonstrukciju

- **unutarnje hidrantske mreže u garaži motornih vozila – 8 hidranata**
- **unutarnje hidrantske u garaži osobnih vozila sa skladišnim prostorom – 1 hidrant**

Na *Slici 1.* prikazan je situacijski prikaz TJO Okučani s naznačenim položajem hidranta unutarnje hidrantske mreže u pojedinim objektima definiranim projektnim zadatkom.



Slika 1. Situacijski prikaz TJO Okučani s naznačenim položajem unutarnje hidrantske mreže

## VODOOPSKRBA KOTLOVNICE I SANITARNE PROSTORIJE

Terenskim obilaskom lokacije ustanovljeno je da kotlovnica i sanitarna prostorija nisu spojene na vodovodnu mrežu.

Predviđa se spajanje kotlovnice i sanitarne prostorije na javnu vodovodnu mrežu, a sve prema tehničkom rješenju danom u nastavku.

## 1.2. Postojeće stanje

Tehničkim rješenjem rekonstrukcije unutarnje hidrantske mreže predviđa se spajanje unutarnje hidrantske mreže na postojeću rekonstruiranu vanjsku hidrantsku mrežu.

Na predmetnoj lokaciji izvedena je rekonstrukcija postojeće vanjske hidrantske mreže koja služi za protupožarnu zaštitu štice i područja i postojećih građevina.

Sukladno **Projektu izvedenog stanja – Rekonstrukcija hidrantske mreže u TJO Okučani**, Tehno-elektro d.o.o., br.projekta TE-26-20, studeni 2020.:

*Postojećih 6 podzemnih hidranata se uklonilo, a ugrađeni su novi nadzemni hidranti, koji su promjera 80 mm i radijusa djelovanja od 80 m. Nadzemni hidranti su ugrađeni u neposrednoj blizini glavnog voda (cca 1 metar), a između spoja hidranata i cjevovoda ugrađeni su i EV zasuni s ugradbenim garniturama.*

*Napajanje vanjske hidrantske mreže vodom, osigurava se preko postojećeg bunara s crpnom stanicom, unutar koje se nalaze dvije crpke za potrebe crpljenja vode i nadopunjavanja spremnika, te jedna protupožarna. Crpke su spojene na spremnike vode zapremine **2 x po 1.500 litara**. Ovim kapacitetima omogućuje se opskrba minimalno propisane protočne količine vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti, uz tlak na hidrantu koji nije manji od tlaka koji propisuje Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06). u trajanju od najmanje 120 minuta.*

*Unutar crpne stanice izvedena je rekonstrukciju razvoda, odnosno zamijenjeni su svi fazonski komadi i armature prema postojećem stanju, a dodatno je izvršena i ugradnja vodomjera.*

Izvedeno stanje rekonstrukcije prikazano je na grafičkom prilogu HMO 08-531-2. *Situacijski prikaz izvedenog stanja.*


Cijeli vodoopskrbni sustav (vanjska hidrantska mreža) izveden je od vodonepropusnih materijala te su obavljena sva potrebna ispitivanja.

### 1.2.1. Zapisnik o tlačnom ispitivanju rekonstruirane vanjske hidrantske mreže

 <b>TEHNO - ELEKTRO d.o.o.</b> ZA ELEKTROMONTAŽU I GRAĐEVINARSTVO Augusta Cesara 3, 31400 Dakovo OIB: 11657560751	<b>HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.</b> Za upravljanje, gradnje i održavanje autocesta Šrolina 4, 10000 Dakovo OIB: 57500462912	Broj projekta: TE-26-20 Razina obrade: Projekt izvedenog stanja Vrsta projekta: Građevinski projekt
		Naziv projekta: REKONSTRUKCIJA HIDRANTSKE MREŽE U TJO OKUČANI

**3.1. TLAČNO ISPITIVANJE**

**TEHNO - ELEKTRO d.o.o.**  
ZA ELEKTROMONTAŽU I GRAĐEVINARSTVO

Predmet: TLAČNA PROBA HIDRANTSKOG SUSTAVA  
 Građevina: Rekonstrukcija hidrantske mreže u COKP Okučani  
 Lokacija: k.č.br.: 456/6, k.o. Gređani  
 Projektant: HUDEC PLAN d.o.o., Vlade Gotovca 4, Zagreb

**ZAPISNIK br. 259/20**

**O TLAČNOM ISPITIVANJU HIDRANTSKE MREŽE**

U Okučanima, 16.11.2020. godine

**1. PODACI O CJEVOVODU**

DIONICA ..... *Hidrantska mreža*  
 MEDIJ ..... *Voda*  
 VRSTA CJEVI ..... *PEHD cijevi*  
 NAZIVNI PROMJER ..... *DN 110*

**2. PODACI O ISPITIVANJU**


RADNI TLAK ..... *4,0 bara*  
 ISPITNI TLAK ..... *6,0 bara*

**VRJEME ISPITIVANJA**  
 početak ..... 13.11.2020. u 10:00 h  
 završetak ..... 14.11.2020. u 10:00 h

**ISPITNI TLAK:**  
 početak ispitivanja ..... *6,0 bara*  
 završetak ispitivanja ..... *6,0 bara*

Tijekom ispitivanja nije uočen pad tlaka, propuštanja na spojevima nema te se utvrđuje da je ispitana instalacija **ISPRAVNA**.

Ispitivač: Antonio Mičan, bacc.ing.mech.  
 Voditelj gradilišta: Mario Kuric, mag.ing.aedif.

<b>TEHNO-ELEKTRO d.o.o.</b> Augusta Cesara 3 31400 Belsina, Hrvatska Telefon: +385(0)31 352 637 Fax: +385(0)31 357 072 www.tehnoelektro.hr tehnoelektro@tehnoelektro.hr Osnovni upisnik: Pribor Prodavnica, Trgac Prodanović	<b>BAWA</b> Adrije 1444 d.o.o. Plovidba i brodarstvo d.o.o. Zagrebačka banka d.o.o. HROVATSKA POŠTANSKA BANKA z.d. BEČKI TRGOSTARSKOPOSREDOVAČKI BIKER d.o.o.	<b>Ispravni listovi:</b> Upravna agencija A, 30000 Zagreb Izobrazna casa SU, 10000 Zagreb Trg Jovana Josipa Jukića 10, 10000 Zagreb Šušteršćeva 4, 10000 Zagreb Jadranski trg 3/a, 51000 Rijeka	<b>IBAN broj:</b> HR24 2501 0001 1020 0800 0 HR30 2400 0201 1166 4400 2 HR71 2500 0001 1001 1000 2 HR26 2100 0011 1000 2100 0 HR27 2402 0001 1000 2300 8	<b>Tipoviče sadrži u listu:</b> MESE: 030017343 Upravitelj: Bregana - Zagreb - Lipovac Projekat: 10-531 OIB: 11657560751 PDV identifikacijski broj: 445116256821E
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dakovo, studeni 2020. 22

### 1.3. Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže

Postojeća unutarnja hidrantska mreža trenutno nije u funkciji već je izveden privremeni priključak dvaju vanjskih hidranta u garaži motornih vozila na vanjsku hidrantsku mrežu.

Spoj je izveden ugradnjom jednog T komada DN100/80 s pripadajućim spojnim elementima na cjevovod vanjske hidrantske mreže. Mjesto izvedenog spoja – čvor P1, prikazan je na grafičkom prilogu *HMO 08-531-2. Situacijski prikaz izvedenog stanja.*

Tehničkim rješenjem rekonstrukcije predviđa se spajanje unutarnje hidrantske mreže na postojeću rekonstruiranu vanjsku hidrantsku mrežu sa svim pripadajućim elementima. Prikaz na grafičkom prilogu *HMO 08-531-3. Situacijski prikaz rekonstrukcije unutarnje hidrantske mreže.*

Nakon rekonstrukcije unutarnje hidrantske mreže potrebno je zatvoriti zasun u spoju P1.

Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže obuhvaća rekonstrukciju

- **unutarnje hidrantske mreže u garaži motornih vozila – 8 hidranata**
- **unutarnje hidrantske u garaži osobnih vozila sa skladišnim prostorom – 1 hidrant**

Unutarnja hidrantska mreža izvest će se kao mokra, to jest kao hidrantska mreža za gašenje požara koja je stalno ispunjena vodom pod tlakom do zapornog ventila na svakom hidrantu, tako da je u svakom trenutku spremna za upotrebu.

#### Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže uključuje:

- Strojno zasijecanje asfaltnih površina;
- Demontaža 9 hidrantskih ormara uključujući i pripadajuće dijelove postojećeg hidrantskog voda
- Strojno rezanje i uklanjanje svih slojeva poda u širini od 30 cm unutar predviđenih objekata na mjestu izvedbe novo projektiranog cjevovoda (garaže)
- Strojni iskop kanala s potrebnim proširenjima po projektiranoj trasi hidrantske mreže;
- Priprema podloge za polaganje novog cjevovoda;
- Montaža i ugradnja novog cjevovoda i unutarnjih hidranata sa pripadajućim elementima;
- Tlačno ispitivanje;
- Snimanje izvedenog stanja;
- Strojno zapunjavanje rova cjevovoda;
- Izvedba tamponskog sloja na mjestima kolničke konstrukcije;
- Izvedba asfaltnog zastora na mjestima kolničke konstrukcije;
- Završno uređenje.

### 1.3.1. Izbor cjevovodnog materijala

Instalacije unutarnje hidrantske mreže izvest će se u kombinaciji PEHD cijevi i pocinčanih cijevi, na način da se vodovi vode u zemlji (i dijelom u betonskoj ploči-unutar garaže) do položaja hidrantskog ormarića PEHD cijevima, nakon čega se prelazi na pocinčane cijevi te se vertikale do ormarića izvode od istih. Pocinčane cijevi će se izolirati teško gorivom toplinskom izolacijom klase A1 kako bi se spriječilo smrzavanje.

Za projektirani cjevovod odabrane su vodovodne cijevi od tvrdog polietilena (PEHD), kvalitete materijala PE-100, prema normi HRN EN 12201-2 te pocinčane cijevi prema normi HRN EN 10255 :2008.

Izbor cjevovodnog materijala s pripadajućim elementima prikazane je na grafičkim prilogima *HMO 08-531-3. Situacijski prikaz rekonstrukcije unutarnje hidrantske mreže i HMO 08-531-6. Shematski prikaz unutarnje hidrantske mreže*

Prema rezultatima hidrauličkog proračuna (datom u poglavlju 5.1.) odabrani promjeri cjevovoda su

- DN 110 mm u dužini L=100 m za nazivni pritisak 1,0 MPa (PEHD DN 110 PE100 PN10 SDR 17),
- DN-63 mm u dužini L=90, 00 m za nazivni pritisak 1,0 MP (PEHD DN 63 PE100 PN10 SDR 17) i
- Pocinčane cijevi DN 50 mm u dužini 14,0 m.

Napomena: Trasa cjevovoda odmaknuta je od temelja predmetnih objekata. Dimenzije temelja i temeljne ploče su pretpostavljene. Točne dimenzije potrebno je utvrditi prilikom iskopa.

#### **Karakteristike cjevovodnog materijala od tvrdog polietilena (PEHD):**

- Otpornost na difuziju

U usporedbi s drugim cjevovodnim materijalima polietilen pokazuje izvanrednu otpornost na difuziju, pa je stoga vrlo prikladan za dugogodišnji vijek korištenja pri transportu vode ili plina.

- Fiziološka neosjetljivost

Po svojim vrlo dobrim organoleptičkim svojstvima polietilen pripada materijalima dopuštenim za korištenje kod prehrambenih proizvoda. Ovdje svakako treba naglasiti njegovu vrlo dobru upotrebljivost za primjenu u vodoopskrbi.

- Vodonepropusnost

Vodovodne cijevi od polietilena su potpuno vodonepropusne.

- Mala masa

Ovo svojstvo omogućuje jednostavno i jeftino rukovanje od istovara do razvođenja po gradilištu, polaganje, montažu i održavanje, bez uporabe teške građevinske mehanizacije.

- Kemijska postojanost

Polietilen se ubraja u nepolarizirane materijale pa je zato otporan prema svim uobičajenim organskim otapalima, kiselinama, alkalijama i alkoholima.

- Električna otpornost odnosno otpornost na koroziju

Zbog neznatnog upijanja vode, kao i zbog svoje nepolarnosti, polietilen se ubraja u neprovodljivi materijal čak izvanredno dobar izolacijski. Ovo svojstvo može oslabjeti jedino djelovanjem nečistoća, oksidacijskih sredstava ili djelovanjem UV-zračenja pri čemu se može stvoriti elektrostatsko polje.

- **Visoka elastičnost**

Zbog izvanredne elastičnosti polietilenske cijevi moguće je isporučivati u većim duljinama, namotane u kolute ili čak na bubnjeve. Ovo se svojstvo posebice koristi pri polaganju u rov pri promjeni smjera trase savijanjem ili 'zmijolikim' polaganjem radi kompenziranja duljine uslijed koeficijenta toplinskog rastezanja.

- **Glatkoća unutarnjih i vanjskih površina**

Zbog velike glatkoće unutarnjih površina polietilenskih cijevi ne dolazi do habanje tijekom dugogodišnjeg vijeka korištenja cjevovoda. Također je ona razlog da se na unutarnjim površinama ne stvaraju nikakve naslage ni inkrustacije, koje bi tijekom godina smanjile unutarnji promjer cijevi a ujedno bi bile podloga za stvaranje mikrobioloških kultura. Hidraulička hrapavost za PE cijevi iznosi 0,012 mm.

- **Sposobnost zavarivanja**

Zbog ranije spomenute nepolarnosti polietilen posjeduje izvanredno svojstvo zataljivanja što se koristi za spajanje cijevi.

- **Elastičnost**

Pomoću PEHD tlačnih cijevi moguće je mijenjati smjer trase koristeći njihovu elastičnost. Treba naglasiti da pri tom nije dopušteno kako zagrijavanjem tako niti strojno savijanje na gradilištu.

- **Spajanje cijevi**

PEHD cijevi se spajaju pomoću nerastavljivih ili rastavljivih spojeva. U nerastavljive spojeve spadaju: elektrospojnice i sučeono zavarivanje, dok u rastavljive spadaju: spajanje prirubnicom i rastavljivim fitinzima. Manipulacija pri polaganju u rov, namještanju po visini i pravcu te spajanju vrlo je jednostavna zbog elastičnosti cijevnog materijala i puno manje težine od nodularnih cijevi istog promjera.

### **Karakteristike pocinčanih cjevovoda:**

- **Mala masa**

Ovo svojstvo omogućuje jednostavno i jeftino rukovanje od istovara do razvođenja po gradilištu, polaganje, montažu i održavanje, bez uporabe teške građevinske mehanizacije.

- **Koeficijent ekspanzije**

Pocinčane cijevi karakterizira mali koeficijent ekspanzije (0,012 mm/m.K).

- **Otpornost na agresivan okoliš i koroziju**

Zbog cinkovog premaza pocinčane cijevi postaju otporne na koroziju i agresivan okoliš

- **Spajanje cijevi**

Pocinčane cijevi se mogu spajati sa zavarivanjem i bez zavarivanja. Metode spajanja koje se najčešće koriste su: zavarivanje, spajanje pomoću navojnih spojeva, spajanje prirubicama.

### 1.3.2. Izvor napajanja vodom hidrantske mreže

Tehničkim rješenjem rekonstrukcije predviđa se spajanje unutarnje hidrantske mreže na postojeću rekonstruiranu vanjsku hidrantsku mrežu koja se napaja vodom iz bunara putem dvije crpke koje se nalaze u crpnoj stanici, a koje su spojene na spremnike vode zapremnine 2x1.500 l.

Za potrebe protupožarne zaštite ispod crpne stanice osiguran je dodatni spremnik kapaciteta 120 m<sup>3</sup>

Ovim kapacitetima omogućuje se opskrba minimalno propisane protočne količine vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim specifičnim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti, uz tlak na mlaznici koji nije manji od tlaka koji propisuje *Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)*. u trajanju od najmanje 60 minuta za unutarnju hidrantsku mrežu.

Cijeli vodoopskrbni sustav (hidrantska mreža) se izvodi od nepropusnih materijala i potrebno je ishoditi ateste o vodonepropusnosti od strane ovlaštene tvrtke kako je detaljnije opisano u poglavlju Program kontrole i osiguranja kvalitete.

### 1.3.3. Projektirane dionice na cjevovodu u stacionažama

**Dionica 1** – čvor S1 (priključak na vanjsku hidrantsku mrežu) do čvora C4  
stacionaža: 0+00.00 do 0+46.25 m

Dionica 1 sadrži sljedeće dionice:

- D11- PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=10,65 m;
- D12- PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L= 35,60 m.

Dionica 1 prikazan je na uzdužnom profilu na nacrtu *HMO 08-531-4. Uzdužni profil hidrantske mreže\_List 1*

**Dionica 2** - čvor S2 (priključak na vanjsku hidrantsku mrežu) do čvora C8  
stacionaža: 0+00.00 do 0+50.45 m

Dionica 2 sadrži sljedeću dionice:

- D2- PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=50,45 m;

Dionica 2 prikazan je na uzdužnom profilu na nacrtu *HMO 08-531-4. Uzdužni profil hidrantske mreže\_List 2*

**Dionica 3** – čvor S3 (priključak na vanjsku hidrantsku mrežu) do hidranata NH19  
stacionaža: 0+00.00 do 0+12.70 m

Dionica 2 sadrži sljedeće dionice:

- D 31- PEHD DN 63 PE100 PN 10 SDR17 L=12.17 m;
- D 32- PEHD DN 63 PE100 PN 10 SDR17 L=0.53 m;

Dionica 3 prikazan je na uzdužnom profilu na nacrtu *HMO 08-531-4. Uzdužni profil hidrantske mreže\_List 3.*

- **SPOJNI KOMADI**

Za spajanje PEHD cjevovoda koristit će se PEHD spojni komadi od tvrdog polietilena PE 100, PN 16 kao što je prikazano na grafičkom prilogu *HMO 08-531-6. Shematski prikaz unutarnje hidrantske mreže.*

#### **1.3.4. Hidrantski ormarići**

Rekonstrukcijom unutarnje hidrantske mreže predviđa se ugradnja 9 unutarnjih zidnih hidrantskih ormarića s pripadajućom opremom (jedna tlačna cijev DN 50 mm, dužine 15,0 m sa spojnicama, kutni ventil sa stabilnom spojnicom DN 50 mm te mlaznicom DN 50 mm sa zasunom).

Pozicije unutarnjih hidranata prikazane su na shematskom nacrtu *HMO 08-531-6. Shematski prikaz unutarnje hidrantske mreže.*

Sukladno *Pravilniku o hidrantskoj mreži* zidni hidranti moraju biti u skladu s normom HRN EN 671-1 ili HRN EN 671-2 te označeni simbolom prema normi HRN ISO 6309.

Svojom lokacijom pokrivaju kompletan prostor, lako su uočljivi i dostupni.

Dimenzije ormarića su 500 x 500 x 140 mm (širina x visina x dubina). Hidrantski ormar za smještaj hidrantske opreme mora biti izrađen od hladno valjanog čeličnog lima, debljine min 1.0 mm do max 1.5 mm. Zaštita od korozije izvodi se nanošenjem jednog sloja dvokomponentnog epoksidnog primera, a završno bojenje mora biti izvedeno bojom u tonu prema „RAL 3000“, vrata ormara moraju biti puna s ugrađenom bravicom za zatvaranje. Na vratima mora biti postavljena oznaka " H" u obliku Euro naljepnice i oznaka vatrogasne cijevi

Prikaz na grafičkom prilogu *HMO 08-531-8. Detalj unutarnjeg hidranta.*

Prije početka korištenja vrši se ispitivanje funkcionalnosti unutarnje hidrantske mreže od za to nadležne ustanove i izdavanje ovjerenja o ispravnom funkcioniranju iste.

#### 1.4. Unutarnji razvod hidrantske mreže

Spajanje sanitarne prostorije i kotlovnice na vodovod predviđa se izvedbom priključka novo projektiranog vodovoda DN 20 mm na postojeći vodovod DN 15 mm za sanitarnu vodu koji se nalazi u garaži.

Prikaz na grafičkom prilogu *HMO 08-531-9. Situacijski prikaz unutarnjeg razvoda instalacija.*

Novo projektirani cjevovod izvest će se od pocinčanih tlačnih cijevi DN 20 mm u dužini od 50 m s pripadajućim fitinzima. Cjevovod će se voditi po zidu i pod stropom, a pričvršćenje će se vršiti pomoću kuka i obujmica na razmacima od 2 m te kod svakog ogranka te postavljanjem „L-profila“ za oslanjanje vodoopskrbne cijevi. Cijevi će se izolirati cijevnom spužvastom izolacijom. Na mjestu prolaska cijevi kroz zid izvest će se proboji za potrebe vođenja trase cjevovoda.

Novo projektirani cjevovod će se priključiti na postojeći cjevovod DN15 mm unutar kotlovnice te će se tako omogućiti dovod sanitarne vode do kotlovnice i sanitarne prostorije putem postojećeg vodovoda.

Prije priključenja na postojeći cjevovod u kotlovnici potrebno je locirati i blindirati postojeći dovodni cjevovod u sanitarnoj prostoriji u sklopu kotlovnice.

Na grafičkom prilogu *HMO 08-531-10. Shematski prikaz unutarnjeg razvoda instalacija* naznačena je pretpostavljena lokacija starog napajanja koja se ukida. Točnu lokaciju spoja starog napajanja potrebno je utvrditi prilikom izvođenja radova te isti blindirati.

