



**VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.**

Koledovčina ulica 1, HR-10000 Zagreb

OIB: 54189804734

(dalje u tekstu „Naručitelj“)

# **DOKUMENTACIJA O NABAVI**

## **REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

za projekt sufinanciran od EU

**NAZIV PROJEKTA: RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE  
AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**

**KNJIGA 3**

**Tehničke specifikacije**

**Evidencijski broj nabave: E-10-VV-RA-21**

**PRETHODNO SAVJETOVANJE**



## **KNJIGA 3**

### **TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**

Ova je knjiga dio kompleta od pet (5) knjiga koje sadrže:

Knjiga 1	Upute ponuditeljima i obrasci
Knjiga 2	Ugovorna dokumentacija
<b>Knjiga 3</b>	<b>Tehničke Specifikacije</b>
Knjiga 4	Troškovnik
Knjiga 5	Nacrti

**SADRŽAJ:**

<b>1. OPIS RADOVA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Uvod .....	3
1.2 Specifične informacije o području .....	8
1.3 Općeniti opis radova.....	10
1.4 Opseg radova.....	11
1.5 Izvođenje radova .....	13
1.6 Kontrola i osiguranje kvalitete .....	41
1.7 Procedure vezane za projektnu dokumentaciju.....	45
1.8 Projekti koje treba izraditi i dozvole koje treba ishoditi Izvođač .....	47
1.9 Opis radova – Rekonstrukcija i dogradnja postojećeg sustava odvodnje grada Ivanić-Grada - naselje Ivanić-Grad .....	50
1.10 Opis radova – Gravitacijski kolektori - Stari Ivanić i Trg Vladimira Nadzora u Ivanić - Gradu	54
1.11 Opis radova – Postojeći gravitacijski kolektori - sanacija CIPP .....	55
1.12 Opis radova – Izgradnja sustava odvodnje naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec	55
1.13 Opis radova – Izgradnja sustava odvodnje naselja Posavski Bregi, Jalševac Breški Zapad, Opatinec, Lepšić I Tarno .....	60
1.14 Opis radova – Izgradnja sustava odvodnje naselja Prkos, Graberje, Šumećani, Kloštar Ivanić I Dijela Naselja Ivanić-Grad.....	63
1.15 Tehničke specifikacije za strojarske radove .....	69
1.16 Tehničke specifikacije za elektrotehničke radove .....	71
1.17 Zahtjevi za uređenje Gradilišta.....	72
1.18 Ispitivanja .....	74
1.19 Testovi po dovršetku i Preuzimanje .....	75
<b>2. OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE.....</b>	<b>78</b>
2.1 Općenito – građevinski radovi.....	78
2.2 Materijali i radovi .....	81
2.3 Radovi rušenja i čišćenja .....	91
2.4 Radovi na cestama.....	93
2.5 Ostali elementi .....	93
2.6 Ograđivanje i uređenje površina .....	99
2.7 Općenito – strojarski radovi .....	102
2.8 Ventili i zasuni.....	124
2.9 Elektromotori .....	131
2.10 Općenito – elektroradovi.....	133
<b>3. PROPISI I NORME.....</b>	<b>151</b>
3.1 Propisi.....	151
3.2 Norme.....	151

## **1. OPIS RADOVA**

### **1.1 Uvod**

#### **1.1.1 Okvir Projekta**

**Projekt “Sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Ivanić-Grad”** sufinancira se sredstvima EU u okviru Operativnog programa za konkurentnost i koheziju 2014.-2020. Sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u financijskom razdoblju 2014. – 2020. (NN 92/2014) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda, u vezi s ciljem „Ulaganje za rast i radna mjesta“ (NN 107/2014 i 23/2015), određena je struktura sustava upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda relevantna za provedbu ovog projekta:

- Koordinacijsko tijelo: Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije,
- Tijelo za ovjeravanje za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Ministarstvo financija,
- Tijelo za reviziju za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije,
- Upravljačko tijelo za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije,
- Posredničko tijelo razine 1 za relevantan prioritet: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike,
- Posredničko tijelo razine 2 za relevantan prioritet: Hrvatske vode,
- Korisnik projekta i Naručitelj je Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o.

Sva navedena nacionalna tijela imaju obvezu kontrole Projekta **“Sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Ivanić-Grad”** i s tog osnova pristup svim informacijama. Revizijska i druga kontrolna tijela Europske komisije također imaju obvezu kontrole Projekta **“Sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Ivanić-Grad”** i s tog osnova pristup svim informacijama.

Hrvatske vode kao posredničko tijelo razine 2 imaju, od svih navedenih nacionalnih tijela, primarni zadatak kontrole Projekta **“Sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Ivanić-Grad”** te sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u financijskom razdoblju 2014. – 2020. (NN 92/2014) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda, u vezi s ciljem „Ulaganje za rast i radna mjesta“ (NN 107/2014 i 23/2015, 129/15, 15/17, 18/17) imaju obvezu obavljanja kontrola jesu li robe, radovi, usluge koji su financirani stvarno isporučeni, jesu li izdatci koje je korisnik prikazao stvarno nastali, te udovoljavaju li nacionalnim pravilima i pravilima Europske unije tijekom cijelog razdoblja provedbe i trajanja projekta, a s ciljem provjere korištenja europskih sredstava prije isplate istih prema korisniku projekta. Ove provjere naročito se odnose na:

- provedba, odnosno kontrola provedbe mjera vidljivosti i informiranja, osiguravanje pravilne provedbe ovih mjera od strane korisnika

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

- provjere isporuka i prihvatljivosti izdataka projekta, te obavljanje administrativnih provjera i provjera na terenu
- dostava informacija o provjerenim izdacima nacionalnim tijelima
- nadziranje napretka projekta i izvještavanje o istome
- provjera eventualnih sumnji na nepravilnosti i predlaganje korektivnih mjera
- osiguravanje korištenja posebnog računovodstvenog sustava od strane korisnika za provedbu projekta i ostalo

U okviru Projekta provode se paralelni i istovremeni ugovora i to:

Ugovor	Opis	Uvjeti ugovora	Financiranje	Napomena
<b>Ugovor 1</b>	<b>Rekonstrukcija i izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda</b>	<b>FIDIC crvena knjiga</b>	<b>Kohezijski fond (KF)</b>	<b>Ovaj Ugovor</b>
Ugovor 2	Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Ivanić-Grad	FIDIC žuta knjiga	Kohezijski fond (KF)	Paralelan poseban ugovor
Ugovor 3	Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova		Kohezijski fond (KF)	Paralelan poseban ugovor
Ugovor 4	Upravljanje projektom		Kohezijski fond (KF)	Paralelan poseban ugovor
Ugovor 5	Informiranje i vidljivost		Kohezijski fond (KF)	Paralelan poseban ugovor

*Ovaj Ugovor te Ugovori pod 2, 3, 4 i 5 će se realizirati paralelno. Postoji poveznica između ovog i Ugovora 2, 3, 4 i 5.*

*Vođenje i nadzor nad provedbom ovog Ugovora definirano je posebnim Ugovorom (FIDIC Inženjer, u nastavku: Inženjer). Za međusobnu koordinaciju Ugovora između Ugovora br. 1 i 2 odgovoran je Inženjer.*

### 1.1.2 Lokacija Projekta

Zagrebačka županija nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske i obuhvaća prostor površine 3.058,15 km<sup>2</sup> kojim okružuje Grad Zagreb sa zapadne, južne i istočne strane te se često naziva „zagrebačkim prstenom“. Na sjeveru Zagrebačka županija graniči s Krapinsko-zagorskom, Varaždinskom i Koprivničko-križevačkom županijom, na jugozapadu s Karlovačkom županijom, na jugu sa Sisačko-moslavačkom, a na istoku s Bjelovarsko-bilogorskom županijom. Dio sjeverozapadne granice Zagrebačke županije ujedno je i državna granica Republike Hrvatske s Republikom Slovenijom.

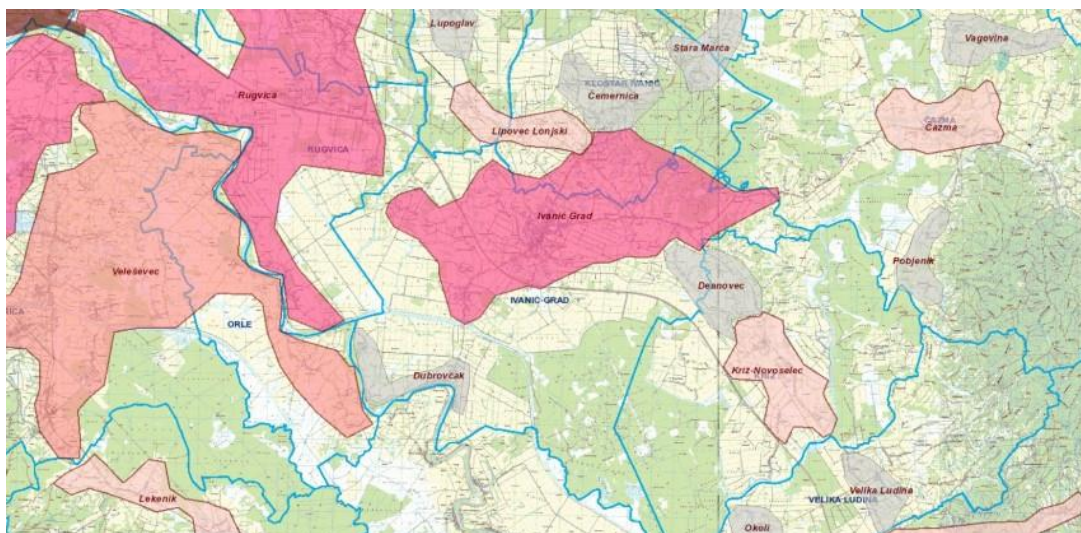
**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD  
REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

GRAD IVANIĆ-GRAD nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske, u Zagrebačkoj županiji, 38 km jugoistočno od središta Zagreba. Zauzima ukupnu površinu od 173,57 km<sup>2</sup> i čini 5.64 % sveukupne površine Zagrebačke županije. Grad Ivanić Grad sastoji se od 19 naselja u kojima je prema Popisu 2011. živjelo 14.544 stanovnika, tako da je prosječna gustoća naseljenosti iznosila 83,79 stanovnika na km<sup>2</sup>.

OPĆINA KLOŠTAR IVANIĆ nalazi se također u Zagrebačkoj županiji, 42 km jugoistočno od središta Grada Zagreba. Zauzima ukupnu površinu od 79,01 km<sup>2</sup> i čini 2,56 % sveukupne površine Zagrebačke županije. Općina se sastoji od 11 naselja u kojima je prema Popisu 2011. živjelo 6.081 stanovnika, tako da je prosječna gustoća naseljenosti iznosila 76,96 stanovnika na km<sup>2</sup>.



**Slika 1. Ivanić-Grad, Zagrebačka županija, Republika Hrvatska**



**Slika 2. - Preliminarne aglomeracije**

RECIPIJENT - RIJEKA LONJA kao dio podsliva rijeke Dunav klasificirana je kao “osjetljivo područje” prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10). Iz tog razloga zahtijevani stupanj pročišćavanja je treći stupanj.

### **Sustav odvodnje**

Sustav odvodnje grada Ivanić Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić Grad i naselje Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić). Osim navedenog, na predmetnom području postoji izgrađena kanalska mreža za odvodnju prometnica, na koju je

priključena i fekalna kanalizacija naselja. To se odnosi na naselja Graberje Ivanečko (dio), Caginec, Prkos Ivanički, Bunjani na području grada Ivanić Grada, te naselja Lipovec Lonjski, Ščapovec i Vinari na području općine Kloštar Ivanić.

Na sustavu odvodnje grada Ivanić Grada izvedeni su slijedeći rasteretni objekti:

- Preljev na na kolektoru K2 (Etanski dio) s ispustom preljevskih voda u vodotok Žeravinec,
- Preljev na na kolektoru K2 ( nakon spoja Etanskog dijela K-2) s ispustom preljevskih voda u Lonju,
- Retencijski bazen RB- 2 ( $V = 600 \text{ m}^3$ ) na kolektoru K2 prije priključenja na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda,
- Preljev na kolektoru K5 s odušnim kanalom ispustom preljevskih voda u vodotok Lonju,
- Retencijski bazen RB-1 na kolektoru K5 prije priključenja na kolektor K2,
- Sifon S-1( preljevom i ispustom u Žeravinec) ispod vodotoka Žeravinec na sekundarnom kanalu mreže Ivanić Grada.

Otpadne vode postojećeg sustava odvodnje Ivanić-Grada kojem gravitira i odvodnja dijela Općine Kloštar Ivanić, pročišćavaju se na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda smještenom na krajnjem južnom dijelu naselja Ivanić-Grad. Uređaj je izgrađen 1995. godine. Izgrađen je i pušten u pogon mehanički dio uređaja kojim se vode pročišćavaju s nepotpunim I. stupnjem pročišćavanja.

Kolektori i sekundarni kanali sustava odvodnje građeni su od betonskih cijevi profila  $\varnothing 40 - \varnothing 120 \text{ cm}$ . (U novije vrijeme za manje profile koristi se i polietilen).

Sekundarna mreža izgrađena je u ukupnoj duljini od cca 55 km, a kolektorska mreža cca 12 km. Ukupno je priključeno cca 2 840 kućanstava.

U prigradskom naseljima, koja su predviđena za priključenje na javni sustav odvodnje i pročišćavanja zagađenih voda Ivanić-Grada, te u ostalim naseljima udaljenim od gradskog centra dosad nema izgrađenog odgovarajućeg sustava javne odvodnje tako da se otpadne vode upuštaju u septičke jame odnosno tkz. «crne jame». koje, nakon izgradnje vodoopskrbnog sustava, uglavnom ne zadovoljavaju zbog povećanih količina otpadnih voda, tako da dolazi do njihovog izlivanja po površini ili do ispuštanja u neprikladne prijamnike što negativno utječe na okoliš i potencira pojavu zaraznih bolesti.

Generalno gledajući postojeće stanje izgrađenosti i funkcionalnosti sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Ivanić Grada i pripadajućeg slivnog područja ne zadovoljava principe razvoja i izgradnje tehnički prihvatljivog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, kao i zaštite voda predmetnog područja.

### 1.1.3 Opis Projekta

Predmet ovog projekta je rekonstrukcija, izgradnja i optimizacija sustava odvodnje otpadnih voda:

- Rekonstrukcija i optimizacija postojećeg sustava odvodnje
  - 4 retencijska bazena
  - 3 kišna preljeva
  - Rekonstrukcija 2.884 m kolektora
  - Sanacija CIPP metodom 2.475 m kolektora
- Izgradnja sustava odvodnje u naseljima bez izgrađenog sustava odvodnje (naseljima Caginec, Deanovec, Derežani, Graberje Ivaničko, Ivanić-Grad, Lepšić, Opatinec, Posavski Bregi, Šumećani, Tarno, Kloštar Ivanić i Sobočani)
  - izgradnja 19 crpnih stanica
  - izgradnja 66.216 m gravitacijskih kanala
  - izgradnja 4.803 m tlačnih cjevovoda

Sva naselja unutar aglomeracije na području kojih se planira izgradnja sustava odvodnje spojiti će se na UPOV Ivanić-Grad.

### 1.1.4 Tijela nadležna za komunalnu i drugu infrastrukturu na području Projekta

Popis nadležnih tijela dan je u tablici u nastavku:

Upravljanje vodama	Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu Ulica Grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
Plinoopskrba	IVAPLIN d.o.o. za distribuciju i opskrbu plinom 10310 Ivanić-Grad, Moslavačka 13 i Plinacro d.o.o. Savska cesta 88a, 10000 Zagreb
Državne, županijske i lokalne ceste	Hrvatske Autoceste d.o.o. Širolina ul. 4, 10000 Zagreb i Hrvatske ceste d.o.o. Sektor za održavanje Ispostava Zagreb, Metalčeva 5 10000 Zagreb i Županijska uprava za ceste Zagrebačke županije Remetinečka cesta 3, 10 000 Zagreb
Lokalna samouprava, nerazvrstane ceste	Grad Ivanić-Grad Park hrvatskih branitelja 1 10310 Ivanić-Grad



**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

Distribucija električne energije	HEP ODS d.o.o., HEP Elektra Križ Trg s. Križ 7, 10314 Križ i HOPS do.o.o. Kupska 4, 10 000 Zagreb
Telekomunikacije	HAKOM Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9 10110 Zagreb
INA	INA, SD istraživanje i proizvodnja nafte i plina, sektor za razradu polja, Avenija Većeslava Holjevca 10, 10 020 Zagreb
Ministarstvo	Ministarstvo zdravstva Ksaver 200a 10000 Zagreb
Odvodnja	Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o, Ulica grada Vukovara 72/V
Vodoopskrba	Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o, Ulica grada Vukovara 72/V
RH Zagrebačka županija	Ured za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Odsjek za zaštitu okoliša Ulica grada Vukovara 72/V 10 000 Zagreb

## 1.2 Specifične informacije o području

### 1.2.1 Geološke značajke

Područje Zagrebačke županije podijeljeno je na 17 osnovnih inženjersko-geoloških jedinica, koje se u osnovi mogu podijeliti na vezane čvrste stijene (magnatske, metamorfne i karbonatne stijene), vezane čvrste do slabo čvrste stijene (kompleks različitih litoloških članova) i nevezane klastične naslage (pjeskovito prašinaste naslage te u gline, pijeske i šljunke).

Prirodne značajke Grada Ivanić-Grad obilježava pretežito ravničarsko područje s nešto razvedenijom konfiguracijom na dijelu Graberskog brda i Šumečana, koju obilježavaju manje uzvisine (hrbati - sedla), udoline sa vodotocima - potocima i lokalnim putovima uključivo manje zone izgradnje smještene u prirodnom okruženju.

### 1.2.2 Klimatološke i meteorološke značajke

Područje Zagrebačke županije ima umjereno kontinentalnu klimu čija su glavna obilježja: umjereno hladna zima, topla ljeta te povoljan raspored oborina. Podaci koji su dobiveni sa četiri meteorološke postaje na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba pokazuju da se maksimum oborina, prema srednjim vrijednostima, dogodio tijekom mjeseca srpnja i rujna.

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

Tablica 1 prikazuje Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm) u desetogodišnjem razdoblju od 1998. do 2008. godine na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba

METEOROLOŠKA POSTAJA	SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE KOLIČINE OBORINA (mm)												GODIŠNJA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>Zračna luka Pleso</b>	47,5	44,7	65,2	78,3	78,9	91,2	99,9	92,4	103,5	81,6	77,4	79,5	940
<b>Samobor</b>	51,3	49,1	69,4	84,2	87,1	83,1	115	107,9	124,3	101,5	89,6	86,4	1061,6
<b>Zelina</b>	36,3	31,2	62,5	77,2	69,9	95,8	92,6	93,4	93,4	80,5	67,9	72,3	868,6
<b>Zagreb – Maksimir</b>	39,6	35	55,1	70,6	65,7	84,9	84,5	84	100	86	68,6	66	840

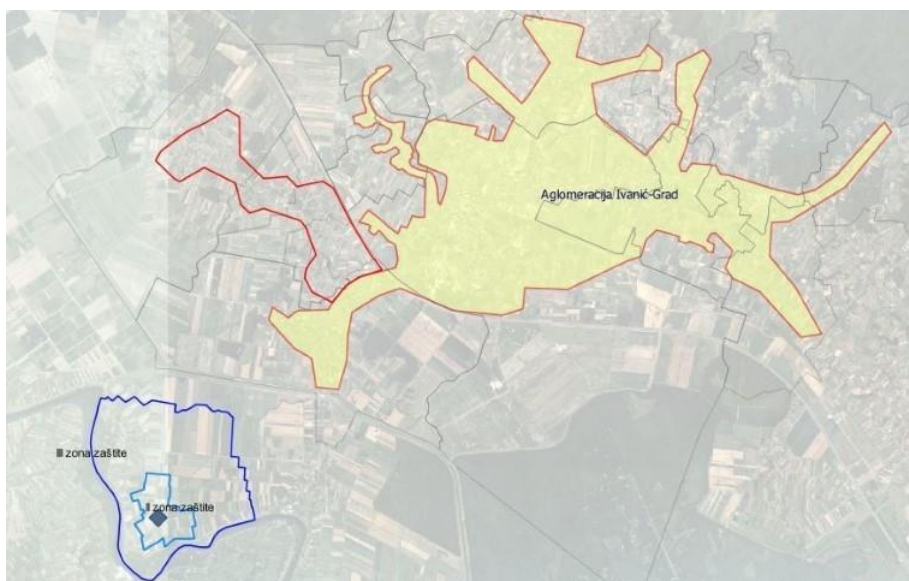
**Tablica 1 Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm)**

Najniže srednje mjesečne temperature zabilježene u siječnju, ali iznad -1 °C, dok su ljeta bila relativno svježija, sa srednjom mjesečnom temperaturom ispod 23 °C u najtoplijem mjesecu srpnju.

### 1.2.3 Zone sanitarne zaštite izvorišta pitke vode

Zone zaštite izvorišta kod podzemnih vodonosnika su:

- zona ograničenja i kontrole - III. zona
- zona strogog režima - II. zona
- zona strogog režima zaštite - I. zona



**Slika 3. - Zone sanitarne zaštite**

#### 1.2.4 Osjetljiva područja



**Slika 4. - Osjetljiva područja u Hrvatskoj (NN 81/10)**

U skladu s odlukom o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10) određena su osjetljiva područja prikazana na slici 4.

Čitavo područje aglomeracije Ivanić-Grad kao dio podsliva rijeke Dunav nalazi se u slivu osjetljivog područja.

### 1.3 Općeniti opis radova

*Radovi uključuju sljedeće:*

1. *Rekonstrukciju i dogradnju postojećeg sustava odvodnje grada Ivanić-Grad - naselje Ivanić-Grad*
  - 1.1. *Rekonstrukciju postojećih gravitacijskih kolektora - I. Etapa*
  - 1.2. *Izgradnju retencijskog bazena RB3 - II. Etapa*
  - 1.3. *Izgradnju retencijskog bazena RB2 - III. Etapa*
  - 1.4. *Rekonstrukciju kišnih preljeva P-1, P-2 i P-3 - IV. Etapa*
  - 1.5. *Rekonstrukciju retencijskih bazena RB1 i RB4 - V. Etapa*
  - 1.6. *Izgradnja gravitacijskih kolektora i 2 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodima*
2. *Izgradnju gravitacijskih kolektora - Stari Ivanić- Grad*
3. *Sanacija postojećih gravitacijskih kolektora CIPP metodom*
4. *Izgradnja sustava odvodnje naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec*
  - 4.1. *Izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 1 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec – I. Etapa*
  - 4.2. *Izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 1 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec – II. Etapa*
  - 4.3. *Izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 2 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodima naselja Naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec – III. Etapa*

5. *Izgradnja sustava odvodnje naselja Posavski Bregi, Jalševac Breški Zapad, Opatinec, Lepšić i Tarno*
  - 5.1. *Izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 5 crpnih stanica s pripadajućim tlačnim cjevovodima naselja Posavski Bregi i Jalševac Breški Zapad – I. Etapa*
  - 5.2. *Izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 4 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodima naselja Jalševac Breški Istok, Opatinec, Lepšić i Tarno – II. Etapa*
6. *Izgradnja sustava odvodnje naselja Prkos, Graberje, Šumećani, Kloštar Ivanić i dijela naselja Ivanić-Grad*
  - 6.1. *Izgradnja glavnih i sekundarnih gravitacijskih kolektora Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – I. Etapa*
  - 6.2. *Izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 1 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – II. Etapa*
  - 6.3. *Izgradnja sekundarnih gravitacijskih kolektora Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – III. Etapa*
  - 6.4. *Izgradnja gravitacijskih kolektora Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – IV. Etapa*
  - 6.5. *Izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 1 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – V. Etapa*
  - 6.6. *Izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 1 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – VI. Etapa*

#### 7. *Kućni priključci*

*Radovi će biti izvedeni u skladu s ovim specifikacijama (Knjiga 3), troškovnikom (Knjiga 4) i nacrtima (Knjiga 5) kako je navedeno u ovoj Dokumentaciji o nabavi.*

### **1.4 Opseg radova**

Opseg radova obuhvaća sve aktivnosti potrebne za procjenu dostavljenih podataka, dobivanje bilo kakvih dodatnih informacija, nabavu, ugradnju, izgradnju, ispitivanje i puštanje u pogon radova opisanih u Ugovoru.

Obveze Izvođača uključuju, ali nisu ograničene na sljedeće:

- potvrda i provjera svih podataka i dokumentacije koju dostavi ili koja je dostupna od Naručitelja
- utvrđivanje lokalnih uvjeta relevantnih uz radove
- procjena geotehničkih uvjeta tumačenjem podataka koji su dostavljeni ili koji su dostupni od Naručitelja, pregled objavljenih podataka i provedba dodanih ispitivanja, po potrebi
- izrada izvedbenih projekata

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

- izrada snimaka (elaborata) izvedenog stanja
- izvedba radova uključujući sve povezane inženjerske i građevinske radove u skladu s nacrtima i specifikacijama Ugovora, unutar granica gradilišta i u skladu sa svim suglasnostima i dozvolama i zakonskim obvezama
- osiguranje sve radne snage, materijala, opreme Izvođača, upravljanje, nadzor, administracija, potrošni materijal, skele, kranova, privremenih radova i objekata, zaštita radova i postojećih objekata, prijevoz do i sa i u ili oko gradilišta i sve što je potrebno bilo privremene ili stalne prirode u i za takvu gradnju, završetak i otklanjanje bilo kakvih nedostataka do trenutka potrebe za pružanje istih kako je navedeno u ili razumno zaključeno u Ugovoru
- nabava svog potrebnog materijala, opreme i proizvoda, uključujući specifikacije, certifikate i priručnike za rad
- prijevoz, rukovanje i skladištenje materijala, uređaja i opreme uključujući carinjenje pri uvozu stavki
- dovršetak i izvještavanje o svim istraživanjima postojećih stanja potrebnih prema Ugovoru
- ishođenje i ispunjavanje svih potrebnih suglasnosti, dozvola, licenci i odobrenja po svim relevantnim statutima i pravilnicima za koje će Izvođač biti odgovoran
- suradnja s relevantnim obalnim i cestovnim nadležnim tijelima, policijom i vatrogasnim službama te sukladnost sa svim izdanim uvjetima/suglasnostima
- osiguranje informativnih ploča u skladu s relevantnim zahtjevima zakonodavstva RH i EU
- ispitivanje i puštanje u pogon radova za osiguranje usklađenosti sa svim zahtjevima Ugovora
- osposobljavanje osoblja Naručitelja za pogon sustava za daljinsko upravljanje crpnih stanica
- izrada priručnika za pogon i održavanje radova
- izrada Plana izvođenja radova za sva gradilišta
- stavljanje suvišnih radova izvan pogona. Prijevoz suvišnih uređaja ili opreme za koju je Naručitelj izrazio želju da ih zadrži
- zbrinjavanje van gradilišta svog suvišnog materijala, uključujući i podzemne vode, na lokaciju koju je odobrilo nadležno tijelo
- pružanje pomoći Inženjeru
- pripreme za dobivanje bilo kakvog dodatnog zemljišta koje je potrebno Izvođaču za prilaz ili radna područja za izvođenje radova.
- davanje izvješća o napretku uključujući fotografski zapis gradnje
- ishođenje bilo kakvih privremenih pristanaka koji mu mogu biti potrebni za izvršenje radova. Izvođač treba osigurati da u okviru svog programa ima dovoljno vremena za dobivanje takvih suglasnosti. Nepoštivanje istog može rezultirati troškovnim i programskim rizikom ili kašnjenjem što se Izvođaču neće nadoknaditi prema uvjetima Ugovora
- ispitivanje vodonepropusnosti izvedenih gravitacijskih cjevovoda

- tlačne probe izvedenih tlačnih cjevovoda
- izvođenje CCTV inspekcije izgrađene kanalizacijske mreže (uz obvezno čišćenje cjevovoda prije izvođenja)
- dobivanje i osiguravanje isprava o sukladnosti za sav materijal koji se koristi tijekom izgradnje (beton, pojačanja, cijevi, armature, itd.)
- održavanje, sastavljanje i podnošenje svih potrebnih podataka za poštivanje odredbi o zaštiti na radu
- suradnja, koordinacija i nazočnost na sastancima s Naručiteljem, njegovim osobljem, zakonskim tijelima i grupama za odnose s javnošću, a sve radi potrebe održavanja dobrih odnosa sa javnošću
- održavanje kolnih i pješačkih pristupa posjedima koji se nalaze u blizini gradilišta
- osiguranje plana zaštite na radu, organizacijskog dijagrama, programa, plana rada i svih ostalih dokumenata koji su potrebni prema Ugovoru
- usklađenost sa svim zahtjevima tijela nadležnih za zaštitu okoliša s obzirom na izvođenje radova i zaštitu gradilišta i njegove okolice
- dostava programa za provedbu radova uključujući potrebne faze radova kako bi se omogućila koordinacija između građevinskih i strojarskih/elektrogradova
- ispitivanje i puštanje u pogon radova
- obavješćavanje potrošača o planiranim prekidima usluga - Izvođač će osigurati provedbu odgovarajućih obavijesti koje će se izraditi u suradnji s gradskim vlastima, lokalnim distributerima vode, struje i telefonije, komunalnim poduzećem i nadležnim tijelima za ceste
- ishođenje uporabnih dozvola

### **1.5 Izvođenje radova**

Napomena:

Sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi, za bilo koje navođenje sukladnosti s normama, u ovoj Dokumentaciji o nabavi (knjige 1-5), za svaku navedenu normu se podrazumijeva ta konkretna norma ili jednakovrijedno. Dokazivanje da rješenja (robe, radovi, usluge) koja ponuditelj predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve pojedine navedene norme mora biti u ponudi ponuditelja zadovoljavajuće prikazano, odnosno ponuditelj u ponudi treba na zadovoljavajući način dokazati da rješenja koja predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju postavljene zahtjeve. Prethodno navedeno dokazivanje jednakovrijednosti je potrebno dostaviti sukladno članku 213. Zakona o javnoj nabavi, s time da tijelo koje je izdalo dokument kojim se dokazuje jednakovrijednost s pojedinim normama (ocjena sukladnosti) mora biti akreditirano u skladu s Uredbom (EZ) br. 765/2008 Europskog parlamenta i Vijeća.

Ovom dokumentacijom o nabavi, za izgradnju sustava odvodnje, predviđena je ugradnja materijala i proizvoda kojom je omogućeno ravnopravno sudjelovanje svih potencijalnih sudionika u postupku nadmetanja, kako s osnove domaćih ili uvoznih proizvoda, tako i s osnove domaćih ili stranih

**ponuditelja. Proizvodi i materijali koji su navedeni u dokumentaciji o nabavi se nalaze u proizvodnim programima domaćih ili stranih tvrtki i kao takvi se predstavljaju širom osnovom za odabir mogućnosti nuđenja pojedine vrste materijala i proizvoda.**

**Ukoliko tehničke specifikacije ili troškovnici sadrže ime robne marke, smatra se da su takvi nazivi isključivo u opisne svrhe te da je ponuditelj slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu marku ili model koji odgovara zahtjevima naručitelja. Također ukoliko tehničke specifikacije i troškovnici sadrže određenu normu bez navoda „ili jednakovrijedno“ ponuditelj je slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu normu koja odgovara zahtjevima naručitelja.**

#### **1.5.1 Trasiranje cjevovoda**

Svi gravitacijski cjevovodi na dionicama između okana bit će položeni u pravcu.

Cjevovodi će biti položeni u skladu s dokumentacijom glavnog projekta. Manja odstupanja u trasi cjevovoda, niveleti i nagibu moguća su između Glavnog projekta i Izvedbenog projekta Izvođača, ali u mjeri koja u potpunosti poštiva važeće potvrde glavnih projekata/građevinske dozvole.

Prije početka iskopa, za bilo koji cjevovod, Izvođač će utvrditi i istražiti trasu kako je prikazano u nacrtima, ili kako je dogovoreno s Inženjerom.

Trase cjevovoda će iskolčiti ovlašteni geodet i izraditi elaborat iskolčenja u skladu sa zahtjevima Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/2018).

Trasa cjevovoda će biti jasno označena na tlu.

#### **1.5.2 Sanacija prometnih, biciklističkih i pješačkih površina**

U skladu s Glavnim projektima i uvjetima nadležnih institucija za ceste, Izvođač je nakon izvođenja radova dužan sve površine sanirati sukladno izdanim Posebnim uvjetima građenja (HC, ŽUC, Lokalna uprava) i prema „Tehnički uvjeti za asfaltne kolnike“ izdanim od strane HC d.o.o. Zagreb, lipanj 2015.

Pješačke i kolne prilaze Izvođač je dužan vratiti minimalno u prvobitno stanje.

Izvođač je dužan tekuće održavati u voznom stanju prometne površine koje je oštetio prilikom izgradnje sve do završne sanacije (asfaltiranja).

Prije raskopavanja trupa ceste potrebno je strojno pravocrtno zasjeći asfaltni zastor, skinuti asfaltni materijal i odvesti ga na deponiju te izvršiti zbrinjavanje sukladno Zakon o gospodarenju otpadom (NN 084/21).

Širina sanacije asfaltnog zastora se izvodi na slijedeći način:

- Asfaltne prometnice širine do 3,50 m saniraju se nosivo-habajućim slojem u cijeloj širini kolnika.
- Asfaltne prometnice širine veće od 3,50 m saniraju se habajućim slojem u širini jedne vozne trake (polovica ukupne širine postojećeg asfalta).

Nakon izvođenja radova, sve će prometne površine biti vraćene u prvobitno stanje, uključujući i kolne prilaze.

Širina vraćanja površina u prvobitno stanje, konstrukcija donjeg ustroja i gornjeg ustroja prometnih površina, kao i tip zastora definirani su Glavnim projektom sukladno Posebnim uvjetima građenja

nadležne uprave za ceste, Troškovnikom (knjiga 4 ove Dokumentacije o nabavi), ovim Tehničkim Specifikacijama i nacrtima (knjiga 5 ove Dokumentacije o nabavi).

Važno je riješiti sigurno odvijanje prometa tijekom izvedbe radova uz obavezno postavljanje zaprečnih elemenata i odgovarajućih prometnih znakova (radovi na cesti, suženje puta, smanjenje brzine itd.), uključivo i svjetlosnu signalizaciju peko noći

### **1.5.3 Iskop rovova i polaganje cijevi**

Zahtjevi u svezi iskopa rovova i podloge u rovu trebaju biti usklađeni s Knjigom 4 te normalnim poprečnim presjecima kanala koji su dani u Knjizi 5.

Sve količine zemljanih radova kod iskopa kao i svi radovi u rovu (izrada posteljica, obloge cijevi, zatrpavanje i dr.) predviđeni su za širinu rova prema HRN EN 1610 ili jednakovrijedno, odnosno prema normalnim poprečnim presjecima kanala koji su dani u Knjizi 5 i glavnim projektima, sva dodatna proširenja rova potrebna za oplaćivanje i razupiranje bočnih stranica (ovisno o tehnologiji izvođača radova) te pripadajuća zatrpavanja potrebno je uračunati u cijenu radova (dodatne količine neće biti obračunate u iskazu izmjere izvedenih radova).

U slučaju kada se cijevi postavljaju ispod razine podzemnih voda, kanali se moraju održavati suhima tijekom izvođenja radova što je odgovornost Izvođača, a smatra se uključenim u jedinične ponudbene cijene iskopa.

Materijal iz iskopa bit će odložen uz rov ili će biti prevezen do privremenog odlagališta. Materijal iz iskopa može biti korišten za zasipavanje rovova po odobrenju Inženjera.

U slučaju nedostatnih količina materijala za zatrpavanje rovova potrebno je kompenzirati ove količine s materijalom iz pozajmišta (koje će sam odrediti Izvođač te snositi sve vezane troškove, kao npr. naknade za deponiranje materijala). Materijal korišten za zatrpavanje rovova mora biti provjeren i odobren od strane Inženjera.

Podloga rova mora biti ravna i bez izbočina te treba imati preciznost od  $\pm 2$  cm u odnosu na projektiranu niveletu. Neravna mjesta trebaju biti izravnata, a praznine zapunjene.

Cijevi se polažu na posteljicu od sitnog šljunčanog materijala (granulacije 8-16 mm) min. debljine 10 odnosno prema Glavnim projektima i HRN EN 1610 ili jednakovrijedno ovisno o promjeru cijevi, te se oblažu sitnim šljunkom (granulacije 8-16 mm) 30 cm iznad tjemena cijevi.

Izvođač je dužan prije ugradnje šljunka dostaviti Inženjeru na pregled svu dokumentaciju o laboratorijskom ispitivanju šljunka. Ako rezultati ispitivanja udovoljavaju OTU Inženjer će pisanim putem Izvođaču dozvoliti ugradnju šljunka.

Širina rova uvjetovana je profilom cjevovoda, a njegova dubina je u ovisnosti o padu nivelete. Kod dubina iskopa preko 1,0 m, rov je potrebno obvezno razupirati.

Nakon završetka iskopa rovova, polaganja podloge oko cjevovoda i zasipavanja šahtova, rovovi će biti zatrpani materijalom iz iskopa ili zamjenskim materijalom u slojevima od 30 do 40.

U slučaju zatrpavanja rovova izvan cestovnog pojasa materijalom iz iskopa modul zbijenosti mora iznositi min. 20 MN/m<sup>2</sup>.



Ako se zatrpavanje preostalog dijela rova izvodi šljunčanim materijalom u tom slučaju modul zbijenosti završnog tamponskog sloj mora iznositi sukladno zahtjevu nadležnih institucija (Hrvatske ceste, ŽUC i Jedinice lokalne uprave).

Na dijelu trase nakon ispitivanja modula stišljivosti temeljnog tla (na ispaniranom dnu rova) Inženjer može izdati nalog Izvođaču za zamjenu temeljnog tla na dionici koju odredi Inženjer.

NAPOMENA: Zamjena temeljnog tla koja se izvrši bez naloga i odobrenja Inženjera smatra se u potpunosti troškom Izvođača radova.

Zamjena po nalogu Inženjera vrši se na sljedeći način:

- Produbljenjem temeljnog tla u dubini sloja kojega odredi nadzorni inženjer. Rad se vrši sukladno propisima (ove dokumentacije o nabavi) za iskop rova i odvoz materijala iz iskopa.
- Polaganje geotekstila na produbljeno temeljno tlo (dno rova) geotekstilom površinske mase 300 gr/m<sup>2</sup> prema karakterističnom poprečnom profilu po nalogu Inženjera. Nastavljanje se vrši preklapanjem geotekstila minimalnim preklopom 30 cm.
- Ugradnja zamjenskog materijala – drobljenjac frakcije 0-63mm. Rad se vrši sukladno propisima (ove dokumentacije o nabavi) za zatrpavanje rova zamjenskim materijalom.
- Ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom na uređenom zamijenjenom temeljnom tlu
- Odobrenje Inženjera za nastavak radova.

Svi će rovovi dubine veće od 1 m biti bočno razupirani. **Također, smatra se da su svi troškovi razupiranja rova tijekom: iskopa, postavljanja posteljice, polaganja cijevi, postavljanja okana i zatrpavanja rova uključeni u jediničnu cijenu iskopa u Troškovniku.** Izvođač je dužan predvidjeti sve potrebne radove zaštite rova prilikom izvođenja radova sukladno ovim Tehničkim specifikacijama, raspoloživoj projektnoj dokumentaciji i pravilima struke i trošak tih radova uključiti u svoje ponudbene jedinične cijene. Tehnologiju razupiranja određuje Izvođač (velikoplošne oplata i sl.).

Tijekom izvođenja iskopa, svi će rovovi biti obostrano ograđeni drvenim ili montažnim ogradama sukladne Zakonu o zaštiti na radu (NN 071/14, 118/14, 94/18, 96/18). Izvođač će održavati i premještati ogradu kako napreduju radovi na iskopu. Također, gdje je potrebno, Izvođač će izraditi i postaviti mostiće za prijelaz pješaka preko rova i/ili osigurati mogućnost prelaska vozila preko rova postavljanjem čeličnih ploča.

#### **1.5.4 Cijevi i spojevi**

Cijevni materijali primijenjeni u okviru Ugovora moraju zadovoljavati zahtjeve iz tehničkih specifikacija.

##### **1.5.4.1 Gravitacijski cjevovodi za odvodnju otpadnih voda**

Izvođač će ugraditi cijevi od materijala koje sam izabere iz niže ponuđenih materijala, na način da zadovoljavaju tehničke karakteristike cijevnog materijala, da se ispune bitni zahtjevi za građevinu uz poštivanje svih normi i zakonskih odrednica, odnosno potrebno je da cijevni materijal zadovolji parametre koji su proizašli iz statičkog i hidrauličkog proračuna.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.

Izvođač je slobodan sve cjevovode **do nazivnog promjera uključivo DN500 mm** izraditi korištenjem cijevnog materijala sukladnog sljedećom normom (Tip 1):

- **Punostijene (jednoslojne) PVC cijevi** proizvedene prema **HRN EN 1401-1** ili jednakovrijedno (Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:2009), **koje se spajaju pomoću naglavka i brtve;**

Izvođač je slobodan sve cjevovode **nazivnog promjera većeg od DN500 mm** izraditi korištenjem cijevnog materijala sukladnog sljedećom normom (Tip 2):

- **Poliesterske/stakloplastične cijevi** proizvedene prema **HRN EN 14364** ili jednakovrijedno (Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju i kanalizaciju - Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) -Specifikacije za cijevi, spojnice i brtve (EN 14364:2013)), **koje se spajaju pomoću spojnice i brtve**

Spajanje i spojni dijelovi bit će prilagođeni ovisno o odabranom cijevnom materijalu, a sukladno standardu i atestima koji su propisani za odabrani cijevni materijal (spojnice, kolčak, zavarivanje i ostalo). Koristit će se elastične brtve (brtveni prsten) koje su integrirane s cijevi. Brtve će biti od EPDM-a.

Svi fazonski (oblikovni) komadi moraju biti prilagođeni odabranom cijevnom materijalu.

Spajanje i polaganje cijevi, neovisno o materijalu, bit će izvedeno sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2.

Neovisno o odabranom materijalu cijevi, Izvođač će biti dužan za provedbu tekućih ispitivanja cijevnog materijala te će snositi sve troškove ispitivanja istih od strane akreditiranog laboratorija i to:

Na svakih 500 m isporučenih cijevi, Izvođač će, u nazočnosti Inženjera, uzeti uzorak cijevi u duljini od 1 m i predati ga akreditiranom laboratoriju koji će provesti ispitivanje obodne krutosti (SN) plastomernih cijevi sukladno normi HRN EN ISO 9969 ili jednakovrijedno.

Troškovi uzimanja uzoraka cijevi te ispitivanja u akreditiranom laboratoriju idu na teret Izvođača, tj. smatraju se uključenim u jediničnu cijenu dobave, dopreme i ugradnje cijevi.

Izvođač će, u slučaju podbacivanja rezultata tekućih ispitivanja, snositi sve troškove ispitivanja već ugrađenih cijevi i zamjene ugrađenih cijevi koje ne zadovoljavaju uvjetu minimalne obodne krutosti.

Naručitelj i Inženjer pri samoj isporuci mogu odrediti uzorak za ispitivanje, te ukoliko uzorak ne zadovoljava tražena tehnička svojstva, Naručitelj zadržava pravo cijelu takvu isporuku vratiti Izvođaču, a ukoliko bi se takav slučaj ponovio, Naručitelj zadržava pravo obustave daljnje isporuke i ugradnje cijevi od tog proizvođača.

#### 1.5.4.2 Tlačni cjevovodi za odvodnju otpadnih voda

Svi tlačni cjevovodi će biti izrađeni od slijedećih materijala kako je navedeno u ovim Tehničkim Specifikacijama:

- polietilen (PE) ili (HRN EN 12201-1:2011 ili jednakovrijedno), izrađen od PE100, SDR 17, nazivni tlak 10 bar (PN10)

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.

Spajanje cjevovoda od polietilena, Izvođač je dužan izvoditi zavarivanjem.

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

Specifikacije cijevi, spojnice i sustava, ovisno o materijalu, zadovoljavati će zahtjeve sljedeće norme ili jednakovrijedno:

Materijal cijevi	Norma
PE ili jednakovrijedno	niz normi HRN EN 12201 ili jednakovrijedno

Svi fazonski (oblikovni) komadi moraju biti prilagođeni odabranom cijevnom materijalu. Sve armature će biti izrađene od nodularnog lijeva. Spojevi armatura s cijevima će biti izvedeni prirubnički s ugrađenom brtvom.

Spajanje i polaganje cijevi biti će izvedeno sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2.

#### **1.5.5 Međusobno spajanje cijevi**

Spojevi između novih i postojećih kanalizacijskih cijevi bit će izvedeni u novim oknima (osim ako Glavnim projektom i Knjigom 4 nije drugačije propisano). U slučaju da okno ne postoji, izgraditi će se novo.

Izvođač je dužan locirati postojeći cjevovod na lokalitetu spoja te registrirati lokaciju, promjer cijevi, materijal i kotu nivelete.

#### **1.5.6 Okna**

##### Revizijska okna za kanalizacijske cjevovode

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih kolektora ugrađivat će se spojna i revizijska okna.

Materijal i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi – neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.

Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13) potrebno je prilagoditi vertikalne prilaze okana da zadovoljavaju zahtjeve iz navedenog pravilnika.

##### **1. Zasebna monolitna AB okna sukladno projektima**

Izvođač je dužan izvesti/ugraditi okna od betona/armiranog betona(AB) sukladno Knjizi 4 (Troškovnik) i Glavnim projektima na način da zadovoljavaju propisane tehničke karakteristike materijala, odnosno da se ispune bitni zahtjevi za građevinu.

##### **2. Tipska montažna okna**

Tipiska montažna okna potrebno je izvesti/ugrađivati sukladno sljedećim normama ili jednakovrijedno:

*Izvođač je slobodan okna na cjevovodima **do nazivnog promjera uključivo DN500 mm** izraditi korištenjem sljedećom normom (Tip 1):*

- **Betonska montažna okna promjera Ø 800-1000 mm proizvedena prema HRN EN 1917:2008** (Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana) ili jednakovrijedno, s integriranom plastičnom kinetom i odgovarajućom integriranom spojnicom za prihvata kanalizacijskih cijevi (moraju biti prilagođena za prihvata/spajanje ponuđenog cijevnog materijala).

Izvođač je slobodan okna na cjevovodima **nazivnog promjera većeg od DN500 mm** izraditi korištenjem sljedećom normom (Tip 2):

- **Poliesterska/stakloplastična tangencijalna okna i okna promjera Ø 1000 mm proizvedena prema HRN EN 14364** (Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju i kanalizaciju - Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) -Specifikacije za cijevi, spojnice i brtve (EN 14364:2013)) ili jednakovrijedno.

**Odabran materijal revizijskih okana mora biti prilagođen odabranom cijevnom materijalu.**

Izvedbom okna podrazumijeva se izrada ulaza, izlaza, prolazne kinete, te ugradnja sve potrebne opreme.

Izvođač montažnog okna mora priložiti ateste u pogledu statičke čvrstoće okna za zadane dubine kao i dokaz vodonepropusnosti okna.

Montažna okna se isporučuju s predgotovljenom glatkom kinetom formiranom za sve priključke u dnu okna. Ta montažna vodonepropusna okna postavljaju se na svim mjestima horizontalnih lomova trase, vertikalnim lomovima nivelete ili kaskada na trasi.

Okna se sastoje od dna okna s oblikovanim kinetama i tijelom okna sa ugrađenim stupaljama od nehrđajućeg materijala. Na bazi okna su ugrađena dva ili više priključaka (uljev i izjev) na koji se priključuju cijevi.

Posebna pažnja mora se posvetiti zatrpavanju okna u zoni neposredno oko okna. Zbog potrebe osiguranja od uzgona potrebno je (prema statičkom proračunu) izvesti oblaganje donjeg pojasa okna betonskim prstenom (stabilizirajući beton). Preostalo zatrpavanje izvesti prema uputama u slojevima od 30 cm s postizanjem tražene zbijenosti materijala.

Debljinu vertikalnih stijenci cijevi određuje isporučitelj montažnih okana prema detaljnom nacrtu za pojedini tip okna. Zahtjeva se da kod uljeva i izjeva spoj cijevi bude maksimalno 0,5 m udaljen od vanjskog ruba okna da bi se postigao zglobovi efekta spoja okno – kanalska cijev.

Okna treba položiti na podložni sloj od drobljenog kamena debljine min 15 cm koji se izvodi na uređenom temeljnom tlu gdje stupanj zbijenosti u odnosu na standardi Proctorov postupak iznosi najmanje 95% a modul stišljivosti najmanje 25 MN/m<sup>2</sup>.

Izvođač će u okviru izrade okana predvidjeti i izvedbu AB prstena/ploče za ugradnju poklopca što je uključeno u cijenu okna danu u Troškovniku (Knjiga 4).

Izvođač će u okviru izrade izvedbenih projekata izraditi proračun okana na uzgon te ugraditi dovoljnu količinu balastnog betona za sprečavanje uzgona. Količine betona koje će biti ugrađene na okna potrebne za sprečavanje uzgona se smatraju uključenim u cijenu okna danu u Troškovniku (Knjiga 4).

#### Penjalice

Okna trebaju biti opremljena odgovarajućim penjalicama minimalne širine gazišta 280 mm, izrađenim prema dolje navedenoj normi ili jednakovrijedno:

### 1.5.7 Poklopci okana

Poklopci okana će biti prema HRN EN 124 ili jednakovrijedno, proizvedeni od nodularnog lijeva, zaštićeni zaštitnom bojom otpornom na temperaturu i koroziju. Zaštitna boja ne smije sadržavati elemente koji bi štetno djelovali na pitku vodu.

Izvođač je dužan ugraditi kanalizacijske okrugle poklopce DN 600 mm, nosivosti C250 ili D400 sukladno Troškovniku (Knjiga 4), minimalne visine okvira 100 mm na sva revizijska okna na trasi kanalizacije. Dosjed treba biti strojno obrađen zbog stabilnosti i mirnoće poklopca, poklopac treba biti pričvršćen s tri vijka što daje sigurnost od otuđivanja.

Poklopci kućnih priključaka nosivosti su B125.

Na poklopcima kanalizacijskih okana bit će izlivena riječ „KANALIZACIJA“.

### 1.5.8 Poklopci crpnih stanica

Poklopci crpnih stanica, ventilacijske cijevi i rukohvati, te sva oprema i pribor bit će ugrađeni u skladu s Glavnim projektima i Troškovnikom (Knjiga 4).

### 1.5.9 Križanja i paralelna vođenja

Nakon iskolčenja trase cjevovoda potrebno je utvrditi sva sjecišta cjevovoda (i objekata) sa svim instalacijama u suradnji s predstavnicima organizacija koje gospodare istima te je potrebno uvidom na licu mjesta utvrditi je li potrebno izvršiti izmještanja podzemnih instalacija.

Križanja kanalizacijskih cjevovoda s postojećom infrastrukturom bit će izvedena od strane Izvođača u skladu s nacrtima i uvjetima dobivenim od strane relevantnih tijela. (komunalne tvrtke, željeznice, ceste, telekomunikacije, plin, vodoopskrba, itd.).

Potrebno je utvrditi situacijski i visinski položaj podzemnih instalacija, otkopati ih ručno kako bi se utvrdio njihov stvarni smještaj kao i mogućnost izvedbe projektnog rješenja. Iznalaženje eventualnog novog rješenja (izmještanje, novi objekt i sl.), zbog nemogućnosti izvedbe, treba povjeriti projektantu, predstavniku investitora, izvođaču i predstavniku vlasnika instalacije.

Prilikom iskopa rovova za kanalizaciju potrebno je uvažiti postojeće instalacije te ostvariti sigurnosne udaljenosti kako se iste ne bi ugrozile ili oštetile.

Prije početka izvođenja radova potrebno je podnijeti zahtjev u nadležnim organizacijama, zbog utvrđivanja točne pozicije njihovih instalacija na terenu te određivanja nadzora od strane istih.

Na koridorima gdje je onemogućeno polaganje predmetnih cjevovoda u skladu s Posebnim uvjetima građenja pojedinih distributera bit će potrebno, u dogovoru s nadležnim distributerima, mjesta kolizije rješavati dogovorom na licu mjesta.

Prilikom iskopa rovova, na mjestima križanja s instalacijama i tamo gdje su udaljenosti manje od propisanih, potrebno je zemljane radove izvoditi ručno.

