



VODOOPSKRBA I ODVODNJA  
ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.

Koledovčina ulica 1, 10 000 Zagreb  
(dalje u tekstu „Naručitelj“)

# DOKUMENTACIJA O NABAVI

za projekt sufinanciran od EU

## Projekt prikupljanja, odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda na području aglomeracije Vrbovec

**IZGRADNJA ODVODNOG KOLEKTORA OD  
LOKACIJE UPOV-a VRBOVEC DO ISPUSTA U  
RIJEKU LONJU**

# Knjiga 3

## Tehničke specifikacije

Evidencijski broj javne nabave: **E-MVRA-8-2019**

Zagreb, rujan 2019.



Ova Dokumentacija o nabavi sastoji se od:

Knjiga 1	UPUTE PONUDITELJIMA I OBRASCI
Knjiga 2	UGOVORNA DOKUMENTACIJA
<b>Knjiga 3</b>	<b>TEHNIČKE SPECIFIKACIJE</b>
Knjiga 4	TROŠKOVNIK
Knjiga 5	NACRTI I OSTALA DOKUMENTACIJA

## Sadržaj Knjige 3

<b>1.</b>	<b>OPIS RADOVA .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Uvod .....	3
1.2.	Specifične informacije o području .....	6
1.3.	Opseg radova.....	8
1.4.	Gradilište .....	10
1.5.	Izvođenje radova .....	14
1.6.	Kontrola i osiguranje kvalitete .....	65
1.7.	Procedure vezane za projektnu dokumentaciju .....	77
1.8.	Projekti koje treba izraditi i dozvole koje treba ishoditi Izvođač .....	80
1.9.	Opis radova .....	82
1.10.	Zahtjevi za uređenje Gradilišta .....	83
1.11.	Ispitivanja.....	85
1.12.	Testovi po dovršetku i Preuzimanje .....	86
<b>2.</b>	<b>OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE .....</b>	<b>88</b>
2.1.	Općenito – građevinski radovi .....	88
2.2.	Materijali i radovi.....	90
2.3.	Radovi rušenja i čišćenja.....	103
2.4.	Radovi na cestama .....	105
2.5.	Ostali elementi .....	105
2.6.	Ograđivanje i uređenje površina .....	110
<b>3.</b>	<b>ZAKONI I NORME .....</b>	<b>136</b>
3.1.	Zakoni .....	136
3.2.	Norme .....	139

## **1. OPIS RADOVA**

### **1.1. UVOD**

#### **1.1.1. OKVIR PROJEKTA**

*PROJEKT PRIKUPLJANJA, ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA NA PODRUČJU AGLOMERACIJE VRBOVEC* sufinancira se sredstvima EU u okviru Operativnog programa za konkurentnost i koheziju 2014.-2020. Sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 78/12) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 97/12) određena je struktura sustava upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata nakon stjecanja punopravnog članstva Republike Hrvatske u Europskoj uniji; Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije određeno je Koordinacijskim tijelom, Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije (ARPA) određena je kao Revizijsko tijelo, Ministarstvo financija određeno je kao Tijelo za ovjeravanje, upravljačko tijelo Operativnog programa Okoliš – Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, posredničko tijelo razine 1 Operativnog programa Okoliš – Ministarstvo poljoprivrede, posredničko tijelo razine 2 Operativnog programa Okoliš – Hrvatske vode, korisnik projekta i naručitelj je **VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.**

Sva navedena nacionalna tijela imaju obvezu kontrole *PROJEKT PRIKUPLJANJA, ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA NA PODRUČJU AGLOMERACIJE VRBOVEC* i s tog osnova pristup svim informacijama. Revizijska i druga kontrolna tijela Europske komisije također imaju obvezu kontrole *PROJEKT PRIKUPLJANJA, ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA NA PODRUČJU AGLOMERACIJE VRBOVEC* i s tog osnova pristup svim informacijama.

Hrvatske vode kao posredničko tijelo razine 2 imaju, od svih navedenih nacionalnih tijela, primarni zadatak kontrole *PROJEKT PRIKUPLJANJA, ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA NA PODRUČJU AGLOMERACIJE VRBOVEC* te sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“, 78/12, 143/13, 157/13) imaju obvezu obavljanja kontrola jesu li robe, radovi, usluge koji su financirani stvarno isporučeni, jesu li izdaci koje je korisnik prikazao stvarno nastali, te udovoljavaju li nacionalnim pravilima i pravilima Europske unije tijekom cijelog razdoblja provedbe i trajanja projekta:

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

#### **1.1.2. LOKACIJA PROJEKTA**

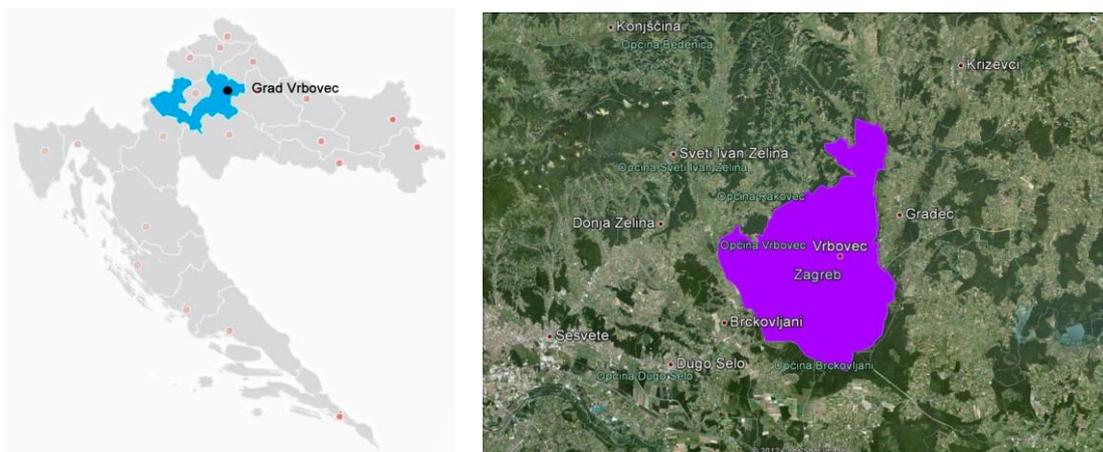
Grad Vrbovec nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske, u Zagrebačkoj županiji, točnije u njenom sjeveroistočnom dijelu. Grad Vrbovec nalazi se 40 km sjeveroistočno od središta Zagreba. Zauzima ukupnu površinu od 159,05 km<sup>2</sup> i čini 5.16 % sveukupne površine Zagrebačke županije. Grad

Vrbovec sastoji se od 42 naselja u kojima je prema Popisu 2001. živjelo 14.658 stanovnika, tako da je prosječna gustoća naseljenosti iznosila 92,16 stanovnika na km<sup>2</sup>. Na području Grada 1991. godine je u 41 naselju na površini od 159,05 km<sup>2</sup> živjelo 13.303 stalnih stanovnika tako da je prosječna gustoća naseljenosti iznosila 83,64 stanovnika na km<sup>2</sup>. Iz navedenih podataka je vidljivo da je došlo do porasta broja stanovnika u razdoblju od 1991 do 2001. godine.

Aglomeracija Vrbovec prostorno povezuje zagrebačku regiju s Bjelovarsko-bilogorskom i Koprivničko-križevačkom županijom. Na zapadu aglomeracija Vrbovec graniči s Gradom Sveti Ivan Zelina te s općinama Preseka i Rakovec. Na jugu graniči s općinama Brckovljani i Kloštar Ivanić, a na istoku s općinama Gradec i Dubrava. Dio sjeveroistočne granice aglomeracije Vrbovec ujedno je i granica Zagrebačke županije s Koprivničko-križevačkom županijom.

Na području aglomeracije Vrbovec prevladavaju ravni tereni i tereni umjerenog nagiba, što osigurava neometano gospodarsko iskorištavanje i uvođenje infrastrukture.

U ovoj Knjizi 3 Dokumentacije za nadmetanje prikazane su specifikacije izgradnje odvodnog kolektora od UPOV-a Vrbovec do ispusta u rijeku Lonju. Trasa je većim dijelom postavljena južno od grada Vrbovca u koridoru poljskih putova.



**Slika 1:** Prikaz grada Vrbovca na karti Hrvatske

### 1.1.3. OPIS PROJEKTA

Za uspostavu sustava odvodnje otpadnih voda sa UPOV-a Vrbovec do ispusta u rijeku Lonju predviđena je izgradnja:

1.	Tlačno - gravitacijskog kolektora DN 500 mm	L ≈ 6050 m';
2.	Revizijskih okana dimenzija 1,5 x 1,5	34 kom;
3.	Odzračnih revizijskih okana dimenzija 1,5 x 1,5	30 kom;
4.	Sifonskih prijelaza	2 kom;
5.	Ušća	1 kom;

od lokacije UPOV-a Vrbovec do ispusta u postojeći kanal (k.č.br. 4691, k.o. Luka) te nastavno u rijeku Lonju.

Na temelju provedenih analiza u okviru novelacije studije izvodljivosti "Projekt ulaganja u vodoopskrbu i odvodnju u Vrbovcu" utvrđeno je da je najpovoljnija trasa za vođenje spojnog kolektora u koridoru čestice vodotoka Zlenin, duljine oko L≈5100m.

Međutim, s obzirom da vodotok Zlenin nema stalni protok vode, uvažavajući strože kriterije ispuštanja prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/2013, 43/2014, 27/2015, 3/2016), vezano uz osjetljivost prijemnika pročišćenih otpadnih voda s UPOV-a "Vrbovec, a sve sa ciljem održavanja dobrog stanja vodnog tijela odlučeno je da se kao prijemnik pročišćenih otpadnih voda odabere rijeka Lonja.

#### 1.1.4. TIJELA NADLEŽNA ZA KOMUNALNU I DRUGU INFRASTRUKTURU

Popis nadležnih tijela dan je u tablici u nastavku:

**Tablica 1:** Popis nadležnih tijela

<b>UPRAVLJANJE VODAMA</b>	Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za gornju Savu Ulica grada Vukovara 271/VIII, Zagreb
<b>DRŽAVNE CESTE</b>	Hrvatske ceste d.o.o, Poslovna jedinica Zagreb, Ispostava Zagreb Vončinina 3, 10 000 Zagreb, Hrvatska
<b>DRŽAVNE AUTOCESTE</b>	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Širolina 4 10000 Zagreb
<b>ŽUPANIJSKE I LOKALNE CESTE</b>	Županijska uprava za ceste Zagrebačke županije, Remetinečka cesta 3, Zagreb
<b>ODVODNJA OTPADNIH VODA</b>	Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o. Koledovčina ulica 1, 10 000 Zagreb
<b>DISTRIBUCIJA ELEKTRIČNE ENERGIJE/ OPERATOR PRIJENOSNOG SUSTAVA</b>	HEP ODS d.o.o. Domobranska 14 a 10420 Dugo Selo
<b>TELEKOMUNIKACIJE</b>	HAKOM Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9 10110 Zagreb
<b>ARHEOLOŠKI LOKALITETI</b>	Ministarstvo kulture RH Uprava za zaštitu kulturne baštine Konzervatorijski odjel Zagreb Mesnička 49, Zagreb

## **1.2. SPECIFIČNE INFORMACIJE O PODRUČJU**

### **1.2.1. KLIMA I VRIJEME**

Na području Zagrebačke županije prevladava umjerena kontinentalna klima s toplim ljetima i umjereno hladnim zimama, povremeno sa snježnim padalinama. Najviše padalina ima u kasno proljeće, rano ljeto i jesen, a najmanje u zimi i u rano proljeće. Nema izrazito sušnih niti vlažnih razdoblja, a godišnja količina padalina smanjuje se od zapada prema istoku.

Općenito klima sjeverozapadnog dijela Hrvatske u kojem se nalazi i Zagrebačka županija prema Köpponeovoj klasifikaciji ima oznaku Cfbwx. Ova oznaka označava umjereno toplu kišnu klimu s toplim ljetom, bez izrazito suhog razdoblja. Najmanje oborine ima zimi, a dva podjednaka oborinska maksimuma godišnje uočavamo u kasno proljeće i u kasnu jesen. Slovo b kazuje da je srednja temperatura najtoplijeg mjeseca u godini niža od 22 °C, a uz to bar četiri uzastopna mjeseca imaju srednju temperaturu višu od 10 °C.

### **1.2.2. HIDROLOŠKE I INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA**

#### **1.2.2.1. Geološke značajke šireg područja**

Prema Osnovnoj geološkoj karti, list Ivanić Grad (M 1:100 000) trasa odvodnog kolektora nalazi se na području Lonjske grabe gdje prevladavaju močvarni i barski sediment ispresijecani naslagama mrtvaja. Sjeverni dio trase se sastoji od područja na kojem su zastupljeni močvarni (lb) sedimenti među kojima prevladavaju barski prapori. Ovi sediment su pretežito sitnozrni, nevezani ili slabo vezani, glinoviti ili pjeskoviti siltovi, smeđe-žutih do smeđe-sivih nijansi. U vertikalnom profilu nalaze se i ugljevite gline ili rijetki proslojci treseta, debljine do 1 metar. Vrlo rijetko, unutar ovi naslaga, nalaze se slojevi lignita do 15 centimetara debeli. Južni dio trase se nalazi na području barskog sedimenta (b).

U podlozi ovih naslaga nalaze se barski prapori, koji predstavljaju nepropusnu podlogu. Iz Savskog aluvija, permanentno se natapa i poplavljuje ovaj pojas, tako da su naslage pod vodom ili natopljene najveći dio godine. Uglavnom razvijeni su glinoviti siltovi, tamnosivih i smeđih nijansi. Područje barskog sedimenta presijecaju naslage mrtvaja (am), koje izgrađuju male površine neposredno uz napuštene ili djelomično aktivne vodotoke.

U njima se stalno zadržava voda, koja oscilira ovisno o vodostajima većih rijeka iz neposrednog okruženja. Sedimenti mrtvaja su tamnosive do sive, sitnozrne, nevezane stijene, mjestimično muljevite u kojima prevladavaju glinoviti siltovi i siltozne gline s visokim udjelom organskih materijala. Veoma su tanki (od par decimetara do metra) i ne predstavljaju bitan litološki član u stratigrafskom pogledu, međutim u hidrogeološkom pogledu značajni su jer imaju visoku saturaciju vodom i time determiniraju bitne ekološke elemente ovog područja. Na temelju geoloških karata, stručne literature kao i na temelju geotehničkih podataka sa okolnih lokacija očekuje se sljedeći karakteristični presjek tla:

- Nasip (0 – 1 m), neposredno uz površinu tla se nalazi nasipani materijal odnosno slojevi nasipanih šumskih putova koji se sastoje od zaglinjenog šljunka / drobljenog kamena dobre zbijenosti.
- 1 – 5 m - prašinasta glina srednje plastične konzistencije CH/CL
- 5 - 10 m - prašinasta glina sa finim pijeskom CH
- 10 - 15 m - prašinasta glina srednje plastične konzistencije CH
- Mogući su nailasci na proslojke treseta i organske gline.

- Razina podzemne vode prati razinu vode u obližnjim vodotocima. Za vrijeme visokih voda u spojnom kanalu Zelina - Lonja - Glogovnica - Česma poplavljuje sjeverno gravitirajuće područje. Na spojnom kanalu na vodomjeru Poljanski Lug 12.02.2014. izmjerena je maksimalna visoka voda 106,31 m.n.m. Prema geodetskoj snimci detektirana visina vodnog lica je na koti 102.22 mnv. Visina vodnog lica se očekuje između 1,0 do 5,5 m ispod površine terena.

#### **1.2.2.2. Hidrološke značajke šireg područja**

U hidrološkom smislu prostor Zagrebačke županije karakterizira vodni sliv rijeke Save i prisavska ravnica u kojoj su koncentrirane vode te rijeke i njezinih pritoka, a takva koncentracija uvjetuje međuovisnost površinskih i podzemnih voda u smislu količine i kakvoće.

Sava je u svom dijelu toka kroz Županiju nizinska rijeka veoma varijabilnog vodostaja sa sezonskim bujicama. Visoki vodostaji javljaju se u proljeće i jesen, a niski ljeti.

Sav ostali prostor Županije aluvijalne su ravni Save i njezinih pritoka. Većina pritoka je s lijeve strane Save, a najznačajniji su Sutla, Krapina i Lonja. Sutla je granična rijeka s Republikom Slovenijom. Relativno prostranom ravnicom između Marijagoričkog pobrđa i Medvednice protječe rijeka Krapina, najveća rijeka na tom zapadnom dijelu Županije.

U istočnom dijelu Županije najveća rijeka je Lonja, s pritocima Črncom i Česmom. Lonja je na tom prostoru nizinska rijeka koja teče paralelno s rijekom Savom, oblikujući močvarno Lonjsko polje.

Na desnoj obali Save značajniji pritoci su Bregana, Gradna i Rakovica.

Veći dio južne savske aluvijalne ravni odvodi rijeka Odra u rijeku Kupu. Krajnji jugozapadni dio županijskog prostora odvodnjava se u rijeku Kupu, koja djelomično čini i južnu granicu Županije. Glavni pritok rijeke Kupe na tom dijelu je Kupčina, kojoj pritječe većina vodotoka sa Žumberka. U porječju Kupe je i najniži podvodni, močvarni dio Županije oko Crne Mlake.

### **1.3. 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
- 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
- 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 kažnjenjem što se Izvođaču neće nadoknaditi prema uvjetima Ugovora
- ispitivanje vodonepropusnosti izvedenih gravitacijskih cjevovoda
- tlačne probe izvedenih tlačnih cjevovoda
- izvođenje CCTV inspekcije izgrađene kanalizacijske mreže
- 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/elektro-radova
- ispitivanje i puštanje u pogon radova
- obavještanje 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.

## **1.4. GRADILIŠTE**

### **1.4.1. UREĐENJE GRADILIŠTA**

Gradilište mora biti uređeno tako da je osigurano nesmetano i sigurno izvođenje radova, te osigurano od neovlaštenog pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.

Sav materijal, uređaji postrojenja i oprema potrebni za izgradnju odnosno za izvođenje radova na gradilištu, moraju biti složeni tako da je omogućen lak pregled i ručno ili mehanizirano uzimanje bez opasnosti od rušenja i slično.

U slučaju malog prostora na gradilištu kao i s obzirom na faze izvođenja građevinskih radova, doprema materijala mora biti vršena u količinama prema dinamici i planu izvođenja radova, i to u količinama koje se mogu lako složiti bez zakrčenja prolaza i opasnosti od rušenja.

Pomoćni pogoni na gradilištu, kao tesarske, bravarske, stolarske i druge radionice moraju biti pravilno smješteni van opasnih zona na gradilištu.

Prije početka svih radova na gradilištu moraju se osigurati higijensko-sanitarni uređaji, zahodi, umivaonici, instalacije za pitku vodu, prostorije za boravak radnika u vrijeme vremenskih nepogoda u toku rada i za sušenje mokre odjeće i dr.

Svi strojevi i uređaji koji će se koristiti na gradilištu odgovarati će specifičnim uvjetima u pogledu zaštite na radu. Prije postavljanja u upotrebu biti će pregledani i provjereni u pogledu njihove ispravnosti. Svi strojevi i uređaji sa ugrađenim elektromotorom i instalacijom biti će zaštićeni od udara električne struje, a svi rotirajući dijelovi zaštićeni. Upotreba uređaja i strojeva bez sigurnosnih sklopki neće biti dopuštena.

Pristupne putovi do gradilišta osigurava i uređuje Izvođač radova o svom trošku.

### **1.4.2. ZEMLJANI RADOVI**

#### **1.4.2.1. Općenito**

Pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 100 cm moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga sa bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala. Ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže. Svako potkopavanje je zabranjeno.

Kopanje zemlje na dubini većoj od 100 cm mora se izvoditi pod kontrolom određene osobe.

Pri strojnom kopanju zemlje, rukovatelj strojem ili poslovođa radova moraju voditi računa o sigurnosti radnika koji rade ispred ili oko stroja za iskop zemlje.

Tesarski radovi na podgrađivanju i razupiranju iskopa moraju se izvoditi stručno, na osnovu odgovarajućih normativa ili statičkih proračuna i crteža.

Ako se iskop zemlje vrši na mjestu gdje postoje instalacije plina, struje, vode ili drugo, radovi na iskopu moraju se vršiti po uputama i pod nadzorom stručne osobe tvrtke kojima pripadaju odnosno koje održavaju te instalacije i izvođača radova.

Ako su tijekom iskopavanja naiđe na instalacije, radovi se moraju obustaviti dok se ne osigura nadzor vlasnika instalacije. Prije vršenja iskopa zemlje ili čišćenja zemljom zatrpanih jama, bunara, kanala i drugog, mora se prethodno provjeriti da li eventualno nema ugljičnog monoksida, odnosno drugih štetnih, zapaljivih ili eksplozivnih plinova. Za silaženje radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju se osigurati čvrste ljestve tolike dužine da prelaze iznad ruba iskopa najmanje 75 cm.

Umjesto ljestava može se predvidjeti i izrada odgovarajućih stepenica ili rampi, ako je time osigurano kretanje radnika i za vrijeme oborina.

Ako se iskop zemlje vrši miniranjem radovi se moraju izvoditi prema postojećim propisima o miniranju.

Prije početka rada na iskopu zemlje, a uvijek poslije vremenskih nepogoda, mrazeva ili otapanja snijega i leda, rukovoditelj iskopavanja mora pregledati stanje radova i, po potrebi, poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere protiv opasnosti od obrušavanja bočnih strana iskopa.

#### **1.4.2.2. Kopanje rovova i kanala**

Iskop zemlje u dubini od 100 cm ( za temelje, kanale i sl. ) može se vršiti i bez razupiranja, ako to čvrstoća zemlje dozvoljava. Iskop zemlje u dubini većoj od 100 cm smije se vršiti samo uz postepeno osiguravanje bočnih strana iskopa.

Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa urađene pod kutom unutarnjeg trenja tla ( prirodni nagib terena ) u kom se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine veće od 200 cm.

Rovovi i kanali moraju se izvoditi u tolikoj širini koja omogućuje nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima.

Najmanja širina rovova odnosno kanala dubine do 100 cm određuje se slobodno. Pri dubini preko 100 cm, širina rova odnosno kanala mora biti tolika da čista širina rova odnosno kanala nakon izvršenog razupiranja bude najmanje 60 cm.

Drvo i drugi materijali koji se pri iskopavanju upotrebljavaju za razupiranje bočnih strana rovova i kanala moraju po svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojoj su namijenjeni, shodno postojećim tehničkim propisima odnosno hrvatskim standardima. Razupiranje rovova i kanala mora odgovarati geofizičkim osobinama, rastresitosti i pritisku tla u kome se vrši iskop, kao i odgovarajućem statičkom proračunu.

Iskopani materijal iz rovova i kanala mora se odbacivati na toliku udaljenost od ruba iskopa da ne postoji mogućnost obrušavanja tog materijala u iskop. Razmak između pojedinih elemenata oplata strana iskopa mora se odrediti tako da se spriječi osipanje zemlje, a u skladu s osobinama tla.

Oplata za podupiranje bočnih strana iskopa (rov, kanal, jama) mora izlaziti najmanje 20 cm iznad ruba iskopa, da bi se spriječio pad materijala sa terena u iskop. Pri izbacivanju zemlje iz iskopa, sa dubine preko 200 cm moraju se upotrebljavati međupodovi položeni na posebne podupirače. Međupodovi se ne smiju opterećivati količinom iskopanog materijala većom od određene, s kojom mora radnik biti upoznat prije početka rada i moraju imati ivičnu zaštitu visoku najmanje 20 cm.

Skidanje oplata i zasipanje iskopa mora se vršiti po uputi i pod nadzorom stručne osobe. Ako bi vađenje oplata moglo ugroziti sigurnost radnika, oplata se mora ostaviti u iskopu. Sredstva za spajanje i učvršćivanje dijelova podupirača, kao što su klinovi, okovi, vijci, čavli, žice i slično, moraju odgovarati važećim hrvatskim standardima. Ako se iskop zemlje za novi objekt vrši do dubine veće od dubine temelja neposredno postojećeg objekta, takav rad mora se vršiti po posebnom projektu, uz osiguranje mjera zaštite na radu i mjera za osiguranje susjednog objekta. Pri strojnom kopanju iskopa mora se voditi računa o stabilnosti stroja.

Prilikom strojnog kopanja iskopanu zemlju treba odlagati na udaljenost koja ne ugrožava stabilnost strana iskopa, ako po završnom iskopu treba vršiti i druge radove u iskopu. Rubovi iskopa smiju se opterećivati strojevima ili drugim teškim uređajima samo ako su poduzete mjere protiv obrušavanja uslijed takvih opterećenja.

Ako se u rovove i kanale nerazuprtih strana iskopa polažu cijevi, vodovi i slično, na mjestima na kojima je neophodan pristup radnika na dno iskopa radi vršenja potrebnih radova na tim cijevima, vodovima i sl., bočne strane rova odnosno kanala moraju se, u potrebnoj širini, osigurati od obrušavanja razupiranjem.

#### **1.4.2.3. Široki iskopi**

Nagib bočnih strana širokih iskopa određuje se prema vrsti tla. Iskopi za usjeke i zasjeke pri gradnji putova i slično smiju se izvoditi samo na osnovu odgovarajućeg projekta.