Nakon montaže, cjevovod će se ispitati (tlačna proba). Prije predaje instalacije na upotrebu, potrebno je izvršiti dezinfekciju cjevovoda te ispitivanje vode iz izvedenog vodovoda radi utvrđivanja kvalitete koja mora biti zdrava za piće sa svim propisanim karakteristikama. Uzorkovanje i ispitivanje vode mora se izvršiti prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće NN 47/08.

## 2. DIMENZIONIRANJE CJEVOVODA

## 2.1. Hidraulički proračun unutarnje hidrantske mreže

Za hidraulički proračun vodoopskrbne mreže (hidrantske mreže) korišten je računalni paket *EPANET 2.0*.

Hidraulički proračun proveden je sukladno stvarnim karakteristikama cjevovoda (promjer, hrapavost duljina). Najmanji tlak na izlazu iz bilo kojeg nadzemnog hidranta unutarnje hidrantske mreže za gašenje požara ne smije biti manji od 0,25 MPa, kod propisanog protoka vode. Ukoliko hidrantska mreža za gašenje požara nema minimalni tlak vode kod minimalnog protoka propisan ovim Pravilnikom, mora se ugraditi uređaj za povišenje tlaka.

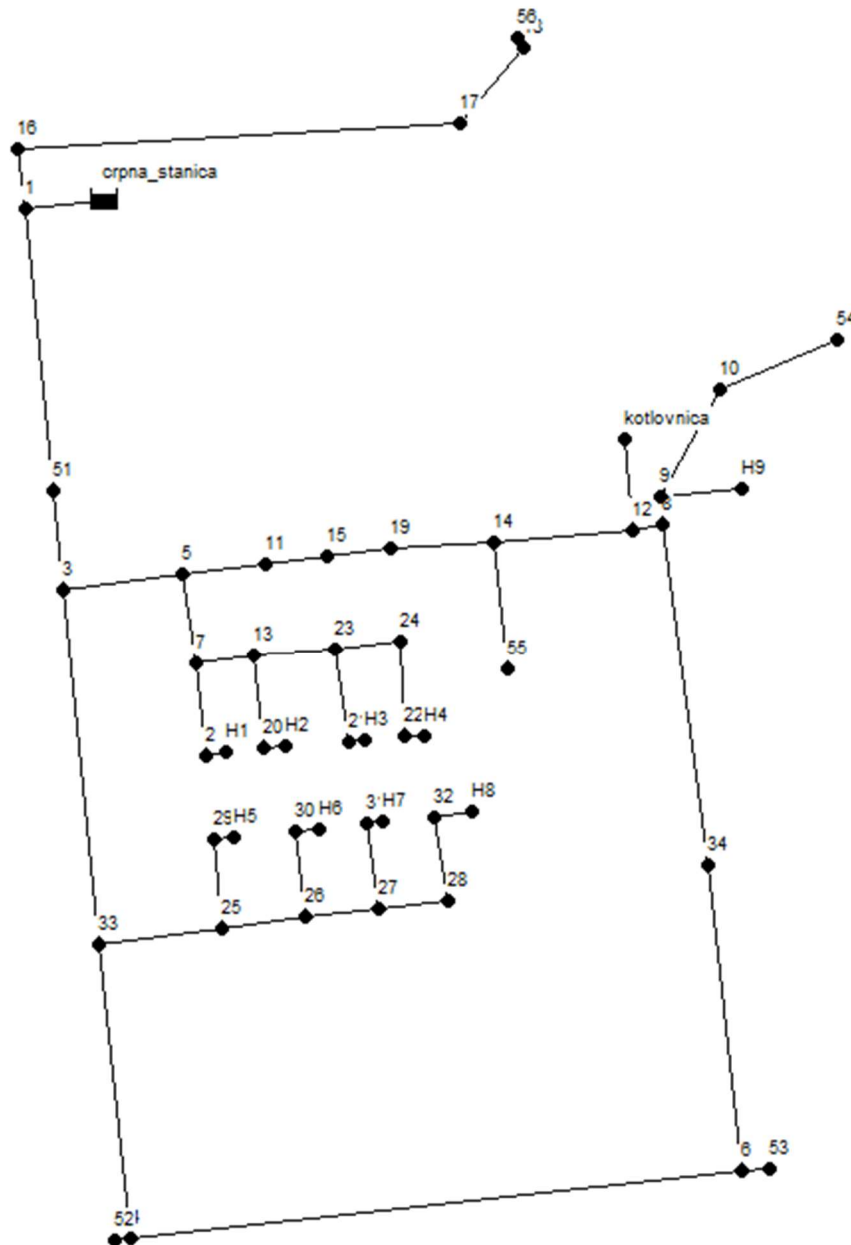
Crpkama se postiže tlak od 6,0 bara.

Predmetni cjevovodi se definiraju svojom duljinom, unutrašnjim promjerom i koeficijentom hrapavosti koji je ovisan o vrsti materijala.

Na najnepovoljnijem mjestu svakog požarnog sektora unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara mora imati protočnu količinu vode najmanje jednaku količini propisanom Pravilnikom o hidrantskoj mreži (NN 08/06), koja ovisi o površini promatranog objekta.

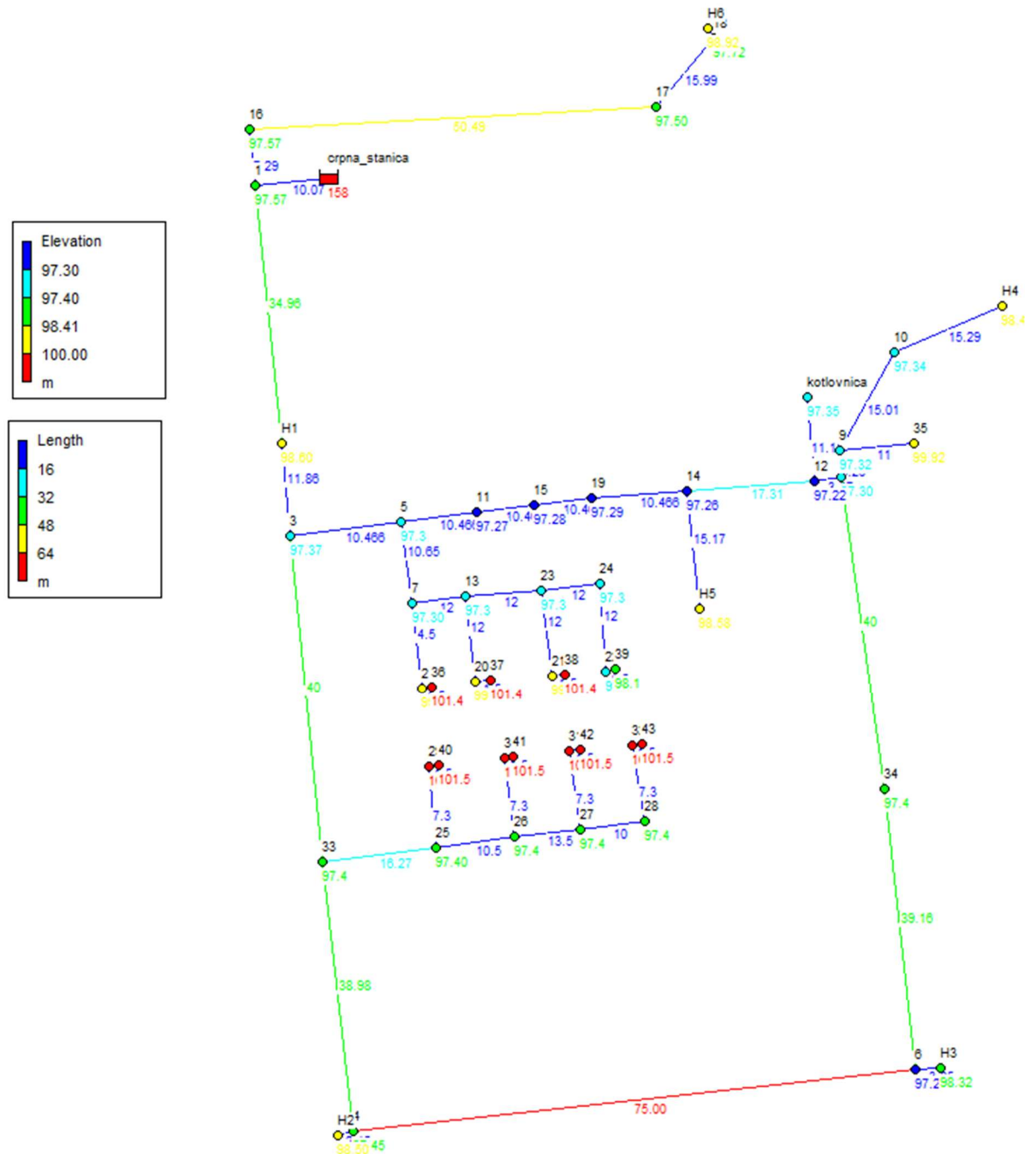
**Potrebna količina vode  $q = 0,67$  l/sec** (prema Pravilniku; kod specifičnog požarnog opterećenja do  $500 \text{ MJ/m}^2$ , potrebna količina vode iznosi 40 lit/min).

Na trasi se nalazi 9 hidranata unutarnje hidrantske mreže, oznake H1 – H9 kao što je prikazano na slici koja slijedi.



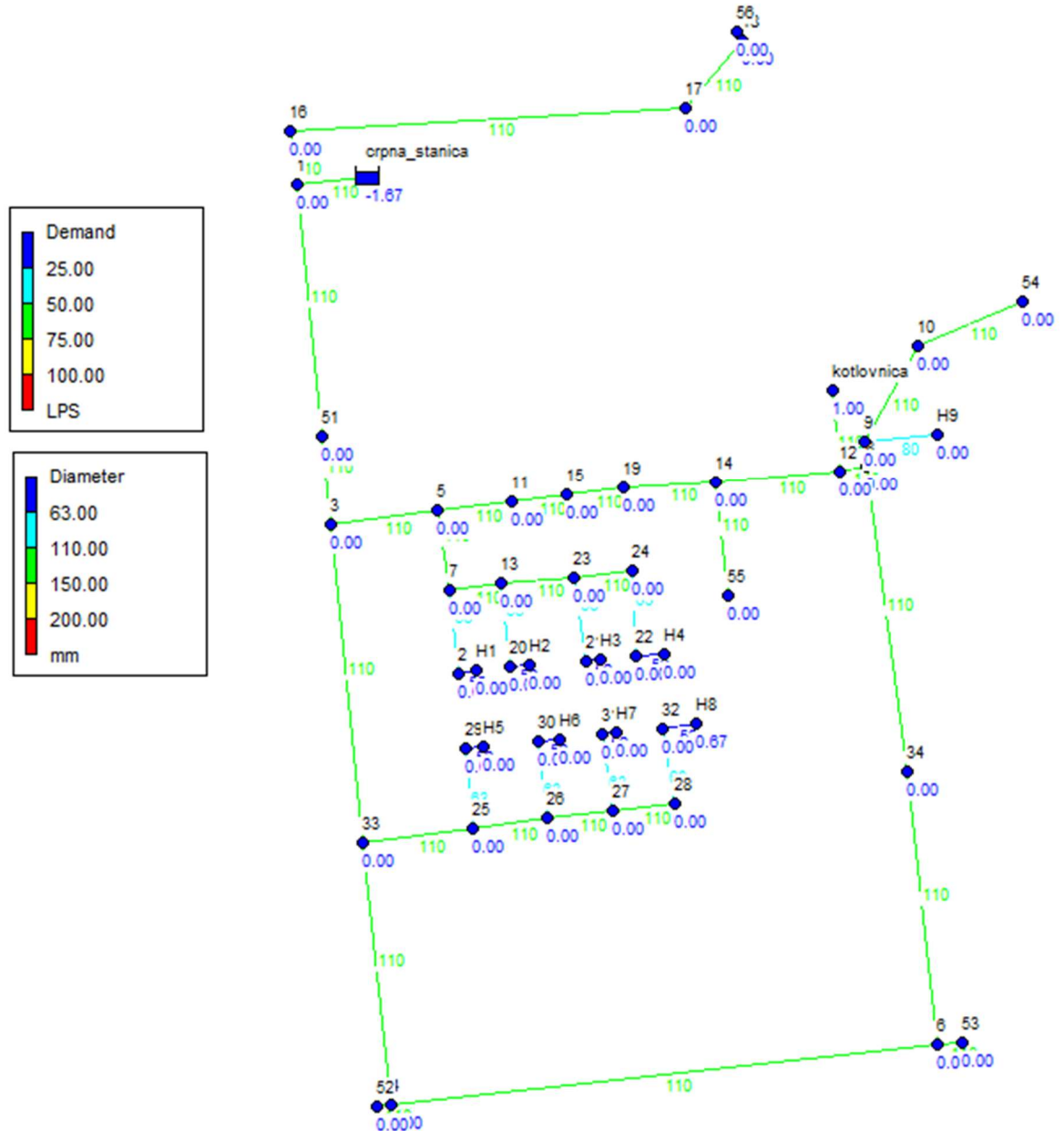
**Slika 2. Model za potrebe proračuna unutarnje hidrantske mreže u TJO Okučani**

Projektirana unutarnja hidrantska mreža ukupne je duljine oko 200 m te će se izvesti od PEHD cijevi nazivnog promjera 110 mm, PEHD cijevi nazivnog promjera 63 mm te pocinčane cijevi promjera 50 mm . Koeficijent pogonske hrapavosti prema Darcy – Weisbachu iznosi 0,015. Na *Slici 17.* prikazana je prostorna dispozicija hidrantske mreže s prikazom ulaznih parametara: visine i duljine cjevovoda.



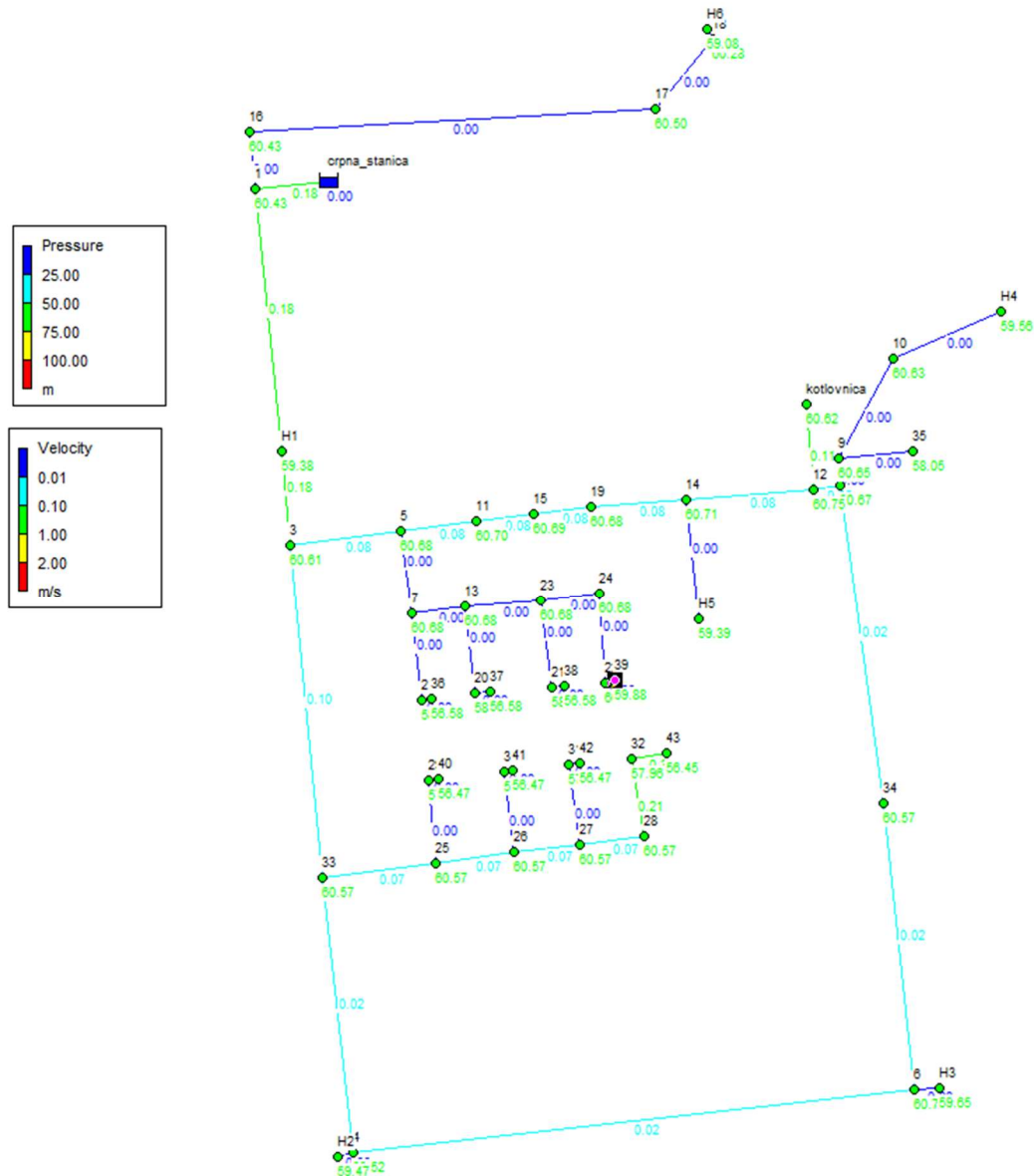
**Slika 3. Prostorna dispozicija hidrantske mreže s prikazom visina i duljina cjevovoda**

Na Slici 18. prikazana je prostorna dispozicija hidrantske mreže s prikazanim promjenama cjevovoda i potrošnjom. Napravljena je simulacija potrošnje u najudaljenijem hidrantu H8 što bi bio najnepovoljniji slučaj.



Slika 4. Prostorna dispozicija hidrantske mreže s protokom s prikazom potrošnje

Na *Slici 19.* prikazani su rezultati hidrauličkog proračuna. U trenutku otvaranja hidranta tlakovi unutar hidrantske mreže poprimaju vrijednosti od 5,6 – 6,0 bara. Brzine tečenja se kreću od 0,18 – 0.21 m/s.



**Slika 5. Prostorni raspored tlakova i brzina tečenja (simulacija otvorenog ventila najudaljenijeg hidranta)**

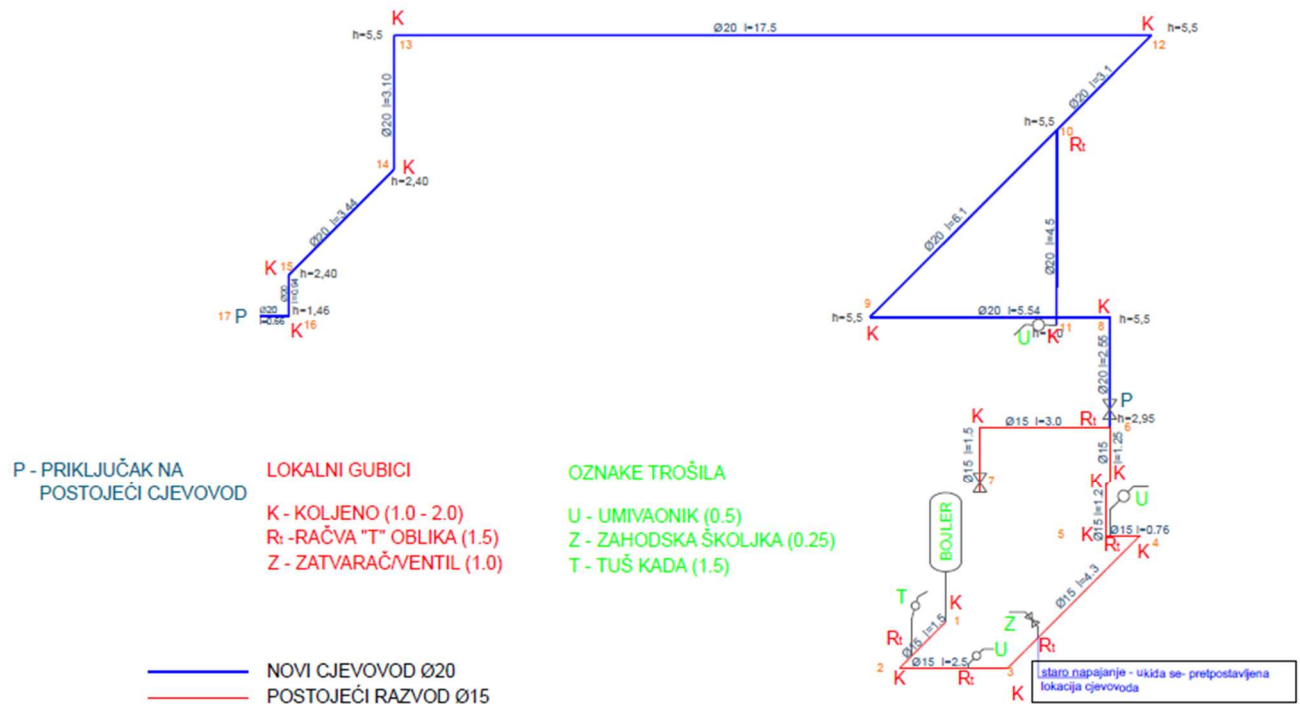
Predmetni cjevovodi se definiraju svojom duljinom, unutrašnjim promjerom i koeficijentom hrapavosti koji je ovisan o vrsti materijala.

Hidrauličkim proračunom pomoću programskog paketa EPANET 2.0 prikazano je da novo projektirani cjevovod unutarnje i vanjske hidrantske mreže postiže zadovoljavajuće vrijednosti brzine i tlaka.