Križanje i paralelno vođenje s elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom (EK infrastruktura HT-a)

Prilikom iskopa rovova za predmetne cijevi potrebno je uvažiti položaj postojeće elektroničko komunikacijske infrastrukture, točnije EK kabela, te ostvariti sigurnosne udaljenosti prema pravilniku – Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine, NN 75/13, kako se ista ne bi ugrozila ili oštetila.

Točne mikrolokacije kolizije utvrđivat će se na terenu, nakon probnih iskopa (šliceva) te pažljivim ručnim iskopom, uz prisustvo Nadzorne službe i ovlaštene osobe Hrvatskog telekoma te će načini zaštite postojeće EK infrastrukture biti obrađene u višim nivoima razrade tehničke dokumentacije (Izvedbeni projekt, Članak 74. Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Najmanja udaljenost pri paralelnom vođenju ili približavanju postojećeg podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela i predmetnog cjevovoda treba biti najmanje 0,5 m. Na mjestu križanja, predmetna cijev mora biti položena ispod kabela, pri čemu kabel treba mehanički zaštititi uvlačenjem u zaštitnu kolonu (cijev većeg profila). Duljina zaštitne cijevi mora biti najmanje 1,5 m sa svake strane mjesta križanja, a udaljenost od tjemena predmetne cijevi treba biti najmanje 0,3 m.

Ukoliko se pri približavanju postojećoj EK infrastrukturi (kod paralelnog vođenja ili križanja) ne može ostvariti predviđena udaljenost i zaštita, moguće je prelaganje (manje pomicanje na kraćim dionicama – blagi luk od cca 1 m promjera) EK kabela, uz osobitu pažnju i obvezno prisustvo Nadzorne službe i ovlaštene osobe Hrvatskog telekoma te geodetsko evidentiranje pomaka i dostava istog u digitalnom .dwg obliku nadležnom odjelu HT-a.

Ako ni uz prelaganje nije moguće postići Pravilnikom tražene udaljenosti križanja i paralelnog vođenja, te zaštite, pristupit će se djelomičnom izmještanju EK kabela.

Izmještanju se ne može pristupiti bez prethodne obavijesti nadležnom odjelu Hrvatskog telekoma d.d.uz prethodno izrađeno i odobreno tehničko rješenje izmještanja EKI HT-a. Svi radovi na izmještanju moraju se obaviti prema internim procedurama HT-a, vezanim uz najavu i radove prekida prometa. Radovi izmještanja mogu se vršiti samo uz odobrenje i prisustvo vlasnika instalacije Hrvatskog telekoma d.d.

#### **1.5.10 Kućni priključak**

U skladu s Troškovnikom (Knjiga 4), Izvođač će u okviru Ugovora izvesti kućne priključke.

Jedan kućni priključak sastoji se od:

- T-komad od materijala koji je prilagođen odabranom cijevnom materijalu sa svim potrebnim spojnim i brtvenim materijalom u vodonepropusnoj izvedbi, DN *profil cjevovoda na koji se spaja*/160 mm. T komad je sastavni dio cjevovoda (kolektora).

Izvedba izvoda kućnog priključka s oknima za priključak kućanstava te ispitivanje vodonepropusnosti kućnog priključka:

- Nabave, dopreme, prijevoza na mjesto gradnje i ugradnja sa svim potrebnim spojnim i brtvenim materijalom u vodonepropusnoj izvedbi:
  - kanalizacijskih cijevi (tjemene nosivosti SN 8) DN 160 mm:

**Punostijene (jednoslojne) PVC cijevi** proizvedene prema **HRN EN 1401-1** ili jednakovrijedno (*Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i*

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

*kanalizaciju - neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:2009), koje se spajaju pomoću naglavka i brtve;*

- fazonskih komada od PVC prema HRN EN 1401-1 ili jednakovrijedno s brtvom u vodonepropusnoj izvedbi- koljena DN 160 mm za skretanje izvoda (kut skretanja 22°, 30°, 45° ovisno o situaciji na pojedinoj lokaciji priključka) DN 160 mm, dvostruka klizna spojnica sa graničnikom DN 160 mm 2 komada - za spoj T-komada i cijevi DN 160, te za spoj interne kanalizacije na novi kućni priključak (iza revizijskog okna DN 600 mm)
  - montažnih inspekcijskih okana promjera DN 600 mm s odgovarajućom vodonepropusnom završnom kapom za priključak korisnika na okno
  - okruglih poklopaca za kanalizaciju od nodularnog lijeva DN 600 mm za okno kućnog priključka nosivosti B125 s AB prstenom
  - Dosjed treba biti strojno obrađen zbog stabilnosti i mirnoće poklopca, poklopac treba biti pričvršćen s tri vijka što daje sigurnost od otuđivanja
  - na poklopcima će biti izlivena riječ „KANALIZACIJA“
  - uključeno ispitivanje vodonepropusnosti i CCTV snimanje kućnog priključka
- Stavka uključuje i sve zemljane radove za izradu izvoda kućnog priključka:
- strojno rezanje i razbijanje asfalta na mjestima prijelaza ispod prometnice, kolnih i pješačkih ulaza.
  - iskop rova za kanal kućnog priključka, širine 0,8 m, srednje dubine 1,5 m, uključujući i iskop za revizijska okna kućnih priključaka, bez obzira na kategoriju materijala. Predviđena je izvedba rova sa vertikalnim stranama te proširenje rova na mjestima montaže revizijskih okana uz korištenje razuporne oplata. Iskopano tlo odbacuje se u stranu unutar radnog pojasa.
  - ručno planiranje dna rova.
  - nabava, dobava i ugradnja sitnog šljunka (granulacije 8-16 mm) za izradu podloge debljine 10 cm ispod kanalizacijskih cijevi i u zoni cijevi (do 30 cm iznad tjemena cijevi) uz pažljivo nabijanje.
  - nabava, dobava i ugradnja materijala iz iskopa ili zamjenskog materijala za zatrpavanje (ovisno o postojećem stanju) cjevovoda uz pažljivo nabijanje u slojevima do 30 cm. Kod ugradnje treba voditi računa o dijelovima trase gdje se vrši obnova asfaltnog zastora da visina šljunčanog zastora bude niža od postojećeg asfalta za debljinu asfaltnog zastora. Zbijenost treba odgovarati prema zahtjevu nadležnih institucija (npr. Hrvatske ceste, Županijska uprava za ceste i sl.) Konačnu odluku o primjerenosti materijala za ugradnju donosi Inženjer upisom u građevinski dnevnik.
  - utovar i odvoz viška materijala iz iskopa i razbijenog asfalta na stalnu deponiju.
  - vraćanje u prvobitno stanje prometnica, kolnih i pješačkih ulaza na mjestima gdje se izvodio izvod za kućni priključak, bez obzira na vrstu materijala

Kontrolno okno će se postaviti na udaljenosti cca 1 m od unutarnjeg ruba privatne parcele. Točnu lokaciju kontrolnog okna DN 600 mm na terenu odrediti će predstavnik izvođača i Naručitelja uz suglasnost krajnjeg korisnika (vlasnika).

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

Izvođač treba izvesti kontrolno okno kućnih priključaka sukladno sljedećoj normi ili jednakovrijedno:

<i>HRN EN 13598-1:2010 ili jednakovrijedno</i>	<i>Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U), polipropilen (PP) i polietilen (PE) – 1.dio: Specifikacije za pomoćne spojnice i plitke kontrolne komore</i>
<i>HRN EN 13598-2:2016 ili jednakovrijedno</i>	<i>Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U), polipropilen (PP) i polietilen (PE) – 2.dio: Specifikacije za kontrolna okna i kontrolne komore u području prometnica i duboko ukopane instalacije</i>

#### **1.5.11 Crpne stanice**

Građevinski dio crpne stanice je podzemni objekti izvodi se sukladno Knjizi 4 (Troškovnik) i Knjizi 5 (Nacrti) i glavnim projektima. Objekt je u cijelosti ukopan u teren i sastoji se od jednog osnovnog dijela: crpnog bazena predviđenog za prihvaćanje otpadnih voda unutar kojeg su smještene crpke, zasuni i prateće opreme. Crpni bazen ima kinetu oblikovanu na način da se što manje vode zadržava u njemu. Mora se osigurati stalna potopljenost crpke.

Crpne stanice bit će opremljene s dvije crpke (uronjenog tipa), automatikom za samostalan rad te elektroormarićem. Objekt se pokriva armiranobetonskom pločom na kojoj je inox poklopac.

Predviđene su ljestve s vodicom za pristup crpkama, a crpke se mogu i izvaditi pomoću ugrađenih vodicila.

#### **1.5.12 Osiguranje funkcionalnosti postojećeg sustava odvodnje tijekom izvođenja radova**

Osiguranje funkcioniranja kanalizacijskog sustava tijekom izgradnje projektiranog kanalizacijskog cjevovoda izvođač će izvoditi prema predhodno izrađenom elaboratu privremenog upravljanja.

Izvođač će uputiti obavijest stanovništvu o planiranim prespajanjima (vrijeme i lokacija), putem lokalne radio postaje i web stranice Naručitelja i grada Ivanić-Grada.

Izvođač mora uključiti u cijenu sve pripremne radove; nabave, dobave i ugradnje uređaja, privremenih objekata i opreme za funkcioniranje sustava (izgradnja privremenih cjevovoda - by pass, prespajanje postojećih cjevovoda, ugradnja privremenih crpki, kao i druga rješenja); radove na uklanjanju svih privremenih objekata, uređaja i opreme; kao i sav ostali potreban rad i materijal prema odabranoj tehnologiji izvođača radova.

#### **1.5.13 Projekti Izvođača**

Izvođač će izraditi izvedbene projekte za sve objekte. Izvedbeni će projekti biti izrađeni na osnovu glavnog projekta koji je bio osnova za izdavanje građevinskih dozvola koje su izdane za predmetne radove ukoliko su iste bile potrebne.

Izvođač može predložiti manja odstupanja u odnosu na postojeće projekte, ukoliko takve izmjene i dalje ispunjavaju zahtjeve definirane u ovim Tehničkim Specifikacijama i zahtjeve definirane u potvrdi glavnog projekta, građevinskoj dozvoli i/ili lokacijskoj dozvoli. Izvođač će predati tehničke detalje vezane uz odstupanja od projekta Inženjeru i Naručitelju na odobrenje.



Izvođaču je iz opravdanih razloga dopušteno ishođenje izmjena i dopuna građevinske dozvole/potvrde glavnog projekta uz prethodno odobrenje Inženjera i Naručitelja. Takve izmjene će se izvršiti o trošku Izvođača i ne smatraju se valjanim razlogom za produljenje roka dovršetka.

Izvođač će biti odgovoran za pravilno vođenje sve građevinske dokumentacije koja je neophodna prema odredbama Zakona o gradnji (NN 153/03, 20/17, 39/19) i važećim podzakonskim aktima.

#### **1.5.14 Norme, označavanje i dokazivanje sukladnosti građevinskih proizvoda**

Radovi moraju biti projektirani, izvedeni i instalirani u skladu s odgovarajućim i usuglašenim standardima.

Radovi koji uključuju pripadajuću opremu, instrumente i kontrolni sustav, NUS, električne instalacije moraju biti usklađeni sa zakonskom regulativom relevantnih direktiva uključujući između ostalog Direktivu o sigurnosti strojeva (Directive 98/37/EC) te Direktivu o nisko-naponskim uređajima (Directive 73/23/EEC).

Svaki uređaj treba imati CE oznaku u skladu s relevantnom aplikacijom direktive EU vijeća.

Dijelovi uređaja koji nisu cjeloviti te su dio većeg uređaja, a koji kao takvi ne mogu imati CE oznaku imati će deklaraciju o ugradnji.

#### **Napomena:**

**Sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi, za bilo koje navođenje sukladnosti s normama, u ovoj Dokumentaciji o nabavi (knjige 1-5), za svaku navedenu normu se podrazumijeva ta konkretna norma ili jednakovrijedno. Dokazivanje da rješenja (robe, radovi, usluge) koja ponuditelj predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve pojedine navedene norme mora biti u ponudi ponuditelja zadovoljavajuće prikazano, odnosno ponuditelj u ponudi treba na zadovoljavajući način dokazati da rješenja koja predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju postavljene zahtjeve. Prethodno navedeno dokazivanje jednakovrijednosti je potrebno dostaviti sukladno članku 213. Zakona o javnoj nabavi, s time da tijelo koje je izdalo dokument kojim se dokazuje jednakovrijednost s pojedinim normama (ocjena sukladnosti) mora biti akreditirano u skladu s Uredbom (EZ) br. 765/2008 Europskog parlamenta i Vijeća.**

Ovom dokumentacijom o nabavi, za izgradnju sustava odvodnje, predviđena je ugradnja materijala i proizvoda kojom je omogućeno ravnopravno sudjelovanje svih potencijalnih sudionika u postupku nadmetanja, kako s osnove domaćih ili uvoznih proizvoda, tako i s osnove domaćih ili stranih ponuditelja. Proizvodi i materijali koji su navedeni u dokumentaciji o nabavi se nalaze u proizvodnim programima domaćih i stranih tvrtki i kao takvi se predstavljaju širom osnovom za odabir mogućnosti nuđenja pojedine vrste materijala i proizvoda.

Ukoliko tehničke specifikacije ili troškovnici sadrže ime robne marke, smatra se da su takvi nazivi isključivo u opisne svrhe te da je ponuditelj slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu marku ili model koji odgovara zahtjevima naručitelja. Također ukoliko tehničke specifikacije i troškovnici sadrže određenu normu bez navoda „ili jednakovrijedno“ ponuditelj je slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu normu koja odgovara zahtjevima naručitelja.

#### **1.5.15 Licence za inženjere**

Izvođač će uzeti u obzir da su određeni inženjerski poslovi u Hrvatskoj regulirani Zakonom o gradnji (NN 153/13 s izmjenama i dopunama) te Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15 s izmjenama i dopunama). Tim aktima su definirani i minimalni uvjeti za osoblje Izvođača na gradilištu.

Također, Zakon o zaštiti na radu i relevantni podzakonski akti definiraju uvjete koje moraju ispuniti osobe koje obavljaju poslove koordinatora zaštite na radu.

#### **1.5.16 Visinski nivoi**

Ukoliko nije drugačije navedeno, sve će visinske kote biti izražene u metrima nad Jadranskim morem s preciznošću na dva decimalna mjesta (visinski referentni sustav – HVRS71). Podaci za sve visinske kote će biti bazirani na referentnim podacima odobrenim od strane Inženjera.

Izvođač će definirati, izraditi i zaštititi neophodne dodatne referentne točke tijekom period izvođenja radova koje će povremeno biti provjeravane.

Markeri i druge referentne točke u blizini gradilišta nisu prikazane na nacrtima. Izvođač će biti odgovoran za prikupljanje ovih informacija.

Izvođač će staviti najmanje 3 referentne točke te njihove visinske kote na glavne nacрте.

#### **1.5.17 Dimenzije**

Sve su dimenzije, udaljenosti i visinske kote na nacrtima prikazane u metričkom sustavu. Ukoliko je potrebno izraditi dodatne ili određene građevinske nacрте, Izvođač je dužan pripremiti takve nacрте u metričkom sustavu.

#### **1.5.18 Sigurnosne procedure**

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.8 Uvjeta Ugovora.

##### **1.5.18.1 Sigurnost**

Izvođač će izvršiti radove na način da će biti usklađeni sa svim međunarodnim i hrvatskim sigurnosnim zakonima i standardima. Svi radovi moraju biti posebno usklađeni sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14 sa svim izmjenama i dopunama), Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18) te s drugim važećim zakonima i hrvatskim standardima.

Pitanja vezana uz sigurnost bit će na planu i programu svih sastanaka te će planovi vezani uz ova pitanja biti predmet zajedničkog dogovora između Inženjera i predstavnika izvođača s ciljem smanjenja rizika pojave akcidenata i neželjenih slučajeva u narednim aktivnostima.

U slučaju da Inženjer smatra da metode rada Izvođača nisu dovoljno sigurne ili da ne postoji dovoljna ili adekvatna zaštitna barijera ili druga sigurnosna oprema ili oprema za spašavanje, Izvođač će promijeniti svoju metodologiju izvođenja radova ili instalirati dodatnu opremu ili pojačati mjere sigurnosti i opremu za spašavanje.

Izvođač će u najkraćem roku obavijestiti Inženjera o bilo kakvim akcidentima, bilo to na lokaciji gradilišta ili izvan, a koji uključuju Izvođača i rezultiraju ozljedom osoblja ili oštećenjem materijalnih dobara, bilo da se radi o direktnom kontaktu s radovima ili s trećim licem. Ovakve obavijesti mogu biti

verbalne, ali svakako trebaju biti popraćene detaljnim pisanim izvješćem unutar perioda od 24 (dvadeset i četiri) sata od akcidenta.

#### 1.5.18.2 Zaštita od požara i prevencija

Izvođač treba biti u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10 sa svim izmjenama i dopunama) za zaštitu radova i bilo koje okolne imovine od vatre te, ako je potrebno, treba omogućiti vatrogascima da povremeno pregledaju sve objekte za zaštitu od požara.

Izvođač treba pripremiti i izdati izjavu o metodi rada za djelatnosti koje uključuju rizike od požara i skladištenje zapaljivih materijala Inženjeru na odobrenje.

Izvođač mora nadalje biti u skladu sa:

- Pravilnikom o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)
- Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnikom o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 056/12 i 061/12)
- Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06).

#### **1.5.19 Zaštita na radu**

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.8 i 6.7 uvjeta Ugovora.

Svi će radovi biti striktno izvedeni u skladu s važećom registrativom Europske unije koja se odnosi na zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu te s važećom registrativom Republike Hrvatske. Izvođač će postupati u skladu s niže navedenim zakonima i pravilnicima:

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14 sa svim izmjenama i dopunama)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 005/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)

#### 1.5.19.1 Osoba za provedbu zaštite na radu

Izvođač će u okviru ovog Ugovora dati izraditi Plan izvođenja radova. U planu izvođenja radova potrebno je predvidjeti sve opasnosti koje će proizlaziti iz tehnologije izvođenja radova, a kako bi se opasnosti smanjile na najmanju moguću mjeru, posebno pri izvođenju osobito opasnih radnji.

Investitor će imenovati koordinatora zaštite na radu u fazi izvođenja radova (koordinator II), a isti će biti angažiran u okviru projekta kroz ugovor o uslugama nadzora. Izvođač će slijediti upute koordinatora zaštite na radu u fazi izvođenja radova.a.

#### 1.5.19.2 Opasne aktivnosti

Plan će zaštite na radu sadržavati specifične procedure za smanjenje rizika koji nastaje kao rezultat obavljanja opasnih poslova na gradilištima kako je to niže navedeno ali ne i ograničeno na:

- iskope (npr. mjere osiguranja klizanja zemljišta, kontakt s podzemnim /nadzemnim instalacijama, fizičke barijere prema vozilima, znakovi upozorenje za pješake)
- rad na visini (npr. padovi, materijali koji bi mogli pasti)
- rad u zatvorenim prostorima (npr. nedostatak kisika, otrovni plinovi / pare / dim, eksplozivni plinovi)
- rad s otpadnim vodama, muljem u spremnicima, komorama i cjevovodima (npr. leptospiroza, utapanja, otrovni plinovi)
- nadzemni i podzemni aktivni strujni vodovi te kontrolna oprema (elektrifikacija).
- radovi na cestama (npr. promet, pješaci)
- podizanje teških tereta (npr. neophodna oprema, stabilno tlo, obučeni vozač / podizač tereta s remenom / pomoćnik pri utovaru/istovaru)
- preklapanje s radovima drugih Izvođača ili Naručitelja (npr. postojeći operativni uređaj i oprema)
- skladištenje opasnih supstanci, rukovanje i korištenje (npr. kemikalije, eksplozivi)
- kontrolirano upravljanje otpadnim materijalima

#### 1.5.19.3 Sastanci i izvještavanje

Izvođač će poslati Inženjeru i Koordinatoru zaštite na radu detalje bilo kakvih akcidenata čim prije nakon ovakvog događaja.

Zaštita će na radu biti predmet svakog sastanka na gradilištu. Poglavlje o zaštiti na radu će činiti dio mjesečnog izvještavanja.

#### 1.5.19.4 Opasna atomsfera

Izvođač će osigurati neophodnu opremu za praćenje parametara pri ulasku u potencijalno opasne prostore. O svim opasnim ili potencijalno opasnim prostorima će Izvođač voditi odgovarajuću evidenciju.

#### 1.5.19.5 Ograničeni pristup i „Dozvola za rad“

Plan će zaštite na radu sadržavati i procedure za definiranje i pristup „Područjima s ograničenim pristupom“ gdje će pristup ovakvim područjima biti ograničen „dozvolom za rad“ u ovakvim prostorima.

Izvođač će onemogućiti pristup svojim uposlenicima ili kooperantima sve dok ne budu u posjedu dozvole za rad u ovakvim područjima od strane osoba za provedbu zaštite na radu.

Inženjer može naložiti Izvođaču da definira područje kao „Područje s ograničenim pristupom“ ukoliko on to smatra neophodnim. Usklađenost sa zahtjevima dozvole neće odriješiti Izvođača bilo kakve odgovornosti prema Ugovoru.

#### 1.5.19.6 Odredbe za slučajeve nužde

Plan zaštite na radu će sadržavati i odgovarajuće postupke i opremu u izvanrednim slučajevima, uključujući:

- oprema za prvu pomoć (zavoji, itd.)
- osobe obučene za pružanje prve pomoći
- komunikacija i prijevoz do najbliže bolnice s odjelom za akcidentne i izvanredne slučajeve
- opremu za praćenje
- opremu za spašavanje
- opremu za gašenje požara
- komuniciranje s najbližom vatrogasnom stanicom

Izvođač će osigurati svu neophodnu opremu za spašavanje koja će redovno biti provjeravana i održavana. Evidencija provjere opreme će se voditi na gradilištu. Izvođač će osigurati da adekvatan broj uposlenika bude u potpunosti obučen za korištenje aparata za disanje i tehnika oživljavanja.

#### 1.5.19.7 Osobna zaštitna oprema i higijena

Osobna zaštitna oprema će biti dostupna osoblju te će se koristiti gdje je to potrebno, a uključuje:

- zaštitne kacige
- zaštitu za oči
- zaštitu za uši (sluh)
- zaštitu ruku
- zaštitu za noge.

Izvođač će osigurati i odgovarajuće objekte za boravak, uključujući minimalno:

- pitku vodu
- zahode
- umivaonike s toplom vodom, sapune i ručnike
- čiste, suhe i tople prostore sa stolovima i stolicama gdje je moguće konzumirati hranu.

#### **1.5.19.8 Vertikalni prilazi**

Sukladno Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20) za ulazak u okna, šahtove i slične objekte gdje se poslovi obavljaju povremeno mogu se koristiti vertikalni prilazi izvedeni u obliku čvrstih metalnih ljestava postavljenih vertikalno ili koso s kutom nagiba većim od 75° prema horizontali.

Prečke ljestava moraju biti od okruglog željeza promjera najmanje 1,6 cm i dobro učvršćene odnosno zavarene za stranice ljestava na vertikalnom razmaku od najviše 30 cm.

Duljina prečki između stranica ljestava ne smije biti manja od 40 cm.

Ljestve, čija je visina veća od 3,0 m moraju počevši od sedme prečke (oko dva metra od poda) imati čvrstu leđnu zaštitu.

Leđna zaštita mora biti izrađena u obliku kaveza načinjenog od lukova od plosnatog željeza, s unutrašnjim radijusom ne manjim od 70 cm niti većim od 80 cm, koji moraju biti pričvršćeni za stranice ljestava na međusobnom razmaku ne većem od 1,4 m.

Lukovi moraju biti povezani vertikalama od plosnatog željeza na razmaku ne većem od 25 cm. Lukovi i vertikale od plosnatog željeza koji međusobno zatvaraju kavez, moraju biti tako dimenzionirani i učvršćeni za ljestve da pružaju sigurnu zaštitu osobama od pada s visine.

Ljestve moraju biti kruto vezane sa zgradom, objektom ili konstrukcijom u razmacima ne većim od 3,0 m. Ljestve moraju biti postavljene paralelno sa zgradom ili nekom drugom konstrukcijom.

Ako ljestve nemaju leđobran, nego je predviđeno da se osobe penju između ljestava i zida, razmak između prečke ljestava i zgrade mora iznositi 70 do 80 cm.

Ako su ljestve pričvršćene za zid ili stup moraju od površine zida odnosno stupa biti udaljene najmanje 16 cm.

Na ljestvama čija je visina veća od 20,0 m moraju se na udaljenostima od 6,0 do 8,0 m ugraditi odmorišta (platforme ili podesti).

#### **1.5.20 Upravljanje okolišem**

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.18. uvjeta Ugovora.

##### **1.5.20.1 Plan upravljanja okolišem (PUO)**

Izvođač će u roku od 40 dana od dana početka provedbe ugovora predati Plan upravljanja okolišem (PUO) koji će se odnositi na cijeli period izvođenja radova.

PUO će sadržavati, ali ne biti i ograničen na slijedeće:

- **Odlaganje čvrstog otpada za sve građevinske materijale** te lokacije odlagališta za višak materijala i otpadne materijale na okolišno siguran način; materijali bi trebali biti reciklirani do maksimalno mogućeg stupnja a gdje to nije moguće učiniti, otpad je potrebno odložiti na adekvatnoj udaljenosti od gradilišta na pogodnu i odobrenu deponiju. Paljenje otpada na lokaciji gradilišta nije dozvoljeno.

- **Upravljanje tekućim otpadom u svezi potencijalnog izlivanja goriva** i kemikalija koje se koriste tijekom izgradnje na okolišno prihvatljiv način na adekvatnoj udaljenosti od gradilišta u skladu s lokalnim zakonima.
- **Smanjiti utjecaj mehanizacije u odnosu na ljudsko zdravlje** i okoliš općenito. Ovo se odnosi na smanjenje potencijalne štete po vegetaciju, emisije buke, prašine i akcidentne izljeve goriva koje mogu dovesti do zagađenja tla i vode.
- **Odlaganje sanitarnog otpada** - odlaganja otpada iz sanitarnih prostorija na lokaciji gradilišta na okolišno prihvatljiv način (npr., kemijskih zahodi).
- **Kamenolomi i pozajmišta materijala.** Izvođač će definirati lokalitete na kojima će se iskopavati materijali te mjere koje će biti primijenjene s ciljem smanjenja utjecaja na okoliš, tijekom i nakon trajanja izgradnje.

#### *1.5.20.2 Upravljanje okolišem*

##### *1.5.20.2.1 Općenito*

Izvođač će biti u skladu s odredbama EU direktiva te hrvatskim zakonima na području zaštite okoliša.

Izvođač će zadovoljiti zahtjeve relevantnih tijela za zaštitu okoliša te ishoditi neophodne dozvole po ovom pitanju.

Izvođač će biti odgovoran za sve probleme koji su posljedica ili su vezani uz s procesiranje, uklanjanje, prijevoz i odlaganje nastalog otpada u skladu s primjenjivim zakonima iz područja zaštite okoliša.

Izvođač će voditi računa o Studiji utjecaja na okoliš posebno u dijelu koji je vezan za utjecaje na okoliš koji nastaju kao rezultat izgradnje te će poduzeti sve potrebne mjere da smanji ove utjecaje na najmanju moguću razinu.

##### *1.5.20.2.2 Prevencija onečišćenja tla i voda*

Upravljanje vodama i otpadnim vodama koje nastaju kao posljedica radova, uključujući vode od čišćenja, testiranja ili dezinfekcije, Izvođač će postupati u skladu sa zahtjevima hrvatskih standarda u svezi ispuštanja otpadnih voda u kanalizacijski sustav ili u vodotoke.

Izvođač će poduzeti sve razumne mjere kako bi osigurao da aktivnosti na radovima ne uzrokuju zagađenje podzemnih izvora vode ili površinske vode.

Izvođač će poštivati odredbe i preporuke svih državnih i lokalnih zakona ili najbolja praktična rješenja za smanjenje buke i prašine na gradilištu.

##### *1.5.20.2.3 Prevencija buke i remećenja reda*

Izvođač će osigurati da je utjecaj buke koja nastaje uslijed izvođenja radova smanjena na minimum putem dobre organizacije gradilišta, održavanja strojeva i komunikacije s vlasnicima obližnjih posjeda. Izvođač će primijeniti najbolje moguće načine da smanji buku koja nastaje kao rezultat aktivnosti na izgradnji uključujući održavanje strojeva.

Izvođač će biti u skladu s hrvatskim zakonima i pravilnicima za smanjenje buke uključujući, ali ne i isključivo sa Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16, 114/18, 014/21) i Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredinama gdje ljudi rade i borave (NN 145/04).

Vozila i mehanički strojevi koji se koriste za radove bit će opremljeni s efikasnim prigušivačima na ispušnim cijevima te će biti održavani u adekvatnom radnom stanju tijekom trajanja radova. Strojevi za povremenu uporabu bit će ugašeni u periodima između radova ili će biti upaljeni s minimalnom snagom. Izvođač će ukloniti s gradilišta bilo kakve strojeve za koje Inženjer smatra da nisu dovoljno prigušeni. Sve će kompresorske jedinice biti modeli "s prigušenom bukom" s ugrađenim i zabrtvljenim akustičkim poklopcima koji će biti zatvoreni kada su kompresori u pogonu. Svi pomoćni pneumatski alati će biti opremljeni s prigušivačima adekvatnog tipa prema preporuci proizvođača. Pumpe i mehanički statični strojevi će biti zatvoreni u akustična kućišta ili paravane gdje je to određeno od strane inženjera.

Bilo kakvi strojevi, poput generatora ili pumpi, koji moraju raditi izvan normalnih radnih sati bit će locirani u akustičkim kućištima prema nalogu Inženjera koji će ograničiti nivoe buke na ne manje od 5 dB(A) ispod dopuštenih nivoa.

Izvođač će provesti mjerenja buke ukoliko to bude zahtijevano od strane Inženjera te će predati inženjeru rezultate mjerenja. Izvođač će provesti bilo koja druga dodatna mjerenja prema zahtjevu inženjera kako bi buka i druge smetnje bile svedene na minimum.

#### *1.5.20.2.4 Vibracije tijekom izgradnje*

Izvođač će poduzeti sve korake neophodne za smanjenje vibracija koje nastaju korištenjem strojeva i mehanizacije na gradilištu. Strojevi koji koriste sustav ispuštanja teških tereta bilo na mehanički ili gravitacijski način u svrhu lomljenja asfalta ili temelja nisu dopušteni. Vibracije će se pratiti putem vibrometra prema nalogu Inženjera. Vibracije vezane uz mehaničke uređaje ne smiju preći 2.5 mm/sec. kao maksimalnu brzinu čestica u okomitom smjeru na granici parcele.

#### *1.5.20.2.5 Prevencija emisija prašine*

Izvođač će svesti emisije prašine na minimum u skladu s procedurama dobre prakse vođenja gradilišta te specifičnim mjerama koje uključuju, ali nisu ograničene na:

- instalaciju vjetrenih barijera na lokacijama odlaganja zemlje
- zatvaranje transportne trake, kamiona i drugih transportnih sredstava
- pokrivanje materijala s plastičnim pokrivačima
- zbijanje s povezujućim materijalima
- privremeno ili trajno završno zatrpavanje građevinskog rova granuliranim materijalom bez sitnih frakcija
- posipanje vodom gornjih slojeva zemlje.



#### **1.5.21 Izvještaji o napretku**

Ovo poglavlje treba čitati u kombinaciji s člankom 4.21 uvjeta Ugovora.

##### **1.5.21.1 Mjesečni izvještaji o napretku**

Stil i format izvještaja bit će dogovoren s Inženjerom. Jedna će kopija biti poslana Naručitelju od strane Inženjera nakon njegovog odobrenja.

##### **1.5.21.2 Fotodokumentacija**

Izvođač će voditi detaljnu fotografsku evidenciju napretka radova te će načiniti bilo kakve fotografije prema zahtjevu Inženjera.

Izvođač će načiniti digitalne fotografije u boji aparatom dobre kvalitete s refleksnim staklom, dobrom rezolucijom i promjenjivim objektivima. Rezolucija će digitalnog negativa biti najmanje 8 milijuna piksela.

Sve će fotografije biti načinjene u JPEG formatu visoke kvalitete te redovito dostavljene Inženjeru na CD-u.

Izvođač će dostaviti četiri kopije fotografija o napretku radova, propisno označene, te minimalne veličine 150mm x 100mm s odgovarajućim dijelovima radova, tijekom izvođenja i po završetku, odnosno prema nalogu Inženjera. Negativi i tiskane kopije ne smiju biti retuširane.

Digitalne će datoteke fotografija biti vlasništvo Investitora te nije dozvoljeno davanje tiskanih kopija istih drugim osobama bez odobrenja Naručitelja ili Inženjera. Izvođač će također osigurati album fotografija.

##### **1.5.21.3 Građevinski dnevnik**

Izvođač mora voditi građevinski dnevnik kako je propisano Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14, 107/15, 20/17, 98/19, 121/19).

#### **1.5.22 Aktivnosti Izvođača na gradilištima**

Ovo poglavlje treba čitati u kombinaciji s Člankom 4.23 uvjeta Ugovora.

Ukoliko Izvođač treba pristupiti zemljištu van granica gradilišta, dužan je zatražiti odobrenje od Inženjera. Ukoliko se radovi izvode na ovakvim površinama, Izvođač će izvijestiti Inženjera pisanim putem 14 dana prije početka radova na takvom području. Izvođač je odgovoran za pronalaženje dogovora s vlasnicima i stanovnicima ovakvog područja te za ishođene neophodnih dozvola i potvrda. Također, on će u potpunosti biti odgovoran za vraćanje u prvobitno stanje ovih područja u dogovoru s vlasnicima i stanovnicima. Izvođač će na zahtjev dostaviti Inženjeru kopiju pisanog dogovora s vlasnicima i stanovnicima gdje će biti navedeni uvjeti i naknade za korištenje ovakvih područja. Usprkos informaciji prema Inženjeru dogovor i korištenje ovih područja je isključivo pitanje dogovora između izvođača i vlasnika i stanovnika.

Izvođač je dužan voditi evidenciju o datumima ulaska i izlaska s područja zemljišta i vlasništva od svakog vlasnika i stanovnika, zajedno s datumima izvođenja i uklanjanja svih struktura, gdje je to primjenjivo, te će izdati kopije ove evidencije kada to bude zahtijevano od strane Inženjera.

#### **1.5.23 Radovi pod utjecajem vode**

Izvođač će biti odgovoran te će snositi sve direktne i indirektne troškove rješavanja pitanja vode na gradilištu, bila to voda iz postojećih cijevi, sustava kanala, jezera, rijeka, vodotoka, podzemnih izvora, kišnice ili bilo kojeg drugog izvora. Izvođač će održavati gradilište na način da na njemu neće biti vode te će osigurati pregrade, zagate, ispumpavanja, postavljanje pilota, razupiranje, privremene odvode, itd. koji su neophodni za ovu svrhu. Izvođač će, o svom trošku, poduzeti sve neophodne mjere s ciljem prevencije nastanka štete kao posljedica erozije i taloženja tijekom izgradnje. Ukoliko dođe do akumulacije vode na bilo kojem dijelu gradilišta tijekom ili nakon izgradnje, sve do kraja Razdoblja za obavještanje o nedostacima, a što bi za uzrok moglo imati kvašenje ili eroziju, Inženjer može naložiti Izvođaču da ukloni i zamijeni, na trošak Izvođača, bilo koje materijale ili radove koji su pod utjecajem ovakvih procesa. Bilo kakve štete na gradilištu ili na susjednim parcelama a koje su rezultat nepoduzimanja neophodnih koraka od strane Izvođača bit će popravljene na trošak Izvođača.

Također, smatra se da su svi troškovi zbog iskopa i polaganja cijevi i izgradnje podzemnih objekata pod utjecajem podzemne vode uključeni u jediničnu cijenu iskopa u Troškovniku. Izvođač je dužan predvidjeti sve potrebne radove za sniženje podzemne vode (uključivo i crpljenje) tijekom izvođenja radova sukladno ovim Tehničkim specifikacijama, raspoloživoj projektnoj dokumentaciji i pravilima struke i trošak tih radova uključiti u svoje ponudbene jedinične cijene.

#### **1.5.24 Privremena regulacija prometa**

Izvođač je dužan u okviru Izvedbenog projekta izraditi projekt privremene regulacije prometa na svim lokacijama na kojima je to potrebno. Također, Izvođač će podnijeti sve troškove vezane uz osiguravanje privremene regulacije prometa tijekom izvođenja radova.

#### **1.5.25 Pristupačnost, objekti i ograđivanje gradilišta**

Izvođač će izraditi vlastito rješenje pristupa gradilištu, te će predati prijedloge osiguranja dodatnih načina pristupa na odobrenje Inženjeru.

Izvođač će izraditi rješenje za Objekte potrebne na gradilištu te će ih postaviti na lokacije dogovorene s Inženjerom. Izvođač će izraditi vlastita rješenja za opskrbu električnom energijom, pitkom vodom te će postaviti zahode koje će održavati prema uputama Inženjera.

Izvođač će postaviti privremenu ogradu na gradilištu po preuzimanju lokaliteta. Izvođač će redovito pregledavati i održavati ovu ogradu, te će pravovremeno popraviti bilo kakva oštećenja. Prolazi će biti omogućeni u okviru privremene ograde prema potrebama korisnika susjednih parcela. Privremena ograda na gradilištu će biti postavljena sve dok se ne postavi trajna ograda ili dok radovi ne budu u stanju dovoljne gotovosti da omogućavaju normalno korištenje dijela lokaliteta.

#### **1.5.26 Izmjera cesta, vlasništva i usjeva**

Gdje je to pogodno, Inženjer će dogovoriti izmjere koje će izvesti u suradnji s Izvođačem te nadležnom upravom za ceste, vlasnicima ili korisnicima, u svezi stanja cesta, parcela, zemljišta i usjeva, a koji mogu biti pod utjecajem radova.

Izmjere će biti evidentirane i dopunjene s fotografijama.

Prije početka radova koji mogu imati utjecaje na ceste, parcele, zemljišta i usjeve, Izvođač će potvrditi u pismenoj formi prema Inženjeru da je odgovarajuća izmjera točna i precizan zapis njihovog stanja.

Pri obnovi prometnih površina nakon polaganje cjevovoda i zatrpavanja rova, Izvođač će obnovu izvesti u skladu s uvjetima nadležne uprave za ceste.

#### **1.5.27 Objekti koje osigurava Izvođač**

##### **1.5.27.1 Informativne ploče gradilišta**

Izvođač će izraditi, postaviti i održavati informativne ploče za svako od gradilišta sukladno odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

##### **1.5.27.2 Ured za djelatnike Inženjera**

Izvođač će postaviti svoj glavni ured na lokaciji izvođenja Radova. Glavni ured na gradilištu bit će mjesto na kojem će se održavati gradilišni sastanci i gdje će Izvođač primati instrukcije, upute ili elektroničku poštu od Inženjera.

Izvođač će postaviti dodatne urede na drugim lokacijama za svoje potrebe.

Izvođač neće dozvoliti da bilo koja osoba stanuje na gradilištu, osim za sigurnosne potrebe, ako tako odobri Inženjer.

Izvođač će zaposlenicima koji rade na gradilištu osigurati sve potrebne sanitarne i ostale zahtjeve, sukladno važećoj regulativi, te osigurati potrebnu zaštitnu opremu i odjeću.

##### **1.5.27.3 Objekti za osoblje Izvođača**

Izvođač će osigurati osoblju koje će boraviti na gradilištu sve potrebne prostorije i sanitarne čvorove u skladu s hrvatskim zakonodavstvom. Izvođač će osigurati svoje osoblje s neophodnom zaštitnom opremom, odjećom i zahodima.

#### **1.5.28 Planiranje i koordinacija s paralelnim ugovorima**

Ako po mišljenju Izvođača postoji potreba za koordinacijom aktivnosti između različitih ugovora, obavijestit će Inženjera, Inženjer će sazvati sastanak kako bi se riješila ta pitanja.

Izvođač će surađivati s Inženjerom i drugim izvođačima kako bi se dogovorili o općem planu koji će svim izvođačima omogućiti provođenje svojih ugovora s minimalnim smetnjama.

#### **1.5.29 Ispitivanja**

Izvođač je obavezan izvesti o svom trošku sva neophodna testiranja i bušotine tijekom i nakon izvođenja radova u skladu s hrvatskim zakonima i normama, te će za sve ugrađene materijale i predgotovljene proizvode pribaviti odgovarajuće isprave o sukladnosti s ciljem potvrđivanja sukladnosti.

Ispitivanja će uključivati, ali neće biti ograničena na, sljedeće:

- Svi će objekti biti testirani na vodonepropusnost.
- Prije stavljanja novih cijevi u rad Izvođač će očistiti i ispitati sve kanalizacijske cijevi, grane ili bočne priključke te će ukloniti bilo kakve viškove materijala korištenih pri obnovi.
- Svi će tlačni cjevovodi biti testirani na rad pod tlakom u skladu s Hrvatskim standardima, općim specifikacijama ili procedurama proizvođača (ovisno o konkretnom slučaju).

- Testovi će biti izvedeni na svim izvedenim dijelovima opreme i uređaja kako bi se potvrdilo da su u skladu sa specifikacijama i kriterijima efikasnosti.
- Testovi puštanja u pogon će se izvesti na svim strojarskim, električnim i kontrolnim komponentama te će biti predmet odobrenja Inženjera.
- Izvođač će izvesti testiranje betona u skladu s Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20).

Testovi puštanja u pogon će se izvesti na svim strojarskim, električnim i kontrolnim komponentama te će biti predmet odobrenja Inženjera. Za sve građevinske, strojarske i električne elemente prema ovom Ugovoru, Izvođač mora osigurati važeće isprave o sukladnosti, a koje će biti odobrene od strane Inženjera.

### **1.5.30 Ispitivanje vodonepropusnosti i tlačne probe**

#### **1.5.30.1 Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih cjevovoda**

##### **1.5.30.1.1 *Uvodno***

Kontrola nepropusnosti kanalizacijskih građevina od svih vrsta cijevnog materijala (beton, azbest cement, PVC, stakloplastika, PEHD, PPHD, poliester, lijevanoželjezo i dr.) vrši se prema normi HRN EN 1610 ili jednakovrijedno, kojom se određuje način polaganja i kontrola cjevovoda sa slobodnim vodnim licem

Ispitivanje je nepropusnosti kanalizacijskih građevina terenski rad kojim se utvrđuje nepropusnost izgrađene građevine na terenu. Nepropusnost direktno utječe na kvalitetu građevine te je ona uvjet za puštanje u funkciju građevine (kanalizacije).

Sukladno HRN EN 1610 ili jednakovrijedno, ispitivanje nepropusnosti može se obaviti pomoću dvije metode:

- ispitivanje vodom (postupak "V")
- ispitivanje zrakom (postupak "Z").

Ispitivanje se također može obaviti na infiltraciju podzemne vode, ako su podzemne vode iznad tjemena izgrađenog cjevovoda.

Prethodno ispitivanje može se obaviti prije zatrpavanja, ali kod "preuzimanja", cjevovod se kontrolira nakon zatrpavanja.

#### **Kao mjerodavno za ovaj projekt se provodi ispitivanje vodom (postupak "V").**

Ispitni tlak za ispitivanje kanalizacijske građevine može biti od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Bitno je da se osigura konstantnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu ( $30 \pm 1$  min) ispitivanja, tj u rasponu od 1 kPa. To se postiže kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.

Do sada je ispitni tlak bio definiran sa 5 m.v.s. (0,5 bara), no praksa je pokazala da to nije nužan uvjet te je došlo do promjene (0,1 – 0,5 bara). Ispitivanje se u praksi provodi s tlakom koji dozvoljava dubina kontrolnih okana, a u navedenim granicama.

Za cjevovode promjera većeg od DN 1000 mm može se priznati ispitivanje pojedinačnih spojeva, umjesto čitavog cjevovoda. Kod cjevovoda većih promjera potrebne su velike količine vode (uobičajeno

se uzima voda iz vodovoda) te se javljaju značajna opterećenja čepova što zahtijeva dodatna osiguranja, a time i povećava troškove ispitivanja. Za ispitivanje postupkom „V“, treba uzeti kao mjerodavnu površinu jedan metar dugi odsječak cijevi, ako nije drugačije utvrđeno. Zahtjevi ispitivanja moraju odgovarati uvjetima prema HRN EN 1610 ili jednakovrijedno.

#### *1.5.30.1.2 Postupci i zahtjevi za kontrolu cjevovoda sa slobodnim vodnim licem*

Kontrola na nepropusnost cjevovoda, okana i inspekcijskih otvora mora se provoditi vodom (postupak „V“).

Ako se za vrijeme ispitivanja, razina podzemne vode nalazi iznad tjemena cijevi, smije se obaviti ispitivanje na infiltraciju s podacima za dotični slučaj.

Prethodno ispitivanje može se provesti prije unošenja bočnog zatrpavanja. Za ispitivanje kod preuzimanja cjevovod se mora kontrolirati nakon zatrpavanja i uklanjanja razupora.

Ispitni tlak je onaj koji proizlazi iz mjerenja ispunjenosti ispitne dionice do razine terena, ovisno od unaprijed zadanog, uzvodnog ili nizvodnog okna, i to najviši tlak 50 kPa, a najmanji tlak 10 kPa, mjereno na tjemenu cijevi. Viši ispitni tlakovi mogu se unaprijed zadati za cjevovode koji su konstruirani tako da stalno ili povremeno rade pod tlakom (vidi prEN 805). Nakon punjenja cjevovoda i/ili okna i postizanja potrebnog ispitnog tlaka može biti potrebno vrijeme pripreme.

NAPOMENA: Obično je dovoljno 1 sat. Duže vrijeme može biti potrebno npr. zbog suhih klimatskih uvjeta u slučaju betonskih cijevi. Ispitivanje mora trajati  $(30 \pm 1)$  min. Tlak se mora održati unutar 1 kPa ispitnog tlaka kod punjenja vodom. Za postizanje tog zahtjeva mora se mjeriti i zapisivati ukupni volumen vode koji je dodavan za vrijeme ispitivanja i visinom vode u svakom trenu održavati ispitni tlak.

Uvjeti ispitivanja su ispunjeni, kada volumen dodavane vode nije veći od:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> u kroz 30 min za cjevovode
- 0,20 l/m<sup>2</sup> u kroz 30 min za cjevovode uključivo kontrolna/revizijska okna
- 0,40 l/m<sup>2</sup> u kroz 30 min za kontrolna/revizijska okna i inspekcijske otvore

NAPOMENA: m<sup>2</sup> se odnosi na omočenu unutarnju površinu.

Ako nije drugačije navedeno, može se priznati ispitivanje pojedinačnih spojeva umjesto ispitivanja čitavog cjevovoda, obično većih od DN 1000.

Za ispitivanje pojedinačnih spojeva cijevi, za ispitivanje postupkom „V“, treba uzeti kao mjerodavnu površinu jedan metar dugog odsječka cijevi. Zahtjevi ispitivanja moraju odgovarati onima s ispitnim tlakom od 50 kPa na tjemenu cijevi.

#### *1.5.30.2 Tlačne probe tlačnih kanalizacijskih cjevovoda*

Tlačne probe za tlačne cjevovode provode se u svemu sukladno odredbama norme HRN EN 805 ili jednakovrijedno.

### **1.5.31 CCTV inspekcija**

Za sve izvedene gravitacijske cjevovode nakon završetka izvođenja radova potrebno je provesti video CCTV inspekciju izvedenog stanja. CCTV inspekciju je potrebno provesti sukladno normi HRN EN 13508-2 ili jednakovrijedno i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11).

Kvaliteta CCTV inspekcije ovisi o stručnosti snimatelja te opremi i potrebno je pridržavati se odgovarajućih pravila za tu vrstu radova:

- Preporučena maksimalna brzina je 15 cm/s (prosječna brzina 2,5 m/min). Ovo odgovara dnevnom učinku od maksimalno 800 – 1000 m'/dan.
- Glava se kamere mora uvijek nalaziti u sredini cijevi.
- Snimke se moraju načiniti kamerom u boji.
- Za potpunu snimku priključaka i spojeva cjevovoda, kamera se mora moći zakrenuti u svim pravcima najmanje za 90°.

Format videosnimke mora biti visoke kvalitete sa stalno uključenim videobrojačem (stacionaža) i oznakom ispitne dionice.

Inspekciju obavlja ovlaštena akreditirana pravna osoba, o trošku Izvođača.

### **1.5.32 Dozvole i suglasnosti**

#### **1.5.32.1 Potvrde glavnih projekata/građevinske dozvole**

Naručitelj je ishodio potvrde glavnih projekata/građevinske dozvole za sve radove za koje je potrebna takva dozvola. Naručitelj će Izvođaču na zahtjev ustupiti jednu kopiju predmetnih dozvola i odgovarajućih glavnih projekata.

#### **1.5.32.2 Suglasnosti za radove na cestama**

Za bilo kakve radove na državnim cestama Izvođač će ishoditi dozvolu od Hrvatskih cesta za zatvaranje cesta, obilaske te potrebne znakove. Za radove na županijskim i lokalnim cestama, Izvođač će ishoditi suglasnost nadležne županijske uprave za ceste.

Za bilo kakve radove na gradskim i nerazvrstanim cestama Izvođač radova će ishoditi dozvolu od nadležnog odjela za ceste jedinice lokalne samouprave (za zatvaranje cesta, obilaske te potrebne znakove). Svi troškovi vezani za ishođenje dozvola će snositi Izvođač. Izvođač je dužan poštivati standardne procedure te će o svemu izvijestiti nadležnu policijsku upravu i vatrogasnu službu.

#### **1.5.32.3 Iskopi u javnim i prometnim površinama**

Za bilo kakve radove na javnim cestama i površinama Izvođač će ishoditi dozvolu, odobrenja ili pristanak od nadležnog tijela.

Izvođač će ishoditi dozvolu od nadležnih tijela za privremeno skladištenje materijala na javnim površinama te će platiti sve vezane troškove.

### **1.5.33 Postojeća infrastruktura**

Izvođač će biti odgovoran za lociranje postojećih infrastrukturnih vodova koji mogu biti pod utjecajem radova te će osigurati načine zaštite istih. Izvođač će za potrebe izrade izvedbenih projekata i izvođenje radova od nadležnih institucija pribaviti podatke o položaju postojećih infrastrukturnih vodova u zonama radova.

Prije početka radova na bilo kojem području Izvođač će koordinirati s relevantnim komunalnim tvrtkama lociranje svih vodova i cjevovoda te će ishoditi dozvolu za početak iskopavanja.

Bez obzira na dozvole, prije početka radova na iskopavanju Izvođač će provjeriti točne lokacije postojećih vodova koristeći adekvatne metode lociranja cjevovoda, kabelskih vodova ili će ručno iskopati testne bušotine u odnosu na situaciju na terenu.

Ukoliko se neočekivano dođe do bilo kakvih vodova, Izvođač će obavijestiti Inženjera te vlasnika vodova čim je prije to moguće.

Izvođač će biti odgovoran te će snositi sve troškove radova koji će biti neophodni vezano za postojeće vodove i infrastrukturu, poput izgradnje pomoćnih objekata, zaštite, premještanja, namještanja, odpajanja, prijenosa i ponovnog priključenja, te za moguća kašnjenja koja su vezana uz ove aktivnosti i plaćanja relevantnim tijelima za komunalne usluge. Također, sva oštećenja na postojećoj infrastrukturi kao posljedica radova Izvođača će biti sanirana sukladno nalogu vlasnika instalacije, a sve na trošak Izvođača.

#### **1.5.34 Opskrba električnom energijom, pitkom vodom i sl.**

Izvođač će biti odgovoran te će snositi troškove za opskrbu električnom energijom, pitkom vodom ili drugim uslugama koje mogu biti potrebne tijekom izvođenja radova.

##### **1.5.34.1 Spoj na vodoopskrbu i odvodnju otpadnih voda**

Gdje je to moguće, Izvođač će koristiti postojeće spojeve na komunalne usluge vodoopskrbe, uključujući opskrbu vodom za potrebe radova te odlaganje otpadnih voda koje nastaju kao rezultat radova. Izvođač će predati zahtjev prema Inženjeru u svezi ovih priključaka.

Zahtjev će sadržavati:

- predloženu lokaciju priključka
- očekivane maksimalne potrebe za svaki priključak
- detalje vezane za priključak uključujući načine mjerenja potrošnje.

Inženjer će odgovoriti na ovakav zahtjev u roku od 7 dana te će Izvođač po odobrenju izvesti priključke o svom trošku. Odobrenje bilo kakvog zahtjeva neće biti odgađano bez razloga. Izvođač će biti odgovoran za održavanje priključka, uključujući instalaciju opreme za mjerenje potrošnje te za isplate prema vodovodu za potrošene količine vode.