Putovi i rampe za odvoženje materijala moraju odgovarati čvrstoći terena i prijevoznim sredstvima. Njihov nagib ne smije biti veći od 40 %.

Utovarivanje materijala pomoću utovarivača ili drugog sredstva mehanizacije na teretno vozilo ne smije se vršiti preko kabine vozila, ako ta kabina nije zaštićena od mehaničkog oštećenja.

Podupiranje bočnih strana širokih i dubokih iskopa, kao i izvođenje slijepih zidova (zagata), mora se vršiti po planovima i prethodnim proračunima, vodeći računa o mogućnosti prodora vode i povećanih pritisaka u zidovima iskopa ili zagata. Ako se iskop vrši u blizini građevinskih i drugih objekata koji mogu utjecati na izvođenje radova, ovi radovi moraju se vršiti uz odgovarajuća osiguranja.

#### **1.4.2.4. Kopanje jama, bunara i revizionih okana**

Kopanje revizionih okana, retencijskih bazena, bunara i jama, bez obzira na njihovu namjenu odnosno upotrebu, kao i radovi na popravku i čišćenju bunara i revizionih okana, moraju se vršiti pod nadzorom određene stručne osobe.

Industrijski bunari, retencijski bazeni i revizionna okna smiju se izvoditi samo na osnovu projekta, koji obuhvaća i odgovarajuće mjere zaštite na radu.

Prije ulaska u bunar, retencijski bazen, reviziono okno ili jamu mora se prethodno provjeriti da se u njima ne nalaze opasni plinovi. Ako se utvrdi prisutstvo takvih plinova, silazak radnika u bunar, reviziono okno ili jamu može se dozvoliti tek poslije otklanjanja tih plinova i provjeravanja da tih plinova nema.

Provjeravanje prisutstva opasnih plinova i njihovo otklanjanje vrši određena stručna osoba. Pri kopanju bunara, retencijskih bazena, revizionih okana ili jama u blizini ugljenokopa, tvorničkih plinskih cjevovoda gradske odnosno industrijske kanalizacije i slično, u pravilu treba predvidjeti mogućnost pojave opasnih plinova. Provjeravanje prisutstva takvih plinova u bunarima, retencijskim bazenima, revizionim oknima ili jamama obavezno vrši određena stručna osoba odgovarajućim metodama i sredstvima.

Kopanje i razupiranje strana bunara, retencijskih bazena, revizionih okana ili jama mora se vršiti na osnovu statičkog proračuna i projekta, koji sadrži i odgovarajuće mjere zaštite na radu.

Radnici koji rade u bunarima, retencijskim bazenima, revizionim oknima i jamama moraju imati zaštitni pojas sa konopcem za izvlačenje i signalnim konopcem za davanje signala u slučaju opasnosti.

Radi zaštite radnika koji rade na dnu bunara, retencijskog bazena, revizionog okna ili jame od materijala koji pada iz naprave za izvlačenje iskopane zemlje, mora se postaviti zaštitna nadstrešnica na visini od najmanje 200 cm od dna iskopa.

Ako se pri kopanju bunara, retencijskog bazena, revizionog okna ili jame koriste betonski ili metalni obruči za potkopavanje, visina potkopa ne smije biti veća od 20 cm.

Radi sprečavanja padanja materijala u bunar, retencijski bazen, reviziono okno ili jamu, mora se opsegu ruba postaviti puna zaštitna ograda visoka najmanje 100 cm. Kao zaštitna ograda može poslužiti i zid bunara ili jame, s tim da se on pri eventualnom odronjavanju mora stalno dozidavati.

Silaženje na dno bunara, retencijskog bazena, revizionog okna ili jame i izlaženje u košari naprave za izvlačenje materijala, zabranjeno je.

Čekrk, odnosno vitlo za izvlačenje i spuštanje materijala mora u pogledu zaštitnih mjera odgovarati postojećim propisima o zaštiti na radu s dizalicama.

Ako se kopanje bunara, revizionih okana ili jama vrši miniranjem, moraju se, osim mjera zaštite na radu predviđenih postojećim propisima o miniranju, primjenjivati i ove mjere:

- paljenje mina smije se vršiti samo pomoću električnog uređaja s površine terena,
- prije ulaska u bunar, reviziono okno ili jamu poslije miniranja mora se prethodno izvršiti
- provjetravanje i provjeravanje da nema plinova u bunaru, revizionom oknu ili jami,
- prije nastavljanja radova poslije miniranja treba provjeriti stanje bočnih strana bunara,
- revizionog okna ili jame, radi uklanjanja eventualne opasnosti od obrušavanja.

Uklanjanje oplata i podupirača pri oziđivanju bunara, revizionog okna ili jame mora se vršiti odozdo naviše, postepeno, s napredovanjem oziđivanja, ali tako da ne bude ugrožena stabilnost preostalog podupiranja.

Ako se radovi vrše u sipkom materijalu, oplata se ne smije vaditi nego se mora uzidati.

#### **1.4.3. ZAŠTITNE OGRADE**

Sva radna mjesta na visini većoj od 100 cm od okolnog terena ili od poda, kao i ostala mjesta na objektu, a s kojih postoji opasnost od pada moraju biti ograđena čvrstom zaštitnom ogradom od drveta ili drugog materijala, s razmakom elemenata ograde ne većim od 30cm.

Pri dnu zaštitne ograde (radne plohe i skele) mora se postaviti rubna zaštitna daska visine od 20cm. Za zaštitne ograde većih dimenzija i dužina izraditi će se poseban statički proračun koji će biti sastavni dio Izvedbenog projekta.

#### **1.4.4. RADOVI NA BETONIRANJU**

Svi radovi betoniranja mogu započeti tek nakon provjere stručne osobe na gradilištu, provjere armature i skela, tj. da li je sve propisno izvedeno prema projektu i da li su izvršeni svi potrebni prethodni radovi.

#### **1.4.5. POLAGANJE CJEVOVODA**

Polaganje cijevi treba započeti na nizvodnome kraju cjevovoda, pri čemu se cijevi polažu tako da su naglavci okrenuti prema uzvodnome kraju. Kod prekida radova na duže vrijeme potrebno je krajeve cijevi zatvoriti. Zaštite na krajevima cijevi (cijevne kape) se uklanjaju neposredno prije izvedbe cijevnog spoja. Grupa za montažu sastoji se od kvalificiranih montera i pomoćnih radnika. Prije montaže treba provjeriti iskopani jarak po smjeru i niveleti, te kolcima obilježiti visinske točke nivelete.

Cijevi se polažu u smjeru i niveleti unutar projektom zadanih tolerancija. Svako potrebno prilagođavanje visine potrebno je obaviti podizanjem ili spuštanjem visine posteljice uz provjeru da cijevi naliježu pa čitavoj svojoj dužini. Tanje prilagodbe se ne smiju obaviti lokalnim podsipavanjem. Dijelovi površine koji dolaze u dodir s materijalima za spajanje, moraju biti neoštećeni, čisti i ako je potrebno suhi. Klizni spojevi podmazuju se odgovarajućim sredstvima i postupcima koje preporuča proizvođač.

Prije polaganja treba pregledati tjemena cijevi zbog mogućih oštećenja pri transportu i skladištenju. Potom se očisti vrh cijevi i unutrašnjost naglavka te postaviti brtvu između orebrenja na kraju cijevi (kod korugiranih cijevi).

Prilikom montaže cijevi treba hvatati i s njima postupati na isti način kao kod utovara i istovara. Cijev se polagano i bez udaraca spušta na dno jarka, tik do prethodne, već montirane, i horizontalnim

pomakom pomoću bagera ili navlačenjem pomoću posebne naprave spaja. Pri spajanju cijevi se centrično vode i odmjeravaju po visini i sa strane.

Na mjestima spoja potrebno je predvidjeti produbljenje podloge kako bi se stvorilo dovoljno prostora za pravilnu izvedbu spoja i da bi se spriječilo nalijeganje cijevi na spoj. Produbljenje ne bi smjelo biti veće od onoga koje je potrebno za pravilnu izvedbu spoja.

Spajanje se obavlja tako da se ravan kraj cijevi umetne u naglavak druge cijevi te se postavi alat između orebrenja na obje cijevi tako da prvi zub alata leži na klinu. Poluga se stavi na lijevi i desni zglob alata te se micanjem naprijed – nazad izvrši spajanje. Cijevi su spojene kad umetnuta cijev dođe do kraja naglavka.

Rezanje cijevi treba izvesti prikladnim alatima i sukladno preporukama proizvođača. Rezovi moraju biti takvi da osiguravaju odgovarajuća svojstva spoja. U slučaju da je potrebno izvršiti skraćivanje cijevi, istu treba prerezati okomito na os po sredini udubljenog dijela između dva rebra. Za rezanje koristiti pilu s finim zupcima. Neravnine i hrapavost na mjestu reza odstraniti turpijom, nožem ili brusnim papirom.

Krajeve cijevi ili ogranke, na kojima će se poslije zatrpavanje izvoditi naknadni spojevi potrebno je opremiti odgovarajućim vodonepropusnim zatvaračima i ako je potrebno usidriti. Njihov položaj mora se izmjeriti i zabilježiti. Ako za vrijeme gradnje postoji opasnost od isplivavanja, tada cijevi treba osigurati prikladnim teretima ili sidrenjem.

Kanali za polaganje cijevi moraju biti izvedeni tako da je cjevovod siguran od smrzavanja kao i od opterećenja zbog prometa koji se odvija iznad cjevovoda. Minimalna dubina polaganja treba iznositi 0,80 m iznad površine cijevi. To je dubina kod koje su temperaturne razlike tijekom godine minimalne. Na taj način neutraliziramo promjene dužine cjevovoda uslijed djelovanja koeficijenta istezanja, cijev se obvezno mora položiti na košuljicu od pijeska. Minimalna visina sloja od pijeska iznosi 10 cm. Na taj način sprječavamo moguća oštećenja vanjske površine PEHD cijevi zbog nalijeganja na oštre predmete, za zatrpavanje kanala do visine 30 cm iznad vrha cijevi upotrebljavati sipki materijal. Zatrpavanje izvesti ručno, završno zatrpavanje kanala izvesti prema uvjetima iz projekta.

## **1.5. IZVOĐENJE RADOVA**

### **1.5.1. NORME I ZAKONI**

Popis primijenjenih normi i zakona dan je u **poglavljju 3 - ZAKONI I NORME.**

### **1.5.2. TRASIRANJE CJEVOVODA**

Odvodni kolektor na dionicama između okana bit će položen u pravcu. Kolektor će biti položen u skladu s dokumentacijom glavnog projekta. Manja odstupanja u trasi samog kolektora, niveleti i nagibu moguća su između Glavnog projekta i Izvedbenog projekta Izvođača, ali u mjeri koja u potpunosti poštuje važeću građevinsku dozvolu.

Prije početka iskopa, Izvođač će utvrditi i istražiti trasu kako je prikazano u nacrtima, ili kako je dogovoreno s Inženjerom. Trase cjevovoda će isključiti ovlašteni geodet i izraditi elaborat iskolčenja u skladu sa zahtjevima Zakona o gradnji (NN 153/13 sa izmjenama i dopunama).

Trasa cjevovoda će biti jasno označena na tlu.

#### **1.5.2.1. Općenite smjernice prilikom izgradnje kolektora**

Prosječna dubina polaganja kolektora je na 2,9 m dubine te se uglavnom očekuje da temeljno tlo u koje se postavlja kanalizacija predstavlja homogeni sloj gline srednje plastične konzistencije. Ipak na sifonskim prijelazima S1 i S2 maksimalne dubine polaganja dosežu i dubinu do 4,6 m.

Zbog navedenog, na pojedinim dionicama nije moguće izbjeći polaganje kolektora u slojevima ispod razine podzemne vode te je iznimno važno pridržavati se pravila struke te sljedećih smjernica prilikom izgradnje istog:

- Svi objekti kanalizacijskog sustava moraju pored svoje ekonomičnosti, jednostavne ugradbe, propisane čvrstoće na stalno i pokretno opterećenje, trajnosti, posjedovati vodonepropusna svojstva, što znači da se u skladu navedenog moraju koristiti vodonepropusni materijali za cjevovode i okna uz korištenje vodonepropusnih spojnica i brtvi.
- Zemljane radove preporuča se izvoditi u sušnijem periodu
- Dužinu iskopa propisuje nadzorni inženjer, ali ne veću od dužine koju u jednom danu izvođač može u cijelosti okončati.
- Potrebno je izvesti potpuno podupiranje i razupiranje stranica iskopa da ne dođe do urušavanja rova. Razupiranje bočnih strana iskopanog rova provesti u količini od 100 % od površine bokova rova.
- Prije i tijekom polaganja kolektora potrebno je iscrpiti eventualne procjedne vode iz rova. Crpljenje je potrebno izvoditi tako da se omogući priprema posteljice na suho sukladno projektu.
- Prilikom paralelnog vođenja kolektora uz nasip potrebno je zonu zaštite kolektora zaštititi geotekstilom. Postavljanjem geotekstila se sprječava ispiranje sitnih čestica iz postojećeg tla. Geotekstilom se oblaže zona zaštite cijevi. Obloga se izvodi od razdjelnog geotekstila min. vlačne čvrstoće  $F=10 \text{ kN/m}^2$  (tip 200 g/m<sup>2</sup>), Upotrebu geotekstila odobrava nadzorni inženjer uvidom u stvarno stanje na terenu. **NAPOMENA: geotekstil se ugrađuje na dionicama koje odredi Inženjer. Svako korištenje geotekstila bez naloga i odobrenja Inženjera smatra se troškom Izvođača.**
- Rov iskopa se preporuča što kraće držati otvorenima zbog sprječavanja dotoka površinskih voda.
- Kolektor se uglavnom polaže u prometnici ili bankini prometnice. Zatrpavanje rova zamjenskim materijalom vrši se kamenim materijalom u slojevima od 30 cm, koji se moraju dobro sabiti lakim vibro nabijačima do tražene zbijenosti zbog slijeganja materijala. Zamjenski materijal vršiti će dreniranje rova prema zatečenim depresijama, gdje treba osigurati ocjeđivanje.
- Na dijelu trase gdje se kolektor polaže u bankini makadamskog puta uz nasip spojnog kanala Zelina - Lonja - Glogovnica - Česma, zasip iznad zone cjevovoda potrebno je zasipati materijalom iz iskopa u slojevima koji se moraju dobro sabiti lakim vibro nabijačima do tražene zbijenosti zbog slijeganja materijala. Potrebno je obnoviti površinski sloj bankine debljine 25 cm s drobljenim kamenom (tucanikom) frakcije 8-16 mm, sa završnom ispunom frakcije 0-8 mm.
- Prije samog izvođenja radova, potrebno je uzeti u obzir podatke iz geotehničkog izvješća (elaborata) kojim su obrađena geotehnička ispitivanja tla i ispitivanja razine podzemnih voda kako bi se detaljno razradila tehnologija polaganja cijevi.
- Iskop, osiguranje građevne jame od urušavanja, crpljenje podzemne vode tijekom izvođenja, osigurati će izvođač radova ovisno o njegovoj opremljenosti i vlastitoj tehnologiji izvođenja, uvažavajući pri tome pravila struke i pravila zaštite na radu.
- Zaštitu temeljnog tla i crpljenje podzemne vode, odnosno tehnologiju polaganja kanalizacijskih cijevi ovisno o raspoloživoj mehanizaciji predlaže izvoditelj radova na temelju geotehničkog izvješća. Projektom se predlaže upotreba dvostrane klizne oplate.

- Iznimno kad zbog lokalnih prilika nije dostatna primjena dvostrane klizne oplata, kod dubljih dionica u slučaju pojave pojačanog dotoka podzemne vode može se dozvoliti uporaba čeličnog žmurja (talpe). Upotrebu talpi odobrava nadzorni inženjer uvidom na terenu u tehnologiju obavljanja radova. Tehnologiju polaganja cijevi odobrava nadzorni inženjer i predstavnik investitora.

#### **1.5.2.2. Trasiranje cjevovoda (od UPOV-a Vrbovec do rijeke Lonje)**

Trasa predmetnog kanala utvrđena je na temelju detaljnog rekognosciranja terena, te analize topografskih karata, katastarskih podloga i provedene geodetske izmjere.

Odvodni kolektor se gotovo u potpunosti polaže u padu od 1‰. Iznimke su dionice od RO1 do RO2 gdje je pad 10,5 ‰ te sifonski prijelazi S1 i S2. Ulazni dionice sifona postavljene u nagibu 1:3 a izlazne 1:6.

Početna točka odvodnog kolektora je u priključnom oknu odvodnog kolektora uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Vrbovec. Od priključnog okna se trasa polaže prema zapadu do stacionaže 0+107 izvan parcele uređaja te zakreće prema jugu do stacionaže 0+177 do koridora brze ceste D10 Sv. Helena - Vrbovec - Gradec.

Nastavno se trasa polaže koridorom brze ceste, paralelno s cestom do loma u stacionaži 0+422 gdje se zakreće prema jugozapadu, odnosno križa sa brzom cestom neposredno uz odmorište Luka. Križanje sa brzom cestom se predviđa u duljini cca 130 m.

Trasa nastavlja prema jugozapadu do ceste iz Novog Sela prema Lugu ( stacionaža 0+830). Trasa se nastavno polaže prema jugoistoku, prateći pri tome postojeću makadamsku šumsku cestu do stacionaže 1+410 gdje se nalazi lom, odnosno trasa zakreće prema jugozapadu odakle se vodi do stacionaže 2+455. Od ove točke trasa se vodi u smjeru juga koridorom makadamske šumske ceste do Spojnog kanala Zelina - Lonja - Glogovnica - Česma u stacionaži 5+290.

Između stacionaže 5+290 do 5+450 se nalazi postojeći kanal Zelina - Lonja - Glogovnica - Česma sa pripadnim sustavom građevina zaštite od poplava, nasipa i inundacije. Predviđeno je križanje izvedbom sifona ispod kanala i pripadnih građevina. Od stacionaže 5+450 trasa kolektora polaže se u smjeru istoka po južnoj bankini makadamske ceste uz nožicu nasipa do stacionaže 6+050 gdje je predviđen ispust u postojeći kanal (uzvodno od stepenice) kojim se pročišćena otpadna voda odvodi do rijeke Lonje.

Trasa odvodnog kolektora polaže se po javnim površinama, većim dijelom u koridoru šumske prometnice.

#### **1.5.3. ISKOP I ZATRPAVANJE ROVOVA**

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.

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 +/-1 cm u odnosu na projektiranu niveletu. Neravna mjesta trebaju biti izravnata, a praznine zapunjene.

Materijal korišten za podlogu svih cijevi i revizijskih okana (posteljica) definiran je Troškovnikom. Na određenim dijelovima trase je predviđena ugradnja cementno-stabilizirane posteljice, normalnog poprečnog profila 20 cm. Podloga će biti izvedena u skladu s normalnim profilom kako je to prikazano na nacrtima. Debljina sloja za podlogu cijevi mora biti u skladu s HRN EN 805 ili jednakovrijedno ovisno o promjeru cijevi.

Pokrivanje će cijevi biti izvedeno u slojevima koji će biti blago zbijeni i poprskani vodom. Debljina nadsloja iznad tjemena cijevi ne smije biti manje od 30 cm. Materijal koji se koristi za pokrov i oblogu cijevi naveden je u Troškovniku.

Nakon završetka iskopa rovova, polaganja podloge oko cjevovoda i zasipavanja šahtova, rovovi će biti zatrpani materijalom navedenim u Troškovniku u slojevima od 30 do 40 cm. Materijal treba biti neutralne vlažnosti.

Minimalni moduli stišljivosti prilikom izrade i zatrpavanja rova:

- zbijenost posteljice prometnice  $Me > 5$  MPa, odnosno po kom prekopa, a na nalog Inženjera
- zbijenost posteljice i obloge cijevi  $Me > 10$  MPa, a na nalog Inženjera
- zbijenost gotove bankine 60 MPa, a na nalog Inženjera
- zbijenost nasipa zamjenskog materijala (tucanik) u prometnici, a na vrhu nasipa  $Me \geq 60$  MN/m<sup>2</sup>
- zbijenost tamponskog sloja prometnice – tucanika  $Me \geq 80$  MN/m<sup>2</sup>

### **SANACIJA DONJEG USTROJA PROMETNICE**

Sanacija donjeg ustroja prometnice koji je raskopan radi postizanja potrebne širine rova vrši se u slojevima, kako slijedi:

1. ispitivanje modula stišljivosti temeljnog tla – na isplaniranom dnu rova  
**Nakon izvršenog ispitivanja 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 prema stavci 1.3.3 troškovnika (knjiga 4)
  - polaganje geotekstila na produbljeno temeljno tlo. Rad se vrši prema stavci 1.5.6 troškovnika (knjiga 4)
  - ugradnja zamjenskog materijala – drobljenjac. Rad se vrši prema stavci 1.5.3 troškovnika (knjiga 4)
  - ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom na uređenom zamijenjenom temeljnom tlu
  - odobrenje Inženjera za nastavak radova.
2. izrada podloge cjevovoda (posteljice) pijeskom 0 do 32 mm d=15cm. Rad se vrši prema stavci 1.5.1 troškovnika (knjiga 4)
3. izrada obloge cjevovoda pijeskom 0 do 32 mm do 30cm iznad tjemena cjevovoda. Završni sloj sabiti na modul stišljivosti min.  $Ms > 10$  MN/m<sup>2</sup>. Rad se vrši prema stavci 1.5.2 troškovnika (knjiga 4)

4. izrada nasipa (ispuna rova) zamjenskim kamenim materijalom (drobljenac ili šljunak) frakcije 32-63 mm. Debljina sloja definirana je razlikom između vrha obloge cjevovoda i dna tamponskog sloja. Završni sloj sabiti na modul stišljivosti min.  $M_s > 60 \text{ MN/m}^2$  (u prometnici) i  $M_s > 40 \text{ MN/m}^2$  (na ostatku trase), odnosno prema posebnim uvjetima upravitelja prometnice u/uz koju se izvodi cjevovod (a sve prema Općim tehničkim uvjetima HC\_OTU 5-01). Rad se vrši prema stavci 1.5.3 troškovnika (knjiga 4)
5. izrada tamponskog sloja (MNS) drobljenim kamenom frakcije 4 do 63mm debljine sloja 40cm. Na vrhu tamponskog sloja  $M_s > 80 \text{ MPa}$ . Rad se vrši prema stavci 1.2.5.1 troškovnika (knjiga 4).

Po ostvarenim uvjetima sanacije pristupa se izradi gornjeg ustroja prometnice po nalogu Inženjera.

Svi će rovovi dubine veće od 1 m biti bočno razupirani. Tehnologiju razupiranja određuje Izvođač (velikoplošne oplata i sl.). Cijena razupiranja se smatra uključenom u jedinične cijene iskopa (pogledati Knjigu 4, Troškovnik).

Tijekom izvođenja iskopa, svi će rovovi biti obostrano ograđeni drvenim ogradama visine min. 1 m. Izvođač će održavati i premještati ogradu kako napreduju radovi na iskopu. Također, gdje je potrebno, Izvođač će izraditi i postaviti drvene mostiće za prijelaz pješaka preko rova i/ili osigurati mogućnost prelaska vozila preko rova postavljanjem čeličnih ploča.

Prilikom iskopa potrebno je poduzeti sve zaštitne mjere protiv rušenja i obrušavanja iskopanog materijala. Sve ručne iskope izvoditi odozgo prema dolje.

Ručne iskope u području postojećih temelja i zidova izvoditi u segmentima (dio iskop, dio ne, dio iskop), uz podupiranja kako ne bi došlo do urušavanja istih, te uz sve zaštitne mjere protiv rušenja i obrušavanja iskopanog materijala.

Kod strojnog iskopa, rukovaoci strojem ili poslovođa radova moraju voditi posebnu brigu o sigurnosti radnika koji rade ispred i oko stroja.

Iskopi u zoni postojećih komunalnih instalacija moraju se izvoditi ručno uz nadzor odgovorne osobe gradilišta i osobe kojoj pripadaju instalacije.

Posebnu pažnju posvetiti prisutnosti zapaljivih plinova, ugljičnog monoksida tj. nekih drugih zapaljivih, eksplozivnih ili otrovnih plinova.

Iskop rova za polaganje cijevi vrši se strojno i ručno. Predviđena je izvedba rova s vertikalnim stranama i proširenjima na mjestima izvedbe revizijskih okana uz razupiranje po cijeloj visini rova. Ručni iskop izvodi se na mjestima gdje strojni iskop nije moguć (npr. na mjestima križanja s postojećim podzemnim instalacijama).

Tijekom gradnje u raznim fazama pojavit će se višak materijala od iskopa kao i dopremanjem opreme i materijala za ugradnju, strojeva koji će raditi, dakle cijelom organizacijom toga radilišta stvorit će se materijal kojeg će trebati, što trajno, što privremeno skloniti s predmetne lokacije.

### **Deponiju i naknade deponije osigurava Izvođač radova.**

Kod radova iskopa su korišteni abecedni nazivi klasifikacija materijala: "A", "B" i "C" kategorija koje su nastavno obrazložene:

Pod materijalom kategorije "A" podrazumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.

U ovu kategoriju materijala spadali bi:

- Sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala – kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i eventualne tanje slojeve rastresenog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.
- U ovu kategoriju spadaju i tla koja sadrže više od 50 % samaca većih od 0,5 m<sup>3</sup>, za čiji iskop je također potrebno miniranje.