## 2.2. Hidraulički proračun unutarnjeg razvoda

Za projektiranu granu i ogranke unutarnjeg razvoda vodovoda, na slici 12. prikazana je shemu razvoda sa svim duljinama i predviđenim dimenzijama cijevi. Zelenom bojom su označena trošila, crvenom bojom lokalni gubici, plavom bojom priključak na spoj.

Količina vode koja se troši u objektu zavisi o broju korisnika i vrste i broja izljevnih mjesta.



**Slika 6. Shematski prikaz razvoda**

Protok  $q$  (l/s) je količina vode u litrama (l) koja u sekundi (s) prolazi kroz cijev ili armaturu.

Odnos između protoka i izljevnih jedinica može se prikazati izrazom:

$$q = 0.25 \sqrt{IJ}$$

Vrijednosti za izljevne jedinice (IJ) dane su u tablici koja slijedi:

Oznaka	Vrsta izljeva	Izljevna jedinica
Z	Zahodska školjka	0.25
U	Umivaonik	0.5
T	Tuš kada	1.50

### Tlakovi u cijevnoj mreži

Da bi se osigurala potrebna količina vode u svim trošilima, potrebno je osigurati minimalne tlakove u cijevnoj mreži. Za potrebe proračuna pretpostavljen je tlak od 3,5 bara

### Brzina vode u cijevima

Preporučljiva brzina vode u kućnim ograncima je od 1.0 do 2.5 m/s.

### Gubici

Gubici tlaka u vodovodu mogu se podijeliti na linijske gubitke koji nastaju zbog trenja ( $h_t$ ) i na lokalne gubitke koji nastaju na armaturama, račvama, koljenima i sl. ( $h_l$ ). Oba ova gubitka se iskazuju kao gubici visine vodnog stupca.

U sljedećoj tablici prikazani su rezultati proračuna i odabir profila cijevovoda za svaku dionicu:

DIONICA	DUŽINA	IZLJEVNE JEDINICE	ČISTI PROFIL CIJEVI	BRZINA	GUBITAK TLAKA			
					LINIJSKI ( $h_t$ )		LOKALNI ( $h_l$ )	
					po m	ukupni	$\zeta$	ukupni
1-2	1,5	1,5	15	1,73	0,42	0,62	3	0,46
2-3	2,5	2	15	2,00	0,55	1,37	3	0,61
3-4	4,3	2,25	15	2,12	0,62	2,65	3	0,69
4-5	0,8	2,75	15	2,35	0,75	0,60	3	0,84
5-6	2,5	2,75	15	2,35	0,75	1,87	4,5	1,26
6-7	4,5	2,75	15	2,35	0,75	3,37	1,5	0,42
6-8	2,55	2,75	20	1,34	0,19	0,47	1,5	0,14
8-9	5,5	2,75	20	1,34	0,19	1,02	1,5	0,14
9-10	6,1	2,75	20	1,34	0,19	1,13	1,5	0,14
10-11	4,5	3,25	20	1,4	0,21	0,95	1,5	0,16
10-12	3,1	3,25	20	1,4	0,21	0,66	1,5	0,16
12-13	17,5	3,25	20	1,4	0,21	3,70	1,5	0,16
13-14	3,1	3,25	20	1,4	0,21	0,66	1,5	0,16
14-15	3,5	3,25	20	1,4	0,21	0,74	1,5	0,16
15-16	1	3,25	20	1,4	0,19	0,19	1,5	0,16
11-17	0,7	3,25	20	1,4	0,19	0,13	1,5	0,16
<b>SUMA</b>					<b>20,11</b>		<b>5,79</b>	
<b>UKUPNA SUMA</b>					<b>25,91</b>			

PRETPOSTAVLJENI TLAK : 3,5 bara

RAZLIKA TLAKA:  $35 - 25,91 = 9,09$  mVs = 0,9 bara → **ZADOVOLJAVAJUĆE**

Hidrauličkim proračunom prikazano je da se za odabrani profil cijevi promjera 20 mm postižu zadovoljavajuće vrijednosti brzine i tlaka.

## 2.3. Tehnički uvjeti izvedbe unutarnje hidrantske mreže

### 2.3.1. Zemljani radovi

Predviđa se strojni iskop, ovisno o mjesnim prilikama i uvjetima.

Prilikom definiranja trase vodilo se računa da se na najvećem dijelu trase vrši strojni iskop, što u velikoj mjeri ovisi o tipu primijenjene mehanizacije.

Na mjestima teško pristupnoj mehanizaciji, te kod križanja s drugim podzemnim instalacijama potrebno je vršiti ručni iskop.

Iskop tla se vrši, prema uzdužnim profilima na predviđenu dubinu na cijeloj dužini projektiranih cjevovoda s:

- poravnavanjem dna,
- razupiranjem rova,
- crpljenjem vode, prema potrebi,
- izradom prijelaza preko rova na potrebnim mjestima,
- proširenjem i produbljenjem rova za smještaj objekata na dionicama cjevovoda.

Kod iskopa iskopani materijal se odlaže uz rub rova, uz prethodno rezanje asfaltnih slojeva do nevezanog materijala.

Cjevovod se polaže na posteljicu od pijeska debljine 10 cm, oblaže i zatrpava pješčanim materijalom do 30 cm iznad tjemena cijevi. Na visini 20 cm iznad cijevi u sloju pješčanog materijala polaže signalno-upozoravajuća traka za vodovod.

Na mjestima kolničke konstrukcije nakon pješčane obloge cjevovodni rov zatrpava se materijalom od iskopa te se izvodi novi nosivi sloj ceste zamjenskim kamenim materijalom 0 – 63 mm, uz strojno nabijanje u slojevima od 30 cm (zbijanje od  $M_s=25$  MN/m<sup>2</sup> do  $M_s=40$  MN/m<sup>2</sup>). Zatim treba izvesti tamponski sloj za asfaltnu površinu u debljini 30 cm od kamenog materijala 0 - 31,5 mm uz strojno nabijanje (modul stišljivosti  $M_s=100$  MN/m<sup>2</sup>, ovisno o prometu).

Normalni poprečni presjeci rova dati su u priloženom nacrtu *HMO 08-531-6.- Presjek rova*.

Rov je potrebno osigurati prema propisima Zaštite na radu. Zabranjuje se odlaganje materijala uz rubove rova, što bi moglo urušavanjem izazvati nesreću na radu ili oštećenje stijenki rova.

Ukoliko se iskopani rov ošteti, odroni ili zatrpa nepažnjom ili uslijed nedostatnog razupiranja, izvođač je obvezan o svom trošku dovesti isti u ispravno stanje. Rov je spreman za polaganje cijevi kada je izveden po cijeloj svojoj dubini i širini.

Prije provedbe tlačne probe, cjevovod se djelomično zatrpava do 30 cm iznad tjemena cijevi, uz pažljivo nabijanje pored i iznad cijevi. Spojevi ostaju nezatrpani u svrhu kontrole za vrijeme provođenja probe na pritisak. Daljnje zatrpavanje cjevovoda slijedi nakon uspješno provedene probe na pritisak i odobrenja nadzornog inženjera.

### 2.3.2. Betonski radovi

Ugradnja betona klase C 25/30 na mjestu izrezane betonske ploče. Sastav betona, granulacija agregata te priprema i ugradnja betonske smjese mora prema svemu odgovarati odredbama u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/2017).

### 2.3.3. Zidarski radovi

Izrada stabilizacije ulične kape te obzidanje ugradbenih garnitura zasuna punom opekom

Krpanje šliceva i prodora na mjestu uklanjanja postojećih hidranata i pripadajućih cjevovoda.

### 2.3.4. Tesarski radovi

Pri razupiranju rova, koristiti odgovarajuću (drvenu ili čeličnu) oplatu ovisno o vrsti materijala i dubini iskopa.

Oplata mora biti izvedena prema važećim tehničkim propisima za drvene konstrukcije i važećim normama, mora u pogledu dimenzija i kvaliteta odgovarati HRN D.A0.020 kao i ostali materijali koji se koriste pri izradi oplata.

### 2.3.5. Monterski radovi

Unutarnja hidrantska mreža (cjevovod) je projektirani od PEHD vodovodnih cijevi (ukupne dužine L=190 m), iz polietilena PE 100, za radni pritisak NP-1,0 MPa, u palicama po 12 m promjera:

- DN-110 (dužine L= 100 m),
- DN-63 (dužine L= 90 m),

PEHD cijevi u palicama se međusobno spajaju sučeonim zavarivanjem, a manjeg promjera DN-110 elektrospojnicom, te se poslije spajanja spuštaju u rov i namještaju po pravcu i niveleti.

Zbog razvlačenja PEHD cijevi kod povišenja temperature treba cijevi polagati labavo tj. vijugavo.

Prema katalogu proizvođača, savitljivost cijevi omogućuje savladavanje i većih horizontalnih i vertikalnih krivina bez ubacivanja posebnih lučnih komada, uz poštivanje minimalnog polumjera krivine (r) koji mora biti veći od  $20 \times d$  (d = promjer cijevi).

Na 20 cm iznad tjemena položene cijevi postavlja se traka upozorenja (signalna indikator traka), koja će osigurati zaštitu vodovodnih cijevi od oštećenja tijekom naknadnih radova, odnosno garantirati položaj cjevovoda bez obzira na način otkrivanja.

Spajanje cjevovodnog sistema vrši se PEHD spojnim komadima od tvrdog polietilena PE 100, PN 16 prema standardu HRN EN 12201-2:2013.

PEHD cijevi vode se do položaja hidrantskog ormarića nakon čega se prelazi na pocinčane čelične cijevi DN 50 mm (ukupne dužine L= 14 m).

### 2.3.6. Ispitivanje cjevovoda na pritisak

Tlačnom probom dokazuje se nepropusnost vodoopskrbnog cjevovoda, a provodi se prema normi HRN EN 805:2005 (EN 805:2000) – Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada.

### 2.3.7. Dužina ispitne dionice

Dužina ispitne dionice ovisi o uzdužnom profilu, te o radnom pritisku projektiranog cjevovoda. Preporučuje se da dužina ispitne dionice ne bude duža od 500 m. Uobičajeno je da se tlačna proba vrši na dionicama između dva objekta na cjevovodu.

### 2.4. Protupožarna zaštita

Hidrantska mreža u pogledu protupožarne zaštite mora, prema odredbama 'Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara' (NN 8/06), osigurati parametre u pogledu protupožarne protoke i pritiska:

1. sukladno Tablici 1. pravilnika

2. minimalni tlak od 0,25 MPa (2,5 bar) na hidrantu,

uz zadovoljavanje sanitarne potrošnje u svakom trenutku.

Potrebna količina vode za gašenje požara na vodoopskrbnom području u trajanju od 1 sata, osiguravat će se preko crpne stanice i stabilnog izvora opskrbe vodom. Osiguran je potreban tlak i protok na mjestu priključenja cjevovoda.

Unutarnja hidrantska mreža izvedena je na način da je ostvareno potpuno prekrivanje prostora koji se štiti.

Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže se odnosi isključivo na zamjenu dotrajalog cjevovoda i zamjenu dotrajalih hidrantskih ormarića te se ni na koji način ne utječe na izmjene glede protupožarne zaštite.

### 2.5. Mjere zaštite okoliša i prirode

Tijekom izvođenja građevinskih radova na izgradnji cjevovoda mogući su neznatni utjecaji na sastavnice okoliša: zrak, vodu i tlo, te na razinu buke, koji će biti ograničeni na samu lokaciju zahvata. Na razini izvođenja građevinskih radova moguće je onečišćenje zraka prašinom i ispušnim plinovima, te bukom od korištene mehanizacije. Onečišćenje zraka prašinom je usko lokalizirano na područje rada stroja. Utjecaj bukom, uslijed rada strojeva, neće biti naročito izražen zbog položaja zahvata, te dovoljne udaljenosti lokacije od najbližih stambenih objekata. Navedeni utjecaji su vremenski ograničeni na vrijeme izvođenja radova i ne predstavljaju značajni utjecaj na okoliš.

Tijekom korištenja građevine, odnosno rada cjevovoda, neće doći do utjecaja na sastavnice okoliša: zrak, vodu, tlo, niti će doći do emisije buke.

Radi izbjegavanja rizika ili opasnosti po okoliš, pri projektiranju i izvođenju ovog zahvata treba primijeniti sve mjere zaštite okoliša. Zahvat u okolišu je planiran tako da se isti što manje onečišćuje, te se pri tome vodilo računa o racionalnom korištenju prirodnih izvora i energije. Pri projektiranju su se koristila isprobana dobra iskustva i predviđeni raspoloživi proizvodi, oprema, uređaji, najpovoljniji po okoliš.

Nakon završenih radova na gradilištu potrebno je urediti okoliš. Uređenje okoliša započinje nakon što se cjevovodi polože u rov i zatrpaju, odnosno kada se završi s izgradnjom. Također je potrebno ukloniti sve privremene objekte (, alat i strojeve koji su korišteni za vrijeme izvođenja radova.

Izvođač će sve prekope, nasipe i jarke dovesti u prvobitno stanje, tako da se u potpunosti uspostavi njihova prvobitna funkcija. Sve prilazne putove gradilištu redovito za vrijeme građenja održavati urednim, bez blata, te sav materijal ispao s kamiona tijekom odvoza treba odmah ukloniti. Sva oštećenja na prilaznim putovima nastala prolazom građevinskih strojeva i kamiona po završetku građenja sanirati. Sve privremene deponije u potpunosti očistiti, isplanirati i urediti. Također stalnu deponiju materijala od iskopa isplanirati i prema potrebi humusirati.

Štetni otpadci koji se pojavljuju na gradilištu (ulja, maziva, goriva) moraju se odložiti na mjesta koja moraju biti uređena tako da se isključi mogućnost zagađenja zemljišta, podzemnih voda i okoliša.

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

### 3.1. . Pripremni radovi

#### 3.1.1. Primopredaja gradilišta

Investitor će Izvođaču predati gradilište na korištenje, slobodno od stvari i uređaja. Tijekom primopredaje svi bitni elementi gradilišta upisat će se u građevinski dnevnik (popis dokumenata, važnih točaka na mjestu, posebne uvjete koji utječu na gradnju i sl.). Izvođač će iskolčiti trasu i službeno istu preuzeti nakon obilaska svih elemenata iskolčenja (HRN U.E1.010).

#### 3.1.2. Rokovi izvođenja radova

Izvođač će, uz ponudu, predati i **TERMINSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA**, s prijedlogom datuma završetka radova. U slučaju da Investitor zahtijeva određeni datum završetka radova, Izvođač će pismeno predočiti način povećanja kapaciteta te terminski plan koji će omogućiti završetak radova do predviđenog roka. Nadzorni inženjer će u svakom trenutku pratiti poštivanje terminskog plana. Kod sastavljanja terminskog plana Izvođač mora uzeti u obzir loše vremenske uvjete jer iste neće biti uzete u obzir kao opravdan razlog produljenja rokova izvođenja, niti će se tim uvjetima opravdati dodatni troškovi izvođenja za postizanje zahtijevane kvalitete.

#### 3.1.3. Plan uređenja privremenog radilišta

Izvođač će izraditi **PLAN UREĐENJA PRIVREMENOG GRADILIŠTA** s ucrtanim transportnim putevima te ga predati na ovjeru Investitoru i Nadzornom inženjeru.

#### 3.1.4. Osiguranje i prijava gradilišta

Izvođač će početak rada prijaviti nadležnoj Inspekciji rada te predočiti pisane dokaze o izvršenju istih radnji.

#### 3.1.5. Zaštita na radu

Svi tehnički elementi zaštite na radu prema važećim zakonima i propisima uključeni su u ponudbenu cijenu radova. Radi provedbe zakona i pravilnika iz zaštite na radu, Izvođač će početak radova prijaviti nadležnoj inspekciji rada.

### 3.2. Geodetski radovi

#### Opis rada

Pod iskolčenjem građevine podrazumijevaju se sva geodetska mjerenja pomoću kojih se podaci iz projekta prenose na teren te osiguranja iskolčenih osi, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za čitavo vrijeme građenja, odnosno do predaje naručitelju. Tu također spadaju preuzimanje i održavanje svih predanih osnovnih geodetskih snimaka i nacrti, te iskolčenja na terenu koja je naručitelj predao izvođaču na početku radova. Opseg izvedenih geodetskih radova mora biti takav da u svemu zadovoljava potrebe građenja, kontrolu radova, obračun izvedenih radova i ostalo. Izvođač radova izradit će Elaborat iskolčenja te će isti predati naručitelju.

#### Opće odredbe za izvedbu geodetskih radova

Izvođač mora geodetske radove povjeriti samo djelatnicima s odgovarajućom i Zakonom o građenju propisanom školskom spremom i radnim iskustvom te potrebnim teoretskim i praktičnim znanjem, kako bi oni mogli uspješno

izvršiti geodetska mjerenja za specifične građevinske radove. Treba naglasiti da je Izvođač u potpunosti odgovoran za točnost geodetskih radova koje su izveli njegovi djelatnici ili osoblje koje je za to angažirao.

Izvođač mora Nadzornom inženjeru dati na uvid i odobrenje sljedeće:

- popis djelatnika s podacima o njihovoj školskoj spremi i radnom iskustvu;
- popis geodetskih instrumenata i opreme s navedenim osnovnim osobinama;
- metodologiju provođenja geodetskih radova.

Izvođač će koristiti takvu vrstu i broj odgovarajućih geodetskih instrumenata i opreme da osigura potrebnu kvalitetu te kontinuirano i nesmetano provođenje geodetskih radova. Tip i točnost geodetskih instrumenata mora biti u skladu s karakteristikama građevine, građevinskih radova i tehnikom građenja. Kroz cijelo vrijeme građenja mora Izvođač kontrolirati ispravnost geodetskih instrumenata i opreme i ako je potrebno provoditi njezina podešavanja u određenim vremenskim intervalima po odobrenju i uz prisustvo nadzornog inženjera.

Prije početka radova obveza je Izvođača da postavi početnu geodetsku mrežu koja je definirana po tlocrtnom položaju i visini. Takva mreža obuhvaća čitavo područje građenja i mora garantirati točan položaj svakog dijela građevine zasebno.

Izvođač je obavezan izvršiti sve geodetske radove kojima se na terenu definira geometrija građevina i po kojima se određuju količine izvedenih radova. Isto tako, Izvođač mora kroz čitavo vrijeme građenja o svom trošku čuvati, osiguravati i održavati sve stalne točke i sva iskolčenja koja je preuzeo ili uspostavio. Također je dužnost Izvođača da održava čistim sve geodetske oznake, točke, repere itd, te linije dogledanja.

Sva potrebna iskolčenja i linije osi građevina moraju biti označena i osigurana pomoću stalnih točaka i repera. Raspored i učestalost svih stalnih točaka i repera na terenu mora biti u skladu s tehnikom i dinamikom građenja, a odobrava ih nadzorni inženjer. Stalne točke moraju biti trajne, te se izrađuju od odgovarajućih trajnih materijala kao što su bronca ili nehrđajući čelik, usidrenih u beton. Pomoćne geodetske točke trebaju trajati samo za vrijeme građenja, pa se izvode od čeličnih cijevi, čavala, drvenih kolčića, bojanih oznaka i slično. Kontrolne točke koje služe za praćenje deformacija građevine i okolnog tla za vrijeme i nakon građenja, moraju biti izvedena na stupovima od armiranog betona.

Sve geodetske točke i iskolčenja moraju biti označeni jasnim i trajnim oznakama. Sve geodetske radove mora Izvođač vezati na početnu geodetsku mrežu.

Kada smatra potrebnim Nadzorni inženjer ima pravo izvršiti kontrolu svih stalnih točaka i svih iskolčenja, kao i pozicija, dimenzija i oblika građevina i njihovih dijelova. Izvođač mora nadzornom inženjeru omogućiti provođenje takvih kontrola i pri tome mu dati svu neophodnu pomoć. Međutim, kontrole koje provodi nadzorni inženjer ne oslobađaju Izvođača od potpune odgovornosti za točnost položaja i izvedbe građevina i njihovih dijelova.

Prije početka zemljanih radova Izvođač mora geodetski snimiti postojeći teren, tlocrtno i visinski. Zemljani radovi se moraju kontinuirano kontrolirati, posebno kada se mijenjaju visine, linije, nagibi i slično, a sve u skladu s napredovanjem građenja. Po završetku zemljanih radova moraju se kontrolirati položaj i visine nasipa. Svi potrebni terenski geodetski radovi počevši od snimanja postojećeg terena, pa preko snimanja tijekom radova, sve do završnih snimanja gotovih građevina, mora Izvođač obavljati u skladu sa zahtjevima Nadzornog inženjera i u njegovu prisustvu. Izvođač je u obvezi voditi sve potrebne terenske knjige, zapisnike i formulare, te ih redovito dostavljati Nadzornom inženjeru na uvid.

### Postavljanje profila

Prije nasipavanja, odnosno iskopa, Izvođač je dužan na terenu iskolčiti poprečne profile građevine točno prema poprečnim profilima iz nacrtu. Točke u kojima pokosi nasipa ili usjeka sijeku teren treba odrediti računskim putem i prema tome iskolčiti. U tim točkama Izvođač mora postaviti pokosne letve kojima se određuje nagib pokosa nasipa ili usjeka. Pokosne letve trebaju imati dimenzije poprečnog presjeka 2,5 x 5,0 cm. Pričvršćuju se na vertikalne letve poprečnog presjeka dimenzija 5,0 x 5,0 cm, zabijene u zemlju.

U ovisnosti o uvjetima terena, osobitostima građevine i načinu rada određuje se razmak poprečnih profila označenih na terenu, a koji ne može biti veći od 25,0 m.