Sva će voda potrebna za testiranje, dezinfekciju te konačno ispiranje cijevi biti osigurana od strane Izvođača.

Troškove vode potrebne za ponovno testiranje, a koje je rezultat prethodno neuspjelih testova, snositi će Izvođač.

##### **1.5.34.2 Spoj na sustav opskrbe električnom energijom i drugu infrastrukturu**

Izvođač će koordinirati sve relevantne komunalne službe za osiguranje potrebnih usluga na svoj trošak.

#### **1.5.35 Odlaganje gradilišnog otpada**

Izvođač će na siguran način odložiti sav otpad koji nastaje od predmetnih aktivnosti o svom trošku.

Odlaganje će građevinskog otpada biti u skladu s važećom zakonskom regulativom o postupanju i odlaganju otpada uključujući, ali ne ograničavajući se na sljedeće:

- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 084/21)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97, 112/01)

Sakupljanje, prijevoz i odlaganje građevinskog otpada koji sadrži azbest mora biti povjereno pravnoj osobi ovlaštenoj za takve poslove. Popis je ovlaštenih osoba dostupan na stranicama [www.fzoeu.hr](http://www.fzoeu.hr). Izvođač radova snosi troškove prikupljanja, prijevoza i odlaganja otpada koji sadrži azbest.

#### **1.5.36 Opće napomene uz betonske i armiranobetonske radove**

Sve armiranobetonske i betonske konstrukcije moraju se izvoditi u skladu s Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije, drugim pozitivnim postojećim propisima i standardima, statičkom računu, glavnim i izvedbenim projektima i uputama Inženjera.

Izvođač je dužan prije početka radova izraditi "Plan kvalitete izvedbe betonske konstrukcije" te redovito pratiti kvalitetu betonske konstrukcije, što je uključeno u jedinične cijene.

Jediničnom cijenom je obuhvaćeno:

- razrada tehnologije izrade betonskih elemenata
- priprema betona u betonari
- dostava betona na gradilište
- svi horizontalni i vertikalni transporti
- potrebna radna skela i podupiranje
- doprema, izrada, montaža i demontaža kompletne oplata
- dobava i pregled armature prije savijanja sa čišćenjem od hrđe i nečistoća te sortiranjem
- sječenje, ravnanje i savijanje armature
- ispitivanje materijala s izradom atesta i pripadajućim toškovima
- čišćenje u tijeku izvođenja i nakon završetka svih radova
- sva šteta i troškovi popravaka kao posljedica nepažnje u tijeku izvođenja
- svi režijski troškovi
- sav potreban alat na gradilištu i uskladištenje
- troškove zaštite na radu
- projekt nosivih skela i oplata
- betoniranje temeljnih ploča i zidova uz moguću prisutnost podzemne vode.

Ugradnja će betona biti strojna gdje god je to moguće. Kod izvođenja betonskih radova treba voditi računa o tome kakve su atmosferske prilike te prije za vrijeme i nakon betoniranja obaviti potrebne zaštitne radnje (polijevanje podloge, tla i oplata, održavanje temperature, njegovanje nakon betoniranja).

Praćenje kontrole kvalitete, uzimanje uzoraka, dobava isprava o sukladnosti i izrada izvještaja o kvaliteti izvedenih betonskih i AB konstrukcija obaveza su Izvođača i uključeni su u cijenu. Isprave o sukladnosti za materijale, poluproizvode i proizvode obvezno se dostavljaju pri isporuci na objektu i



evidentiraju se u građevinskom dnevniku. Materijali bez valjane isprave o sukladnosti ne smiju se ugraditi.

Ugradnja je betona dozvoljena tek nakon što je Inženjer pregledao oplatu, odobrio montažu armature i nakon toga potvrdio ispravnost postavljanja iste upisom u građevinski dnevnik. Ukoliko određeni profil prema statičkom računu nije moguće dobiti, zamjena se vrši isključivo uz odobrenje projektanta konstrukcije.

Izvođač je dužan prije početka radova detaljno pregledati troškovnik i sve projekte, upozoriti na eventualne nedostatke i predložiti eventualna poboljšanja rješenja. Sve eventualne primjedbe, prijedloge i moguće zamjene materijala trebaju raspraviti Izvođač, Inženjer i Naručitelj. Tek po pismenom dogovoru može se pristupiti gradnji.

Kod primopredaje građevine Izvođač je dužan priložiti isprave sukladnosti za sve građevne proizvode ugrađene u betonsku konstrukciju.

Cement, armatura, agregat, dodatci betonu, voda, predgotovljeni elementi, proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija moraju odgovarati važećim standardima kako je prikazano u prilogima Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Izvođač se mora strogo pridržavati opisanih svojstava konstrukcija označenih u statičkom računu.

#### 1.5.36.1 Beton

U betonsku konstrukciju ugrađuje se samo projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima). Izvođač mora prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja utječu na tehnička svojstva betonske konstrukcije. Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju (HRN EN 13670-1 ili jednakovrijedno) pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije (svako vozilo) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kao u proizvodnji.

Prije početka betoniranja Izvođač je dužan osigurati dovoljne količine komponenata betona da bi na taj način eliminirao mogućnost prekida betoniranja ili promjene sastojaka zbog pomanjkanja materijala.

#### 1.5.36.2 Armatura

Svojstva armature koja se rabi za betonske konstrukcije moraju biti u skladu sa Tehnički propis za građevinske konstrukcije.

Armatura izrađena od čelika za armiranje ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature. Osiguranje debljine zaštitnog sloja betona treba svakako postići umetanjem odgovarajućeg broja plastičnih podmetača, što je uključeno u cijenu. Najmanji zaštitni sloj betona ovisi o razredu izloženosti te načinu armiranja elementa i određen je projektom betonske konstrukcije.

#### 1.5.36.3 Oplata

Za sve AB i betonske elemente koristi se glatka drvena oplata.

Oplata mora biti izrađena točno po mjerama za pojedine dijelove konstrukcije, označenim u projektu. Glatka oplata sa svim pripadajućim veznim i brtvenim elementima, podupiranjem i oslanjanjem, pomoćnim radnim skelama uključena je u cijenu. Završne plohe betona moraju biti potpuno ravne, bez izbočina ili valovanja.

Naknadni radovi na obradi površine zidova (brušenje, krpanje i sl.) koji su izazvani nepravilnostima oplata izvest će se o trošku Izvođača.

Za premazivanje oplata ne smiju se koristiti premazi koji se ne mogu oprati s gotovog betona ili bi nakon pranja ostale mrlje. Treba pažljivo dozirati količinu premaza kako ne bi došlo do stvaranja mjehurića na spoju betona i oplata. Prije početka ugrađivanja betona oplata se mora detaljno očistiti. Izrađena oplata, s podupiranjem, prije betoniranja mora biti pregledana, provjerene sve dimenzije i kakvoća izvedbe, kao i čistoća i vlažnost oplata. Pregled i prijem oplata evidentira se u građevinskom dnevniku.

Oplata mora biti tako izvedena da se može skidati bez oštećenja konstrukcije. Njegovanje betona i skidanje oplata i skele treba biti u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije. Način i potrebno vrijeme njegoivanja kao i vrijeme skidanja oplata i skele treba odrediti prema projektiranoj tehnologiji, suglasno s Inženjerom, u ovisnosti o elementu konstrukcije, atmosferskim prilikama i vrsti betona.

## **1.6 Kontrola i osiguranje kvalitete**

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.9 uvjeta Ugovora.

### **1.6.1 Općenito**

Sustav osiguranja kvalitete koji pokriva sve aspekte Ugovora i radova bit će implementiran, dokumentiran i održavan od strane Izvođača tijekom ispunjenja Ugovora. Sustav će biti u skladu s prepoznatim međunarodnim Standardom osiguranja kvalitete.

Izvođač će predati Inženjeru prije početka građenja Plan osiguranja kvalitete (POK) te Planove kontrole (PK) za radove koji su sadržani u Ugovoru, gdje će se navesti sve bitne i kritične aktivnosti za kontrolu, provjeru i testiranje kako bi se ispunili zahtjevi sustava osiguranja kvalitete.

Plan će osiguranja kvalitete biti u skladu s ISO 9001 sustavom.

### **1.6.2 Plan osiguranja kvalitete (POK)**

POK će najmanje pokriti sljedeća pitanja:

- osoblje Izvođača i upravljačka organizacija na projektu, plan upravljanja i organizacija osiguranja kvalitete
- sustav upravljanja dokumentacijom Izvođača za izvođenje radova koji će također uključiti njegove podizvođače i dobavljače
- metode osiguranja da se samo važeći i odobreni dokumenti koriste za izvođenje radova
- metode zapisivanja izmjena i dopuna dokumentacije
- procedure za kontrolu dokumentacije (distribucija, klasifikacija, arhiviranje)

- sustav numeriranja dokumentacije i nacрта
- metoda upravljanja nabavom
- kontrola materijala i izrade, usklađivanje popravaka i korištenih materijala, procedure za korektivne mjere, itd.
- popis dokumenata i procedura sastavljenih s ciljem definiranja načina rada, resurse te raspored različitih aktivnosti
- procedure za izradu popisa kritičnih i krajnjih točaka za performanse, kontrolu i testove
- procedure za unutarnju dostavu podugovorenih aktivnosti
- procedure za kontrolu dostave proizvoda
- procedure za kontrolu i testiranje tijekom samih radova
- procedure za konačnu kontrolu i testove prije primopredaje od strane predstavnika Inženjera.

Opseg primjene POK-a će pokriti procedure osiguranja i kontrole kvalitete a koji će primjenjivati Izvođač na jednostavan, ali iscrpan način.

Osoba zadužena za sustav osiguranja kvalitete Izvođača bit će ovlaštena i kvalificirana da donosi odluke u svezi pitanja osiguranja kvalitete te će u POK-u biti jasno naznačena. Osobe koje provode kontrolu i testiranje kvalitete bit će neovisne od onih koje izvode ili nadziru radove.

#### 1.6.2.1 Priprema POK-a

Program će osiguranja kvalitete najmanje sadržati slijedeće:

##### 1. Opseg primjene Programa osiguranja kvalitete

Organizacija i osoblje posebno:

- odgovornosti i nadležnosti
- resursi
- funkcije, raspodjela i odgovornosti osoblja na provedbi ugovora te odgovornosti vanjske kontrole

##### 2. Provjera projektne dokumentacije i posebne procedure za:

- odgovornost za projektnu dokumentaciju
- zaprimanje i dostava projektne dokumentacije te revizija
- verifikacija projekta, odobravanje i dopune
- procedure za provjeru projekata i dokumentacije.

##### 3. Kontrola dokumenata – praćenje dokumentacije i posebne procedure za:

- identifikacija dokumenata
- cirkulacija razne izrađene dokumentacije
- upravljanje dokumentima (distribucija, klasifikacija, arhiviranje)

- sustav numeriranja dokumentacije i nacрта.
- 4. Nabava, a posebno:
  - popis dostavljača i podizvođitelja
  - procedure kontrole nabave podataka
  - procedure odobrenja ili odbijanja nabave.
- 5. Identifikacija i praćenje
- 6. Inspekcija i testiranje, a posebno:
  - popis dokumenata i pisanih procedura s ciljem definiranja načina rada, raspodjele resursa te redoslijed raznih aktivnosti
  - procedure za izradu popisa kritičnih i krajnjih točaka za performanse, kontrolu i testove.
- 7. Procedure za unutarnju dostavu podugovorenih aktivnosti:
  - inspekcija i testiranje nabavljanih proizvoda
  - kontrola i testiranje tijekom samo proizvodnog procesa
  - procedure za konačnu inspekciju i testiranje;
  - procedure upravljanja inspekcijskim procedurama i dokumentacijom testiranja (distribucija, klasifikacija, arhiviranje).
- 8. Kontrola neusklađenosti uključujući:
  - procedure identifikacije, evaluacije i postupanja u slučaju uočavanja neusklađenosti.

#### **1.6.2.2 Kontrola kvalitete**

Inženjer može u svakom trenutku napraviti reviziju usklađenosti Izvođača s procedurama navedenim u izrađenom Planu osiguranja kvalitete.

Ukoliko je primjenjivo, Inženjer će obavijestiti Izvođača o neusklađenosti ne kasnije od 14 dana nakon izvršene revizije.

U roku od 10 radnih dana od dana prijema izvješća, Izvođač će pismenim putem ukazati na korekcije koje će on provesti, vremenski plan te ime odgovorne osobe koja će vršiti kontrolu nad definiranim korekcijama.

#### **1.6.2.3 Izmjene i revizije**

Izvođač može zatražiti izmjene procedura tijekom izvođenja radova te predložiti dopune. Ovakve će izmjene ili dopune biti predane Inženjeru na odobrenje.

### **1.6.3 Planovi kontrole (PK)**

Izvođač će predati Inženjeru na odobrenje svoj detaljno izrađeni PK za sva nastojanja i mjere osiguranja kvalitete Radova ili dijelova Radova. Takav PK će biti prezentiran Inženjeru ne kasnije od jednog tjedna prije početka Radova ili odobrenog dijela Radova. PK će uključivati kontrolu navedenu u Ugovoru kao i sve druge uobičajene ili specifične kontrole koji Izvođač smatra neophodnim kako bi se osigurala kvaliteta Radova. PK će za svaku kontrolnu aktivnost opisati vrstu, metodu, kriterij za odobrenje,

dokumentaciju te tko je odgovoran za provođenje te aktivnosti. Ukoliko Inženjer ne odobri PK koji je dostavljen, u tom slučaju će PK biti dopunjen i ponovno predan na odobrenje. Naknadne izmjene u svezi aktivnosti na osiguranju kvalitete neće uzrokovati promjene u dogovorenim rokovima ili ugovornoj cijeni.

#### **1.6.4 Kontrola i dokumentacija Izvođača**

Tijekom perioda trajanja Ugovora, Izvođač će, na zadovoljstvo Inženjera, dokumentirati da su Radovi sukladni zahtjevima osiguranja kvalitete koji su predviđeni Ugovorom ili odobreni tijekom perioda trajanja Ugovora. Stoga, na osnovu odobrenog POK i PK, Izvođač će tijekom izvođenja Radova provesti i dokumentirati kontrolu kvalitete te sukladnost s dogovorenim zahtjevima. Kontrola kvalitete Izvođača ne ograničava njegovu odgovornost za Radove u skladu s Ugovorom. Ukoliko Inženjer, tijekom trajanja Ugovora, ukaže da Izvođač treba produžiti aktivnosti na kontroli ili dokumentiranju istih, Izvođač će poštovati pisane instrukcije Inženjera s ovim ciljem o svom trošku te u dogovorenom roku za izvršenje ovih aktivnosti.

#### **1.6.5 Metode dokumentiranja i vođenja dokumenata tijekom izvođenja Radova**

Sve će aktivnosti kontrole navedene u Planu kontrole biti dokumentirane. PK i svi drugi problemi koji su vezani uz POK sustav bit će čuvani i vođeni od strane Izvođača u sustavu pohrane POK dokumenata, koji će biti čuvan na gradilištu tijekom trajanja Ugovora. Na osnovu POK i PK Izvođač će izraditi neophodne obrasce za registraciju, dnevnik rada, te popise za provjeru, itd. prije početka Radova. Svi će takvi dokumenti na sebi imati osnovne informacije, datum i potpis osobe ovlaštene za vođenje dokumentacije. Osnovne će informacije najmanje sadržavati: ime projekta, broj aktivnosti kako je to navedeno u PK, vrijeme i mjesto kontrolne aktivnosti. Inženjer će imati potpuni pristup sustavu pohrane dokumenata te će bez prethodne najave moći provesti kontrolu kvalitete.

#### **1.6.6 Dokumentacija pri dostavi**

U vrijeme dostavljanje materijala i opreme, Izvođač će predati sljedeću dokumentaciju Inženjeru u dva originalna primjerka i dvije ovjerene kopije:

- sve isprave o sukladnosti, certifikate, dokumente o testiranju i sl.
- sve dokumenti koji potvrđuju izvođenje kontrole i testiranja a u skladu s Ugovorom
- identifikacijski popis s poveznicama između dokumenata te materijala i opreme.

#### **1.6.7 Nakon završetka**

Tijekom Razdoblja za obavještanje o nedostacima, otklanjanje nedostataka koje bude izvodio Izvođač će biti predmet istih uvjeta osiguranja kvalitete kao i tijekom regularnog izvođenja Radova.

## **1.7 Procedure vezane za projektnu dokumentaciju**

### **1.7.1 Ishođenje potrebnih dozvola i suglasnosti**

Izvođač će biti odgovoran za ishođenje bilo kakvih neophodnih dozvola i suglasnosti za izvođenje radova, ako isto zahtijevaju nadležna tijela ili jedinice lokalne samouprave te će iste uzeti u obzir pri izradi ponude i snositi vezane troškove.

Dokumentacija koju će pripremiti Izvođač (uključujući nacрте) će biti potpisana od strane ovlaštenih projektanata i pripremljena tako da može biti pojedinačno provjerena (verificirana) u skladu s regulativom iz područja o gradnje RH, a posebice sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

### **1.7.2 Izjave o metodama izgradnje i montaže**

Izjave o metodama izgradnje i montaže bit će pripremljene kao osnovni elementi radova te će biti predane Inženjeru na odobrenje najmanje 28 dana prije početka planiranih aktivnosti.

Izjave o metodama izgradnje i montaže će uzeti u obzir sve zahtjeve i restrikcije koje proizlaze iz ugovora. Svaka će izjava o predloženim metodama sadržati korak po korak specifičnih radova ili aktivnosti s opisima, datumom, vremenom i trajanjem svakog koraka. Izjave će biti upotpunjene skicama, dijagramima ili drugim informacijama koje mogu biti neophodne kako bi se osiguralo jasno razumijevanje metoda i važnosti svakog koraka ili radova ili aktivnosti.

Izjave o metodama građenja i montaže će sadržati najmanje:

- a) metode rada
- b) predloženu mehanizaciju koja će biti korištena
- c) mjere kontrole buke i vibracija
- d) radne sate
- e) raspored skladišnih prostora na gradilištu
- f) izvore materijala
- g) načine rukovanja i skladištenja rasutih materijala i otpada
- h) rute prijevoza
- i) organizaciju gradilišta
- j) mjere kontrole prašine
- k) detalje u svezi privremene rasvjete
- l) detalje u svezi pripremnih radova
- m) detalje svih odlagališta i pozajmišta materijala
- n) održavanje i čišćenje cesta na lokaciji

- o) procedure sigurnosti i procjena rizika
- p) pristupe pješacima, lakšima vozilima i vozilima hitnih službi
- q) predložene metode rušenja.

Izjave o metodama će sadržavati i mjere pri radovima u blizini postojećih vodotoka i s podzemnom vodom.

### **1.7.3 Plan izvođenja radova**

Izvođač će prije uspostave svakog od gradilišta izraditi Plan izvođenja radova. Plan izvođenja radova će biti izrađen u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18), a uvažavajući važeću regulativu RH i EU iz područja zaštitu na radu.

Svaka promjena na gradilištu koja može utjecati na sigurnost i zdravlje radnika, mora biti unesena u Plan izvođenja radova. Također, Izvođač će u pogledu Plana izvođenja radova poštivati naloge koordinatora II imenovanog od strane Naručitelja o potrebi izrade usklađenja plana izvođenja radova sa svim promjenama na gradilištu o svom trošku.

Izvođač će angažirati ovlaštenog koordinatora zaštite na radu u fazi izrade projekta (s položenim stručnim ispitom za obavljanje poslova koordinatora zaštite na radu) te će prije uspostave svakog od gradilišta izraditi Plan izvođenja radova za sve Radove u okviru ovog Ugovora. Koordinatora zaštite na radu kojeg angažira Izvođač će potvrditi Naručitelj te izdati službeno imenovanje.

Plan izvođenja radova će biti izrađen sukladno Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18), posebice Dodatak V. Pravilnika, a uvažavajući važeću regulativu RH i EU iz područja zaštitu na radu.

### **1.7.4 Plan zaštite na radu**

Plan zaštite na radu će biti izrađen od strane Izvođača i predan inženjeru na odobrenje najmanje 14 dana prije bilo kakvih planiranih aktivnosti na gradnji. Plan sigurnosti i zaštite na radu će sadržati najmanje slijedeće:

- a) procjenu rizika pri izgradnji te mjere kontrole
- b) raspored rada i upravljanja u svezi implementacije plana
- c) odgovarajući specifični zahtjevi sigurnosti
- d) plan za skrbništvo nad ozlijeđenim osobljem, prve pomoći i sanitarni postupci.

Metodologija Izvođača pri projektiranju radova će otkloniti ili smanjiti na minimum rizike sigurnosti koji se mogu pojaviti tijekom izvođenja Radova te tijekom normalnog rada i održavanja Radova. Izvođač će pokazati da je isto učinjeno, tako što će izvesti i dokumentirati strog i strukturiran pristup procjeni rizika.

Izvođač neće stupiti u posjed gradilišta prije nego Inženjer odobri njegov Plan sigurnosti i zaštite na radu.

#### **1.7.5 Organizacijska struktura**

U roku od 14 dana nakon Datuma početka, Izvođač će predati Inženjeru detalje vezane uz inženjera gradilišta i ostalo ključno osoblje uključujući opise posla, adrese, 24 sata raspoložive brojeve telefona i brojeve faksa. Inženjer će biti žurno obaviješten o bilo kakvim izmjenama navedenih podataka.

#### **1.7.6 Vremenski plan**

Detaljni vremenski plan Izvođača će biti pripremljen koristeći računalni programski paket pogodan za rad s Windows operativnim sustavom, kako je to dogovoreno s Inženjerom te će sadržati:

- a) Detaljni plan radova na ugovoru koji jasno prikazuje aktivnosti i zadatke te prikazuje razdoblja trajanja projektiranja, ishođenja odobrenja, nabavke i ugradnje opreme, Privremenih i Stalnih radova, testiranja, pokusnog rada, puštanja u pogon i drugih sličnih aktivnosti s navedenim ključnim datumima i kritičnim putem.
- b) Dijagram resursa specifično vezan, ali ne i ograničen, aktivnostima prikazanim u vremenskom planu.

#### **1.7.7 Fotografski i videozapisi**

Fotografski i videozapisi će biti napravljeni tijekom izvođenja radova na sljedećoj osnovi:

- a) Prije izvođenja radova, zajedničko snimanje gradilišta će biti dogovoreno i izvedeno od strane Inženjera i Predstavnik Izvođača.
- b) Fotografije položene armature prije početka betoniranja.
- c) Fotografije svih instalacija u temeljima i pločama objekata prije početka betoniranja.
- d) Fotografije svakog objekta uključujući šahtove bit će načinjene i po izvođenju Radova.
- e) Fotografije svih spojeva na postojeće kanalizacijske cjevovode bit će načinjene prije i nakon spajanja.
- f) Fotografije svih postojećih objekata koji su predmet modifikacije ili rekonstrukcije bit će načinjene prije i nakon izvođenja radova.
- g) Dva kompleta fotografija i videozapisa bit će dostavljena Inženjeru, zajedno s digitalnim datotekama. Fotografije će biti visoke rezolucije, u boji te minimalne veličine 150mm x 100mm. Fotografije će biti odgovarajuće imenovane, datirane i kodirane u numeričkom nizu.

#### **1.7.8 Administracija i sastanci**

Izvođač je dužan prisustvovati na tjednim sastancima o napretku Radova. Sastanci će biti planirani unaprijed.

### **1.8 Projekti koje treba izraditi i dozvole koje treba ishoditi Izvođač**

Dokumentacija Izvođača će biti izrađena u formatu i stilu koji je prihvatljiv Inženjeru.

Izvođač će pripremiti plan dostave dokumentacije u roku od 20 dana nakon potpisa Ugovora. Plan dostave dokumentacije će navesti naziv dokumentacije prema Ugovoru s planiranim datumima izrade.



Plan dostave dokumentacije će navesti koji dokumenti će biti predani na pregled i odobrenje te koji će biti samo predmet pregleda kako je gore navedeno.

Izvođač će predati Inženjeru dvije tiskane kopije i dva CD/DVD medija s primjercima sve tehničke dokumentacije koja se predaje na pregled.

Registar će nacrti i dokumentacije biti čuvan i kontinuirano ažuriran od strane Izvođača. Kopija registra će biti predana Inženjeru svaki put kad su nacrt ili dokument predani.

#### **1.8.1 Izrada izvedbenih projekata i projekata izvedenog stanja**

Izvedbeni projekti će biti izrađeni na osnovu glavnih projekata i važećih građevinskih dozvola/potvrda, sukladno važećoj regulativi RH. Izvođač će biti dužan u izvedbenim projektima uzeti u obzir i prikazati sve zahtjeve dane ovim Tehničkim Specifikacijama, a koje eventualno nisu prikazane u glavnim projektima. Izvedbeni projekt mora biti usklađen sa svim relevantnim podacima iz Ponude odabranog ponuditelja. Sastavni dio izvedbenog projekta mora biti i Elaborat zaštite građevne jame (rova) sukladan tehnologiji građenja Izvođača. Također, ukoliko je izvedbeni projekt izrađen od tvrtke registrirane izvan Republike Hrvatske, izvedbeni projekti moraju biti nostrificirani. Cijena stavke uključuje sve potrebne terenske radove (uključujući i izvedbu geotehničkih istražnih radova te izradu geotehničkih elaborata, probne iskope za točno utvrđivanje položaja postojećih podzemnih instalacija na križanjima s kanalizacijskim sustavom i kod paralelnog vođenja) i uredske radove za izradu projekta. Izvedbeni projekt izraditi u po šest tiskanih primjeraka i dva primjerka na digitalnom mediju te predati Naručitelju i Inženjeru. Projekti će biti izrađeni na hrvatskom jeziku.

Izrada Projekta izvedenog stanja koji u sebi sadržava elemente geodetskog snimka za katastar. U ovoj stavci koristiti elemente geodetskog snimka te ga uklopiti u projekt izvedenog stanja. Projekt izvedenog stanja mora obuhvatiti sve izmjene i dopune na građevini koje su se dogodile tijekom gradnje u odnosu na Glavni i Izvedbeni projekt, zatim situacijski plan trase cjevovoda i objekata u MJ 1:1000 (ili prikladno mjerilo katastra), zatim sve izvedene trase cjevovoda (gravitacijski cjevovodi i priključci, tlačni cjevovodi) u vidu uzdužnih profila (kote nivelete i terena, dna rova, položaj i dubina cijevi te okana te položaj i skicu lomnih točaka cjevovoda), poprečnih presjeka, izvedbenih detalja i radioničkih nacrti sa svim objektima na mreži uz opis svih parametara i funkcije izvedenih vodova prema Glavnom i Izvedbenom projektu. Projekt izvedenog stanja mora se kompletno napraviti u tri (3) zasebna uvezana tiskana primjerka i u digitalnoj kopiji (u izvornim formatima \*.dwg, \*.doc, \*.xls).

Svi troškovi izrade izvedbenih projekata i projekata/snimaka izvedenog stanja idu na teret Izvođača.

#### **1.8.2 Elaborat privremenog funkcioniranja postojećeg sustava odvodnje**

Izvođač je dužan elaboratom privremenog funkcioniranja postojećeg sustava odvodnje predvidjeti način funkcioniranja, a potom i osigurati funkcioniranje svih dijelova sustava za vrijeme izvođenje radova.

Stavka u knjizi 4 (troškovniku) obuhvaća izradu elaborat privremenog upravljanja, sve pripreme radove, nabave, dobave i ugradnje uređaja, privremenih objekata i opreme (izgradnja privremenih cjevovoda - by pass, ugradnja privremenih crpki, kao i druga rješenja), radove na uklanjanju svih privremenih objekata, uređaja i opreme te sav ostali potreban rad i materija prema odabranoj tehnologiji izvođača.

### **1.8.3 Priručnici o rukovanju i održavanju**

Izvođač će izraditi Priručnike o rukovanju i održavanju. Priručnici će sadržavati informacije vezane uz rad i održavanje svih elemenata sustava s pripadnom opremom.

Izvođač će izraditi i dati na uvid privremene verzije Priručnika o rukovanju i održavanju i održavanje prije početka Testova po Dovršetku.

Izvođač će ažurirati, kompletirati i dostaviti dokumentaciju prije okončanja Testova po dovršetku.

Priručnici moraju uključivati slijedeće:

- funkcioniranje opreme, normalne radne karakteristike i granične uvjete
- montažu, instalaciju, centriranje, prilagodbu i upute za provjeru
- upute za puštanje u pogon opreme, uobičajen i normalan režim rada, regulaciju i nadzor, isključivanje i hitne situacije
- upute za podmazivanje i održavanje
- vodič za otkrivanje smetnji/kvara kod procesa i opreme, uključivo utjecaje promjene kakvoće vode, mehaničkih i električnih sustava (pomoćna oprema također treba biti obuhvaćena)
- liste dijelova i predviđeni rok trajnosti potrošnih dijelova
- osnovne nacрте, presjeke te skice montaže, inženjerske podatke i sheme montaže
- ispitne podatke i krivulje pogona, gdje je to primjenjivo.

Radne verzije Priručnika moraju se dostaviti Inženjeru na odobrenje u tiskanom obliku i digitalnom formatu. Tiskani primjerci moraju biti uvezani u tvrde korice te odgovarajuće označeni. Sve ostale upute i drugi podatci, uključivo nacрте i dijagrame, moraju biti otisnuti na papiru A4 formata u standardnoj rezoluciji. Sve radne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti dostavljene na hrvatskom jeziku.

Tiskani primjerak konačne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti uvezan i dostavljen u čvrstim, trajnim koricama, s pregledom sadržaja i odgovarajućim indeksiranjem, kao dio dokumentacije za pokusni rad, te će također biti podložen odobrenju Inženjera.

Konačne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti dostavljene na hrvatskom jeziku, u tiskanom primjerku te digitalnom formatu prije početka pokusnog rada.

### **1.8.4 Ishođenje uporabnih dozvola**

Izvođač je odgovoran za ishođenje uporabnih dozvola. On je obavezan uključiti sve nadležne institucije, prirediti traženu dokumentaciju i podatke, potrebne dokaze o sukladnosti i dokumentaciju za opremu izdanu od strane nadležnih hrvatskih institucija, gdje je to potrebno, te osigurati sav rad, opremu, materijal i usluge potrebne za provjeru i nadzor Radova.

Svi elementi za ishođenje uporabne dozvole trebaju biti usklađeni sa zahtjevima hrvatskog Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Pravilnika o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19).

Svi troškovi usklađivanja, traženih od strane upravnog tijela, a u cilju ishođenja uporabne dozvole, idu na teret Izvođača.

## **1.9 Opis radova – Rekonstrukcija i dogradnja postojećeg sustava odvodnje grada Ivanić-Grada - naselje Ivanić-Grad**

### **1.9.1 Opis radova – Rekonstrukcija postojećih gravitacijskih kolektora - I. Etapa - Kolektori K-3, K-2 i Kj-2**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić).

Predmet ovog zahvata je rekonstrukcija postojećih kolektora K-3, K-2 i Kj-2 ukupne dužine 1.653 m.

Namjena građevina je prikupljanje i odvodnja otpadnih voda s područja centralnog urbanog dijela aglomeracije Ivanić-Grad.

#### Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Gravitacijski cjevovodi izvest će se promjera Ø 1200 mm i Ø 1300 mm

Revizijska okna gravitacijskog cjevovoda su tangencijalna okna promjera Ø 1000 mm te armirano brtonska monolitna okna.

#### Prolaz kolektora prometnicama

##### **DRŽAVNA CESTA**

Trasa kanalizacijskog cjevovoda križa se s državnom cestom, te se križanje vrši bušenjem ispod trupa ceste.

##### **ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE**

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

### **1.9.2 Opis radova – Izgradnja retencijskog bazena RB3 - II. Etapa**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić).

Predmet ovog zahvata je izgradnja retencijskog bazena RB3 koji se nalazi na kolektoru K2 između lijeve obale rijeke Lonje i Kosničarske ulice. Kolektor je podijeljen na K2 prije bazena i K2 nakon bazena.

Namjena retencijskog bazena je ograničiti veličinu protoka u nizvodnim dijelovima kanalizacijskog sustava te smanjenje količine otpadnih tvari koja se ispušta u vodotok. Najzagađenije vode se odводе na UPOV, a razrijeđene vode ispuštaju u prijemnik.

#### Opis i namjena građevine

Retencijski bazen RB3 je u funkciji kišno-retencijskog bazena u kojem se propušta nizvodno 135 l/s, a dio oborinskih protoka se zadržava i rasterećuje preko preljeva.

Retencijski bazen je protočnog tipa, volumena  $V=625 \text{ m}^3$ , sa ulazom (kolektor K-2) Ø 1300 mm, preljevnom pregradom visine 1,8 m, preljevnim ispustom Ø 1200 mm i prigušnicom na izlazu (kolektor K-2) DN 250 mm. Na izlazu će se ugraditi i regulacijska zapornica.

Retencijski bazen izvodi se kao podzemni objekt od armiranog betona C30/37, vanjskih tlocrtnih dimenzija 38,0 m x 10,0 m, visine 3,65 m. Unutar konstrukcije bazena se nalazi preljev čija preljevna duljina iznosi 5,5 m, a visina 1,80 m.

### **1.9.3 Opis radova – Izgradnja retencijskog bazena RB2 - III. Etapa**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić).

Predmet ovog zahvata je izgradnja retencijski bazen RB2 koji se nalazi na kolektorima K2-Etan DN 800 i Naftalan DN 800 kod Gradskog Groblja Ivanić-Grad.

Namjena retencijskog bazena je ograničiti veličinu protoka u nizvodnim dijelovima kanalizacijskog sustava te smanjenje količine otpadnih tvari koja se ispušta u vodotok. Najzagađenije vode se odводе na UPOV, a razrijeđene vode ispuštaju u prijemnik.

#### Opis i namjena građevine

Retencijski bazen RB3 je u funkciji kišno-retencijskog bazena u kojem se propušta nizvodno 100l/s, a dio oborinskih protoka se zadržava i rasterećuje preko preljeva.

Retencijski bazen je protočnog tipa, volumena  $V=500 \text{ m}^3$  sa ulazom na dva mjesta promjera Ø 800 mm (kolektor Naftalan) i Ø 800 mm (kolektor K2-Etan), preljevnom pregradom visine 1,65 m, preljevnim ispustom Ø 1200 mm i prigušnicom na izlazu Ø200 mm. Na izlazu će se ugraditi regulacijska zapornica. U nastavku se priključuje na kolektor K2 te teče prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda.

Retencijski bazen izvodi se kao podzemni objekt od armiranog betona C30/37, vanjskih tlocrtnih dimenzija 47,0 m x 8,6 m, visine 3,25 m. Unutar konstrukcije bazena se nalazi preljev čija preljevna duljina iznosi 5,5 m, a visina 1,65 m.

### **1.9.4 Opis radova – Rekonstrukcija kišnih preljeva P-1, P-2 i P-3 - IV. Etapa**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić).

Predmet ovog zahvata je rekonstrukcija i dogradnja 3. kišna preljeva.

Postojeći kišni preljev P1 ne zadovoljava gabaritima te je potrebno izvesti kompletu građevinu preljeva P1 (unutarnje tlocrtne dimenzije su 125x135 cm, a potrebna dužina krune preljeva iznosi 3,5 m). Postojeći cjevovodi (dolazni, odlazni i ispusni) ostaju istog promjera i na njima će neće izvoditi zahvati, kao niti na ispusnoj građevini.

Postojeći kišni preljev P2 visine krune preljeva od kote nivelete dovodnog kanala iznosi 1,0 m. Potrebno izvesti dizanje krune preljeva za 0,53 m. Sve ostale dimenzije kišnog preljeva ostaju iste. Postojeći cjevovodi (dolazni, odlazni) ostaju istog promjera. Ispusni cjevovod u dužini cca 60 m će se izvesti novi (rekonstruirati) budući je predmeta dionica cjevovoda oštećena (ne zadovoljava u statičkom smislu).

Postojeći kišni preljev P3 visine krune preljeva od kote nivelete dovodnog kanala iznosi 1,4 m. Potrebno izvesti dizanje krune preljeva za 0,49 m. Sve ostale dimenzije kišnog preljeva ostaju iste. Postojeći cjevovodi (dolazni, odlazni) ostaju istog promjera. Ispusni cjevovod u dužini cca 17,5 m će se izvesti novi (rekonstruirati) većeg promjera (postojeći promjer Ø 600 mm ne zadovoljava u kapacitetom).

Predmet ovog zahvata je rekonstrukcija i dogradnja 3. kišna preljeva i 1. ispusnog cijeovoda:

- Izgradnja građevine kišnog preljeva P1 (bočni tip) u Ulici Donja Poljana na kolektoru K-4
- Rekonstrukcija visine krune preljeva P2 (bočni tip) na odvojkulice 65. Bataljuna ZNG na kolektoru K-5 te izgradnja novog ispusnog cjevovoda (ispustom u rijeku Lonju)
- Rekonstrukcija visine krune preljeva P3 (čeonitip) u Vulinčevoj ulici na kolektoru K-5 te izgradnja novog ispusnog cjevovoda (ispust u potok Žeravinec)

#### Opis i namjena građevine

KIŠNI PRELJEV P1 izvodi se kao objekt ukopan u teren od armiranog betona C 30/37 i pokriva se AB pločom sa dodacima za vodonepropusnost, protoka  $Q_{kritično} = 100$  l/s. Stijenke kišnog preljeva su debljine  $b = 25$  cm, vanjskih tlocrtnih dimenzija 220 x 350 x 205 cm.

KIŠNI PRELJEV P2 izgrađen je kao ukopani AB objekt (vanjskih tlocrtnih dimenzija 580 x 340 x 291 cm, stijenke debljine 25 cm, protoka  $Q_{kritično} = 400$  l/s). Ispusni cjevovod promjera izvesti će se promjera Ø 1000 mm. Na kraju ispusnog cjevovoda ugrađena je ispusna građevina sa žabljom zaklopkom. Kako su odvodni cjevovodi postojeći, kritični protok će se regulirati pravokutnom zapornicom dimenzija DN 400 x 400 mm. Revizijsko okno izvesti će se promjera Ø 1000 mm.

KIŠNI PRELJEV P3 izgrađen je kao ukopani AB objekt C 30/37 (vanjskih tlocrtnih dimenzija 404 x 230 x 280 cm, stijenke debljine 25 cm,  $Q_{kritično} = 130$  l/s). Ispusni cjevovod izvesti će se promjera Ø 800 mm. Na kraju ispusnog cjevovoda ugrađena je ispusna građevina sa žabljom zaklopkom. Kako su odvodni cjevovodi postojeći, kritični protok će se regulirati pravokutnom zapornicom dimenzija DN 400 x 400 mm.

#### **1.9.5 Opis radova – Rekonstrukcija retencijskih bazena RB1 i RB4 - V. Etapa**

##### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić).

Predmet ovog zahvata je rekonstrukcija dva retencijska bazena RB1 i RB4, koji su dio sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Ivanić-Grad. Građevine su u funkciji kišno-retencijskog bazena, sa

rasterećenjem dijela oborinskih voda iznad kritičnog protoka i zadržavanjem dijela oborinskih protoka većih od  $Q=35$  l/s iz RB1 i  $Q=60$  l/s iz RB4, koji je potrebno propuštati prema UPOV-u.

#### Opis i namjena građevine

Rekonstrukcija retencijskog bazena RB1 i RB4 obuhvaća:

- promjenu kote krune preljeva na prvoj i drugoj prelivnoj građevini
- rekonstrukcija armiranobetonskog zida
- ugrađivanje zapornice za regulaciju protoka
- sanaciju građevine

*PROMJENA KOTE KRUNE PRELJEVA* - Kota krune preljeva prve i druge prelivne građevine će se izjednačiti i izvesti na visini 97,70 m.n.m. Time će se sniziti razina usporene vode uzvodno od RB1 i RB4 i spriječiti plavljenje. Nakon sniženja prelivnog praga isti je potrebno obraditi reparaturnim mortom.

*REKONSTRUKCIJA ARMIRANOBETONSKOG ZIDA* - potrebno je ukloniti armiranobetonski zid na početku uzdužne komore neposredno iza prve prelivne građevine i izgraditi armiranobetonski zid na kraju uzdužne komore neposredno iza druge prelivne građevine. Time će se omogućiti brzo i jednolično punjenje retencijskog bazena i zadržavanje najviše onečišćenih oborinskih voda. Nakon izvedbe armiranobetonskog zida uzdužnu komoru potrebno je obraditi reparaturnim mortom i izvesti nagib od 1,0 % kako bi se spriječilo zadržavanje otpadne vode.

*UGRAĐIVANJE ZAPORNICE ZA REGULACIJU PROTOKA* - U retencijske bazene RB1 i RB4 potrebno je ugraditi zapornice kojom će biti omogućena regulacija protoka u nizvodnom smjeru. Zapornica će se ograditi na kraju cijevne prigušnice DN 600 mm.

*SANACIJA GRAĐEVINE* - Ovisno o zatečenom stanju sve pukotine u betonu potrebno je obraditi i osigurati vodonepropusnost. Dinamičke pukotine potrebno je obraditi ljepljenjem trake sa epoksidnim ljepilom sa unutrašnje strane. Statičke pukotine potrebno je obraditi injektiranjem pukotina sa epoksidnim sustavom. Sve površine unutar postojeće konstrukcije potrebno je obraditi reparaturnim mortom.

#### **1.9.6 Opis radova – Izgradnja gravitacijskih kolektora i crpne stanice - VI. Etapa - fekalni kolektori: KF1 – KF10 sa crpnim stanicama CS1 (KF1) i CS2 (KF2)**

##### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić).

Predmet ovog zahvata je izgradnja fekalnih kolektora (KF 1- KF 10) po ulicama Grada Ivanić-Grada u kojima nema izgrađenog sustava odvodnje te izgradnja 2. crpne stanice.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 4.853 m.

#### Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Gravitacijski cjevovodi izvest će se promjera  $\varnothing 250$ ,  $\varnothing 300$  i  $\varnothing 400$  mm

Revizijska okna gravitacijskog cjevovoda su montažna promjera  $\varnothing 800$  i  $\varnothing 1000$  mm.

CRPNE STANICE 1 i 2 izvode se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 2000 mm i obloge od armiranog betona C20/25, sa gornjom betonskom pločom C30/37 debljine 35 cm, donjim protuuzgonskim blokom C20/25 debljine 30 cm te podložnim betonom C12/15 debljine 10 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radne, 1 rezervna).

Pojedinačni kapacitet crpke je  $Q=5$  l/s,  $H_m=7,00$  m,

#### Prolaz kolektora prometnicama

##### ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

### **1.10 Opis radova – Gravitacijski kolektori - Stari Ivanić i Trg Vladimira Nadzora u Ivanić - Gradu**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Kanalizacijski sustav Ivanić-Grada, posebno u kišnom razdoblju, djeluje kao više manjih podsustava s direktnim izljevima otpadnih i oborinskih voda u rijeku Lonju, potok Žeravinec i melioracijske kanale.

U predmetnim ulicama Podgrađe, Basaričeve, Tvrdavske, Kundekove i Deželićeve ulice postoji djelomično izgrađena kanalizacijska mreža. Na pojedinim dionicama postojeći kolektori prolaze kroz dvorišta i ispod obiteljskih kuća što onemogućava njihovo održavanje i inspekciju. Zapadnom stranom Trga Vladimira Nazora položen je stari zidani kanal odvodnje otpadnih voda promjenjivog profila u duljini cca 200 m, za koji je izvršenom CCTV inspekcijom uočeno loše strukturalno stanje. Istočnom stranom trga položen je nešto noviji kanal u duljini od cca 250 m, s profilom od 300 do 400 mm, za kojeg je također izvršenom CCTV inspekcijom dokazano loše stanje cjevovoda. Veći dio objekata nemaju izgrađena okna kućnih priključaka unutar svojih parcela (ili ona bar nisu bila vidljiva ispred prednjih fasada objekata prema ulici). Na jednom dijelu (ulica Tvrdavska) okna kućnih priključaka izvedena su u prometnoj površini, a veći dio kućnih priključaka spojen je direktno na kolektore u spomenutim ulicama.

Predmet ovog zahvata je izgradnja sustava odvodnje na području Starog grada Ivanić-Grada (ulice Podgrađe, Basaričeva, Tvrdavska, Kundekova i Deželićeva) i Trga Vladimira Nazora u Ivanić-Gradu.

Ukupna dužina kolektora iznosi 1.233 m.

#### Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Gravitacijski cjevovodi izvest će se promjera Ø 300, Ø 400, Ø 500 i Ø 600 mm

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

#### Prolaz kolektora prometnicama

##### ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

### **1.11 Opis radova – Postojeći gravitacijski kolektori - sanacija CIPP**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Predmet ovog zahvata je sanacija kolektora bezrovovskom metodom za kanale u Ivanić-Gradu i Općini Kloštar.

Ukupna dužina sanacije kolektora iznosi 2.475 m.

#### Opis i namjena građevine

Sanacije se izvode CIPP metodom cjevovoda promjera Ø 400, Ø 600, Ø 700, Ø 800 i Ø 1000 mm.

Sanacija betonskih revizijskih okana (tlocrtnih dimenzija 300 x 300 x 300 cm) izvodi se nanošenjem reparaturnog materijala na prethodno obrađene i pripremljene unutrašnje stjenke, a u svrhu postizanja vodonepropusnosti. Vršiti se sanacija pukotina, sanacija spojeva dna sa zidovima, sanacija spojeva cijevi sa revizionim oknom.

### **1.12 Opis radova – Izgradnja sustava odvodnje naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec**

#### **1.12.1 Opis radova – Sustav odvodnje naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec – I. Etapa**

##### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić). Naselje Ivaničko Graberje također ima izgrađen dio kanalske mreže koja se ispušta u otvoreni kanal u naselju Deanovec. Na predmetnom području je izgrađena i kanalska mreža za odvodnju prometnica na koju je priključena i fekalna kanalizacija naselja Graberje Ivaničko (dio), Caginec, Prkos Ivanički. Postojeći sustav naselja Ivanić – Grad i Kloštar – Ivanić izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje dok je za prigradska naselja planiran nepotpuni razdjelni tip odvodnje otpadnih voda.

Predmet ovog zahvata je izgradnja gravitacijskih cjevovoda i jedne crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodim.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 6.418 m.

##### Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Sustav odvodnje I. Etape obuhvaća:

- izgradnju gravitacijskih cjevovoda u ukupne dužine 6.300 m
- izgradnju crpne stanice „Donji Šarampov 2” s pripadajućim tlačnim cjevovodom ukupne dužine 118 m



Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 mm i Ø 400 mm, a tlačni cjevovodi promjera DN 160 i DN 225 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm..

Za priključak tlačnog cjevovoda izvode se dva prekidna armirano betonska okna C30/37 (za CS Donji Šarampov 1 i CS Donji Šarampov 2), vanjskih tlocrtnih dimenzija 170 x 170 cm, debljine stijenke 25 cm s podložnim betonom C 16/20.

CRPNA STANICA "Donji Šarampov 2 " izvodi se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 2000 mm s gornjom betonskom pločom C 30/37, donjim betonskim prstenom C25/30, armirano betonskom temeljnom pločom C30/37 debljine 30 cm te podložnim betonskim slojem debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

Pojedinačni kapacitet crpke je  $Q \sim 58,7$  l/s i  $H=6,4$  m,

#### Križanje kolektora s vodotocim

Kanalizacijska mreža križa se s vodotocima na 8 lokacije uz sanaciju dna i pokosa vodotoka, sve u skladu Knjizi 4 (Troškovnik) i glavnim projektom.

Križanje s vodotocima vršiti će se na tri načina :

- Prolazom cjevovoda ispod dna vodotoka na dubini min 1,0m do vrha cijevi uz zaštitu armirano betonskom pločom
- Prolazom cjevovoda ispod postojećih cijevnih propusta na kolnim prijelazima vodotoka sa bušenjem u zaštitnoj poliesterskoj cijevi na dubini min. 1,0m ispod dna cijevnog propusta
- Prolazom bušenjem ispod lokacije napuštene trase vodotoka

Kamena obloga dna i vodotoka izvodi se debljine 20 cm od šljunka  $d=15$ cm s uzdužnim i poprečnim temeljima. Obloga se izvodi na nizvodnoj i uzvodnoj strani od osi križanja 2x1,5m širine.

#### Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod Glavni kolektor "Istok-2" kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti sukladno Knjizi 4 (Troškovnik) i glavnim projektom uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija.

#### Prolaz kolektora prometnicama

##### **ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE**

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

### **1.12.2 Opis radova – Sustav odvodnje naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec – II. Etapa**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić). Naselje Ivaničko Graberje također ima izgrađen znatan dio kanalske mreže koja se ispušta u otvoreni kanal u naselju Deanovec. Na predmetnom području je izgrađena i kanalska mreža za odvodnju prometnica na koju je priključena i fekalna kanalizacija naselja Graberje Ivaničko (dio), Caginec, Prkos Ivanički. Postojeći sustav naselja Ivanić – Grad i Kloštar – Ivanić izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje dok je za prigradska naselja planiran nepotpuni razdjelni tip odvodnje otpadnih voda.

Predmet ovog zahvata je izgradnja gravitacijskih cjevovoda i dvije crpne stanice.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 9.486 m.

#### Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Sustav odvodnje II. Etape obuhvaća:

- izgradnju gravitacijskih cjevovoda u ukupne dužine 9.486 m
- izgradnju dvije crpne stanice „Donji Šarampov 1” i “Deražani”

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 mm i Ø 400 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

Za priključak tlačnog cjevovoda (DE-1 DN 110 mm obrađen u 3. etapi izgradnje) izvodi se prekidno armirano betonsko okno C30/37, vanjskih tlocrtnih dimenzija 170 x 170 cm, debljine stijenke 25 cm s podlošnim betonom C 16/20.

CRPNA STANICA “Donji Šarampov 1 ” izvodi se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 2000 mm s gornjom betonskom pločom C 30/37, donjim betonskim prstenom C25/30 za sprečavanje djelovanja uzgona i armirano betonskom temeljnom pločom C30/37 debljine 30 cm te podlošnim betonskim slojem debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

- Pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=34,4 \text{ l/s}$  i  $H=8,2 \text{ m}$

CRPNA STANICA “Derežani ” izvodi se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 2000 mm s gornjom betonskom pločom C 30/37, donjim betonskim prstenom C25/30 za sprečavanje djelovanja uzgona i armirano betonskom temeljnom pločom C30/37 debljine 30 cm te podlošnim betonskim slojem debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

- Pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=11,5 \text{ l/s}$  i  $H=5,58 \text{ m}$

#### Križanje kolektora s vodotocim

Križanje kolektora s vodotocim vrši se prolazom cjevovoda ispod dna vodotoka na dubini min 1,0m do vrha cijevi uz zaštitu armirano betonskom pločom

Kamena obloga dna i vodotoka izvodi se debljine 20 cm od šljunka  $d=15\text{cm}$  s uzdužnim i poprečnim temeljima. Obloga se izvodi na nizvodnoj i uzvodnoj strani od osi križanja 2x1,5m širine

*Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina*

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod Glavni kolektor "Istok-2" kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

*Križanje i paralelno vođenje cjevovoda s postojećim vodovima u nadležnosti Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d.o.o*

U zoni zahvata nalazi se postojeći DV 110 kV Mraclin – Ivanić i DV 110 Ivanić - Bjelovar. Trasa na 2 mjesta prolazi ispod dalekovoda. Pri izvođenju radova ne dozvoljavaju se nikakve radnje koje bi za posljedicu imale destabilizaciju temeljnog tla i podlokavanje temelja stupova dalekovoda. Udaljenost rova (kolektora) sustava odvodnje od bližeg dijela temelja stupa dalekovoda iznosi ne manje od 15m. Sigurnosna udaljenost između strojeva, predmeta kojima se manipulira i bližeg vodiča DV-a, koja iznosi 5m za 110 kV dalekovode. Elemente sustava odvodnje otpadnih voda (crpne stanice, kolektori i sl.) postaviti minimalno 6m od vertikalne projekcije krajnjih vodiča van trase dalekovoda.

*Križanje kanalizacije sa trasom pruge HŽ-a*

Prolazak cjevovoda ispod pruge izvodi se metodom bušenja.

*Prolaz kolektora prometnicama*

**ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE**

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

**1.12.3Opis radova – Sustav odvodnje naselja Ivanić-Grad, Caginec, Derežani i Deanovec – III. Etapa**

*Postojeći sustav i namjeravani zahvat*

Postojeći sustav odvodnje grada Ivanić-Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić-Grad i dio naselja Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić). Naselje Ivaničko Graberje također ima izgrađen znatan dio kanalske mreže koja se ispušta u otvoreni kanal u naselju Deanovec. Na predmetnom području je izgrađena i kanalska mreža za odvodnju prometnica na koju je priključena i fekalna kanalizacija naselja Graberje Ivaničko (dio), Caginec, Prkos Ivanički. Postojeći sustav naselja Ivanić – Grad i Kloštar – Ivanić izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje dok je za prigradska naselja planiran nepotpuni razdjelni tip odvodnje otpadnih voda.