Pod materijalom kategorije "B" podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

U ovu kategoriju materijala spadali bi:

- Flišni materijali uključujući i rastrešeni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva – buldožerom, bagerom ili skreperom.

U ovu kategoriju materijala spadala bi:

- Sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine i les
- Krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine – siparišni i slični materijali
- Mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala

#### 1.5.4. POLAGANJE CIJEVI

##### 1.5.4.1. Polaganje cijevi

Cijevi se polažu u iskopanom rovu na posteljicu. Debljina posteljice je definirana normalnim poprečnim presjekom u Knjizi 5.

Zasipavanje položene kanalizacijske cijevi izvodi se nakon uspješne provedbe ispitivanja na vodonepropusnost (tlačne probe), sitnozratim materijalom, u sloju 30 cm iznad tjemena cijevi. Sloj se mora dobro sabiti, korištenjem lakih nabijača, do potrebne zbijenosti od  $M_e = 5 \text{ MN/m}^2$ , za cijevi koje se polažu u kolničku konstrukciju potrebno je primijeniti sanaciju prema točki 1.5.3 ove Knjige.

Prilikom paralelnog vođenja cjevovoda uz nasip potrebno je zonu zaštite cjevovoda zaštititi geotekstilom. Postavljanjem geotekstila se sprječava ispiranje sitnih čestica iz postojećeg tla. Geotekstilom se oblaže zona zaštitne cijevi. Obloga se izvodi od razdjelnog geotekstila min. vlačne čvrstoće  $F=10 \text{ kN/m'}$  (tip 200 g/m<sup>2</sup>). **NAPOMENA: geotekstil se ugrađuje na dionicama koje odredi Inženjer. Svako korištenje geotekstila bez naloga i odobrenja Inženjera smatra se troškom Izvođača.**

Na dijelu trase gdje se kolektor polaže u bankini makadamskog puta uz nasip spojnog kanala Zelina - Lonja - Glogovnica - Česma, zasip iznad zone cjevovoda potrebno je zasipati materijalom iz iskopa u slojevima koji se moraju dobro sabiti lakim vibro nabijačima do tražene zbijenosti zbog slijeganja

materijala. Potrebno je obnoviti površinski sloj bankine debljine 25 cm s drobljenim kamenom (tucanikom) frakcije 8-16 mm, sa završnom ispunom frakcije 0-8 mm.

Tamponski sloj debljine 40 cm u zbijenom stanju, nanašati u slojevima i dobro zbiti da se spriječi eventualno naknadno slijeganje, odnosno postići traženi modul zbijenosti  $Me = 80 \text{ MN} / \text{m}^2$ . Na tamponski sloj ugrađuje se nosivi sloj betonske stabilizacije CNS, debljine 20 cm, kvalitete betona C 16/20.

Na bet. stabilizaciju (CNS) nanose se nastavno bitumenizirani novi sloj (BIT 50/70 ili 45/80-65 E/P) AG6 M2 E debljine 6 cm i habajući sloj AC 11 surf / SMA 11 (BIT 50/70 ili 45/80-65 E/P) AG1 M3 E debljine 4 cm. Obnova slojeva asfaltirane kolničke konstrukcije odnosi se na tamponski sloj i betonsku stabilizaciju u širini rova i slojeve asfalta ovisno o razredu ceste odnosno njenoj širini.

Izrada donjeg nosivog tamponskog sloja od tucanika debljine 40 cm s pripadajućim proširenjima (Svi radovi moraju biti u skladu O.T.U. 5-01.)

Primjenjuju se drobljeni kamen (tucanik) frakcije 32-63 mm s ispunom frakcije 4-16mm - 30%.

### **1.5.5. KANALIZACIJSKE CIJEVI I OKNA**

#### **1.5.5.1. Odabrani materijali – općenito**

Svi objekti odvodnog sustava moraju pored svoje ekonomičnosti, jednostavne ugradbe, propisane čvrstoće na stalno i pokretno opterećenje, trajnosti, posjedovati vodonepropusna svojstva, što znači da se u skladu navedenog moraju koristiti vodonepropusni materijali za cjevovode i okna uz korištenje vodonepropusnih spojnica i brtvi.

Na odabir vrste cijevi utjecali su specifični uvjeti kojima je potrebno zadovoljiti - vodonepropusnost, tečenje pod tlakom. S obzirom da se u kolektoru javlja tečenje pod tlakom cijevni materijal i fazonski komadi moraju biti dimenzionirani kako bi se izdržali pogonski tlakovi kolektora do PN1 bar.

Projektirani kolektor predviđen je od poliesterskih GRP cijevi.

Za odabrani materijal provedena je provjera nosivosti na stalno i pokretno opterećenje statičkim proračunima iz kojih proizlazi u odnosu na dubinu izvedbe odabrana statička nosivost i pouzdanost primjene (kao u prilogu).

U revizijskim oknima se nalaze fazonski komadi kojima je osigurana vodonepropusnost na utjecaj strane vode s obzirom na poplavna područja te se također omogućuje tečenje pod tlakom. U oknima se nalaze T komadi kojima se omogućava revizija kolektora.

Fazonski komadi izrađeni su od nodularnog lijeva prema HRN EN 598:2009 ili jednakovrijedno za tlačno spajanje cijevi za radni tlak od 10 bara. Spojni materijal su vijci od nehrđajućeg čelika stupnja 1,4301 ili 1,4303 prema HRN EN 10088. Obavezno stezanje s moment ključem prema preporuci proizvođača.

Fazonski komadi su od nodularnog lijeva GGG-40 EN-JS 1030 ili jednakovrijedno sa unutarnjom i vanjskom antikoroziivnom zaštitom epoxy min 250  $\mu\text{m}$  prema HRN EN 4901:2014 ili jednakovrijedno. Dimenzije prirubnica prema HRN EN 1092-2:2001 ili jednakovrijedno za tlak PN10 bara. Oblik lica prirubnice prema HRN EN 558:2012 ili jednakovrijedno.

Spojevi kanalizacijske poliesterske cijevi PN1 na fazonske komade u revizijskom oknu predviđene su ugradnjom poliesterskih letećih prirubnica na kraj poliesterske cijevi. Provrt prirubnice prema DIN 2501 ili jednakovrijedno. Prirubnice moraju odgovarati karakteristikama prirubnica od nodularnog lijeva prema HRN EN 1092-2:2001 ili jednakovrijedno.

### **1.5.5.2. Kanalizacijske cijevi**

Projektirani kolektor predviđen je od poliesterskih GRP cijevi za gravitacijsku kanalizaciju, otpornih na komunalne otpadne vode i smrzavanje, nazivnog promjera (unutarnji promjer) DN 500,  $\varnothing_v = 530$  mm,  $\varnothing_{u_{min}} = 506$  mm, SN 10 000, PN 1. Kanalizacijske poliesterske cijevi proizvedene su prema HRN EN 14364:2013 ili jednakovrijedno. Na jednom kraju cijevi je montirana poliesterska spojnica s brtvom od EPDMa.

Pri transportu, manipulaciji i skladištenju cijevi potrebno se držati sljedećih smjernica kako ne bi došlo do oštećenja vanjske i unutrašnje stjenke cijevi:

- utovar, transport i istovar GRP cijevi mora se obaviti pažljivo i sa prikladnim pomagalicama (trake od tkanine, dizalica i sl. ),
- za vrijeme transporta i skladištenja cijevi u palicama moraju ležati po cijeloj svojoj dužini,
- cijevi pakirane u obliku koluta skladište se po mogućnosti u ležećem položaju do visine 1,50 m,
- da bi se izbjegle deformacije tj. ovalnost cijevi, nepaletizirane cijevi ne smiju se skladištiti na visini većoj od 1,00 m,
- cijevi se ne smiju vući po zemlji ili oštrim predmetima da ne bi došlo do oštećenja vanjske površine cijevi. Suma svih oštećenja po obodu cijevi ne smije prelaziti 10 % debljine stjenke cijevi. Zato za odmotavanje kolutova treba koristiti odmotače cijevi, a cijevi po zemlji treba vući preko valjaka,
- kod dužeg skladištenja na otvorenom cijevi se moraju zaštititi od neposrednog djelovanja UV zračenja,
- GRP cijevi ne smiju doći u dodir sa uljima, raznim premazima, otapalima i sl.

Nabava, isporuka i ugradba gravitacijskih kanalizacijskih cijevi, veličine unutarnjeg profila DN (mm) i vanjskog profila Dv (mm) prema iskazu, debljine stjenke s (mm) kod jednoslojnih cijevi, odnosno Sekvivalentne debljine - kod višeslojnih cijevi za visinu nadsloja i pokretno opterećenje prema statičkom proračunu.

Pri tome vrijedi:

Ponuđene cijevi, okna i spojnice moraju biti izvedeni s materijalom u skladu navedenih normi i standarda:

- hrvatskih normi (HRN) ili jednakovrijedno
- europskih normi (EN) ili jednakovrijedno
- njemačkih normi (DIN) ili jednakovrijedno
- internacionalnih standarda (ISO) ili jednakovrijedno
- te ostalih normi (ispitne metode, proračuni ... )

Prije početka radova i nabave opreme (cijevi, okna, spojnice i td.) Izvođač je dužan investitoru i nadzornom inženjeru na ovjeru dostaviti:

- Izjavu o svojstvima na hrvatskom jeziku latiničnim pismom
- Certifikat o stalnosti svojstava (prema troškovniku) izdan od ovlaštenog certifikacijskog tijela
- certifikat proizvođača (prema troškovniku) o sastavu i kvaliteti proizvoda. Certifikat mora sadržavati naziv tvrtke proizvođača, naziv proizvoda i tehničke karakteristike proizvoda.

Prilikom izgradnje obavezno se vrši kontrola dobavljenog odnosno ugrađenog materijala u ovlaštenom laboratoriju po nalogu nadzornog organa i/ili predstavnika investitora (kontrola nazivnog tlaka,

nepropusnost, vanjska zaštita, sastav i otpornost materijala). Izvođač će o svom trošku osigurati provedbu navedenih ispitivanja.

Za svaku od predviđenih dimenzija minimalne veličine unutrašnjeg promjera cijevi kako je to navedeno u skladu sa statičkim proračunom (prema ATV A – 127 ili jednakovrijedno) stalnog i pokretnog opterećenja, debljinu stjenke odnosno ekvivalentnu debljinu cijevi te visinu nadsloja (min, max), visinu podzemne vode, promatrano od nivelete dna (vidi uzdužni profil) i tjemena cijevi, proizvođač deklarira potrebnu klasu cjevovoda koja mora preuzeti sva pojavljivana stalna i pokretna opterećenja.

Kakvoća cjevovoda i revizijskih okana dodatno se dokazuje pripadnim atestima.

Spojevi cijevi, cjevovoda i revizijskih okana moraju biti besprijeckorno spojeni i vodonepropusni što se potvrđuje tlačnim probama.

Spojevi cijevi izvode se ovisno o veličini profila:

- na kolčak s pripadajućim gumenim brtvama,
- spoj na fazonske komade u revizijskim oknima preko letećih prirubnica od poliesterske smole.

U jediničnu cijenu uračunati nabavu, transport, utovar i istovar i ugradba cijevi i pripadnog spojnog materijala u iskopani rov, odnosno privremeno odlaganje na skladište prema dogovoru s Investitorom i nadzornim inženjerom.

#### **1.5.5.3. Revizijska okna**

Revizijska okna su interpolirana ovisno o konfiguraciji terena te će se izvoditi u skladu s lokalnim prilikama, na mjestima priključenja, te s obzirom na kriterije održavanja kanalizacijskog kolektora, u pravilu na razmaku od cca 100 m čime se omogućava kontrola i održavanje kanalizacijske mreže uz povremeno korištenje specijalnih vozila – kanal – jeta.

Koriste se vodonepropusna okna, izvode se klasičnim načinom od betona C30/37 armiranog armaturom B500B.

Sve radove izvesti u skladu pripadnih nacrti i detaljnih opisa radova u pripadnom troškovniku, koristeći pritom predviđene materijale usklađene sa statičkim proračunom, važećim propisima i zakonskim odredbama.

Projektom je predviđeno da se izvođenje početnih, prijelaznih i sabirnih okana izvodi klasično od armiranog betona C 30 /37 i armature B500B izrađenih na betonskoj podlozi C12/15 .

Unutarnje tlocrtne dimenzije revizijskih okana su 1,50 x 1,50 m. Visine betonskih okana prilagoditi prema lokalnim uvjetima, kreću se od 2 do 5 m. Na dnu revizijskog okna se izrađuje kineta i oslonci fazonskih komada od betona C16/20. Na pokrovnoj ploči revizijskih okana predviđeni su poklopci od nodularnog lijeva za potrebe održavanja.

Okna je potrebno izvesti u skladu s priloženim tipskim nacrtima, uvažavajući pri tome detaljni opis ugradbe, kako je to navedeno u za to predviđenim stavkama troškovnika. Posebnu pozornost potrebno je posvetiti izvedbi vodonepropusnog spoja kanalizacijskih cijevi i revizijskih okana. Projektom je predviđena ugradnja spojnice za ubetoniravanje u AB zid okna na mjestima priključenja kolektora, tip i montaža prema uputama isporučitelja cijevi. Visinske kote poklopca na području postojećih i planiranih prometnih površina, potrebno je uskladiti s visinskim kotama prometnice.

U revizijskim oknima se nalaze fazonski komadi kojima je osigurana vodonepropusnost na utjecaj strane vode s obzirom na poplavna područja te se također omogućuje tečenje pod tlakom. U oknima se nalaze T komadi kojima se omogućava revizija kolektora.

Fazonski komadi izrađeni su od nodularnog lijeva prema HRN EN 598:2009 ili jednakovrijedno za tlačno spajanje cijevi za radni tlak od 10 bara. Spojni materijal su vijci od nehrđajućeg čelika stupnja 1,4301 ili 1,4303 prema HRN EN 10088 ili jednakovrijedno. Obavezno stezanje s moment ključem prema preporuci proizvođača.

Fazonski komadi su od nodularnog lijeva GGG-40 EN-JS 1030 ili jednakovrijedno sa unutarnjom i vanjskom antikorozivnom zaštitom epoxy min 250 µm prema HRN EN 4901:2014 ili jednakovrijedno. Dimenzije prirubnica prema HRN EN 1092-2:2001 ili jednakovrijedno za tlak PN10 bara. Oblik lica prirubnice prema HRN EN 558:2012 ili jednakovrijedno.

U sklopu revizijskih okana predviđena je ventilacija pojedinih okna kako bi se spriječila pojava zračnih džepova koji bi utjecali na funkcionalnost sifona odnosno cijelog kolektora.

Ventilacija odvodnog kolektora predviđena je upotrebom cijevi DN 100 mm od čelika S235JR prema HRN EN 10210:2008 ili jednakovrijedno sa pripadnim fazonskim komadima.

Spoj u oknu je predviđen kao montažni kako bi se omogućila eventualna revizija cjevovoda. Spojeve različitih materijala potrebno je izvesti odgovarajućim brtvama, PTFE podlošcima i tuljcima za izolaciju vijaka i matica iz nevodljivih materijala kako bi se izolirali od korozije. Prirubnice se spajaju na čelične cijevi varenjem. Moraju odgovarati karakteristikama čeličnih cijevi, izolacijskoj i redukcijskoj prirubnici.

Prirubnice prema HRN EN 1092-1 ili jednakovrijedno za radni tlak PN10 bara. Točan položaj odzračne vertikale definirati u sklopu Izvedbenog projekta.

Na mjestu spajanja čelične prirubnice čeličnog redukcijskog komada i redukcijske prirubnice od nodularnog lijeva potrebno je spojeve različitih materijala izvesti odgovarajućim brtvama, PTFE podlošcima i tuljcima za izolaciju vijaka i matica iz nevodljivih materijala kako bi se izolirali od korozije. Izolacijska prirubnica se sastoji od brtve, izolacijskog prstena, izolacijske cijevi i izolacijske podloške. Izolacijsku prirubnicu potrebno je prilagoditi dimenzijama prirubnica koje se spajaju. Čelične dijelove ventilacijskog sustava potrebno je antikorozivno zaštititi bojanjem cijevi i ostalih elemenata antikorozivnim zaštitnim sredstvom.

Previđeno je postavljanje bubreće trake na spoju ploče dna i zidova okana koje u dodiru s vodom ekspandiraju i popunjavaju šupljine kroz koje inače voda može proći. Trake se postavljaju po sredini budućeg zida. Učvršćuju se čavlima za beton, vijcima ili ljepilom.

Za silazak u revizijska okna predviđene su lijevano – željezne stupaljke (vruće cinčanih min. 170µm debljine hladnog sloja cinka).

Uz ugradnju AB okana duž cjevovoda, na prostoru brze ceste D10 odmorište Luka, u zelenoj površini uz ogradu potrebno je ugraditi revizijsko okno RO7 kako bi se moglo pristupiti kolektoru. Križanje uz odmorište Luka je specifično jer se izvodi bezrovnom ugradnjom čelične zaštitne cijevi DN 813 mm, u duljini 138 m u koju se naknadno uvlači medijska cijev.

Prije početka radova na izradi revizijskog okna, potrebno je točno utvrditi položaj zaštitne cijevi. Nakon što se utvrdi stvarni položaj cijevi potrebno je odrediti najpovoljniji položaj revizijskog okna. Kada je određen položaj, reže se čelična zaštitna cijev kako bi se dobio prostor za revizijsko okno dimenzija 1,5 x 1,5 m. Nakon izrade okna potrebno je prilikom uvlačenja kanalizacionih cijevi

priključiti cijevi na fazonske komade unutar okna. Radove uskladiti sa posebnim uvjetima Hrvatskih cesta uz nadzor predstavnika Hrvatskih cesta.

Označavanje revizijskih okana na trasi tlačnih cjevovoda vršit će se pomoću tablica ugrađenih na čelične pocinčane stupiće Ø 2", visine do 2,5 m, tj. prema pravilniku investitora. Označavanje je potrebno izvršiti nakon izrade cjevovoda prema podacima izmjere izvedenog stanja.

#### **1.5.5.4. Poklopci revizijskih okana**

Visinske kote poklopaca potrebno je uskladiti sa visinskim kotama prometnice i projektiranog nogostupa.

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

Na poklopcima okana na vodoopskrbnim cjevovodima biti izlivena riječ „KANALIZACIJA“.

Izvođač će ugraditi poklopce odgovarajućih dimenzija i nosivosti na okna – kanalski poklopac 600x600mm, promjera ø600, visine okvira 100mm i nosivosti D400, sukladno HRN EN 124 ili jednakovrijedno. Visina okvira je 100 mm. Dosjed treba biti strojno obrađen zbog stabilnosti i mirnoće poklopca, poklopac treba biti pričvršćen za okvir s tri vijka što daje sigurnost od otuđivanja. Minimalna težina poklopca i okvira treba biti 95 kg.

#### **1.5.6. MEĐUSOBNO SPAJANJE CIJEVI I OKANA**

Za spojeve na cijevi i okna moraju se upotrijebiti gotovi elementi. Na mjestu spoja cijevi i okna treba osigurati:

- da nosivost spojenih cjevovoda ne bude narušena
- da spajana cijev ne strši izvan unutarnje plohe cijevi ili okna na koji se priključuje
- vodonepropusnost spoja

Račva se mora učvrstiti pod prikladnim kutom, kako bi prihvatila dolazeći cjevovod. Na mjestu gdje se račva ugrađuje u cjevovod može se pokazati potrebnim da se jedna ili više cijevi pomakne ili ukloni. Ovisno o cijevnom materijalu, dužini cijevi, tipu spoja i posteljici. Da bi se zadržala povezanost cjevovoda, potrebno je ukloniti samo potrebnu dužinu cijevi za ugradnju račve. Izvedba pored račve može uključivati ugradnju dodatnog kratkog cijevnog komada. Neovisno od toga primjenjuju li se spojevi s navlakom ili prstenom moraju odgovarati tipu spoja na cjevovodu, osiguravati točan pravac i poziciju te omogućiti učinkovito brtvljenje.

Spojevi kanalizacijske poliesterske cijevi PN1 na fazonske komade u revizijskom oknu predviđene su ugradnjom poliesterski letećih prirubnica na kraj poliesterske cijevi. Provrt prirubnice prema DIN 2501 ili jednakovrijedno. Prirubnice moraju odgovarati karakteristikama prirubnica od nodularnog lijeva prema HRN EN 1092-2:2001 ili jednakovrijedno.

#### **1.5.7. POSEBNI OBJEKTI (SIFONI I UŠĆE)**

Trasa odvodnog kolektora se križa s uređenim kanalom Zlenin, brzom cestom D10 Sv. Helena – Vrbovec – Gradec te pripadnim odvodnim kanalima, uređenim vodotokom Lipnica, spojnim kanalom Zelina – Lonja – Glogovnica – Česma.

Predmetna križanja će se izvesti sifonskim prijelazima.

Sifon S1 obuhvaća križanje s kanalom Zlenin, brzom cestom D10 Sv. Helena – Vrbovec – Gradec sa pripadnim odvodnim kanalima, odmorištem Luka i vodotokom Lipnica.

Prolaz ispod vodotoka Zlenin i Lipnica će se izvesti prekopom kanala. Cijev se oblaže potpunom betonskom oblogom debljine  $d=25$  cm. Na mjestu križanja kanala, dno i pokos kanala oblažu se kamenom oblogom. Kamenu oblogu potrebno je prilagoditi postojećoj oblozi korita predmetnih kanala.

#### Izrada provizorija obilaznog kanala

Prije prekopa Kanala Zlenin odnosno Kanala Lipnica, potrebno je izraditi obilazni kanal kojim se preusmjerava voda iz kanala kako bi se radovi polaganja cjevovoda mogli izvesti u suhom.

Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju obilazne cijevi te naknadno deponiranje na skladište ili deponiju, usmjeravanje vode iz kanala u obilaznu cijev.

Ovom stavkom je obuhvaćeno privremeno osiguranje obilaznog proticanja oborinskih voda prema nizvodnim dionicama, tijekom izvođenja radova, izradom privremenih poprečnih nasipa kako bi se osiguralo izvođenje na suho.

Izvođač treba za vrijeme predviđenog trajanja radova, osigurati montažu i naknadnu demontažu obilaznih cjevovoda usklađenih sa protokom potoka. Pritom treba osigurati svu potrebnu opremu i strojeve (pumpe i dr.) i ostale uređaje za provedbu radova, transport materijala i crpljenje oborinske vode, tlačne fleksibilne cjevovode kako bi se osigurala evakuacija oborinskih, podzemnih i procjednih voda s gradilišta ušća. Uključivo sa zbrinjavanjem korištenih materijala na prethodno dogovorenu lokaciju, nakon dovršetka svih radova.

Nakon izgradnje objekta, napušta se provizorij, demontira cjevovod, te provodi iskop privremenih poprečnih nasipa.

Radovi obuhvaćaju sve potrebne radnje za izvedbu provizorija.

Provizorij obilaznog kanala će se izvesti i u svrhu čišćenja kanala i zaštite pokosa i dna kanala na ušću kolektora u kanal prema rijeci Lonji (k.č.br. 4691, k.o. Luka) koji predstavlja recipijent odvodnog kolektora.

#### Križanje Odvodnog kolektora sa brzom cestom D10 Sv. Helena – Vrbovec – Gradec

Križanje sa brzom cestom D10 Sv. Helena – Vrbovec – Gradec, odmorištem Luka te pripadnim odvodnim kanalima izvodi se bezrovnom ugradnjom čelične zaštitne cijevi DN 813 mm, u duljini 138 m u koju se naknadno uvlači medijska cijev. Dubina vrha zaštitne cijevi do nivelete prometnice iznosi 3,8 m. Na prostoru brze ceste D10 odmorište Luka, u zelenoj površini uz ogradu potrebno je ugraditi revizijsko okno RO7 kako bi se omogućio pristup predmetnom kolektoru. Revizijsko okno se ugrađuje nakon ugradnje čelične zaštitne cijevi (prema Nacrtime – Knjiga 5).

Sifon S2 obuhvaća križanje sa spojnim kanalom Zelina – Lonja – Glogovnica – Česma s pripadnim sustavom građevina zaštite od poplava (odvodni kanal, nasipi i inundacije). Križanje sa spojnim kanalom izvodi se bezrovnom ugradnjom čelične zaštitne cijevi DN 813 mm, u duljini 150 m u koju se naknadno uvlači medijska cijev (prema Nacrtime – Knjiga 5).

Izradu sifona S1 i S2 potrebno je prilagoditi raspoloživoj opremi izvođača radova te detaljnije razraditi u sklopu Izvedbenog projekta.

Primijeniti norme:

HRN EN 12889:2005 ili jednakovrijedno – Izgradnja i ispitivanje odvodnih i kanalizacijskih sustava bez iskopa rova

HRN EN 14457:2006 ili jednakovrijedno – Opći zahtjevi za dijelove posebno konstruirane za uporabu kod izvedbe odvodnje bez iskopa rovova

Recipijent odvodnog kolektora je postojeći kanal (k.č.br. 4691, k.o. Luka) uzvodno od stepenice sa zahvatnom građevinom (2 cjevovoda DN 500 mm) na spojnom kanalu za osiguranje tzv. „biološkog minimuma“ rijeke Lonje (prema projektu tvrtke VPB).

Dovodni kolektor se preko betonskog ušća ulijeva u predmetni kanal pod kutom od cca 45° čime se osigurava što manji utjecaj na postojeći protok te se postiže dodatno raspršivanje pročišćene vode. Za izradu betonskog ušća koristi se beton C30/37 armiranog armaturom B 500B.