Izvođač može po svom nahođenju provjeriti dodatnim geodetskim mjerenjima poprečne profile terena i ucrtati ih u izvedbenom projektu u mjerilu tog projekta. Ako se tom prilikom utvrde razlike u odnosu na projekt, Izvođač će o tome pismenim putem upoznati nadzornog inženjera. Izmjene poprečnih profila u odnosu na izvedbeni projekt će pismeno potvrditi Nadzorni inženjer, što će biti osnova za priznavanje količina izvedenih radova.

Utvrđi li se dodatnim geodetskim mjerenjima da morfologija terena između poprečnih profila znatnije odstupa od izvedbenog projekta, a što bi imalo većeg utjecaja na količine radova, Izvođač ima pravo zahtijevati geodetsko snimanje među profila. Utvrđene razlike u količinama mora pismeno potvrditi Nadzorni inženjer.

### Kontrola iskolčenja u vrijeme građenja

Za čitavo vrijeme građenja mora Izvođač stalno kontrolirati ispravnost prethodno izvršenih iskolčenja. Kontrolira se ispravnost iskolčenih osi građevine, osiguranje svih točaka, postavljenih poprečnih profila, repera i poligonskih točaka.

Izvođač je u potpunosti odgovoran za očuvanje i zaštitu svih geodetskih iskolčenja, oznaka i osiguranja na području izvođenja radova. U slučajevima kada je došlo do oštećenja ili uništenja pojedinih točaka, njihovih osiguranja, repera, pokosnih letvi itd., obveza je Izvođača da odmah o tome obavijesti nadzornog inženjera. U najkraćem roku Izvođač mora izvršiti popravak ili obnovu nastalih oštećenja o svom trošku. Nadzorni inženjer će provjeriti svaki takav popravak ili obnovu. U posebnim slučajevima Nadzorni inženjer ima pravo ponovno postavljanje uništenih točaka povjeriti i nekom drugom poduzeću i to na trošak Izvođača.

Iskolčenja osi treba u principu obnavljati na svaki 1,0 - 1,5 m izvedene visine.

Svaku eventualnu promjenu projekta mora Izvođač provesti na terenu. U skladu s tim Izvođač će izvršiti sva potrebna iskolčenja, provesti osiguranja osi građevina i drugih točaka, te na postavljenim poprečnim profilima. Sve promjene će Izvođač ucrtati u nacrtu osiguranja osi građevina. Izvođač je u obvezi dati na uvid nadzornom inženjeru sve podatke o iskolčenjima glede promjena u projektu.

### Predaja geodetskih točaka po završetku radova

Izvođač je dužan po završetku građenja, a prije tehničkog prijema građevine, predati nadzornom inženjeru sve geodetske točke. Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati od Izvođača da obnovi osi, stacionaže, poligonske točke i repere, te ih ovaj mora zapisnički predati. Osim toga, nadzorni inženjer može od Izvođača prije tehničkog prijema zatražiti još i nivelman jednog dijela ili čitave građevine.

Izvođač je za vrijeme izvođenja radova dužan vršiti konstantnu kontrolu svih geometrijskih parametara građevine od strane ovlaštenog geodeta. Također je dužan osiguravati i obnavljati oznake iskolčenja, a sve u skladu s važećim normama sve do predaje reciklažnog dvorišta na korištenje Investitoru. Sve primjedbe upisuju se u Građevinski dnevnik.

### 3.3. Iskop rova instalacije (O:T:U. 2-05)

#### Opseg radova

Rad na iskopu rovova za instalacije obuhvaća iskop materijala točno prema nacrtima iz projekta sa svim potrebnim razupiranjima, odvodnjom, privremenim deponiranjem iskopanog materijala te razastiranjem ili odvozom viška nakon zatrpavanja rova.

#### Ugradnja

Rovove za instalacije i drenaže treba iskopavati strojno, u svim kategorijama.

Kod većih dubina rovovi se moraju obavezno razupirati, ovisno o dubini iskopa i vrsti tla.

- a) Za okrugle cijevi vanjskog promjera većeg od 40 cm ili cijevi drugačijeg presjeka poprečne širine veće od 40 cm ukupna svjetla širina mora biti veća od stvarnog vanjskog promjera ili poprečne širine:
- kod nerazupiranih rovova čiji su pokosi strmiji od 60° za najmanje 70 cm
  - kod nerazupiranih rovova s pokosima blažim od 60° za najmanje 40 cm
  - kod razupiranih rovova za najmanje 70 cm
- b) Za cijevi koje imaju vanjski promjer manji od 40 cm ili poprečnu širinu manju od 40 cm ukupna svjetla širina mora biti veća od stvarnog vanjskog promjera cijevi :
- kod nerazupiranih i razupiranih rovova za najmanje 40 cm.

Međutim minimalna ukupna svjetla širina kod tih dimenzija cijevi mora biti:

- **kod rovova dubine do 1,75 m .....60 cm**
- kod rovova dubine preko 1,75 m .....80 cm

#### Obračun radova

Količina radova za rovove instalacija mjeri se u kubnim metrima stvarno iskopanog rova u sraslom tlu, prema projektu.

### 3.4. Uređenje temeljnog tla zbijanjem

#### Opseg radova

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa i kolničke konstrukcije i prometno opterećenje (na dijelu ceste u nasipu) odnosno kolničku konstrukciju te prometno opterećenje (na dijelu ceste u usjeku). Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima Nadzornog inženjera i ovim Programom kontrole i osiguranja kvalitete.

#### Izrada

Kod vezanih tala temeljno se tlo uređuje tek pošto je uklonjen sav humus i obavljen sav iskop predviđen za zamjenu tla prema projektu, odnosno odredbi nadzornog inženjera. Temeljno tlo prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku pristupa se zbijanju.

Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

Prije zbijanja površinu tla treba izravnati.

Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji, odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla.

Postupak uređenja temeljnog tla isti je i kod nevezanih materijala, samo što ono nije toliko osjetljivo na promjene vlažnosti, a zbijanje se obavlja pretežno vibracijskim sredstvima za zbijanje.

U stjenovitom terenu ne zbija se tlo na kojem je predviđena izrada nasipa, nego mu se samo čisti površina i osigurava dobro nalijeganje nasipa, posebno ako je teren nagnut i ako se izrađuju stepenice.

Stjenovito tlo na dijelu usjeka izravnava se slojem usitnjenog kamenog materijala debljine do 20 cm i zbija sredstvima za zbijanje.

#### Kontrola kakvoće

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala u temeljnom tlu:

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla. Atterbergove granice

- HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
- HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova.

### Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) ili određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje jedno ispitivanje na svakih 1.000 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

Posebnim tehničkim uvjetima, kao sastavnim dijelom projekta, projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih.

**Tablica 1. Kriterij za ocjenu kakvoće temeljnog tla**

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti $S_z$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje [%]	Modul stišljivosti $M_s$ (ploča $\varnothing$ 30 cm), najmanje [MN/m <sup>2</sup> ]
Zemljani materijali: (dio materijala iskopne kategorije "C" - sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla)		
a) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	20
b) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali: (materijali iskopne kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "C", kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci).		
c) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	100	25
d) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	25

### Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

### Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađivanja

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba zbiti u skladu sa zahtjevima propisanim u *Tablici 1*.

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote planuma posteljice.

Ako se sastav temeljnog tla često mijenja (vrtače, škrape, manji ponori itd.) potrebno je da se prije gradnje nasipa temeljno tlo pripremi, odnosno sanira, kako je to dano u projektu.

Kada se uvjeti zbijenosti iz *Tablice 1*. ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

- poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka,
- zamijeniti slabi materijal i nadomjestiti ga boljim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža.

Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovi potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kakvoće materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po m<sup>2</sup> stvarno uređenog temeljnog tla. Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunano čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla.

## **3.5. Izrada posteljice**

### Opis rada

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, Programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG) i zahtjevima nadzornog inženjera.

Posteljica je završni sloj nasipa ili usjeka ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala.

### Kontrola kakvoće

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala za izradu posteljice:

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.81.014/68 Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla. Atterbergove granice
- HRN U.B1.022/68 Određivanje promjene zapremine tla
- HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode
- HRN U.B1.042/69 Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti
- HRN U.E8.010/81 Nosivost i ravnost na nivou posteljice

Propisi na osnovi kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja:

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

#### Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) i određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm uređene površine posteljice. Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m<sup>2</sup>,
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m<sup>2</sup>,
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na 6.000 m<sup>2</sup>.

Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za  $\pm$  3 cm. Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno.

Visina izrađene posteljice dokazuje se nivelnanskim zapisnikom. Ravnost izrađene posteljice mora biti takva da pri mjerenju letvom dužine 4,0 m u bilo kojem smjeru ne smije odstupanje biti veće od 3,0 cm u kohezivnom materijalu. Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada posteljice obavlja se na svakih 100 m. Tek po odobrenju visinskog položaja posteljice pristupa se kontroli postignute zbijenosti.

Pri kontroli kakvoće izrade posteljice, ispitivanja se obavljaju u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti dalje navedene tolerancije u odnosu na minimalne zahtijevane vrijednosti korištene pri kontroli.

U jednoj seriji može biti jedan od 5 rezultata manji od minimalno traženoga, ali da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5% pri mjerenju potrebne mase u suhom stanju ( $\gamma_d$ ),
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti ( $M_s$ ).

Ako je broj ispitivanja u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5, onda sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od minimalno zahtijevanih.

Izvođač je dužan rezultate ispitivanja i mjerenja predočiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolničke konstrukcije na posteljici.

### Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) najmanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> i određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm najmanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> uređene površine posteljice.

Posebno se ispituje posteljica u zoni bankine na svakih 400 m po jednoj ili po drugoj metodi.

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m<sup>2</sup>.

### Obračun rada

Radovi na izradi posteljice od zemljanih, miješanih i kamenih materijala obračunavaju se mjerenjem m<sup>2</sup> uređene i zbijene posteljice.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u kojima su obuhvaćeni svi radovi potrebni za uređenje posteljice, ovisno o vrsti materijala, ako je posebno iskazan u ugovornom troškovniku, u protivnom je uključen u cijenu rad na izradi slojeva nasipa.

## **3.6. Nosivi sloj od tucanika**

### Opseg radova

Radovi obuhvaćaju ugradnju materijala kod izvođenja nosivog sloja od kamenog materijala ukupne debljine nosivog sloja - 40 cm.

### Norme

Za izradu ovog sloja mogu se primijeniti sljedeći materijali: prirodni šljunak, drobljeni kameni materijal i mješavina prirodnog šljunka i drobljenog kamenog materijala. Materijali se uzorkuju sukladno uvjetima iz norme HRN U.B1.010.

### Materijal

Granulometrijska se krivulja zrnatog kamenog materijala mora nalaziti unutar danih granica te mora zadovoljavati i ove granulometrijske uvjete:

- udio zrna manjih od 0,02 mm ne smije biti veći od 3%;
- promjer najvećeg zrna ne smije biti veći od polovine debljine sloja, odnosno max 63 mm, i
- stupanj neravnomjernosti, kao mjera dobre ugradljivosti materijala, treba biti:
  - $U=d_{60}/d_{10}$  od 15 do 100 za šljunak;
  - $U=d_{60}/d_{10}$  od 15 do 50 za drobljeni kameni materijal.

Granično područje granulometrijskog sastava zrnatog kamenog materijala za nosivi sloj bez veziva prikazan je na *Tablici 2.*

**Tablica 2. Granično područje granulometrijskog sastava zrnatog kamenog materijala za nosivi sloj bez veziva**

Otvor sita (kvadratični) [mm]	Prolaz kroz sito (%)
0,1	2-15
0,2	3-20
0,5	7-28
1	13-38
2	20-48
4	29-60
8	40-75
16	54-90
31,5	73-100
50	90
63	100

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice ugljena i sl.

Uzorak zrnatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m<sup>3</sup>). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi.

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti - CBR. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN U.B1.042. Zahtjevi za nosivost zrnatog kamenog materijala, izraženi kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, jesu:

- za prirodni šljunak ili mješavinu šljunka s manje od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 40 %, i
- za drobljeni kameni materijal ili mješavinu prirodnog šljunka s više od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 80 %.

Prirodni i drobljeni zrnati kameni materijali moraju zadovoljavati zahtjeve u pogledu oblika zrna, upijanja vode, trošnih (nekvalitetnih) zrna, otpornosti prema smrzavanju i otpornosti prema drobljenju i habanju.

Završeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva mora zadovoljavati zahtjeve propisane u projektu. Ako nije drugačije određeno, moraju biti zadovoljeni zahtjevi za modul stišljivosti, stupanj zbijenosti, granulometrijski sastav, ravnost površine sloja, visinu i debljinu, te položaj i nagib sloja.

### Ugradnja

Materijal se može ugrađivati na pripremljenu i od Nadzornog inženjera preuzetu. Tukanik se rastire buldozerom i zbija valjkom, svaki sloj posebno, do postizanja modula stišljivosti od 100 MN/m<sup>2</sup>.

Nadzorni inženjer mora biti prisutan izvođenju terenskih ispitivanja, i obaviješten o rezultatima. Po potrebi Nadzorni inženjer može zatražiti provedbu kontrolnih ispitivanja, na teret Investitora. Ako su rezultati nezadovoljavajući, troškovi tih kontrolnih ispitivanja padaju na teret Izvođača. U slučaju nedostataka svi ispravci padaju na teret Izvođača.

### Obračun radova

Obračun radova se obračunava po m<sup>3</sup> ugrađenog sloja.

## **3.7. Asfalterski radovi**

### **Izrada nosivog sloja od bitumenske mješavine**

#### Opseg radova

#### Izrada nosivog sloja od bitumenske mješavine AC 22 base 50/70 AG6 M2 debljine 10 cm – prema HRN EN 13108-1

Nosivi sloj od bitumenske mješavine AC 22 base 50/70 predviđene debljine sloja od 10 cm. Bitumenska mješavina treba biti izrađena agregata maksimalne veličine zrna 22 mm, definiranog granulometrijskog sastava u skladu s HRN EN 13108-1. Kao vezivo se primjenjuje cestograđevni bitumen 50/70 koji mora zadovoljavati normu HRN EN 12591.

#### Materijali

Nosivi bitumenski sloj od bitumenske mješavine AC 22 base 50/70 AG6 M2 predviđen je u debljini sloja od 10 cm.

Bitumenska mješavina treba biti izrađena agregata maksimalne veličine zrna 22 mm, definiranog granulometrijskog sastava u skladu s HRN EN 13108-1. Kao vezivo se primjenjuje bitumen 50/70 koji mora zadovoljavati normu HRN EN 12591.

### Obračun radova

Obračun radova se obračunava po m<sup>2</sup> ukupno asfaltirane površine.

### **Izrada habajućeg sloja od bitumenske mješavine**

#### Opseg radova

#### Izrada habajućeg sloja od bitumenske mješavine AC 8 surf 50/70 AG6 M3 debljine 5 cm – prema HRN EN 13108-1

Habajući sloj od bitumenske mješavine AC 8 surf 50/70 AG6 M3 predviđen je u debljini sloja od 5 cm. Bitumenska mješavina treba biti izrađena agregata maksimalne veličine zrna 11,2 mm, definiranog granulometrijskog sastava u skladu s HRN EN 13108-1. Kao vezivo se primjenjuje cestograđevni bitumen 50/70 koji mora zadovoljavati normu HRN EN 12591.

#### Habajući sloj asfalta

Habajući sloj od bitumenske mješavine AC 8 surf 50/70 AG6 M3 predviđen je u debljini sloja od 5 cm. Bitumenska mješavina treba biti izrađena agregata maksimalne veličine zrna 11,2 mm, definiranog granulometrijskog sastava u skladu s HRN EN 13108-1. Kao vezivo se primjenjuje cestograđevni bitumen 50/70 koji mora zadovoljavati normu HRN EN 12591.

### Obračun radova

Obračun radova se obračunava po m<sup>2</sup> ukupno asfaltirane površine.

### **3.8. Odlaganje materijala (O.T.U. 2-14)**

#### Opis rada

Rad se odnosi na odlaganje iskopanog materijala na privremena odlagališta.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima Nadzornog inženjera i ovim OTU.

#### Izrada

Materijal se odlaže u ovim slučajevima:

- kada postoji višak materijala iz iskopa,
- kada se utvrdi da je materijal iz iskopa nepogodan za izradu nasipa ceste,
- kada se zbog dinamike građenja ne isplati čekanje na izradu nasipa iz iskopa.

Izvođač je dužan oblikovati privremena odlagališta na mjestima predviđenim projektom ili prema uputama nadzornog inženjera. U gradskim se naseljima suvišni materijal odvozi na gradsko odlagalište.

Potrebno je također, posvetiti pažnju ocjeni geotehničkih svojstava tla na kojem se oblikuju veća odlagališta, radi sprječavanja mogućih nastajanja klizišta i ostalih deformacija tla.

Odlagališta moraju biti pravilno isplanirana i uređena prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Za odlagališta predviđena projektom ili odredbom nadzornog inženjera troškove izvlaštenja ili odštete snosi investitor, a izvođač snosi troškove za odštetu uništenih kultura i zemljišta izvan površina predviđenih za odlagališta. Za odlagališta izgrađena bez prethodne suglasnosti Nadzornog inženjera sve posljedice snosi izvođač.

#### Obračun rada

Rad se mjeri u m<sup>3</sup> iskopa. Rad se ne plaća posebno, nego je obuhvaćen u jediničnoj cijeni iskopa, te izvođač nema pravo na dodatne troškove za taj rad.

### **3.9. Montažerski radovi – vodoopskrbni cjevovodi**

#### **3.9.1. Cijevi od polietilena visoke gustoće (PEHD)**

##### Opis radova

Rad obuhvaća međusobno spajanje cijevi od polietilena u cjevovod predviđen prema projektu.

##### Materijal

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od PE-a određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (HRN EN 12201:2011).

Prije početka radova, izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije.

##### Opis izvođenja radova

PE cijevi treba skladištiti, transportirati i ugrađivati prema uputama proizvođača. Cijevi se transportiraju s gradilišnog deponija do iskopanog rova i polažu uz rov. Spajaju se zavarivanjem u cijevne sekcije koje se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu temeljnu podlogu. Potom se cijevne sekcije u rovu međusobno spajaju zavarivanjem u projektiranu cjelinu. Cijevi se međusobno spajaju sučeonim zavarivanjem ili elektrospojnicama. Spajanje zahtjeva pripremu krajeva cijevi koji se spajaju (čišćenje od nečistoća) i kontrolirano spajanje zagrijavanjem. PE cijevi moguće je spajati u sekcije na ravnim potezima cjevovoda i zatim spuštati u rov na pripremljenu posteljicu. Širinu rova i način polaganja sukladno terenskim uvjetima propisuje projektant izvedbenog projekta.

Ako za vrijeme gradnje postoji opasnost od isplivavanja, tada cijevi treba osigurati prikladnim teretima ili sidrenjem.

### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje
- projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata
- vodonepropusnosti i sanitarne ispravnosti.

### Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti cjevovod prema elaboratu iskolčenja građevine. Za izvedene radove potrebno je izraditi projekt izvedenog stanja, dokazati funkcionalnu ispravnost građevine i tehničku ispravnost izvedenih radova (ispitivanje nepropusnosti i atest sanitarne ispravnosti) .

Prije početka radova nadzorni inženjer kontrolira projektну dokumentaciju, cjevovodni materijal predviđen za ugradnju te kvalificiranost i opremljenost izvođača, a tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira izvedbu radova o čemu vodi evidenciju. Tijekom i nakon završetka radova nadzorni inženjer provodi izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom. Obračun radova

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno, već su uračunati u rad na polaganju cjevovoda koji se obračunava po m<sup>3</sup> položenog/izgrađenog cjevovoda.

Radovi na ispitivanju nepropusnosti i atestiranju sanitarne ispravnosti cjevovoda obračunavaju se po m<sup>3</sup> položenog/izgrađenog cjevovoda.

### **3.9.2. Pocinčane cijevi**

Za izradu cjevovoda unutarnje hidrantske mreže i za unutarnji razvod vodovoda koriste se cijevi (proizvodi) od ČE-a (čelika) određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i normama danim u nastavku. Zbog zaštite od korozije čelične cijevi se galvaniziraju, najčešće cinkom – pocinčane cijevi.

Za formiranje geometrije cijevne instalacije predviđeni su čelični pocinčani fitinzi.

Čelične pocinčane cijevi trebaju udovoljavati niže navedenim normama:

HRN EN 1074-2:2002/A1:2008

Zaporni uređaji za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 2.dio:  
Zaporni uređaji za odvajanje (EN 1074-2:2000/A1:2004)

HRN EN 1074-3:2002

Ventili za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 3.dio: Nepovratni ventili (EN 1074-3:2000)

HRN EN 1074-4:2002

Ventili za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 4.dio: Odzračni ventili (EN 1074-4:2000)

HRN EN 1074-5:2002

Ventili za opskrbu vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 5.dio: Regulacijski ventili (EN 1074-5:2001)

HRN EN 1092-1:2108

Prirubnice i njihovi spojevi -- Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i pribor, označene PN oznakom -- 1. dio: Čelične prirubnice (EN 1092-1:2018)

HRN EN 10216-1:2013

Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene -- Tehnički uvjeti isporuke -- 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10216-1:2013)

HRN EN 10216-2:2020

Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene -- Tehnički uvjeti isporuke -- 2. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10216-2:202+A2:2019)

HRN EN 10216- 3:2013 Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene -- Tehnički uvjeti isporuke -- 3. dio: Cijevi od legiranih sitnozrnatih čelika (EN 10216-3:2013)

HRN EN 10216- 4:2013

Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke -- 4. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10216-4:2013)

HRN EN 10220:2003

Bešavne i zavarene čelične cijevi -- Mjere i duljinske mase (EN 10220:2002)

HRN EN 10240:2007

Unutrašnje i/ili vanjske zaštitne prevlake za čelične cijevi -- Specifikacija za vruće pocinčane prevlake primijenjene u automatiziranim postrojenjima (EN 10240:1997)

HRN EN 10255:2008

Cijevi od nelegiranih čelika pogodne za zavarivanje i narezivanje navoja -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10255:2004+A1:2007)

Prije početka radova, izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije.

### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje
- projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata
- vodonepropusnosti i sanitarne ispravnosti.

### 3.9.3. Polaganje cijevi

#### Opis radova

Rad obuhvaća dobavu cijevi, unutarnje transporte na gradilištu i polaganje cijevi u rov na pripremljenu posteljicu prema projektu.

#### Materijal posteljice

Pijesak, separirani prirodni šljunak ili drobljeni kameni materijal definirane granulacije.

#### Opis izvođenja radova

Rov se kopa na dubinu prema uzdužnom profilu, a dno rova se planira i višak materijala izbacuje izvan rova. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi isto je potrebno poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla). Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena-oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 15 cm. Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti – Ms ispod 3 MN/m<sup>2</sup>) dno rova treba produbiti, sniziti razinu podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.

Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla ovisi o statičkom proračunu (za cijevi velike težine debljina sloja zamjenskog materijala će biti veća i obratno).

Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005 i DVGW W 400-2. Ukoliko terenski uvjeti omogućuju, cjevovod od PE cijevi moguće je spajati u sekcije pored rova i zatim spuštati u rov na pripremljenu posteljicu. Širinu rova i način polaganja sukladno terenskim uvjetima propisuje projektant izvedbenog projekta.

Cjevovodi se ugrađuju prema uputama proizvođača cijevi, projektnoj dokumentaciji i važećim propisima.

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje i zbijenosti
- projektom definirane trase i nivelete.

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine.

Prije početka radova nadzorni inženjer kontrolira projektnu dokumentaciju, materijal predviđen za ugradnju, te kvalificiranost i opremljenost izvođača, a tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira izvedbu radova o čemu vodi evidenciju. Nadzorni inženjer kontrolira niveletu cjevovoda prema uzdužnom profilu iz projekta, traženu zbijenost

posteljice i slojeva oko cjevovoda. Za izvedene radove potrebno je izraditi projekt izvedenog stanja, dokazati funkcionalnu i tehničku ispravnost izvedenih radova. Tijekom i nakon završetka radova nadzorni inženjer provodi izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

#### Obračun radova

Rad na polaganju cjevovoda obračunava se po m´ položenog/izgrađenog cjevovoda.

Rad na polaganju upozoravajuće PVC trake za upozorenje na prisutnost cjevovoda obračunava se po m´ položenog/izgrađenog cjevovoda.

Veće količine ugrađenog materijala od projektiranih ili neodobrenih od nadzornog inženjera, tj. nastale pogreškom izvođača, ne plaćaju se.

#### **3.9.4. Ugradnja oblikovnih (fazonskih) komada**

##### Općenito

Oblikovni (fazonski) komadi su predgotovljeni elementi koji omogućuju jednostavnu izvedbu horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na različite građevine koje su dio sustava, prijelaza s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama koje je predvidio projekt.

##### Opis radova

Ugradnja oblikovnih (fazonskih) komada podrazumijeva i ugradnju spojnih i brtvenih dijelova prema uputama Proizvođača. Spojni dijelovi (vijci, matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od polietilena visoke gustoće (PEHD).

#### **3.9.5. Ugradnja hidrantskih ormara**

Unutar prostora građevine, na pozicijama ucrtanim na priloženim nacrtima, postavljaju se zidni hidranti pod stalnim tlakom.

Raspored hidranata određen je tako da je cijela tlocrtna površina objekta zaštićena. Udaljenost između hidranata manja je od 20 m. Hidrantski ormarići ugrađuju se slobodno na zid na lako uočljivim mjestima na visini 1,2 m od gotovog poda do donjeg ruba hidrantskog ormarića.

Zidni hidranti (HRN EN 671-2) su tipski sa sljedećom opremom: jedna tlačna cijev DN 50 mm, dužine 15,0 m sa spojnicama, kutni ventil sa stabilnom spojnicom DN 50 mm te mlaznicom DN 50 mm sa zasunom

Prema Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/ 06) zidni hidranti i pripadajuća oprema moraju biti sukladni HRN EN 671-1 ili HRN EN 671-2.

Ormarić zidnog hidranta označava se simbolom prema HRN ISO 6309

### 3.9.6. Ugradnja opreme cjevovoda: ulične kape, ugradbene garniture, trake za označavanje

#### Općenito

Opremu cjevovoda predstavljaju predgotovljeni elementi koji olakšavaju korištenje i održavanje vodoopskrbnih cjevovoda. Ulične kape nad armaturama olakšavaju pristup radi upravljanja armaturama. Ugradbene garniture omogućuju manipulaciju zasunima s površine zemlje. Trake za označavanje (signalne), posebno su važne u urbanim područjima, a polažu se u rov iznad cijevi ( $\approx 0,2$  m iznad tjemena) te tako signaliziraju položaj i upozoravaju kako bi se kod naknadnih prekopa izbjeglo oštećenje cjevovoda.

#### Opis radova

Ugradnja opreme cjevovoda provodi se tijekom polaganja vodoopskrbnog cjevovoda prema uputama proizvođača. Posebnu pozornost treba dati na funkcionalnost i usklađenje s okolišom.

#### Materijali

Oprema cjevovoda zahtjeva robusne materijale otporne na koroziju kao što su:

1. željezo (nodularni lijev, sivi lijev)
2. plastični materijali (polietilen, PVC)
3. nehrđajući materijali

#### Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti s projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, popis pruge, projekt izvedenog stanja)

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija. Nakon završetka kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

#### Obračun radova

Količina radova na ugradnji opreme na vodoopskrbnim cjevovodima mjeri se i obračunava po komadu, a signalne i detektibilne trake u (m') stvarno ugrađene opreme. Stavka uključuje spojna sredstva.

Ulične kape i ugradbene armature obračunavaju se po komadu i podrazumijevaju funkcionalno kompletnu opremu, npr. podložne ploče za ulične kape.

### **3.10. SNIMANJE IZVEDENOG STANJA, TLAČNA PROBA, NEUTRALIZACIJA, ISPIRANJE, ZAVRŠNI RADOVI**

#### Općenito

U sklopu završnih radova, u sklopu kojih se obavljaju radovi za interni tehnički pregled vodoopskrbnog cjevovoda, potrebno je izraditi snimku izvedenog stanja, obaviti uspješnu tlačnu probu, provesti ispiranje cjevovoda. Nakon svega potrebno je i provesti radove kojim se gradilište dovodi u prvobitno stanje.

#### Opis radova

Snimka izvedenog stanja je jedna od podloga potrebna za tehnički pregled vodoopskrbnog cjevovoda. Sastoji se od geodetskog snimka s ucrtanim i kotiranim zasunskim komorama i hidrantima te odgovarajućim popisom pruge. Popis pruge je tablični popis sa stacionažom ugrađenih cijevi, fazonskih komada i armatura uz grafički prilog u obliku montažerske sheme izvedenog stanja. Tlačnom probom se dokazuje nepropusnost vodoopskrbnog cjevovoda.

#### Napomena:

Za potrebe primopredaje izvedenih radova Naručitelju potrebno je da Izvoditelj u suradnji s projektantom izradi projekt izvedenog stanja rekonstruirane hidrantske mreže sa situacijom građevine, te uklop katastarskog plana na DOF.

#### Tlačna proba

Tlačna proba se mora provoditi u uvjetima koji omogućuju kontrolu ugrađenih spojeva cijevi. U tu svrhu se cjevovod zatrpava na 2/3 dužine cijevi, a spojevi ostaju nezatrpani.

Početak i kraj ispitne dionice se zatvaraju slijepim priрубnicama i opremaju ventilom za punjenje vode na nižem kraju i ventilom za odzračivanje na višem kraju. Početak i kraj ispitne dionice moraju biti posebno osigurani protiv djelovanja uzdužnih sila.

#### Punjenje vodom

Punjenje vodom se, u pravilu, provodi s niže točke ispitne dionice. Količine punjenja ne smiju prelaziti: DN 110 - 0,3 l/sek.

Veće količine punjenja od propisanih otežavaju ispravno odzračivanje cjevovoda. Za uspješno provođenje ispitivanja na tlak je potrebno odstraniti sav zrak iz cjevovoda. U tu svrhu je potrebno provjeriti: da li funkcionira odzračni ventil, te da li su spojni zasuni između odzračnih ventila i cjevovoda otvoreni.

### **Provedba ispitivanja na pritisak**

Za PEHD cjevovod po fazama razlikujemo:

Prethodno ispitivanje koje se provodi s tlakom od 1,5 x radni tlak u vremenu od 12 sati, a ispitivanje zadovoljava ukoliko nakon 12 sati nije primijećen pad pritiska na manometru.

Glavno ispitivanje se provodi nakon uspješno provedenog prethodnog ispitivanja. Ispitni tlak iznosi 1,5 x radni tlak, a ispitivanje traje 30 min za svakih 100 m dužine cjevovoda, ali ne manje od 2 sata, bez obzira na dužinu cjevovoda. Ispitivanje zadovoljava, ako sva mjesta dobro brtve, tj. ako se prilikom obilaska cjevovoda ne primjećuju vlažna mjesta i orošavanje cjevovoda i ukoliko manometar nakon isteka trajanja tlačne probe nije registrirao pad pritiska.

Skupnim ispitivanjem se ispituju spojna mjesta između pojedinih dionica uz uvjet da je uspješno izvršeno glavno ispitivanje. Ispitni tlak je jednak 1,5 x radni tlak, a ispitivanje traje 2 sata i smatra se uspješnim ukoliko sva spojna mjesta dobro brtve. Ovo ispitivanje obuhvaća kompletan cjevovod, kao i sve objekte na cjevovodu.

Tijekom provođenja tlačne probe potrebno je voditi računa o sigurnosti radnika koji obavljaju ispitivanja. Ukoliko se prilikom provođenja ispitivanja primijeti da spojna mjesta ne brtve ispravno, ispitivanje se prekida. Iz dionice na kojoj su primijećene neispravnosti, ispušta se voda i nakon toga se pristupa popravku neispravnog dijela. Nakon otklanjanja kvara ispitivanje se mora ponoviti. Za mjerenje promjene pritiska se upotrebljavaju provjereni manometri, kojima je moguće registrirati promjene pritiska od 0,01 MPa.

Preporučljivo je koristiti dva manometra, od kojih jedan registrira tlak, a drugi je kontrolni. Manometar se obično postavlja na najnižoj točki ispitivane dionice. Po uspješno provedenom ispitivanju cjevovoda na pritisak, može se pristupiti zatrpavanju preostalog dijela cjevovoda. Spojevi između ispitivanih dionica ostaju nezatrpani do provedbe skupnog ispitivanja. Svi relevantni podaci za sve vodoopskrbne cjevovode upisuju se u zapisnik o tlačnoj probi koji ovjeravaju predstavnici investitora i izvođača i osnovni je dokument za primopredaju cjevovoda na tehničkom pregledu. U zapisniku se mora konstatirati da li je tlačna proba uspješno provedena i da li je moguće pristupiti konačnom zatrpavanju cjevovoda.

### 3.11. ODRŽAVANJE CJEVOVODA

Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje cjevovoda podrazumijeva:

- redovite preglede cjevovoda, u razmacima i na način određen projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji. Pregledi cjevovoda uključuju provjeru funkcionalnosti cjevovoda i armatura
- izvanredne preglede cjevovoda nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru,
- izvođenje radova kojima se cjevovod zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen,
- ispitivanje vodonepropusnosti prema posebnim propisima Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja cjevovoda, dokumentira se u skladu s projektom građevine te: izvješćima o pregledima i ispitivanjima cjevovoda, zapisima o radovima održavanja, na drugi prikladan način, ako drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

Za održavanje cjevovoda dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja cjevovoda provodi se sukladno zahtjevima projekta ili posebnih propisa, ali ne rjeđe od 5 godina.

Obveza Izvoditelja radova da s Naručiteljem provede interni tehnički pregled rekonstruirane hidrantske mreže, tj. s ovlaštenim predstavnicima Sektora za održavanje HAC d.o.o. izvrši probni rad u svrhu verifikacije kvalitete izvedenog postrojenja hidrantske mreže, izvrši obuku osoblja Sektora za održavanje, te postrojenje pusti u trajni rad.

**Projektant:**

**Marko Andrić, mag.ing.aedif.**

## 4. PROCJENA INVESTICIJE

## 5. TROŠKOVNIK

## 6. GRAFIČKI PRILOZI

**GRAFIČKI PRILOZI:**

- 6.1. HMO 08-531-1. Šira situacija na ortofoto karti
- 6.2. HMO 08-531-2. Situacijski prikaz izvedenog stanja
- 6.3. HMO 08-531-3. Situacijski prikaz rekonstrukcije unutarnje hidrantske mreže
- 6.4. HMO 08-531-4. Uzdužni profil unutarnje hidrantske mreže\_List 1  
HMO 08-531-4. Uzdužni profil unutarnje hidrantske mreže\_List 2  
HMO 08-531-4. Uzdužni profil unutarnje hidrantske mreže\_List 3
- 6.5. HMO 08-531-5. Presjek rova
- 6.6. HMO 08-531-6. Shematski prikaz unutarnje hidrantske mreže
- 6.7. HMO 08-531-7. Detalj zasuna\_List 1  
HMO 08-531-7. Detalj zasuna\_List 2  
HMO 08-531-7. Detalj zasuna\_List 3
- 6.8. HMO 08-531-8. Detalj unutarnjeg hidranta
- 6.9. HMO 08-531-9. Situacijski prikaz unutarnjeg razvoda instalacija
- 6.10. HMO 08-531-10. Shematski prikaz unutarnjeg razvoda instalacija.

Zagreb, ožujak 2021.

Projektant:

**Marko Andrić, mag.ing.aedif.**




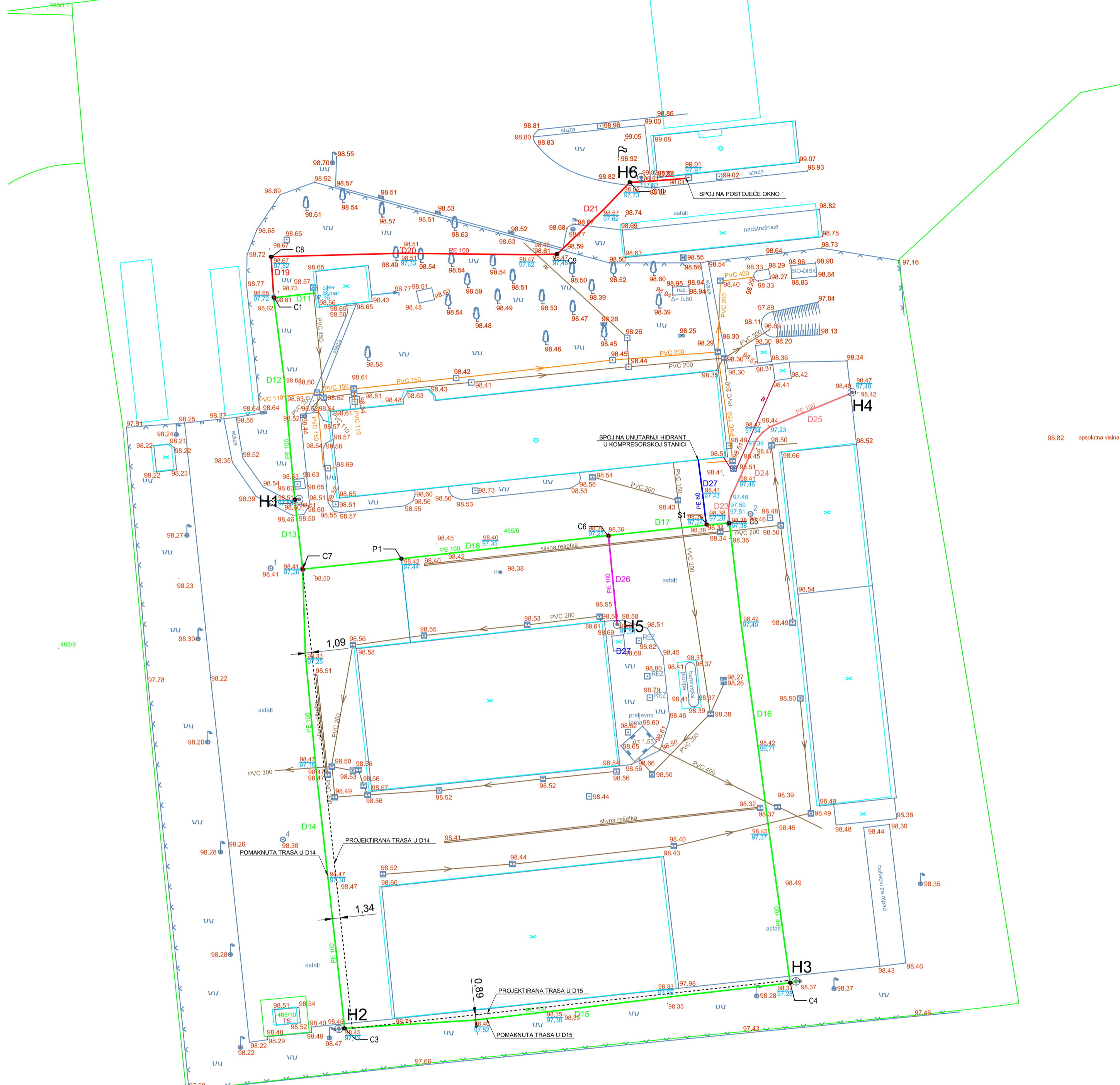
# ŠIRA SITUACIJA NA ORTOFOTO KARTI

M 1:1000



REPUBLIKA HRVATSKA  
 ŽUPANIJA: BRODSKO-POSAVSKA  
 OPĆINA: STARA GRADIŠKA  
 K.O.: GREĐANI (317926)

 <p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b></p>	Sadržaj:		
	<b>ŠIRA SITUACIJA NA ORTOFOTO KARTI</b>		Mjerilo : 1:1000
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili: D. Čvrnag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Marko Andrić, mag.ing.aedif.	Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.
Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta: HMO 08-531	Redni broj nacrtu 1.
		IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt



- DIONICA 1 (CS-C7)**  
 st. 0+00,00 do 3+59,67 m  
 D11 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=7,26 m  
 D12 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=34,75 m  
 D13 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=11,90 m  
 D14 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=78,92 m  
 D15 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=75,0 m  
 D16 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=79,01 m  
 D17 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=20,7 m  
 D18 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=52,15 m
- DIONICA 2 (C1- SPOJ NA POSTOJEĆE OKNO)**  
 st. 0+00,00 do 0+84,00 m  
 D19 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=7,4 m  
 D20 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=49,20 m  
 D21 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=17,20 m  
 D22 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=10,20 m
- DIONICA 3 (CS-H4)**  
 st. 0+00,00 do 0+34,03 m  
 D23 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=3,25 m  
 D24 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=15,00 m  
 D25 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=15,78 m

- DIONICA 4 (C6-H5)**  
 st. 0+00,00 do 0+15,42 m  
 D26 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=15,42 m

- DIONICA 5 (S1 -PRIKLJUČAK ZA NADOPUNU CENTRALNOG GRIJANJA)**  
 st. 0+00,00 do 0+12,20 m  
 D27 PEHD DN 63 PE100 PN 10 SDR17 L=11,0 m

- H1- NADZEMNI HIDRANT REKONSTRUIRANE HIDRANTSKE MREŽE
- C1- ČVOR REKONSTRUIRANE HIDRANTSKE MREŽE
- PROJEKTIRANA TRASA D14 I D15

Tumač znakova:

- stup rasvijete-metalni
- okno-električna energija
- okno
- okno- rezervoar nafte
- okno- kanalizacije
- sifonik
- okno vodovodne mreže
- hidrant
- bunar
- jabol
- zelena površina
- bjelogorično drvo
- žičana ograda
- željezna ograda
- betonski podizid
- topografski prikaz
- kanalizacija-lokalna
- kanalizacija-oborinska
- elektroenergetski vod




















	Sadržaj:		Mjerilo : 1:500
	SITUACIJSKI PRIKAZ IZVEDENOG STANJA		
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širolna 4, 10000 Zagreb	Izdali:	Projektant:	Redni broj nacrtu 2.
Zahvat: Izrada projektno dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	D. Čivrag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif	Marko Andrić, mag.ing.aedif.	
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta:	HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT
			Gradevinski projekt

# SITUACIJSKI PRIKAZ REKONSTRUKCIJE UNUTARNJE HIDRANTSKE MREŽE

M 1:500



Tumač znakova:

-  stup rasvijete-metalni
-  okno-električna energija
-  okno
-  okno- razvoar nafte
-  okno- kanalizacije
-  slivnik
-  okno vodovodne mreže
-  hidrant
-  bunar
-  jarbol
-  zelena površina
-  bjelogorično drvo
-  žičana ograda
-  željezna ograda
-  betonski podzid
-  topografski prikaz
-  kanalizacija-fekalna
-  kanalizacija-oborinska
-  elektroenergetski vod

DIONICA 1 ( S1 - C4)

st. 0+00.00 do 0+46.25 m

D11 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L= 10,65 m

D12 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=35,60 m

DIONICA 2 ( S2 - C8)

st. 0+00.00 do 0+50.45 m

D2 PEHD DN 110 PE100 PN 10 SDR17 L=50,45 m

DIONICA 3 (S3-NH 19)

st. 0+00.00 do 0+12.70 m

D31 PEHD DN 63 PE100 PN 10 SDR17 L=12,17 m

D32 PEHD DN 63 PE100 PN 10 SDR17 L=0,53 m

 NH11- NADZEMNI HIDRANT REKONSTRUIRANE UNUTARNJE HIDRANTSKE MREŽE

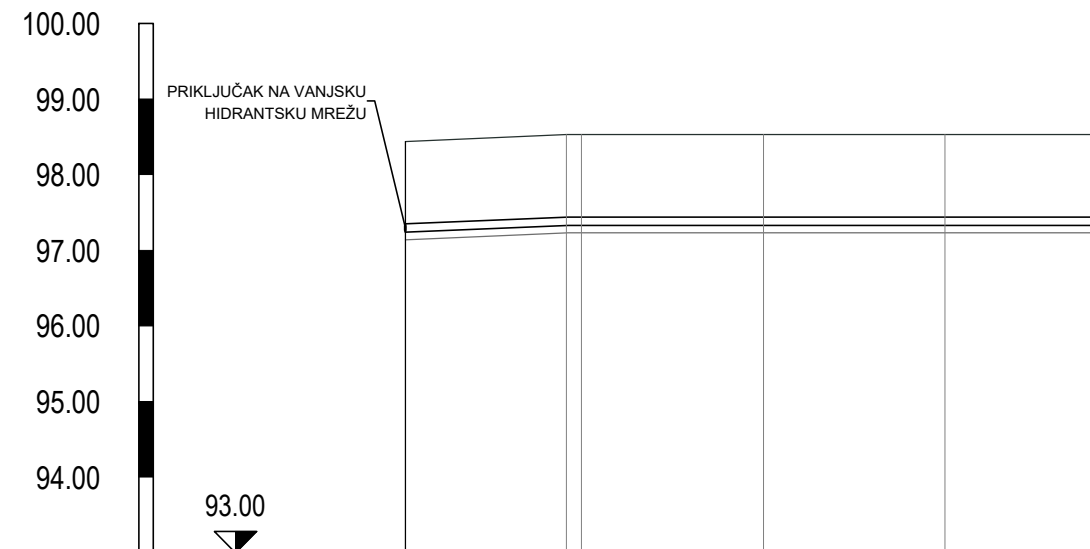
C1- ČVOR REKONSTRUIRANE HIDRANTSKE MREŽE

S1- PRIKLJUČAK NA VANJSKU HIDRANTSKU MREŽU

<b>HUDEC PLAN d.o.o.</b>		Sadržaj:		
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb		<b>SITUACIJSKI PRIKAZ REKONSTRUKCIJE UNUTARNJE HIDRANTSKE MREŽE</b>		Mjerilo : 1:500
Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	Izradili: D. Čvrtag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Marko Andrić, mag.ing.aedif.	Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.	
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta:	HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt
			Redni broj nacrt	3.