Predmet ovog zahvata je izgradnja gravitacijskih cjevovoda i dvije crpne stanice s pripadajući tlačnim cjevovodima.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 7.215 m.

*Opis i namjena građevine*

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Sustav odvodnje III. Etape obuhvaća:

- izgradnju gravitacijskih cjevovoda u ukupne dužine 5.845 m
- izgradnju 2. crpne stanice „Deanovec 1” i „Deanovec 2” s pripadajući tlačnim kolektorima ukupne dužine 1.370 m

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 mm i Ø 400 mm.

Tlačni cjevovodi izvest će se promjera DN 110 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

CRPNA STANICA “Deanovec 1 “ izvodi se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 2000 mm s gornjom betonskom pločom C 30/37, donjim betonskim prstenom C25/30 za sprečavanje djelovanja uzgona i armirano betonskom temeljnom pločom C30/37 debljine 30 cm, te podložnim betonskim slojem debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

- Pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=8,84 \text{ l/s}$  i  $H=4,39 \text{ m}$

CRPNA STANICA “Deanovec 1 “ izvodi se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 2000 mm s gornjom betonskom pločom C 30/37, donjim betonskim prstenom C25/30 za sprečavanje djelovanja uzgona i armirano betonskom temeljnom pločom C30/37 debljine 30 cm, te podložnim betonskim slojem debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

- Pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=8,12 \text{ l/s}$  i  $H=32,3 \text{ m}$

#### Križanje kolektora s vodotocim

Kanalizacijska mreža križa se s vodotocim na 4 mjesta. Križanje izvesti polaganjem cjevovoda ispod dna vodotoka na dubini min 1,0m do vrha cijevi uz zaštitu armirano betonskom pločom Kamena obloga dna i vodotoka izvodi se debljine 20 cm od šljunka  $d=15\text{cm}$  s uzdužnim i poprečnim temeljima. Obloga se izvodi na nizvodnoj i uzvodnoj strani od osi križanja  $2 \times 1,5 \text{ m}$  širine.

#### Križanje kolektora

KRIŽANJE KOLEKTORA S INDUSTRIJSKIM KOLOSJEKOM DEANOVAC – GRABERJE - Križanje trase kolektora kanalizacije s postojećim industrijskim kolosjekom Deanovac - Graberje izvest će se bušenjem. Ispod postojećeg kolosjeka na tlačnom kolektoru ugradit će se zaštitna cijev PEHD Dv180 mm dužine 20 m, a na gravitacijskom PEHD Dv630 mm, dužine 20 m.

PROLAZAK KOLEKOTRA ISPOD DALEKOVOA 35KV TS ŽUTICA – TS GRABERJE - Na mjestu prolaska kolektora ispod postojećeg zračnog dalekovoda 35kV TS Žutica – TS Graberje trasa kolektora mora biti udaljena najmanje tri metra od nosivih stupova VN i NN zračnog dalekovoda. Kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

#### Prolaz kolektora prometnicama

ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

### **1.13 Opis radova – Izgradnja sustava odvodnje naselja Posavski Bregi, Jalševac Breški Zapad, Opatinec, Lepšić I Tarno**

#### **1.13.1 Opis radova – Naselja Posavski Bregi i Jalševac Breški Zapad – I. Etapa**

##### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Na području naselja Posavski Bregi i Jalševac Breški Zapad postojeći sustav odvodnje riješen je na nezadovoljavajući način, septičkim ili crnim jamama uz dispoziciju u tlo.

Predmetnim zahvatom obuhvaćena je izgradnja razdjelnog sustava odvodnje u naseljima: Posavski Bregi, Ivanić Grad (Jalševac Breški zapad), kojim će se otpadne vode transportirati do postojećeg mješovitog sustava odvodnje Ivanić Grada preko kojega će otpadne vode završavati na UPOV Ivanić Grad.

Predmet ovoga zahvata je izgradnja gravitacijskih cjevovoda i pet crpnih stanica s pripadajućim tlačnim cjevovodima.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 14.668 m.

##### Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Sustav odvodnje naselja Posavski Bregi i Jalševac Breški Zapad obuhvaća:

- izgradnju gravitacijskih cjevovoda u ukupne dužine 13.234 m
- izgradnju 5 crpnih stanica s pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 1.434 m
  - izgradnju CS 1 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 692,5 m
  - izgradnju CS 2 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 21,2 m
  - izgradnju CS 3 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 380,2 m
  - izgradnju CS 4 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 330,7 m
  - izgradnju CS 5 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 9,4 m
- izmještanje cjevovoda oborinske odvodnje dužine cca 9 m

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 mm i Ø 400 mm.

Tlačni cjevovodi izvest će se promjera DN 90, DN 110 i DN 140 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

CRPNE STANICE „CS1 - CS5“ zgrade se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 2000 mm s gornjom betonskom pločom C 12,/15, armiranobetonskim utezima za sprečavanje djelovanja uzgona i armirano betonskom temeljnom pločom C25/30 debljine 25 cm, te podložnim slojem tucanika debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

- CS 1 - pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=10$  l/s i  $H=12,24$  m
- CS 2 - pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=6,0$  l/s i  $H=6,12$  m
- CS 3 - pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=10$  l/s i  $H=12,24$  m
- CS 4 - pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=4,0$  l/s i  $H=12,24$  m
- CS 5 - pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=4,0$  l/s i  $H=6,12$  m

*Izmještanje postojeće oborinske dovodnje i križanje s prometnicom*

Zbog skučenosti prostora na lokaciji crpne stanice CS 4 izmiješta se postojeći cjevovod oborinske odvodnje u dužini od cca 9 m. Na udaljenosti cca 9 m od postojećeg ispusta oborinske odvodnje izvodi se AB okno od kojeg je postavljena nova trasa oborinske odvodnje okomito na postojeću trasu, u dužini od 10 m te završava ispustom vodotok. AB okno je tlocrtnih dimenzija 120 x120 cm. Donja ploča i zidovi okna izvode se od betona C 30/37 na podlozi od sloja šljunka debljine 10 cm i sloja podložnog betona C 12/15, debljine 10 cm. AB glava ispusta  $\varnothing$  500 mm izvodi se od betona C 30/37, na podlozi od sloja šljunka debljine 10 cm i sloja podložnog betona C 12/15, debljine 10 cm te se oprema žabljom poklopcem  $\varnothing$  500 mm. Cjevovod oborinske odvodnje izvest će se od cijevi promjera  $\varnothing$  500 mm. Na mjestu prolaska ispod ceste cjevovod se polaže u zaštitnu čeličnu cijev ukupne dužine 7,5 m. Prolazak ispod ceste se izvodi prekopavanjem. Na mjestu ispusta pokos i dno vodotoka se zaštićuje gabionskim madracem s kamenom ispunom, dimenzije gabionskog madraca su 6x2x0.23 m.

*Križanje kolektora s vodotocma*

Dno korita vodotoka na mjestu prelaska trase cjevovoda zaštićuje se gabionskim madracem debljine 23 cm, širine 200 cm. Dužina gabionsko madraca iznosi po 6 m na svaku stranu po dnu i pokosu obale od osi vodotoka. Minimalni razmak između dna vodotoka i tjemena kanalizacijske cijevi iznosi 0,6 m. Na mjesto prolaska cjevovoda ispod kanala postavljaju se znakovi (table) upozorenja s podacima o visinskom položaju cijevi. Na mjestima gdje se predmetni cjevovod križa s vodotokom u trupu ceste, minimalni razmak između cijevi cijevnog propusta i kanalizacijske cijevi iznosi 0.5 m.

*Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina*

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

*Prolaz kolektora preko mosta*

Dio trase tlačnog cjevovoda T 4 (Između čvorova T059 i T060) prelazi preko mosta te se izvodi ovjesom o most. Cjevovod će se izvesti od PEHD vodonepropusnih cijevi za tlačnu kanalizaciju, promjera DN 90.

*Prolaz kolektora prometnicama*

PROLAZ CJEVOVODA ISPOD AUTOCESTE - Prolaz gravitacijskog i tlačnog cjevovoda ispod autoceste izvest će se usmjerenim bušenjem, u dvije odvojene zaštitne cijevi.

ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

### **1.13.2 Opis radova – Naselja Jalševac Breški Istok, Opatinec, Lepšić i Tarno – II. Etapa**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Na području naselja Jalševac Breški Istok, Opatinec, Lepšić i Tarno postojeći sustav odvodnje riješen je na nezadovoljavajući način, septičkim ili crnim jamama uz dispoziciju u tlo.

Predmetnim zahvatom obuhvaćena je izgradnja razdjelnog sustava odvodnje u naseljima: Jalševac Breški Istok, Opatinec, Lepšić i Tarno, kojim će se otpadne vode transportirati do postojećeg mješovitog sustava odvodnje Ivanić Grada preko kojega će otpadne vode završavati na UPOV Ivanić Grad.

Predmet ovoga zahvata je izgradnja gravitacijskih cjevovoda i 4 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodima.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 7.050 m.

#### Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Sustav odvodnje naselja naselja Posavski Bregi i Jalševac Breški Zapad obuhvaća:

- izgradnju gravitacijskih cjevovoda u ukupne dužine 6.487 m
- izgradnju 4 crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 563 m
  - izgradnju CS 6 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 53 m
  - izgradnju CS 7 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 23 m
  - izgradnju CS 8 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 187 m
  - izgradnju CS 9 pripadajućim tlačnim cjevovodima ukupne dužine 300 m.

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 mm i Ø 400 mm.

Tlačni cjevovodi izvest će se promjera Ø 90 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

CRPNE STANICE „CS6 – CS9“ izvide se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 2000 mm s gornjom betonskom pločom C 12./15, armiranobetonskim utezima za sprečavanje djelovanja uzgona i armirano betonskom temeljnom pločom C25/30 debljine 25 cm, te podložnim slojem tucanika debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

- CS 6 - pojedinačni kapacitet crpke je: Q=4,0 l/s i H=4,18 m
- CS 7 - pojedinačni kapacitet crpke je: Q=4,0 l/s i H=4,18 m
- CS 8 - pojedinačni kapacitet crpke je: Q=4,0 l/s i H=8,16 m
- CS 9 - pojedinačni kapacitet crpke je: Q=4,0 l/s i H=12,24 m

*Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina*

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod Glavni kolektor "Istok-2" kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

*Križanje kolektora s vodotocma*

Dno korita vodotoka na mjestu prelaska trase cjevovoda zaštićuje se gabionskim madracem debljine 23 cm, širine 200 cm. Dužina gabionsko madraca iznosi po 6 m na svaku stranu po dnu i pokosu obale od osi vodotoka. Minimalni razmak između dan vodotoka i tjemena kanalizacijske cijevi iznosi 0,6 m

Na mjesto prolaska cjevovoda ispod kanala postavljaju se znakovi (table) upozorenja s podacima o visinskom položaju cijevi.

Na mjestima gdje se predmetni cjevovod križa s vodotokom u trupu ceste, minimalni razmak između cijevi cijevnog propusta i kanalizacijske cijevi iznosi 0.5 m.

*Prolaz kolektora prometnicama*

**ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE**

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

**1.14 Opis radova – Izgradnja sustava odvodnje naselja Prkos, Graberje, Šumećani, Kloštar Ivanić I Dijela Naselja Ivanić-Grad**

**1.14.1 Opis radova – Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – I. Etapa**

*Postojeći sustav i namjeravani zahvat*

Na području naselja Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani postojeći sustav odvodnje riješen je na nezadovoljavajući način, septičkim ili crnim jamama uz dispoziciju u tlo.

I. Etapom je obuhvaćen kolektor fekalne odvodnje K2-13 Ø 700 mm s početnim oknom kod Žitne ulice i kolektori oborinske dovodnje. Na kolektore oborinske odvodnje ilegalno su priključeni pojedini objekti koji će izgradnjom kanalizacijske mreže bit spojeni na istu.

Predmet ovoga zahvata je izgradnja glavnog gravitacijskog kolektora duž prometnice DC43 koji se sastoji od Glavnog kolektora Zagrebačka 1 i Glavnog kolektora Istok-2.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 4.447 m.

*Opis i namjena građevine*



Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Sustav odvodnje obuhvaća:

- izgradnju glavnog kolektora ukupne dužine 4.272 m
- izgradnju sekundarnog kolektora ukupne dužine 175 m

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 250, Ø 300 i Ø 400 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

*Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina*

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

*Prolaz kolektora prometnicama*

DRŽAVNA CESTA DC 43

Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 50 cm na geotekstilu, nosivim slojem od asfaltbetona AC 32 base 50/70 debljine 9 cm i habajućim slojem SMA11 surf 45/80-65 debljine 4 cm.

ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

**1.14.2 Opis radova – Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumečani, Kloštar Ivanić i Sobočani – II. Etapa**

*Postojeći sustav i namjeravani zahvat*

Na području Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumečani, Kloštar Ivanić i Sobočani postojeći sustav odvodnje riješen je na nezadovoljavajući način, septičkim ili crnim jamama uz dispoziciju u tlo.

II. Etapom je obuhvaćen kolektor fekalne odvodnje K2-13 Ø 700 mm s početnim oknom kod Žitne ulice i kolektori oborinske dovodnje. Na kolektore oborinske odvodnje ilegalno su priključeni pojedini objekti koji će izgradnjom kanalizacijske mreže bit spojeni na istu.

Predmet ovoga zahvata je izgradnja gravitacijskog cjevovoda i crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 4.511 m.

#### Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Sustav odvodnje obuhvaća:

- izgradnju gravitacijskih cjevovoda u ukupne dužine 4.336 m
- izgradnju crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom ukupne dužine 175 m

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 400 mm, a tlačni cjevovodi promjera DN 140 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

CRPNA STANICA "CS-CG" izvodi se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 1800 mm s gornjom betonskom pločom C35/45, armiranobetonskim utezima za sprečavanje djelovanja uzgona C30/37 i armirano betonskom temeljnom pločom C40/50-2 debljine 25 cm, te podložnim slojem tucanika debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

- pojedinačni kapacitet crpke je: Q=11 l/s i H=15,3 m

#### Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

#### Prolaz kolektora prometnicama

DRŽAVNA CESTA DC 43

Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 50 cm na geotekstilu, nosivim slojem od asfaltbetona AC 32 base 50/70 debljine 9 cm i habajućim slojem SMA11 surf 45/80-65 debljine 4 cm.

### **1.14.3 Opis radova – Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – III. Etapa**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Na području naselja Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani postojeći sustav odvodnje riješen je na nezadovoljavajući način, septičkim ili crnim jamama uz dispoziciju u tlo.

III. Etapom je obuhvaćen kolektor fekalne odvodnje K2-13 Ø 700 mm s početnim oknom kod Žitne ulice i kolektori oborinske dovodnje. Na kolektore oborinske odvodnje ilegalno su priključeni pojedini objekti koji će izgradnjom kanalizacijske mreže bit spojeni na istu.

Predmet ovoga zahvata je izgradnja sekundarnih gravitacijskih kolektora koji se spajaju na glavne kolektore u DC 43 (obrađeno I. i II. Etapom).

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 4.502 m.

Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 i Ø 600 mm,.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

Prolaz kolektora prometnicama

**ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE**

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

**1.14.4 Opis radova – Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – IV. Etapa**

Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Na području naselja Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani postojeći sustav odvodnje riješen je na nezadovoljavajući način, septičkim ili crnim jamama uz dispoziciju u tlo.

IV. Etapom je obuhvaćen kolektor fekalne odvodnje K2-13 Ø 700 mm s početnim oknom kod Žitne ulice i kolektori oborinske dovodnje. Na kolektore oborinske odvodnje ilegalno su priključeni pojedini objekti koji će izgradnjom kanalizacijske mreže bit spojeni na istu.

Predmet ovog zahvata je izgradnja gravitacijskih kolektora koji se spaja na kolektor III. Etape.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 3.440 m.

Opis i namjena građevine

Trasa kanalizacijske mreže smještena je u koridoru javnih prometnih površina.

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 mm,.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

#### Prolaz kolektora prometnicama

#### **ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE**

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

#### **1.14.5 Opis radova – Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – V. Etapa**

#### Postojeći sustav i namjeravani zahvat

Na području naselja Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani postojeći sustav odvodnje riješen je na nezadovoljavajući način, septičkim ili crnim jamama uz dispoziciju u tlo.

V. Etapom je obuhvaćen kolektor fekalne odvodnje K2-13 Ø 700 mm s početnim oknom kod Žitne ulice i kolektori oborinske dovodnje. Na kolektore oborinske odvodnje ilegalno su priključeni pojedini objekti koji će izgradnjom kanalizacijske mreže bit spojeni na istu.

Predmet ovog zahvata je izgradnja gravitacijskog cjevovoda i crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 2.604 m.

#### Opis i namjena građevine

Sustav odvodnje obuhvaća:

- izgradnju gravitacijskih cjevovoda u ukupne dužine 2.114 m
- izgradnju crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom ukupne dužine 490 m

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 mm, a tlačni cjevovodi promjera DN 110 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

CRPNA STANICA "CS-KT" izvodi se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 1800 mm s gornjom betonskom pločom C C35/45, armiranobetonskim utezima za sprečavanje djelovanja uzgona C30/37 i armirano betonskom temeljnom pločom C40/50 debljine 20 cm, te podlošnim slojem tucanika debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

- pojedinačni kapacitet crpke je: Q=6,0 l/s i H= 25,49 m

*Križanje kolektora s instalacijama INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d. SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina*

Na području obuhvata nalazi se veliki broj različitih vrsta instalacija u vlasništvu "INA" (plinovodi, naftovodi, tehnička voda, signalni kabeli, elektro kabeli nadzemni ili podzemni, kanalizacija). Zbog velikog broja instalacija s kojim se križa predmetni kanalizacijski cjevovod kod izgradnje potrebno je svaku instalaciju detektirati, iskolčiti, otkopati, geodetski snimiti i unijeti u uzdužni profil u projektu izvedenog stanja. Radove na terenu izvesti uz obveznu nazočnost nadzornika korisnika instalacija, prema uvjetima.

*Prolaz kolektora prometnicama*

**ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE**

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

**1.14.6 Opis radova – Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani – VI. Etapa**

*Postojeći sustav i namjeravani zahvat*

Na području naselja Ivanić-Grad (dijelovi naselja Gornji Šarampov i Prkos Ivanički), Caginec, Graberje Ivaničko, Šumećani, Kloštar Ivanić i Sobočani postojeći sustav odvodnje riješen je na nezadovoljavajući način, septičkim ili crnim jamama uz dispoziciju u tlo.

VI. Etapom je obuhvaćen kolektor fekalne odvodnje K2-13 Ø 700 mm s početnim oknom kod Žitne ulice i kolektori oborinske dovodnje. Na kolektore oborinske odvodnje ilegalno su priključeni pojedini objekti koji će izgradnjom kanalizacijske mreže bit spojeni na istu.

Predmet ovog zahvata je izgradnja gravitacijskog cjevovoda i crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom.

Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi 1.630 m.

*Opis i namjena građevine*

Sustav odvodnje obuhvaća:

- izgradnju gravitacijskih cjevovoda u ukupne dužine 966 m
- izgradnju crpne stanice s pripadajućim tlačnim cjevovodom ukupne dužine 664 m

Cjevovodi fekalne odvodnje izvest će se promjera Ø 300 mm, a tlačni cjevovodi promjera DN 110 mm.

Revizijska okna su montažna promjera Ø 800 i Ø 1000 mm.

CRPNA STANICA "CS-VU" izvodi se kao jednostavni podzemni objekt od poliestera promjera Ø 1800 mm s gornjom betonskom pločom C C35/45, armiranobetonskim utezima za sprečavanje djelovanja uzgona C30/37 i armirano betonskom temeljnom pločom C40/50 debljine 20 cm, te podložnim slojem tucanika debljine 15 cm. U crpnoj stanici će biti ugrađene dvije potopljene crpke (1 radna, 1 rezervna).

- pojedinačni kapacitet crpke je:  $Q=6,0 \text{ l/s}$  i  $H= 18,36\text{m}$

#### Prolaz kolektora prometnicama

##### ŽUPANIJSKE I NERAZVRSTANE CESTE

Širine do 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 40 cm i nosivo - habajućim slojem od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 debljine 6 cm.

Širine preko 3,5 m - Sanacija kolničke konstrukcije vrši nosivim slojem tampona debljine 45 cm, nosivim slojem od asfaltbetona AC 22 base 50/70 debljine 7 cm i habajućim slojem AC 11 surf 50/70 debljine 4 cm.

### **1.15 Tehničke specifikacije za strojarske radove**

Sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi, za bilo koje navođenje sukladnosti s normama, u ovoj Dokumentaciji o nabavi (knjige 1-5), za svaku navedenu normu se podrazumijeva ta konkretna norma ili jednakovrijedno. Dokazivanje da rješenja (robe, radovi, usluge) koja ponuditelj predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve pojedine navedene norme mora biti u ponudi ponuditelja zadovoljavajuće prikazano, odnosno ponuditelj u ponudi treba na zadovoljavajući način dokazati da rješenja koja predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju postavljene zahtjeve. Prethodno navedeno dokazivanje jednakovrijednosti je potrebno dostaviti sukladno članku 213. Zakona o javnoj nabavi, s time da tijelo koje je izdalo dokument kojim se dokazuje jednakovrijednost s pojedinim normama (ocjena sukladnosti) mora biti akreditirano u skladu s Uredbom (EZ) br. 765/2008 Europskog parlamenta i Vijeća.

**Ako neke od stavki troškovnika naručitelj nije mogao dovoljno precizno i razumljivo opisati uputio je na određenu marku ili izvor, ili određeni proces s obilježjima proizvoda ili usluga koje pruža određeni gospodarski subjekt, ili na zaštitne znakove, patente, tipove ili određeno podrijetlo ili proizvodnju.**

**U svim stavkama troškovnika u kojima je ponuditelj uputio na određenu marku ili izvor, ili određeni proces s obilježjima proizvoda ili usluga koje pruža određeni gospodarski subjekt, ili na zaštitne znakove, patente, tipove ili određeno podrijetlo ili proizvodnju, čak i u slučaju da Naručitelj nije naveo izraz „jednakovrijedno“, ponuditelji mogu nuditi jednakovrijedno navedenome.**

#### **1.15.1 Kanalizacijske crpke**

U svaku crpnu stanicu se ugrađuju po jedna (1) radna i jedna (1) pričuvna potopljena kanalizacijska crpka.

U kompletu sa svakom crpkom se isporučuje i:

- stator crpke;
- gornja i donja mehanička brtva;
- energetska i signalni kabel;
- termička zaštita namotaja;
- senzor prodora vode u stator;
- relej za nadzor;
- gornji držač vodilice i lanca iz AISI 304L ili jednakovrijedno;

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

- vodilice iz AISI 304L ili jednakovrijedno (2-3kom dostatne duljine, ovisno o broju crpki i dubini crpne stanice);
- klizač;
- lanac za podizanje;
- specijalni N90°-komad (stop) za učvršćivanje vodilica i tlačnog cjevovoda na dno crpnog bazena;
- plašt za hlađenje prema potrebi (jamči isporučitelj opreme),
- nivo sklopke za indikaciju vodostaja u crpnoj stanici.

Sve crpke u okviru ovog Ugovora, kao i ostali bitni elementi crpnih sustava, biti će standardni kataloški proizvodi od istog proizvođača.

Crpke će imati mogućnost kontinuiranog i isprekidanog rada (u potopljenom radu i kratkotrajnom djelomično potopljenom radu) bez pretjeranih vibracija, pretjeranog zagrijavanja ili uzrokovanja oštećenja motora i brtvi.

Sve crpke će biti traženih karakteristika ( $Q$ ,  $H_{\text{man}}$ ) i pri radu s traženim opsegom karakteristika neće dolaziti do pojave kavitacije, vibracija i bilo kakvih udara. Crpke će biti proizvedene za crpljenje neobrađene otpadne vode bez začepljenja impelera. Svi otvori i prolazi će biti dovoljnih dimenzija da je omogućen prolazak neobrađene otpadne vode.

Sve crpke će biti opremljene dvostrukom mehaničkom brtvom (gornja i donja). Sve crpke će biti opremljene sustavom signalizacije propuštanja mehaničke brtve (prodor vode u stator), signalizacijom od grijanja i kontrolom stanja izolacije namota elektromotora. Uz crpke potrebno je isporučiti i pripadajući relej za kontrolu spomenutih signalizacija koji će biti ugrađen u elektro ormaru.

Crpka mora imati dvostruku brtvu vratila koja se sastoji od dvije priljubljene mehaničke brtve sa mazivom između njih. Dobavljač crpki mora jamčiti pouzdano rashlađivanje motora crpke pri projektiranim uvjetima i radnim nivoima otpadne vode u crpnim bazenima.

Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, duljine min. 10 m, adekvatno zaštićen.

Potopljeni motori crpki će imati namotaje otporne na vlagu i bit će montirani u vodonepropusnim kućištima. Motori svih crpki će imati statore u F ili H klasi izolacije prema IEC 34-1 ili jednakovrijedno i mehaničku zaštitu klase IP68 prema HRN EN 60529 ili jednakovrijedno. Kućište motora će biti od nodularnog lijeva ili lijevanog željeza.

Vratilo svih crpki će biti izrađeno od nehrđajućeg čelika. Svi vijci na crpki, ostali dodatni materijal, uvodnice kablova i ručka za podizanje će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika.

Crpke će biti odgovarajuće antikorozivno zaštićene u minimalno dvostrukom epoksidnom premazom ukupne debljine premaza od min. 300 $\mu$ m.

Karakteristike crpke proizvođač će garantirati prema ISO 9906/annex 2A ili jednakovrijedno. Na karakteristici svake crpke moraju biti prikazani Q-H krivulja, krivulja ulazne snage, snage na vratilu, ukupne učinkovitosti, hidrauličke učinkovitosti, netto pozitivne usisne visine (NPSH), radna točka, optimalna točka te točne vrijednosti učinkovitosti i snage u radnoj točki i optimumu.

Dobavljač crpki će imati servisnu mrežu u Republici Hrvatskoj s mogućnošću popravaka crpki unutar perioda od 7 dana od dana prijave kvara. Dobavljač će sa svakom dostavljenom crpkom dostaviti i ovjerenu izjavu kojom potvrđuje gore navedeni zahtjev.

### **1.16 Tehničke specifikacije za elektrotehničke radove**

Sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi, za bilo koje navođenje sukladnosti s normama, u ovoj Dokumentaciji o nabavi (knjige 1-5), za svaku navedenu normu se podrazumijeva ta konkretna norma ili jednakovrijedno. Dokazivanje da rješenja (robe, radovi, usluge) koja ponuditelj predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve pojedine navedene norme mora biti u ponudi ponuditelja zadovoljavajuće prikazano, odnosno ponuditelj u ponudi treba na zadovoljavajući način dokazati da rješenja koja predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju postavljene zahtjeve. Prethodno navedeno dokazivanje jednakovrijednosti je potrebno dostaviti sukladno članku 213. Zakona o javnoj nabavi, s time da tijelo koje je izdalo dokument kojim se dokazuje jednakovrijednost s pojedinim normama (ocjena sukladnosti) mora biti akreditirano u skladu s Uredbom (EZ) br. 765/2008 Europskog parlamenta i Vijeća.

**Ako neke od stavki troškovnika naručitelj nije mogao dovoljno precizno i razumljivo opisati uputio je na određenu marku ili izvor, ili određeni proces s obilježjima proizvoda ili usluga koje pruža određeni gospodarski subjekt, ili na zaštitne znakove, patente, tipove ili određeno podrijetlo ili proizvodnju.**

**U svim stavkama troškovnika u kojima je ponuditelj uputio na određenu marku ili izvor, ili određeni proces s obilježjima proizvoda ili usluga koje pruža određeni gospodarski subjekt, ili na zaštitne znakove, patente, tipove ili određeno podrijetlo ili proizvodnju, čak i u slučaju da Naručitelj nije naveo izraz „jednakovrijedno“, ponuditelji mogu nuditi jednakovrijedno navedenome.**

#### **1.16.1 Tehničke Specifikacije za elektrotehničke radove na crpnim stanicama**

Na svakoj crpnoj stanici izvest će se elektroinstalacija i automatika, uzemljenje i izjednačenje potencijala metalnih masa.

Napajanje električnom energijom i mjerenje utroška električne energije izvest će se prema prethodno dobivenim elektroenergetskim suglasnostima izdanih od HEP ODS d.o.o., Elektra Križ. Obveza Izvođača je polaganje i spajanje napojnog kabela od razvodnog ormara crpne stanice do pripadnog priključno mjernog ormara.

Također, Izvođač snosi sve troškove priključenja na javnu elektro distributivnu mrežu sukladno predračunu Elektre Križ.

Sva oprema razvoda i automatike smješta se, za svaku crpnu stanicu, u pripadni samostojeći poliesterski razvodni ormar sa zaštitom minimalno IP54, postavljen na tipsko betonsko postolje u blizini crpne stanice, a sve u skladu s Glavnim projektima i Knjigom 4 *Troškovnik*.

Pumpe crpnih stanica priključuju se prema specifikacijama navedenim u troškovniku.

Uzemljivač se radi u obliku prstena, i potrebno je izvesti svim ormarićima i unutar crpne stanice pri gornjoj ploči za uzemljenje strojarske opreme, poklopca i ograde.



Kod određivanja mjesta temelja ormarića treba uvažiti nekoliko detalja. Ispred i iza el. ormarića treba biti slobodan prostor od 80 cm za prilaz i rukovanje u ormariću. Treba voditi računa da el. ormarić bude dovoljno udaljen od ceste radi sigurnosti kod rada na el. ormariću.

Uz potopne crpke potrebno je isporučiti i ugraditi plovke za uključivanje/isključivanje crpnih agregata. Plovci se postavljaju na dvije razine i to:

- razina 1 - na njoj se isključuje crpni agregat
- razina 2 - na njoj se aktivira alarm, kako bi se na vrijeme poduzele odgovarajuće mjere sigurnosti.

Na svakoj potopnoj crpnoj stanici potrebno je isporučiti i ugraditi ultrazvučni mjerač razine otpadne vode, pomoću kojeg se regulira rad crpnih agregata.

### **1.17 Zahtjevi za uređenje Gradilišta**

#### **1.17.1 Radno vrijeme za radove**

Radno je vrijeme za radove ograničeno na period od ponedjeljka do nedjelje od 7.00 do 18.00 sati. Ukoliko Izvođač želi raditi izvan zadanog radnog vremena, prethodno će ishoditi dopuštenje od Inženjera.

#### **1.17.2 Smještaj za Izvođača**

Izvođač će postaviti svoj glavni ured na lokaciji izvođenja Radova. Glavni ured na gradilištu bit će mjesto na kojem će Izvođač primati instrukcije, upute ili elektroničku poštu od Inženjera.

Izvođač će postaviti dodatne urede na drugim lokacijama za svoje potrebe.

Izvođač neće dozvoliti da bilo koja osoba stanuje na gradilištu, osim za sigurnosne potrebe, ako tako odobri Inženjer.

Izvođač će zaposlenicima koji rade na gradilištu osigurati sve potrebne sanitarne i ostale zahtjeve, sukladno važećoj regulativi, te osigurati potrebnu zaštitnu opremu i odjeću.

#### **1.17.3 Smještaj za Inženjera**

Izvođač će postaviti ured Inženjera na lokaciji izvođenja Radova.

Izvođač neće dozvoliti da bilo koja osoba stanuje na gradilištu, osim za sigurnosne potrebe, ako tako odobri Inženjer.

Izvođač će zaposlenicima koji rade na gradilištu osigurati sve potrebne sanitarne i ostale zahtjeve, sukladno važećoj regulativi, te osigurati potrebnu zaštitnu opremu i odjeću.

#### **1.17.4 Urednost gradilišta**

Izvođač će održavati gradilište čistim, urednim i sigurnim tijekom razdoblja izgradnje i puštanja u pogon. Izvođač je dužan ukloniti sav materijal koji se ne koristi i druge ostatke koji nastaju izgradnjom. Primopredaja građevine neće se obaviti dok se takav materijal ne ukloni.

Izvođač treba spriječiti da vozila koja ulaze i izlaze s gradilišta ostavljaju blato ili druge ostatke materijala na površinama prilaznih cesta ili pješačkih staza. Sav takav materijal treba ukloniti s prometnih površina što je moguće prije.

Nikakav otpad, bilo kruti ili tekući ne smije se odlagati u vodotok.

Spaljivanje otpada na gradilištu nije dozvoljeno.

Izvođač će osigurati i upravljati stanicom koja služi za opskrbu gorivom opreme na lokaciji građevine. Stanica za punjenje treba imati zatvoreni pod s niskim zidovima kako bi se spriječilo bilo kakvo otjecanje goriva u okolno tlo. Prosipano gorivo treba biti odmah uklonjeno i zbrinuto na odgovarajući način.

Mehanizacija na gradilištu ne smije ispuštati ulja i maziva na području gradilišta. Izmjena motornog ulja izvodi se na jednom središnjem mjestu, koje ima odgovarajuću zaštitu od prosipanja. Otpadno motorno ulje treba prikupiti i odložiti na odgovarajući način.

#### **1.17.5 Sanitarije i zbrinjavanje otpada**

Izvođač će osigurati odgovarajuće sanitarije i način zbrinjavanja otpada za svoju radnu snagu na gradilištu, a sukladno važećoj zakonskoj regulativi. Za osoblje ureda Inženjera bit će osigurane posebne sanitarne prostorije.

#### **1.17.6 Laboratorij za ispitivanje materijala**

Izvođač može osigurati potpuno opremljen terenski laboratorij za provođenje ispitivanja materijala/građevnih proizvoda koji će biti ugrađeni u objekte uređaja. Za provedbu testova i pohranu rezultata potrebno je osigurati kvalificirano i iskusno osoblje.

#### **1.17.7 Pristup gradilištu**

Izvođač će kontrolirati pristup gradilištu u svako vrijeme. Pristup će biti kontroliran u skladu s procedurama dogovorenim s Inženjerom.

Privremene će ograde i kapije biti postavljene sve dok ne budu zamijenjene stalnim ogradama i kapijama ili dok radovi ne budu u dovoljnoj fazi gotovosti odnosno da bude moguće dio gradilišta staviti u rad, ukoliko je to primjenjivo.

Iskopi za postavljanje cjevovoda, koji se vrše na području koje je dostupno javnosti, bit će zaštićeni adekvatnim ogradama.

#### **1.17.8 Ometanje drugog korištenja zemljišta**

Građevinski radovi Izvođača biti će ograničeni na gradilište ili drugo područje zemljišta ovisno o dogovoru s Inženjerom.

Uslijed bilo kakvih neizbježnih uznemiravanja koja mogu biti prouzrokovana izvođenjem radova na pristupnim cestama koje koriste treća lica kako bi došla do svojih posjeda u blizini gradilišta, potrebno je osigurati da iste nisu blokirane.

Prije korištenja dogovorenog prava u svezi pružanja usluga ili smještaja izvan gradilišta, potrebno je dostaviti pisanu obavijest u svezi istog.

## **1.18 Ispitivanja**

### **1.18.1 Općenito**

Izvođač će provesti ispitivanja na području Radova, sukladno procedurama definiranim u Planu osiguranja kakvoće. Izvođač se mora uskladiti s važećom hrvatskom regulativom i normama koji se odnose na ispitivanja. U slučaju da ne postoji hrvatska regulativa za bilo koje ispitivanje koji se može pojaviti tijekom izvođenja radova, mjerenja i sustav kontrole trebaju se provesti sukladno HRN, EN i ISO normama ili važećim hrvatskim priznatim tehničkim pravilima, tim redoslijedom. U slučaju nedostatka normi ili njihovog poništenja, pogotovo ako je vezano uz tehnički napredak, Izvođač treba predložiti vlastite naputke i kataloge, ili, ako iste ne posjeduje, kataloge dobavljača.

Ispitivanje treba provesti sukladno relevantnom dijelu programa rada.

Izvođač će dostaviti Inženjeru detaljan opis ispitivanja koje treba provesti najmanje 21 dan unaprijed. Prisutnost te prihvatanje ispitivanja radova ne utječe na pravo Inženjera da ne prizna određeni dio radova, ako će posljedica toga biti nezadovoljenje uvjeta Ugovora.

Izvođač treba čuvati rezultate svih ispitivanja, neovisno o tome jesu li u skladu s uvjetima Ugovora ili ne. Te rezultate Izvođač treba dostaviti Inženjeru nakon svakog ispitivanja.

### **1.18.2 Ispitivanja izvan područja Radova**

Sva strojarska i elektrooprema ugrađena u okviru Radova (npr. crpke) će zadovoljiti tvornička ispitivanja kako bi bili funkcionalni u danom radnom okruženju. Izvođač treba definirati postupke i ispitivanja kako bi osigurao da je oprema uređaja u sukladnosti sa specifikacijom proizvođača.

### **1.18.3 Općenito**

Izvođač će provesti ispitivanja na području Radova, sukladno procedurama definiranim u Planu osiguranja kakvoće. Izvođač se mora uskladiti s važećom hrvatskom regulativom i normama koji se odnose na ispitivanja. U slučaju da ne postoji hrvatska regulativa za bilo koje ispitivanje koji se može pojaviti tijekom izvođenja radova, mjerenja i sustav kontrole trebaju se provesti sukladno HRN, EN i ISO normama ili važećim hrvatskim priznatim tehničkim pravilima, tim redoslijedom. U slučaju nedostatka normi ili njihovog poništenja, pogotovo ako je vezano uz tehnički napredak, Izvođač treba predložiti vlastite naputke i kataloge, ili, ako iste ne posjeduje, kataloge dobavljača.

Ispitivanje treba provesti sukladno relevantnom dijelu programa rada.

Izvođač će dostaviti Inženjeru i Naručitelju detaljan opis ispitivanja koje treba provesti najmanje 21 dan unaprijed. Prisutnost te prihvatanje ispitivanja radova ne utječe na pravo Inženjera da ne prizna određeni dio radova, ako će posljedica toga biti nezadovoljenje uvjeta Ugovora.

Izvođač treba čuvati rezultate svih ispitivanja, neovisno o tome jesu li u skladu s uvjetima Ugovora ili ne. Te rezultate Izvođač treba dostaviti Inženjeru i Naručitelju nakon svakog ispitivanja.

### **1.18.4 Ispitivanja izvan područja Radova**

Sva strojarska i elektrooprema ugrađena u okviru Radova (npr. crpke) će zadovoljiti tvornička ispitivanja kako bi bili funkcionalni u danom radnom okruženju. Izvođač treba definirati postupke i ispitivanja kako bi osigurao da je oprema uređaja u sukladnosti sa specifikacijom proizvođača.

## **1.19 Testovi po dovršetku i Preuzimanje**

### **1.19.1 Testovi po dovršetku**

Izvođač će provesti sva potrebna ispitivanja kako bi dokazao sukladnost Radova s ovim Tehničkim Specifikacijama, glavnim projektima i garancijama.

Tijekom ispitivanja, Izvođač će demonstrirati na zadovoljstvo Inženjera da Radovi u potpunosti zadovoljavaju Tehničke Specifikacije.

Testovi po dovršetku će uključivati, ali nisu ograničeni, na:

- ispitivanje funkcionalnosti strojarske i elektro opreme ugrađene u okviru Radova (npr. crpke)
- ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih cjevovoda sukladno poglavlju **Error! Reference source not found.**30 sukladno normi HRN EN 1610 ili jednakovrijedno
- tlačne probe tlačnih cjevovoda sukladno poglavlju **Error! Reference source not found.** i sukladno normi HRN EN 805 ili jednakovrijedno
- CCTV inspekciju izvedenih gravitacijskih cjevovoda sukladno poglavlju 1.5.31, normi HRN EN 13508-2 ili jednakovrijedno i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)
- tehničke preglede Radova u svemu sukladno Zakonu gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19).

O bilo kojem ispitivanju Izvođač je dužan obavijestiti Inženjera u pisanom obliku najmanje 21 dan prije izvođenja nadzora ili ispitivanja.

Izvođač će izraditi sveobuhvatan program ispitivanja koje predlaže. Taj program treba dostaviti Inženjeru na odobrenje najmanje 60 dana prije početka Testova po dovršetku.

Postupci i radni procesi za pohranu rezultata ispitivanja trebaju biti prikazani u Planu osiguranja kvalitete Izvođača, ali ih za svaki slučaj Izvođač treba dostaviti u pisanom obliku Naručitelju, uz komentare i odobrenje Inženjera.

Na mjestima gdje se zahtijeva posebna oprema za ispitivanje, Izvođač će osigurati odgovarajuće ispitne formulare, koje će dostaviti Inženjeru na pregled prije izvođenja ispitivanja.

Sva ispitivanja, ovdje opisana i ona koja će se utvrditi naknadno, treba provesti Izvođač o vlastitom trošku.

Za puštanje kanalizacijskih crpki u rad, Izvođač će osigurati inicijalno punjenje vodom crpnog bazena. Pri tome je dužan ispitati slijedeće na zadovoljstvo Inženjera:

- utvrditi jesu li crpke montirane s pravim smjerom okretanja (vrtnje); ukoliko je smjer vrtnje crpki ispravan, u uljevnom oknu će biti konstatirano tečenje vode
- kontrolirati nivoe uključivanja i isključivanja crpki, te provesti korekciju na lokalnoj automatici ukoliko se pokaže potrebnim

- kontrolirati rad cikličkog programatora kojim se omogućava naizmjenično uključivanje crpki u rad.
- Kontrola nadzorno – upravljačkog sustava crpne stanice.

#### **1.19.2 Preuzimanje od strane Naručitelja**

Izvođač će dati Inženjeru obavijest ne manje od 14 dana prije datuma kada će Radovi i dokumentacija koja se traži po Zakonu po Izvođačevom mišljenju biti spremni za podnošenje zahtjeva za izdavanje uporabne dozvole.

Inženjer će u roku od 14 dana nakon što primi Izvođačevu obavijest:

- a) izdati potvrdu Izvođaču navodeći datum kada su Radovi (ili Dijelovi radova) spremni za podnošenje zahtjeva za izdavanje Uporabne dozvole sukladno Zakonu ili
- b) odbiti obavijest navodeći razloge i specificirajući radove koji trebaju biti dovršeni od strane Izvođača. U tom slučaju Izvođač treba izvesti preostale radove na koje je upozorio Inženjer i treba dati novu obavijest kako je navedeno u stavku iznad.

Izdavanje Potvrde o Preuzimanju od strane Inženjera će, pored ostalog, biti provedeno nakon što su ispunjeni sljedeći zahtjevi na zahtjev Inženjera:

- priručnici o rukovanju i održavanju su predani Inženjeru u svojoj konačnoj verziji
- projekti/snimci izvedenog stanja su predani Inženjeru
- svi radovi su ispitani na lokaciji za sve funkcije i efikasnost od strane Izvođača na zadovoljstvo Inženjera, te su dokumentirani u izvješću o osiguranju kvalitete i testiranju
- uspješno su provedeni Testovi po dovršetku
- proveden je tehnički pregled i ishođena je potvrda o uspješno provedenom tehničkom pregledu.

#### **1.19.3 Odgovornosti nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju**

##### **1.19.3.1 Odgovornosti Izvođača**

Nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju počinje Razdoblje za obavješćavanje o nedostacima i traje do isteka jamčevnog roka.

Tijekom tog razdoblja, Izvođaču je dozvoljeno nadgledanje funkcioniranja i održavanja Radova od strane Naručitelja. Trošak osoblja Izvođača snosi sam Izvođač.

Opseg nadgledanja funkcioniranja i održavanja Radova od strane Izvođača može uključivati, ali ne i biti ograničen, na:

1. pružanje pomoći i evaluacije aktivnosti upravljanja i održavanja Radova od strane Naručitelja i izvješćavanje o rezultatima
2. pripremu jednog ili više izvješća kojima se daju prijedlozi poboljšanja funkcionalnosti i održavanja Radova od strane osoblja Naručitelja.

**1.19.3.2 Odgovornosti Naručioca**

Tijekom Razdoblja za obavješćavanje o nedostacima Naručilac će biti odgovoran za upravljanje radom i održavanje Radova i snosit će sve troškove, uključujući, ali ne i ograničeno na, slijedeće:

1. upravljanje radom i održavanje uključujući svu ugrađenu opremu
2. troškove rukovanja i održavanja, uključujući sve troškove osoblja, električne energije i drugog potrošnog materijala
3. upravljanje Radovima
4. priprema svih potrebnih izvješća
5. zaštita na radu.

## **2. OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**

Sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi, za bilo koje navođenje sukladnosti s normama, u ovoj Dokumentaciji o nabavi (knjige 1-5), za svaku navedenu normu se podrazumijeva ta konkretna norma ili jednakovrijedno. Dokazivanje da rješenja (robe, radovi, usluge) koja ponuditelj predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve pojedine navedene norme mora biti u ponudi ponuditelja zadovoljavajuće prikazano, odnosno ponuditelj u ponudi treba na zadovoljavajući način dokazati da rješenja koja predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju postavljene zahtjeve. Prethodno navedeno dokazivanje jednakovrijednosti je potrebno dostaviti sukladno članku 213. Zakona o javnoj nabavi, s time da tijelo koje je izdalo dokument kojim se dokazuje jednakovrijednost s pojedinim normama (ocjena sukladnosti) mora biti akreditirano u skladu s Uredbom (EZ) br. 765/2008 Europskog parlamenta i Vijeća.

### **2.1 Općenito – građevinski radovi**

#### **2.1.1 Uvod**

Neovisno o podjeli specifikacija prema različitim naslovima, svaki će se njihov dio smatrati kao dodatak i nadopuna svakom od ostalih dijelova.

Naslovi se unutar specifikacija neće smatrati njihovim dijelom te se neće uzimati u obzir pri njihovoj interpretaciji ili u sklopu Ugovora.

Radovi će biti izvedeni u skladu s odredbama navedenim u ovim specifikacijama, ukoliko to nije drugačije određeno, posebice u poglavlju 1. Izvođač će dostaviti Inženjeru i Naručitelju ime proizvođača i detaljne informacije o materijalima i opremi za koje predlaže da budu korišteni pri izvođenju radova, koji će imati ovlasti da odbije bilo koji dio koji po njegovu mišljenju ne zadovoljava, tj. nije u skladu sa specifikacijama.

#### **2.1.2 Norme i zakoni**

Radovi će biti izvedeni u skladu s hrvatskim normama i normama Europske unije koje su trenutno na snazi.

Hrvatske norme i norme Europske unije bit će korištene ili ovisno o potrebama koristit će se druge priznate međunarodne norme koje se uobičajeno koriste za građevinske radove.

Ukoliko Izvođač ponudi materijale ili opremu koji odgovaraju drugim normama, isti moraju biti jednaki ili bolji od navedenih te će svi detalji o razlikama između njih biti dostupni Inženjeru i Naručitelju. Korištenje takvih materijala ili opreme je podložno odobrenju Inženjera.

#### **2.1.3 Popis primjenjivih normi i zakona RH**

U svrhu gore navedenog potrebno je uzeti u obzir zakone RH, norme RH, norme EU i ostale norme koje su navedene u poglavlju 3.

Svi će projekti, materijali i radovi biti bazirani na primjenjivim hrvatskim normama, a koje su na snazi s datumom izrade projekta. Ukoliko ne postoje primjenjive relevantne hrvatske norme, Izvođač će koristiti primjenjive strane norme (EN, DIN, BS, itd.).

#### **2.1.4 Norme na Gradilištu**

Izvođač će nabaviti te čuvati na gradilištu kopiju svake bitne norme, vodiče i priručnike. Dodatno, Izvođač će nabaviti i čuvati kopiju na gradilištu bilo koje druge norme, vodiče ili hrvatske norme koje se odnosi na dostavljene materijale.

Kopije normi će biti stalno raspoložive na pregled u uredu Inženjera. U slučaju da Inženjer zahtijeva prijevod na hrvatski bilo koje norme ili priručnika, Izvođač je dužan dostaviti kopiju u digitalnom formatu u roku od 7 dana od dana zaprimanja pisanog zahtjeva.

#### **2.1.5 Pitanja koja nisu pokrivena normama**

Svi materijali ili oprema za izvođenje radova koji nisu definirani ili pokriveni normama, vodičima ili priručnicima također moraju biti vrste i takve kvalitete da osiguraju izvođenje kvalitetnih radova i u sukladnosti s ovim Tehničkim Specifikacijama. U takvim slučajevima, Inženjer će odrediti jesu li svi materijali ili oprema ili samo neki od predloženih ili dostavljenih na gradilištu adekvatni za korištenje pri izvođenju Radova, te će odluka Inženjera na ovu temu biti konačna i neopoziva.

#### **2.1.6 Visine i kote terena**

Izuzev u slučaju gdje je to drugačije definirano, sve visine će biti navedene u metrima nad Jadranskim morem, s preciznošću od minimalno dva decimalna mjesta (nivo mora prema Referentnom sustavu Trst). Podatci koji se odnose na visinu bit će zasnovani na visinskim referentnim točkama a koje će biti odobrene od strane Inženjera.

Izvođač će definirati i izvesti dodatne stalne visinske točke potrebne tijekom izvođenja radova, a koje će periodično biti provjeravane. Izvođač je odgovoran za određivanje visina, postavljanje i polaganje svih cijevi i građevina dok će troškove svih naknadnih korekcija na projektiranim elementima snositi Izvođač.

Izvođač će biti odgovoran za izvođenje radova u skladu s podacima koji se odnose na visine. Referentne točke i ostali indikatori u neposrednoj blizini gradilišta će biti dostavljeni od strane Inženjera Izvođaču prije početka radova.

Izvođač će voditi zapisnik sa svim kotama te će poslati kopiju zapisnika Inženjeru. Sustav koordinata kota na gradilištu će biti sustav koordinata koje koristi Naručitelj te će biti povezane s nivoima koji su odobreni od strane Inženjera.

#### **2.1.7 Veličine**

Sve veličine, udaljenosti i nivoi koji su sadržani u projektima dobivenim od strane Naručitelja su navedene u metričkom sustavu. U slučaju da je potrebno izraditi projekte, Izvođač će pripremiti i predati ove projekte u metričkom sustavu.

#### **2.1.8 Obilježavanje radova**

Radovi će biti obilježeni i pozicionirani u odnosu na lokalni koordinatni sustav. Izvođač će pozicionirati privremene kote na tlu te kontrolne točke na pogodnim lokacijama na gradilištu, te će tijekom radova, periodično provjeravati nivoe repera i koordinate točaka u odnosu na referentne linije i nivoe



dostavljene od strane Inženjera. Privremeni će reperi i kontrolne točke biti locirani izvan gradilišta, osim u slučaju gdje je drugačije definirano.

Izvođač će dostaviti Inženjeru i Naručitelju na odobrenje projekte gdje su položaji i nivoi koordinata označeni, ovisno o slučaju, za svaki privremeni visinski reper te kontrolne točke koje se koriste za obilježavanje radova, u dva primjerka.

Prije početka izvođenja bilo kojeg dijela radova, Izvođač će dostaviti Inženjeru i Naručitelju na odobrenje sve detalje vezane za pozicioniranje, zajedno s proračunima i dodatnim projektima (uključujući projekte gdje su definirane pozicije i koordinate korištenih repera), u dva primjerka.

Izvođač će definirati dimenzije obuhvata svih građevina u odnosu na postojeće radove. Nagib kolektora, sustav cjevovoda, te nivelete kanala i drugih hidrauličkih građevina biti će naznačeni u projektima, osim u slučajevima gdje je to drugačije zahtijevano ili odobreno od strane Inženjera.

Lokacije građevina koje će biti izgrađene u sklopu Radova bit će definirane u odnosu na čelične repere postavljene u betonu ili bilo koji drugi pogodan način pozicioniranja, a koji je usvojen od strane Inženjera, uz što se moraju definirati koordinate instrumenata za pozicioniranje i njihova udaljenost od postojećih građevina u blizini.

Izvođač će definirati koordinate referentnih točaka u intervalima ne višim od 500 m uz glavne kolektore i cijevi, te će ove točke biti locirane i jasno označene na odobrenim mjestima, bilo to na postojećim zgradama ili čeličnim H reperima sidrenim u betonu.

Izvođač će definirati dionice Radova u slučaju da je na to upućen od strane Inženjera, a u svrhu olakšavanja intervencija od strane nadležnih tijela koje obavljaju usluge s ciljem postizanja privremenih ili trajnih promjena na opremi ili uslugama.