Na ušću kolektora predviđena je ugradnja žabljeg poklopca od PEHD-a. Na mjestu ušća potrebno je očistiti dno kanala, ukloniti dio postojeće zaštite pokosa i dna kanala, izraditi ušće od armiranog betona i izraditi novu betonsku oblogu na dijelu pokosa i dna kanala. Radovi se izvode prekopom dijela vodotoka.

#### 1.5.8. **KRIŽANJA SA POSTOJEĆOM INFRASTRUKTUROM**

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.).

Iako su već i na nivou idejnog projekta uvažavane postojeće podzemne instalacije te se projektirani sustav odvodnje u najvećoj mogućoj mjeri trasirao da se izbjegnu potencijale kolizije s postojećim instalacijama, kroz Glavni projekt provedena je nadopuna katastarsa postojećih podzemnih instalacija prema dobivenim podacima od nadležnih službi te su provedena dodatna usklađivanja.

Kroz komunikaciju s nadležnim tijelima utvrđeno je kako na predmetnom području postoji izvedena sljedeća podzemna infrastruktura:

- Vodotoci i kanali
- EK infrastruktura
- Ceste (odvodnja)
- Vodovod
- TK infrastruktura
- SVN instalacije
- NN i SN mreža HEP-a
- Plinske instalacije

Međutim, unatoč ustrajnosti nije bilo moguće prikupiti katastre svih postojećih podzemnih vodova. Razlog tome je što za dio postojećih podzemnih instalacija ne postoji snimljeno izvedeno stanje, dio je u obliku koji se ne može smatrati vjerodostojnim prilikom izrade ovakve vrste projektne dokumentacije zbog neodgovarajućeg mjerila, a dio je nedostupan zbog administrativnih prepreka.

Prilikom izvođenja radova neposredno ispod dalekovoda u vlasništvu Hrvatskog operatera prijenosnog sustava potrebni je voditi računa o dozvoljenim udaljenostima od faznih vodiča, sve u skladu s posebnim uvjetima navedenog javnopravnog tijela, te grafičkog dijela ove dokumentacije.

Izvođač prije početka zemljanih radova treba provesti otkrivanje trasa postojećih instalacija zajedno s predstavnikom vlasnika instalacije.

Izvođač je dužan zaštititi ili izmjestiti postojeće komunalne instalacije u svrhu izrade kolektora UPOV Vrbovec – Lonja. Izvođenje se mora uskladiti s postojećim stanjem različitih infrastrukturnih sustava na koje su priključeni potrošači, uz potpuno pridržavanje propisa, posebnih uvjeta gradnje i planova zainteresiranih strana, prema posebnom elaboratu i projektu nadležnog komunalnog poduzeća.

#### **1.5.9. SANACIJA PROMETNIH, BICIKLISTIČKIH I PJEŠAČKIH POVRŠINA**

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 Troškovnikom (knjiga 4 ove Dokumentacije za nadmetanje), ovim Tehničkim Specifikacijama i nacrtima (knjiga 5 ove Dokumentacije za nadmetanje).

#### **1.5.10. OSIGURANJE FUNKCIONALNOSTI POSTOJEĆEG SUSTAVA ODVODNJE I VODOOPSKRBE TIJEKOM IZVOĐENJA RADOVA**

Izvođač će poduzeti sve korake potrebne za osiguranje funkcionalnosti postojećih sustava odvodnje otpadnih voda i vodoopskrbe tijekom izvođenja radova.

#### **1.5.11. PROJEKTI IZVOĐAČA**

Izvođač je u obvezi izraditi izvedbeni projekt. Izvedbeni će projekt biti izrađeni na osnovu glavnog projekta koji je bio osnova za izdavanje građevinske dozvole koje su izdane za predmetne radove ukoliko su iste bile potrebne.

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

Izvođaču je iz opravdanih razloga dopušteno ishođenje izmjena i dopuna lokacijske dozvole/gr građevinske dozvole 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 153/13) i važećim podzakonskim aktima.

Izvođač će izraditi izvedbeni projekt potreban za izvedbu svih Radova te projekt izvedenog stanja.

Izvedbeni projekt će biti izrađen na osnovu glavnih projekata i važeće građevinske dozvole, sukladno važećoj regulativi RH.

Izvođač će biti dužan u izvedbenom projektu uzeti u obzir i prikazati sve zahtjeve dane ovim Tehničkim Specifikacijama, a koje eventualno nisu prikazane u glavnom projektu. Izvedbeni projekt mora biti usklađen sa svim relevantnim podacima iz Ponude odabranog ponuditelja.

Izvođač će zatražiti verifikaciju građevinske dokumentacije i građevinskog projekta od strane izrađivača glavnog projekta.

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 projekt mora biti nostrificiran. Cijena stavke uključuje sve potrebne terenske 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. Projekt će biti izrađen na hrvatskom jeziku.

**Izvođač je dužan izraditi projekt izvedenog stanja koji treba sadržavati sljedeće:**

**1. SPECIFIKACIJA IZGRAĐENIH/UGRAĐENIH KOMPONENTI MREŽE** – sadržava popise svih komponenti kanalizacijske mreže po vrstama komponenata te njihov broj. Sastoji se od:

a. Zbirni popisi:

- Objekti mreže (reviziono okno, ispust, ...),
- Cijevi,

b. Pojedinačni opis - za svaki pojedini objekt mreže potrebno je dostaviti detaljne specificirane podatke.

Detaljna specifikacija potrebnih podataka biti će ustupljena Izvođaču.

**2. SCHEME ŠAHTOVA** – shematski prikaz prolaza i razvoda cijevi kroz šaht kao i podatke o visinama niveleta i terena te dubini šahta. Shemu šahta potrebno je nacrtati za svaki šaht (RO) bilo da je riječ o novo izgrađenom ili postojećem ili rekonstruiranom. Šaht se smatra rekonstruiranim ukoliko je izmijenjena njegova unutarnja shema ili dimenzije. Na shemi šahta, a za svaki šaht u koji je ugrađena dodatna oprema (npr. mjerni uređaji) potrebno je ucrtati smještaj te opreme te priložiti tabelu tj. specifikaciju ugrađene dodatne opreme. U shemu šahta potrebno je ucrtati i eventualne spojeve na sustav odvodnje koji se nalaze izvan, a neposredno uz šaht. Seme šahtova crtaju se računalnim programom, shematski, s navedenim stvarnim dimenzijama te se predaju u tiskanom i digitalnom obliku u vidu jedne DWG (AutoCAD) datoteke. Na svim shemama potrebno je navesti oznaku šahta (polje „Oznaka u dokumentaciji“, npr. RO10) za koji je ta shema izrađena. U DWG crtežu isto je realizirano u vidu podatka upisanog u atribut naziva (TAG) „OZNAKA“ u sklopu bloka naziva „OBJEKT“. Naziv datoteke mora biti slijedeći: „naziv\_projekta\_SL-KAN-SHEME-SAHTOVA.dwg“.

**3. SCHEME ČVOROVA** – shematski prikaz čvorova tj. svih spojeva i međusobnih spojeva na mreži odvodnje koja je izvedena izvan šahtova. Ukoliko je dodan ili izmijenjen spoj izvan, ali neposredno uz sam šaht isti je potrebno ucrtati kao dio sheme šahta. Mjesto spoja kao i mjesto prekida spoja s postojećom mrežom kao i mjesto prekida spoja s cjevovodom koji se stavlja izvan funkcije, potrebno je vidljivo naznačiti i opisati. Seme se crtaju računalno te se predaju u tiskanom i digitalnom obliku u vidu jedne DWG (AutoCAD) datoteke. Na svim shemama potrebno je navesti oznaku objekata (polje „Oznaka u dokumentaciji“, npr. CV10) za koji je ta shema izrađena. U DWG crtežu isto je realizirano u vidu podatka upisanog u atribut naziva (TAG) „OZNAKA“ u sklopu bloka naziva „OBJEKT“. Naziv datoteke mora biti slijedeći: „naziv\_projekta\_SL-KAN-SHEME-CVOROVA.dwg“.

**4. SCHEME/NACRTI OBJEKTA** – za sve izgrađene objekte (taložnice, precrpne stanice, ispusti, kišni preljevi, ...) potrebno je nacrtati tehničku dokumentaciju iz koje je vidljiva građevinska konstrukcija objekta s dimenzijama (npr. dimenzije i visine pojedinih komora, preljeva, ispusta i sl.) te sheme spajanja ugrađenih dijelova i opreme (kao kod shema šahtova). Uz shemu spajanja potrebno je priložiti tabelu tj. specifikaciju ugrađenih dijelova i eventualne dodatne opreme. Seme se crtaju računalno te se predaju u tiskanom i digitalnom obliku u vidu jedne DWG (AutoCAD) datoteke. Na svim shemama potrebno je navesti oznaku objekata (polje „Oznaka u dokumentaciji“, npr. PS2) za koji

je ta shema izrađena. U DWG crtežu isto je realizirano u vidu podatka upisanog u atribut naziva (TAG) „OZNAKA“ u sklopu bloka naziva „OBJEKT“. Naziv datoteke mora biti slijedeći: „naziv\_projekta\_SL-KAN-SHEME-OBJEKATA.dwg“.

**5. FOTOGRAFIJE OBJEKTA** – za sve izgrađene i rekonstruirane objekte na predmetnoj građevini potrebno je izraditi foto dokumentaciju. Na fotografijama mora biti vidljiva cjelokupna unutrašnjost (cjevovodi, ugrađena oprema) te vanjština objekta iz koje mora biti moguće razabrati smještaj objekta u odnosu na okolinu npr. prometnice ili građevine. Fotografije moraju bit jasne oštine te dovoljne svjetline, isključivo u JPG formatu te minimalne rezolucije od 2048x1536 (3,1M) bez gubitka kvalitete uslijed kompresije. Naziv datoteke s fotografijom mora sadržavati oznaku objekta (polje „Oznaka u dokumentaciji“, npr. RO10) koji je na fotografiji i to u obliku: „OZNAKA-n.jpg“ gdje je „n“ redni broj fotografije za isti objekt, npr: RO10-1.jpg, RO10-2.jpg (u ovom slučaju šaht RO10 ima dvije fotografije), PS5-1.jpg (prva fotografija precrpne stanice broj 5) i sl.

**6. SITUACIJA IZVEDENOG STANJA** – sastoji se od situacije izvedenog stanja izgrađene/rekonstruirane kanalizacijske. Izrađuje se na osnovi geodetskog snimka izvedenog stanja, a prema specifikaciji formata za opis objekata kanalizacijske mreže u digitalnom (DWG) formatu koji je definiran u PRILOGU2 ovog dokumenta. Sadrži sve trase predmetnog cjevovoda s naznačenom vrstom materijala kao i profilom cijevi. Isto tako potrebno je ucrtati sve objekte na predmetnoj mreži, označiti ih odgovarajućim simbolima (prema PRILOGU2) te navesti oznaku objekata (polje „Oznaka u dokumentaciji“, npr. PS2, RO5, IS1, ...). Ta oznaka mora biti jednaka kako na situacijskom nacrtu tako i na shemi čvora i/ili shemi šahta te u tabelama s opisom objekata. U DWG crtežu je „Oznaka u dokumentaciji“ upisana u atribut naziva (TAG) „OZNAKA“ u sklopu bloka prema vrsti objekta (PS, IS, TA, RO, ...). Mjesto spoja kao i mjesto prekida veze s postojećom mrežom te napuštanje postojećeg cjevovoda potrebno je vidljivo naznačiti i opisati. Situacijski nacrt sadrži samo navedene elemente koji čine predmetnu mrežu te ne smije sadržavati druge elemente koji nisu predmet izgrađene/rekonstruirane mreže (katastar, ceste, zgrade, druga infrastruktura i sl.). Sav dodatni sadržaj (katastarske podloge, druga infrastruktura i sl.) uključen je u situaciju isključivo u vidu vanjske reference (XREF). Situacija se isporučuje u digitalnom obliku u DWG formatu kao jedna cjelina, bez obzira na eventualni smještaj u više katastarskih općina ili jedinica lokalne uprave. Svi elementi nacrtu moraju biti smješteni na originalnim koordinatama (kao geodetski elaborat) te u jednom od koordinatnih sustava: HDKS 5. zona ili HDKS 6. zona (ovisi o zoni u kojoj se nalazi veći dio nacrtu u originalu). Naziv datoteke mora biti slijedeći: „naziv\_projekta\_SL-KAN-IZVED-STANJE.dwg“.

**7. GEODETSKI ELABORAT** – osim svih elemenata propisanih od strane DGU-a, geodetski elaborat obavezno mora sadržavati popis dužina snimljenih vodova po profilima i po vrsti cijevi te pregledne i detaljne situacije. Za sve snimljene objekte potrebno je koristiti simbole (blokove) propisane važećim pravilnicima. Iste simbole koji se koriste za objekte predmetne vodovodne ili kanalizacijske mreže, nije moguće koristiti i za dodatno snimljene objekte druge infrastrukture uz trasu predmetnog voda. Uz simbol svakog objekta obavezno mora stajati jasna oznaka objekta i to istovjetna onoj na situacijskom nacrtu/shemi čvora/shemi šahta/tabeli opisa objekata (npr. RO1, RO2, RO-postojede1, ...) Oznake se nalaze samo uz objekte koji su predmet izmjere (izgrađena ili rekonstruirana mreža), a ne uz sve objekte snimljene geodetskom izmjerom. Geodetski elaborati predaju se u tiskanom i digitalnom formatu (DWG – skica izmjere, situacijski nacrt; DOC-opisni dio; XLS – koordinate detaljnih točaka). Sastavni dio geodetskog elaborata u tiskanom obliku moraju biti i sheme šahtova.

**8. GEODETSKI ELABORAT ZA HC** – na bazi geodetskog elaborata, potrebno je izraditi elaborat za potrebe Hrvatskih cesta d.o.o. na kojem su vidljive instalacije položene u cestovno zemljište u

nadležnosti HC-a s ucrtanim rubom asfalta i stacionažom prometnice. Isti se predaju u tiskanom i digitalnom obliku u vidu jedne DWG (AutoCAD) datoteke.

#### **NAPOMENE:**

Svu spomenutu izvedbenu dokumentaciju potrebno je predati Naručitelju i Inženjeru na pregled (uključujući i geodetski elaborat prije ovjere na katastru) i na ovjeru. Inženjer svojom ovjerom potvrđuje ispravnost isporučene dokumentacija. Nakon obavljenog pregleda, voditelj projekta može dokumentaciju vratiti na doradu. Dokumentacija će biti službeno preuzeta tek nakon otklanjanja svih nedostataka.

Svu spomenutu dokumentaciju, u tiskanom obliku, potrebno je predati u spiralnom uvezu kao jednu cjelinu osim u slučajevima izrazito obilne dokumentacije kada je moguće pojedine cjeline (npr. sheme šahtova, sheme šahtova, i dr.) predati kao zasebne cjeline, također u spiralnom uvezu. Kada se radi o dokumentaciji sustava koji obuhvaćaju više naselja, potrebno je predati tiskanu dokumentaciju za svako naselje posebno, osim kada su predmet dokumentacije samo magistralni ili spojni vodovi koji tada predstavljaju jednu nedjeljivu cjelinu.

Popunjeni, isti se isporučuju na USB ili DVD.

Projekt izvedenog stanja mora obuhvatiti sve izmjene i dopune na građevini koje su se dogodile tijekom gradnje u odnosu na Glavni i Izvedbeni projekt te se mora kompletno napraviti u tri (3) zasebna uvezana tiskana primjerka i u digitalnoj kopiji - USB ili DVD.

#### **Sastavni dio projekta izvedenog stanja su također:**

- potpuni opis i upute za upravljanje, kao i opisi pojedinih dijelova uređaja: strojeva, motora, mjernih, upravljačkih i kontrolnih uređaja i td. sa adresom proizvođača, naznakom tipa i broja opreme/uređaja, te upute za posluživanje i upravljanje sa popisom rezervnih dijelova. Podloge trebaju biti razvrstane prema opremi i prema redoslijedu u registratoru sa prethodno priloženim sadržajem
- elektrotehnički projekt

Svi troškovi izrade izvedbenog projekta i projekata izvedenog stanja idu na teret Izvođača.

#### **Ishođenje uporabnih dozvola**

Izvođač je odgovoran i obvezan 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 kako bi Investitor mogao podnijeti zahtjev za ishođenje Uporabnih dozvola. Svi elementi za ishođenje uporabne dozvole trebaju biti usklađeni sa zahtjevima hrvatskog Zakona o gradnji (NN 153/13 sa izmjenama i dopunama).

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

#### **Plan izvođenja radova**

Plan izvođenja radova će biti izrađen sukladno Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 048/2018) posebice Dodatak IV. Pravilnika. Svaka promjena na gradilištu koja može utjecati na sigurnost i zdravlje radnika mora biti unesena u plan izvođenja radova.

Plan izvođenja radova u fazi izrade izvedbenog projekta dužan je izraditi Izvođač (Kordinator I) kojeg po Zakonu imenuje Naručitelj.

Kordinator zaštite na radu II će biti angažiran kroz ugovor o nadzoru i nije obveza Izvođača.

### **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 odvodnje za vrijeme izvođenja radova.

### **Elaborat regulacije prometa**

Izvođač je dužan elaboratom regulacije prometa predvidjeti privremenu regulaciju prometa, postavljanje prometnih znakova i signalizacije za vrijeme izvođenja radova na kanalizaciji u blizini prometnica, pješačkih i biciklističkih staza kao i ishoditi potrebne suglasnosti i dozvole od Nadležnih institucija te snositi financijske troškove ishođenja istih.

Elaborat mora biti izrađen u skladu s izdanim Posebnim uvjetima građenja nadležnih institucija (HC, ŽUC itd.), koji se nalaze u sklopu lokacijskih dozvola pojedinih projekata, uz prikaz detaljnog terminskog plana izvođenja radova na dionicama ceste koje su u nadležnosti ŽUC-a ili HC-a.

#### **1.5.12. 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 s zakonskom regulativom relevantnih direktiva uključujući između ostalog Direktivu o sigurnosti strojeva (Direktive 98/37/EC) te Direktivu o nisko-naponskim uređajima (Direktive 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.

#### **1.5.13. LICENCE ZA INŽENJERE**

Izvođač će uzeti u obzir da su određeni inženjerski poslovi u Hrvatskoj regulirani Zakonom o gradnji (NN 153/13 sa izmjenama i dopunama) te Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15 sa izmjenama i dopunama) i Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15 sa 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 kordinatora zaštite na radu.

#### **1.5.14. VISINSKI NIVOI**

Ukoliko nije drugačije navedeno, sve će visinske kote biti izražene u metrima nad Jadranskim morem s preciznošću na dva decimalna mjesta (referentni nivo mora u Trstu). Podatci 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.

#### **1.5.15. 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.

#### **1.5.16. SIGURNOSNE PROCEDURE**

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

##### **1.5.16.1. 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 59/96 sa svim izmjenama i dopunama), Pravilnikom o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.I. 42/68), Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08) 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.

##### **1.5.16.2. 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 101/11,74/13)
- 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, 61/12)
- Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06).

Ovaj projekt usklađen je s odredbama Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10 sa svim izmjenama i dopunama). U projektu su primijenjeni elementi mjera i tehničkih rješenja zaštite od požara kojima

projektirana građevina mora udovoljavati tijekom izvođenja i uporabe, a u skladu s spomenutim Zakonima, tehničkim normativima i standardima.

#### A) MJERE ZAŠTITE OD POŽARA ZA VRIJEME GRAĐENJA

Tijekom izvođenja radova potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite s lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar (daske, grede, letve). Takve materijale udaljiti od izvora topline. Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Zapaljive tekućine (benzin, nafta, ulje) potrebno je čuvati u posebno uskladištenoj prostoriji osiguranoj od požara prema propisima.

Za provođenje ovih mjera nadležna je odgovorna osoba imenovana za međusobno usklađivanje radova.

Za provedbu ovih zaštitnih mjera nadležan je i odgovoran: glavni inženjer, inženjer ili voditelj gradilišta u svojstvu odgovorne osobe, ovlaštenu predstavnik tvrtke – izvoditelja radova za zaštitu od požara, nadzorni inženjer, a provjeru provedbe mjera zaštite od požara provodi inspektor zaštite od požara.

Nakon završetka radova potrebno je urediti gradilište i zbrinuti građevni otpad.

#### B) TEHNIČKA RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Svi konstruktivni dijelovi građevine predviđeni su od tvrdih i na požar otpornih materijala. Osnovnu požarnu ugroženost gradilišnog prostora čini neprikladno uskladištenje zapaljivih materijala i goriva. Mjere zaštite od požara tijekom izvedbe projektiranih cjevovoda i pratećih objekata sastoje se u točnom utvrđivanju položaja postojećih tehnoloških i energetske instalacije. U tom smislu, tijekom izvedbe, potrebno je na licu mjesta prilagoditi trasu cjevovoda kako bi se zadovoljili posebni uvjeti o sigurnosnim razmacima između pojedinih instalacija.

Osnovna koncepcija zaštite:

- osigurati prilaz gradilištu za učinkovitu intervenciju vatrogasne jedinice,
- zapaljive materijale držati udaljene od izvora topline,
- gorivo i eksplozivne materijale skladištiti u posebno osiguranim prostorima,
- instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima,
- na mjestima gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Za provedbu ovih tehničkih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

#### C) MJERE ZAŠTITE OD POŽARA ZA VRIJEME UPORABE GRAĐEVINE

Za vrijeme korištenja građevine, mjere protupožarne zaštite neće se posebno provoditi jer predmetna građevina u tijeku eksploatacije neće biti uzročnik i prijenosnik požara.

Zaštita od požara obuhvaća skup svih mjera i radnji tehničke, upravne, normativne i organizacijske naravi.

Predmetna građevina su cjevovodi koji služe odvodnji otpadnih voda.

Svi konstruktivni dijelovi građevine predviđeni su od tvrdih i na požar otpornih materijala. Sve će biti položeno u rovove i zatrpano. Ostali objekti na trasi projektiranih cjevovoda su podzemna revizijska okna koja omogućuju ispravno funkcioniranje građevine.

S tehnološko-tehničkog aspekta, procjenjuje se da ne postoji ugroženost građevine od požara, te posebne mjere zaštite, niti posebni pristupi građevini nisu predviđeni projektom.

#### 1.5.17. 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 regulativom Europske unije koja se odnosi na zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu te s važećom regulativom 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 na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08 sa svim izmjenama i dopunama)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15 sa svim izmjenama i dopunama)
- Pravilnik o korištenju osobne zaštitne opreme (NN 39/06 sa svim izmjenama i dopunama)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 18/17 sa svim izmjenama i dopunama)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08 sa svim izmjenama i dopunama).

Koordinator zaštite na radu u fazi izvođenja radova (koordinator II) će biti angažiran u okviru projekta kroz zasebni ugovor. Izvođač će slijediti upute koordinatora zaštite na radu u fazi izvođenja radova. Izvođač će u okviru ovog Ugovora izraditi Plan zaštite na radu.

Opasnosti i štetnosti koje proizlaze iz procesa rada i upotrebe, te način na koji se te opasnosti uklanjaju prikazani su u nastavku.

Na prostoru sustava odvodnje otpadnih voda moguća je pojava različitih opasnosti kao što su:

- opasnosti od urušavanja
- opasnost od trovanja i infekcije
- opasnost kod objekta kanalizacije u upotrebi

##### Opasnost od urušavanja

Opasnost od urušavanja objekta u upotrebi ne postoji jer je u projektnoj dokumentaciji predviđeno sve prema propisima kojima ne može doći do opasnosti od urušavanja. Predviđena je odgovarajuća zbijena posteljica, stručno izvedeni iskop i zatrpavanje, te atestirane kanalizacijske cijevi. Tokom izvedbe, ukoliko je potrebno, kanalski rov se mora razupirati.

Tijekom gradnje obavezno se mora osigurati kontinuirani nadzor od strane Investitora i Izvođača uz primjenu svih propisa u građevinarstvu koji se odnose na ovu vrstu objekta. Izvođač se mora pridržavati svih važećih propisa koji moraju biti usklađeni sa Zakonom o zaštiti na radu.

Ovim pravilnicima Izvođač mora biti upoznat prije davanja ponude za izvođenje ovog objekta, tj. on predstavlja sastavni dio ponude i ugovora.

Za ispravnu izvedbu objekta treba tokom rada obavezno kontrolirati ispravnost ugrađenog materijala, sve po važećim propisima.

Izvedeni kolektor po dionicama treba ispitati na:

- Vodonepropusnost kolektora
- Pad dna kolektora
- Ispravnost izvedbe međusobno različitih profila
- Raspored revizijskih okana radi kontrole kolektora u radu

##### Opasnost od trovanja i infekcije

Kolektorom se transportiraju otpadne vode. Radnici koji rade na održavanju i kontroli kolektora izloženi su infekciji i trovanju opasnom po zdravlje i život.

Radnici moraju prije pristupa ovim poslovima proći kroz tečajeve za osposobljavanje vršenja takvog posla i znati primijeniti svu predviđenu zaštitu i opremu.

Radnici koji vrše gore navedene poslove u kolektoru koji je u radu, moraju biti opremljeni zaštitnom opremom, a nakon izlaženja moraju proći proces pranja i dezinfekcije odjeće, kako propisuje Zakon o zaštiti na radu.