# UZDUŽNI PROFIL DIONICE D1 (S1 - C4)

## M:1:500/100

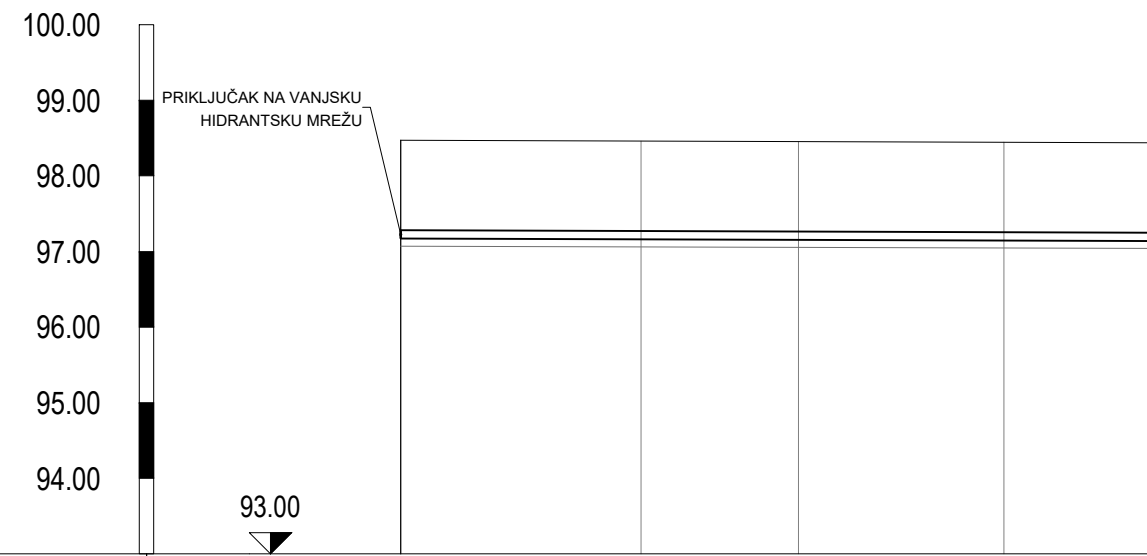


Naziv	S1	C0	C1	C2	C3	C4
Visina terena [m.n.m]	98.44	98.53	98.53	98.53	98.53	98.53
Materijal cijevi	PEHD					
Nazivni promjer cijevi [mm]	110.00					
Visina nivelete [m.n.m]	97.24	97.33	97.33	97.33	97.33	97.33
Dubina nivelete [m]	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Dubina rova cijevi u čvoru [m]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	97.14	97.23	97.23	97.23	97.23	97.23
Duljina/Pad	10.65 m 0.08 ‰		35.60 m			
Stacionaže čvorova	0+00.00	0+10.65 0+11.65	0+23.68	0+35.68	0+46.05 0+46.25	
Shema topologije čvora						

	Sadržaj:		Mjerilo : 1:500/100
	UZDUŽNI PROFIL HIDRANTSKE MREŽE		
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili: D. Čvrtag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.	
		Projektant: Marko Andrić, mag.ing.aedif.	
Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	Oznaka projekta:	HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani			Građevinski projekt
	Redni broj nacrt	4.	List 1/3

# UZDUŽNI PROFIL DIONICE D2 (S2 - C8)

M:1:500/100

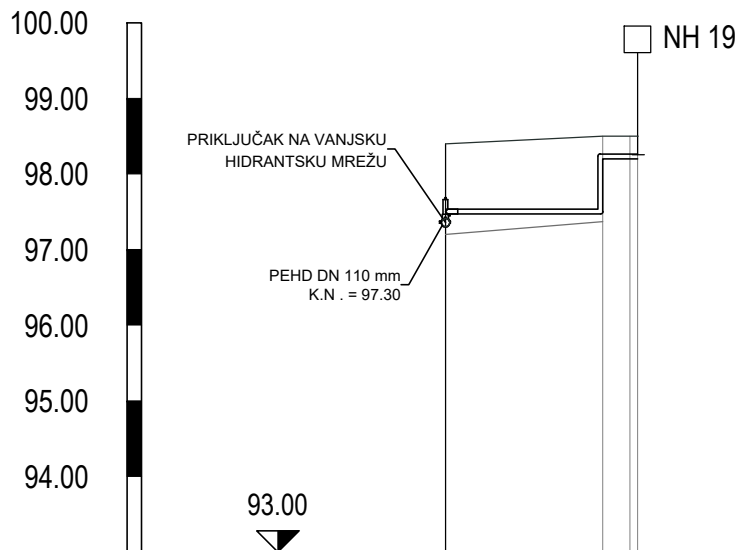


Naziv	S2	C5	C6	C7	C8
Visina terena [m.n.m]	98.47	98.46	98.45	98.45	98.44
Materijal cijevi	PEHD				
Nazivni promjer cijevi [mm]	110.00				
Visina nivelete [m.n.m]	97.27	97.26	97.25	97.25	97.24
Dubina nivelete [m]	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Dubina rova cijevi u čvoru [m]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	97.17	97.16	97.15	97.15	97.14
Duljina/Pad	50.45 m 0,006 ‰				
Stacionaže čvorova	0+00.00	0+15.88	0+26.28	0+39.88	0+50.25 0+50.45
Shema topologije čvora					

	Sadržaj:		Mjerilo : 1:500/100
	UZDUŽNI PROFIL HIDRANTSKE MREŽE		
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Projektant:		Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.
Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	Izradili: D. Čvrtag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Marko Andrić, mag.ing.aedif.	Redni broj nacrtu 4. List 2/3
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta: HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

# UZDUŽNI PROFIL DIONICE D3 (S3 - NH19)

M:1:500/100



Naziv	S3	V C9 NH 19
Visina terena [m.n.m]	98.40	98.50 98.50
Materijal cijevi	PEHD	
Nazivni promjer cijevi [mm]	63.00	
Visina nivelete [m.n.m]	97.47	97.47 98.20 98.20
Dubina nivelete [m]	0.93	1.03 0.30 0.30
Dubina rova cijevi u čvoru [m]	1.20	1.13
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	97.20	97.37
Duljina/Pad	10.39 m	2.31 m
Stacionaže čvorova	0+00.00	0+10.39 0+12.17 0+12.70
Shema topologije čvora		

**HUDEC PLAN d.o.o.**

Naziv podnosioca zahtjeva:  
Hrvatske autoceste d.o.o.  
Sektor za investicije i EU fondove  
Širolina 4, 10000 Zagreb

Zahvat:  
Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac

Naziv projektiranog dijela zahvata:  
Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani

Sadržaj:

UZDUŽNI PROFIL HIDRANTSKE MREŽE

Mjerilo : 1:500/100

Mjesto i datum:  
Zagreb, III/2021.

Redni broj nacрта 4. List 3/3

Izradili:  
D. Čivrag, mag.ing.aedif  
L. Dijan, mag.ing.aedif.

Projektant:  
Marko Andrić, mag.ing.aedif.

Oznaka projekta:

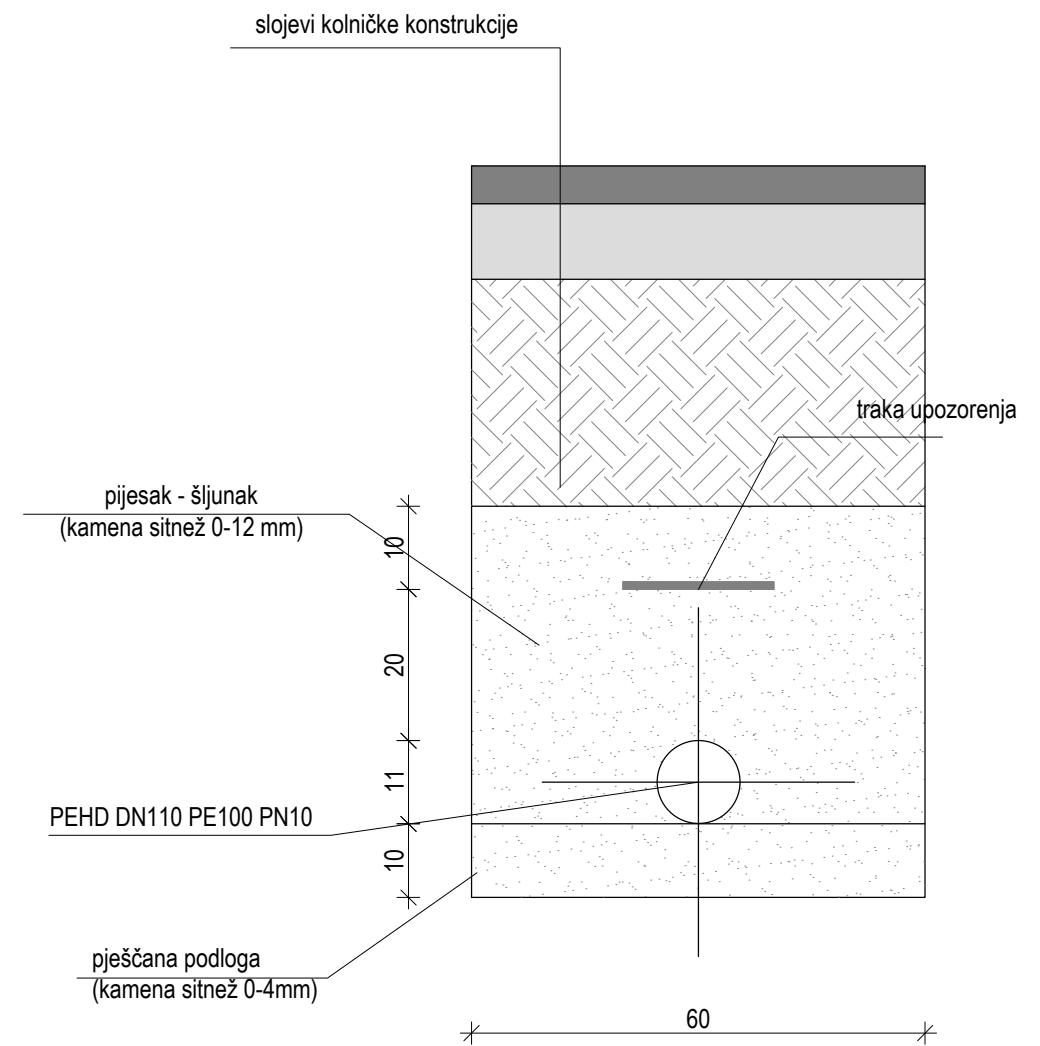
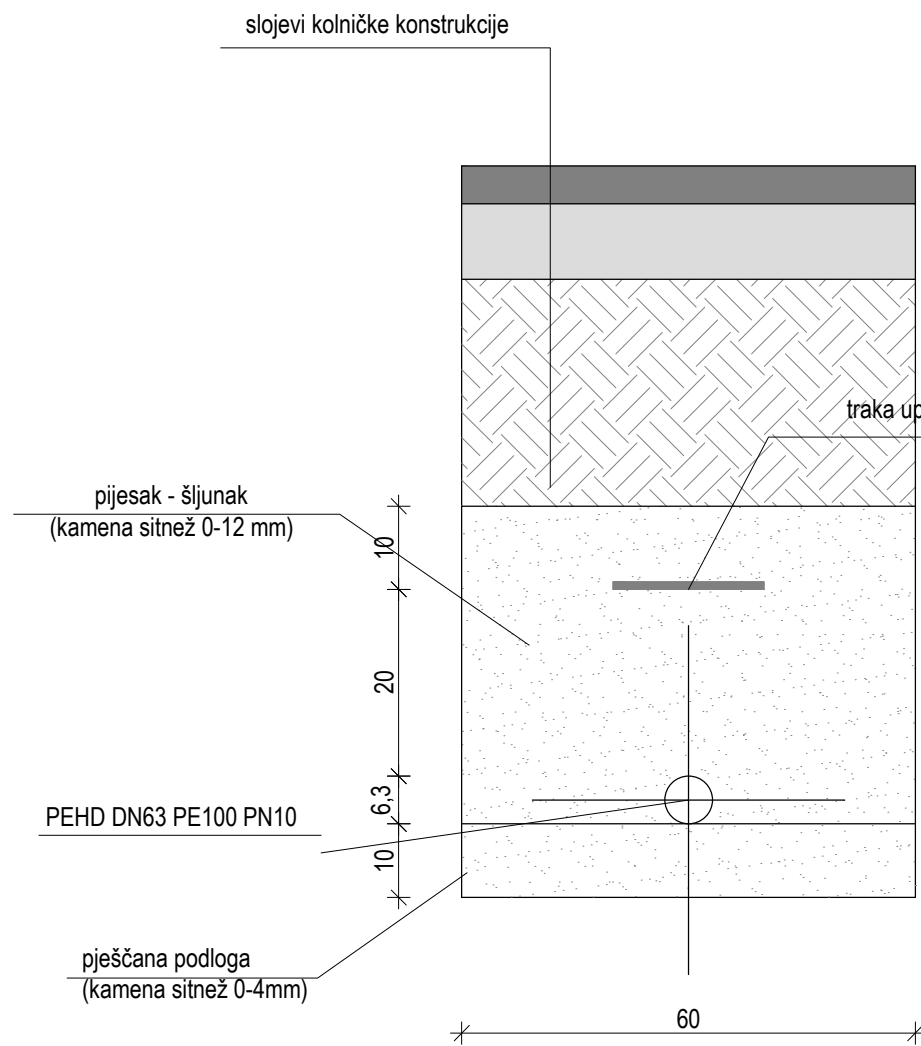
HMO 08-531


IZVEDBENI PROJEKT

Građevinski projekt

# PRESJEK ROVA

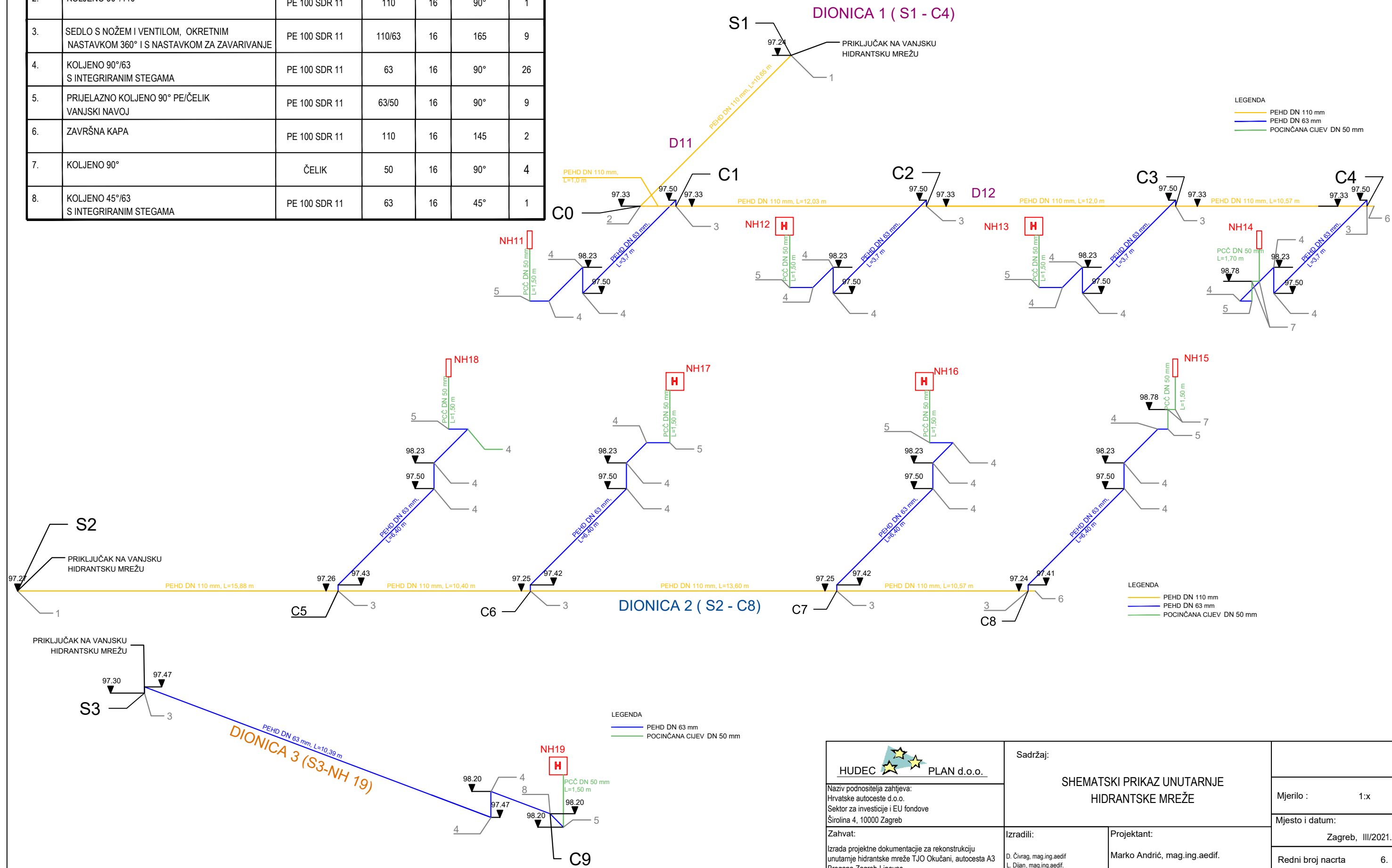
## M 1:10



	Sadržaj:		
	UZDUŽNI PROFIL HIDRANTSKE MREŽE		Mjerilo : 1:10
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	Izradili: D. Čvrtag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Marko Andrić, mag.ing.aedif.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta:	HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT Građevinski projekt
			Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.
			Redni broj nacrtu 5.