#### **2.1.9 Istražni radovi**

Oprema za istražne radove koju koristi Izvođač biti će napredna u smislu vrste i izrade, adekvatna za izvođenje radova te održavana prema najvišim standardima. Alati i oprema će biti predmet odobrenja od strane Inženjera.

Za sve istražne instrumente koji se koriste tijekom radova, Izvođač će predati potvrdu o kalibraciji koja je nedavno izdana od ovlaštenog tijela. Kalibraciju instrumenata potrebno je provoditi svakih šest mjeseci.

Svi podatci zabilježeni na terenu, izračuni i karte koje su nastale iz prethodno načinjenih istražnih radova će biti dostavljene Inženjeru neposredno nakon provođenja istražnih radova.

#### **2.1.10 Korištenje eksplozivnih i drugih opasnih supstanci**

Nije dozvoljeno unošenje ili korištenje eksplozivnih ili drugih opasnih supstanci na gradilištu poput nafte, lako zapaljivih tekućina ili ukapljenog naftnog plina, u bilo koju svrhu osim ukoliko Izvođač nije prethodno ishodio pisanu suglasnost od Inženjera.

Lokalitet svakog skladišta gdje će se držati eksplozivne ili druge opasne supstance na gradilištu moraju prethodno biti odobrene u pisanoj formi od strane Inženjera.

Skladištenje će eksploziva za miniranje biti u skladu sa zahtjevima hrvatskih zakona te u skladu s uvjetima (ako isti postoje) zakonske licence koju posjeduje Izvođač.

#### **2.1.11 Mjere opreza**

Nije dozvoljeno korištenje strojeva za iskapanje u neposrednoj blizini kablova i cjevovoda ukoliko nije drugačije odobreno od strane Inženjera. Posebna će pažnja biti posvećena da su ovi infrastrukturni sustavi dostupni u slučaju izvanrednog stanja.

Privremeni će radovi koje je neophodno izvesti u neposrednoj blizini infrastrukturnih sustava tijekom izvođenja radova biti održavani od strane Izvođača te će biti uklonjeni čim je to praktički izvedivo. Izvođač će biti odgovoran za održavanje svih navedenih infrastrukturnih sustava koje su u neposrednoj blizini tijekom izvođenja radova te će snositi troškove popravka bilo kakve štete nastale direktno uslijed njegovih aktivnosti.

### **2.2 Materijali i radovi**

#### **2.2.1 Opći uvjeti**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, Poglavlje 0, Opći uvjeti. Ovo je poglavlje posebno vezano uz pojašnjenje skraćenica korištenih u svim dijelovima ove natječajne dokumentacije. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

#### **2.2.2 Pripremni radovi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 1, Pripremni radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

#### **2.2.3 Zemljani radovi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 2, Zemljani radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

#### **2.2.4 Postavljanje geotekstila i geomreža**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 3, Postavljanje geotekstila i geomreža. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

#### **2.2.5 Zaštita ravnih površina i pokosa**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 4, Zaštita ravnih površina i pokosa. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

#### **2.2.6 Tesarski radovi i radovi na skeli**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 5, Tesarski radovi i radovi na skeli. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

Pored navedenog dokumenta neophodno je uzeti u obzir i sljedeća poglavlja:

#### **2.2.6.1 Izrada oplata**

Oplata mora biti dovoljno kruta i čvrsta kako bi onemogućila gubitak dijelova betona te kako bi se održala adekvatna pozicija, oblik i dimenzije konačne strukture. Stoga će biti tako napravljena da se može lako ukloniti s izlivenog betona bez udaraca i oštećenja.

Oplata će biti takva da omogućava kontinuiranu kvalitetu izrađenih površina kako je to definirano u Ugovoru.

Tamo gdje je potrebno načiniti rupe u oplati s ciljem izbacivanja armature, postavljanje spojeva za uređaje ili druge ugradbene elemente, potrebno je posvetiti posebnu pažnju kako ne bi došlo do otpadanja komada betona.

Oplata mora biti takva da omogućava pristup pripremi povezanih dijelova prije stvrdnjavanja betona.

Metode će Izvođača za izradu oplata omogućiti da se postavi potpora tako da namješteni oblik ostane kontinuirano u svojoj poziciji tijekom navedenog perioda.

Metalne će veze ili sidra unutar oplata biti konstruirane ili postavljene na način da omoguće njihovo potpuno vađenje ili vađenje do dubine najmanjeg poklopca od površine bez oštećenja betona. Svi će okovi za uklonjive metalne veze biti takvog izgleda da nakon uklanjanja udubine koje ostanu budu najmanjih mogućih dimenzija. Udubljenja koja su rezultat djelomičnog ili potpunog uklanjanja će veza bit poravnata i ispunjena materijalom koji će odobriti Inženjer.

Ploče će oplata imati ravne rubove s ciljem preciznog poravnavanja te će biti fiksirane s vertikalnim ili horizontalnim spojevima. Tamo gdje je potrebno izvesti kosine neophodno je isjeći kutove s ciljem osiguranja ravne linije. Spojevi ne smiju uzrokovati istjecanje betona, kako ni razlike u nivoima ili izbočine na izloženim površinama. Određeno će dopušteno odstupanje biti moguće uslijed savijanja oplata tijekom izlivanja betona.

Izrađena oplata može biti od čeličnih ploča, GRP (staklom ojačane plastike), šperploče ili drugog pogodnog materijala kako bi se postigla zahtijevana kvaliteta.

Gruba će se oplata sastojati od rezanih ploča, metalnih ploča ili bilo kojeg drugog adekvatnog materijala koji će spriječiti pretjeran gubitak betona kada je izložen vibraciji s ciljem izrade betonske površine koja je adekvatna za primjenu bilo kojeg navedenog zaštitnog premaza.

Ukoliko nije drugačije definirano na nacrtima, sva će izložena izdizanja oplata biti s kosinama 25mm x 25mm.

Izvođač će poduzeti sve mjere opreza pri odabiru i korištenju oplata i uklanjanju oplata te stvrdnjavanja betona kako ne bi došlo do naglih promjena u temperaturi betona.

#### **2.2.7 Armaturni radovi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 6, Armaturni radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

### **2.2.8 Beton**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 7, Betonski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

Pored navedenog dokumenta neophodno je uzeti u obzir i sljedeća poglavlja:

#### **2.2.8.1 Vodonepropusni profili**

Vodonepropusni će profili za sve spojeve biti postavljeni kontinuirano oko svih novih dijelova i spojeva. Spojevi će biti napravljeni zavarivanjem u skladu s preporukama proizvođača. Oni će biti postavljeni tako da se izbjegne dodir s konstrukcijskim čelikom.

Površine koje dolaze u direktan dodir s brtvenim materijalima moraju biti čiste, suhe i čvrste bez tragova ulja ili bilo kojeg drugog pokrovnog sloja. Priprema površina, temeljni premaz, obrada i priprema materijala bit će u skladu s naputcima proizvođača.

Svi će instalirani vodonepropusni profili biti standardni te će biti proizvedeni od strane poznatih proizvođača.

Detalji će vodonepropusnih profila biti poslani na odobrenje Inženjeru. Vodonepropusni profili s gumenom ili PVC membranom će biti otporni na trganje, mehaničku abraziju i djelovanje vode, komunalnog otpada, otpadnih voda, morske vode i prirodnih soli.

Vodonepropusni profili će sadržati pokrivni sloj žbuke. Minimalna će širina biti 200 mm za beton debljine do 600 mm te 300 mm za beton debljine veće od 600 mm.

Vodonepropusni profili od PVC-a koji se uglavnom koriste kod retencijskih objekata, imat će debljinu stijenki od najmanje 3,5 mm te širinu od najmanje 240 mm (za manje od 5 m hidrostatskog pritiska) i 4,5 mm te 320 mm za hidrostatski pritisak 5-10 m.

Vodonepropusni će profili korišteni za kompenzacijske spojeve s ciljem prilagođavanja uslijed kretanja dvije betonske strukture biti tipa prema preporuci proizvođača te će biti poslani od strane Izvođača odobrenje Inženjeru. Svi spojevi, osim čeonih spojeva između profila će biti istog tipa, te će biti predgotovljeni. Spojevi između vodonepropusnih profila s gumenim slojem će biti izvedeni koristeći odgovarajuće načine stvrdnjavanja i konačne obrade. Spojevi će PVC profila biti izvedeni tehnikom zavarivanja toplim pločama.

#### **2.2.8.2 Materijali ispune za dilatacijske spojeve**

Svi će spojevi biti projektirani i dimenzionirani od strane Izvođača u skladu s odgovarajućim normama. Osnova za računanje neophodne širine spoja su tehničke vrijednosti materijala za brtvljenje i materijala obližnjih konstrukcija te izloženost strukture, način izgradnje te njegova veličina.

Podložni će slojevi otvorenih spojeva biti čisti, suhi, homogeni, bez tragova masnoća i ulja, prašine te bez slobodnih dijelova. Žbuka će biti prethodno uklonjena.

##### **2.2.8.2.1 Polietilenske nosive letve**

U bilo kojoj konstrukciji za držanje pitke vode materijal za brtvljenje spojeva će biti oslonjen na polietilenske zatvorene letve.

#### *2.2.8.2.2 Bitumenski čep za ispunu*

Bitumenski će čepovi za ispunu biti korišteni za spojeve kod spremnika za pitku vodu i otpadnu vodu, prometne površine, krovovi i podovi. Materijal ispune ne smije biti upijajući i ekstrudiran materijal, te će biti izrađen od granula s bitumenom te bitumenskog filca u kućištu. Materijal ispune mora podnijeti zbijanje do 50% početne debljine te biti u mogućnosti brzog povrata u početno stanje do 80% u kontaktu s vlagom. Prihvatljivi materijali za ispunu mogu biti i od mrežastog polietilena.

#### *2.2.8.2.3 Čep za ispunu sa smolom*

Može se koristiti u slučajevima kada se ne očekuje prisustvo vlage te se može koristiti za armaturu nosećih greda.

#### *2.2.8.2.4 Materijali ispune za ploče od drvnih vlakana*

Materijali će ispune za ploče od drvnih vlakana biti načinjeni od vlakana impregniranih s bitumenom, s mogućnošću zbijanja do 50% i povratom u prvobitno stanje do 80%. Njihova će debljina biti min. 6 mm sa spojnim profilom. Oni se neće koristiti za spremnike vode, ali su adekvatni za prometne površine, krovove, podove i izvođenje betonskih temelja.

#### *2.2.8.2.5 Materijali ispune na bazi gume (neopren)*

Materijali će ispune na bazi gume biti od neupijajućeg materijala s otvorenom strukturom neoprenske gume, sa stupnjem povrata u prvobitno stanje do 90% od originalne debljine nakon najmanje 50% zbijanja te otpornost na zbijanje od 5 N/cm<sup>2</sup>.

#### *2.2.8.3 Materijali za brtvljenje spojeva*

Materijali za brtvljenje spojeva će biti preuzeti iz specifikacija Tehničkog projekta te će biti odobreni od strane poslodavca. Materijal će biti korišten za instalacije s pitkom vodom ali također i za slučajeve gdje se očekuje visoka temperatura na uređaju. Materijali nije razgradiv u kontaktu s otpadnim vodama iz septičkih jama.

Korištenje će brtvenih materijala biti u skladu s uputama proizvođača te će se uzeti u obzir uvjeti okoliša.

##### *2.2.8.3.1 Elastomerni brtveći materijal*

Oni se izrađuju od polisulfida te imaju sličan sastav uz adekvatne vrijednosti za primjenu na horizontalne i vertikalne spojeve. Ovakav brtveći materijal ima procijenjeni vijek trajanja od minimalno 15 godina. Brtveći će materijal imati sposobnost dobrog prianjanja uz beton u skladu s podacima dostavljenim od strane proizvođača. Bit će pogodni za uranjanje u vodu te otporni na otopljene kiseline i baze te na životinjske, biljne i mineralne masnoće. Brtveći materijal u direktnom kontaktu s komunalnom otpadnom vodom, muljem iz odvodnog sustava ili oborinskom vodom će biti otporan na biološke reakcije. Svi će spojevi spremnika za vodu imati temeljni premaz u skladu s uputama proizvođača prije primjene materijala za brtvljenje.

#### *2.2.8.3.2 Kit za brtvljenje*

Oni dobro prijanjaju uz drvo, staklo i beton te ostaju fleksibilni i vodonepropusni u slučaju pomjeranja, udarca ili vibracije. Materijal ima sposobnost rastezanja prije pucanja veći od 100% ali će također imati male vrijednosti povrata u prvobitno stanje manje od 10%.

#### *2.2.8.3.3 Termoplastični brtveći materijali*

Oni se izrađuju od gume/bitumena ili imaju sastav sličnih vrijednosti a koriste se za horizontalne i vertikalne spojeve. Ovaj brtveći materijal ima sposobnost dobrog prijanjanja uz beton uz primjeni temeljnog premaza koji se preporuča od strane proizvođača. Gdje je to definirano, koristit će se kao materijal otporan na goriva. Korištenje brtvećeg materijala od gume/bitumena će normalno biti prihvaćeno u kontaktu s otpadnom vodom.

### **2.2.9 Zidarski radovi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 8, Zidarski poslovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

### **2.2.10 Izolacijski radovi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 9, Izolacijski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

### **2.2.11 Bravarski radovi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 10, Bravarski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

### **2.2.12 Prijevoz sirovih materijala na gradilištu**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 11, Prijevoz sirovih materijala na gradilištu. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

### **2.2.13 Geotehnički radovi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 12, Geotehnički radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

### **2.2.14 Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012. Knjiga 2., Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 13 A,

Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

### **2.2.15 Montažerski radovi – odvodne cijevi**

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 13 B, Montažerski radovi – odvodne cijevi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

### **2.2.16 Metalni radovi**

#### **2.2.16.1 Čelične konstrukcije**

Čelične će konstrukcije i ploče biti u skladu s važećim zakonima Hrvatske.

U slučaju da nisu dane instrukcije od strane Naručitelja, sve čelične konstrukcije u kontaktu s:

- (a) pitkom vodom –bit će od nehrđajućeg čelika
- (b) otpadnom vodom –bit će od nehrđajućeg čelika ili od pocinčanog čelika uz katodnu zaštitu ovisno o uvjetima (utjecaj neugodnih mirisa,... )
- (c) sirovom vodom –bit će od nehrđajućeg čelika ili pocinčanog čelika

Korišteni materijali moraju imati kemijski sastav i mehaničke karakteristike pogodne za zadovoljavanje tipa i klase navedene u izvedbenom projektu, a što je zasnovano na odredbama normi za proizvode, kao i drugih propisa koji su na snazi.

Drugi uvjeti koji nisu uključeni u norme, a koje projektant smatra neophodnim, mogu biti uneseni u projekt i narudžbu u dogovoru s dobavljačem. Ovi će dodatni uvjeti imati garanciju dobavljača.

- (d) Tip i klasa kvalitete čelika, kao i mehaničke karakteristike vijaka i prstena ne mogu se mijenjati bez pisanog prethodnog pristanka projektanta.

#### **2.2.16.2 Pomični gredni nosač i nosive konstrukcije**

Projekt pomičnog grednog nosača uzet će u obzir sve važne čimbenike za efikasnu noseću konstrukciju za bilo koje uvjete opterećenja.

Stropni pomični nosač i poprečne grede za podizanje uređaja:

- (a) kombinirano naprezanje tračnica prouzrokovano ukupnim opterećenjem savijanja te savijanja lokalnih tračnica pod pritiskom kotača koji stvaraju opterećenje savijanja
- (b) transversalna nestabilnost
- (c) ograničenja torzije
- (d) ograničenja savijanja
- (e) spojevi, posebno u točkama akumulacije opterećenja prouzrokovane opterećenjem u spojnim točkama.

Pomični kranovi i grede:

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

(a) sekundarno opterećenje kombinirano s vertikalnim opterećenjem prouzrokovano seizmičkim aktivnostima

(b) vezano uz prethodnu točku, ali u svezi aktivnosti simultanog podizanja, okretanja, prijenosa, a koji vrši kran

Sve potporne konstrukcije kranova će biti projektirane da podnesu:

(a) projektirana opterećenja ili

(b) definirani kapacitet krana.

#### **2.2.16.3 Maksimalne vrijednosti progiba**

Pri provjeri vrijednosti progiba konstrukcije, najnepodobnije realistične kombinacije i nepredviđena opterećenja će biti uzeta u obzir. Progib će zgrade ili dijela zgrade biti ograničen kako bi se izbjeglo oslabljivanje konstrukcije ili dobrih radnih uvjeta zgrade ili njenih dijelova, ili kako bi se izbjegle posljedice po izgled građevina ili štete na vanjskoj obradi ili neugodnosti korisnicima. Progib će građevina koji su navedeni u tablici ispod premašiti navedene granične vrijednosti samo u slučaju da Izvođač može dokazati Inženjeru da ove vrijednosti neće imati negativnog utjecaja na kvalitetu konstrukcije.

<b>Grede</b>	<b>Progib od pokretnog opterećenja</b>
Zidovi i ploče	1 - 50 ili 1 - 20
Konzolne grede	Duljina / 180
Žbukana greda	Raspon / 360
Krovne grede bez žbuke	Raspon / 200
Svi podovi, vrhovi stupova, obloge od opeke ili žbuke	Visina/300

#### **2.2.16.4 Rukohvati, stube, ljestve, sigurnosni lanci**

Izvođač će projektirati i izvesti radove na rukohvatima, stubama, ljestvama, itd. s povećanom antikorozivnom zaštitom u skladu s važećim hrvatskim normama.

Sigurnosni će lanci biti od kratkih komada od pocinčanog mekog čelika veličine 10 mm.

U područjima s agresivnom atmosferom potrebno je koristiti nehrđajući čelik.

#### **2.2.16.5 Vijci, matice i podlošci**

Vijci, matice i podlošci moraju imati završni sloj koji je otporan na koroziju (nehrđajući čelik) jednako kao i materijal za koji se koriste. U slučaju da dolazi do kontakta različitih metala, potrebno je koristiti odgovarajući izolirajući brtveći prsten.

Sidreni će vijci za smolu ili dilatacijski vijci za učvršćivanje u betonu imati čvrstoću spoja ne manju od vlačne čvrstoće vijaka.



#### 2.2.16.6 Zavarivanje

Sve aktivnosti zavarivanja izvedene tijekom izrade i montiranja na gradilištu moraju biti u skladu s tehničkim uvjetima navedenim u detaljnim nacrtima Izvođača, koji su prethodno odobreni. Detalji će predloženih procedura zavarivanja biti poslani na odobrenje Inženjeru u isto vrijeme kad i detaljni nacrti. Svi će spojevi biti vareni na način da konačni spojevi budu čisti, ravni te spremni za bojanje. Svi će ostatci od zavarivanja biti uklonjeni te će bilo kakve oštre neravnine biti poravnane. Prije početka zavarivanja, bilo u tvornici ili na Gradilištu, procedure će zavarivanja biti testirane u skladu s Hrvatskim normama.

Kada budu definirani, radovi će na zavarivanju biti predmet testiranja bez razaranja procesima koji bez ograničenja mogu uključivati feromagnetske, ultrazvučne, radiografske metode ili metode prodirajuće boje ovisno o vrsti vara i lokaciji unutar konstrukcije.

Ukoliko se na konstrukciji pojavljuju defekti ili ukoliko rodovi nisu u skladu s nacrtima ili odobrenim tehničkim specifikacijama iz bilo kojeg razloga, bit će sanirani ili odbijeni čak ukoliko su radovi izvršeni od strane kvalificiranog varioca prema odobrenim procedurama.

Procedure zavarivanja za pokrovne slojeve od kombinacije bakra i nikla moraju osigurati da ne dođe do formiranja poroznosti varova i bilo kakvog nekontroliranog slabljenja spoja.

Poduzet će se posebne mjere opreza kako bi se izbjegao rizik lamelarnih pukotina u slučaju zavarivanja metalnih ploča velikih debljina, korištenjem elektroda s manjim udjelom vodika (bazne). Zavarivanja će klase 1 biti podvrgnuta rendgenskim zrakama osim u slučajevima gdje je to drugačije definirano.

U slučaju lošeg vremena, potrebno je primijeniti dodatne mjere tijekom zavarivanja: u slučaju kiše potrebno je održavati suhe uvjete zavarivanja. Ukoliko su temperature manje od 5° C, pojas od 100 mm će prethodno biti ugrijan na 50° C, s obje strane spoja ukoliko se radi o preklopnom zavarivanju te u slučaju kontinuiranog vara.

Tijekom zavarivanja nisu dopuštene mrlje, tragovi gorenja, neregularni pojas vara, predimenzionirane margine ili kutni spojevi, popravci vara te pukotine. Površine ne smiju imati tragove udaraca, deformacija i ulegnuća.

#### 2.2.16.7 Uobičajene mjere antikorozivne zaštite

Čelični će dijelovi biti očišćeni od ostataka, hrđe ili drugih onečišćujućih pojava. Čelični će dijelovi biti bojani s temeljnom bojom, zaštitnim slojem te najmanje dva sloja završne boje.

Površine koje će biti pocinčane uključuju ljestve, vodilice za kablove, stepenice ljestvi, rukohvate, rešetke, vijke, šarafe i prstene te druge predmete od ugljičnog čelika ili lakih legura. Galvaniziranje će biti izvedeno nakon što se izvrše radovi rezanja, bušenja, zavarivanja ili drugih aktivnosti na izradi, a koje su vezane uz predmete koji se obrađuju.

#### 2.2.16.8 Posebne mjere antikorozivne zaštite

Pogledati Opće tehničke specifikacije strojarskih radova.

Svi dijelovi koji ne mogu biti zaštićeni bojom zbog postojanja radnog mehanizma (radni dijelovi, lučni mehanizmi, vijci, itd.) kao i dijelovi koji nisu lako dostupni za usluge održavanja te gdje je zamjena dijelova teško izvediva, bit će izrađeni od nehrđajućeg čelika ili bronce.

Na mjestima gdje se koriste razni metali u blizini čeličnih komponenti ili njihovih spojeva, kontakt između ovih metala i čelika će se izbjegavati osim u slučajevima gdje Izvođač može dokazati poslodavcu da kontakt između različitih metala ne vodi elektrokemijskoj reakciji koroziji.

Detalji će sigurnosnih mjera koje su poduzete od strane Izvođača biti poslani na odobrenje od strane Naručitelja. Gdje je naznačeno korištenje "nehrđajućeg čelika" smatra se da je neophodna otpornost atmosferskoj koroziji ne manja od one koja se dobiva s 18% kromiranog čelika - 10% nikal čelika.

Za instalacije podrumskih prostorijskih površina će čeličnih konstrukcija biti prekrivena s dva dodatna sloja epoksidnog katrana (na bazi epoksidne smole), minimalna debljina ova dva sloja u suhom stanju mora biti 250 mikrona. Kao zamjena za sloj epoksidnog katrana, može se koristiti ljepljivi sloj PVC-a s bitumenom s ciljem antikorozivne zaštite.

#### 2.2.16.9 Zaštitni sloj za podvodne dijelove

Svi metalni dijelovi izrađeni od mekog čelika ili kovanog željeza, poput rešetki, letvica, pregrada, čeličnih okvira koji su potpuno ili djelomično uronjeni u vodu bit će zaštićeni adekvatnim zaštitnim slojem, u skladu sa specifikacijama danim u važećim relevantnim normama kao i sa specifikacijama proizvođača.

#### 2.2.16.10 Površinska oštećenja i unutarnji defekti

Obloga korištena za elemente čeličnih konstrukcija mora biti u skladu s tehničkim uvjetima vezanim uz popravak nepravilnosti (površinska oštećenja i unutarnji defekti), a koji su utemeljeni na važećim zakonima.

Postoje dopušteni površinski defekti čija dubina ne premašuje  $1/2$  graničnih vrijednosti progiba za danu debljinu a kako je to propisano odgovarajućom normom za proizvod. Defekti koji se nalaze između  $1/2$  i cijele granične vrijednosti progiba će biti otklonjeni poliranjem, što se preporuča izvesti u smjeru izvođenja i gdje kut prema površini tog dijela neće biti veći od 1:10.

U oba slučaja, efektivna minimalna debljina mora biti najmanje jednaka dopuštenoj debljini.

Zabranjeno je korištenje dijelova načinjenih od obloge s preklopima koji nisu potpuno uklonjeni pri spajanju.

Obloge koje imaju površinske defekte sa većim dubinama od dopuštenog odstupanja prema normi za taj proizvod, sa nemetalnim udjelima, odnosno sa dijelovima većim od 5 mm i veće širine od 1 mm mogu biti korišteni uz prethodnu suglasnost Inženjera i s definiranim mogućim mjerama sanacije od strane Izvođača.

#### 2.2.16.11 Granična odstupanja od oblika i veličine

Granična su odstupanja za hladne i tople pravce izražena u vidu vrijednosti deformacije koja ne smije biti veća od  $1/1000$  dužine čeličnog dijela, i bez da ukupno premašuje 10 mm.

Za istezanje čeličnih ploča, granično odstupanje između njih i čeličnog ravnala od 1 metar postavljenog u bilo kojem smjeru i na bilo kojem mjestu na površini ploče je maksimalno 1.5 mm.

Za zakrivljene čelične komade, granično odstupanje je izraženo povećanjem veličine spoja između krajeva i uzorka čija je dužina mjerena na luku jednaka dužini savinutog područja, i bez da ukupno premašuje 1.5 m. Veličina spoja ne smije biti veća od  $1/500$  dužine luka na zakrivljenom području, a maksimalno 3 mm.

#### 2.2.16.12 Postavljanje čeličnih konstrukcija

Postavljanje se čeličnih konstrukcija izvodi na osnovu tehničke dokumentacije koja je odobrena od tvrtke koja vrši montažu, uzimajući u obzir specifikacije koje su dane projektom.

Prije početka radova montaže, potrebno je uraditi inspekciju. Također mora biti provjereno postoje li neusuglašenosti između elemenata koji dolaze nakon sastavljanja, te jesu li potrebni popravci koji će biti izvedeni u uvjetima navedenim u važećim normama.

U slučaju da pojedine aktivnosti moraju biti izvedene na niskim temperaturama, sve odredbe zakonskih akata na snazi u svezi izvođenja radova na hladnom vremenu bit će uzete u obzir.

Pri montaži, zabranjeno je povećavanje otvora koristeći osovine, profilima ili plamenom (od čega je posljednji dopušten samo za prolazne otvore predviđene za sidrene vijke i samo uz pisanu potvrdu Inženjera).

Uklanjanje se dodatnih varenih dijelova (spojke, kukice, itd.) ne izvodi udarcima, nego sječenjem acetilenskim plamenom na dovoljno velikoj udaljenosti od površine građevinskih dijelova da se ne bi pojavila udubljenja. Dijelovi komada i spojeva će u potpunosti biti uklonjeni poliranjem kako bi se izbjeglo pregrijavanje. Nakon toga, obnavljaju se antikorozivni zaštitni slojevi, ukoliko postoje i ukoliko su isti oštećeni.

#### 2.2.16.13 Pravila i metoda provjeravanja kvalitete

Provjera generalnih tehničkih uvjeta kvalitete građevinskih elementa sastoji se od:

- provjere spojeva koji se izvode tijekom postavljanja
- provjere uvjeta ponašanja nekih elemenata ili njihove čelične strukture pod opterećenjem.

Provjera dijelova i elemenata čeličnih konstrukcija u smislu izgleda i usklađenosti s dopuštenim odstupanjima geometrijskih dimenzija izvodi se dio po dio. Proporcije provjere vezano uz kvalitetu materijala i spojeva se zasnivaju na tehničkim zakonskim odredbama koji su na snazi. U posebnim slučajevima, projektant može dostaviti pisano obrazloženje ovih dodatnih aktivnosti.

Provjere su kvalitete za korištene materijale pri izradi i montiranju čeličnih konstrukcija (čelik, dijelovi za sastavljanje, primjese za varanje, materijali korišteni za antikorozivnu zaštitu, itd.) bazirane na proizvodima te ukupnoj ili djelomičnoj provjeri onih za koje ne postoje certifikati putem ovlaštenih laboratorijskih testova, u skladu s navedenim normama.

Provjera usklađenosti s tehnologijom izvođenja provodi se posebno za svaku pojedinu fazu radova (ispravljanje, savijanje, sječenje, bušenje, itd.) na osnovu testova i mjerenja definiranih u tehničkoj dokumentaciji za izvođenje radova te u važećoj zakonskoj regulativi.

Prelazak je s jedne faze na drugu dopušten tek nakon provjere kvalitete izvođenja prethodne faze, a u svezi definiranih uvjeta kvalitete.

Provjera se spojeva izvedenih pri postavljanju provodi na osnovu zakonskih tehničkih odredbi na snazi, te također na osnovu dodatnih uvjeta koji su navedeni u tehničkoj dokumentaciji za izvođenje.

Provjera se odnosa izvodi tako da elementi čeličnih konstrukcija odgovaraju uvjetima tehničke kvalitete u svezi nepravilnosti pri izvođenju (lokalne oscilacije visina, spojeva, pukotine, itd.), metodama antikorozivne zaštite, koje su definirane za svaki tip elementa i spoja u tehničkoj dokumentaciji ili drugim pravilnicima, ovisno o važnosti, završnim metodama i uvjetima korištenja elemenata.

Provjera pozicije na nacrtu i visine gornjeg dijela površine temelja (uključujući sidrene vijke ili otvore za vijke), te jesu li područja oslonca čelične konstrukcije izvedena na način da odgovaraju podacima iz tehničke dokumentacije za izvođenje. U slučaju ako odstupanja premašuju dozvoljene vrijednosti, svi neophodni radovi na popravku biti će izvedeni od strane Izvođača.

#### 2.2.16.14 Kontrola izvršenja radova

Kontrola izvršenih radova počinje zaprimanjem osnovnih i dodatnih materijala.

Tehnička će kontrola kvalitete biti provedena nakon svake faze izgradnje, s naglaskom na provjeru nakon rezanja, strojne obrade, sastavljanja u radionici za metalne radove te nakon zavarivanja s ciljem sprječavanja dostave gotovog proizvoda i osiguranja kvalitetnog zavarivanja.

Izvođenje radova propisanih poput prethodnog zagrijavanja, otpuštanja (grijanjem ili čekićanjem), započinjanja ili završavanja čeonog zavarivanja spojeva na glavama produženja pločastih dijelova, obijanja varova elektrolučnim obijanjem, detaljnih varova na mjestima gdje se poslije rade spojevi konstruktivnih elementa, itd. bit će nadgledani od strane ovlaštene i kompetentne osobe.

Konstrukcije i konstrukcijski elementi koji su izvedeni moraju odgovarati vrijednostima i dimenzijama koje su navedene u izvedbenom projektu te biti u granicama dozvoljenog odstupanja, te također onima koje su navedeni u Tehničkim Specifikacijama.

Svi će izvedeni varovi biti dostupni za inspekciju te se u svrhu toga predlaže primjena djelomične kontrole kvalitete zavarivača obloženih konstrukcija (keson), gdje konačna potpuna kontrola nije moguća zbog oblika konstrukcije strukture ili pojedinih elemenata.

Svi varovi koji su podvrgnuti kontroli moraju biti čisti od šljake, prskanih komada te neobojani. Dopusćeni su eventualni premazi varova prozirnim zaštitnim slojem.

### **2.3 Radovi rušenja i čišćenja**

Ovaj je odjeljak vezan uz pripremne radove definirane u poglavlju 2.2.2.

#### **2.3.1 Odobrenje**

Izvođač će poslati Inženjeru pisanu obavijest u svezi namjere o početku radova krčenja, čišćenja, rušenja te eventualnog korištenja eksploziva. Radovi neće početi prije zaprimanja pisane potvrde od strane Inženjera.

Uz zahtjev priložit će se program izvođenja gore navedenih radova. Bilo kakva čišćenja, rušenja i korištenje eksploziva neće započeti prije nego se poduzmu mjere sigurnosti (privremeni radovi ili odstupanja, potrebne evakuacije).

Izvođač će osigurati da krčenje, čišćenje i kontrolirane eksplozije budu izvedeni prije početka drugih radova u pojedinim područjima kako bi se izbjegla kašnjenja.

#### **2.3.2 Privremene ograde i barijere**

Obuhvat ureda Izvođača na gradilištu, radionice i skladišta bit će ograđena zajedno s područjem prema dogovoru s Inženjerom.

Izvođač će osigurati ograde oko gradilišta prije početka radova te će ih ukloniti nakon završetka radova. Ograda će biti izrađena u skladu s prijedlogom i odobrenjem projekta uređenja gradilišta.

### **2.3.3 Uvjeti vezani za radove na prometnicama**

Prije početka radova na prometnicama Izvođač će dostaviti Inženjeru, nadležnom tijelu za prometnice i policiji planirane metode rada.

Tijekom radova Izvođač će uspostaviti suradnju s nadležnim tijelom za ceste i policijom.

Sva će područja izvođenja radova biti adekvatno označena te će ista tijekom noćnih sati ili na područjima slabe vidljivosti biti osvijetljena.

U slučaju privremenih obilazaka ili zatvaranja nekih cesta ili pješačkih staza Izvođač će osigurati i održavati alternativne pristupne ceste.

U slučaju potrebe, pristupne rampe biti će postavljene i održavane u skladu s kategorijom korištenja.

### **2.3.4 Čišćenje gradilišta**

Izvođač će očistiti područja predviđena za rad od vegetacije i drugih prepreka (kolničke površine, betonske ploče, opeka, otpad i druge građevine).

### **2.3.5 Zaštite**

Drveće i druga vegetacija koja će biti ostavljena u skladu s projektima i nalogom Inženjera bit će zaštićena od oštećenja tijekom izvođenja radova.

### **2.3.6 Cestovna oprema**

Izvođač će vratiti u funkciju cestovnu opremu (rasvjetne stupove, prometne znakove i semafore) koji su bili uklonjeni tijekom radova. Njihova će rekonstrukcija biti izvršena na originalnim mjestima do stanja koje je slično originalnom stanju.

### **2.3.7 Eksplozivna sredstva**

Eksplozivna će sredstva koja mogu biti potrebna za izvođenje radova biti odobrena pisanim putem od strane Inženjera. Prije korištenja eksploziva, potrebno je poduzeti mjere zaštite ljudi te javne i privatne svojine.

Eksplozije će biti izvedene od strane ovlaštenog osoblja, na kontroliran način, kako ne bi došlo do odbacivanja materijala van granica gradilišta. Područje će eksplozije biti označeno znacima upozorenja koje je odobrio Inženjer i ovlaštena tijela koja su zadužena za javni red i sigurnost.

Eventualna oštećenja koja su uzrokovana korištenjem eksploziva od strane Izvođača bit će popravljena tako da budu vraćena u prvobitno stanje.

Svi će materijali koji nastanu kao rezultat eksplozija biti uklonjeni van gradilišta, na deponije koje će osigurati Izvođač, osim za slučajeve gdje je to drugačije navedeno.

### **2.3.8 Nasipavanje terena i uređenje površina**

Sve će jame i rovovi biti ispunjeni zbijenom zemljom iste zbijenosti kao okolni teren te će površine biti poravnane prema nivou postojećeg terena i na odgovarajući način prema mišljenju Inženjera. Nasipavanje će biti izvedeno uz zbijanje prema zahtjevima pojedinih lokacija.

### **2.3.9 Zaštita postojećih građevina**

Izvođač neće uništiti ili ukloniti građevine ili druge postojeće elemente, uključujući drveće, neovisno je li to navedeno u projektu ili ne, osim u slučajevima gdje su dane posebne instrukcije od strane Inženjera. Izvođač će poduzeti sve mjere osiguranja kako bi se izbjeglo stvaranje štete na ovim građevinama, uključujući kuće, zgrade, ograde i drveće, a koji su locirani unutar gradilišta ili u blizini.

Građevine locirane u neposrednoj blizini radova bit će zaštićeni od štete koja može biti prouzrokovana vozilima, odronima, vibracijama, itd.

Štete prouzrokovane od strane Izvođača bit će popravljene na način da su građevine vraćene u svoje prvobitno stanje na odgovarajući način prema mišljenju Inženjera.

### **2.3.10 Zasipavanje i zatvaranje napuštenih cijevi**

U slučaju da su postojeći kolektori priključeni na novi sustav, dionica priključka nizvodno od račvanja, koja nije uključena u novi sustav bit će napuštena.

Cijevi u tlu koje su napuštene bit će zatvorene čepovima od masivnog betona u dužini od minimalno 1 m, na obje strane i između šahtova.

Šahtovi locirani na napuštenim cijevima bit će porušeni do dubine od 0,5 m ispod nivoa zemlje, te će jama biti ispunjena kamenjem ili drugim odobrenim materijalom za ispunu, dok će površina biti dovedena u stanje slično okolnom području. Vidljive cijevi koje su napuštene bit će uništene do dubine od 0,5 m ispod nivoa zemlje.

## **2.4 Radovi na cestama**

Radovi na cestama moraju biti u potpunosti sukladni Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama – OTU, Zagreb, prosinac 2001., knjige 1-6 i Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike (HC d.o.o. Zagreb, lipanj 2015).

## **2.5 Ostali elementi**

### **2.5.1 Pritisak vode**

Principi korišteni pri projektiranju bit će provjereni odgovaraju li karakteristikama postojećih podzemnih voda.

Građevine će biti projektirane da podnesu pritisak podzemnih voda koji nastaje kao rezultat visokog nivoa podzemnih voda. Sile uzgona koje djeluju na građevine, spremnike i cijevi će biti izračunate za najgore moguće uvjete, odnosno za stanje kada su prazne (bez prisutne tekućine).

Određivanje projektiranog pritiska vode u građevinama koje sadrže zemljani materijal će uzeti u obzir nivo vode iznad nivoa zemlje te nivo vode u podzemnom dijelu. U slučaju da građevine koji sadrže

zemlju sa srednjim ili niskim stupnjem propusnosti (pijesak ili glina), pretpostavlja se da pritisak vode djeluje i iza zidova te da odgovara nivou podzemne vode koji nije manji od gornje granice materijala sa niskim stupnjem propusnosti osim u slučajevima gdje je postavljen dobar sustav odvodnje ili infiltracije spriječene na drugi način.

U projektu je potrebno predvidjeti balastni beton, učvršćen za dno spremnika (ukoliko je primjenjivo) za zaštitu od pojave plutanja (podizanja građevina spremnika od podložnog zemljišta kada je prazan, zbog pritiska podzemne vode – Arhimedov zakon) te će uzeti u obzir sve predvidive slučajeve koji se mogu desiti tijekom njihovog životnog vijeka, uključujući one koji su vezani za koroziju i pucanje. Čvrstoća će sidrenja za oslonac biti ispitana na osnovu rezultata testova i lokalnog iskustva.

### **2.5.2    Zaštita iskopa od prodiranja vode**

Izvođač će zaštititi iskope od prodiranja vode i infiltracije otpadnih voda, a što bi moglo biti rezultat djelovanja podzemnih voda, poplava, nevremena ili sličnih prilika, tako da se radovi izvode u dobrim uvjetima suhog zemljišta, a što će biti utvrđeno od strane Inženjera.

Izvođač će održavati nivo nakupljene vode na nivou ispod najniže strane stalnih radova, tijekom perioda određenog od strane Inženjera. U slučaju da Izvođač zahtijeva kanale i odvodne cijevi, Inženjer će dopustiti izvođenje ovakvih radova ispod nivoa i unutar granica stalnih radova, uz uvjet prihvaćanja detalja izvođenja radova koji su navedeni u prijedlogu Izvođača.

Podzemne odvodne cijevi ne smiju biti ostavljane i zakopane, osim u slučaju ako su ispunjene običnim betonom ili drugim odobrenim materijalom. U slučaju izvedbe odvodnje od strane Izvođača u okviru trajnih radova, isti će u slučaju njihova zadržavanja osigurati oslonac najmanje jednak slučaju da ovakve strukture uopće ne postoje.

Prikupljena se voda na smije ispuštati u vodotoke bez prethodnog pribavljanja odobrenja i dogovora od strane Izvođača.

### **2.5.3    Metode izvođenja iskopa**

Izvođač će pripremiti odgovarajuće metode izvođenja iskopa za svaku komponentu koja se izvodi, uz detaljne lokacije, program iskopa, privremene potporne materijale te odlaganje i rukovanje s iskopanim materijalom.

Izvođač će poslati Inženjeru i Naručitelju na odobrenje prijedlog metoda izvođenja iskopa najmanje 14 dana prije dana predloženog za početak radova na izvođenju iskopa za svaku komponentu.

### **2.5.4    Dodatna istraživanja na gradilištu**

Izvođač će potvrditi stanje na gradilištu izvođenjem programa dodatnih istražnih radova na lokaciji ukoliko to smatra potrebnim i to o svom trošku.

Ovaj će program sadržati odgovarajuću kombinaciju rutinskih metoda istraživanja, uključujući „in situ“ testove, bušotine, laboratorijske testove i izvješća. Metode će sadržavati uobičajene testove koji su lako izvedivi te se izvode pomoću opće prihvaćenih ili standardnih procedura.

U slučaju da su neophodne specijalne istražne procedure za izvođenje i interpretaciju testova isti će biti predmet nabave te će biti pravovremeno dostavljeni.

Laboratorijski će testovi biti izvedeni u akreditiranom laboratoriju odobrenom od strane Inženjera.

Geotehnički će istražni radovi dati podatke o stanju zemljišta i podzemnih voda na gradilištu i u blizini, a koji su potrebni za valjan opis osnovnih karakteristika zemljišta i valjanu procjenu karakterističnih vrijednosti indikatora koji će se koristiti za projektne proračune.

Sljedeći čimbenici će se uzeti u obzir tijekom izvođenja istražnih radova s ciljem korištenja u građevinskim projektima:

- (a) geološki slojevi
- (b) stabilnost tla
- (c) karakteristike deformacije tla
- (d) raspodjela pritiska na tlo
- (e) uvjeti vodopropusnosti
- (f) potencijalna nestabilnost podloge
- (g) karakteristike zbijenosti tla
- (h) potencijalna agresivnost tla i podzemnih voda
- (i) mogućnost poboljšanja kakvoće tla
- (j) osjetljivost na zamrzavanje
- (k) slijeganje tla uslijed novih građevina.

U slučaju da Inženjer smatra da radovi koje je izveo Izvođač nisu dovoljni za detaljno projektiranje bilo koje komponente radova, Izvođač će angažirati specijaliziranu tvrtku za izvođenje takvih istražnih radova.

Obuhvat istražnih radova koje je potrebno izvesti na lokaciji od strane Izvođača može sadržavati bez ograničavanja sljedeće:

- (a) vertikalne testne bušotine
- (b) uzimanje uzoraka i laboratorijske testove
- (c) penetracijske testove (SPT i CPT)
- (d) testiranje nosivosti na vertikalna opterećenja
- (e) testovi propusnosti
- (f) nivo podzemnih voda i određivanje kakvoće podzemnih voda.

#### **2.5.5 Izvješće o istražnim radovima**

Izvođač će poslati Inženjeru izvješće o istražnim radovima, koje će sadržavati bilješke o provedenim istraživanjima. Izvješće će sadržavati podatke o bušotinama, rezultate testova na lokaciji i laboratorijskih testova, rezultate praćenje nivoa vode i preporuke za nacrt mjerenja karakteristika otpornosti i deformacije tla.

Ovo izvješće će biti dostavljeno Inženjeru i Naručitelju na odobrenje u roku od mjesec dana po završetku ispitivanja na lokaciji.



Laboratorijski testovi će biti izvedeni u akreditiranom laboratoriju odobrenom od strane Inženjera.

#### **2.5.6 Uklanjanje površinskog sloja zemlje**

Po nalogu Inženjera, površinski će sloj zemlje biti uklonjen s cijelog područja Gradilišta do dubine od 25 cm ili do druge dubine navedene u Ugovoru ili prema uputama Inženjera te je isti potrebno zadržati za naknadno korištenje u druge svrhe prije bilo kakvih drugih potrebnih iskopavanja.

Površinski sloj zemlje sadrži bilo kakav sloj na kojem je moguć rast vegetacije, te u skladu s korištenjem u poljoprivredne svrhe, koji može biti zatravljen ili obrađivan. Izvođač ne smije ukloniti višak površinskog sloja zemlja bez prethodnog pisanog odobrenja od strane Inženjera.

#### **2.5.7 Sondažna jama**

Izvođač će iskopati sondažne jame potrebne za utvrđivanje lokaliteta podzemnih radova ili s bilo kojim drugim ciljem. Izvođač će zatrpati sondažne jame i vratiti ih u prvobitno stanje čim su prikupljene potrebne informacije.

Vraćanje u prvobitno stanje sondažnih jama će se izvesti u skladu s odobrenjem izdanim od strane Inženjera.

#### **2.5.8 Pregledi od strane Inženjera**

Kada se dođe do zahtijevanog nivoa i obujama iskopa, Inženjer će izvršiti pregled izložene površine i u slučaju da on smatra da je određeni dio istih po prirodi neadekvatan, može naložiti Izvođaču da nastavi s iskopavanjem.

#### **2.5.9 Križanje s vodotocima**

Gdje se iskopi križaju s vodotocima, cestovnim odvodima, kanalima, Izvođač će poduzeti dodatne mjere za izvođenje radova na ovim lokalitetima, uključujući održavanje neometanog toka vode.

#### **2.5.10 Crpljenje vode**

Osim u slučajevima kada je to drugačije definirano, Izvođač će zaštititi iskope od infiltracije vode tijekom izvođenja radova, a u slučaju izvođenja građevina u podzemnim vodama, bit će poduzete neophodne mjere za izbjegavanje potapanja betona, u skladu sa specifikacijama.

Izvođač će analizirati hoće li sheme crpljenja vode omogućiti da bočni dijelovi iskopa ostanu kontinuirano stabilni te da neće doći do prekomjernog podizanja ili probijanja podloge. Također je potrebno poduzeti mjere opreza kako bi se izbjegli slučajevi ponovnog pojavljivanja podzemne vode a što bi moglo uzrokovat urušavanje zemlje uslijed krhke strukture, kao što je na primjer neojačani pijesak. Mjere zaštite od vode te crpljenje vode moraju biti odobrene od strane Inženjera. U slučaju da je moguće da dođe do plutanja građevine, Izvođač će smanjiti pritisak podzemne vode, tako da građevine budu stabilne tijekom cijelog perioda izvođenja radova. Izvođač će osigurati kontinuiranu raspoloživost rezervnih strojeva na gradilištu kako bi se izbjeglo prekidanje kontinuiranih aktivnosti na crpljenju vode.

#### **2.5.11 Iskopi u skladu s pravcima i visinskim kotama**

Iskopi će biti izvedeni na način da njihove dimenzije omogućavaju odgovarajuće crpljenje vode, odgovarajuće stabiliziranje bočnih strana, postavljanje oplata, izlivanje betona, uključujući zbijanje i bilo kakve druge neophodne građevinske aktivnosti. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti očuvanju visinskih kota izvedenih iskopa.

#### **2.5.12 Testovi podzemnih voda**

Tijekom radova, Inženjer će zahtijevati uzimanje uzoraka podzemne vode kako bi se testiralo i potvrdilo nepostojanje štetnih tvari. Testovi će se izvesti u skladu sa standardnim procedurama i primjenjivim važećim hrvatskim zakonima i normama.

#### **2.5.13 Testovi formiranja visinskih kota**

Pri postizanju odgovarajućih visinskih kota za ručno izravnavanje kako je ovdje navedeno, Inženjer može zahtijevati izvođenje „in situ“ testova ili bilo kojih drugih testova kako bi se odredila priroda, kapacitet nosivosti i karakteristike deformacije zemljišnog sloja.

#### **2.5.14 Uklanjanje viška iskopanog materijala**

Izvođač će biti odgovoran za pregovaranje i osiguravanje odgovarajućih područja za uklanjanje viška iskopanog materijala te će snositi troškove i druge naknade vezane za ovo uklanjanje.

U svezi uklanjanja viška iskopanog materijala, Izvođač će biti odgovoran tijekom izvođenja radova za sljedeće:

- (a) povećanje čvrstoće i kvalitete postojećih pristupnih cesta (cesta) i njihovog održavanja u dobrom i konačnom stanju.
- (b) odvodnju nakošenih površina postavljanjem perforiranih betonskih cijevi na najnižim točkama ili kako bude dogovoreno s Inženjerom
- (c) istresanje, rasprostiranje, niveliranje i odlaganje zemljišta u nasipe, ovisno o slučaju, s ciljem održavanja površina u sigurnim uvjetima
- (d) čišćenje vozila pri napuštanju nagnutog područja i poduzimanje mjera kako bi se osiguralo da isti ne stvaraju onečišćenje javnih cesta.

#### **2.5.15 Dodatna iskopavanja**

Bilo kakva dodatna iskopavanja iznad definiranih ili navedenih vrijednosti bit će zatrpana od strane Izvođača o njegovom trošku običnim betonom ili bilo kojim drugim odobrenim materijalom, uz pažljivo zbijanje.

#### **2.5.16 Iskopi za cijevi**

Iskopi za cijevi će u konačnici biti ručno zbijeni ili na bilo koji drugi testiran način, ili prema nalogu Inženjera, neposredno prije polaganja cijevi.

Iskopi će biti dodatno prokopavani ili zapunjavani tako da svaki dio cijevi ima podjednak oslonac cijelom dužinom cijevi, osim odgovarajućih iskopa na mjestima spojeva koji će biti iskopani ispod svake prirubnice ili spoja na dubinu koja će osigurati da prirubnica ili spoj ne doseže do dna iskopa.

#### **2.5.17 Ručno zbijanje posteljice**

Na mjestima gdje će posteljica biti pokrivena betonom ili bilo kojim drugim zbijenim materijalom, neophodno je ručno zbijanje posljednjih 0,15 m iskopa, ili bilo kojom drugom metodom koja je odobrena ili naložena od strane Inženjera.

Posteljica će biti pažljivo izravnata do zahtijevanog oblika. Izvođač će izvijestiti Inženjera kada je rov spreman za postavljanje cijevi ili za izlivanje temelja od betona te neće početi s aktivnostima postavljanja cijevi, izlivanja betona ili bilo kojih drugih radova dok Inženjer ne da svoje odobrenje.

Radovi na postavljanju cijevi, izlivanju betona, ili bilo koji drugi radovi koji su izvedeni bez prethodne suglasnost Inženjera, bit će trenutno uklonjeni na trošak Izvođača.

#### **2.5.18 Nasipavanje**

Izvođač će utvrditi period i faktor slijeganja za nasipavanje za strukture tako da ni jedan dio Radova neće biti pod previsokim tlakom, oslabljen, oštećen ili ugrožen.

Slojevi će materijala će biti postavljeni kako bi se uspostavila odgovarajuća drenaža i kako bi se spriječilo zadržavanje vode. Posebno, postavljanje će materijala oko betonskih građevina biti započeto tek nakon što se materijal stvrdne i dođe u stanje svojih konačnih karakteristika.

Materijal će biti postavljen tako da vrši podjednak pritisak oko strukture. Neovisno o primjenjenim metodama za nasipavanje, Izvođač će osigurati da su rovovi izvedeni u skladu sa zahtjevima Inženjera. Izvođač će poduzeti sve neophodne mjere sigurnosti kako bi se osiguralo da nema oštećenja na stalnim građevinama.

#### **2.5.19 Pokrovni materijal i potporne građevine**

Izvođač će biti odgovoran za projektiranje, postavljanje i održavanje tijekom izgradnje svih potpornih građevina potrebnih za rovove i druge iskope.

Izvođač će poslati Inženjeru i Naručitelju na odobrenje prijedlog sa detaljima vezanim za potporne građevine za iskope, te će detalji sadržavati nacрте, proračune i ostale pojašnjenja zahtijevana od strane Inženjera. Ovakvo odobrenje ne oslobađa Izvođača od njegove odgovornosti prema Ugovoru. Izvođenje radova na iskapanju neće početi dok prijedlog Izvođača ne bude odobren od strane Inženjera.

Izvođač neće ukloniti ove privremene potporne građevine za iskope ukoliko po mišljenju Inženjera, stalni radovi nisu dovoljno uspješni kako bi se izvelo njihovo uklanjanje, koji se izvode pod osobnim nadzorom kompetentnog poslovođe.

Kada Inženjer smatra da će uklanjanje potpornih građevina dovesti u opasnost postojeće građevine, Izvođač će zadržati ove potporne dijelove, te ukloniti samo minimalno neophodne dijelove kako bi se omogućila rekonstrukcija površina.

## **2.6 Ograđivanje i uređenje površina**

### **2.6.1 Dokumentacija**

Prije početka radova na uređenju površina, Izvođač će predati na odobrenje Inženjeru i Naručitelju detaljni prijedlog u svezi uređenja površina uključujući predložene vrste trave, drveća i grmlja.