Tijekom izgradnje sustava odvodnje otpadnih voda moguća je pojava raznih opasnosti kao što su:

Opasnosti pri izvođenju građevinskih radova:

- opasnost od zarušavanja kod iskopa
- opasnost pri rukovanju građevinskom mehanizacijom
- opasnost od buke i vibracije
- opasnost od kretanja na radu i padova
- opasnost pri rukovanju s strojevima, alatom i priborom za izgradnju
- opasnost od požara i eksplozija

Opasnosti pri montaži i ugradnji opreme:

- opasnost pri manipulaciji s opremom
- opasnost pri rukovanju s alatom i priborom za montažu
- opasnost od požara i eksplozija

Tehničke mjere za otklanjanje mogućih opasnosti tijekom izgradnje sustava odvodnje otpadnih voda Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja, koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku uporabe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme građenja predmetnih građevina potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- nije dozvoljen samostalan rad nestručne osobe na strojarskim instalacijama.
- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i slično,
- ispravnost sredstava za rad, kao što su: alati, strojevi i ostala prateća oprema,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (primjerice: zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama i slično)
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta.

Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova. O uređenju gradilišta i radu na istome izvođač radova sastavlja poseban Elaborat koji u pogledu zaštite na radu obuhvaća sljedeće mjere:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini
- uređenje i održavanje prometnica kao i režim odvijanja prometa za vrijeme izvođenja radova
- određivanje mjesta, prostora i načina skladištenja građevinskog materijala
- izgradnju i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala
- način rada gdje se pojavljuju štetni plinovi i prašina, odnosno gdje može nastati vatra
- uređenje električnih instalacija za pogon i osvjjetljenje

- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja
- način zaštite od pada s visine ili u dubinu (izrada zaštitnih ograda)
- određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava i opreme
- mjere i sredstva protupožarne zaštite na gradilištu
- izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu
- organiziranje prve pomoći na gradilištu
- organiziranje, smještaj, prehrana te prijevoz radnika sa gradilišta i na gradilište
- sve druge nužne mjere za zaštitu osoba na radu.

Prilikom izvođenja zemljanih radova, iskopa kanala i rovova, te širokih iskopa pridržavati se svih potrebnih mjera zaštite na radu kao: razupiranje kanala, nagib rampi putova i dr.

#### **1.5.18. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU ZA VRIJEME UPORABE GRAĐEVINE**

U tijeku eksploatacije predmetne građevine prvenstveno se trebaju provoditi mjere koje se odnose na sigurnost odvijanja procesa rada. Prilikom normalnog pogona kanala, te rada na redovitoj kontroli i održavanju treba se pridržavati dolje navedenih pravila zaštite na radu.

- Svi poklopci na silazima u revizijska okna moraju u normalnom pogonu biti zatvoreni.
- Poklopci moraju tijesno nalijegati na plohu okvira tako da ne klopoću prilikom prolaska vozila, ukoliko ne naliježu tijesno treba izvršiti podmetanje olovnih pločica ili na neki drugi način spriječiti pomicanje i klopotanje poklopaca.
- Poklopci na silazima u revizijska okna moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u ravnini nivelete ceste, ukoliko se niveleta ceste iz bilo kojeg razloga mijenja (popravci, rekonstrukcija i tome slično), mora se bezuvjetno poklopac podesiti na novu kotu nivelete ceste.
- Otvaranje poklopaca i silazak u revizijska okna i kanal dozvoljeno je samo ovlaštenim osobama u poduzeću kojem je povjereno održavanje kanalske mreže, ili osobama koje za to ovlasti navedeno poduzeće.
- Prije otvaranja poklopaca mora se odgovarajućim rampama spriječiti dolazak vozila i pješaka na otvoreni silaz u revizijsko okno. Također se moraju postaviti potrebni prometni znakovi, a ako se posao vrši noću moraju se postaviti i odgovarajući svjetlosni znakovi.
- Prije ulaska u revizijsko okno i kanal, kanal se mora najmanje 15 minuta, a po potrebi i dulje, odzračiti ventilatorima i to na nizvodnom oknu treba postaviti tlačni ventilator, a na uzvodnom oknu usisni.
- Nakon odzračivanja mora se atmosfera kanala ispitati eksploziometrom i detektorom otrovnih i štetnih plinova, te se tek nakon odobrenja odgovorne osobe smije prići ulasku u revizijsko okno i kanal.
- Sve osobe koje ulaze u revizijska okna i kanal moraju imati zaštitnu odjeću i čizme, te zaštitni šljem i rukavice.
- Osobe koje ulaze u revizijska okna i kanal moraju biti vezane konopcem kako bi ih se u slučaju nezgode ili nesreće moglo izvući iz kanala odnosno revizijskog okna.
- Prije ulaska u kanal moraju se dogovoriti signali javljanja konopcem za razne slučajeve, ukoliko takvi znaci nisu već ustanovljeni Pravilnikom zaštite na radu poduzeća.
- Nakon rada na kontroli i održavanju kanala i revizijskih okana moraju se osobe koje su bile u doticaju s otpadnim vodama i fekalijama podvrći pranju i čišćenju, a njihova zaštitna odjeća i obuća mora se očistiti, oprati i dezinficirati.

- Tehničke mjere za otklanjanje mogućih opasnosti tijekom izgradnje sustava odvodnje otpadnih voda

Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja, koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku uporabe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme građenja predmetnih građevina potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- nije dozvoljen samostalan rad nestručne osobe na strojarskim instalacijama.
- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i slično,
- ispravnost sredstava za rad, kao što su: alati, strojevi i ostala prateća oprema,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (primjerice: zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama i slično)
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta.

Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova. O uređenju gradilišta i radu na istome izvođač radova sastavlja poseban Elaborat koji u pogledu zaštite na radu obuhvaća sljedeće mjere:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini
- uređenje i održavanje prometnica kao i režim odvijanja prometa za vrijeme izvođenja radova
- određivanje mjesta, prostora i načina skladištenja građevinskog materijala
- izgradnju i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala
- način rada gdje se pojavljuju štetni plinovi i prašina, odnosno gdje može nastati vatra
- uređenje električnih instalacija za pogon i osvjetljenje
- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja
- način zaštite od pada s visine ili u dubinu (izrada zaštitnih ograda)
- određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava i opreme
- mjere i sredstva protupožarne zaštite na gradilištu
- izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu
- organiziranje prve pomoći na gradilištu
- organiziranje, smještaj, prehrana te prijevoz radnika sa gradilišta i na gradilište
- sve druge nužne mjere za zaštitu osoba na radu

Prilikom izvođenja zemljanih radova, iskopa kanala i rovova, te širokih iskopa pridržavati se svih potrebnih mjera zaštite na radu kao: razupiranje kanala, nagib rampi putova i dr.

#### **1.5.18.1. Osoba za provedbu zaštite na radu**

Izvođač će odrediti osobu za provedbu zaštite na radu koja će također obavljati dužnosti osobe za prevenciju akcidenata. Izvođač je dužan izraditi plan izvođenja radova (PIR) prema odredbama zaštite na radu.

Plan će zaštite na radu definirati aktivnosti, dužnosti i nadležnosti osobe zadužene za provedbu plana, a u skladu s tehnologijom izvođenja radova.

#### **1.5.18.2.      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.

#### **1.5.18.3.      Sastanci i izvještavanje**

Izvođač će poslati Inženjeru 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.

#### **1.5.18.4.      Opasna atmosfera**

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.

#### **1.5.18.5.      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 s zahtjevima dozvole neće odriješiti Izvođača bilo kakve odgovornosti prema Ugovoru.

#### **1.5.18.6.      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.

#### **1.5.18.7.      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.      UPRAVLJANJE OKOLIŠEM**

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

##### **1.5.19.1.      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.

#### **1.5.19.2. Upravljanje okolišem**

Prikaz mjera zaštite prirode izrađen je na osnovu Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) koji uređuje sustav zaštite i cjelovitog očuvanja prirode i njezinih dijelova, te druga pitanja s tim u vezi.

Ciljevi i zadaće zaštite prirode su:

- očuvati i/ili obnoviti bioraznolikost, krajobraznu raznolikost i georaznolikost u stanju prirodne ravnoteže i usklađenih odnosa s ljudskim djelovanjem,
- utvrditi i pratiti stanje prirode,
- osigurati sustav zaštite prirode radi njezina trajnog očuvanja,
- osigurati održivo korištenje prirodnih dobara bez bitnog oštećivanja dijelova prirode i uz što manje narušavanja ravnoteže njezinih sastavnica,
- pridonijeti očuvanju prirodosti tla, očuvanju kakvoće, količine i dostupnosti vode, mora, očuvanju atmosfere i proizvodnji kisika, te očuvanju klime,
- spriječiti ili ublažiti štetne zahvate ljudi i poremećaje u prirodi kao posljedice tehnološkog razvoja i obavljanja djelatnosti.

U zaštiti i očuvanju prirode potrebno je usvojiti sljedeća načela:

- svatko se mora ponašati tako da pridonosi očuvanju bioraznolikosti, krajobrazne raznolikosti i georaznolikosti i očuvanju općekorisne uloge prirode,
- neobnovljiva prirodna dobra treba koristiti racionalno, a obnovljiva prirodna dobra održivo,
- u korištenju prirodnih dobara i uređenju prostora obvezno je primjenjivati načela održivog korištenja,
- zaštita prirode obveza je svake fizičke i pravne osobe, te su u tom cilju dužni surađivati radi izbjegavanja i sprječavanja opasnih radnji i nastanka šteta, uklanjanja i sanacije posljedica nastale štete, te obnove prirodnih uvjeta koji su postojali prije nastanka štete,
- predostrožnosti, kada postoji prijetnja od ozbiljne ili nepopravljive štete za prirodu,
- javnost ima pravo na slobodan pristup informacijama o stanju prirode.

Zaštita prirode provodi se očuvanjem bioraznolikosti, krajobrazne raznolikosti i georaznolikosti, te zaštitom dijelova prirode.

Zaštita prirode pri izvođenju radova podrazumijeva primjenu sljedećih mjera:

- tijekom izvođenja zahvata nositelj zahvata je dužan djelovati tako da u najmanjoj mjeri oštećuje prirodu,
- radovima se ne smije uzrokovati nepotrebno oštećivanje tla i gubitak njegove prirodne vrijednosti, oštećivanje površinskih ili podzemnih geoloških, hidrogeoloških i geomorfoloških vrijednosti, narušavanje povoljnog stanja divljih vrsta i staništa, smanjenje biološke i krajobrazne raznolikosti i georaznolikosti, onečišćenje ili zagađenje vode i ugrožavanje njezine iskoristivosti;
- ukoliko se tijekom izvođenja radova pronađu minerali ili fosili iznimni zbog svoje rijetkosti, veličine, izgleda ili obrazovnog i znanstvenog značaja, iste treba u roku od osam dana od pronalaska prijaviti Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, te poduzeti nužne mjere zaštite od uništenja, oštećenja ili krađe;
- po završetku zahvata u zoni utjecaja zahvata uspostaviti ili približiti stanje u prirodi onom stanju koje je bilo prije zahvata.

Nositelj zahvata obavezan je prilikom realizacije projekta, kao i tijekom uporabe pridržavati se navedenih uvjeta, kao i dokumentacijom predviđenih mjera i tehničkih rješenja radi ispunjavanja istih.

Mjere zaštite prije početka građenja:

- putem sredstava javnog informiranja obavijestiti zainteresirano pučanstvo o izgradnji planiranog zahvata i očekivanim utjecajima koje može polučiti planirana gradnja
- osigurati odgovarajuću lokaciju za smještaj mehanizacije, opreme za građenje i održavanje opreme i strojeva. Na tom prostoru treba osigurati nepropusnu podlogu s odgovarajućim prihvatnim kapacitetom za pojedinog potencijalnog onečišćivača,
- osigurati odgovarajuću lokaciju za odlaganje viška iskopanog materijala
- obilježiti gradilište i osigurati odgovarajuću zaštitu trase i svih instalacija na trasi
- na početku radova izvijestiti konzervatorsku ustanovu, radi nadzora tijekom radova zbog mogućnosti nailaska na arheološka nalazišta.
- izraditi mjere rekultivacije devastiranih površina i tehničko rješenje privremene regulacije prometa kojim će se omogućiti sigurno odvijanje prometa tijekom izvođenja radova

#### Mjere zaštite tijekom građenja:

- Razinu buke potrebno je kontrolirati shodno zakonskoj regulativi. Primijeniti uređaje koji neće proizvoditi buku veću od dozvoljene u radnim i vanjskim prostorima.
- Tijekom građenja poduzimati zaštitne mjere kojima će sprječavati, odnosno smanjivati stvaranje prašine, te onečišćenje atmosfere. Redovito polijevati gradilišne i pristupne putove, te otvorene površine vodom, te spriječiti raznošenje prašine i njeno taloženje na okolnoj vegetaciji
- Tijekom obilnih kiša obvezno je zaustavljanje radova i zaštita postojećih lokacija radova od poplavlivanja ili od ispiranja. Završetkom svake faze radova dovršene zemljane dijelove građevine treba zaštititi od erozije.
- zbrinuti sanitarne i potencijalno zauljene otpadne vode s gradilišta putem ovlaštene tvrtke
- ne obavljati remont strojeva i izmjenu ulja na gradilištu
- provoditi redovitu kontrolu građevinskih strojeva te zabraniti rad onih strojeva kod kojih dolazi do prokaplivanja goriva i/ili maziva.
- zaštititi sva stabla i biljke, koje nije nužno posjeći za smještaj građevina
- Višak iskopanog materijala odvesti odmah na deponij, ili osigurati od ispiranja i raznošenja po okolnom terenu. Nakon izgradnje planiranog zahvata, izvoditelj radova treba očistiti gradilište od svih otpadnih tvari, uključujući i konačni višak iskopanog, a ne utrošenog materijala, te prostor vratiti u prvobitno stanje. Sav otpad nastao tijekom građenja zbrinuti u skladu sa Zakonom o otpadu i podzakonskim aktima. Strogo se zabranjuje zakapanje ili spaljivanje otpada na lokaciji gradilišta.
- prilikom vršenja zemljanih radova potrebno je provoditi stalan nadzor te u slučaju arheološkog nalazišta (otkrića nekih objekata ili predmeta) prijaviti nadležnom Konzervatorskom odjelu Ministarstva kulture
- Za zaštitu biljnog i životinjskog svijeta osnovna mjera je redovita kontrola ispravnosti rada sustava odvodnje

#### **1.5.19.2.1. 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 procesiranje, uklanjanje, prijevoz i odlaganje nastalog otpada u skladu s primjenjivim zakonima iz područja zaštite okoliša.

#### **1.5.19.2.2.    *Prevenција 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.

#### **1.5.19.2.3.    *Prevenција 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) 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 nivo 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.

#### **1.5.19.2.4.    *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.

#### **1.5.19.2.5.    *Prevenција 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;
- posipanje vodom gornjih slojeva zemlje.

#### 1.5.20. **IZVJEŠTAJI O NAPRETKU**

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

##### **1.5.20.1. 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.

##### **1.5.20.2. 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 veličine ne manje od cca A4 formata 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.

##### **1.5.20.3. Građevinski dnevni**

Izvođač mora voditi građevinski dnevnik kako je propisano Zakonom o gradnji (NN 153/13 sa svim izmjenama i dopunama) 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 sa svim izmjenama i dopunama).

#### 1.5.21. **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 izvjestiti 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.

#### 1.5.22. **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 odvođe, 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 otkloni 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.

#### 1.5.23. **PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA**

Ukoliko već nisu izrađeni u sklopu Glavnog projekta, 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.

Popis primijenjenih propisa (uključujući sve izmjene i dopune zakona i pravilnika):

- Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN broj: 33/05, 64/05, 155/05, 14/11, 25/15)
- Zakon o javnim cestama (NN 180/04, 138/06, 146/08, 38/09, 124/09)
- Zakon o cestama (NN 084/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN [67/08](#), [48/10](#), [74/11](#), [80/13](#), [158/13](#), [92/14](#), [64/15](#), [108/17](#))
- Naredba o ograničenju prometa na cestama (NN broj: 64/09)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN broj: 110/01)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14).

Da bi osigurali nesmetane radove na izvođenju cjevovoda po postojećim prometnicama, predviđena je u svrhu zaštite na radu, kao i nesmetanog odvijanja prometa, regulacija prometa za to predviđenim prometnim znakovima.

Iz tih razloga razrađena je primjena određenih prometnih znakova, kako bi se učesnici u prometu, pješaci i vozači, upozorili na odvijanje prometa u posebnim uvjetima - u ovom slučaju uz planirano

izvođenje radova na prometnicama, odnosno u uvjetima u kojima se ugrožava sigurnost izvođača radova, kao i sigurnost učesnika u prometu.

Privremena regulacija i obilježavanje gradilišta (danju i noću), odnosi se konkretno na izvođenje radova s karakterističnim lokacijama unutar prometnih površina kao:

- bušenja glavnih prometnica,
- izvođenja radova na glavnim prometnicama na jednoj od prometnih traka,
- zatvaranje "slijepih" prometnica u vrijeme izvođenja radova.

Posebnom stavkom troškovnika predviđena je privremena regulacija prometa u vremenu izvođenja radova, a koja obuhvaća kompletnu regulaciju prometa (uključivo nabavu, postavljanje i premještanje sve potrebne opreme).

Ove radove zbog svoje specifičnosti izvođač radova nudi za cijelo vrijeme izvođenja radova paušalnim – ukupnim iznosom.

Prije izvedbe radova na javnim prometnim površinama, te izvedbe prekopa prometnica, investitor je dužan zatražiti suglasnost, odnosno dozvolu za izvedbu cjevovoda od nadležnog poduzeća za održavanje cesta, koje će preuzeti obavezu postavljanja i osiguranja signalizacije za sve faze izvođenja radova ili će tu obavezu pismeno prenijeti izvođaču radova.

Prometni znakovi moraju biti postavljeni u skladu sa važećim propisima i standardima za znakove.

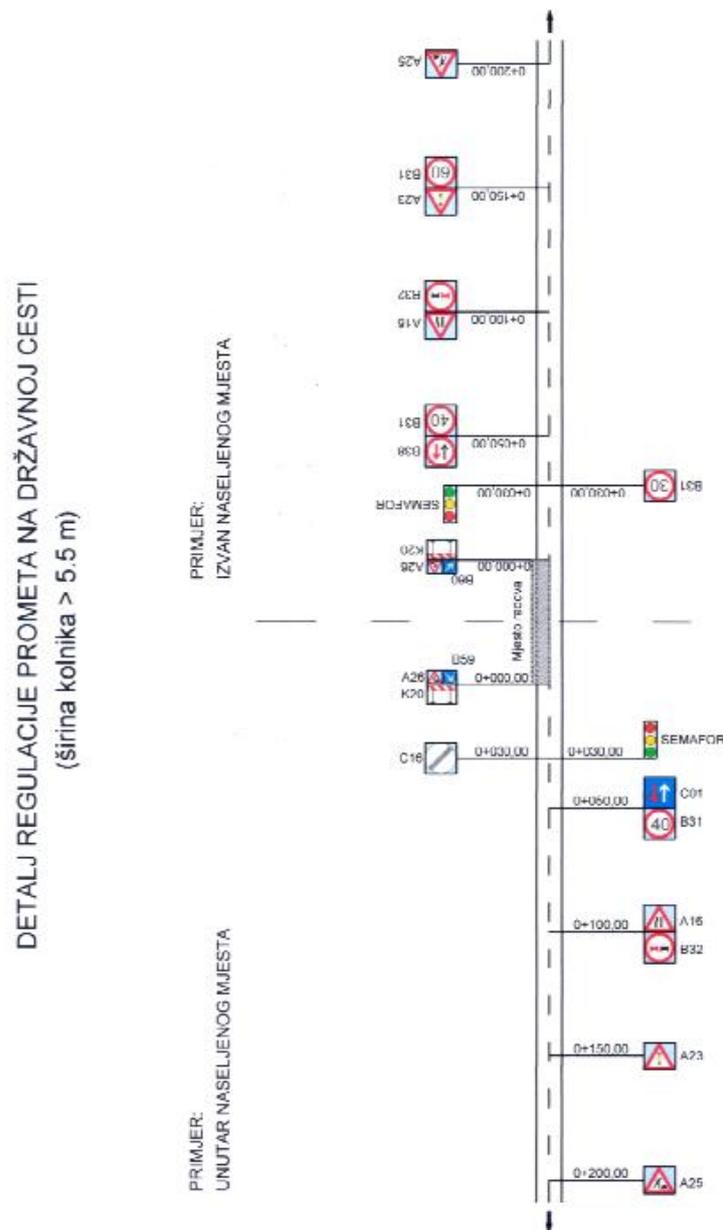
Predviđeno je korištenje :

- ZNAKOVA OPASNOSTI
- ZNAKOVA IZRIČITIH NAREDBI
- ZNAKOVA OBAVJEŠTENJA

kako je to za pojedini slučaj i predviđeno.

#### **1.5.23.1. Radovi uz i na cesti unutar naseljenog mjesta**

Obilježavanje radova na cesti provesti će se prema slici u nastavku, korištenjem sljedećih prometnih znakova na označenim razmacima:



**Slika 2: Detalj regulacije prometa na državnoj cesti**

**1. Za vozila koja dolaze po traci na kojoj su radovi:**

- Znak A25 (radovi na cesti) na udaljenosti 200 m od radova
- Znak A23 (nailazak na prometna svjetla) na udaljenosti 150 m od radova
- Znak B32 (zabrana pretjecanja svih motornih vozila, osim motocikla bez prikolice i mopeda) i znak A15 (suženje ceste s desne strane) na udaljenosti 100 m od radova
- Znak B32 (prednost prolaska za vozila iz suprotnog smjera) i znak B31 (ograničenje brzine na 40 km/h) na udaljenosti 50 m od radova
- Semafor ispred radova i znak B31 (ograničenje brzine na 30 km/h) na udaljenosti 30 m od radova

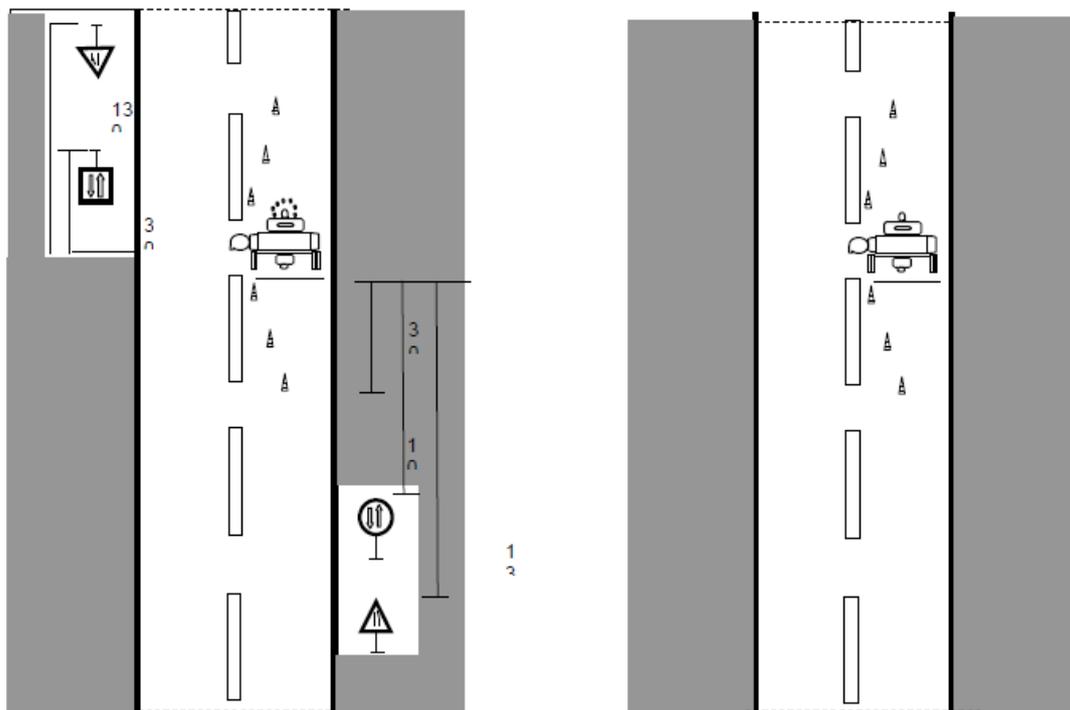
- Znak K11 (ploča za označivanje zapreka na cesti na desnoj strani) i znak B60 (obvezno obilježje s lijeve strane) ispred zone radova. Na znakovima se postavlja trepćuće žuto svjetlo (K31) koje se upotrebljava za naglašavanje prometnog znaka iznad kojeg je postavljeno

## 2. Za vozila koja dolaze iz suprotnog smjera po traci na kojoj nisu radovi:

- Znak A25 (radovi na cesti) na udaljenosti 200 m od radova
- Znak A23 (nailazak na prometna svjetla) na udaljenosti 150 m od radova
- Znak B32 (zabrana pretjecanja svih motornih vozila, osim motocikla bez prikolice I mopeda) i znak A16 (suženje ceste s lijeve strane) na udaljenosti 100 m od radova
- Znak B31 (ograničenje brzine na 30 km/h) i znak C01 (prednost prolaza prema vozilima iz suprotnog smjera) na udaljenosti 50 m od radova
- Semafor ispred radova i znak B31 (ograničenje brzine na 30 km/h) na udaljenosti 30 m od radova
- Znak K10 (ploča za označivanje zapreka na cesti na lijevoj strani) i znak B59 (obvezno obilježje s desne strane) ispred zone radova. Na znakovima se postavlja trepćuće žuto svjetlo (K31) koje se upotrebljava za naglašavanje prometnog znaka iznad kojeg je postavljeno.