SPECIFIKACIJA

RED. BROJ	OPIS KOMADA	MATERIJAL	DN (mm)	PN (bar)	DULJINA ili KUT	KOM.
1.	T-KOMAD S NASTAVKOM ZA ZAVARIVANJE - ISTOSTRANI	PE 100 SDR 11	110	16	242	2
2.	KOLJENO 90°/110	PE 100 SDR 11	110	16	90°	1
3.	SEDLO S NOŽEM I VENTILOM, OKRETNIM NASTAVKOM 360° I S NASTAVKOM ZA ZAVARIVANJE	PE 100 SDR 11	110/63	16	165	9
4.	KOLJENO 90°/63 S INTEGRIRANIM STEGAMA	PE 100 SDR 11	63	16	90°	26
5.	PRIJELAZNO KOLJENO 90° PE/ČELIK VANJSKI NAVOJ	PE 100 SDR 11	63/50	16	90°	9
6.	ZAVRŠNA KAPA	PE 100 SDR 11	110	16	145	2
7.	KOLJENO 90°	ČELIK	50	16	90°	4
8.	KOLJENO 45°/63 S INTEGRIRANIM STEGAMA	PE 100 SDR 11	63	16	45°	1

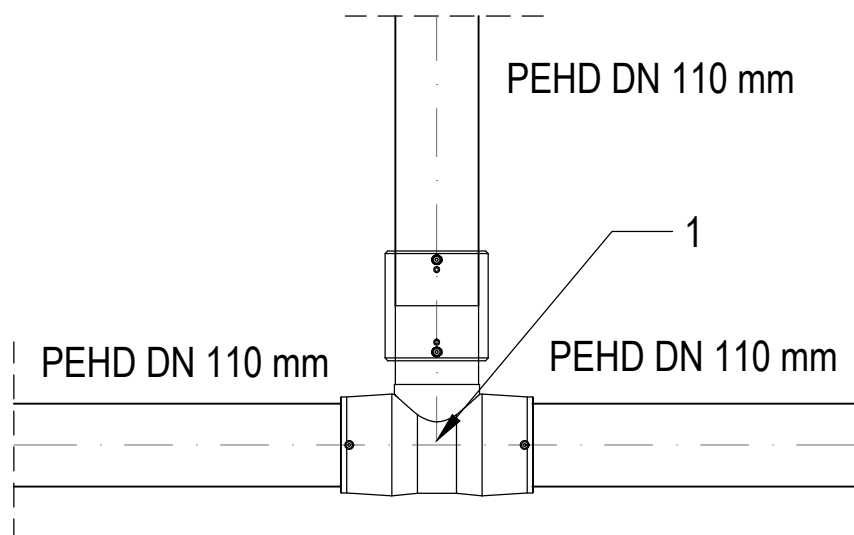


	Sadržaj:		Mjerilo : 1:x
	<b>SHEMATSKI PRIKAZ UNUTARNJE HIDRANTSKE MREŽE</b>		
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili: D. Čvrtač, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Marko Andrić, mag.ing.aedif.	Redni broj nacрта 6.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta: HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt


# DETALJ U ČVORU S1 | S2

## M 1:10

TLOCRT

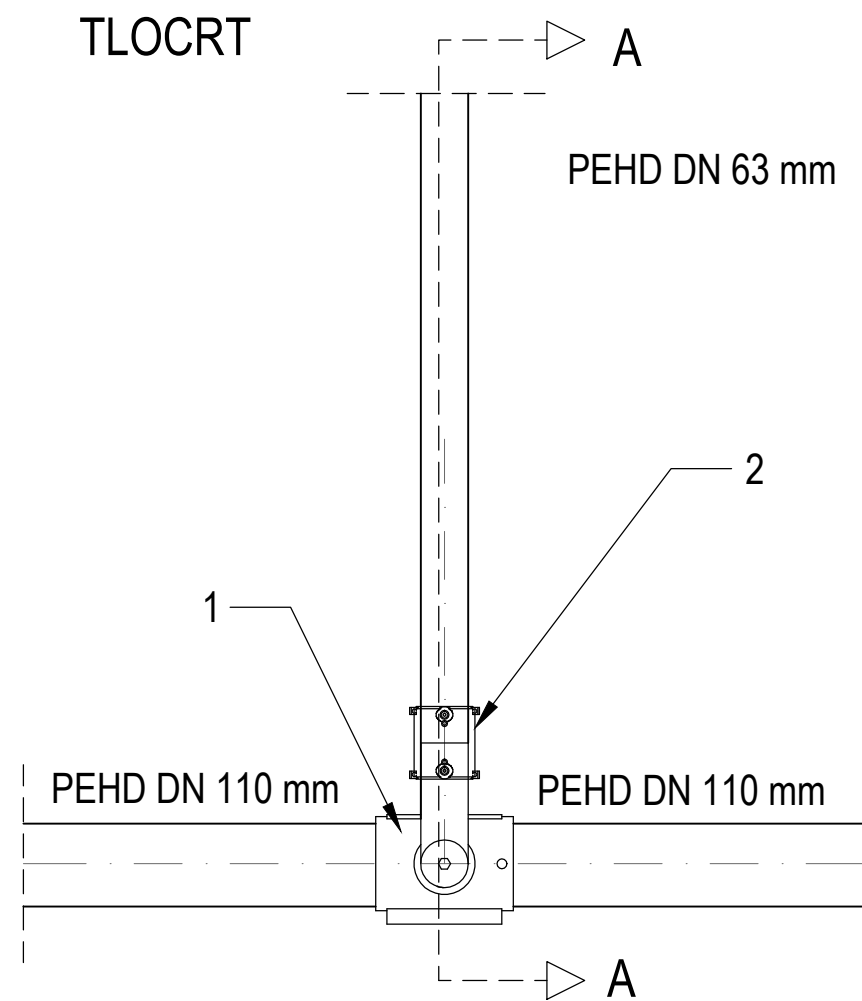


POZICIJA	OPIS KOMADA	BROJ KOMADA
1	T-KOMAD S NASTAVKOM ZA ZAVARIVANJE - ISTOSTRANI	2

 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b>	Sadržaj:			
	DETALJ ZASUNA		Mjerilo : 1:10	
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širolina 4, 10000 Zagreb	Izradili: D. Čivrag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Marko Andrić, mag.ing.aedif.	Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.	
Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac			Redni broj nacrtu 7. List 1/3	
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta:	HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

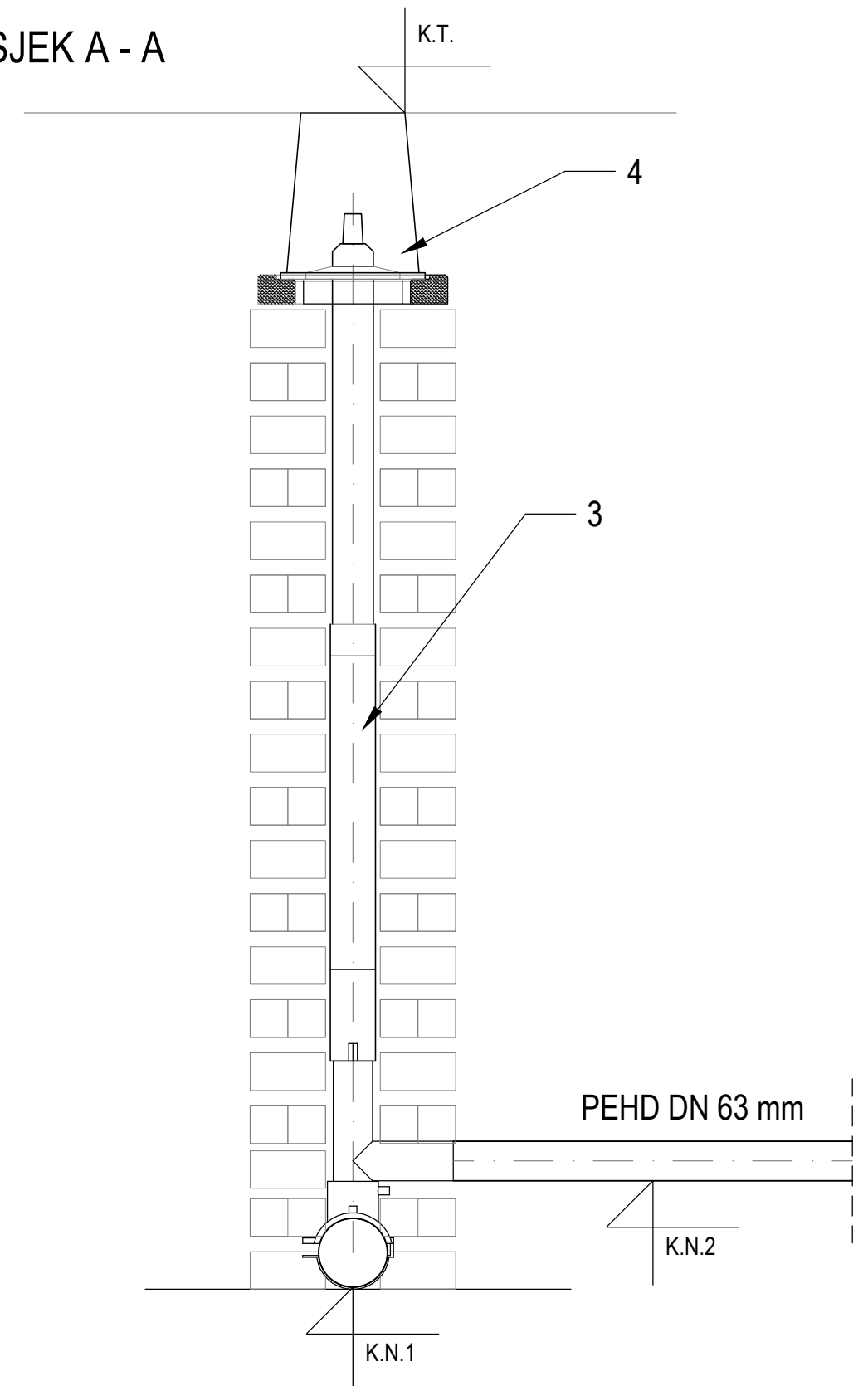
# DETALJ ZASUNA U ČVORU S3, C1, C2, C3, C5, C6 I C7

## M 1:10



POZICIJA	OPIS KOMADA	BROJ KOMADA
1	SEDLO S NOŽEM I VENTILOM S OKRETNIM NASTAVKOM 360°	7
2	SPOJNICA S INTEGRIRANIM STEGAMA - ELEKTROFUZIJSKI ELEMENT	7
3	UGRADBENA GARNITURA ZA SEDLA S VENTILOM TELESKOPA	7
4	ULIČNA KAPA	7

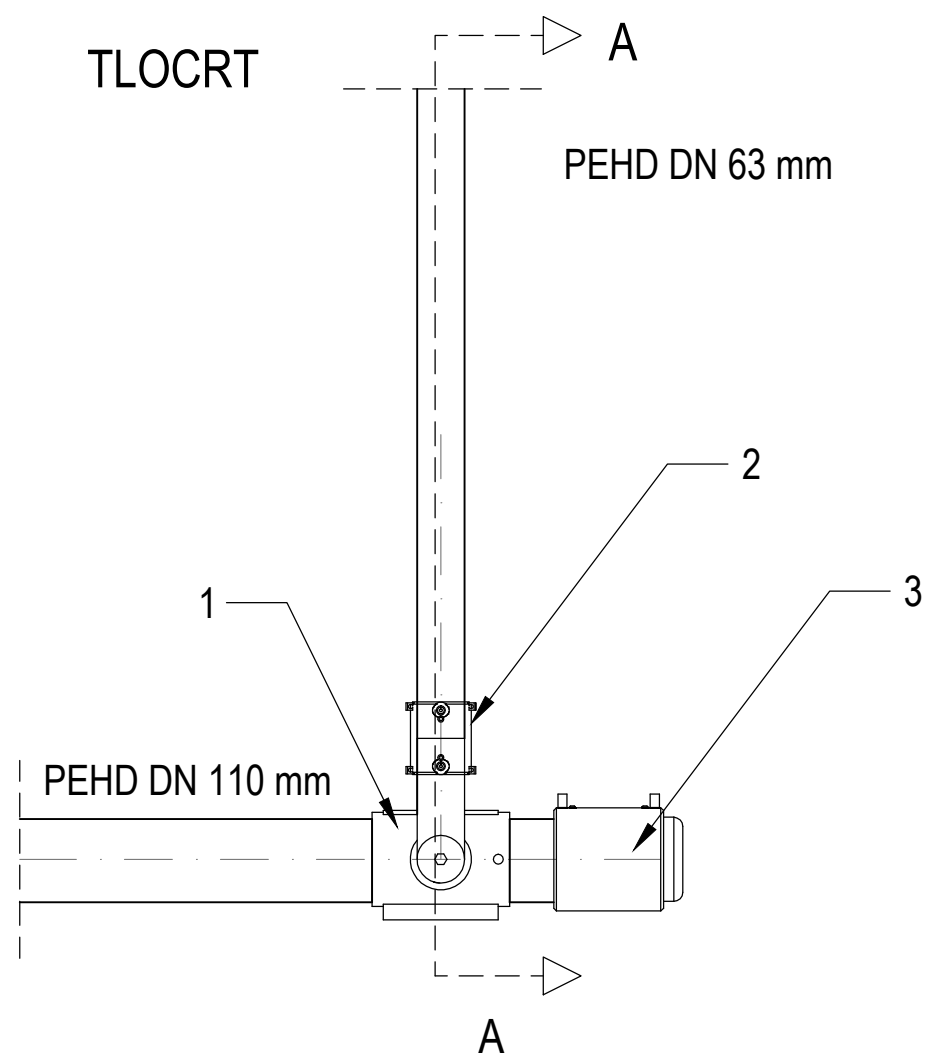
### PRESJEK A - A



	Sadržaj:			
	DETALJ ZASUNA		Mjerilo : 1:10	
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili:		Mjesto i datum:	
Zahvat:	D. Čvrag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant:		Zagreb, III/2021.
Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	Marko Andrić, mag.ing.aedif.		Redni broj nacrt	7. List 2/3
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta:	HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

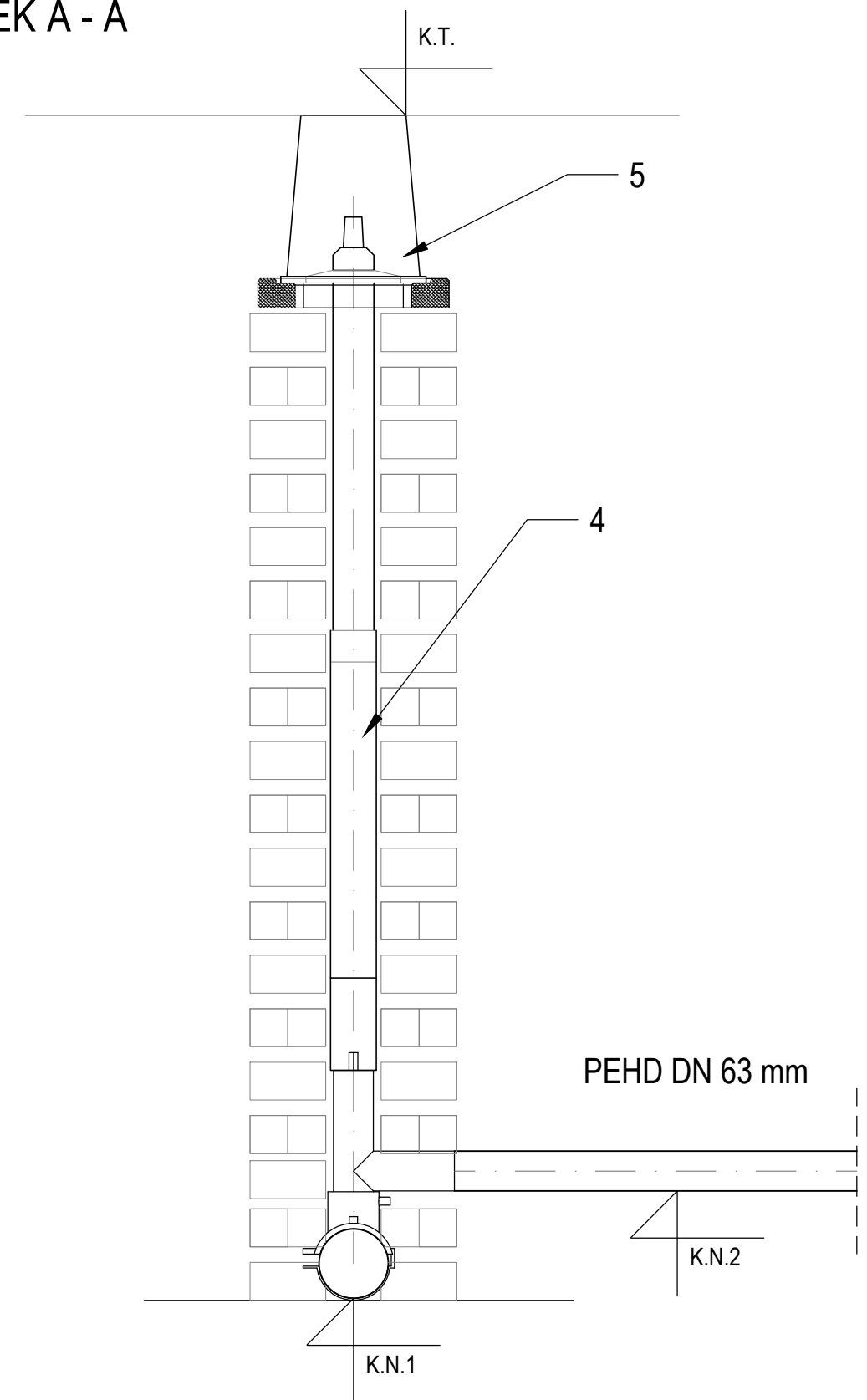
# DETALJ ZASUNA U ČVORU C4 I C8

M 1:10



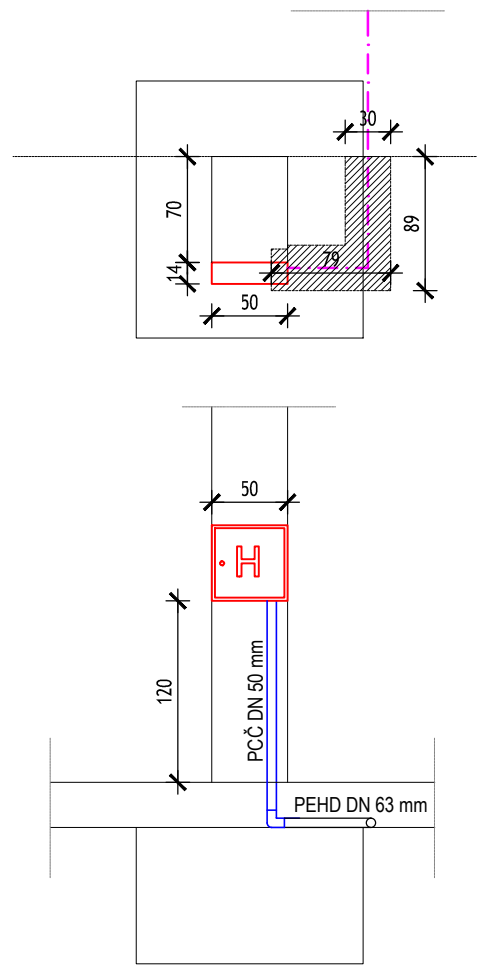
POZICIJA	OPIS KOMADA	BROJ KOMADA
1	SEDLO S NOŽEM I VENTILOM S OKRETNIM NASTAVKOM 360°	2
2	SPOJNICA S INTEGRIRANIM STEGAMA - ELEKTROFUZIJSKI ELEMENT	2
3	ZAVRŠNA KAPA	2
4	UGRADBENA GARNITURA ZA SEDLA S VENTILOM TELESKOPA	2
5	ULIČNA KAPA	2

# PRESJEK A - A

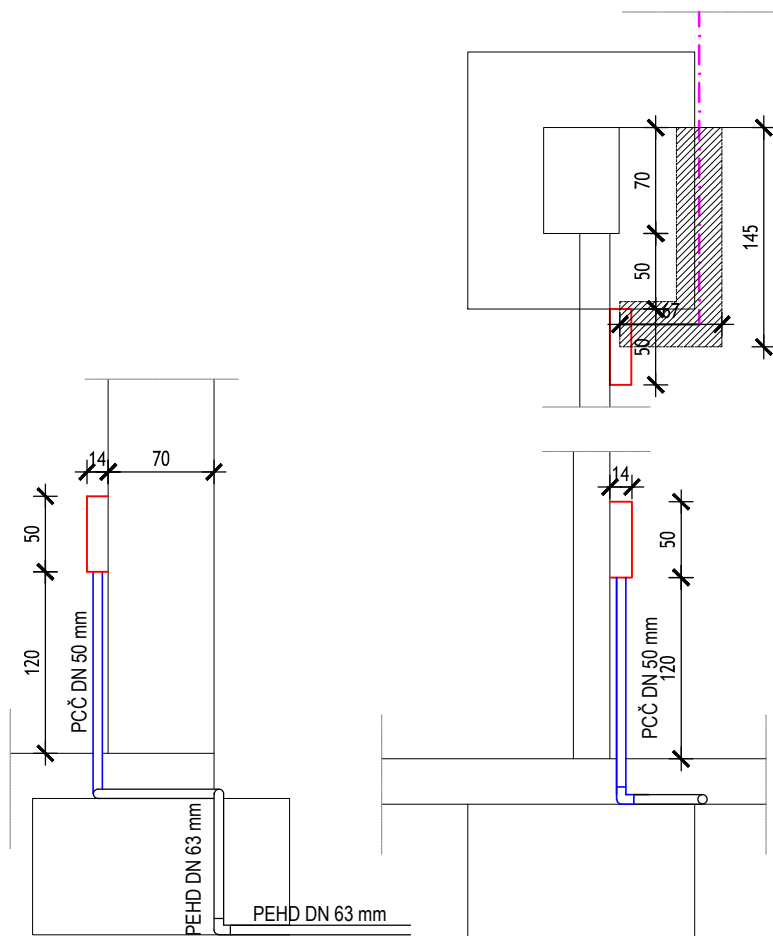


	Sadržaj:			
	DETALJ ZASUNA		Mjerilo : 1:10	
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili:		Projektant:	
Zahvat:	D. Čivrag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.		Marko Andrić, mag.ing.aedif.	
Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	Oznaka projekta:		HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani			Građevinski projekt	
			Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.	Redni broj nacrtu 7. List 3/3