### **2.6.2 Materijali**

#### **2.6.2.1 Sloj humusa**

Postojeći sloj humusa, uklonjen i odložen na hrpe u blizini izvođenja radova, može biti ponovno iskorišten pod uvjetom da ne bude zagađen i da ne sadrži šljunak ili druge ostatke materijala.

Kada humus raspoloživ na gradilištu nije dovoljan, humus će biti nabavljen iz pogodnog izvora o trošku Izvođača.

#### **2.6.2.2 Trava**

Vrsta će trave biti predložena od strane Izvođača te odobrena od Inženjera.

#### **2.6.2.3 Drveće i grmovi**

Vrste drveća i grmova bit će predložene od strane Izvođača i odobrene od Inženjera te će biti najviše moguće kvalitete i stanja.

Poželjno je da stabljike budu mlade, ili u slučaju grmova, da budu pomladci ili sadnice. Svaka stabljika mora biti dovoljno zrela da preživi presađivanje iz staklenika. Korijenje biljaka mora biti netaknuto u zemlji u kojoj su odrasle te će biti dostavljene u posudama.

### **2.6.3 Postavljanje ograde i kapija**

Ograda će biti izrađena na lokaciji definiranoj u planovima i odobrena od strane Inženjera.

Na području gdje je teren predmet uređenja tijekom zemljanih radova, ograda će biti postavljena tako da prati postojeću liniju terena.

Manje će nepravilnosti biti otklonjene ili ispunjena sa svake strane ograde.

### **2.6.4 Uređenje okoliša**

#### **2.6.4.1 Sječa stabala**

Postojeća stabla i grmovi bit će posječeni kada Inženjer odluči, odnosno onako kako je definirano projektom, dok će panjevi i korijenje biti izvađeni. Ove će biljke biti uklonjene s Gradilišta.

#### **2.6.4.2 Pregled zadržanih stabala**

Sva stabla i grmovi koji će se sačuvati bit će pregledani od strane Inženjera i Izvođača zajedno, na početku implementacije Ugovora te će se sastaviti popis stabala koja će se zadržati. Stabla koja se odrede kao bolesna, uvenula, u lošem stanju ili nije moguće utvrditi stanje, bit će posječena i njihovo korijenje uklonjeno, uz prethodno odobrenje Inženjera.

#### 2.6.4.3    Zaštita zadržanih stabala

Sva postojeća stabla i grmovi koji se zadržavaju bit će odgovarajuće zaštićeni od strane Izvođača, tijekom perioda trajanja ugovora, od aktivnosti koje se izvode te od životinja.

Manja će stabla i grmovi biti ograđeni privremenom ogradom s ciljem zaštite stabla i listova.

Velika će stabla s kružnim tijelom i niskim granama biti zaštićena privremenom ogradom ili barijerama, kako bi se izbjegla oštećenja strojevima i opremom.

Građevinski se materijali neće držati u blizini ili između grana stabala i grmova.

#### 2.6.4.4    Održavanje zadržanih stabala

Zadržana stabla i grmovi bit će održavani tijekom perioda trajanja Ugovora i očišćeni na kraju ovog perioda, uzimajući u obzir odgovarajući period godine za ovakvu vrstu aktivnosti. Održavanje uključuje uklanjanje čvorova uvenulih grana ili lišća, začepijivanja šupljina i zalijevanje drveća, kako je to prethodno definirano, kako bi se osiguralo kontinuirano zdravlje postojeće vegetacije. U slučaju da se stanje zadržanih stabala i grmova pogoršava ili da su uvenuli kao posljedica građevinskih radova, isti će biti zamijenjeni od strane Izvođača zrelim stablima ili grmovima iste vrste.

#### 2.6.4.5    Priprema zemljišta

Ukoliko je to prethodno definirano, uređenje će zemljišta na Gradilištu biti izvedeno od strane Izvođača, nakon završetka drugih zemljanih radova, što ne uključuje zamjenu postojeće zemlje humusom za vegetaciju.

Područje koje se uređuje bit će poravnato, osim na mjestima humusa za vegetaciju ili druge slične površine te će sav višak materijala biti odvezen s gradilišta.

Nakon što se iskopi završe, područje će biti izravnavano do konačne kote terena zbijenim šljunkom.

Nakon što se iskopi završe, područje će biti zapunjeno s lako zbijenim dezodoriranim pijeskom do konačne kote terena. S ovom ispunom Izvođač će kompenzirati slijeganje ili skupljanje koje se može dogoditi kasnije.

#### 2.6.4.6    Obrada zemljišta

Prije početka radova, Izvođač će iskopati 25 cm dubine ispod postojećeg nivoa terena, na svim područjima koja zahtijevaju obnavljanje kako bi se uklonio površinski sloj zemlje.

Površinski će sloj zemlje – humus biti sačuvan za kasniju uporabu.

Nakon završetka izgradnje, određena će područja biti nasipana i obnovljena, do nivoa od 25 cm ispod konačne kote terena lako zbijenim odobrenim materijalom. S ovom ispunom Izvođač će kompenzirati slijeganje ili skupljanje koje se može dogoditi kasnije.

Izvođač će onda nasuti u sloju od 25 cm gornji sloj humusa. Bilo kakve razlike u površinskom sloju bit će popravljene s dodatno dobavljenim humusom. Prije nasipavanja područja humusom, koja se pripremaju za sađenje trave, vegetacija će zajedno s korijenjem biti pažljivo uklonjena kopanjem na dubinu od min. 45 cm.

#### 2.6.4.7    Vrijeme sađenja

Pri planiranju aktivnosti na sađenju vegetacije, Izvođač će uzeti u obzir periode prihvatljive za sadnju. U slučaju završetka radova kada nije preporučljivo izvođenje radova na uređenju okoliša, tada Izvođač

može zatražiti od Inženjera dozvolu da odgodi sađenje sve do pogodnog perioda godine za ovakve radove.

Ukoliko ova odgoda rezultira da će se sadnja izvoditi nakon krajnjeg roka izvođenja radova, onda će Izvođač ponuditi zadovoljavajuću garanciju da će izvršiti preostale radove tijekom Razdoblja za obavještanje o nedostacima.

S ciljem uklanjanja soli iz zemljišta nakon sađenja i po nalogu Inženjera, Izvođač će navodnjavati područje koje će biti zasađeno kako bi se uklonili preostali tragovi soli. Voda će za navodnjavanje biti uniformno primijenjena na zemlju 7 dana neprekidno, u količini od najmanje 15 L/m<sup>2</sup> dnevno.

#### 2.6.4.8 Sađenje trave

Na područjima predviđenim za sijanje trave bit će zasađena trava na dubini od 5-10 cm, u razmacima od 15 cm u bilo kojem smjeru. Svaka će rupa biti zapunjena travom ili rizomima trske te zemljanom ispunom pod uvjetom da samo 4 cm lišća bude iznad nivoa zemlje.

Različite će vrste trave i trske biti posađene na području predviđenom prema planu. Nakon sadnje, površine će biti zbijene i poravnate.

#### 2.6.4.9 Zalijevanje

Nakon zasijavanja autohtonim vrstama drveća i grmova, isti će biti zalijevani dva puta te nakon toga samo kada je to potrebno.

Vrste koje nisu autohtone bit će redovito zalijevane sve do završetka radova. Područja zasađena s travom će biti zalijevana nakon sađenja te nakon toga redovno sve do završetka radova. Zalijevanje trave najbolje je izvoditi sustavima za navodnjavanje tijekom noći.

#### 2.6.4.10 Održavanje

Novoposađene će biljke i trava biti održavane nakon sađenja. Održavanje će biti izvedeno u obliku navodnjavanja, postavljanja stupaca, čišćenje grana, uklanjanja korova, okopavanjem zemlje, itd., kako bi se osigurali uvjeti za normalan rast biljaka do završetka radova.

Jednom kada je posijana trava stabilna, potrebno ju je redovno kositi kako bi se osigurao podjednak rast.

Rubovi će područja pod travom biti ograđeni prema potrebi.

Područja s novoposađenim biljkama i travom bit će zaštićena kako bi se spriječilo njihovo uništavanje od strane radnika, građevinskih strojeva i opreme i životinja tako što će se postaviti privremena ograda.

#### 2.6.4.11 Zamjena

Na područjima gdje drveće, grmovi i trava ne pokazuju pozitivne znake razvoja odnosno dolazi do ili uvenuća i izumiranja isti će biti zamijenjeni od strane Izvođača.

Odgovornost u svezi zalijevanja i održavanja ovih biljaka će biti u nadležnosti Izvođača sve dok se ne ustanovi uspješan rast bilja.

#### 2.6.4.12 Testiranje humusa

U slučaju da Inženjer to zahtjeva, Izvođač će načiniti neophodne uzorke postojećeg i nabavljenog humusa te dezodoriranog pijeska koji će biti testirani od strane akreditiranog laboratorija, s ciljem procjene nivoa slanosti materijala.

## **2.7 Općenito – strojarski radovi**

### **2.7.1 Obuhvat**

Ovo se poglavlje odnosi na strojarske radove i materijale.

### **2.7.2 Tehnički uvjeti za izvedbu zavarenih konstrukcija**

#### 2.7.2.1 Karakter uvjeta

- "Uvjeti" se odnose na izradu i provjeru kvalitete elementa cjevovoda, posuda pod atmosferskim tlakom i ostalih zavarenih čeličnih konstrukcija, definiranih po obliku i osnovnim dimenzijama kroz odgovarajuće crteže i liste teh. podataka.
- Detalje zavarenih konstrukcija, koji kroz crteže i liste teh. podataka nisu posebno razrađeni, izvođač rješava samostalno uz punu odgovornost u pogledu funkcionalnosti i zahtijevanih karakteristika, odnosno kvaliteta izrade.
- "Uvjeti" ne isključuju zahtjeve iz propisa o tehničkim normativima, standarda i drugih važećih propisa, odnosno ukoliko je to u listama teh. podataka posebno naznačeno, odgovarajućih drugih svjetskih standarda i propisa.

#### 2.7.2.2 Karakter lista tehničkih podataka i crteža

Debljine limova, dimenzije čeličnih profila i slično, naznačene u listama teh. podataka i crteža, odnose se na donje vrijednosti zahtijevane čvrstoće materijala, uz uključena oslabljenja uslijed zavora i propisanih dopustivih odstupanja u pogledu izvedbe, kao i oslabljenja uslijed korozije.

Promjena tih debljina na gore (u smislu povećanja čvrstoće izrade), do iznosa od max 20% propisane debljine, moguća je bez suglasnosti odgovornog projektanta ukoliko se time ne narušava funkcionalnost izrade. Za odstupanje na dolje, za iznos veći od toleriranog kroz točku 8 uvjeta, uz upotrebu kvalitetnijih materijala i odstupanja na gore za iznos veći od 20% obavezna je prethodna suglasnost odgovornog projektanta.

Mase (težine) materijala prikazane kroz liste teh. podataka i crteža procijenjene su prema naznačenim dimenzijama uz točnost do  $\pm 10\%$  i ne sadrže nikakve tehnološke dodatke

Procjenu potrebnih dodataka, u skladu s točkom 7 ovih uvjeta i vlastitom tehnologijom izrade, vrši izvođač.

Pod naznakom "komplet vijčana, brtvena i ostala standardna roba za ugradnju" u listama teh. podataka i crtežima podrazumijeva se:

Vijci i brtve za međusobno povezivanje svih rastavljivih spojeva izvedenih u sklopu cjevovoda ili ostalih zavarenih konstrukcija iz opsega isporuke izvođača.

Vijci i brtve za povezivanje svih armatura i strojeva, koji nisu u opsegu isporuke izvođača, ali se priključuju neposredno na cjevovode ili ugrađuju u sklopu cjevovoda iz opsega isporuke izvođača.

Temeljni vijci, limovi za podlaganje, instrument limovi za fino podešavanje i sav ostali eventualno potreban materijal za ugradnju.

#### 2.7.2.3 Materijal

Za izradu cijevnica, difuzora, prirubnica i oslonaca treba upotrebljavati gotove cijevi, limove ili čelične profile od nehrđajućeg čelika (u skladu sa tehničkim opisom i troškovnikom) AISI 304.

Austenitni nehrđajući čelik može se zavarivati svim elektro postupcima, ali **plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno.**

Pri obradi skidanjem strugotina moraju se zbog tendencije ka hladnom očvršćenju uvijek primjenjivati oštro brušeni alati od visokolegiranog brzoreznog čelika ili tvrdog metala.

#### 2.7.2.4 Šavovi

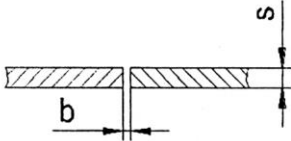
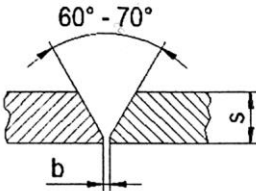
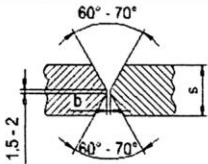
##### **Priprema šavova**

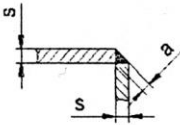
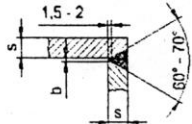
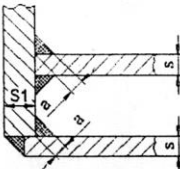
Sučelne bridove limova koji se zavaruju treba dovesti na propisani oblik prikazan u tablici br. 1 mehaničkim sredstvima kao što su blanjanje, glodanje i brušenje. Autogeno ili elektrolučno isijecanje dopušteno je samo kao prethodna operacija za prije navedene obrade, kroz koje se rubovi trebaju poravnati na propisani oblik.

Pripreme bridova za sva kutna zavarivanja treba izvoditi prema tablici br. 2. Bridove i limove treba oblikovati kroz postupke propisane za sučelne bridove.

Bridovi površina koje se zavaruju trebaju biti od zdravog metala bez vidljivih oštećenja nastalih uslijed sječenja do min. 50 mm od ruba zavora. Na istoj udaljenosti od ruba, površine limova trebaju biti očišćene od svih ljušti, ulja, parafina, masti, boje, vlage ili bilo kakvih drugih nečistoća.



Tablica 1 – PRIPREMA SUČELNIH ŠAVOVA		
SKICA	Debljina limova	Razmak limova
	s [mm]	b [mm]
	1	0
	1,5	0,5
	2	1
	3	2
	4	2
	5	2
	5	1
	6	1,5
	8	2
	10	2
	12	2
	14	2
	16	2
	12	1,5
	14	1,5
	16	1,5
	18	1,5
	20	2
	25	2

Tablica 2 – OBLICI KUTNIH ZAVARA			
SKICA	Debljina limova	Razmak limova	Dimenzija zavora
	s [mm]	b [mm]	a [mm]
	1 ÷ 5	÷	0,7 x s
	5	1	÷
	6	1,5	
	8 ÷ 25	2	
	2 ÷ 25	÷	0,7 x s

### **Raspored podužnih šavova**

Kod sučelnog zavarivanja limova debljine do 20 mm podužni šavovi trebaju biti razmaknuti za min. 100 mm, a kod debljina limova iznad 20 mm razmak treba biti min. 200 mm.

Segmenti cjevovoda u pravilu trebaju biti izvedeni s jednim podužnim šavom.

Uzdužni šavovi susjednih cijevnih segmenata trebaju biti međusobno razmaknuti za 90 kutnih stupnjeva

Kod slobodno položenih cjevovoda uzdužni šavovi trebaju ležati u gornjim kvadrantima cijevi, razmaknuti za po 45 kutnih stupnjeva od vertikale

Kod ubetoniranih cjevovoda raspored varova je isti kao kod slobodno položenih cijevi, s time što uzdužni varovi moraju ležati u donjim kvadrantima.

Svi priključci i prodori na posudi ili cjevovodu trebaju biti izvedeni izvan zavarenih spojeva.

Prstenovi za ojačanja na mjestu prodora, pojačanja postolja i njihovi podložni limovi moraju nalijegati na površinu posude ili cjevovoda i ne smiju prekrivati prethodne zavare posuda ili cjevovoda. Krajevi šavova tih ojačanja trebaju biti udaljeni od prethodnih zavara za min. 5 debljina lima plašta posude ili cijevi.

Ukoliko se prekrivanje osnovnih šavova cjevovoda ili posuda nikako ne može izbjeći, iste treba prije prekrivanja potpuno provjeriti nekom od metoda bez skidanja strugotine, u dužini dvostruko većoj od dužine prekrivenog dijela šava.

### **Sučelni šavovi limova različitih debljina**

Ukoliko razlika u debljini limova koji se sučelno zavaruju ne prelazi vrijednost od 30% debljine tanjeg lima i manja je do 5 mm, prijelaz od tanjeg na deblji lim treba izvesti sa šavom najmanjeg nagiba od 1:4

Ukoliko razlika u debljini limova koji se sučelno zavaruju prelazi vrijednost od 30% debljine tanjeg lima ili je veća od 5 mm, deblji lim treba smanjiti na debljinu tanjeg lima uz postupni prijelaz na dužini od min. trostruke razlike.

#### **2.7.2.5 Zavarivanje**

Zavarivačke radove može izvoditi isključivo osoblje koje ima odgovarajući ispit, a izvođač radova mora raspolagati s vlastitim stručnim kadrovima za nadzor zavarivačkih radova.

Tehnologiju postupaka zavarivanja u zavisnosti od odabranog materijala i zahtijevanih karakteristika zavara propisuje izvođač.

Ocjenu o potrebi predgrijanja i odžarivanja izratka donosi izvođač u zavisnosti od očekivanih mogućih deformacija i "uvjeta" definiranih tolerancija mjera i oblika izratka.

Zavar mora biti u potpunosti provaren, bez prskotina, većih nemetalnih uključaka i drugih nedopuštenih grešaka. Vrijednost koeficijenta čvrstoće zavarenog spoja treba biti min. 0,8.

Kvaliteta zavara treba odgovarati uvjetima HR EN ISO 17637 ili jednakovrijedno, kriterij prihvatljivosti prema HRN EN ISO 5817 ili jednakovrijedno grupa „C“.

#### 2.7.2.6 Zavarivanje dijelova iz nehrđajućeg čelika

Ovom prilikom ponovno napominjemo da se austenitni nehrđajući čelici mogu zavarivati svim elektro postupcima, ali **plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno**.

Izvoditelj treba ispunjavati sve potrebne uvjete prema HR EN ISO 17637 ili jednakovrijedno, kriterij prihvatljivosti prema HRN EN ISO 5817 grupa „C“ ili jednakovrijedno. (Osiguranje kvaliteta zavarivačkih radova).

Tehnologiju postupaka zavarivanja u zavisnosti od odabranog materijala i zahtijevanih karakteristika zavara propisuje izvođač.

Ocjenu o potrebi predgrijanja i odžarivanja izratka donosi izvođač u zavisnosti od očekivanih mogućih deformacija i "uvjeta" definiranih tolerancija mjera i oblika izratka.

Opći uvjeti koji trebaju biti ispunjeni u cilju postizavanja potrebne klase kvaliteta zavarenih spojeva su:

- a) materijal: svojstva u odnosu na postupak zavarivanja i svrhu primjene;
- b) priprema: mora biti stručna i kontrolirana;
- c) postupak zavarivanja: izabran prema osobinama materijala, debljini stjenke i naprezanju zavarenih spojeva;
- d) dodatni materijal: izabran prema osnovnom materijalu, ispitan odnosno dozvoljen;
- e) osoblje; nadzorno osoblje zavarivanja i zavarivači s odgovarajućim atestom kontrolirani za vrijeme rada;
- f) ispitivanje zavarenih spojeva (ultrazvuk) kako bi se utvrdila besprijeekornost izvedenih radova.

Izvoditelj radova mora imati svjedodžbu o osposobljenosti za zavarivanje cjevovoda, posuda pod tlakom i čeličnih konstrukcija, sukladno HR EN ISO 17637 ili jednakovrijedno, kriterij prihvatljivosti prema HRN EN ISO 5817 ili jednakovrijedno grupa „C“.

Gdje je god to moguće primjenjivati sučeljene spojeve, a na mjestima priključaka kutne spojeve.

Kod međusobnog spajanja cijevi ili cijevnih elemenata, uzdužni šavovi moraju biti pomaknuti jedan prema drugom obodno minimalno 100 mm.

Za izvođenje zavarivanja u ovim klasama mora biti provjerena stručna osposobljenost zavarivača, i to za zavarivanje s određenim kvalitetom osnovnog i dodatnog materijala, kao i za položaj zavarivanja, postupak zavarivanja i područje debljine osnovnog materijala.

Zavareni spojevi smiju se izvoditi samo ako je radni prostor zaštićen od padalina i niske temperature ( $t > 5^{\circ}\text{C}$ ). Spojevi se moraju izvoditi u najpovoljnijim položajima za zavarivanje. Pripojni zavari se mogu uključiti u spoj ukoliko su izvedeni u navedenim klasama zavarenih spojeva, inače se moraju ukloniti mehaničkim postupcima žlijebljenja.

Premda su uvjeti zavarivanja nehrđajućih čelika slični zavarivanju ugljičnih čelika, ipak postoje neke značajne iznimke koje je potrebno istaknuti:

1. Zavarivati je potrebno s praktički što nižim unosima topline, te ih treba ograničiti na max. 1,5 kJ/mm. Uzeti što niže parametre, ali da se postigne protaljivanje. Velike brzine zavarivanja su prednost. Međuslojnu temperaturu "držati" do 150 °C.
2. Niski unosi topline smanjuju opasnost od "rušenja" korozijske postojanosti u području zavarenog spoja. Također smanjuju deformacije kojima su nehrđajući čelici znatno skloniji od ugljičnih čelika.
3. Izbjegavati "preveliku" talinu zbog opasnosti pojave toplih pukotina. Preporučuje se zavarivanje tehnikom "povlačenja", izbjegavati njihanje.
4. Koristiti ispravnu tehniku kod uspostavljanja, održavanja i prekidanja električnog luka, zbog osjetljivosti površine (pasivnog filma) na promjene koje bitno mogu sniziti korozijsku postojanost zavarenog spoja. Prekidi i nastavci zavarivanja su potencijalna mjesta za pojavu pogreške. Prekidanje zavarivanja izvoditi laganim "kruženjem" elektrode na mjestu prekida.
5. Pripajanjem pripojnim zavarima 12-40 mm, uspješno se kontrolira (smanjuje) pojava deformacija tijekom zavarivanja. Pripoji se općenito postavljaju gušće nego kod zavarivanja ugljičnih i niskolegiranih čelika (veće deformacije-veće toplinsko istezanje nehrđajućih čelika).
6. Visinu električnog luka držati što kraćom. Povećana visina luka izaziva nestabilnost procesa a time i lošu kvalitetu zavara, te odgorijevanje kroma ili mangana čime se utječe na smanjenje korozijske postojanosti.
7. Sekundarnom zaštitom osigurava se korijeni dio zavarenog spoja, tj. korijen koji se izvodi zavarivanjem u zaštiti inertnog plina (TIG postupak) mora i s unutarnje strane imati zaštitnu atmosferu (argon, helij, dušik) što se izvodi odgovarajućim pomagalicama kod zavarivanja. Brušenje, žlijebljenje korijena i naknadno zavarivanje s druge strane izvodi se ako je to moguće (pristupačnost).
8. Nehrđajući čelici se režu škarama, strojno, reznim pločama (brusilicama) i plazmom. Oksidi, masnoće i druge nečistoće nastale rezanjem moraju se ukloniti. Brušenje ili rezanje se izvodi brusnim ili reznim pločama koje u sebi nemaju veziva koja mogu štetno kontaminirati površinu - "iron free". Brušenje se mora izvoditi vrlo pažljivo. I lagano pregrijavanje brušene površine može utjecati na otpornost prema koroziji.
9. Elektrode koje se otvaraju iz novog paketa, trebaju se držati u priručnim pećima (110 °C), zbog zaštite od vlage. Ukoliko se tako ne postupi elektrode se trebaju prije uporabe sušiti oko 2 sata na temperaturi od 250 °C. Elektrode za zavarivanje trebaju biti prema preporuci proizvođača cijevi.
10. Čišćenje se provodi prije, tijekom a posebno zbog zadržavanja korozijske postojanosti, nakon zavarivanja:
  - Prije zavarivanja se čiste rubovi od posljedica rezanja (pripreme žlijeba), uklanjaju se ulje, boje, masnoće, ostaci ljepljive trake, markera i sl. Potrebno je ukloniti i svu vlagu.
  - Svaki zavareni sloj-prolaz, pažljivo se čisti od troske, oksida i štrcanja, prije zavarivanja sljedećeg prolaza (četkanje, brušenje).
  - Nakon zavarivanja čišćenjem se uklanjaju kapljice od zavarivanja, troska, oštećenja od uspostavljanja električnog luka, pobojenost. Ovo se izvodi četkanjem, brušenjem, poliranjem, pjeskarenjem i obavezno pastama ili otopinama za kemijsko čišćenje.

- Naročitu pažnju posvetiti ispiranju zavara nakon tretiranja s pastom ili otopinom. Najbolji rezultat se postiže ispiranjem vodom pod visokim tlakom cca 100 bara (visokotlačni uređaji za pranje i sl.)

Najčešći problemi koji se mogu javiti kao posljedica zavarivanja nehrđajućih čelika austenitne strukture su: smanjenje korozijske postojanosti (senzibiliziranje strukture) te pojava toplih pukotina. Najznačajniji čimbenici koji utječu na kvalitetu zavara kod ovih čelika su sam postupak zavarivanja te odabir dodatnog materijala. Kod toga treba još jednom napomenuti da se u pogledu odabira dodatnog materijala treba konzultirati i s proizvođačem cijevi.

Tolerancije ugradbenih dimenzija elemenata cjevovoda moraju biti u području  $\pm 3$  (mm).

Kontrola montažnih "in situ" zavara mora se izvesti na 10% dužine zavara ultrazvukom, prema tehničkim uvjetima za klasu kvalitete zavarenog spoja HRN EN ISO 5817 ili jednakovrijedno grupa „C“.

Ovom prilikom još jednom napominjemo da je nakon provedenog postupka zavarivanja nehrđajućih čelika potrebno obavezno provesti pasiviranje zavara kako izvana tako i s unutrašnje strane cijevi (korijen zavara) kako bi se spriječila korozija zavara, a naročito je bitno da se nakon postupka pasiviranja temeljito izvede ispiranje vodom pod visokim tlakom (cca 100 bara) radi uklanjanja svih tragova paste ili otopine.

#### 2.7.2.7 Oblik cijevnih nastavaka

Oblik cijevnih nastavaka i osnovne dimenzije definirani su kroz odgovarajuće crteže i liste teh. podataka, a konstrukcijske detalje istih rješava izvođač u skladu s ovim uvjetima

Kod oblikovanja koljena cjevovoda treba koristiti bešavne lukove s radijusom zakrivljenja jednakim ili većim od 1,5 x promjer cijevi ili lukove izrađene od zavarivanih cijevnih segmenata izvedenih prema sljedećem:

Kut između osi susjednih segmenata treba biti jednak ili manji od 22,5 kutna stupnja.

Ukupan potreban kut luka treba ravnomjerno razdijeliti po pojedinim segmentima luka.

Dužine svih segmenata luka trebaju biti jednake i u takvom omjeru s promjerom cijevi da se postigne radijus zakrivljenja luka jednak ili veći od 1,5 x promjer cijevi

Konfuzori cijevnih nastavaka na prijelazu sa cjevovoda većeg na cjevovod manjeg promjera (gledano u smjeru protoka), trebaju biti izvedeni tako da kut između konture plašta i osi konfuzora bude jednak ili manji od 15°.

Konfuzori instalirani u sklopu horizontalnih dionica usisnih vodova crpki trebaju biti izvedeni tako da gornji konturni rub konfuzora bude paralelan s osi cjevovoda

Horizontalni dijelovi usisnih cjevovoda trebaju biti izvedeni s padom (nagibom) od 1 do 2% od crpke prema usisnom bazenu.

Difuzori cijevnih nastavaka, na prijelazu sa cjevovoda manjeg na cjevovod većeg promjera (gledano u smjeru protoka) trebaju biti izvedeni tako da kut između konture plašta i osi konfuzora bude jednak ili manji od 6°.

Ukoliko to kroz crteže i liste teh. podataka nije posebno definirano sve oslonce, ukrute, sidrene ploče na prodorima kroz zid, ojačanja i sl. izvođač rješava samostalno. Oslonci pri tom u pravilu trebaju biti

izvedeni tako da omogućuju horizontalne pomake cjevovoda u svim smjerovima kako ne bi sprečavali termičke dilatacije cjevovoda.

#### 2.7.2.8 Dodatak dužine

Na podesnom mjestu potrebnog broja tvornički izrađenih cijevnih nastavaka treba predvidjeti dodatke u dužini cijevi za ispravljanje razlika nastalih uslijed neizbježnih odstupanja u mjerama i uslijed skupljanja cijevi pri zavarivanju. Ukupna dužina spomenutih dodataka treba biti min. 5% dužine cjevovoda.

Ukoliko se cjevovod djelomično ili u cijelosti izvodi na gradilištu dodatak u dužini treba obuhvatiti i gubitke kod krojenja.

Dodatak u dužini i način prilagodbe treba predvidjeti i za sve ostale zavarene konstrukcije koje se nužno trebaju uklopiti u izvedene građevinske izmjere. Tolerantnim odstupanjem izvedenih građevinskih izmjera u odnosu na projektirane, ukoliko to nije u crtežu posebno naznačeno, pri tome će se smatrati odstupanja do iznosa od 3%.

#### 2.7.2.9 Tolerancija mjera i oblika

Vanjski promjer cijevi ili posuda smije odstupati za:

do promjera 200 mm	- 1,5% (min - 0,5 mm)
preko 200 do 1000 mm	- (0,8% +1) mm
preko 1000 mm	- 10 mm

Ovalnost posude ili cijevi s debljinom stijenke jednakom ili većom od 1% vanjskog promjera smije biti max 2,5%

Debljina stijenke cijevi, limova, profila i slično smije odstupati na gore max. +20%, a na dolje do max - 10% zahtijevane debljine

Za odstupanja u pogledu izmjera prirubnica i vijčane robe biti će mjerodavne odgovarajuće norme naznačene u listama teh. podataka i crteža

Sve priključne prirubnice trebaju biti postavljene tako da provrta za vijke budu izvedeni izvan i simetrično u odnosu na vertikalnu i horizontalnu os priključka (gledano u odnosu na ugradbeni položaj pozicije na koju su zavarene). Tolerirati će se razlika udaljenosti provrta za vijke u odnosu na promatrane osi od max. 20% promjera provrta.

Priključne prirubnice trebaju biti postavljene okomito na os priključne cijevi. Tolerirati će se kutno odstupanje do max. 15 kutnih minuta.

Ukoliko to u crtežima nije posebno naznačeno, tolerirati će se odstupanje osnovnog razmaka između dvojnih prirubnih priključaka u iznosu od max 20% promjera provrta za vijke na tim prirubnicama.

Ukoliko to u crtežima nije posebno naznačeno, tolerantnim će se smatrati odstupanja ostalih izmjera do iznosa od max. -0.5%, s time što će ukupna odstupanja u izmjerama korigirati se u skladu s točkom 7 "uvjeta" odnosno s prostornim uvjetima na objektu.

#### 2.7.2.10 Provjera kvalitete

Ukoliko se za izradu cjevovoda ili finaliziranih cijevnih elemenata koriste gotove bešavne, spiralno ili uzdužno zavarene cijevi, pri preuzimanju istih u tvornici proizvođača, provjera kvalitete će se vršiti u potpunosti prema normama navedenim u listama teh. podataka.

Provjera kvalitete finaliziranih cijevnih elemenata, posuda pod atmosferskim tlakom i ostalih zavarenih konstrukcija vršit će se u potpunosti prema "uvjetima" i obuhvatiti će provjeru kvalitete vara, dimenzionalnu kontrolu i tlačnu probu s propisanim tlakom.

Dimenzionalnu kontrolu svih zavarenih konstrukcija treba provoditi u skladu s točkom 9 "uvjeta". Sve razlike u izmjerama veće od toleriranih treba kroz adekvatne prepravke svesti u tolerirane granice.

Vizualnu kontrolu u smislu otkrivanja grešaka treba provesti na svim zavarenim konstrukcijama u opsegu od 100% varova.

Kod finaliziranih cijevnih elemenata i drugih tlakom opterećenih zavarenih konstrukcija, kod kojih nije propisano tlačno ispitivanje, te kod konstrukcija s propisanim tlačnim ispitivanjem, ukoliko je to posebno naznačeno, pored vizualne kontrole 100% varova, treba provesti i ispitivanje min. 10% sučelnih zavara jednom od metoda bez razaranja (ultrazvučno ili radiografsko ispitivanje), te magnetnu ili penetransku kontrolu, u opsegu od min. 30% varova.

Ukoliko se pri tome ispitivanju otkrije nedopustiva greška na nekom varu, ispitivanje treba proširiti na dvostruko više narednih varova. Ukoliko se greške i nadalje javljaju, po istom principu proširuje se obujam ispitivanja sve do 100% ispitanih varova. Za ocjenu prihvatljivosti zavarenih spojeva mjerodavna je HR EN ISO 17637 ili jednakovrijedno, kriterij prihvatljivosti prema HRN EN ISO 5817 ili jednakovrijedno grupa „C“.

Finaliziranje cijevnih elemenata, posuda i slično, za koje je propisano tlačno ispitivanje, treba tlačiti s vodom, pod ispitnim tlakom navedenim u listama teh. podataka i crtežima. Ispitni tlak veći je za min. 30%, odnosno kod radnih tlakova ispod 3 bara za min. 1 bar, od max očekivanog radnog tlaka. Temperatura vode za ispitivanje ne smije biti viša od 40° niti niža od 10°C.

Vrijeme tlačenja treba biti dovoljno dugo da se može izvršiti detaljan pregled tlačenog izratka, s time da ne smije biti kraće od 10 min. Tlačeni dijelovi ne smiju pokazivati poroznost, tj. pojavu znojenja ili curenja. U načelu, tlačno ispitivanje može se provesti u tvornici izvođača ili u instaliranom (montiranom) stanju.

Sve otkrivene greške treba otkloniti, a uspješnost popravka treba dokazati ponovnim ispitivanjem.

#### 2.7.2.11 Dokazi o provedenim provjerama kvalitete

Za tvornički izrađene cijevi, u skladu s točkom 10 "uvjeta", izvođač treba isporučiti atest cijevi koji treba obuhvatiti:

- kvalitetu osnovnog materijala
- kvalitetu materijala žice za zavarivanje
- izvještaj o provedenoj kontroli kod proizvođača

Za sve zavarene konstrukcije izvođač treba isporučiti:

- ateste osnovnog materijala
- ateste upotrijebljenih elektroda
- ateste varioca koji su izvodili varove
- izvještaj o provedenoj unutrašnjoj kontroli i provedenim ispitivanjima
- izvještaj o izvršenim popravcima

## **2.7.3 Tehnički uvjeti za izvođenje antikorozivne zaštite premazima**

### **2.7.3.1 Karakter "uvjeta"**

"Uvjeti" se odnose na izvođenje i provjeru kvalitete antikorozivnih zaštitnih premaza cjevovoda, posuda, raznih čeličnih konstrukcija te strojeva i uređaja.

"Uvjetima" propisani tehnološki postupci pripreme površina i nanošenja antikorozivnih premaza predstavljaju minimum zahtjeva i mogu se mijenjati isključivo u smislu povećanja kvaliteta antikorozivne zaštite. Dobra kvaliteta antikorozivne zaštite treba biti garantiran za period od 5 godina.

Količine potrebnih zaštitnih premaznih sredstava i obloga utvrđuje izvođač radova na osnovu debljina suhih premaza preciziranih "uvjetima" i dimenzija izradaka definiranih kroz liste teh. podataka i odgovarajuće crteže.

"Uvjeti" ne isključuju zahtjeve iz propisa o teh. normativima, normi i drugih važećih propisa, odnosno ukoliko je to u listama teh. podataka posebno naznačeno, odgovarajućih drugih svjetskih normi i propisa.

### **2.7.3.2 Pripreme površina**

Prije nanošenja antikorozivnih premaza ili obloga sve površine koje se zaštićuju treba temeljito očistiti od mehaničkih nečistoća, masti i korozije. Čišćenje se provodi kroz postupke odmašćivanja i pjeskarenja. Ukoliko pjeskarenje tehnički nije moguće primijeniti, alternativno se površine mogu čistiti sa čeličnim četkama.

Odmašćivanje površina koje su prilikom proizvodnje ili transporta zamašćene, vrši se s pogodnim rastvaračima.

Provedbu odmašćivanja povjeriti specijaliziranoj tvrtki ovlaštenoj za rad s kemijskim rastvaračima jer su isti često s toksičnim ili kancerogenim svojstvima.

Rastvarač se nanosi četkama ili krpama uz intenzivno trljanje. Postupak se ponavlja sve dok se masnoće potpuno ne rastvori i ukloni. Nakon toga površine treba izbrisati sa čistim pamučnim krpama.

Pjeskarenje se provodi sa specijalnim uređajima sa komprimiranim zrakom uz upotrebu takvog materijala za pjeskarenje koji efikasno otklanja sve nečistoće i koroziju.

Pri pjeskarenju mlaznicu uređaja treba držati po kutem od 45° i na udaljenosti od 50 cm u odnosu na pjeskarenu površinu.

Pri potrebi pjeskarenje se ponavlja sve dok se ne dobiju fine ravnomjerno hrapave i vrlo čiste površine.



Po završenom pjeskarenju, odnosno prije nanošenja premaza, pjeskarene površine treba propuhati sa filtriranim čistim zrakom, a potom u što je moguće kraćem roku premazati s osnovnim premazom.

Pripremu površina kroz čišćenje sa čeličnim četkama treba vršiti sve do metalnog sjaja. Ovaj način pripreme provodi se u pravilu samo tamo gdje pjeskarenje nije moguće ili kod popravaka antikorozivne zaštite koja se oštetila prilikom transporta ili montaže.

#### 2.7.3.3 Nanošenje antikorozivnih premaza

Premazi se mogu nanositi četkom, prskalicom ili valjkom. Prvi premaz osnovnim premaznim sredstvom izvodi se u pravilu sa četkom neposredno nakon završene pripreme čelične površine.

Vrijeme od završetka pripreme površine do nanošenja prvog osnovnog premaza ne smije biti duže od osam sati.

Premazivanje se ne smije izvoditi:

- ukoliko su površine na koje se premaz nanosi vlažne
- ukoliko je relativna vlažnost zraka ambijenta u kome se premazivanje izvodi iznad 80%
- ukoliko postoji mogućnost prljanja svježeg premaza pijeskom ili prašinom
- ukoliko je temperatura zraka ispod +5 ili iznad +40°C

Prvi premaz s osnovnim zaštitnim sredstvom provodi se u pravilu u radionici, a ostali osnovni i pokrivni premazi nanose se na gradilištu po završenoj montaži.

Ukoliko ne postoji mogućnost skladištenja opreme u suhoj prostoriji i (ili) se predviđa da oprema neće biti montirana duže vrijeme, u radionici treba izvesti premazivanje i s drugim osnovnim premazom.

Kompletan sistem zaštite od korozije može se izvršiti u radionici, prije otpreme na gradilište, ukoliko postoji mogućnost zaštite antikorozivnih premaza od većih oštećenja u toku transporta i montaže.

Svaki naredni sloj premaza treba nanositi tek po potpunom sušenju prethodnog premaza.

Prije nanošenja sljedećeg sloja oštećenja na prethodnom sloju treba nakon temeljitog čišćenja površine popraviti sa premaznim sredstvom istog tipa.

#### 2.7.3.4 Izbor antikorozivnih premaza

U zavisnosti od uvjeta ugradnje, odnosno eksploatacionih uvjeta definiranih kroz liste teh. podataka za opremu koja se tretira, izbor tipa, broja i ukupne debljine antikorozivnih premaza vrši se prema tablici br. 1 "Uvjeta".

Za zaštitu cjevovoda i spremnika koji se uklapaju u zemlju, nakon pripreme površine, u pravilu se nanose sljedeći slojevi:

- 1) Hladni tanki bitumenski premaz
- 2) Deblji topli bitumenski premaz
- 3) Spiralno namotana staklena vuna ili drugi podoban tekstilni materijal natopljen bitumenom

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

- 4) Premaz kao pod 2
- 5) Sloj kao pod 3
- 6) Premaz kao pod 2
- 7) Premaz vapnenog mlijeka

Umjesto slojeva navedenih pod 2, 3, 4, 5 i 6, kod izvođenja zaštite na terenu, mogu se upotrijebiti i tvornički pripremljene obloge sa već nanešenim potrebnim bitumenskim premazima na odgovarajući tekstilni materijal. Ove obloge min. debljine od 4 mm namataju se spiralno u dva sloja uz zagrijavanje sa plamenikom.

Dijelovi čeličnih konstrukcija koji su djelomično ubetonirani mogu se antikorozivno zaštititi s premazima do dubine od min. 10 cm od površine betona.

Dijelovi čeličnih konstrukcija koji su u cijelosti ugrađeni u beton ne zaštićuju se, ali se prije ugradnje u beton trebaju pažljivo osloboditi od kovarine, rđe i nečistoća. Za privremenu zaštitu, do ugradnje u beton tih konstrukcija može se koristiti cementno mlijeko.

Strojno obrađene dijelove opreme, koji se ne zaštićuju s bojom, treba za period do ugradnje, antikorozivno zaštititi sa dva sloja premaza na bazi topljenog voska ili s odgovarajućim drugim premazima za konzervaciju.

#### 2.7.3.5 Boje pokrivnih premaza

Boje pokrivnih premaza u pravilu treba uskladiti sa željama investitora.

Ukoliko investitor ne iskaže posebne zahtjeve u pogledu izbora boja, isti u načelu treba provesti prema sljedećem:

- Cjevovodi i armature za vodu - tamno plava
- Cjevovodi i armature za razvod zraka - svijetlo plava
- Crpke, pogonski motori i svi pomoćni agregati i uređaji - plava  
(mješavina tamno i svijetlo plave)

Zavisno od sadržaja, posude treba obojiti prema sljedećem:

- do razine isključive ispune s vodom - tamno plava
- iznad razine isključive ispune sa zrakom - svijetlo plava
- pojas s neodređenom ispunom - plava (miješana)
- most i uređaji dizalice - crna
- prekića, čel. stepeništa, ljestve, ograde, nosači, rešetke i sl. - crna

U cilju smanjenja termičkih dilatacija uslijed djelovanja sunca, za dijelove cjevovoda i ostalih čel. konstrukcija instaliranih na otvorenom treba preferirati svijetle tonove boja.

U svrhu veće uočljivosti, kuka i graničnici dizalice, ručna kola armatura, svi pokretni i rotacijski dijelovi uređaja i slično trebaju biti obojeni sa svijetlo crvenom bojom.

#### 2.7.3.6 Kontrola kvalitete

Za izvođenje radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali za koje je atestom potvrđeno da u pogledu kvalitete ispunjavaju propisane uvjete.

Prije nanošenja premaznih sredstava treba se kontrolirati:

- podobnost pripremljene površine
- stanje prethodnog premaza

Debljine pojedinih premaza ili cijelog sistema zaštite od korozije kontrolira se metodom određenom normom HRN C.AL.558 ili jednakovrijedno

Za vrijeme izvođenja radova na zaštiti od korozije povremeno se uzimaju uzorci materijala koji se upotrebljavaju i utvrđuje se njihova kvaliteta prema normi HRN H.C8.050 ili jednakovrijedno

Sve otkrivene greške na antikorozivnoj zaštiti trebaju se u najkraćem roku otkloniti.

#### 2.7.3.7 Dokazi o provedenim provjerama kvalitete

Za sve izvršene radove na zaštiti od korozije izvođač treba isporučiti:

- ateste svih upotrijebljenih premaza
- izvještaj o provedenoj unutrašnjoj kontroli provedenim ispitivanjima
- za dijelove opreme koji dolaze u kontakt s vodom za piće, uvjerenje o neškodljivosti upotrijebljenih premaza za zdravlje ljudi

**TABLICA BR. 1**  
**(izbor tipa premaza)**

TIP	EKSPLOATACIJSKI UVJETI	OSNOVNI PREMAZI	POKRIVNI PREMAZI
A-1	Oprema smještena u suhom zatvorenom prostoru	Premaz na bazi alkidnih smola i cinkkromata nanosi se u dva sloja. Ukupna debljina suhih premaza 60 mikrona	Lak na bazi alkidnih smola. Nanosi se u dva sloja. Ukupna debljina suhih premaza 70 mikrona.
A-2	Oprema izložena utjecaju normalne atmosfere	Premaz na bazi alkidnih smola i cinkkromata nanosi se u dva sloja. Ukupna debljina suhih premaza 60 mikrona	Lak na bazi alkidnih smola s punilom od željeznog oksida. Nanosi se u dva sloja. Ukupna debljine suhih premaza 70 mikrona.
A-3	Oprema izložena utjecaju industrijske atmosfere.	Premaz na bazi alkidnih smola i cinkkromata nanosi se u dva sloja. Ukupna	Lak na bazi alkidnih smola s punilom od željeznog oksida. Nanosi se u 3 sloja. Ukupna

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

		debljina suhih premaza 60 mikrona	debljina suhih premaza 90 mikrona.
A-4	Oprema izložena djelovanju primorske atmosfere	Premaz na bazi alkidnih smola i cinkkromata nanosi se u dva sloja. Ukupna debljina suhih premaza 60 mikrona	Lak na bazi alkidnih smola s punilom od željeznog oksida. Nanosi se u 3 sloja. Ukupna debljina suhih premaza 90 mikrona.
A-5	Oprema izložena stalnom utjecaju vlage	Prema preporukama proizvođača odabranog premaza	Dvokomponentni premaz poliesterske smole i poliizocijanata. Nanosi se u 3 sloja. Ukupna debljina suhih premaza 180 mikrona.
A-6	Dijelovi opreme u stalnom ili povremenom dodiru s pitkom vodom	Prvi pokrivni premaz	Epoxy bitumensko premazno sredstvo s uvjerenjem o neškodljivosti po ljudsko zdravlje. Nanosi se u 3 sloja. Ukupna debljina suhih premaza 500 mikrona.
A-7	Dijelovi opreme u stalnom ili povremenom dodiru s riječnom ili morskom vodom	Dvokomponentni epoksidni premaz s visokim sadržajem metalnog cinka. Nanosi se u 2 sloja. Ukupna debljina suhih premaza 30 mikrona.	Dvokomponentni katran epoxy premaz otporan na morsku vodu. Nanosi se u 3 sloja. Ukupna debljina suhih premaza 450 mikrona.

#### 2.7.3.8 Čelične cijevi iz austenitnog nehrđajućeg čelika

Šavne cijevi iz austenitnog nehrđajućeg čelika moraju u pogledu dimenzija i masa odgovarati standardu EN 1127 ili jednakovrijedno, ali su dozvoljeni i drugi međunarodno priznati standardi.

Sukladno navedenim normama dimenzijske tolerancije cjevovoda su:

- dužinska odstupanja cijevi do 6 m 0 do +10 mm
- dužinska odstupanja cijevi od 6-12 m 0 do +15 mm
- odstupanja promjera duž plašta cijevi  $\pm 1\%$  vanjskog pr.
- odstupanja promjera na krajevima cijevi 0,6%

Ukoliko su šavne cijevi prema standardu EN 1127 ili jednakovrijedno tada su tolerancije vanjskog promjera i debljine stjenke:

- odstupanje vanjskog promjera  $\pm 1\%$  max.  $\pm 3\text{mm}$
- odstupanje debljine stjenka ISO klasa T3  $\pm 10\%$  min.  $\pm 0,2\text{mm}$

Pri obradi skidanjem strugotina moraju se zbog tendencije ka hladnom očvršćenju uvijek primjenjivati oštro brušeni alati od visokolegiranog brzoreznog čelika ili tvrdog metala.

Kemijski sastav materijala, kojeg treba dostaviti proizvođač cijevi (ili proizvođač materijala od kojih su cijevi izrađene) treba odgovarati vrijednostima propisanim za X5CrNi18-10 (AISI 304) odnosno za odgovarajući materijal po drugim standardima.

Cijevi ne smiju imati nikakve pukotine. Greške koje mogu značajnije utjecati na primjenu ili daljnju preradb cijevi, mogu se odstraniti brušenjem unutar najmanjih dopuštenih debljina stjenke. Popravci zavarivanjem za bešavne cijevi nisu dopušteni. Od ovog se pravila može odustati za šavove cijevi zavarenih elektrolučnim postupcima.

Proces proizvodnje i ispitivanja šavnih cijevi treba osigurati faktor zavarenog spoja od  $v=1$ .

Šavne cijevi moraju imati jedan uzdužni zavar i što manje poprečnih. Uzdužni varovi trebaju biti pomaknuti jedan u odnosu na drugi minimalno 100 mm.

Cijevi moraju imati glatku unutarnju i vanjsku površinu, primjerenu načinu proizvodnje. Male udubine ili uzdužni plitki žljebovi, koji nastaju zbog uvjeta proizvodnje, mogu se dopustiti ako ne pogoršavaju upotrebljivost cijevi i da debljine cijevi ostanu unutar dopuštenih odstupanja.

Kod šavnih cijevi (zavarenih taljenjem) unutarnje i vanjsko nadvišenje zavara ne smije prijeći vrijednost  $1+0,1 \times \text{širina šava (mm)}$ .

Cijevi i cijevni dijelovi od nehrđajućeg čelika ne smiju imati nikakve naslage niti oksidne prevlake. Takve pojave moraju biti, od strane isporučitelja cijevi odstranjene odgovarajućim načinom čišćenja (kao čišćenje u kiseloj otopini, tzv. "pickling").

Cijevi moraju biti naoko ravne. Detaljniju kontrolu ravnoće cijevi treba posebno ugovoriti.

Krajevi cijevi moraju biti odrezani okomito na os cijevi i ne smiju imati srh.

Cjevovodi trebaju biti isporučeni toplinski obrađeni, bez zostatnih naprezanja koja su mogla nastati kao posljedica postupka izrade.

Sve cijevi trebaju biti podvrgnute ispitivanju na nepropusnost. Kod tankostijenih cijevi (šavne cijevi velikih promjera) ispitni tlak treba izabrati tako da naprezanje u cijevima za vrijeme ispitivanja ne bude veće od  $\sigma_{0,2}$  granice razvlačenja čelika od kojeg je cijev izrađena, na sobnoj temperaturi.

Zavare svih zavarenih cijevi treba podvrgnuti jednoj od metoda ispitivanja bez razaranja u punoj duljini (ultrazvučno ispitivanje).

Ugovoriti ispitivanje po jednog uzorka bešavnih i šavnih cijevi na rasteznu čvrstoću i izduženje  $\delta_5$  te granicu tečenja  $\sigma_{0,2}$  (izvodi se na uzorku od 2% cijevi). Ispitne vrijednosti trebaju odgovarati standardnim vrijednostima danim u tablicama za pojedini materijal.

Također je potrebno posebno ugovoriti jedno od tehnoloških ispitivanja cijevi (ispitivanje prstena cijevi uzetih s jednog kraja šavne cijevi na rastezanje).

Proizvođač treba ispitati kvalitetu površine i dimenzija i o tome dostaviti izvještaj.

Transport cijevi se mora obaviti tako da se mogućnosti oštećenja cijevi i cijevne zaštite, a i mogućnost onečišćenja svedu na minimum.

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

Kod pakiranja i transporta, cijevi od nehrđajućeg austenitnog čelika moraju biti vezane najlonskim užetom.

Cijevi prilikom skladištenja trebaju biti izdignute iznad zemlje i pažljivo poduprte i učvršćene. Cijevi ne smiju ležati jedna na drugoj, te se ne smije složiti više od 4 cijevi po visini, odnosno više od dvije cijevi kod promjera od 500 mm i više.

Dodatna zaštita od korozije cijevi od nehrđajućih austenitnih čelika nije potrebna.

#### 2.7.3.9 Armatura cjevovoda

Obuhvaća zaporne, regulacijske i odzračne ventile. Obzirom na pogonske uvjete i važnost objekata za funkcioniranje komunalnog i gospodarskog sustava, sva oprema pa tako i armatura cjevovoda mora imati visoku pouzdanost i operativnu raspoloživost te pogodnost održavanja, što će rezultirati visokom efektivnosti i raspoloživosti cjelokupnog vodoopskrbnog sustava. Sve to podrazumijeva i odgovarajući, što veći period između pojedinih otkaza elemenata sustava (MTBF) što je uz pogodnost za održavanje, usklađenu s praksom i mogućnostima Investitora, tj. krajnjeg korisnika, bitan element osiguranja potrebne efektivnosti vodoopskrbnog sustava u predviđenom periodu trajanja eksploatacije (cca 30 god.).