### 1.5.23.2. Obilježavanje i osiguranje radnog vozila na cesti danju i noću

Radni strojevi (bageri, utovarivači, kamioni i t.d.) koji ostaju na gradilištu do završetka radova moraju se vidljivo obilježiti u slučaju da su parkirani na prometnoj traci. Obilježavanje noću i danju se provodi prema slici u nastavku:



Slika 3: Obilježavanje noću (lijevo) i danju (desno)

### 1.5.23.3. Obilježavanje rovova

Obilježavanje iskopanog rova za polaganje cijevi mora se također obilježiti zaštitnim ogradama od plastičnih zastavica u boji. Plastične zastavice nanizane na užu vežu se na

svakih 6.0 m na pokretni stupić  $\Phi 2''$ ; visine  $H = 0.90$  m. Tako izrađena ograda postavlja se paralelno uz rov obostrano, do njegova potpuna zatrpavanja.

#### 1.5.23.4. Obilježavanje gradilišta noću

Dodatno uz navedene radove obilježavanja pojedinog naprijed navedenog slučaja, gradilište dodatno osiguravamo noću i posebnom rotirajućom lampom sa zaštitnom košarom, koja će se postaviti prema nahođenju nadzornog inženjera na određena mjesta i prema potrebi. Prema slici u nastavku dan je prikaz obilježavanja radova s minimalnim brojem prometnih znakova kako ih susrećemo u praksi na manje prometnim prometnicama.

##### 1. B37

- prednost prolaza vozila iz suprotnog smjera
- rotacijska lampa sa zaštitnom košarom za rad noću
- montažna zaštitna ograda

##### 2. A25

- radovi na cesti

##### 3. B60

- obavezno obilaženje s lijeve strane
- paralelno uz rov postavljaju se stožaste gumene vodilice ili zaštitna ograda od plastičnih zastavica s pokretnim stupićima

Korišteni su slijedeći prometni znakovi iz suprotnog smjera u kojoj se izvode radovi:

##### 4. C01

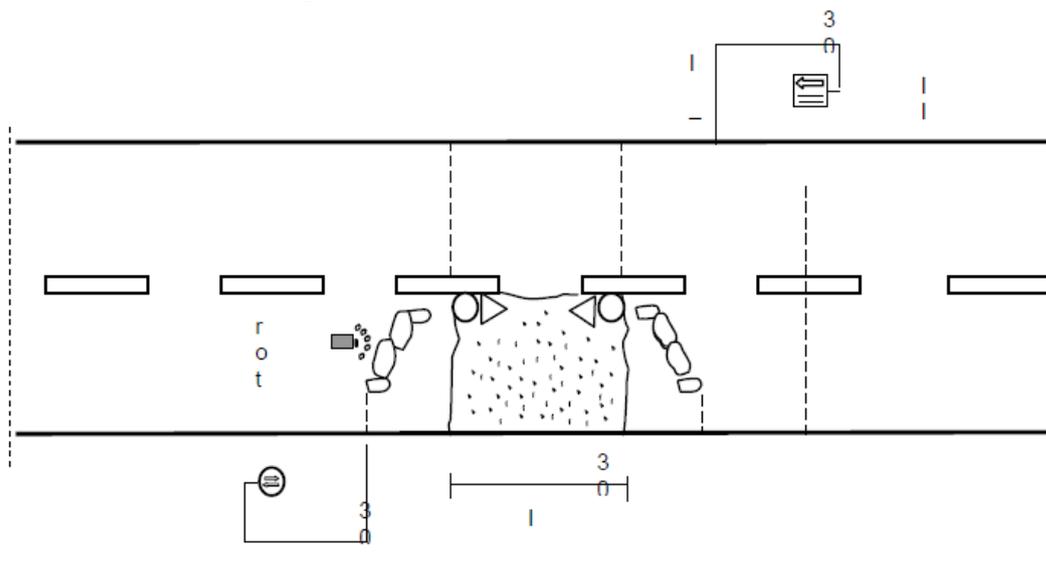
- prednost prolaza

##### 5. A25

- radovi na cesti

##### 6. B59

- obavezno obilaženje s desne strane
- montažna zaštitna ograda



Slika 4: Obilježavane prometnice s minimalnim brojem prometnih znakova

#### **1.5.24. 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.

#### **1.5.25. IZMJERA CESTA, VLASNIŠTVA I USJEVA**

Gdje je to pogodno, Inženjer će dogovoriti izmjere koje će izvesti u suradnji s Izvođačem te lokalnom 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 gdje je to moguće 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 polaganja cjevovoda i zatrpavanja rova, Izvođač će obnoviti samo pojas koji je oštećen i/ili uklonjen tijekom izvođenja radova temeljem tipskih poprečnih presjeka prema vrsti cjevovoda i terenu u koji se cjevovodi ugrađuju.

#### **1.5.26. OBJEKTI KOJE OSIGURAVA IZVOĐAČ**

##### **1.5.26.1. Gradilišne ploče**

Izvođač će izraditi, postaviti i održavati gradilišne ploče koja sadržava podatke u skladu s člankom 134. stavak 4. Zakona o gradnji (NN 153/2013 sa izmjenama i dopunama), tj. obavezno sadrži ime, odnosno tvrtku investitora, projektanta, izvođača i osobe koja provodi stručni nadzor građenja, naziv i vrstu građevine koja se gradi, naziv tijela koje je izdalo građevinsku dozvolu, klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj, datum izdavanja i pravomoćnosti, odnosno izvršnosti te dozvole i datum prijave početka građenja. U slučaju oštećenja ploče, izvođač će ju zamijeniti o svom trošku. Stavka obuhvaća i uklanjanje ploče po završetku izvođenja radova.

##### **1.5.26.2. Ured za djelatnike Inženjera**

Ured za Inženjera i njegove djelatnike osigurava Izvođač u okviru ovog ugovora.

Na lokaciji izvođenja radova, Izvođač treba osigurati glavni ured za Inženjera (min. površine 24 m<sup>2</sup> – min. 2 spojena standardna kontejnera svaki po 12m<sup>2</sup> sa izoliranim zidovima PU panel min. 50 mm, krov i pod mineralna vuna min. 100 mm), koji će odgovarati potrebama za smještaj cca. 8 osoba, uključivo sredstva potrebna za sastanke, pohranu dokumentacije i rad (radni stolovi, sjedalice, police i ormari, vješalice za odjeću, bidon s pitkom vodom, klima inverter uređaj, printer/skener/kopirka A3 kolor laser, kante za razvrstavanje otpada, ulazni tepih). Izvođač će osigurati uslugu svakodnevnog čišćenja kontejnera na svoj trošak. Točnu lokaciju će zajedno dogovoriti Izvođač i Inženjer, temeljem prethodnog prijedloga Izvođača.

Za ured Gradilišta Izvođač treba osigurati fiksnu telefonsku liniju sa dva paralelna telefonska priključka te neograničeni mjesečni fiksni ili prijenosni (WIFI) spoj na Internet. Troškovi spajanja ureda na javnu

telekomunikacijsku mrežu idu na teret Izvođača. Telefonska linija i Internet trebaju biti spojeni direktno na javnu telekomunikacijsku mrežu, odnosno ne smiju biti dio telefonske linije i internetskog priključka Izvođača.

Izvođač treba osigurati jedan set kompletne sigurnosne opreme za korištenje isključivo inženjerskog osoblja. Oprema treba uključivati, ali nije ograničena na: reflektirajuću vodootpornu odjeću, sigurnosne kacige i obuću te štitnike za uši."

### **1.5.26.3.      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.

### **1.5.27.      PLANIRANJE I KOORDINACIJA S PARALELNIM UGOVORIMA**

Ako po mišljenu 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.

### **1.5.28.      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, slijedeće:

Svi će objekti u kojima će biti voda biti testirani na vodonepropusnost.

Prije stavljanja obnovljenih 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 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 propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i normi HRN EN 206 ili jednakovrijedno i HRN 1128 ili jednakovrijedno.

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, ispitivanje vodonepropusnosti i tlačne probe.

#### **1.5.28.1.      Ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda**

#### **Ispitivanje gravitacijskih kanala na vodonepropusnost i funkcionalnost**

Ispitivanje vodonepropusnosti izgrađenog gravitacijskog i tlačnog kanalizacijskog cjevovoda u skladu sa zahtjevima HR EN 1610:2002 ili jednakovrijedno odnosno HRN EN 805:2005 ili jednakovrijedno.

Ispitivanje na vodonepropusnost mora izvršiti za to akreditirana pravna osoba od DZNM-a prema HRN EN ISO/IEC 17025 ili jednakovrijedno, te se mora sastaviti terenski zapisnik koji svojim potpisom potvrđuje izvoditelj i nadzorni inženjer investitora.

Na ispitivanju vodonepropusnosti obavezno mora biti prisutan predstavnik investitora.

Točni ispitni tlak određuje se prema propisima i važećim normama, a ne smije biti viši od 1,3 nazivnog tlaka cjevovoda.

U jediničnu cijenu uključena je sva potrebna oprema kao i svi pripremni radovi i radovi tlačne probe. Ispitivanje se vrši ispitnim tlakom koji je 30% veći, odnosno 50% veći od radnog u trajanju od 2 sata, a prema uputama iz navedenih normi.

- ako cjevovod nije moguće ispitati odjednom, mora se ispitati po dionicama. U tom slučaju moraju se spojna mjesta između pojedinih dionica ispitati na nepropusnost skupnim ispitivanjem.

- ispitivanje se uglavnom vrši na dionicama dužine do 500 m. Ako se javljaju velike visinske razlike, moraju se izabrati takve dužine dionica da se prilikom ispitivanja u najvišoj točki cjevovoda ostvari bar radni pritisak.

- prije punjenja vodom, cjevovod mora biti kompletno usidren na svim horizontalnim i vertikalnim krivinama, koljenima i račvama da se smanji pomicanje, a time i mogućnost propuštanja na spojevima za vrijeme ispitivanja i u kasnijoj eksploataciji cjevovoda. Sidrenje mora biti prilagođeno ispitnom tlaku. Razupirače na krajevima cjevovoda ne skidati prije nego se spusti pritisak. Svi spojevi na cjevovodu moraju biti slobodni (nezatrpáni).

Punjenje cjevovoda:

Cjevovod se mora napuniti vodom i iz njega mora biti ispušten sav zrak.

Mjerenje tlaka ispitivanja i porast zapremine:

Za ispitivanje se upotrebljavaju provjereni manometri koji imaju takvu podjelu da se može očitati promjena pritiska od 0.1 bar. Preporučamo dva mjerna instrumenta od kojih jedan registrira tlak, a drugi je kontrolni. Manometar se obično postavlja na najnižoj točki ispitne dionice.

Propuštanje:

Ako se na ispitnim dionicama cjevovoda pokažu mjesta koja propuštaju (kapljice, mlazovi i sl.) mora se ispitivanje prekinuti i dionice isprazniti. Ispitivanje se mora ponoviti nakon otklanjanja nedostataka. Troškovi održavanja, montaže i demontaže potrebnih uređaja te nabave potrebne vode za provođenje tlačne probe, kao i postavljanje odgovarajućeg osoblja za navedene radove i otklanjanje eventualnih nedostataka trebaju se ukalkulirati u jediničnu cijenu.

Obračun po m' ispitnog izvedenog tlačnog kanala.

#### **1.5.28.2. Ispitivanje cjevovoda sa slobodnim vodnim licem prema HRN EN 1610:2015 ili jednakovrijedno**

Ispitivanje vodonepropusnosti odvodnih građevina je terenski rad kojim se utvrđuje nepropusnost izgrađene građevine na terenu. Vodonepropusnost direktno utječe na kvalitetu građevine, te je ona uvjet za puštanje građevine u funkciju.

Ispitivanje nepropusnosti može se obaviti pomoću dvije metode:

1. ispitivanje vodom (postupak "V");
2. ispitivanje zrakom (postupak "Z").

Može se obaviti odvojeno ispitivanje cijevi, fazonskih komada i revizijskih okana npr. cjevovodi zrakom a okna vodom. Kod ispitivanja postupkom „Z“ broj korelacijskih postupaka I ponovnih ispitivanja kod negativnog ishoda testa nije ograničen. U slučaju jednog ili nekoliko nezadovoljavajućih ishoda dozvoljen je prijelaz na ispitivanje vodom i u tom slučaju mjerodavan je rezultat ispitivanja vodom.

Ako je za vrijeme ispitivanja nivo podzemnih voda iznad tjemena cijevi moguće je obaviti ispitivanje infiltracije s podacima za taj slučaj.

Prethodno ispitivanje vodonepropusnosti kanala i okana provodi se dok oni nisu zatrpani i obloženi. Ako je zbog sigurnosti od izmicanja kanale potrebno učvrstiti, tada se djelomično zatrjavaju u središnjem dijelu između spojevi, dok sami spojevi moraju ostati nezatrpani.

Vremena ispitivanja za cjevovoda bez revizijskih okana dana su u tablici u odnosu na promjer cijevi i postupak ispitivanja (ZA, ZB, ZC, ZD). Postupak ispitivanja treba odrediti naručitelj. Treba upotrijebiti prikladne zatvarače nepropusne za zrak, kako bi se isključile pogreške mjerenja aparata za ispitivanje. Naročito oprez zahtjeva se kod ispitivanja velikih promjera radi sigurnosnih razloga. Ispitivanja okna zrakom teško je primijeniti u praksi.

Materijal	Postupak ispitivanja	$\rho_o$ *)		Vrijeme ispitivanja min						
		mbar (kPa)	$\Delta p$	DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Suhe betonske cijevi	ZA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	5	7	11	14	18
	ZB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	6	8	11	14
	ZC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	3	4	6	8	10
	ZD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
$K_p$ – vrijednost **)				0,058	0,058	0,053	0,040	0,0267	0,020	0,016
Natopljene betonske cijevi i svi ostali materijali	ZA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	ZB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	ZC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	ZD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
$K_p$ – vrijednost **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

\*) Tlak iznad atmosferskoga  
 \*\*)  $t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \frac{\rho_o}{\rho_o - \Delta p}$   
 Za suhe betonske cijevi je  $K_p = \frac{16}{DN}$  s najvećom vrijednošću 0,058.  
 Za natopljene betonske cijevi i sve ostale materijale je  $K_p = \frac{12}{DN}$  s najvećom vrijednošću 0,058.  
 s t zaokruženi na najbližih 0,5 minute za  $t \leq 5$  min i t zaokruženi na najbližu minutu za  $t > 5$  min.  
 ln = log<sub>e</sub>

**Slika 5:** Prikaz vremena ispitivanja cjevovoda prema različitim DN i materijalu

U nedostatku iskustva u ispitivanju zrakom, vrijeme ispitivanja revizijskih okana može se uzeti kao polovica onoga za cjevovod istog promjera. Početni tlak otprilike 10% više od zahtijevanog ispitnog tlaka  $p_0$  potrebno je održavati približno 5 min. Nakon toga se zahtjeva ispitani tlak propisan tablicom s

obzirom na ispitnu metodu ZA, ZB, ZC ili ZD. Ako je izmjereni pad tlaka manji od  $\Delta p$  danog u tablici, tada cjevovod zadovoljava.

Zahtjevi ispitivanja negativnim tlakom zraka (podtlakom) nisu propisani europskom normom zbog nedostatka iskustva. Oprema za mjerenje pada tlaka mora dopuštati mjerenje s točnošću 10 % od  $\Delta p$ . Točnost mjerenja vremena mora biti 5s.

### **Ispitivanje vodom (postupak „V“) prema odredbi HRN EN 1610:2015 ili jednakovrijedno**

#### **Ispitni tlak**

Veličina ispitnog tlaka za ispitivanje kanalizacijske građevine prema HRN EN 1610:2015 ili jednakovrijedno može biti u intervalu od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Kod toga je važno da se osigura stalnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu (30 min.) ispitivanja, tj u rasponu od 1 kPa. Naprijed navedeno postiže se kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.

Viši ispitni tlakovi mogu se utvrditi za cjevovode koji su konstruirani tako da stalno ili povremeno rade pod tlakom – usporom, prema normi HRN EN 805 ili jednakovrijedno.

#### **Vrijeme pripreme**

Nakon punjenja cjevovoda i/ili okana i postizanja potrebnog ispitnog tlaka, može biti potrebno dodatno vrijeme pripreme.

Napomena: Obično je dovoljno 1 sat. Duže vrijeme može biti potrebno npr. zbog suhih klimatskih uvjeta ili u slučaju betonskih cijevi.

#### **Trajanje ispitivanja**

Trajanje ispitivanja (duljina trajanja ispitnog opterećenja) iznosi 30 +/- 1min

#### **Ispitni zahtjevi**

Tlak se mora održati unutar 1 kPa ispitnog tlaka.

Za postizanje tog zahtjeva mora se mjeriti i zapisivati ukupni obujam vode koji je dodavan za vrijeme ispitivanja zajedno s visinom vode pri određenom ispitnom tlaku. Ispitni zahtjev je zadovoljen ako količina dodatne vode nije veća od:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> kroz 30 min za cjevovode
- 0,20 l/m<sup>2</sup> kroz 30 min za cjevovode uključujući kontrolna okna
- 0,40 l/m<sup>2</sup> kroz 30 min za kontrolna okna

Napomena: m<sup>2</sup> se odnosi na omočenu unutarnju površinu ispitivanja pojedinačnih spojeva.

#### **Ispitivanje pojedinačnih spojeva**

Ako nije drugačije određeno, ispitivanje pojedinačnih spojeva može biti prihvaćeno umjesto ispitivanja čitavog cjevovoda, obično većih od DN 1000.

Za ispitivanje pojedinačnih spojeva cijevi postupkom „V“ za mjerodavnu površinu uzima jedan metar dugi odsječak cijevi, ako nije drugačije utvrđeno. Ostali zahtjevi moraju odgovarati zahtjevima za cjevovode s ispitnim tlakom od 50 kPa na tjemenu cijevi.

Ako kanali, revizijska okna ili crpni bazeni ne zadovoljavaju ove kriterije, tada se ispitivanje prekida i smatra se da su ti elementi neispravni, pa ih treba popraviti i ponovno ispitati.

Svako ispitivanje, odnosno njihovi rezultati moraju imati odgovarajuće izvješće, prihvaćano od izvođača radova i nadzornog inženjera, te priloženo tehničkom pregledu.

### **Ispitni tlak**

Veličina ispitnog tlaka za ispitivanje kanalizacijske građevine prema HRN EN 1610:2002 ili jednakovrijedno može biti u intervalu od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Kod toga je važno da se osigura stalnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu (30 $\times$ 1 min.) ispitivanja, tj u rasponu od 1 kPa. Naprijed navedeno postiže se kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.

Do sada je ispitni tlak bio definiran s 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).

Uobičajeno se u praksi ispitivanje provodi s tlakom koji dozvoljava dubina kontrolnih okana, a kreće se u naprijed navedenim granicama.

### **1.5.28.3.      Ispitivanje tlačnih cjevovoda**

Tlačni cjevovodi moraju se ispitivati prema prijedlogu norme HRN EN 805 ili jednakovrijedno. Svaki cjevovod treba nakon polaganja podvrći tlačnoj probi vodom da bi se osigurala nepropusnost, odnosno odgovarajuća (propisna) izvedba cijevi, fazonskih komada, spojeva i drugih dijelova cjevovoda, kao i uporišta.

### **Sigurnosne mjere**

- Oprema i odjeća - Prije početka treba ispitati da li su raspoložive odgovarajuće sigurnosne opreme i da osoblje raspolaže odgovarajućom sigurnosnom odjećom.

- Cijevni rovovi – Cijevni rovovi tijekom ispitivanja do konačnog završetka radova s eventualnim popravcima, moraju biti odgovarajuće osigurani. Radovi u cijevnim rovovima, koji nisu u vezi s tlačnom probom, nisu dopušteni za vrijeme tlačne probe.

### **Punjenje i ispitivanje**

Cjevovode treba lagano puniti vodom s otvorenim zračnim ventilima i dovoljnim odzračivanjem.

Prije provođenja tlačne probe potrebno je osigurati opremu za ispitivanje, kalibriranu, spremnu za pogon i propisno postavljenu na cjevovode.

Tlačnu probu treba provesti kod zatvorenih uređaja za odzračivanje s otvorenim armaturama. Tijekom cijele probe treba nadzirati planirani redoslijed i svaku promjenu tijekom postupka da bi se izbjeglo ugrožavanje osoblja. Osoblje treba podučiti o utjecaju sila koje se javljaju na privremeno ugrađene fazonske komade i uporišta i posljedicama u slučaju otkazivanja. Cjevovode treba lagano rasteretiti i kod otvorenih uređaja za odzračivanje isprazniti.

### **Tlačna proba**

Punjenje i sidrenje

Ako je potrebno, prije tlačne probe cjevovode je potrebno zatrpati materijalom za ispunu da bi se izbjegla promjena položaja, koja bi mogla dovesti do propuštanja. Spojevi moraju biti slobodni. Uporišta i sidra treba tako postaviti da izdrže sile ispitnog tlaka. Uporišta od betona moraju imati dovoljnu čvrstoću prije početka ispitivanja. Treba paziti da su završni dijelovi cijevi i drugi privremeno

ugrađeni završni fazonski komadi dovoljno poduprti. Privremeno ugrađeni podupirači ili sidra na krajevima ispitnih odsječaka ne smiju se ukloniti prije rasterećenja tlaka cjevovoda.

Određivanje i punjenje ispitnih dionica

Cjevovodi se ispituju u cijelosti ili po dionicama

Ispitna dionica se određuju tako da:

- se na najnižem mjestu svake ispitne dionice postigne ispitni tlak;
- na najvišoj točki ispitne dionice postigne tlak koji je jednak ili veći od najvećeg projektiranog tlaka (MDP)
- ostavlja se mogućnost da projektant odredi drugačije
- veličina dionice ovisi i o mogućnosti pripreme potrebne količine vode i o mogućnosti ispuštanja te vode

Sve vrste otpada i stranih tijela moraju se prije početka probe ukloniti iz cjevovoda. Ispitnu dionicu potrebno je ispuniti vodom. (Cjevovode za pitku vodu treba puniti vodom čija kvaliteta odgovara onoj pitke vode.)

Cjevovod treba odzračiti koliko je to moguće. Cjevovod puniti od najniže točke tako da se spriječi povratno usisavanje i da zrak može izlaziti kroz otvore za odzračivanje koji se trebaju nalaziti na najvišim točkama, te na kraju cjevovoda. Izlaženje zraka se mora odvijati bez jakog razvoja šumova. Tlačna proba provodi se (nakon odzračivanja) uz zatvorene uređaje za odzračivanje i uz potpuno otvorene sekcijske ventile.

### **Ispitni tlak**

Najveći projektirani tlak (MDP) određuje se uzimajući u obzir budući razvoj te uključuje i povećanje tlaka zbog vodnog udara. Uz proračun vodnog udara odgovarajućim hidrauličkim proračunom za najnepovoljnije pogonske uvjete MDP se označava kao MDPC.

Kada se za veličinu vodnog udara pretpostavlja određena vrijednost koja ne može biti manja od 200 kPa tada se MDP označava kao MDPa.

Ispitni tlak sustava (STP) određuje se u zavisnosti od najvećeg projektiranog tlaka sustava ili tlačne zone (MDP):

- U slučaju proračunatog vodnog udara ispitni tlak sustava (STP) određuje se povećanjem vrijednosti MDPC 100 kPa.
- U slučaju pretpostavljene vrijednosti vodnog udara vrijednost MDPa povećava se za 50 % ili za 500 kPa, a uzima se manja od ove dvije vrijednosti.

Kod posebno kratkih duljina cjevovoda i kod priključnih cjevovoda kraćih od 100m i promjera do DN 80 za ispitni tlak može se uzeti vrijednost radnog tlaka, ako projektant ne odredi drugačije. Radni tlak je tlak koji se javlja na tom dijelu sustava bez vrijednosti vodnog udara.

Mjerni uređaji se priključuju na najnižu točku ispitne dionice, a ako to nije moguće ispituje se prema proračunu tlaka za najnižu točku dionice.

### **Postupak tlačne probe**

Za sve vrste cijevi i materijale mogu se primijeniti različiti, ali dokazani postupci tlačne probe.

Metodu ispitivanja treba odrediti projektant, može se izvesti do u tri koraka:

- prethodno ispitivanje
- ispitivanje pada tlaka
- glavna tlačna proba

Pojedine korake treba odrediti projektant.

### **Prethodno ispitivanje**

Namjena prethodnog ispitivanja je:

- stabilizacija odsječka cjevovoda koji se ispituje nakon slijeganja koja su nastala povećanjem težine nakon punjenja vodom
- zasićenje vodom materijala i obloga cijevi koji upijaju vodu

- da se prije glavne probe postigne povećanje obujma elastičnih cijevi koji nastaje poprečnim širenjem uslijed povećanja tlaka.