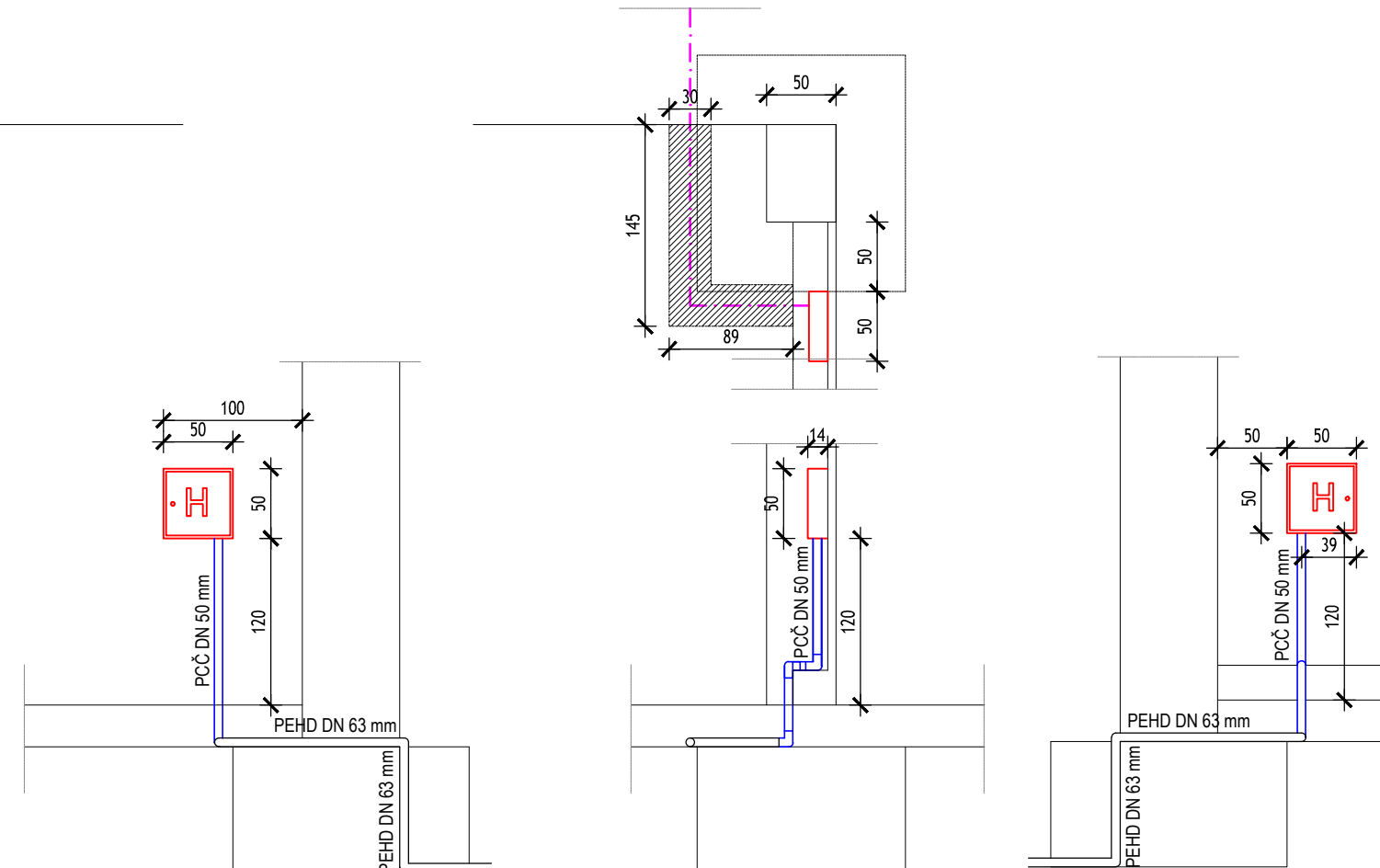
DETALJ HIDRANTA NH 12, NH 13, NH 16i NH 17



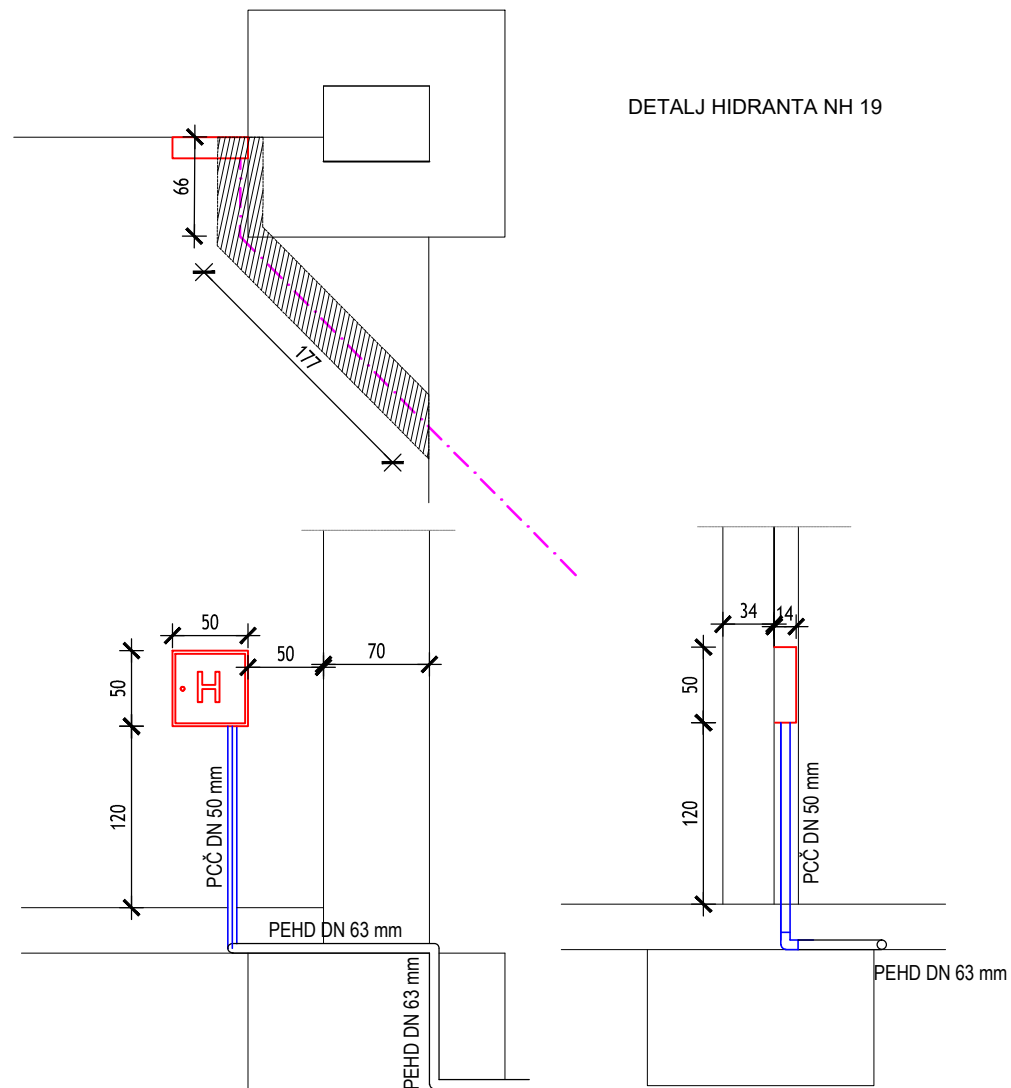
DETALJ HIDRANTA NH 11 i NH 18



DETALJ HIDRANTA NH 14, NH 15



DETALJ HIDRANTA NH 19



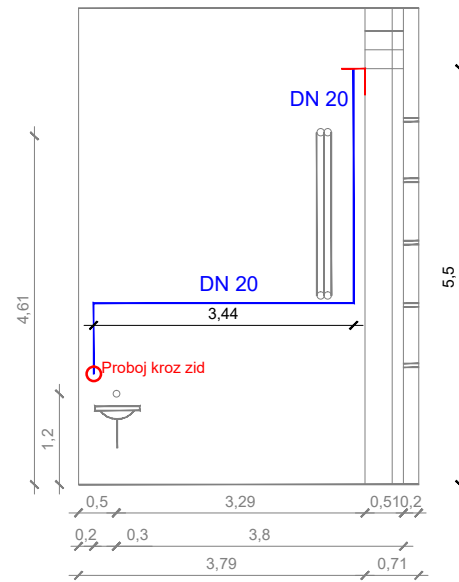
NAPOMENA: Dimenzije temelja i temeljne ploče su pretpostavljene. Točne dimenzije utvrditi prilikom iskopa.  
Šlicanje temeljne ploče izvesti uz minimalna oštećenja postojeće armature.  
Nakon izvedbe cjevovoda šliceve zapuniti betonom C25/30.

		Sadržaj:		
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb		DETALJI UNUTARNJIH HIDRANATA NH11-NH19		Mjerilo : 1:500
Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac		Izradili: D. Čvrtag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Marko Andrić, mag.ing.aedif.	Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani		Oznaka projekta:	HMO 08-531	Redni broj nacrtu 8.
		IZVEDBENI PROJEKT		Građevinski projekt

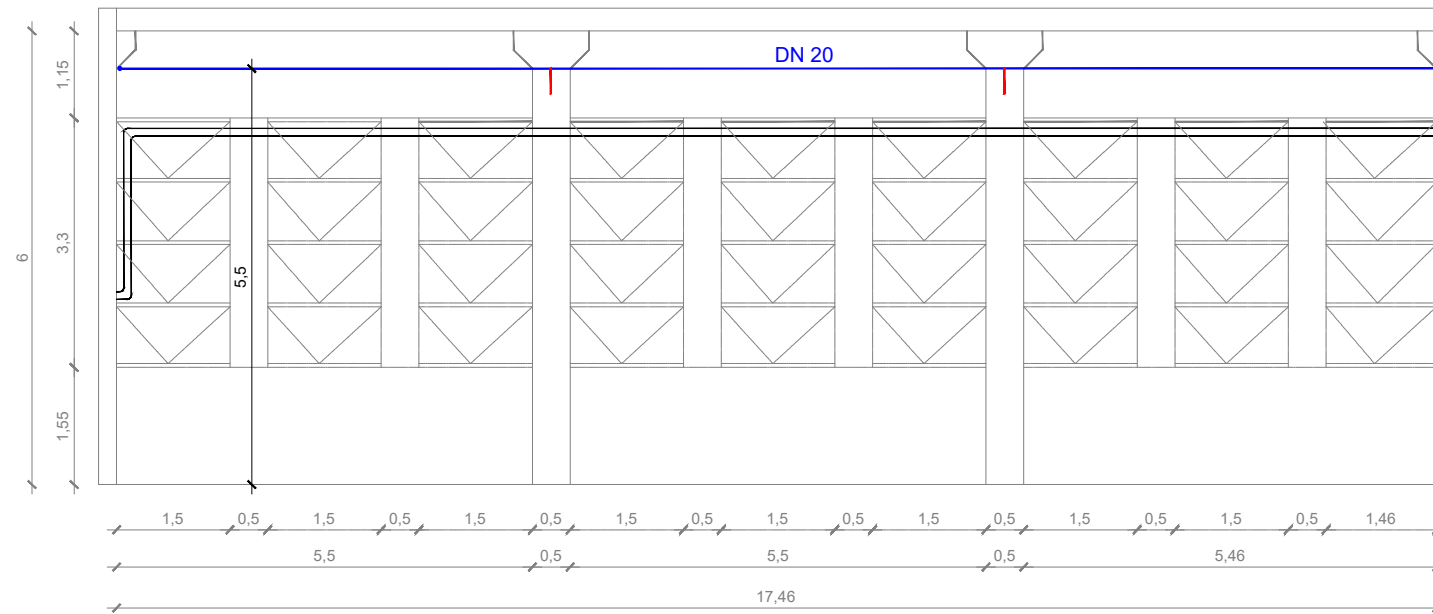


# SITUACIJSKI PRIKAZ UNUTARNJEG RAZVODA INSTALACIJA M 1:100

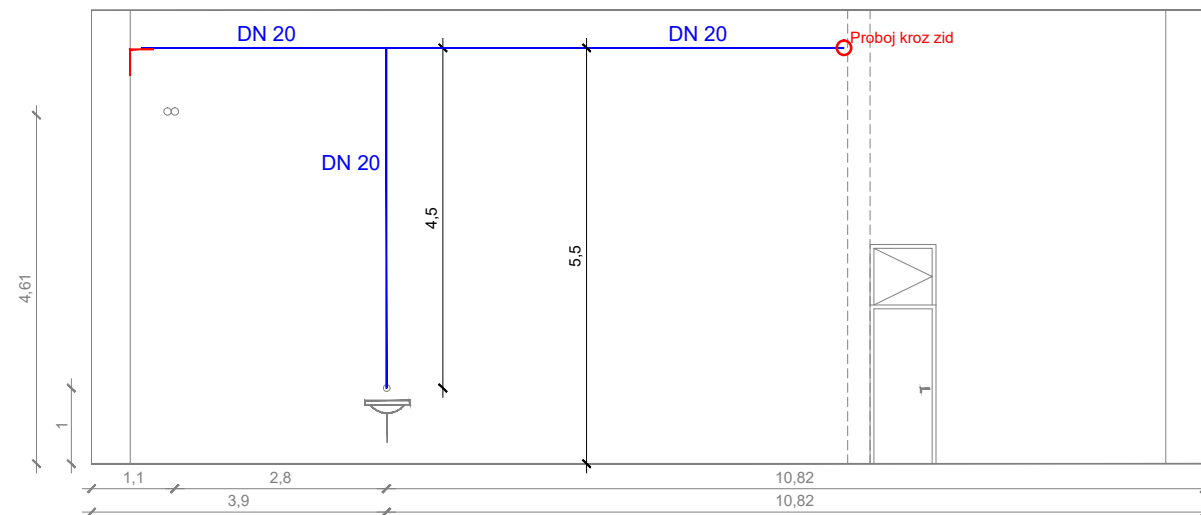
PRESJEK 1-1



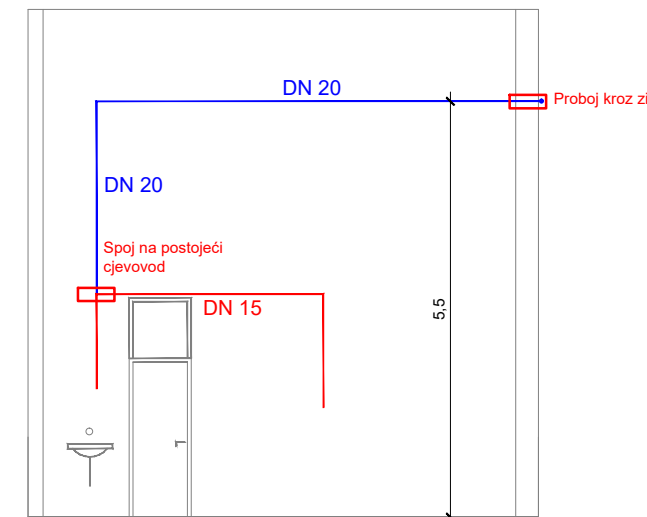
PRESJEK 2-2



PRESJEK 3-3

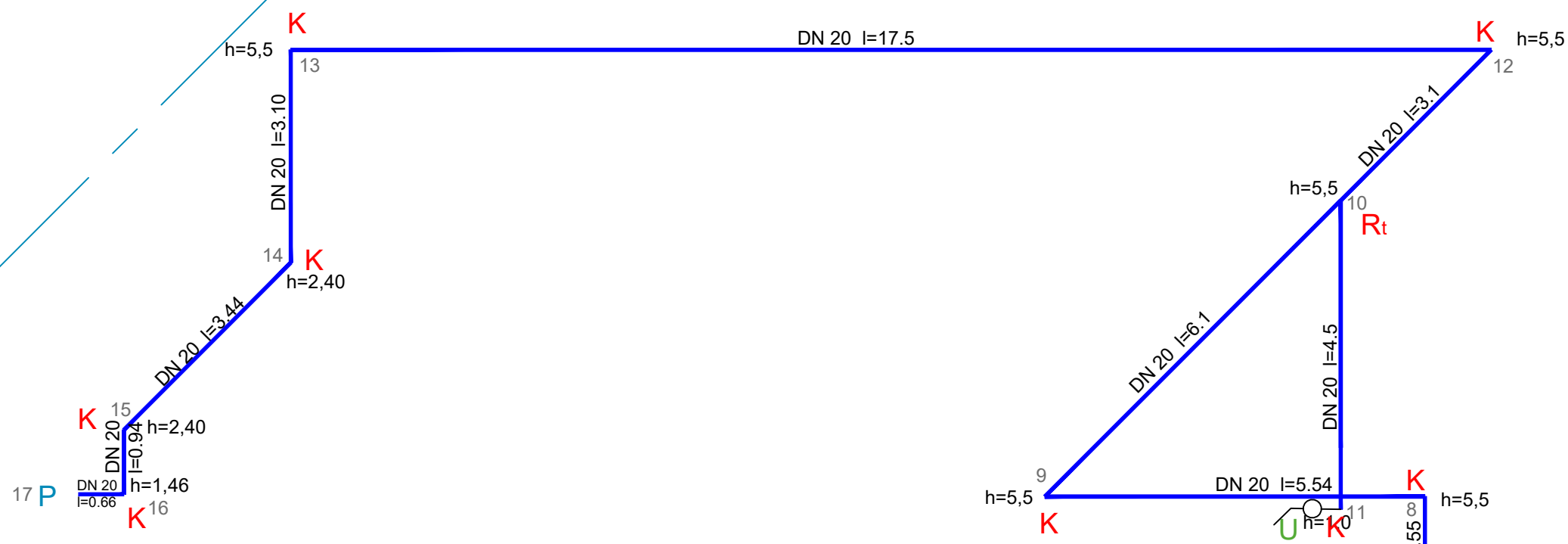


PRESJEK 4-4



Napomena: Dimenzije cjevovoda na nacrtu br.10 Shematski prikaz unutarnje razvoda instalacija

	Sadržaj:			
	SITUACIJSKI PRIKAZ UNUTARNJEG RAZVODA INSTALACIJA PRESJECI			
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	Izradili: D. Čvrtag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Mjerilo : 1:100	
			Mjesto i datum: Zagreb, III/2021.	
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta: HMO 08-531	Projektant: Marko Andrić, mag.ing.aedif.		Redni broj nacрта 9.
				IZVEDBENI PROJEKT
				List 2/2



P - PRIKLJUČAK NA POSTOJEĆI CJEVOVOD

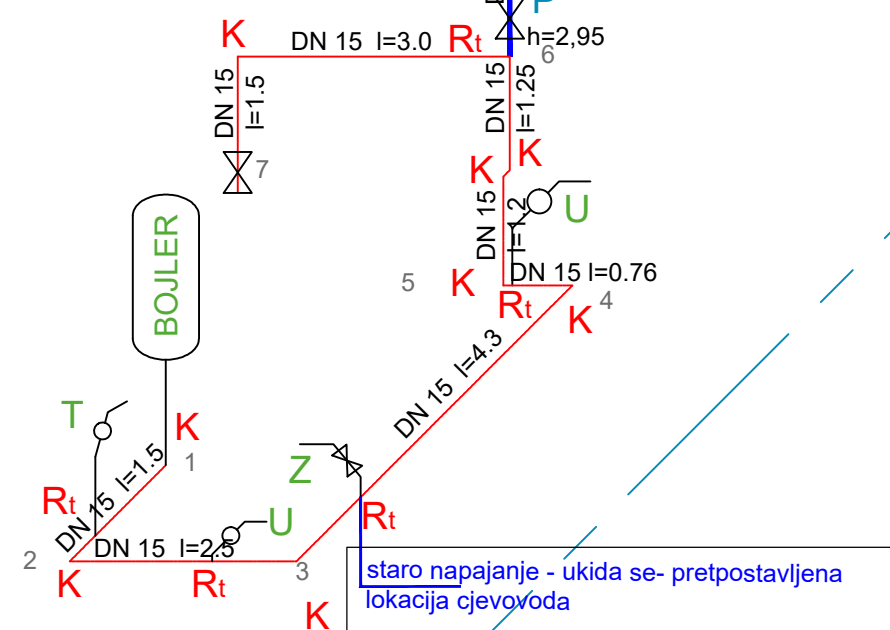
LOKALNI GUBICI

OZNAKE TROŠILA

- K - KOLJENO (1.0 - 2.0)
- R<sub>t</sub> - RAČVA "T" OBLIKA (1.5)
- Z - ZATVARAČ/VENTIL (1.0)

- U - UMIVAONIK (0.5)
- Z - ZAHODSKA ŠKOLJKA (0.25)
- T - TUŠ KADA (1.5)

— NOVI CJEVOVOD DN 20  
 — POSTOJEĆI RAZVOD DN 15



NAPOMENA: PRILIKOM IZVOĐENJA RADOVA POTREBNO UTVRDITI TOČNU LOKACIJU SPOJA STAROG NAPAJANJA NA TE ISTI BLINDIRATI.

	Sadržaj:		Mjerilo : 1:100
	SHEMATSKI PRIKAZ UNUTARNJEG RAZVODA INSTALACIJA		
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili:	Projektant:	Redni broj nacрта 10.
Zahvat: Izrada projektne dokumentacije za rekonstrukciju unutarnje hidrantske mreže TJO Okučani, autocesta A3 Bregana-Zagreb-Lipovac	D. Čvrtag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Marko Andrić, mag.ing.aedif.	
Naziv projektiranog dijela zahvata: Rekonstrukcija unutarnje hidrantske mreže, TJO Okučani	Oznaka projekta:	HMO 08-531	IZVEDBENI PROJEKT Građevinski projekt