Zajedno s armaturom trebaju biti isporučeni i vijci s maticama kvalitete prema "uvjetima".

Ugradne dimenzije cijevnih armatura (zasuni i sl.) trebaju biti u okviru odstupanja definiranih normom EN 558-1 ili jednakovrijedno (European Standard: "Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged piping systems"). Tolerancije odstupanja ugradnih dimenzija prikazane su tablicom:

Odstupanja ugradbenih mjera cijevnih armatura s prirubnicama:

Ugradbene dimenzije ravnih i kutnih (90°) armatura (mm)		Odstupanja dimenzija (mm)
od	do (uključujući tu dimenziju)	
0	250	± 2
250	500	± 3
500	800	± 4
800	1000	± 5
1000	1600	± 6
1600	2250	± 8

Prirubnice armatura moraju geometrijski odgovarati prirubnicama cjevovoda u skladu s HRN EN 1092-1 ili jednakovrijedno.

Tehnički uvjeti isporuke za normirane armature moraju biti u skladu s EN 12266 ili jednakovrijedno (DIN 3230 ili jednakovrijedno).

Opseg ispitivanja je prema normama za određene armature. Ispitivanja izvodi ili ih daje izvesti proizvođač armature.

#### **2.7.4 Prirubnički spojevi**

Veza cjevovoda s cijevnom armaturom mora biti izvedena prirubničkim spojevima. Raspored i veličina rupa za vijke, na prirubnicama, mora biti u skladu s HRN EN 1092-1 ili jednakovrijedno za odgovarajući nazivni tlak (PN10, PN16, PN25 ili PN40).

U slučaju da se pojedini fazonski komadi izrađuju radionički iz čelika veza cjevovoda s cijevnom armaturom mora biti izvedena prirubničkim spojevima, i to za nazivne tlakove PN10 i PN 16 ravnim prirubnicama za navarivanje, a za nazivni tlak PN25 i PN40 prirubnicama s grlom za zavarivanje. Prirubnice moraju biti od istog materijala kao i cjevovod.

Prirubnice moraju odgovarati sljedećim normama:

- Leteće prirubnice sa nastavkom za zavarivanje PN10 prema HRN EN 1092-1 Typ 02 in 33 ili jednakovrijedno

Vijci za spajanje prirubnica moraju biti u skladu s normom DIN ISO 4014 ili jednakovrijedno (vijci sa šesterostranom glavom i tijelom klase B), a matice prema DIN ISO 4032 ili jednakovrijedno. Dužina vijaka treba osigurati spajanje na način da nakon pritezanja ostane bar jedan navoj slobodan izvan matice. Vijci i matice, za prirubničke spojeve fazonskih komada i armatura iz nodularnog lijeva (GGG 40), trebaju biti od inoxa A2-70, granice razvlačenja  $R_{p0.2}$  od min. 250 N/mm<sup>2</sup> i vlačne čvrstoće  $R_m$  od min. 500 N/mm<sup>2</sup>.

Vijci i matice za povezivanje elemenata cjevovoda izrađenih od austenitnog nehrđajućeg čelika trebaju biti izrađeni od austenitnog nehrđajućeg čelika prema EN ISO 3506 T1/T2 ili jednakovrijedno, grupe A2 - 70, granice razvlačenja  $R_{p0.2}$  od min. 250 N/mm<sup>2</sup> i vlačne čvrstoće  $R_m$  od min. 500 N/mm<sup>2</sup>.

U slučaju kontakta dijelova opreme i cjevovoda izrađenih iz austenitnog nehrđajućeg čelika s fazonskim komadima i armaturom iz nodularnog lijeva (GGG 40) potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje tzv. kontaktne korozije na mjestima dodira metala različitog elektropotencijala. U tu svrhu potrebno je na strani nodularnog lijeva ugraditi izolacijske tuljke na vijcima, te izolacijske podložne pločice ispod podložnih pločica od nehrđajućeg čelika jer su vijci od nehrđajućeg čelika "plemenitiji" od prirubnice iz GGG 40. U takvom spoju obavezno je korištenje vijaka iz nehrđajućeg čelika (A2 ili A4 ovisno o materijalu cjevovoda) te **nikako nije dozvoljena upotreba pocinčanih vijaka** jer cink u dodiru s nehrđajućim čelikom izaziva njegovu koroziju.

U svrhu provjere naručitelj ima parvo nasumične kontrole dopremljenih vijaka, matica i podložnih pločica. Ispitivanje će se vršiti slučajnim odabirom uz provjeru magnetičnosti.

Za brtvljenje koristiti meke brtve i to plosnate gumene brtve s tvrdoćom 60-90 Sh ili neki drugi meki bezazbestni brtveni materijal, odgovarajućih mehaničkih svojstava ("Tesnit BA", Klingersil-C i sl.). Brtve moraju biti izrađene u skladu s EN 1514-1 ili jednakovrijedno za prirubničke sustave po EN 1092-1 ili jednakovrijedno. Brtve se umeću centrično na brtvene površine prirubnica. Veličinu momenta pritezanja pojedinog vijčanog spoja, koji će osigurati nepropusnost prirubničkog spoja, definirati u planu montaže, ovisno o vrsti brtvenog materijala, dimenzijama brtve i dimenzijskim karakteristikama prirubničkih spojeva.

U tom cilju može se koristiti i sljedeći približni izraz za izračunavanje momenta pritezanja:

$$M_p \approx \frac{\pi \cdot d_B \cdot k_0 \cdot K_B}{n} \cdot (0,16 \cdot P + \mu \cdot \frac{d_2 + D_{sr}}{2}) \text{ (Ncm)}$$

$d_B$  (mm) - srednji promjer brtve

$k_0$  (mm) - karakteristika brtve (širina djelovanja brtve kod sile predzatezanja)

$K_B$  (N/mm<sup>2</sup>) - deformacijski otpor materijala brtve

$n$  - broj vijaka prirubničkog spoja

$P$  (cm) - uspon navoja vijka

$\mu$  - koeficijent trenja na bokovima navoja i na glavi vijka ( $\mu = 0,2$  za čelične vijke)

$d_2$  (cm) - srednji promjer navoja

$D_{sr}$  (cm) - srednji promjer dosjedne površine glave vijka

Prije izvedbe prirubničkog spoja potrebno je očistiti brtvenu plohu prirubnica, a vijke očistiti, nauljiti, te zaštititi.

Za raspored rupa za vijke kod cijevi i fazonskih komada s prirubnicama vrijedi pravilo da vertikalna os prirubnice, koja stoji okomito na ravninu u kojoj se polaže cjevovod, ne smije prolaziti kroz rupe za vijke. Kako bi se izbjegle greške kod ugradnje, na prirubnice su postavljene oznake za ugradnju u obliku dva nasuprotna zareza. Kod ugradnje, ove oznake treba poravnati po vertikali ili horizontali. Ovo je naročito važno kod FFR komada zbog razlike u brojevima rupa za vijke, pa će u slučaju pogrešne ugradnje, priključne armature i fazoni zauzimati kosi položaj u prostoru.

Nakon postave brtve i priključenja prirubnica vijke je potrebno, na križni preskok, pritegnuti ručno, a nakon konačnog podešavanja pritezanje izvršiti, također na križni preskok, moment ključem, kako bi se izvelo jednoliko pritezanje.

## **2.7.5 Montaža opreme**

### **2.7.5.1 Općenito**

Sve radove treba izvesti prema opisu troškovnika, specifikaciji i detaljnim nacrtima, uvažavajući odredbe važećih normi, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Izvođač je obavezan pridržavati se uputa projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko to nije već detaljno opisano troškovnikom. U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavno je samo uputa i tumačenje projektanta.

Cijevni razvod izvesti iz šavnih cijevi i fazonskih komada tvorničke izrade iz nehrđajućeg čelika (u skladu sa tehničkim opisom i troškovnikom). Pojedine pozicije koje nisu standardne izraditi iz standardnih dijelova radionički (zavarivanjem - uključeno u stavku).

Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim organom investitora, nakon proučenog prijedloga izvođača.



#### **2.7.5.2 Materijal za izradu**

Izvođač je dužan svu opremu koja je u kontaktu s pitkom vodom, a izrađuje se radionički, izraditi iz kvalitetnog austenitnog nehrđajućeg čelika, sa kemijskim i mehaničkim svojstvima, garantiranim po isporučitelju materijala.

Šavne cijevi iz nehrđajućeg čelika:

- dimenzija, mase i tolerancije prema EN 1127 ili jednakovrijedno
- tehnički zahtjevi sukladno EN 10216-5 ili jednakovrijedno.  
(materijal X5CrNi18-10 (AISI 304) ili jednakovrijedno

Sve priрубnice su bušene prema HRN EN 10 92-1 ili jednakovrijedno, PN10.

#### **2.7.5.3 Zavarivanje**

Kompletna izvedba prema točki 2.7.2.5. (Tehnički uvjeti za izvedbu zavarenih konstrukcija).

#### **2.7.5.4 Antikorozivna zaštita opreme**

Radionički izrađene dijelove opreme (ako nije od nehrđajućeg čelika) potrebno je adekvatno antikorozivno zaštititi. Antikorozivna zaštita provodi se na dva načina, toplim pocinčavanjem (kvalitetnije, ali i skuplje rješenje) ili nanošenjem antikorozivnih premaza.

Oprema i dijelovi opreme izrađeni od nehrđajućeg čelika nakon pasiviranja zavara ne traže nikakvu posebnu antikorozivnu zaštitu, te se na nju ne odnose postupci navedeni u daljnjem tekstu.

#### **Zaštita nanošenjem antikorozivnih premaza**

Zaštita nanošenjem antikorozivnih premaza u cijelosti se izvodi prema točki B.3.2. ovih posebnih tehničkih uvjeta (Tehnički uvjeti za izvođenje antikorozivne zaštite premazima).

Za sve izvršene radove na zaštiti od korozije izvođač treba isporučiti:

- Ateste svih upotrijebljenih premaza
- Izvještaj o provedenoj unutarnjoj kontroli i provedenim ispitivanjima
- za dijelove opreme koji dolaze u kontakt s vodom za piće, uvjerenje o neškodljivosti upotrijebljenih premaza na zdravlje ljudi

#### **2.7.5.5 Ispitivanja i prijem opreme na gradilištu**

Pri dolasku opreme na gradilište, oprema mora biti pregledana kako bi se utvrdilo da li je oprema oštećena ili neodgovarajuća. Pregled će obavljati nadzorni inženjer Investitora i odgovorna osoba Izvoditelja uz dopuštanje prisustva ovlaštenog predstavnika Naručitelja.

Nakon izvršenog pregleda, nadzorni inženjer i odgovorna osoba Izvoditelja daju zajedno pismeno odobrenje za montažu opreme. Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati od Izvoditelja da prilikom montaže opreme osigura prisustvo predstavnika proizvođača opreme.

#### **2.7.5.6 Upute za montažu, uporabu i održavanje**

Izvoditelj treba pravodobno predati Investitoru upute za montažu, te upute za uporabu i održavanje. Sve upute moraju biti na hrvatskom jeziku i pisane latiničnim pismom.

Upute za montažu su unaprijed razrađeni i jasan postupak montaže, kojim se osigurava postizavanje ugovornih osobina postrojenja, u zadanom roku i uz što niže troškove. Trebaju biti predane Investitoru određeno vrijeme prije početka montaže, kako bi se osoblje Investitora moglo upoznati s njima radi nadziranja montaže.

Upute za uporabu i održavanje trebaju biti predane Investitoru prije primopredaje opreme i radova, kako bi njegovo osoblje, pravodobno osposobljeno, od prvih dana uporabe ispravno postupalo s postrojenjem. Jednako kao i upute za montažu, upute za uporabu moraju činiti usklađenu cjelinu i jednoznačno voditi korisnika pri uporabi.

Posebno je potrebno dostaviti podatke o podmazivanju, koji moraju obuhvatiti kvalitetu maziva, količine i dinamiku podmazivanja.

Pri izradi uputa za uporabu i održavanje, treba paziti da priloženi crteži na koje se upute pozivaju, mogu i smiju biti samo crteži izvedenog stanja.

#### 2.7.5.7 Montaža

Montažu može izvoditi samo stručni kadar tvrtke s iskustvom u tim poslovima i to s ovlaštenjem za te radove (sa izdavanjem certifikata). Sva oprema, armatura i fazonski komadi moraju prije montaže biti pregledani, a eventualna oštećenja antikorozivne zaštite kvalitetno popravljena.

Potrebno je provjeriti lokaciju i njenu prikladnost za izvođenje radova na montaži, budući da se neki dijelovi neće moći niti ugraditi ako se ne bude poštovao redoslijed montaže, usklađen s aktivnostima na završetku građevinskog dijela.

Montažu crpki obaviti u skladu s uputama proizvođača za konkretne crpke.

#### 2.7.5.8 Ispitivanje nepropusnosti cjevovoda u crpnoj stanici (obavlja ovlaštena tvrtka)

##### 2.7.5.8.1 Općenito

Nakon završene montaže potrebno je izvršiti ispitivanje nepropusnosti cjevovodnog sustava. Ispitivanjem se sustav podvrgava uvjetima opterećenja koji su iznad normalnih pogonskih uvjeta, ali pri tome ni jedan element sustava ne smije biti izložen naprezanjima koja bi prouzročila trajne deformacije. Prije ispitivanja treba izolirati sve elemente koji nisu dimenzionirani za tlak ispitivanja.

Metoda ispitivanja cjevovodnog sustava je ispitivanje hladnim vodenim tlakom (hidrostatski test).

Definicije pojmova:

**Nazivni tlak** - Karakteristična vrijednost koja je pogodno zaokružena, za referentne odnose. Standardno su stupnjevani. Ugradbeni dijelovi istog nazivnog tlaka imaju kod istog nazivnog otvora iste priključne mjere.

**Radni tlak** - Maksimalni tlak koji se javlja, u stacionarnom stanju, u cjevovodu tijekom eksploatacije, a njegova vrijednost se nalazi u hidrauličkom proračunu.

**Ispitni tlak** - Tlak kojemu je cjevovod izložen u svrhu ispitivanja.

Cjevovod treba puniti vodom. Istodobno je potrebno vršiti odzračivanje cjevovoda. Ako je moguće, cjevovod treba sa najniže točke puniti vodom takvom brzinom, da u cjevovodu sadržani zrak može

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

izlaziti kroz otvore za odzračivanje koji se trebaju nalaziti na najvišim točkama, te na kraju cjevovoda. Izlaženje zraka mora se odvijati bez jakog razvoja šumova.

Tablica za određivanje brzine punjenja cjevovoda ovisno o nazivnom promjeru:

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Količina punjenja (l/s)	0.3	0.7	1.5	2	3	6	9	14	19	25	32	40

#### Postavljanje tlačne crpke

Ispitni tlak u cjevovodu postiže se ručnim ili motornim pokretanjem klipne crpke koja je priključena na rezervoar obujma 50 - 100 l.

Tlačnu crpku postavljamo na mjesto koje pruža potpunu sigurnost poslužitelju crpke, kao i ostalim radnicima.

Mjerenje obaviti provjerenim mjeračem tlaka (baždaren u ovlaštenoj ustanovi) sa mogućnošću očitavanja promjene tlaka, u radnom području od 0,1 bar uz poželjnu upotrebu pisala - manografa. Propisuje se upotreba dva mjerača tlaka, od kojih jedan registrira tlak, a drugi je kontrolni.

#### *2.7.5.8.2 Predproba*

Po završenom punjenju instalacije staviti instalaciju pod ispitni tlak, te ispustiti zrak koji je eventualno zaostao u instalaciji. Tlak koji je pao uslijed ispuštanja zraka iz instalacije ponovno podići na ispitni tlak. Prekontrolirati sva spojna mjesta i eventualne greške ili kvarove otkloniti, a predprobu ponoviti. Trajanje predprobe ovisno o nazivnom promjeru cjevovoda dano je u sljedećoj tablici.

Trajanje ispitivanja:

Nazivni promjer DN	Trajanje ispitivanja (sati)
do 200	3
250 do 400	6
preko 400	12

U slučaju da se instalacija sastoji od cjevovoda različitih nazivnih promjera za trajanje ispitivanja je mjerodavan najveći nazivni promjer.

Ispitni tlak predprobe iznosi: **1 bar.**

#### *2.7.5.8.3 Glavno ispitivanje*

Ako se kod predprobe ne pojave ni pomaci ni vidljivo istjecanje ili kapanje kroz stjenku cijevi ili na spoju, zasunima, ventilima, pipama i ograncima treba nastavno izvršiti glavno ispitivanje.

Trajanje ispitivanja ovisno o nazivnom promjeru cijevi dano je u sljedećoj tablici.

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

Trajanje ispitivanja:

Nazivni promjer DN	Trajanje ispitivanja (sati)
do 400	3
500 do 700	12
preko 700	24

Glavno ispitivanje može se provesti i bez predprobe, ali je trajanje ispitivanja duže.

Vrijednosti za dužinu trajanja glavnog ispitivanja bez predprobe dana su u sljedećoj tablici.

Trajanje ispitivanja bez predprobe:

Nazivni promjer DN	Trajanje ispitivanja (sati)
do 200	3
250 do 400	6
500 do 700	18
preko 700	24

U slučaju da se instalacija sastoji od cjevovoda različitih nazivnih promjera za trajanje ispitivanja je mjerodavan najveći nazivni promjer.

Visina ispitnog tlaka iznosi:

— za sve tlačne cjevovode u crpnoj stanici: **3 bara**

Tijekom glavnog ispitivanja ne smije se nadopunjavati voda u cjevovod i time podizati tlak.

Ako se pokažu propusna mjesta na stjenci cijevi ili na spoju treba probu prekinuti i polako prazniti vod dok sva propusna mjesta ne ostanu bez vode. Proba se smije ponoviti tek nakon potpuno otklonjenih nedostataka.

Instalacija se smatra dovoljno zabrtvljenom ako se u jednakim vremenskim razmacima veličina pada tlaka  $\Delta p$  stalno smanjuje. Istodobno na kraju ispitivanja ne smiju biti prekoračena navedena granična vrijednost za pad tlaka.

Granična vrijednost za pad tlaka  $\Delta p_{dop} = 0,1$  bar

Tlačnu probu provodi ovlaštena tvrtka za ispitivanje vodonepropusnosti sustava otpadnih voda, koja o tome izdaje certifikat.

Rezultate tlačnog ispitivanja obavezno evidentirati u građevinski dnevnik.

## **2.8 Ventili i zasuni**

### **2.8.1 Opći zahtjevi**

Ventili moraju biti dizajnirani da zadovolje operativne i okolišne uvjete kao što je navedeno u Posebnim tehničkim specifikacijama. Oni koji će se koristiti u vodenim, plinovitim, zračnim ili uljnim sustavima koristit će se kao što je detaljno navedeno u primjeni. Osim ako nije drugačije navedeno, ventili moraju odgovarati maksimalnom radnom tlaku uključujući sve vrijednosti maksimalnog tlaka.

Metalni ventili koji će se ugrađivati moraju biti u skladu s odredbama HRN EN 558-1 ili jednakovrijedno.

Ventili i zasuni će biti gotovi s montažom prirubnica u skladu s HRN EN ISO 5211 ili jednakovrijedno.

Ako nije drugačije navedeno, svi ventili moraju imati duple prirubnice te podliježu PN 16 standardima.

Svi ventili, šipke i ručni kotači moraju biti smješteni na način da omogućuju jednostavan pristup operativnom osoblju. Mora biti omogućeno uklanjanje, zamjena ili popravak sjedala, pečata, itd., koji će biti dostupni bez skidanja ventila s cijevi ili u slučaju električnih ventila, bez skidanja servo pogona.

Šipke s nastavkom moraju biti dostupne gdje god je potrebno kako bi se zadovoljili specifični operativni zahtjevi.

Ventili instalirani u podzemnim sobama gdje nije moguć pristup na ručni kotač, moraju se postaviti šipke s nastavkom i/ili specifični ključevi.

Kontrolni će mehanizmi za ventile i zasune biti izvedeni tako da mogu biti otvoreni i zatvoreni od strane jedne osobe u slučaju kada je pritisak 15% veći od maksimalno definiranog radnog pritiska. Svi će mehanizmi biti projektirani na način da dozvoljavaju ručno pravovremeno otvaranje te da nije potrebno prijeći navedenu vučnu silu od 250 N. Ukoliko je to neophodno, biti će osiguran set alata kako bi se osigurala maksimalna ručna sila od 250 N na rubu kotača.

Ventili na električni pogon moraju uključivati opremu za ručno upravljanje pomoću ručnog kotača ili druge prikladne uređaje koji moraju biti međusobno povezani s električnim pogonom jedinice i osigurani na njega.

U slučaju električnih ventila rukovanje uređajima mora biti unaprijed testirano u tvornici.

Ventili s ručnim upravljanjem moraju biti dostupni s ručnim kotačem od lijevanog željeza ili nehrđajućeg čelika ili šipkom. Smjer će pokretanja na glavi kotača biti u smjeru kazaljke na satu za zatvaranje ventila, te mora biti označen.

Ventili moraju biti opremljeni indikatorom položaja zatvoren-otvoren i, ako je moguće, sa svjetlosnim pokazateljima za takve položaje.

Svaki će ventil imati sljedeće ugravirano/pločicu na tijelu: ime proizvođača, godinu izrade, nominalni promjer, nazivni tlak, normu po kojem je rađen te strelicu koja pokazuje smjer toka tekućine. Oni koji se koriste kao dio procesne opreme će također imati žutu identifikacijsku tablicu te kratak opis njihove funkcije.

Ventili moraju biti premazani i obojani u tvornici. Uz njih je potrebno dostaviti dovoljne količine boje i premaza ukoliko je potrebno ponovno prebojiti.

Materijali za izradu (tijela, poklopca, unutarnjih dijelova, vijaka, brtvi, itd.) moraju izdržati normalne i maksimalne uvjete rada uključujući tlak i temperaturu.

### **2.8.2 Klizni ventili**

Konstruktivski elementi na kliznim ventilima moraju biti u skladu sa sljedećim normama: HRN EN 1074 ili jednakovrijedno, HRN EN 1171 ili jednakovrijedno, HRN EN 1984 ili jednakovrijedno i HRN EN 12266 ili jednakovrijedno ili bilo kojim drugim relevantnim normama koji najbolje odgovaraju svrsi ventila.

Zasuni moraju biti:

- zasuni s gumenom prirubnicom karakteristični za pitku vodu i plinske instalacije
- zaporni ventili, karakteristični za otpadne vode i mulj
- zasuni s prirubnicama.

Klizni će ventili biti s prirubnicom te će imati tijelo i poklopac od duktil GGG lijevanog željeza, u skladu s HRN EN 1563 ili jednakovrijedno, ili od bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.

Zatvarač će kliznog ventila biti od GGG duktil lijevanog željeza prema HRN EN 1563 ili jednakovrijedno i vulkaniziran s unutarnje i vanjske strane s EPDM gumom ili bilo kojim drugim materijalom odobrenim od strane Inženjera. Zatvarač je načinjen od gume kako bi se onemogućilo nakupljanje stranih tijela i kako bi se osigurao profil bez šupljina između tijela i zatvarača. Nakošena brtveća površina onemogućava formiranje nakupina sedimenata. Zatvarač će biti u vodilicama bez ulaska u tijelo, bez mrtvog prostora i njegovog ispuštanja.

Između klizača i vodilica ne bi trebalo biti kontakta metal na metal.

Prstenasta brtva koju nije potrebno održavati i stražnji brtveći sustav omogućavaju izmjenu prstenaste brtve pod radnim pritiskom.

Promjer i nazivni tlak ventila koji se koriste na različitim mjestima bit će navedeni na nacrtima.

Kad su ventili promjera većeg od 350 mm opremljeni osovinom u horizontalnom položaju, njihovo je tijelo potrebno izraditi sa pomičnim ležajevima za zatvarač i pomičnom pločom od bronce koja bi trebala posebno biti izrađena za smanjenje trenja pri klizanju.

Svi će ventili promjera većeg od 500 mm biti opremljeni s vijčanim vretenima. Ventili promjera većeg od 350 mm će biti opremljeni podnožjem kada se ugrađuju vertikalno.

Ventili moraju biti zaštićeni epoksi premazom s unutarnje i vanjske strane.

### **2.8.3 Zaporni ventili**

Prirubnica zapornog ventila mora biti u skladu sa sljedećim tehničkim uvjetima:

- ventili će biti presvučeni sa strana s brtvećim elementima od elastomernog materijala ojačanog čelikom U oblika.
- tijelo i vilica će biti od duktila GGG lijevanog željeza ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od Inženjera
- amortizeri moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.
- elementi za brtvljenje moraju biti od elastomernog materijala ojačanog čelikom
- montažni elementi od nehrđajućeg čelika

- Vanjska se zaštita mora se postići epoksi prahom.

Ventili koji se otvaraju samo u jednom smjeru bit će opremljeni zatvaračem i brtvom za oba smjera toka kroz profil i mogućnošću zamjene istih bez uklanjanja ventila sa cijevi. Slično tako, oni će imati dupli ležaj na vretenu, kako bi se apsorbirale bočne i uzdužne sile.

#### **2.8.4 Leptirasti ventili**

Leptirasti ventili moraju biti u skladu s normom HRN EN 593 ili jednakovrijedno i moraju biti odgovarajući za montažu u bilo kojem položaju.

Leptir ventili moraju biti s dvostrukim prirubničkim spojem, duktilni od lijevanog željeza ili nekog drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.

Ventili koji će raditi u prigušenoj poziciji, imat će metalno sjedište ventila. Količina curenja ne smije biti veća od Iznosa D za primjenu kod ventila s malim koeficijentom curenja, kako je to navedeno u HRN EN 593 ili jednakovrijedno. Za sve druge primjene, leptirasti će ventili imati fleksibilno sjedište ventila te će biti nepropusni u zatvorenoj poziciji pri svim radnim tlakovima. Materijal će sjedišta biti pogodan za korištenje u kontaktu s pitkom vodom ili otpadnom vodom ovisno o potrebi.

Disk će biti izrađen od sivog ili lijevanog željeza s fleksibilnim sjedišnim prstenom od gume izrađene u kalupu ili drugog materijala prema zahtjevu Inženjera, koji će biti smješten u podestu na disku i pričvršćen potpornim prstenom od crvenog lijeva s vijcima načinjenim od homogenog materijala otpornog na koroziju.

Vratila ventila moraju biti izrađena od nehrđajućeg čelika, dok ležajevi moraju imati aktivnu površinu od PTFE ili drugih materijala koji je odobrio Inženjer.

Pogonska osovina može biti iz jednog dijela ili spojena iz dva ogranka koji se nalaze na suprotnim stranama diska. Vijci za pričvršćivanje, čavli (klipni ili stožasti) ili spojnice neće biti prihvatljive.

Pogonska će osovina rotirati u vodilici ventila koja će biti opremljena uređajem za podmazivanje.

Gumene će brtve biti dvostrane prstenaste te će biti postavljene na radne nastavke osovine kako bi se brtvila strana ventila koja je pod pritiskom. Dizajn će biti napravljen tako da će omogućiti zamjenu prstena bez skidanja ventila s cijevi.

Ventili moraju izvana i iznutra biti zaštićeni premazom s epoksi prahom.

#### **2.8.5 Kuglasti ventili**

Kuglasti ventili moraju biti u skladu s relevantnim hrvatskim ili ekvivalentnim normama te će biti pogodni za tražene uvjete rada.

Kugla i šipka će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika, klasa 1.4404, HRN EN 1092 ili jednakovrijedno. Ventil će biti upravljan putem ručne poluge spojene na šipku ukoliko to nije drugačije navedeno na nacrtima.

Ventili moraju biti osigurani pomoću inox vijaka (minimalna razina kvalitete klase 1.4404 ili jednakovrijedno, HRN EN 1092 ili jednakovrijedno) dopunjenih pečatom kako bi se osigurala nepropusnost zglobova. Za uporabu u doziranju i skladištenju kemikalija, također su dopušteni ventili od plastike (npr. PVC, PEID i sl.).

#### **2.8.6 Membranski ventili**

Membranski ventili moraju biti ventili punog promjera, minimalnog promjera od 25 mm. Tijelo ventila i prirubnica moraju biti izrađeni od lijevanog željeza A48 ASTM (ili ekvivalentnog) u skladu sa specifikacijama za sivi lijev namijenjen za ventile, prirubnice i cijevne spojeve ili lijevanog željeza i mora biti s dvostrukim ASTM prirubnicama (alternativa: plastika). Ventili membrane moraju biti izrađeni od odgovarajućeg materijala za medije. Membranski ventili moraju se koristiti u sustavima plina, doziranja kemikalija ili sustavima za kloriranje.

#### **2.8.7 Jednosmjerni ventili**

Za otpadne vode i mulj, bit će ugrađivani samo ventili s mekom sintetičkom gumom za zatvaranje.

Jednosmjerni će ventili biti u skladu s HRN EN 12334 ili jednakovrijedno klasa PN 10, osim ako nije drugačije navedeno, s prirubnice u skladu s HRN EN 1092 ili jednakovrijedno PN 10, s vanjskim ručkama kako bi se omogućio ručni pogon.

Nepovratni ventili s kuglom moraju udovoljavati sljedećim tehničkim uvjetima:

- (a) Tijelo će biti izrađeno od GGG40 rastezljivog lijevanog željeza, GG25 lijevanog željeza ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.
- (b) Poklopci moraju biti izrađeni od GGG rastezljivog lijevanog željeza sukladno normi HRN EN 1563 ili jednakovrijedno ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.
- (c) Kugla će biti izrađena od čelika presvučenog elastomernim materijalom ili aluminijski zaštićenog nitril gumom.
- (d) Brtva će poklopca koristiti nitril gumu dok će ostali dijelovi biti izrađeni od nehrđajućeg čelika,
- (e) Vanjska se zaštita mora se postići epoksi prahom.

Jednosmjerni ventili moraju biti opremljeni poklopcem koji je postavljen vodoravno ili okomito.

#### **2.8.8 Odzračno dozračni ventili**

Ventili za automatsko odzračivanje moraju imati kućište i presvlaka od lijevanog željeza presvučeno plastičnim ili poliesterskim premazom ili plastične izvedbe, kugla i kinetički oklop od plastike, automatska prigušnica od nehrđajućeg čelika, plovak treba biti aerodinamičan da omogući rad ventila već kod tlaka od 0,1 bara, površina otvora kod automatskog dijela ventila od 1" min. 7 mm<sup>2</sup> a kinetičkog od 100 mm<sup>2</sup>.

#### **2.8.9 Redukcijski ventili**

Redukcijski ventili moraju biti izrađeni od lijevanog željeza prema HRN EN 1561 ili jednakovrijedno, klasa 220/260 ili ASTM A 126 klasa B. Priključna vodilica, ležajni prsten i oprema će biti od crvenog lijeva prema HRN EN 1982 ili jednakovrijedno klasa LG2C ili nehrđajućeg čelika prema klasi 1.4305, HRN EN 1092 ili jednakovrijedno. Ventil moći raditi u bilo kojem položaju te će sadržavati samo jedan nazubljeni poklopac na vrhu ventila iz kojeg se svi unutarnji dijelovi mogu jednostavno zamijeniti.

Ventili moraju imati dvostruke prirubnice. Sustav regulacije i cjevovodi moraju biti od nekorozivnih materijala.



### **2.8.10 Ručni zasuni**

Vrsta i veličina zasuna koji će se koristiti na određenom mjestu mora biti naznačena u projektnoj dokumentaciji Izvođača.

Zasuni moraju biti učvršćeni pod hidrostatskim tlakom.

Ukoliko nije drugačije navedeno, svaki ventil mora biti opremljen odgovarajućom ručicom odgovarajućeg promjera u slučaju potrebe. Mjenjači će biti isporučeni gdje je potrebno kako bi se osigurala da potrebna operativna sila na obodu kotača ne prelazi 250 N. Visinu ručice će biti cca. 1,0 m iznad razine operativnog mjesta, osim ako nije drugačije navedeno.

Bez obzira na operativne metode zatvaranja ventila, pri odabiru tipa ventila, visina vodenog stupca tijekom rada mora se uzeti u obzir s obje strane (iz oba smjera).

Zasuni mogu biti postavljeni kako slijedi:

- (a) montaža na zid
- (b) montaža na cijevi.

#### **2.8.10.1 Montaža na zid**

Zasuni koji se postavljaju na zid moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

Okvir	Lijevano željezo
Osovina	Nehrđajući čelika s kvalitetom minimalne razine klase 1.4404, HRN EN 1092 ili jednakovrijedno
Površina brtvljenja	Bronca
Vrata	Lijevano željezo
Klin	Lijevano željezo

Okviri će biti opremljeni vodilicama kako bi vrata bila učvršćena pri otvaranju. Površine spojeva koje se brtve bit će izrađene od crvenog lijeva, naslonjene na pluto ili broncu te položene na brtveću smjesu prije učvršćivanja. Brtveće će trake biti jednostavno zamjenjive bez potrebe uklanjanja zatvarača sa uređaja.

Klinovi će biti izrađeni od lijevanog željeza te će imati mogućnost podešavanja kako bi se osiguralo precizno postavljanje. Zatvarači će imati vretena za podizanje sa maticama na vretenu od crvenog lijeva ili bronce. Vretena će biti od 1.4401 HRN EN 1092 ili jednakovrijedno nehrđajućeg čelika sa minimalnim opterećenjem prije pucanja od 378 MPa. Vodilice će u produžetku vretena biti takvog tipa da se mogu same podmazivati. Zidne konzole, podložna ploča i glave će biti od lijevanog željeza.

Protuprovalni i vodonepropusni cijevni poklopci od prozirnog polikarbonatnog materijala bit će sigurno pričvršćeni kako bi se zaštitili navoji vretena koja se dižu.

Vretena će imati mehanički urezane robusne trapezoidne ili četvrtaste navoje. Bit će izrađene od nehrđajućeg čelika ili čelika s manganom ili bronce s manganom. Naglavak produžetka vretena će biti

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD**  
**REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

“muff” tipa te će biti izbušen i opremljen maticom i vijkom za osiguranje vretena za glavu zatvarača, koji će također na sličan način biti bušen kako bi prihvaćao vijak.

Gdje instalacija produžetka vretena zahtijeva rad na povišenim nivoima, vodilice vretena ili nosači vodilica će biti osigurani u blizini prizemnog nivoa. Maksimalna udaljenost između vodilica vretena ne smije prijeći 2,5 m.

Na mjestima gdje se ventilima upravlja pomoću T-ključeva potrebno je postaviti kape na vretena. Kape je potrebno probušiti i pomoću matice i vijka pričvrstiti za vreteno, koje će također biti bušeno kako bi prihvatilo vijak. Svaka će kapa koja je montirana biti dostavljena zajedno sa T-ključem za upravljanje.

(h) Svi će ručni kotači, glave, nosači podnožja i nosači vodilica biti od lijevanog željeza. Potisne će cijevi biti od lijevanog željeza.

#### 2.8.10.2 Montaža na cijevi

Zasuni koji se postavljaju na cijevi moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

Okvir	Nehrđajući čelik
Osovina	Nehrđajući čelik s kvalitetom minimalne klase 1.4404, HRN EN 1092 ili jednakovrijedno
Površina brtvljenja	Coplastix S uz pomoćnu traku Coplastix N ili slične, odobrene od strane Inženjera
Vrata	Ugljični čelik ojačan Coplastix B i Coplastix D 8 ili slično, odobreno od strane Inženjera

Ručni zasuni koji se postavljaju moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

Okvir	Nehrđajući čelik
Elementi zasuna	Coplastix B vezan i zatvoren s Coplastix D ili slično, odobreno od strane Inženjera
Brtvljenje	Sustav brtvljenja odobrio Inženjer

Ručni zasuni imaju okvir (vodič) i ploču (vrata) izrađenu od nehrđajućeg čelika

Ručni zasuni bit će pogodni za postavljanje na zid ili cijevi prema zahtjevima instalacije

Vrata za ručno otvaranje bit će izrađena s utorima za ruku kako bi se omogućilo zatvaranje te je potrebno osigurati lanac koji bi držao vrata u otvorenom položaju. Lanac s utorom će biti od nehrđajućeg čelika ili mekog pocinčanog čelika.

Na dubokim kanalima ili gdje je to zahtijevano, vrata će biti izrađena s ručkama. Ručke će biti identičnog materijala kao i vrata te je potrebno osigurati vodilice i potporne nosače.

Procedure će instalacije od strane proizvođača biti u potpunosti poštivane te će posebni materijali za učvršćivanje poput sidrenih vijaka biti korišteni gdje god je to potrebno. Prije konačnog sklapanja sve će nosive površine biti detaljno očišćene od stranih materijala.

Izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću opremu za dizanje.

#### **2.8.11 Obilježavanje ventila i cjevovoda**

Ventili, cjevovodi i slični elementi moraju biti označeni na sljedeći način:

- (a) reljefna ili ugravirana oznaka na tijelu ili na odljevku tijela
- (b) ime ili jasna oznaka proizvođača
- (c) norma prema kojoj je proizvod izrađen
- (d) tlačna klasa, gdje je to neophodno
- (e) nominalna veličina
- (f) za jednosmjerne ventile, strelica koja pokazuje smjer toka

Jasan natpis ili oznaka na boji tijela elementa i na vanjskoj strani ambalaže:

- (a) težina u tonama ili kilogramima
- (b) referentni broj naveden u Ugovornim dokumentima ili nacrtima.

#### **2.8.12 Elektromehanički pogoni ventila**

Gdje je to potrebno, zasuni ili ventili će biti upravljani putem elektronskih pogona s integriranim reversnim starterima. Svaki će pogon biti dimenzioniran tako da proizvede najmanje 150% snage u odnosu na ovu zahtijevanu snagu od strane proizvođača ventila ili zasuna. Pogoni će ventila imati nazivni indeks zaštite IP67 ili bolji te će imati kompletno zaštićene pogonske jedinice i redukcijske sklopke. Svaki će pogon biti dostavljen sa integriranom kontrolom i pogonskim sustavom koji će omogućavati lokalno i daljinsko upravljanje, kontrolu te indikaciju. Sustavi kontrole će sadržavati jedinice za upravljanje ventilom koristeći 4-20 mA kontrolni signal. Pogon će također imati opciju za ručno operiranje, čije će korištenje automatski isključiti automatsku kontrolu pogona. Ručna će kontrola uređaja biti opremljena s lokotom u slučaju da se ne koristi. Granične sklopke i uređaji za ograničenje snage bit će ugrađene u pogon kako bi se izbjeglo preopterećenje.

Svaki će pogonski uređaj biti opremljen s integralnim starterom, antikondenzacijskim grijačem te lokalnim kontrolama za rad, lokalnim i daljinskim selekcijskim prekidačima, a koji će svi biti smješteni u ormarić s najmanje IP67 zaštitom pogodan za smještaj mehaničkih petlji kablova za napajanje električnom energijom i kontrolne kablove. Uređaji za rad indikacijskih svjetala i kontrolnih signala će također biti ugrađeni.

Demodulator FM signala i uređaj za nadgledanje prijenosa će također biti osigurani.

Uređaj kojim se upravlja ventilom mora imati pokazivač kada je ventil potpuno otvoren, potpuno zatvoren ili ne radi.

Električno napajanje dostupno je na 380 volti, u 3 faze, sa 4 žice od 50 Hz, a jedinica će povezati 380/220 na 110 volti transformatora za upravljačke krugove.

Svaki pogon mora biti odgovarajuće veličine da odgovara zahtjevima, te kontinuirano vrednovan da odgovara potrebnoj modularnoj kontroli. Stupnjevi će prijenosa svih zasuna biti sposobni za otvaranje ili zatvaranje vrata pri neravnomjernom radu pri jednakom maksimalnom radnom tlaku.

Kućište će mjenjača biti ispunjeno uljem ili mašću, te pogodno za instalaciju u bilo kojoj poziciji. Varijantno ručno operiranje bit će moguće, te će volan zajedno s pogodnim redukcijским kućištem mjenjača biti osiguran ukoliko je to potrebno. Bit će pogodnih dimenzija i jednostavan za uporabu od strane dviju osoba. Motorni će pogon biti automatski onemogućen ukoliko dođe do ručnog upravljanja. Volan će biti rotiran u smjeru kazaljke na satu za zatvaranje ventila, te će riječi jasno biti vidljive "OTVORENO" i "ZATVORENO" i strelice u odgovarajućem smjeru. Obruč će kotačaimati gladak završni sloj.

Svi će pogoni s izuzetkom podižućeg vretena zatvarača biti opremljeni s indikatorima koji pokazuju je li zatvarač potpuno otvoren ili zatvoren. Prozirni će PVC poklopac biti postavljan da zaštiti navoje od izlazećeg vretena. Sva će vretena u radu, uređaji i glave biti opskrbljeni s pogodnim mjestima za podmazivanje.

### **2.8.13 Nosači cjevovoda i ventila**

Sav potreban materijal i radovi, uključujući čelične radove, temeljenje, nosače, sedla, klizne dijelove, nosiljke, komadi za proširenja, vijci za popravak, vijci postolja, vijci za temeljenje, popravak i učvršćivanje sa svim ostalim priključcima bit će isporučeni s cjevovodom i njegovom opremom na odobreni način. Ventili, brojila, odvajači nečistoća i ostali uređaji postavljeni u cjevovodu, moraju biti podržani neovisno o cijevima koje povezuju.

Gdje god je moguće, potrebno je osigurati fleksibilne spojeve sa zateznim vijcima ili drugim načinima prenošenja uzdužnog opterećenja duž cjevovoda u cijelosti tako da vanjska sidrišta na praznim krajevima, komadi i zasuni mogu biti svedeni na minimum. Izvođač će ukazati na svojim radnim nacrtima koji su potporni komadi neophodni za sidrenje cjevovoda, a koji će biti dostavljeni s njegove strane.

Svi nosači ili drugi oblici potpore koji se mogu lako izvesti, moraju biti izrađeni od čeličnih profila zakivanjem i zavarivanjem, a prednost ima korištenje odljevaka. Točke prolaza cijevi kroz podove ili zidove koristiti će se kao točke potpore, osim uz suglasnost Inženjera. Svi dodatci i učvršćivači moraju biti vruće pocinčani u skladu s poglavljem "Galvanizacija".

## **2.9 Elektromotori**

### **2.9.1 Općenito**

Motori moraju biti napravljeni, obilježeni i dostavljeni u skladu sa sljedećim općim normama: IEC 34-1, 34-5, 34-6 i 34-8, BS5000 ili jednakovrijedno.

Motori će biti trofazni, potpuno zatvoreni kratkospojni motor indukcijskog tipa za kontinuirani rad u najgorim uvjetima, te pogodan za rad s navedenom električnom energijom (motori drenažnih pumpa u suhim crpnim stanicama mogu biti i monofazni).

Motori će imati izlaznu snagu od najmanje 10% veću od zahtijevane prema zadanom parametru pogona.

Motori će biti visoke učinkovitosti.

Svi će motori od 400V biti kratko spojeni. Motori do 3,5 kW će biti opremljeni starterima koji će biti montirani direktno u mrežu. Motori sa snagom preko 3,5 kW će biti opremljeni s mekim upuštacima.

Faktor snage na mjestima rada ( $\cos \phi$ ) mora biti najmanje 0,80 za motore sa snagom višom od 2,2 kW.

Za motore su dopuštena dva uzastopna topla paljenja u navedenim radnim uvjetima u odnosu na sile opterećenja i inercije te šest paljenja u jednakim intervalima po satu u sličnim uvjetima.

Izgradnja motora mora osigurati stupanj zaštite najmanje IP 67.

### **2.9.2 Izolacija**

Izolacija motora mora biti klase F ili H, u skladu sa zahtjevima iz HRN EN 60034 ili jednakovrijedno. Granica za podizanje temperature tijekom rada ne smije prelaziti onu za klasu B s temperaturom okoline od 49°C.

Motor mora biti usklađen s ISO 2373 ili jednakovrijedno, vibracija klase N.

Razina buke mora ispunjavati najmanje zahtjeve norme IEC 34-9 ili jednakovrijedno.

### **2.9.3 Termorezistori**

Motori zavojnice moraju biti opremljeni:

- (a) termorezistorima tipa PTC za motore iznad 15 kW
- (b) termorezistorima tipa PT100 za motore preko 200 kW.

Senzori će temperature biti u izravnom kontaktu sa svakom fazom pokretanja motora. Svi će termorezistori biti povezani kako bi se osigurao jedan strujni krug za povezivanje s vanjskim relejem koji će moći djelovati na motor.

### **2.9.4 Ležajevi**

Ležajevi motora moraju biti sposobni izdržati statička i dinamička opterećenja te se dimenzioniraju za 100.000 sati neprestanog rada.

Ležajevi će imati mazalice prikladne za osiguranje adekvatne opskrbe mazivom, osim ako nisu zapečaćeni.

To će omogućiti dodatak lubrikanata bez potrebe za demontažom.

### **2.9.5 Grijači protiv kondenzacije**

Motori će biti kontinuirano grijani protiv kondenzacije. Izvođač će odrediti veličinu u skladu s veličinom motora. Grijalice moraju biti smještene unutar motora kako toplina ne bi oštetila izolaciju smotanih ili povezanih kabela.

### **2.9.6 Razvodne kutije**

Razvodne će se kutije nalaziti na odgovarajućim mjestima i biti odgovarajuće veličine kako bi se prilagodile zahtjevima povezivanja.

Kutije moraju biti odvojene od okvira te biti povratne kako bi kabeli mogli ići na dnu, odozgo ili na obje strane, ovisno o tome što je povoljnije.

Prateći dijelovi terminala moraju biti uređeni tako da se može rastaviti opskrba motora, bez narušavanja njegove unutarnje veze.

Izlaz svake zavojnice treba ići na zaseban terminal te će veze biti spojene kako bi se omogućila međusobna konekcija pojedinih terminala.

Grafikon će za spajanje biti postavljen unutar poklopca priključnog kabineta koji će biti opremljen brtvama otpornim na ulja.

Isto tako, terminali će biti osigurani protiv kondenzacije grijačem i brtvama na mjestima ulaza kabela.

Potrebno je postaviti obavijest unutar priključnog kabineta kako slijedi: Sustav grijanja je spojen na 220 V mrežu – Izolirati negdje drugo.

### **2.9.7 Oznake**

Izvedba motora i podatci moraju biti u skladu s IEC 34 -1 ili jednakovrijedno i ugravirane na ploči na svakom motoru, sa sljedećim podacima:

- (a) primjenjive HRN norme
- (b) proizvođač
- (c) serijski broj
- (d) model / tip
- (e) klasa izolacije
- (f) broj faza
- (g) snaga u kW
- (h) napon
- (i) frekvencija
- (j) brzina okretanja
- (k) vrijednost pod punim opterećenjem
- (l) faktor snage

### **2.10 Općenito – elektroradovi**

Opća elektrotehnička specifikacija će biti ispunjena sa svim elektrotehničkim komponentama te svom opremom i instalacijama koje sačinjavaju Ugovor.

Općenito govoreći, svi radovi i dobava opreme bit će detaljno opisani u nastavku.

Kategorije elektrotehničkih radova:

- (a) električni paneli za struju srednjeg napona (SN) i niskog napona (NN) - distribucija, razmještaj i zaštita
- (b) SN i NN energetske kablovi za opskrbu opreme i instalacija, razmještaj i upravljanje kablovima, označavanje i automatizacija
- (c) trase podzemnih kablova, rovovi, uključujući sve tipove spojnih elemenata

- (d) ugradnja unutarnjeg ožičenja i završetaka
- (e) ožičenje strujnih krugova, regulacijski i upravljački krugovi, instrumenti, označavanje i signalne svjetiljke
- (f) instalacija zaštite od groma
- (g) uzemljenje i izjednačenje potencijala glavne sklopke uzemljenja cijelog pogona
- (h) automatizacija procesa sustava, zasnovana na industrijski standardiziranom sustavu koji koristi PLC – Programmable Logic Controllers
- (i) instrumenti
- (j) centralni sustav nadzora - dispečer - omogućen na standardnom korisničkom sučelju osobnog računala (PC)
- (k) sustav neprekidnog napajanja zasnovan na neprekidnim napajanjima (UPS-ovima) za PC-e i PLC-ove.

Sljedeći radovi će također biti uključeni:

- (l) izvođenje svih građevinskih radova neophodnih za postavljanje kanala i trasa elektrotehničkih instalacija, kao i oslonce/pridrzanja kanala i kablova te ostalih komponenti i elektrotehničkih instalacija na konstrukciju građevina
- (m) zemljani radovi za potrebe podzemnih kablova
- (n) nabava i postavljanje potrebne instrumentacijske opreme
- (o) osiguranje kvalitete svih radova
- (p) kalibracija pretvarača i odašiljača
- (q) probni rad i puštanje u pogon
- (r) tehnička dokumentacije vezana za sve provedene radove
- (s) obuka i edukacija radnika.

### **2.10.1 Norme i pravilnici**

Sva elektrotehnička oprema, materijali i izvedeni radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima normi izdanih od europskih organizacija IEC, EN, CEN, CENELEC i ETSI, nacionalnim normama kao što su ASRO, DIN, AFNOR, BSI ili ako se niti jedna ne primjenjuje, onda one koje su u skladu s najboljom praksom. Sva elektrotehnička oprema, materijali i izvedeni radovi moraju zadovoljiti minimalno HRN norme i druge međunarodne norme.

Za sve nacionalne norme kojima su prihvaćene europske norme, europska tehnička odobrenja, zajedničke tehničke specifikacije, međunarodne norme, druge tehničke referentne sustave koje su utvrdila europska normizacijska tijela, odnosno nacionalne norme, nacionalna tehnička odobrenja ili nacionalne tehničke specifikacije, a koje su navedene u ovoj tehničkoj dokumentaciji, sukladno članku 209 Zakona o javnoj nabavi (NN 120/2016) priznaju se „jednakovrijedne“.

Svaka će komponenta biti u kategoriji proizvoda širokog raspona s karakteristikama na međunarodno prepoznatom standardu kvalitete.

Svaka će komponenta imati europsku oznaku sukladnosti EC.

Ukoliko su neke druge norme, pravilnici ili projektantski naputci više važeći od gore spomenutih dokumenata, prioritet imaju te norme, pravilnici ili projektantski naputci.

### **2.10.2 Radni uvjeti**

Za svu opremu, komponente i materijale vrijedi sljedeće:

- (a) Proizvodi moraju biti iz standardizirane serije, proizvođača prepoznatog po proizvodima koji zadovoljavaju radne uvjete i okruženje slično onome iz Ugovora. Broj proizvođača elektrotehničke opreme i uređaja će biti minimalan.
- (b) Moraju biti projektirani i konstruirani za kontinuirani rad pod punim opterećenjem u klimatskim uvjetima najmanje jednako zahtjevnim kao onim prikazanim ovim dokumentom.
- (c) Moraju dovesti do smanjivanja troškova održavanja. U sklopu projekta koristit će se isključivo nova oprema, komponente i materijali.

### **2.10.3 Elektromagnetska kompatibilnost**

Elektromagnetska kompatibilnost (CEM) predstavlja mogućnost komponenti, krugova, opreme i sustava da odgovarajuće funkcioniraju u elektromagnetskom okruženju, bez proizvodnje neprihvatljivih smetnji (emisija) u odnosu na drugu opremu i sustave ili da budu nekompatibilni s drugim sustavima u radu pod istim elektromagnetskim okruženjem.

### **2.10.4 Dokumentacija**

Kako na razini projektiranja tako i na razini izvedbe, sva elektrotehnička oprema i instalacije bit će označeni prema sljedećim normama:

- (a) HRN EN 60445 ili jednakovrijedno
- (b) HRN EN 60446 ili jednakovrijedno
- (c) HRN EN 60654 ili jednakovrijedno
- (d) HRN EN 60417 ili jednakovrijedno
- (e) HRN EN 60617 ili jednakovrijedno
- (f) HRN EN 61082 ili jednakovrijedno

Dokumentacija će sadržavati sljedeće nacрте:

- (a) situacija
- (b) plan energetske i upravljačko/signalizacijske instalacije, plan uzemljenja i zaštite od groma
- (c) plan unutarnjih i vanjskih trasa kablova
- (d) plan rasporeda svih elektrotehničkih komponenti i opreme
- (e) lista svih električnih potrošača (uključujući instrumente)



- (f) opća jednopolna shema, jednopolna shema, sheme vezivanja i dijagram ugrađenih uređaja, specifikacija aparata, lista priključaka, lista oznaka svih kontrolnih ploča, ormari i kutije, proračun dimenzija transformatora, kablova, priključaka, gromobrana
- (g) oznake i osvjtljenje struje energetskih i komandnih kablova, I/O ploče PLC-ova
- (h) specifikacije sve nabavljene elektrotehničke opreme i komponenti.