Ispitni odsječak potpuno se napuni vodom, odzrača i uspostavi se tlak jednak ili veći radnom (pogonskom) tlaku, ali koji ne prelazi ispitni tlak. Ako se pojave nedopuštene promjene položaja dijela cjevovoda ili propuštanja, cjevovod treba rasteretiti i ukloniti uzroke te ponoviti predprobu. Trajanje predprobe određuje projektant ovisno od materijala cijevi i obloge uzimanja u obzir odgovarajuće proizvodne norme.

### **Ispitivanje pada tlaka**

Ispitivanjem pada tlaka određuje se ima li preostalog zraka u cjevovodu. Zrak u ispitnoj dionici vodi do krivih rezultata i može pokriti malu propusnost.

Postupak je:

- postupno se odzrača ispitna dionica i mjerni uređaji
- tlak se u cjevovodu poveća dodatkom vode do veličine ispitnog tlaka
- iz cjevovoda se ispusti mjerljivi obujam vode i taj se obujam vode izmjeri
- izmjeri se nastali pad tlaka
- za izmjereni pada tlaka prema formuli danoj u normi EN 805 odredi se veličina dopuštene promjene volumena dopuštene promjene volumena
- ukoliko je izmjereni volumen ispuštene vode veći od izračunate dopuštene promjene volumena ponavlja se odzračivanje i postupak određivanja gubitka tlaka.

### **Glavna proba**

S glavnom tlačnom probom započinje se nakon uspješno okončane predprobe i ispitivanje pada tlaka, ako ih je propisao projektant. Mjeri se temperatura kako bi se uzeto u obzir utjecaj velikih temperaturnih promjena.

Postoje dva osnovna ispitna postupka:

- postupak gubitka vode
- postupak gubitak tlaka

Koji će se postupak primijeniti određuje projektant. Za visukoelastične cjevovode ovi postupci ne daju točne rezultate pa se primjenjuje alternativni postupak koji objedinjuje predprobu, ispitivanje pada tlaka te glavnu probu.

### **Postupak gubitka vode**

Gubitak vode može se odrediti na dva načina:

- mjerenjem docrpljene količine vode

- mjerenjem ispuštene količine vode

U normi se navodi da projektant određuje postupak. Ipak će izbor najviše zavisiti o mogućnosti točnog mjerenja.

### **Mjerenje ispuštene količine vode**

Tlak treba ravnomjerno povisiti do ispitnog tlaka sustava (STP). Ispitni tlak sustava održava se najmanje jedan sat ili duže, ako to odredi projektant. Odvoji se crpka te spriječi daljnji dotok vode u ispitni odsječak. Slijedeći sat ili duže ako to odredi projektant sustav se ne dopunjuje vodom.

Pad tlaka na kraju ispitivanja.

Sustav se ponovo puni vodom dok se ne postigne ispitni tlak sustava. Ispušta se voda i mjeri količina dok se ne postigne ponovo isti pad tlaka. Izmjerena količina gubitka vode na kraju prvog sata probe bez obzira na koji je način određena ne smije prekoračiti vrijednost dobivenu jednadžbom za maksimalni gubitak vode koja je dana u normi EN 805.

### **Mjerenje docrpljene količine vode**

Tlak treba ravnomjerno povisiti do ispitnog tlaka sustava (STP). Ispitni tlak sustava treba održavati za najmanje jedan sat ili duže, ako to odredi projektant.

Tijekom ovog trajanja probe treba s baždarenim uređajem mjeriti i bilježiti količinu vode koja se dopumpava za održavanje ispitnog tlaka sustava. Projektant treba odrediti postupak.

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left( \frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdje je:

$\Delta V_{\max}$  dopušteni gubitak vode u litrama;

V      volumen ispitnog odsječka u litrama;

$\Delta p$     izmjereni gubitak tlaka u kPa;

$E_w$     modul kompresije vode u kPa;

D      unutrašnji promjer cijevi u metrima;

e      debljina stjenke cijevi u metrima;

$E_R$     modul elastičnosti stjenke cijevi u smjeru opsega u kPa;

1,2    dopušteni faktor (npr. udio zraka) za glavnu tlačnu probu.

### **Postupak gubitka tlaka**

Uspostavi se ispitni tlak sustava (STP).

Ispitivanje gubitka tlaka traje jedan sat ili dulje ako tako odredi projektant.

Tijekom glavne tlačne probe gubitak tlaka  $\Delta p$  treba pokazati tendenciju opadanja i ne smije na kraju prvog sata prekoračiti slijedeće vrijednosti:

- 20 kPa za duktilne i čelične cijevi sa ili bez obloge od cementnog morta te plastične cijevi;

- 40 kPa za kod cijevi koje upijaju vodu kao cijevi od vlaknastog cementa i nekrušne betonske cijevi.

### **Alternativni postupak za visoko elastične cijevi**

Za cijevi s visokoelastičnim ponašanjem kao što su polietilenske i polipropilenske cijevi, projektant može odrediti i alternativni ispitni postupak koji je opisan u dodatku norme. Ovaj alternativni ispitni

postupak sastoji se od prethodnog ispitivanja uključujući faze opuštanja te integriranog ispitivanja pada tlaka i glavne probe.

### **Prethodno ispitivanje**

Prethodno ispitivanje je uvjet za glavnu probu i ima cilj stvoriti postavke za promjenu volumena ovisne o unutrašnjem tlaku, vremenu i temperaturi.

Potrebno ju je provesti prema sljedećim koracima:

- najmanje jednosatna faza opuštanja nakon ispiranja i odzračivanja da se smanje naponi ovisni o tlaku. Pri tome se ne smije pojaviti zrak u ispitnim dionicama.
- nakon faze opuštanja potrebno je kontinuirano unutar 10 min podići tlak na ispitni tlak, te ga održavati konstantnim unutar 30 min sa stalnim ili kratkotrajnim dopumpavanjem.
- slijedi jednosatna faza mirovanja bez dopumpavanja, za vrijeme koje se cjevovod može elastično deformirati.
- na kraju je potrebno izmjeriti preostali tlak .

Nakon uspješno provedenog postupka nastavlja se ispitni postupak . U slučaju da pad tlaka prekorači 30% od ispitnog tlaka sistema treba prekinuti postupak. Otpustiti ispitni odsječak. Rubne uvjete ispitivanja (npr. utjecaj temperature, znakove popuštanja) treba ispitati I ponovno uspostaviti. Postupak je moguće ponoviti tek nakon jednosatnog otpuštanja.

### **Integralno ispitivanje pada tlaka**

Rezultat glavne probe može se ocijeniti samo kada je preostali volumen zraka odgovarajuće mali. Potrebno se držati sljedećih koraka:

- brzo snižavanje tlaka na kraju prethodnog ispitivanja za  $\Delta p$  (10%-15% od ispitnog tlaka sistema) ispuštanjem vode iz ispitne dionice
- točno mjerenje ispuštenog volumena vode  $\Delta V$
- proračun dopuštenog gubitka vode  $\Delta V_{max}$  prema pripadajućoj jednadžbi i ispitivanje dali Ako je vrijednost  $\Delta V$  iznosi više od  $\Delta V_{ma}$  x tlačna proba se prekida i nakon otpuštanja cjevovod još jednom odzrači.

$$\Delta V_{max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left( \frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdje je:

- $\Delta V_{max}$  dopušteni gubitak vode u litrama;
- V      volumen ispitnog odsječka u litrama;
- $\Delta p$     izmjereni gubitak tlaka u kPa
- $E_w$     modul kompresije vode u kPa
- D      unutrašnji promjer cijevi u metrima;
- e      debljina stjenke cijevi u metrima;
- $E_R$     modul elastičnosti stjenke cijevi u smjeru opsega u kPa;
- 1,2    dopušteni faktor (npr. udio zraka) za glavnu tlačnu probu.

Za ocjenu ispitnih rezultata važno je točno zadavanje  $E_R$  kao i uvažavanje temperature I trajanje probe. Kod malih promjera i kratkih ispitnih odsječaka potrebno je što točnije izmjeriti  $\Delta p$  i  $\Delta V$ .

Ako je vrijednost  $\Delta V$  iznosi više od  $\Delta V_{ma}$  x tlačna proba se prekida i nakon otpuštanja cjevovod još jednom odzrači.

### **Glavna proba**

Visoko elastično istezanje prouzročeno naponima kod sistemskog ispitnog tlaka, prekinuto je integralnim ispitivanjem pada tlaka. Brzo sniženje tlaka dovodi do kontrakcije cjevovoda. U vremenu od 30 min potrebno je grafički bilježiti rast tlaka nastalog kontrakcijom cjevovoda (glavna proba). Ako linija tlaka nema tendenciju pada smatra se da je glavna proba uspješno izvršena. Ako linija tlaka ima tendenciju pada to pokazuje da postoji popuštanje unutar ispitnog odsječka. U dvojbenim slučajevima treba produljiti vrijeme ispitivanja na 90 min. Pri tome pad tlaka ne smije iznositi više od 25 kPa mjereno od najveće vrijednosti unutar faze kontrakcije.

Ako je pad tlaka veći od 25 kPa proba se smatra neuspjelom. Preporuča se vizualno prekontrolirati sve spojeve cijevi prije ispitivanja zavarenih spojeva. Ponavljanje glavne probe slijedi samo uz pridržavanje cijelog tijeka probe uključujući 60 min fazu opuštanja unutar prethodnog ispitivanja.

### **Ocjena probe**

Kada gubitak prekorači propisanu vrijednost ili se utvrdi greška, mora se pregledati ispitni odsječak i po potrebi popraviti. Ispitivanje treba ponavljati dok gubitak ne bude manji od dopuštene vrijednosti.

### **Završno ispitivanje cjevovodnog sustava**

Kada je dionica cjevovoda za tlačnu probu podijeljena u više ispitnih dionica i na svim dionicama je uspješno provedena tlačna proba, mora se, ako je to propisao projektant, cijeli cjevovod opteretiti najmanje 2 sata s radnim tlakom. Svaki dodatni dio cjevovoda, koji je ugrađen nakon tlačne probe, treba ispitati vizualnim ispitivanjem na propuštanje i promjene položaja.

### **Registriranje rezultata ispitivanja**

Potrebno je napraviti potpunu dokumentaciju rezultata ispitivanja i pohraniti ih. Tijekom uporabe građevine za odvodnju otpadnih voda potrebno je kontrolirati na vodonepropusnost i to:

- cjevovode sa slobodnim vodnim licem sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610 ili jednakovrijedno
- tlačne cjevovode vizualni pregledom koji uključuje ispunjenost tlačnog cjevovoda otpadnom vodom.

### **Osposobljenost**

Treba uzeti sljedeće faktore koji se odnose na osposobljenost:

- zaposliti izvježbano i iskusno osoblje za nadgledanje i izvođenje radova na građevnom projektu
- izvršitelj narudžbe kojeg uposljuje naručitelj mora imati odgovarajuću osposobljenost za izvedbu radova
- naručitelj se mora osigurati da primalac narudžbe posjeduje odgovarajuću osposobljenost

Za vrijeme ispitivanja mora se izvršiti pregled čitave dionice koja se ispituje.

Kanalizacijski vod koji se ispituje smatra se ispravnim, to jest vodonepropusnim, ako su spojevi vodonepropusni a količina dodatne vode ne prekoračuje dodatne vrijednosti. Ako se pokažu neke nepravilnosti, tako da kanalizacijski vod nije vodonepropustan, ispitivanje se mora prekinuti, voda ispustiti, te izvršiti popravak, a nakon toga ispočetka ponoviti cijeli tijek ispitivanja na vodonepropusnost.

O ispitivanju na vodonepropusnost mora se sastaviti zapisnik koji svojim potpisom potvrđuje izvođač i nadzorni inženjer.

Zapisnik o provedbi ispitivanja na vodonepropusnost mora sadržavati:

- podatke o investitoru, projektantu, izvođaču i nadzornom inženjeru
- podatke o kanalizacijskom vodu, to jest mjestu ugradnje kanalizacijskog voda, oznaci, duljini poteza koji se ispituje s početnom i završnom stacionažom, načinu izvedbe
- podatke o cijevima i spojevima, to jest proizvođaču cijevi, nazivu cijevi, vrsti materijala cijevi, promjer, debljina stjenke, vrsta spojnog materijala, broj spojeva na ispitanom potezu, broj revizijskih okana
- podatke za ispitivanje, to jest stacionažu i nadmorsku visinu najvišeg i najnižeg mjesta poteza koji se ispituje, stacionažu i nadmorsku visinu mjesta ugradnje manometra ili cijevnog materijala te jedinične (u l/m<sup>2</sup>) i ukupne (u l/m<sup>2</sup>) dozvoljene količine vode uz pritisak od 0,5 bara za vrijeme od najmanje 15 minuta
- podatke o ispitivanju, to jest koji put se provodi ispitivanje, dan i sat početka i završetka punjenja vodom, broj sati ukupnog trajanja punjenja vodom, vremenski razmak od završetka punjenja vodom do početka ispitivanja, dan i sat početka i završetka ispitivanja, broj minuta ukupnog trajanja ispitivanja, količina dodatne vode
- zapažanje za vrijeme ispitivanja na manometru ili cijevnom nastavku kanalizacijskog voda, na spojevima, na revizijskim oknima i ostala zapažanja
- zaključak o ispravnosti ispitivanja poteza voda, o potrebnom odnosno nepotrebnom popravku, te o nepotrebnom odnosno potrebnom ponavljanju ispitivanja na vodonepropusnost
- opis izvršenih popravaka (napomena: za svako ponavljanje ispitivanja na vodonepropusnost treba sastaviti novi zapisnik koji će sadržavati navedene podatke o ispitivanju i zapažanju)
- nalaz kojim se potvrđuje da je ispitan potez voda (s navedenom oznakom i početnom i završnom stacionažom) ispravan, te da se može pristupiti eventualno izvedbi bočnog betonskog osiguranja i nakon toga zatrpavanju rova
- mjesto i datum, te potpise nadzornog inženjera i izvođača.

Zapisniku o provedbi ispitivanja na vodonepropusnost treba priložiti:

- položajni nacrt ispitivanog poteza kanalizacijskog voda
- uzdužni profil ispitivanog poteza voda s ucrtanim položajima manometra ili cijevnog nastavka
- popis radnika s naznakom izvedenih spojeva
- nakon uspješno provedenog ispitivanja na vodonepropusnost smije se prići izvedbi betonskog bočnog osiguranja, ukoliko je predviđeno da ne dođe do pomaka već položenih spojenih i ispitanih cijevi, odnosno zatrpavanju rovova.

#### 1.5.29. **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 13508-2:2011 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<sup>3</sup>/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.

Troškove ispiranja kolektora nakon CCTV probe snosi Izvođač.

### 1.5.30. DOZVOLE I SUGLASNOSTI

#### 1.5.30.1. Potvrde glavnih projekata/građevinske dozvole

Naručitelj je ishodio građevinsku dozvolu za sve radove za koje je potrebna takva dozvola. Naručitelj će Izvođaču na zahtjev ustupiti jednu kopiju odgovarajuće glavnog projekta.

#### 1.5.30.2. Suglasnosti za radove na cestama

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

Za bilo kakve radove na gradskim cestama Izvođač radova će ishoditi dozvolu od nadležnog gradskog odjela za ceste (za zatvaranje cesta, obilasku 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.

#### 1.5.30.3. 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.

### 1.5.31. 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, kablskih 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.

#### **1.5.32. 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.

##### **1.5.32.1. 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.

##### **1.5.32.2. Spoj na sustav opskrbe električnom energijom i drugu infrastrukturu**

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

#### **1.5.33. 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 održivom gospodarenju otpadu (NN 94/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/07 i 111/07)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 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.mzoip.hr](http://www.mzoip.hr) i [www.fzoeu.hr](http://www.fzoeu.hr). Izvođač radova snosi troškove prikupljanja, prijevoza i odlaganja otpada koji sadrži azbest.

#### **1.5.34. OPĆE NAPOMENE UZ BETONSKE I ARMIRANOBETONSKE RADOVE**

Sve armiranobetonske i betonske konstrukcije moraju se izvoditi u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17), HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno i HRN EN 1128 ili jednakovrijedno, 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
- sječanje, ravnanje i savijanje armature
- ispitivanje materijala s izradom atesta i pripadajućim troškovima
- 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.

#### **1.5.34.1. 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.

#### **1.5.34.2.      Armatura**

Svojstva armature koja se rabi za betonske konstrukcije moraju biti u skladu sa Tehničkim propisom 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.

#### **1.5.34.3.      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 njegovanja 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 podugovornih 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 nacrt.
  4. Nabava, a posebno:
    - popis dostavljača i podizvoditelja
    - 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 redosljed raznih aktivnosti
    - procedure za izradu popisa kritičnih i krajnjih točaka za performanse, kontrolu i testove.
  7. Procedure za unutarnju dostavu podugovornih aktivnosti:
    - inspekcija i testiranje nabavljenih proizvoda
    - kontrola i testiranje tijekom samo proizvodnog procesa
    - procedure za konačnu inspekciju i testiranje;
    - procedure upravljanja inspekcijom 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, dnevnike 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.

#### **1.6.8. PROGRAM KONTROLE KVALITETE RASPISAN ZA RADOVE NA IZGRADNJI ODVODNOG KOLEKTORA**

Ovim programom određuju se načini praćenja kvalitete materijala i radova koji će se izvoditi na osnovu projektne dokumentacije. Program je izrađen za postizanje odgovarajuće kakvoće u svrhu trajnosti i funkcionalnosti izgrađene građevine. Izrađen je u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13), Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13) i Zakonom o građevinskoj inspekciji (NN 153/13), tehničkim normativima, standardima, propisima i pravilima struke. Za uspješno kontroliranje i

osiguranje kakvoće potrebno je akceptirati nastavne upute, tehnički opis, opise iz troškovnika, Prikaz mjera zaštite od požara, Prikaz mjera zaštite na radu, te posebne uvjete i suglasnosti iz Lokacijske dozvole, koji su sastavni dio ovog projekta.

Prije početka radova, izvoditelj je obavezan provesti usporedbu projektiranog rješenja sa stvarnim stanjem na gradilištu. Obvezno provjeriti visinske kote i položajne koordinate. U slučaju nekih izmjena ili odstupanja konzultirati se s nadzornom službom, odnosno projektantom.

Za građevne materijale koji se upotrebljavaju pri izvođenju potrebno je dokazivanje uporabljivosti certifikatima sukladnosti ili izjavom o sukladnosti. Certifikati trebaju biti dostavljeni nadzornom inženjeru prije ugradnje.

U sklopu izvedbenog projekta potrebno je dopuniti ovaj program za sve okolnosti koje nisu obuhvaćene u sklopu glavnog projekta, odnosno za sve proizvode koji su precizno određeni tek izvedbenim projektom.

Izvedba svih radova treba u potpunosti odgovarati projektnoj dokumentaciji, tehničkim normativima i standardima. Ponuditelj je dužan pažljivo proučiti kompletnu tehničku dokumentaciju i troškovnik i razjasniti sve eventualne nejasnoće prije predaje ponude. Ukoliko to ne bude učinjeno prije predaje ponude, investitor će smatrati da je ponuditelj u potpunosti prihvatio zahtjeve troškovnika.

Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan provoditi kontrolu kvalitete radova i ugrađenih materijala, te ih je dužan dokumentirati određenim rezultatima ispitivanja ili ispravama izdanim u skladu sa zakonima ili propisima o tehničkim normativima i standardima, ili ispitivanjima predviđenim u tehničkoj dokumentaciji.

Sve radove izvesti stručnom radnom snagom solidno i kvalitetno uz uporabu zaštitne opreme i pribora i primjenu pravila zaštite na radu. Svi nekvalitetni radovi trebaju se otkloniti i zamijeniti ispravima, bez bilo kakve odštete od strane investitora. Ako opis neke stavke dovodi izvođača u sumnju u pogledu načina izvedbe, treba pravovremeno prije predaje ponude tražiti objašnjenje od projektanta. Eventualne izmjene materijala te načina izvedbe tijekom gradnje moraju se izvršiti isključivo pismenim dogovorom sa projektantom i nadzornim inženjerom.

Ukoliko u toku građenja dođe do izmjena u odnosu na projekt, izvođač je dužan za svaku izmjenu izraditi potrebnu dokumentaciju iz koje je vidljiva promjena projekta. Na takve izmjene ili dopune izvođač je dužan prije početka izvođenja radova ishoditi odobrenje projektanta, nadzornog inženjera i investitora.

Za sve promjene koje traže dobivanje novih mišljenja ili suglasnosti od nadležnih inženjera i institucija, odnosno ishoda nove građevinske dozvole, izvođač će ishoditi o svom trošku.

Ugrađeni materijali moraju odgovarati propisima o standardizaciji i drugim propisima. Izvođač je dužan za sve materijale izvan propisanih standarda pribaviti odgovarajuću dokumentaciju na osnovi koje će investitor moći dati suglasnost za njihovu ugradnju. U tehničkoj dokumentaciji su, ukoliko za određenu vrstu radova ili materijala ne postoje domaći propisi ili standardi, korištene DIN ili jednakovrijedne norme, što je posebno naznačeno. Obračun radova izvršit će se prema stvarno izvršenom radu i jediničnim cijenama prihvaćene ponude izvođača, osim ako ugovorom nije drugačije određeno.

Sve radove izvesti prema opisu pojedinih stavaka troškovnika i uvodnih opisa pojedinih grupa radova, a jediničnom cijenom treba obuhvatiti sve elemente navedene općim i posebnim uvjetima, tehničkim opisom i opisom troškovničkih stavaka. Jedinične cijene primjenjivat će se na izvedene količine bez obzira u kojem postotku odstupaju od količine u troškovniku.

Prije početka radova, izvoditelj je obavezan provesti usporedbu projektiranog rješenja sa stvarnim stanjem na gradilištu. Obavezno provjeriti visinske kote i položajne koordinate. U slučaju nekih izmjena ili odstupanja konzultirati se s nadzornom službom, odnosno projektantom. Sve mjere u planovima provjeriti u naravi. Kompletna kontrola vrši se bez posebne naplate.

1. Projektirana instalacija izvodi se prema projektnoj dokumentaciji čiji je prilog ovaj program kontrole i osiguranja kakvoće.
2. Sastavni dio projektne dokumentacije su:
  - prikaz primijenjenih propisa prema Zakonu o zaštiti na radu
  - prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu
  - program kontrole i osiguranja kakvoće
  - tehnički opis
  - statički proračun
  - hidraulički proračun
  - troškovnik
  - nacrti
3. Naručitelj odabire Izvođača koji izvodi kompletne ili samo pojedine radove. Investitor i
4. Izvođač sklapaju "Ugovor o građenju".
5. Sav materijal za izvedbu radova prema ovom ugovoru dužan je dobiti Izvođač prema
6. specifikaciji materijala navedenoj u projektnoj dokumentaciji, a u skladu s važećim
7. zakonskim propisima.
8. Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti odgovarajući atesti i certifikati
9. kojima se dokazuje kakvoća ugrađenog materijala i opreme.
10. Naručitelj odabire i imenuje Nadzornog inženjera i o tome pismeno obavještava
11. Izvođača radova.
12. Izvođač je dužan svog ovlaštenog predstavnika – Rukovoditelja radova – imenovati prije početka i o tome pismeno obavijestiti Naručitelja.
13. Naručitelj se obavezuje da će osobe ovlaštene za nadzor nad izvedbom radova, osim Zakonom predviđenih aktivnosti, po potrebi kao i na poziv Izvođača radova, obilaziti radilište i s Rukovoditeljem radova te zajednički rješavati nastale probleme.
14. Sve probleme u pogledu ugovorenih radova Naručitelj će rješavati sa Izvođačem preko osoba ovlaštenih za vršenje nadzora.
15. U provođenju nadzora Nadzorni inženjer je dužan voditi računa da se gradi u skladu s Građevnom dozvolom i ovim Zakonom te da je kakvoća radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je kakvoća dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima. Nadzorni inženjer izrađuje završno izvješće o izvedbi građevine.
16. Izvođač se obavezuje da će redovito upisivati u građevinski dnevnik sve potrebne podatke koje je dužan upisivati i da će osobi ovlaštenoj za vršenje nadzora omogućiti svakodnevni uvid u građevinski dnevnik.
17. Osobe ovlaštene za vršenje nadzora dužne su redovito potpisivati dnevnik o izvršenim radovima.
18. Obavijesti o završetku radova Izvođač je dužan dostaviti pismeno Naručitelju.
19. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja, odnosno stavljanja u pogon instalacije, Naručitelj je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja njihove tehničke ispravnosti.
20. Troškove tehničkog pregleda snosi Naručitelj.

21. Sve garantne listove, ateste, certifikate materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputama za upotrebu i održavanje izvedene instalacije Izvođač je dužan dostaviti Naručitelju prije izvršenja tehničkog pregleda.
22. Poslije tehničkog pregleda izvršiti će se primopredaja izvedenih radova između Izvođača i Naručitelja i to u najkraćem roku.
23. Izvedena instalacija može se koristiti, odnosno staviti u pogon tek kada nadležno tijelo graditeljstva izda odobrenje za njihovu upotrebu.
24. Primopredaja radova između Izvođača i Naručitelja obuhvaća utvrđivanje opsega izvedenih radova te konačni obračun radova.
25. Za kakvoću izvedenih radova Izvođač jamči dvije godine od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača. Minimalni garantni rok iznosi za ugrađenu opremu šest mjeseci od dana tehničkog prijema.
26. U garantnom roku Izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.
27. Izvođač ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije.