Naručitelj će kod odabira materijala i opreme voditi računa o klimatskim uvjetima područja izvođenja. Oprema postavljena vani mora biti otporna na promjene temperature te onemogućiti skupljanje vlage u bilo kojem svom dijelu.

Pokretanje narudžbe za proizvodnju opreme i materijala neće biti provedeno dok se ne ishodi pismeno odobrenje Inženjera za odgovarajuće nacрте.

### **2.10.5 Okruženje**

Elektrotehnička oprema i instalacije moraju funkcionirati pod optimalnim uvjetima na različitim lokacijama u sklopu ovog Ugovora, ovisno o slučaju, unutra ili vani.

### **2.10.6 Ožičenje**

#### **2.10.6.1 Općenito**

Kablovi i vodiči će obavezno biti bakreni te će biti dobavljeni od odobrenog proizvođača i to, po mogućnosti, jedan proizvođač za sve kablove i vodiče. Svaki kolut ili snop kablova biti će popraćen certifikatom sa označenim imenom proizvođača, klasom kablova te rezultatima i datumom ispitivanja. Kablovi proizvedeni 12 mjeseci i više od dana dobave, neće biti prihvaćeni. Kompletно ožičenje mora imati stegnute završetke. U slučaju kada se kabl reže s bubnja, kraj kabla se mora odmah stegnuti kako ne bi došlo do ulaska vlage. Kablovi se neće prevoziti do mjesta ugradnje u izdvojenim snopovima, ali dio kablova manje duljine se može prevoziti na istom kolutu. Naručitelj će biti u potpunosti odgovoran za nabavu i trošak svih kablovskih koluta.

Naručitelj će predati plan kablova koji sadrži: odobrenje, detaljizirane dimenzije, dimenzije, duljine te instalacijske i upravljačke metode svakih pojedinih kablova.

Kablovi i vodiči trebaju odgovarati transportnoj klasi struje pod normalnim uvjetima i uvjetima kratkog spoja specifične snage. Kod proračuna klase i poprečnog presjeka kablova i vodiča, treba uzeti u obzir sljedeće faktore:

- (a) maksimalno dozvoljeni proboj kod pokretanja i trajnih operacija
- (b) gustoću struje kod ocjenjivanja i pokretanja
- (c) vrstu i veličina preopterećenja
- (d) nivo i trajanje kratkog spoja u ovisnosti o zaštitnim relejima strujnih krugova i osigurača
- (e) podešavanje prenapona na relejima
- (f) duljinu trase, vrstu polaganja, broj kablova, temperaturu okoliša.

Kablovi koji ispunjavaju zahtjeve BS, IEC normi ili odobrenih ekvivalentnih normi, biti će prihvaćeni, s dokazom da su svi dobavljeni kablovi za potrebe provođenja struje svake operacije, usuglašeni sa nacionalnim normama. Svaki će kabel biti usuglašen s normom u ovisnosti o namjeni. Norme opisane

u daljnjem tekstu označavaju vrstu kabla koji se koristi u projektiranju. U slučaju da Naručitelj želi koristiti kablove na osnovu drugih normi, potrebno je Inženjeru dostaviti podatke o transportnim kapacitetima, podrežimski faktor, itd.

#### 2.10.6.2 Srednjonaponski i niskonaponski kablovi

Srednjonaponski će kablovi biti usuglašeni s posljednjim normama: HRN HD 620 S2 dio 10C ili jednakovrijedno, IEC60 502-2, za napon U0/U 12/20/24 kV. Opis konstrukcije je vodič od bakra, zatim ekran vodiča od poluvodljivog materijala, izolacija XLPE masa, ekran izolacije također od poluvodljivog materijala, separator od poluvodljive vrpce, električna zaštita od bakrene žice ili trake, ispuna od PVC-a i vanjski plašt od PVC-a. Posjeduje električnu zaštitu oko svake žile i uzdužnu vodonepropusnost kabela. Može se polagati u zemlju na konzole bez mehaničkih naprezanja

Energetski će kablovi do napona od 1 kV biti ispitani po normama: HRN HD 603 S1 dio 5g ili jednakovrijedno, IEC60 502-1 ili jednakovrijedno, Opis konstrukcije je vodič od bakra, izolacija od XLPE masa, ispuna od termoplastične vrpce i plašt od PE mase. Može se polagati u zemlju ili vlažne prostore gdje se ne očekuju mehanička naprezanja, radna temperatura vodiča je 90°C.

#### 2.10.6.3 Savitljivi kablovi

Savitljivi će se kablovi koristiti kod spajanja mobilne opreme i strojeva. Kablovi moraju imati PVC omotač, vodič od finožičnog višezilnog bakra, PVC izolirane vodiče, prema normama za napon 300/500V usuglašene s posljednjim normama.

#### 2.10.6.4 Kablovi za mjerne i kontrolne mehanizme

Signalni će kablovi biti izolirani polietilenom ili PVC-om, postavljenim u paricu sa individualnom i kolektivnom ekranizacijom, finožični višezilni vodič od bakra s opletom od pokositrenih bakrenih žica i folijom od umjetnih vlakana. Signalni će se kablovi koristiti u signalno upravljačkim krugovima (ožičenje PLC-a, strujne petlje 4-20 mA i drugo).

Kablovi će biti standardizirani za napon od 300/500V te će ispuniti zahtjeve posljednjih normi. Kablovi s kolektivnom ekranizacijom će se smjeti koristiti u slučajevima kada provode signal visokog nivoa (npr.: 4-20mA) i trasa nije dulja od 30m. U slučajevima trasa duljih od 30 m ili signala niskog nivoa, koristit će se kablovi individualne i kolektivne ekranizacije ili specijalizirani kablovi za instrumente.

Analogni kablovi za provođenje analogno signala, mogu se koristiti u slučajevima kada signal nema napon veći od 24V d.c. i maksimalna snaga struje koja prolazi snopom iznosi 20mA.

#### 2.10.6.5 Izvedba

##### 2.10.6.5.1 Općenito

Srednjonaponski kablovi se mogu polagati direktno u zemlju. Ostali energetski i signalno-upravljački kablovi se polažu kroz zaštitne podzemne cijevi ili postavljaju na PK kanale ili PVC kanalice.

U uvjetima kada je više kablova postavljeno u istom kanalu, cijevi ili rovu, treba uzeti u obzir njihovo zagrijavanje. Križanja treba izbjegavati gdje je god moguće. Kablovi za srednji napon moraju biti odvojeni od signalnih kabela.

Ulaz će kablova unutar opreme biti na istome mjestu po mogućnosti na jednaki način. Nije dozvoljeno provoditi ulazne i izlazne kablove na istoj ploči u različitim pozicijama (gore-dolje) već isključivo kroz jedno mjesto.

Kod polaganja kablovi će imati sve potrebne dodatke, potpore, zatezače, spojnice, kanale, stube, vijke, matice, ogrlice, kućišta, proturne dijelove, pijesak, betonske kape, zaštitnu traku te oznake trase.

Za označavanje podzemnih trasa koristit će se traka postavljena u zemlji iznad kablova. Traka je širine 150 mm i postavlja se na dubini od 30 cm od površine i na njoj je ispisano „POZOR! ENERGETSKI KABEL“.

Produživanje kablova treba izbjegavati, no ukoliko je neophodno, ugradit će se spojnice uz odobrenje Inženjera.

U slučajevima kada su trase kablova izložene sunčevom svjetlu, postaviti će se kablovi sa zaštitom od vremenskih prilika.

Kada se postavljanje kablova, na mjestima izloženim suncu, ne može izbjeći, izvršit će se zaštita kablova prekrivanjem kako bi se izbjeglo zagrijavanje. Metoda će zaštite kablova biti odobrena od Inženjera prije nego se krene u izradu.

Kablovi provedeni unutarnjim trasama bit će bakreni kablovi izolirani PVC oblogom, postavljeni direktno ili kroz kanale pričvršćene na zidove ili metalne konstrukcije.

#### *2.10.6.5.2 Kanali i vodilice*

Vodilice će biti perforirane, čvrste i pocinčane sa dvostruko presavijenim rubovima, dimenzionirane da omoguće ugradnju 25% više kablova od količine predviđene Ugovorom.

Vodilice će biti poduprte odgovarajućim pocinčanim kanalom ili tvorničkim nosačima.

Minimalna će širina iza kablova do vodilica biti 25 mm i odgovarajuća za učvršćenje kabla PVC vezicama.

Kod strukturnih dilatacija treba prekinuti vodilice i ugraditi spojnicu za električne vodiče.

Kanali će biti od lakog čelika ili plastike te usuglašeni s normama HRN EN 50085 ili jednakovrijedno i HRN EN 61537 ili jednakovrijedno. Vodilice će biti proizvedene od mekog čelika. Vodilice i kanali od mekog čelika bit će pocinčani. Na mjestima gdje su vodilice ili kanali presječeni, bušeni ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti pocinčanje u početno stanje. Broj kablova u vodilicama ne smije prijeći broj preporučen u normi IEC 60364 ili jednakovrijedno, a rezultirajući prostorni faktor ne smije prijeći 45%.

Učvršćenje vodilica i kanala te smještanje kablova unutar njih treba provesti koristeći isključivo alate i spojeve odobrene od proizvođača. Pomagala i spojevi će biti proizvedeni kao nehrđajući ili imati nehrđajuću zaštitu.

#### *2.10.6.5.3 Sustavi vodova*

Ugradnja će cjevovoda biti provedena tako da se u potpunosti spriječi ulazak vode ili skupljanje kondenzata unutar njih. U određenim uvjetima ugrađivat će se sa nagibom od 0,5 do 1 % između dvije mlaznice.

Cijevi će se postavljati na horizontalnim ili vertikalnim trasama. Odstupanja su moguća ukoliko to nije moguće.

Vodovi će unutar građevina biti ili od visoko otpornih PVC cijevi, ugrađenih sa spojevima zavarenih otapalom, ili od vruće valjanog pocinčanog čelika do klase 4 prema HRN EN 60439 ili jednakovrijedno, spojenog vijčanim spojnica. Vodovi će izvan građevina biti od pocinčanog čelika. Na mjestima gdje su pocinčane cijevi presječene ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti pocinčanje u početno stanje

Sustavi će vodova biti usklađeni sa normama HRN EN 61386 ili jednakovrijedno i HRN EN 50086 ili jednakovrijedno dok broj kablova unutar cijevi bit će u skladu s preporukama iz IEC 60364 ili jednakovrijedno.

Pomagala i spojevi vezani za vodove bit će proizvedeni kao nehrđajući ili imati nehrđajuću zaštitu. Niti jedna cijev ne smije biti promjera manjeg od 20 mm.

Kablovi će biti kontinuirani cijelom trasom. Nije dozvoljeno vršiti spajanje kablova unutar cijevi ili na spojnim točkama. Produžne će spojnice biti smještene tako da ne dolazi do dva uzastopna kruta luka, odnosno da se osigura 9 m ravne trase između dvije produžene spojnice.

Kod postavljanja vodova treba osigurati spojne elemente. Savitljivi će metalni vodovi biti izrađeni od jednoslojnog nehrđajućeg čelika presvučenog PVC oblogom s odgovarajućim presvučenim spojnica i finalne PVC obloge. Zasebne će konzervirane bakrene žice za uzemljenje biti provedene kroz vodove i spojene na terminal uzemljenja na svakom kraju.

Na mjestima gdje se vodovi spajaju s opremom koja nema navoje ili otvore, kao što su razvodne ploče, razvodne kutije i dr., bit će potrebno izraditi završetak sa šestokutnom unutarnjom glatkom muškom maticom koja će se povezati sa spojnicom korištenjem zračnog pištolja.

Vodovi koji se križaju s izvučenim spojevima bit će povezani produženom spojnicom unutar revizijskih kutija sa svake strane i sa žicom za uzemljenje provedenom između kutija. Na mjestima gdje su kružne kutije premazane zaštitnim slojem, treba osigurati spojne brtve za zatvaranje spojeva.

Na mjestima gdje je razmak između površine kutije i zida ili stropa premašuje 6.5 mm potrebno je ugraditi produžni prsten.

Kutije će vodova, standardne ili prilagođene, biti učvršćene za konstrukciju sa najmanje 2 vijka neovisno o sustavu vodova. Treba koristiti vijke od mesinga ili nehrđajućeg čelika.

Sustav vodova će biti poduprt unutar 300 mm od kutija i u intervalima od 1 m na ravnim trasama.

Prodori će vodova kroz zidove biti izvedeni tako da dozvole ugradnju najmanje 6 mm gipsa ili drugog materijala između.

Kablovi će biti ugrađeni unutar vodova ili kanala samo ako je temperatura prostora bila iznad 5°C više od 24 sata.

Ožičenje završnih pod-krugova u više točaka treba izvršiti čeonim petljama sa svim spojevima unutar glavnih sklopki, razvodnih ploča, rasvjetnim kutijama ili drugim kutijama.

Naponske i neutralne kablove istih strujnih krugova treba provoditi kroz iste vodove.

Nije dozvoljeno korištenje krutih tipova laktova, koljena i drugih fazonskih komada.

Za potrebe spojnih i rasvjetnih točaka koristit će se standardne kružne kutije od kovanog željeza.

Krajevi će vodova biti pokriveni poklopcem.

Vodovi će biti tako postavljeni da omoguće uvlačenje ožičenja i nakon završne obrade zidova, stropova i podova. Sustav će vodova biti električno i mehanički neprekinut.

Trase će vodova biti postavljene uredno i simetrično tako da su vodovi postavljeni horizontalno ili vertikalno. Koso je postavljanje prihvaćeno samo u slučajevima kada su vodovi paralelni s nekim dijelom građevine. Vodovi će biti postavljeni na udaljenosti od 150 mm od vodovodnih i kanalizacijskih cjevovoda ili neke druge infrastrukture.

Vodovodi će biti postavljeni tako da se sva skupljena vlaga unutar njih može ispustiti u najnižoj točki gdje će se izvesti ispusni ventil.

Savijanje vodova treba izvesti na strojevima za savijanja koristeći pravilno formiranje profila. Niti jedan luk ili koljeno ne smije biti manjeg promjera od 3 puta vanjskog promjera voda.

Na mjestima oštećenja pocinčanja u procesu postavljanja ili formiranja voda, treba izvršiti sanaciju jednim bogatim primarnim premazom cinka i premazom od aluminijske boje. Svi će izloženi spojevi biti obrađeni na isti način osiguravajući vodonepropusni spoj.

Vod ne smije biti korišten kao povrat uzemljenja.

Masti, prašci ili druga mazala ne smiju biti korištena prilikom postavljanja kablova, radi olakšanja procesa, bez pismenog odobrenja inženjera.

Na mjestima gdje se vodovi povezuju s opremom koja vibrira prilikom standardnog funkcioniranja, treba koristiti fleksibilne vodove.

#### *2.10.6.5.4 Podzemna električna mreža - ugrađeni kablovi*

Kablovi će se u zemlju postaviti na sloj zemlje ili pijeska te prekriti rasutom zemljom (maksimalna granulacija 2 mm) ili pijeskom (prema projektu) s ukupnom visinom od dna rova do trake upozorenja ili zaštitne ploče (prema projektu) od najmanje 20 cm. Rov će se zatrpati materijalom iz iskopa.

Dubina rova bit će 0.8 m, ali može varirati u ovisnosti o drugim podzemnim instalacijama. Preduboko postavljanje kablova nije prihvatljivo, osim ako nije moguće drugačije te se kablovi također neće postavljati ispod nivelete vodova.

Prije postavljanja kablova, rov će se očistiti od oštrog kamenja i drugog materijala te će se dno rova prekriti zbijenim pijeskom ili finim zemljanim materijalom u sloju debljine 50 mm.

Kablovi će se postavljati direktno s koluta kako bi se izbjeglo uvijanje kabla i stvaranje petlji te će se kod prolaska ispod temelja, građevina, kutova ili kamenja voditi računa o sigurnosnim mjerama takvog prolaska. Kablovi povlačeni automobilom ili ručno, povlačiti će se s kolutova kako bi se izbjegao kontakt kabla s površinom tla. Kablovi će se postavljati u rov vijugavo kako bi se izbjeglo stvaranje naprezanja unutar kablova prilikom zatrpavanja rova ili kod budućeg namještanja. Nakon postavljanja, kablovi će se zatrpati pijeskom ili prosijanom zemljom te zbiti do sloja debljine 100 mm. Na visini od 0.3 m iznad kabla postaviti će se traka upozorenja.

Na mjestima gdje se postavljaju kablovi različite napregnutosti u isti rov na istu visinu, potrebno je postaviti vertikalne ploče kako bi se kablovi razdvojili.

Signalno-upravljački kabeli se neće postavljati bliže od 1000 mm od SN kabela.

#### *2.10.6.5.5 Kabelski kanali*

Kabelski će kanali dobavljeni prema Ugovoru biti od PVC cijevi sa gumenim prstenastim spojnica i promjera ne manjeg od 100 mm. Kanali će biti opremljeni najlonskom povlačnom žicom (minimalno 1 kN). Povlačna će žica biti zadržana u cijevi nakon postavljanja kabla.

Nakon postavljanja kabelski će kanali biti zatvoreni na oba kraja te na mjestima ulaska u zgradu ili zdenac ili gdje je kraj kanala vidljiv, korištenjem ekspandirajućeg poliuretana nepropusnog za vodu, plin i štetotine. Duljina će pjenastog čepa biti najmanje 300 mm.

Krajevi će se cijevi na oba kraja zaliti betonom u duljini od 150 mm.

#### *2.10.6.5.6 Prodori kablova*

Na mjestima korištenja kabelskih prodora, Izvođač će postaviti pomične poklopce neophodne za ugradnju kablova. Nakon završetka provlačenja kablova, prodori će se zatvoriti ekspandirajućom poliuretanskom pjenom.

Kablovi će se na mjestima ulaska u zgradu zabrtviti.

Na mjestima gdje kablovi ulaze u zgradu ili prolaze kroz dijelove unutar zgrade, izvršit će se brtvljenje svih prolaza i prodora dovoljno dobro da se postigne otpornost na ulazak vlage. Odabrana će metoda brtvljenja imati protupožarnu otpornost od 30 minuta.

#### *2.10.6.5.7 Označavanje kablova*

Na kraju svakog kabla treba na jedinstvenu i vidljivu poziciju postaviti oznaku, definiranu u shemi ožičenja, koja će specificirati broj i evidenciju kabela te broj i oznaku strujnog kruga iz sheme elektroprojekta. Oznake će se izvesti od mesinganih, aluminijskih, olovni ili bakrenih prstena, ojačanim nehrđajućim navojem provučenim kroz dvije fiksne rupe, svaka na jednom kraju kabla. Ukoliko krajevi kablova nisu vidljivi, oznaka će se vijcima pričvrstiti unutar ploča.

Tri faze kabla označit će se sa L1, L2 i L3 ili obojiti crveno, plavo i smeđe te će se iste oznake koristiti

Upravljački će se kablovi označiti individualno, na svakom kraju prstenom s istom brojčanom oznakom.

### **2.10.7 Uzemljenje**

#### *2.10.7.1 Općenito*

Uzemljenje treba odgovarati zahtjevima posljednjih norma HRN EN 61140 ili jednakovrijedno, HRN HD 60364 ili jednakovrijedno, HRN EN 50164-2 ili jednakovrijedno. Naručitelj je odgovoran za dobavu i ispunjenje svih zahtjeva lokalnog distributera električne energije vezanih za uzemljenje.

Sve metalne konstrukcije građevina, nul točke električnog sustava, ekrani upravljačkih i naponskih kablova, vanjski metalni dijelovi pogona, uključujući strukturne metalne konstrukcije, vodovi, ograde i vrata, spojiti će se na sustav uzemljenja.

Kontinuitet uzemljenja na područjima izvan električnog sustava, osigurat će se preko metalnih površina, prirubnica vodova, metalnih spojnica i priključnih metalnih dijelova. Na dijelovima vodova gdje postoji veći otpor uzemljenju ili opasnost od korozije ili slično, što bi moglo dovesti do većeg otpora uzemljenju i utjecati na kontinuitet uzemljenja, postaviti će se stezaljke za uzemljenje.

Izvođač treba ishoditi sva potrebna odobrenja prije spoja na energetska mrežu.

#### 2.10.7.2 Uzemljivači

Uzemljivači će biti tipa  $Ol-Zn$  ili  $Fe-Zn$  te postavljeni u zemlju na dubinu najmanje 2400 mm koristeći metodu odobrenu od proizvođača uzemljivača.

Uzemljivači će se proizvesti od odgovarajućeg materijala koji granatira nisku vrijednost otpora i dugi životni vijek.

Ukoliko sastav terena ne dozvoljava postavljanje vertikalnih uzemljivača, koristit će se mrežasti (horizontalni) uzemljivači načinjeni od  $Fe-Zn$  traka minimalnih dimenzija 20 mm x 3 mm. Trake će se postaviti u rov na dubini od najmanje 600 mm.

#### 2.10.7.3 Vodiči uzemljenja

Mreža uzemljenja prostirat će se kroz cijelu konstrukciju u prstenastoj formi s granatim međuspojevima do svakog dijela opreme ili strukture koje se uzemljuju. Uzemljenje će se vršiti preko kablova od isprepletenog bakra presvučenog zeleno/žutom PVC zaštitom.

Zaštita će se dijelova instalacija izvesti uzemljenjem.

Svi goli dijelovi podzemnih vodiča uzemljenja trebaju se odgovarajuće zaštititi od direktnog kontakta s tlom kako bi se izbjegla elektrolitička korozija. Završetci će uzemljenja biti izvedeni stisnutim kabelskim stopicama. Međuspojevi će biti direktno povezani stisnutim stopicama ili zalemljeni.

Glavni će vodič uzemljenja imati površinu poprečnog presjeka toliku da može poslužiti kao zaštitni vodič strujnog kruga svih dijelova i opreme spojene na njega. Na točki spoja a distributivnom mrežom, uzemljenje treba zavareno spojiti s glavnim vodičem uzemljenja ili terminalom uzemljenja na terenu.

Osim razvodnih ploča i kontrolnih soba, sva elektrotehnička oprema treba biti spojena na glavni vodič uzemljenja. Poveznica ostalih metalnih konstrukcija i opreme treba također biti spojena na vodič glavnog terminala uzemljenja.

Vodiče s elektrotehničke opreme do glavnog vodiča uzemljenja treba tretirati kao zaštitne vodiče strujnog kruga kako je opisano u IEC 60364 ili jednakovrijedno tamo gdje je primjenjivo.

Armirani i omotani kablovi nisu prihvaćeni kao zaštitni vodiči strujnog kruga (CPC).

Na mjestima gdje će se koristiti bakreni spojevi za održavanje kontinuiteta uzemljenja, treba primijeniti sljedeće:

- (a) Sve će trake biti od mekanog visoko provodljivog bakra.
- (b) Na mjestima pričvršćenja za građevinske konstrukcije treba koristiti mesingane stezaljke ili sedla. Za potrebe pričvršćenja traka ne smiju se bušiti rupe u trakama. Izbušene rupe za potrebe pričvršćenja na dijelove Radova ne smiju smanjiti ukupnu površinu poprečnog presjeka spoja.
- (c) Na mjestima gdje trake ulaze u zemlju ili su izložene koroziji, treba ih omotati PVC trakom ili PVC plaštem.

- (d) Spojevi će biti konzervirani prije sastavljanja, zakovani i zavarani.
- (e) Učvršćenje će spojeva biti izvedeno maticama i vijcima od bakra ili bronce visoke čvrstoće.

#### 2.10.7.4 Spojevi

Zaštitni će vodiči strujnih krugova (CPC) i spojni vodiči biti kontinuirani cijelom duljinom gdje god je moguće. Spojevi zaštitnih vodiča pod krugova treba spojiti na glavno uzemljenje/CPC stegnutim spojnicama. Svaki će spoj imati pločicu sa oznakom „Sigurnosni vodič uzemljenja i zaštite strujnog kruga. Ne uklanjati.“.

Vodiči uzemljenja i oni za spoj na uzemljenje, trebali bi, ukoliko je moguće, biti kontinuirani cijelom duljinom.

Površine će opreme na koju će se povezati uzemljenje biti očišćene od boje ili bilo kojih drugih neprovodljivih materijala te premazani vazelinom.

Svi će spojevi uzemljenja biti pričvršćeni koristeći konzervirane pritisnute kabelske stopice te nakon postavljanja premazani vazelinom kako bi se spriječio utjecaj atmosferilija.

Spojevi će biti pristupačni radi kontrole.

Kod podzemnog postavljanja kablova i CPC-a, spojevi CPC-a će biti izvršeni u nadzemnim linijskim kutijama.

Sustavi uzemljenja na uređajima s električno upravljanim vanjskim pogonskim mehanizmima, opskrbljivani kolektorskim prstenima i četkicama u njihovoj središnjoj koloni, bit će sa sljedećim svojstvima:

- (a) Spoj će uzemljenja s rotirajućeg sklopa na sabirnicu uzemljenja biti preko diskretnog kolektorskog prstena i četkice na isti način kao i svi drugi električni spojevi.
- (b) Kao dodatak priključku rotirajućeg sklopa treba ugraditi i sklop s diferencijalnom strujom, gdje snaga diferencijalne struje ne prelazi 30 mA, a vrijeme isključenje iznosi 0.4 sekunde.

#### 2.10.7.5 Vanjske metalne konstrukcije

Metalne konstrukcije smještene unutar 2,5 m od drugih metalnih konstrukcija koje se mogu naelektrizirati, trebaju također biti spojene na sustav uzemljenja/CPC te imati pričvršćenu oznaku upozorenja.

### **2.10.8 Vanjska oprema**

#### **2.10.9 Utičnice**

Utičnice smještene vani, u radionici ili industrijskim pogonima bit će usklađene sa CEE17 ili jednakovrijedno, IEC 309 ili jednakovrijedno, HRN EN 60309 ili jednakovrijedno te biti opremljene kućištem za ugradnju na površine, i to:

- (a) 400V – će biti 3P+N+E te opremljeni on/off prekidačem i četveropolnom sklopkom uzemljenja diferencijalne struje 30 mA
- (b) 230V – će biti 2P+E te opremljeni sa on/off prekidačem i uređajem za diferencijalnu struju 30 mA
- (c) 24V – će biti 2P+E.



Svaka će utičnica imati odgovarajući utikač.

Strujni krugovi 24V AC utikača, za opskrbu mobilne rasvjete, opskrbljivat će se preko zasebnog 230/ 24 V AC transformatora. Spojevi na sekundarne priključnice transformatora biti će opremljeni osiguračima.

#### **2.10.10 Razvodne ploče**

Elektroničke će se ploče dobavljati od specijaliziranih i autoriziranih dobavljača i biti će usklađene sa normama HRN EN 60439 ili jednakovrijedno. Elementi od kojih su ploče sastavljene biti će prema najnovijim verzijama odgovarajućih normi (npr. razdjelnici sa osiguračima biti će prema normi HRN EN 60947 ili jednakovrijedno, magnetno metrički prekidači prema HRN EN 60898 ili jednakovrijedno, itd.). Držači se osigurača trebaju lako otkapati kako bi se provelo ožičenje. Treba osigurati minimalno dva rezervna strujna kruga.

Metalne će konstrukcije u sklopu razvodnih ploča biti potpuno izolirane od kućišta.

Neutralna će traka imati najmanje jednu točku spoja za svaki distributivni put jedinice (npr. trostruka TP&N jedinica će imati 9 neutralnih spojnih točaka).

Razvodne će ploče biti opremljene kompletom HRC osigurača ili MCB jedinica.

Plan će strujnih krugova biti tiskan na negorivom materijalu i pričvršćen na unutarnju stranu vrata svake razvodne ploče.

Razvodne će ploče biti opremljene odgovarajućim izolatorskim prekidačem. Uređaj povratne struje od 30 mA treba postaviti na svaki utikač ili na strujni krug za utikače.

#### **2.10.11 Zaštita i završna obrada**

Materijali i oprema unutar instalacije bit će propisno zaštićeni od korozije. Osim kod opreme s jedinstvenim svojstvima gdje pocinčavanje ne bi odgovaralo, metalne dijelove treba zaštititi vrućim pocinčavanjem. Svaku štetu na zaštitu treba sanirati. Vijci, matice i ostala spojna sredstva bit će proizvedeni od nehrđajućeg materijala ili propisno zaštićeni protiv korozije.

#### **2.10.12 Tvornički izrađeni sklopovi (FBA) za niskonaponske razvodne kutije, kontrolne centre motora i upravljačke ploče**

##### **2.10.12.1 Opći zahtjevi**

Ovi se zahtjevi odnose na izgradnju svih elektroničkih ploča, uključujući, ali ne ograničavajući se na upravljačke ploče, kontrolne centre motora, sklopke, kontrolne ploče, nadzorne ploče, kontrolno-razdjelne ploče, ploče kliznih vodova, sučelja, lokalne kontrolne ploče, lokalne upravljačke kutije.

Ukoliko nije drugačije navedeno, sklopna će oprema biti prema posljednjoj verziji normi HRN EN 60947 ili jednakovrijedno i HRN EN 60439 ili jednakovrijedno. Obrazac će razdvajanja biti Obrazac 2 te će biti dimenzionirani na veličine specificirane u Ugovoru za rad sa strujom do 600V, 50 Hz, dijagram uzemljenja TN-C i TN-S.

FBA treba izraditi tako da se normalno održavanje odvija sprijeda. Vrata će biti na šarkama sa bravom za ključanje standardnim ključem za svaki odjeljak.

FBA za vanjsko korištenje treba opremiti nehrđajućim kućištem. Vodonepropusno kućište treba osigurati minimalnu zaštitu IP55 i minimalno 1000 mm ispred opreme.

#### 2.10.12.2 Izvedba

Ploče sa samo prednjim ulazom će biti opremljene pričvršćenim vratima s predviđenim prolazom za kablove. Nije prihvatljivo korištenje vijaka i pričvršćenja vidljivih izvana. Vođenje kablova direktno između ili iza odjeljaka nije prihvatljivo.

FBA će biti modularnog tipa tako da se svaki četvrtasti odjeljak u sklopu ploče može odvojiti i opremiti samostalnim pristupnim vratima koja se mogu otvoriti do minimalnog kuta od 90°.

Kućište FBA će biti izrađeno od čeličnih ploča debljine minimalno 2.0 mm, jednake visine te krute konstrukcije, a sve u zaštiti min. IP54 kako je definirano normom HRN EN 60529 ili jednakovrijedno. Završna će boja ploča biti prema standardu proizvođača.

Treba postaviti čvrste pregrade kako bi se odvojilo opterećenje svakog odjeljka od sabirničke komore te spriječio propadanje građevina u niže odjeljke, odnosno spriječio prodor oštećenja do drugih odjeljaka. Ukupna visina FBA, uključujući postolja, ne smije biti veća od 2300 mm. Izolirane ručke, kontrolni prekidači, dugmad, indikatorska svjetla i instrumentacija ne smiju biti postavljeni manje od 500 mm i više od 1750 mm od razine gotovog poda.

FBA treba postaviti na specijalizirana postolja visine 100-125mm, izrađena od čeličnih limova ili cijevi, tvornički zaštićenih od korozije. Postolje će biti uvučeno 10 – 12 mm od vertikalnog lica ploče kako bi se postigla kontinuirana ravna površina prednjice. Postolja treba propisano postaviti i poravnati na konstrukciju poda prije montaže i učvršćenja FBA na njih.

Minimalni će razmak baze FBA i poklopca biti 200 mm, a minimalni razmak između poklopca i priključnog terminala treba također biti 200 mm. Interne će komponente biti pričvršćene za montažne ploče.

Broj kablova postavljenih kroz interni kanal ne smije rezultirati prostornim koeficijentom većim od 45 %.

#### 2.10.12.3 Sabirnice

Sabirnice će biti izrađene od bakra i imati zaštitu od dodira. Mehanički i dielektrični kapacitet sabirnica i spojnih elemenata mora biti takav da bez ikakvog oštećenja provode struju pod najtežim uvjetima koji se mogu pojaviti unutar električnih instalacija.

Dimenzije će bakrenih elemenata sabirnica biti jednake kroz cijelu ploču te će sabirnice biti jednakog nivoa kao i ulazni distributivni prekidač, osim ako nije drugačije definirano.

Sabirnice će biti smještene u zasebne komore prema normi IEC 60439 ili jednakovrijedno te kontinuirane u svim sekcijama.

Naponski će vodovi biti iste konstrukcije i iste razine zaštite kao i glavne sabirnice.

Spojevi do i iz sabirnica će biti ili potpuno izolirani ili s odgovarajućim ekranima te svaki poklopac ekrana sabirnice i spoja treba označiti oznakom upozorenja.

Treba osigurati jednostavan pristup sabirnicama radi naknadnog spajanja.

Vrijednost, potporanj i veze glavnih spojeva sabirnice i glavnog strujnog kruga bit će projektirane za rad da izdrže isto kratkotrajno opterećenje kao i sabirnica.

Odjeljci će sabirnica biti takvi da rade u okruženju bez prisilne ventilacije.

Transformatori će struje biti šipkastog tipa, preciznosti do HRN EN 60044 ili jednakovrijedno i postavljeni na izlazu kod kablova od ACB ili MCCB.

#### 2.10.12.4 Grijači i rashladni ventilatori

Svaki će FBA odjeljak pune visine imati protukondenzacijski grijač upravljani termostatom i on/off prekidačem. Protukondenzacijski će grijači biti opskrbljivani preko MCB razvodne ploče koja se opet napaja preko FBA pomoćnih uređaja ili razvodne ploče građevine.

Isključujući odjeljke sa sabirnicama, odjeljke koji sadrže opremu osjetljivu na toplinu koja može nastati tijekom normalnog rada, treba opremiti prisilnim rashladnim ventilatorima. Ventilatori će biti opremljeni filterima kako bi se zadržao propisani nivo prašine i vlage FBA. Tamo gdje su postavljeni ventilatori treba osigurati njihovo automatsko paljenje kada kod se aktivira uređaj koji generira toplinu. Na vrata odjeljka treba postaviti indikator kvara ventilatora ili pregrijavanja odjeljka.

#### **2.10.13 Unutarnje ožičenje ploča**

Unutarnje će ožičenje ploča biti preko kablova izoliranim PVC-om, usklađenim sa HRN HD 603 ili jednakovrijedno.

Kablovi će biti u sljedećim bojama:

- |     |             |                      |
|-----|-------------|----------------------|
| (a) | Faze:       | crvena, plava, smeđa |
| (b) | Nula:       | svjetloplava         |
| (c) | Kontrola:   | sivo-crna            |
| (d) | Uzemljenje: | zeleno-žuta.         |

Sukladno s dijagramima, kablovi će strujnih krugova biti numerički ili slovno označeni na oba kraja ukazujući spoj strujnog kruga. Prihvatljivo je označavanje kablova strojevima za direktno označavanje. Naljepnice nisu prihvatljive.

Svi terminali koji mogu biti pod naponom, kada je odjeljak izoliran vlastitom izolacijom, bit će prekriveni prozirnom plastikom s oznakom upozorenja „Opasnost, terminal pod naponom” te oznakom napona jasno naznačenom na plastici. Plastično će prekrivalo biti učvršćeno vijcima i dovoljno veliko da prekrije sabirnice terminala.

Kontrolno ožičenje će imati izolirane zakrivljene završetke. Za svaku prekinutu jezgru treba osigurati terminal. Različite napone treba završiti na odvojenim sabirnicama terminala.

Strujne krugove treba odvojiti od niskonaponskih i signalno-upravljačkih kablova.

#### 2.10.13.1 Završetci kablova

Kablovi će biti završeni na internim nosačima stezaljki koji trebaju osigurati prostor od minimalno 300 mm od kablovskih lukova te će biti odgovarajućih dimenzija kako bi osigurali da se svaki kabl može izvaditi bez micanja ostalih kablova.

Potrebno je osigurati minimalno 150 mm prostora ispod i iznad nosača stezaljki kako bi se moglo pristupiti stezaljkama. Tamo gdje je potrebno, osigurat će se kabelska staza za pričvršćenje kablova.

Kontrolno će ožičenje imati izolirane zakrivljene završetke. Svaka će žica biti spojena na jedan terminal. Na mjestima gdje su različite voltaže završene na istoj vodilici, treba osigurati razdvojene i izolirane particije te označiti različite voltaže.

Završetci će biti takvi da ne dođe do mehaničkog naprezanja u kablovima tijekom normalnog zatezanja i postavljanja. Kablovi i jezgre kablova treba identificirati omotavanjem krajeva plastičnom ljepljivom trakom.

Rezervne vodiče treba završiti na odgovarajućim terminalima s ostavljanjem dovoljne duljine da dohvate bilo koji drugi kontrolni terminal unutar istog odjeljka.

#### 2.10.13.2 Sabirnice

Sabirnice će biti onog tipa koji sadrži pozitivne mehaničke stezaljke na spoju, potpuno omotane te odgovarajuće za ugradnju na standardne DIN vodilice ili jednakovrijedno.

Instrumenti koji koriste ravne kableske priključke, D-Sub priključke ili DIN priključne trake ili jednakovrijedno za svoje spajanje, bit će završeni na DIN ili jednakovrijedno sučelju vodilica koje se sastoje od električnog priključka i spojnog terminalnog bloka s identifikacijom terminala.

Tamo gdje je to potrebno, dva vodiča će se spojiti na jednu stezaljku korištenjem dvostrukog završetka. Za instrumente koji trebaju odvojeni izvor, moraju se osigurati mobilni terminali s osiguračima.

Glavne sabirnice i sabirnice korištene za napone od i iznad 110 V AC, bit će opremljeni odgovarajućim oznakama upozorenja.

Sabirnice će biti označene i u skladu s odgovarajućim shemama ili dijagramima ožičenja. Svaki će odjeljak imati minimalno 10 – 15% (najviše moguće) dodatnih sabirnica za naknadno korištenje.

#### 2.10.13.3 Uzemljenje

FBA će biti opremljeni čvrstom bakrenom šipkom za uzemljenje udaljenom od svih nosača i ulaza kablova. Šipke za uzemljenje će biti površine poprečnog presjeka od 120 mm<sup>2</sup> ili 50% od provodne sabirnice, što god je veće.

Šipka za uzemljenje će biti pune duljine kao i FBA te razdvojena samo na dijelovima korištenim za potrebe transporta i ugradnje. Na mjestima razdvajanja, šipka će biti spojena s minimalno dva vijčana spoja. Bakreni će spojevi biti očišćeni i konzervirani. Na svakom kraju šipke treba omogućiti spajanje šipke uzemljenja na glavni sustav uzemljenja.

Dijelovi kućišta i metalne konstrukcije, koji ne provode struju, bit će spojeni na šipku uzemljenja kod svakog FBA. Vrata treba također spojiti na šipku uzemljenja korištenjem odgovarajuće dimenzioniranog fleksibilnog vodiča uzemljenja.

Glavni terminali uzemljenja ne smiju biti manji od M8 ili slično. Površine opreme, koja se spaja na uzemljenje, bit će očišćena od boje ili drugog nevodljivog materijala.

#### 2.10.13.4 Izolacija

##### 2.10.13.4.1 Opći zahtjevi

Ukoliko nije drugačije navedeno, sredstva za izolaciju sastoje se od zrakonepropusnih prekidača ili MCCB smještenih u metalna kućišta.

Poklopac će kućišta biti takav da onemogući otvaranje kada je prekidač zatvoren odnosno da ne bude moguće zaklopiti prekidač ukoliko poklopac nije dobro zatvoren.

Treba osigurati indikator pozicije prekidača (npr. ON ili OFF). Indikator će biti jasno vidljiv s normalne upravljačke pozicije. Prekidači će osigurača zakačenih na vrata i gotova kućišta sklopki biti tako montirani da za upravljanje sklopkom prekidača nije potrebno produljenje. Prekidače treba moći zaključati samo ako su u „OFF” poziciji.

Pomične kontakte treba moći ukloniti radi održavanja. Fiksni će kontakti biti potpuno obloženi.

Mora postojati mogućnost spoja pomoćnih kontakata te treba osigurati minimalno dva rezervna pomoćna kontakta za svaku jedinicu.

#### *2.10.13.4.2 Prekidači*

Ugrađeni prekidači moraju moći kontinuirano provoditi maksimalnu struju. Prekidači će biti u skladu s normom HRN EN 60927 ili jednakovrijedno i trebaju moći izdržati nivo kvara sustava prema specifikaciji. Prekidači će biti opremljeni odgovarajućim zaštitnim sustavom.

Profilirana će kućišta prekidača biti opremljena rotirajućim ručkama. Prekidači će biti opremljeni odgovarajućim zaštitnim sustavom.

Kompaktni prekidači u lijevanom kućištu MCCB, kod kojih nazivna jakost prelazi 100 A, opremit će se prenaponskim termalnim uređajem koji predstavlja obrnuto svojstvo struja-vrijeme i podesivim elektromagnetnim uređajem za razdvajanje. Kompaktni prekidači u lijevanom kućištu MCCB uključivat će barem sljedeća svojstva:

- (a) mehaničko i električno blokiranje
- (b) mehanički pokazatelj otvoreno, zatvoreno i status okidača
- (c) učvršćenim mehanizmom
- (d) barem jedan pomoćni beznaponski kontakt, povezan s izlaznom stezaljkom za daljinsku indikaciju
- (e) jezgra vodiča i vodič minimalne snage, gdje je potrebno.

Za zračne prekidače treba osigurati transportne vodilice, u skladu sa zahtjevima, kako bi se osiguralo postavljanje i uklanjanje prekidača kod održavanja.

#### *2.10.13.4.3 Sklopke osigurača*

Razdjelnici i razdjelnici s osiguračima, bit će u skladu s posljednjim verzijama normi HRN EN 60947 ili jednakovrijedno i HRN EN 60129 ili jednakovrijedno i moći će podnijeti prekid struje, ali ne i grešku u sustavu. Izolatori će omogućiti zatvaranje strujnog kruga u uvjetima kvara strujne mreže.

Razdjelnici i razdjelnici s osiguračima trebaju omogućiti spoj pomoćnih kontakata. Za svaki razdjelnik ili automatski prekidač, treba osigurati dva rezervna pomoćna kontakta.

Ulazno napajanje i sabirnice, postavljeni za struju jakosti 800 A i više, bit će opremljeni sa odgovarajućim trolnim zračnim prekidačem s namotanom zatvarajućom oprugom. Za jakost ispod 800 A, koristit će se osigurači ili MCCB.

Prekidači trebaju odgovarati za lokalni ili daljinski rad. Daljinski signali otvaranja ili zatvaranja prekidača dolaziti će iz PLC-a.

Prekidači će biti opremljeni pomoćnim kontaktima povezanim sa sabirnom sekcijom za indicaciju statusa.

Zračni će prekidači ulaznog napajanja biti kompletirani sa samonapajajućom elektroničkom prenaponskom zaštitom te zaštitom pogreške faza i uzemljenja. Kao dodatak, tamo gdje je odgovarajuće, zaštita od greške kod uzemljenja bit će opremljena uređajem za interno „slanje” i „primanje” kako bi se omogućio paralelni rad s VN razvodnom pločom.

#### 2.10.13.5 Zahtjevi za mjerenje ulaznog napajanja

Svako ulazno napajanje u razvodni elektroarmar mora imati kontrolu napona u sve tri faze. Uređaj treba imati pomoćni kontakt koji će biti spojen na PLC. Osim uređaja potrebno je imati voltmetarsku preklopku s odabirom pregleda prisutnosti napona na instrumentu koji se nalazi na vratima elektroarmara.

#### **2.10.14 Osigurači**

Razvodne ploče i ploče s osiguračima bit će opremljene sa nosačima osigurača pripremljenim za prihvata HRC tipa osigurača prema normi HRN EN 60947 ili jednakovrijedno.

Osigurači će zaštite strujnog kruga motora biti kategorije radnih uvjeta 415 AC 80 (jakost do loma od 80 kA pri naponu od 415 V).

Treba se označiti identifikacija kruga i snaga osigurača.

Treba osigurati tri osigurača svake snage korištenih u sklopu, kao rezervnu. Rezervni će osigurači biti pričvršćeni s unutarnje strane vrata razvodne kutije ili pokrećakog odjeljka.

#### **2.10.15 Programibilni logički kontroleri - PLC**

Programibilni logički kontroleri će se kompletirati s ulazno/izlaznim modulima, komunikacijom s drugim PLC-ovima ili nekim drugim uređajima.

Svaka će RAM memorija biti opremljena sigurnosnom baterijom kako bi se osigurala 24-satna sigurnost u slučaju prekida napajanja. Treba osigurati indikatorsku lampicu „Baterija prazna”.

Pokazatelj će statusa I/O biti preko LED svjetala na pročelju modula, te bi trebao biti vidljiv i izvan ploče.

Tiskana shema na nezapaljivom materijalu treba pokazivati detalje svakog I/O te će biti trajno učvršćena na uređaj ili vrata ploče. Shema će biti vidljiva i izvan ploče.

Treba osigurati minimalno 50% slobodnih ulaza na 1 modulu od svih postavljenih u pripadajućem PLC-u.

Treba osigurati DIN ili jednakovrijedno vodilice za montažu terminala ulaznih i izlaznih signala. Tamo gdje se zahtijevaju izlazni releji, montirat će ih se na neki od terminala DIN ili jednakovrijedno vodilica.

Programibilni kontroler treba koristiti za upravljanje samo u automatskom modu. Ručni krugovi i zaštitni priključci će biti čvrsto povezani kako bi se osiguralo ograničeno funkcioniranje ukoliko dođe do kvara PLC-a.

Reset se treba izvršiti jednom tipkom ugrađenom na pročelje pokretača.

#### **2.10.16 Kvar napajanja, automatsko ponovno pokretanje**

Upravljački će krugovi biti tako podešeni da će se, pri povratu napajanja nakon kvara, oprema pod automatskim upravljanjem i oprema pod ručnim upravljanjem, koja treba raditi neprekidno, automatski ponovno pokrenuti. Ponovno će pokretanje pogona biti u fazama kako zahtjev za strujom ne bi nadmašio trenutno dostupne kapacitete.

#### **2.10.17 Zaštita od groma**

Zaštitu od groma treba primijeniti na upravljačkoj opremi i instrumentima gdje bi se krugovi i komponente mogle oštetiti prilikom električnog udara unutar signalnog ili naponskog kruga.

Jedinica će za zaštitu od groma biti ugrađena izvan glavnih ploča osim ako se ne omogući zaseban odjeljak koji sadržava odvojenu sabirnicu uzemljenja koja je spojena na odvojeno uzemljenje za zaštitu od groma.

#### **2.10.18 Indikacijski instrumenti**

Signalne će svjetiljke biti uniformne koliko je to god moguće kako bi se smanjila potreba za rezervnim dijelovima. Objektori i žarulje će biti lako zamjenjivi bez potrebe za specijaliziranim radnjama.

Signalne svjetiljke ne smiju biti manjeg promjera od 20 mm te će biti predviđene da se mogu promatrati i s prednjice i s bočne strane električne ploče. Svjetiljke će biti vidljive i pod jakim suncem. Boja svjetiljki će biti prema posljednjim normama.

Sve pomične komponente, vrata i poklopci bit će označeni. Tijelo osigurača bit će označeno specifikacijom vrijednosti osigurača. Svaka vrata ploča bit će označena (veličina slova ne manja od 8 mm) te će svaka upravljačka ploča i stanica također imati oznaku sa svim informacijama (veličina slova minimalno 12 mm).

Omogućit će se jedna (ili više) testnih tipki za ispitivanje žarulja.

#### **2.10.19 Oznake**

Sve će se oznake previdjeti od troslojne folije ili sličnog materijala, bijele boje s crnim slovima i brojevima. Oznake će biti pričvršćene kadmijskim vijcima da ne dođe do hrđanja. Oznake upozorenja i opasnosti bit će od sličnog materijala, žute boje sa crvenim slovima i brojevima. Kutovi oznaka bit će zaobljeni, a tekst će biti najmanje 4 mm visok.

#### **2.10.20 Stop – Isključi/ Izolacija**

Tipka stop – isključi ili prekidač greška/preopterećenje će biti u sklopu svakog elektromotora za izolaciju. Stop-prekidač treba moći prekinuti preopterećenje i zatvoriti strujni krug kod nastanka greške.

Treba osigurati oznaku upozorenja da se oprema može pokrenuti automatski.

### **3. PROPISI I NORME**

#### **3.1 Propisi**

Tijekom izvršenja Ugovora, Izvođač će uvažavati propise na snazi u RH. Izvođač je obavezan i odgovoran primjenjivati sve propise koji su na snazi u vrijeme ispunjenja Ugovora neovisno o tome da li su navedeni ili ne u ovim Tehničkim Specifikacijama. Napominje se da u ovom Ugovoru pojam Izvođač uključuje i Projektanta.

#### **3.2 Norme**

Tijekom izvršenja Ugovora, Izvođač će uvažavati norme izričito navedene u ovim Tehničkim Specifikacijama ili bilo gdje u Ugovoru. Također, Izvođač je nužan uvažavati norme na koje upućuju važeći zakoni RH. Ukoliko tijekom ispunjenja Ugovora na snagu stupe nove norme koje dozvoljavaju manje stroge tehničke kriterije i/ili uvjete Ugovora, Izvođač će se pridržavati onih navedenih u ovim Tehničkim Specifikacijama, osim ako Inženjer ne odredi drugačije.

*Za sve nacionalne norme kojima su prihvaćene europske norme, europska tehnička odobrenja, zajedničke tehničke specifikacije, međunarodne norme, druge tehničke referentne sustave koje su utvrdila europska normizacijska tijela, odnosno nacionalne norme, nacionalna tehnička odobrenja ili nacionalne tehničke specifikacije, a koje su navedene u ovoj tehničkoj dokumentaciji, sukladno članku 209 Zakona o javnoj nabavi (NN 120/2016) priznaju se „jednakovrijedne“.*

Svi proizvodi, procesi ili usluge koji ovim Ugovorom nisu u potpunosti i jednoznačno određeni normama, ili koji ne pokrivaju norme, moraju biti takvog tipa i kvalitete koje odredi Inženjer.

Kada Zakon zahtijeva davanje potvrde kupcu, na njegov zahtjev, navodeći sukladnost sa normama po pitanju isporučenog proizvoda ili usluge, Izvođač će pribaviti takvu potvrdu i proslijediti je Inženjeru.

Smatra se da ugovorna cijena uključuje sve troškove i izdatke potrebne za udovoljenje zakonima i normama kako je određeno Ugovorom.

Važeće je norme moguće provjeriti na web stranicama Hrvatskog zavoda za norme, <http://www.hzn.hr/>

Također, Izvođač je dužan poštivati odredbe svih normi na koje upućuju pojedini glavni projekti, ukoliko to nije u suprotnosti s ovim Tehničkim Specifikacijama.

#### **Napomena:**

**Sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi, za bilo koje navođenje sukladnosti s normama, u ovoj Dokumentaciji o nabavi (knjige 1-5), za svaku navedenu normu se podrazumijeva ta konkretna norma ili jednakovrijedno. Dokazivanje da rješenja (robe, radovi, usluge) koja ponuditelj predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve pojedine navedene norme mora biti u ponudi ponuditelja zadovoljavajuće prikazano, odnosno ponuditelj u ponudi treba na zadovoljavajući način dokazati da rješenja koja predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju postavljene zahtjeve. Prethodno navedeno dokazivanje jednakovrijednosti je potrebno dostaviti sukladno članku 213. Zakona o javnoj nabavi, s time da tijelo koje je izdalo dokument kojim se dokazuje jednakovrijednost s pojedinim normama (ocjena sukladnosti) mora biti akreditirano u skladu s Uredbom (EZ) br. 765/2008 Europskog parlamenta i Vijeća.**



Ovom dokumentacijom o nabavi, za izgradnju sustava odvodnje otpadnih voda, predviđena je ugradnja materijala i proizvoda kojom je omogućeno ravnopravno sudjelovanje svih potencijalnih sudionika u postupku nadmetanja, kako s osnove domaćih ili uvoznih proizvoda, tako i s osnove domaćih ili stranih ponuditelja. Proizvodi i materijali koji su navedeni u dokumentaciji o nabavi se nalaze u proizvodnim programima domaćih i stranih tvrtki i kao takvi se predstavljaju širom osnovom za odabir mogućnosti nuđenja pojedine vrste materijala i proizvoda.

Ukoliko tehničke specifikacije ili troškovnici sadrže ime robne marke, smatra se da su takvi nazivi isključivo u opisne svrhe te da je ponuditelj slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu marku ili model koji odgovara zahtjevima naručitelja. Također ukoliko tehničke specifikacije i troškovnici sadrže određenu normu bez navoda „ili jednakovrijedno“ ponuditelj je slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu normu koja odgovara zahtjevima naručitelja.