23. Ako Naručitelj bez posebne pismene dozvole Izvođača upotrijebi i koristi izvedenu instalaciju prije tehničkog pregleda i prijema, smatra se time da je Naručitelj preuzeo kvalitativno i kvantitativno u punom opsegu cjelokupnu izvedenu instalaciju.

### **STRUČNI I PROJEKTANTSKI NADZOR**

Za provođenje stručnog nadzora investitor treba imenovati nadzornog inženjera, koji je dužan provoditi kontrolu izvođenja prema projektu:

- da se gradi u skladu s građevinskom dozvolom i odredbama *Zakona o gradnji* (NN 153/13 sa izmjenama i dopunama)
- da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i materijala u skladu sa zahtjevima projekta, te da je kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i odgovarajućim atestima.

Nadzorni inženjer po potrebi poziva projektanta. Nadzornom inženjeru treba biti omogućen pristup proizvodnom pogonu i laboratoriju radi potrebnih provjera i uzimanja uzoraka za kontrolna ispitivanja. Tijekom radova neophodno je voditi građevinski dnevnik u koji će se upisivati, pored svega propisanog zakonom i sve promjene na koje je potrebno dobiti suglasnost nadzorne službe, a po potrebi i mišljenje projektanta.

Investitor treba osigurati projektantski nadzor kako bi se osigurala kontrola izvođenja građevine i osigurala projektirana kakvoća građevine u konačnosti. To je posebno važno u slučaju odstupanja od projekta, zamjene materijala, prilagođavanja rješenja zatečenim uvjetima na terenu i sl. Ovaj nadzor je posebno značajan ukoliko između završetka izrade glavnog projekta i početka gradnje prođe duže vrijeme, te postoji realno očekivanje mogućih promjena koje mogu imati bitan utjecaj na projekt i građevinu.

### **KONTROLA TOČNOSTI**

Izvođač je dužan u svemu pridržavati se odobrenog projekta. Prije početka radova potrebno je da ovlaštena geodetska poslovica iskolči objekt, a izvođač radova u prisutnosti nadzornog inženjera zapisnički preuzme oznake iskolčenja i visinskih točaka. Dokaz o izvršenoj kontroli je situacija s

ucrtanim izgrađenim objektima te oznakom visinskih točaka. Geodetski elaborat mora biti ovjeren po nadležnom organu za katastar i geodetske poslove. Prije početka radova na terenu obavezno moraju biti riješeni imovinsko – pravni odnosi. Radove koje treba provesti u sklopu pripremnih radova ovise o lokaciji, a u pravilu odnose se na:

- pribavljanje prometnog rješenja
- lociranje postojećih komunalnih instalacija.

### **KONTROLA POSTIGNUTE KAKVOĆE**

Predviđena je kontrola ugrađenog materijala po ovlaštenom institutu ili poduzeću putem uzimanja uzoraka i izdavanja atesta Izvođač je dužan pribaviti ateste za:

- ugrađeni materijal
- poklopce i stupaljke
- ugrađenu opremu.

Za ugrađeni beton treba pored tlačne čvrstoće dokazati i postizanje vodonepropusnosti. Broj uzoraka i način ispitivanja i vrednovanje rezultata ispitivanja provesti u skladu s važećim pravilnikom za beton i armirani beton. Pribavljanje dokaza dužan je izvršiti izvođač radova, a kontrolu ispravne ugradnje materijala dužan je provoditi nadzorni inženjer.

### **DOBAVA, DOPREMA I ODLAGANJE MATERIJALA**

Sav potreban materijal treba nabaviti prema specifikacijama i opisima troškovničkih stavaka danim u projektu, sa svim potrebnim atestima proizvođača. Eventualne izmjene materijala ili načina izvedbe mogu se izvršiti isključivo pismenim dogovorom s projektantom i nadzornim inženjerom. Sve radnje koje neće biti na taj način utvrđene neće se posebno priznavati. Utovar i istovar materijala treba biti pod stalnom kontrolom stručne i odgovorne osobe koja je za tu svrhu posebno određena.

Osobito pozornost treba posvetiti prijemu i istovaru cijevi i njihovom pravilnom uskladištenju i rukovanju do trenutka ugradnje. Cijevima treba pažljivo rukovati, jer njihovo pretjerano potresanje i udaranje može izazvati oštećenja. Zabranjeno je dizanje cijevi užetom provučenim kroz cijev, jer se time ona izvrgava naprezanju na savijanje, kao i istovremeno obuhvaćanje više cijevi jednim užetom zbog nedovoljne sigurnosti i međusobnog trenja cijevi. Sve pomake cijevi pri utovaru, istovaru i montaži izvoditi lagano, bez trzajeva, udara i krutih spuštanja. Nije dopušteno ručno istovarivanje i nekontrolirano kotrljanje. Posebnu pozornost treba posvetiti izradi ležajeva na vozilu koji trebaju osigurati stabilan položaj cijevi za vrijeme prijevoza.

Cijevi se osiguravaju drvenom gradnjom i užetima. Prije preuzimanja cijevi potrebno ih je pregledati i eventualna oštećenja nastala pri transportu zapisnički evidentirati. Zimi treba paziti da se osigura zaštita od zamrzavanja – cijevi ne smiju dodirivati tlo i treba izbjeći skupljanje vode u njima. Paziti da odložene cijevi ne budu opterećene na savijanje.

Preporuča se da se cijevi razvezu uzduž jarka, u koji će biti položene, neposredno prije montaže jer se time izbjegavaju sve opasnosti koje nosi dugo ležanje. Pri tome treba postupiti po istim pravilima kao pri deponiranju, posebno ih osigurati od kotrljanja. Spojni materijal – gumene prstenove, ukoliko gumene brtve nisu ugrađene u cijev, do momenta ugradnje treba na gradilištu uskladištiti u zatvorenom prostoru bez napetosti i zaštititi ih od utjecaja sunca i atmosferilija, te dodira s uljima. Površine nosa cijevi i spojnice moraju biti čiste, suhe i neoštećene. Dopuštena je upotreba samo čistih i suhих prstenova.

## **PREGLED KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE PREMA GRUPAMA GRAĐEVINSKIH RADOVA**

Sve radove izvesti od kvalitetnog materijala prema opisu, detaljima, pismenim naređenjima, ali sve u okviru ponuđene jedinične cijene. Sve štete učinjene prilikom rada na vlastitim ili tuđim radovima trebaju se ukloniti na račun počinitelja. Svi nekvalitetni radovi trebaju se otkloniti i zamijeniti ispravnima, bez bilo kakve odštete od strane investitora.

Ako opis neke stavke dovodi izvođača u sumnju u pogledu načina izvedbe, treba pravovremeno prije predaje ponude tražiti objašnjenje od projektanta. Eventualne izmjene materijala te načina izvedbe tijekom gradnje moraju se izvršiti isključivo pismenim dogovorom sa projektantom i nadzornim inženjerom. Sve više radnje koje neće biti na taj način utvrđene, neće se moći priznati u obračunu. Jedinična cijena sadrži sve ono nabrojeno kod opisa pojedinačne grupe radova, te se na taj način vrši i obračun istih. Jedinične cijene primjenjivat će se na izvedene količine bez obzira u kojem postotku odstupaju od količine u troškovniku.

Ukoliko investitor odluči da se neki rad ne izvodi, izvođač nema pravo na odštetu ako ga je investitor o tome pravovremeno obavijestio, ukoliko vrijednost navedenih radova ne prelazi više od 10 % ukupne vrijednosti. Izvedeni radovi moraju u cijelosti odgovarati opisu u troškovniku, a u tu svrhu investitor ima pravo od izvođača tražiti prije početka radova uzorke koji se čuvaju u upravi gradilišta, a izvedeni radovi moraju istima u cijelosti odgovarati. Sve mjere u planovima provjeriti u naravi. Kompletna kontrola vrši se bez posebne naplate.

### **DOKAZIVANJE UPORABLJIVOSTI**

Zakonom o građevnim proizvodima NN 76/13 sa svim izmjenama i dopunama, te Pravilnikom o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode NN 103/08 sa svim izmjenama i dopunama i Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda NN 103/08 sa svim izmjenama i dopunama kao i prema Zakonu o gradnji (NN 153/13 sa svim izmjenama i dopunama) propisano je dokazivanje uporabljivosti građevnih proizvoda koji se mogu rabiti za gradnju, pa se propisuje da su proizvodi uporabljivi ako njihova svojstva udovoljavaju bitnim zahtjevima za građevinu, a što se dokazuje ispravom o sukladnosti.

Za građevinske proizvode za koje nije donesen tehnički propis niti hrvatska norma sukladno načelima europskog usklađivanja tehničkog zakonodavstva, odnosno za građevinske proizvode čija tehnička svojstva znatno odstupaju od svojstva određenih tehničkim propisom ili hrvatskom normom treba proizvođač, odnosno uvoznik tražiti tehničko dopuštenje na temelju ispitivanja koje provodi ovlaštena pravna osoba, a sukladno Pravilniku o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode NN 103/08 sa svim izmjenama i dopunama.

Oprema koja se ugrađuje treba biti izvedena, ispitana i popraćena ispravom o sukladnosti prema pravilnicima i standardima važećim za tu vrstu opreme. Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo objavio je *Popis akreditiranih ispitnih laboratorija, mjeriteljskih laboratorija, pravnih osoba koje potvrđuju proizvode, pravnih osoba koje provode ocjenjivanje i potvrđivanje/upis sustava kakvoće i pravnih osoba koje potvrđuju osoblje u (NN 106/04 i 6/05)* i prema zahtjevima hrvatske norme HRN EN ISO/IEC 17025 ili jednakovrijedno – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i mjeriteljskih laboratorija.

Na temelju *Popisa akreditiranih ispitnih laboratorija, mjeriteljskih laboratorija, pravnih osoba koje potvrđuju proizvode, pravnih osoba koje provode ocjenjivanje i potvrđivanje/upis sustava kakvoće i pravnih osoba koje potvrđuju osoblje (NN 106/04 i 6/05)* izdanog od Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo, dobavljač treba prije ugradbe nadzornom inženjeru dostaviti certifikate.

### 1. Zemljani radovi

- granulometrijski sastav (pijesak, sitan šljunak  $\phi \leq 16$  mm)
- neagresivnost sastava
- nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenitog materijala
- geotekstil (vlačna čvrstoća, težina po m<sup>2</sup>)

### 2. Betonski radovi

- Cement svojstva prema HRN EN 197-1 ili jednakovrijedno, metoda ispitivanja prema HRN EN 196-21 ili jednakovrijedno
- Agregat ispitivanja svojstva prema HRN EN 1097-1 ili jednakovrijedno, HRN EN 12620 ili jednakovrijedno, HRN EN 1744-1 ili jednakovrijedno Granulometrijski sastav mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620 ili jednakovrijedno. Sadržaj sulfata topivog u kiselini (AS) ispituje se prema normi HRN EN 1744-1 ili jednakovrijedno Sadržaj klorida izraženih kao klorid ioni (Cl-) ispituju se prema normi HRN EN 1744-1 ili jednakovrijedno Gustoća zrna i upijanje vode ispituje se prema normi HRN EN 1097-6 ili jednakovrijedno, a nasipna gustoća ispituje se prema normi HRN EN 1097-3 ili jednakovrijedno Otpornost na smrzavanje krupnog agregata (F ili MS) ispituje se prema normi HRN EN 1367- 1 ili jednakovrijedno ili HRN EN 1367-2 ili jednakovrijedno Ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton i laganog agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932 ili jednakovrijedno, HRN EN 933 ili jednakovrijedno, HRN EN 1097 ili jednakovrijedno, HRN EN 1367 ili jednakovrijedno i HRN EN 1744 ili jednakovrijedno.
- Voda svojstva prema HRN EN 1008 ili jednakovrijedno
- Dodatci betonu u skladu s HRN EN 934-2 ili jednakovrijedno, HRN EN 934-5 ili jednakovrijedno Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu moraju ispunjavati opće zahtjeve prema normi HRN EN 934-1 ili jednakovrijedno i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti kemijskog dodatka moraju biti specificirani prema normama HRN EN 934-2 ili jednakovrijedno, odnosno HRN EN 934-5 ili jednakovrijedno Tehnička svojstva mineralnog dodatka betonu moraju ispuniti opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti mineralnog dodatka moraju biti specificirana prema normama HRN EN 450-1 ili jednakovrijedno, HRN EN 13263-1 ili jednakovrijedno, HRN EN 12620 ili jednakovrijedno i HRN EN 12878 ili jednakovrijedno, HRN EN 13369 ili jednakovrijedno Opća pravila za predgotovljene betonske elemente.

### 3. Montažni radovi

Projektirani kolektor predviđen je od poliesterskih GRP cijevi za gravitacijsku kanalizaciju nazivnog promjera (unutarnji promjer) DN 500 mm, DA 530 mm, tjemene nosivosti SN 10 000. Kanalizacijske poliesterske cijevi proizvedene su prema HRN EN 14364:2008 ili jednakovrijedno. Na jednom kraju cijevi je montirana poliesterska spojnica s brtvom od EPDM-a. Brtva od EPDMa u potpunosti, cijelom površinom, prekriva unutarnju stranu poliesterske spojnice. Za odabrani materijal provedena je provjera nosivosti na stalno i pokretno opterećenje statičkim proračunima iz kojih proizlazi u odnosu na dubinu izvedbe odabrana klasa cijevi, odnosno statička nosivost i pouzdanost primjene. U Revizijskim oknima se nalaze fazonski komadi kojima je osigurana vodonepropusnost na utjecaj strane vode s obzirom na poplavna područja te osiguranje tečenja pod tlakom. U oknima se nalaze T komadi kojima se omogućava revizija kolektora. Fazonski komadi su od nodularnog lijeva (ductile) GGG 40 prema ISO 2531 ili jednakovrijedno, tj. DIN EN 545 ili jednakovrijedno. Svi fazonski komadi trebaju imati antikorozivnu zaštitu iznutra i izvana epoxy (unutarnja: EP prah DIN 3476 ili jednakovrijedno,

vanjska: EP prah DIN 30677-2 ili jednakovrijedno i prema RAL-GZ 662 ili jednakovrijedno, odnosno plastifikacija u debljini min 250 mikrona).

#### 4. Cestarski radovi prema OTU HC Knjiga 2 i 3:

- granulometrijski sastav (pijesak, sitan šljunak  $\varphi \leq 16$  mm)
- neagresivnost sastava
- nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenitog materijala
- geotekstil (vlačna čvrstoća, težina po m<sup>2</sup>)

Nosivi sloj od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala:

- Izrada asfaltne mješavine AC 22 base (BIT 50/70 ili 45/80-65 E/P) AG6 M2 E prema HRN EN 13108 ili jednakovrijedno s bitumenom prema HRN EN 12591 ili jednakovrijedno ili HRN EN 14023 ili jednakovrijedno površinske obrade prema HRN EN 12271 ili jednakovrijedno i HRN EN 12273 ili jednakovrijedno od agregata prema HRN EN 13043 ili jednakovrijedno.

Habajuci sloj od asfalt-betona:

- asfaltbetonska mješavina tip AC 11 surf / SMA 11 (BIT 50/70 ili 45/80-65 E/P) AG1 M3 E prema HRN EN 13108 ili jednakovrijedno s bitumenom prema HRN EN 12591 ili jednakovrijedno ili HRN EN 14023 ili jednakovrijedno površinske obrade prema HRN EN 12271 ili jednakovrijedno i HRN EN 12273 ili jednakovrijedno od agregata prema HRN EN 13043 ili jednakovrijedno
- Dokaz propisane retrorefleksije za postavljene prometne znakove i prometnu opremu (Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, NN 33/05, NN 64/05, NN 125/10NN 155/05, NN 14/11) "radovi na cesti" – najmanje zahtijevana klasa II ostali znakovi – zahtijevana klasa I.

#### **TEKUĆE KONTROLE (OBAVLJA IZVOĐAČ TIJEKOM GRAĐENJA UZ OBAVEZNO PRISUSTVO NADZORNOG INŽENJERA) – prema OTU HV**

- kontrola temeljnog tla (uz nazočnost ovlaštenog geomehaničara)
- geodetska kontrola trase i položaja koordinata zadanih točaka prema nacrtima iskolčenja
- geodetska kontrola visinskih kota nivelete
- kontrola iskopa i nagiba pokosa
- vizualna kontrola ispravnosti cijevi i ostalog materijala
- kontrola složene armature pri armirano-betonskim radovima
- cement
- granulometrijski sastav agregata
- konzistencija svježeg betona slijeganjem (na svakih 10 m<sup>3</sup>)
- temperatura betona (na početku proizvodnje, pri betoniranju i pri uzimanju uzoraka kocaka)

#### **TEKUĆE KONTROLE - SAMO ZA GORNJI USTROJ KOLNIČKE KONSTRUKCIJE (OBAVLJA IZVOĐAČ TIJEKOM GRAĐENJA NA NALOG INŽENJERA) – prema OTU HC i s Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike – Hrvatske ceste, lipanj 2015.**

tekuće kontrole kakvoće asfaltnih radova (prema OTU HC - tehničkim uvjetima za radove na cestama):

- dokaz o nosivosti gornjeg stroja za vatrogasna vozila na 100 kN osovinskog tlaka

- nasip - određivanjem optimalne vlažnosti
- kontrole slojeva nasipa s uzimanjem neporemećenih uzorka i kontrolom u laboratoriju (vlažnost + zbijenost)
- uzorke uzimati za svaki sloj nasipa (max 50 cm debljine).

### **TEKUĆA ISPITIVANJA (OBAVLJA OVLAŠTENA INSTITUCIJA UZ PRISUSTVO NADZORNOG INŽENJERA) ZEMLJANI RADOVI**

- zbijenost posteljice prometnice, svakih 1000 m<sup>2</sup> Me>5 MPa, odnosno po kom prekopa, a na nalog Inženjera
- zbijenost posteljice i obloge cijevi (svakih 200 m), Me>10 MPa a na nalog Inženjera
- zbijenost gotove bankine (svakih 500 m) 60 MPa, a na nalog Inženjera
- zbijenost nasipa zamjenskog materijala (tucanik) u prometnici, a na vrhu nasipa Me ≥ 60 MN/m<sup>2</sup>
- zbijenost tamponskog sloja prometnice – tucanika Me ≥ 80 MN/m<sup>2</sup>

### **BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI**

#### Beton

Betonski i armirano-betonski radovi: prema važećem *Tehničkom propisu za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12), a sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole na mjestu ugradnje

- ispitivanje svježeg betona HRN EN 12350-1 do HRN EN 12350-7 (ili jednakovrijedno)
- ispitivanje očvrslulog betona HRN EN 12390-1 do HRN EN 12390-3 (ili jednakovrijedno)

#### Čelik za armiranje

Čelik treba ispitati prema odredbi čl. 14. *Tehničkog propisa za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12), tj. prema normama nizova HRN EN 10080 ili jednakovrijedno, odnosno HRN EN 10138 ili jednakovrijedno i prema normama niza HRN EN ISO 15630 ili jednakovrijedno i prema normi HRN EN 10002-1 ili jednakovrijedno Potvrđivanje sukladnosti čelika za armiranje provodi se prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 1+ te primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti norme HRN EN 10080 ili jednakovrijedno, za sva svojstva čelika za armiranje određena normama niza HRN 1130 ili jednakovrijedno.

- Predgotovljeni betonski elementi

Nadzor proizvodnog pogona i nadzor izvođačeve kontrole izrade predgotovljenog elementa prema odredbama Prilog G. Predgotovljeni betonski elementi Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09 i 14/10, 125/10, 136/12).

### **MORT ZA ŽBUKANJE**

HRN EN 998-2:2003 ili jednakovrijedno Specifikacije morta za ziđe – 2. Dio HRN CEN/TR 15225:2006 ili jednakovrijedno Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove

### **MONTAŽNI RADOVI**

Osim obavezne kontrole cijevnog materijala, ukoliko nadzorni inženjer (investitor) sumnja u kvalitetu elemenata za montažu (cijevi, fazonski komadi, nosači cijevi, poklopci) može narediti dodatna ispitivanja u ovlaštenoj ustanovi sa svrhom potvrde deklarirane kvalitete (potvrda sukladnosti).

### **ISPITIVANJE SUSTAVA ODVODNJE NA VODOTIJESNOST**

Prema normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610:2015 ili jednakovrijedno za cjevovode sa slobodnim vodnim licem, a za tlačne cjevovode sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada HRN EN 805:2005 ili jednakovrijedno.

## **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 projekatana 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 sa izmjenama i dopunama).

### **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 Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 048/2018) posebice Dodatak IV. Pravilnika, 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.

#### **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 sljedeće:

- 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, ishoda 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 USB ILI 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 SNIMAKA IZVEDENOG STANJA**

Izvođač će izraditi izvedbene projekte potrebne za izvedbu svih Radova. Projekti moraju biti izrađeni sukladno važećoj regulativi RH i sukladno važećim građevinskim dozvolama/potvrdama glavnih projekata. Također, Izvođač će izraditi projekte izvedenog stanja za sve Radove.

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. Troškovi takvih radova se smatraju uključenim u jedinične cijene Izvođača prikazane u Troškovniku.

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

### **1.8.2. 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.

### **1.8.3. ISHOĐENJE UPORABNIH DOZVOLA**

Izvođač je odgovoran za ishođenje uporabnih dozvola. On je obvezan 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 sa izmjenama i dopunama) i Pravilnika o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18 sa izmjenama i dopunama).

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

## **1.9. OPIS RADOVA**

### **1.9.1. SVRHA ZAHVATA**

Za uspostavu sustava odvodnje otpadnih voda sa UPOV-a Vrbovec predviđena je izgradnja:

1.	Tlačno - gravitacijskog kolektora DN 500 mm	L ≈ 6054 m';
2.	Revizijskih okana dimenzija 1,5 x 1,5	34 kom;
3.	Odzračnih revizijskih okana dimenzija 1,5 x 1,5	30 kom;
4.	Sifonskih prijelaza	2 kom;
5.	Ušća	1 kom;

od lokacije UPOV-a Vrbovec do ispusta u postojeći kanal (k.č.br. 4691, k.o. Luka) te nastavno u rijeku Lonju.

Na temelju provedenih analiza u okviru novelacije studije izvodljivosti "Projekt ulaganja u vodoopskrbu i odvodnju u Vrbovcu" utvrđeno je da je najpovoljnija trasa za vođenje spojnog kolektora u koridoru čestice vodotoka Zlenin, duljine oko L≈5100m.

Međutim, s obzirom da vodotok Zlenin nema stalni protok vode, uvažavajući strože kriterije ispuštanja prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/2013, 43/2014, 27/2015, 003/2016), vezano uz osjetljivost prijemnika pročišćenih otpadnih voda s UPOV-a "Vrbovec, a sve sa ciljem održavanja dobrog stanja vodnog tijela odlučeno je da se kao prijemnik pročišćenih otpadnih voda odabere rijeka Lonja.

### **1.9.2. OPIS RADOVA**

Opis radova je detaljno je raspisan u točki 1.5 ove Knjige 3.

## **1.10. ZAHTJEVI ZA UREĐENJE GRADILIŠTA**

### **1.10.1. PLOČE/NATPISI I INFORMATIVNE PLOČE**

Vidi poglavlje 1.5.26.1.

### **1.10.2. RADNO VRIJEME ZA RADOVE**

Radno je vrijeme za radove ograničeno na period od ponedjeljka do subote od 7.00 do 18.00 sati. Izvođač neće obavljati Radove na neradne dane određene Zakonom o blagdanima, spomendanima i neradnim danima u Republici Hrvatskoj (NN 33/96, 96/01, 13/02, 136/02, 112/05, 59/06, 55/08, 74/11, 130/11) i dane odmora, osim po odobrenju Inženjera. Ukoliko Izvođač želi raditi izvan zadanog radnog vremena, prethodno će ishoditi dopuštenje od Inženjera.

### **1.10.3. SMJEŠTAJ ZA IZVOĐAČA**

Izvođač će postaviti svoj glavni ured na lokaciji izvođenja Radova. Glavni ured na gradilištu bit će mjesto na kojem će Izvođač primiti 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.

### **1.10.4. 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 uređaja 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 uređaja. 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.

Na osnovu Zakona o gradnji (NN br.153/13 sa izmjenama i dopunama) i Zakona o prostornom uređenju (NN br.153/13 sa izmjenama i dopunama) izrađeni su posebni tehnički uvjeti gradnje i način zbrinjavanja građevnog otpada u skladu s propisom o postupanju sa otpadom za navedenu građevinu. Posebni tehnički uvjeti gradnje i način zbrinjavanja građevnog otpada podrazumijeva promjenu sljedećih mjera u dvije faze:

I FAZA – građenje:

- 1.1. Sav višak otpadnog materijala u tekućem stanju (cementni mort, beton, vapno, bitumen, lijevani asfalt) prilikom izvođenja radova ne istresati na gradilištu, vreće otpremati odmah na za to predviđenu deponiju koju osigurava Izvođač.

- 1.1. Sav višak otpadnog materijala u krutom stanju, bilo kao produkt rušenja, bilo kao produkt izvođenja radova, ne gomilati na gradilištu, već pravovremeno otpremiti na za to predviđenu deponiju koju osigurava Izvođač.
- 1.2. Privremene građevine na gradilištu (barake za djelatnike, spremište alata i opreme, skladišta materijala) locirati prema važećim propisima.
- 1.3. Eventualno potrebitu sabirnu jamu za djelatnike na gradilištu locirati prema važećim propisima.
- 1.4. Eventualno potrebito skladište za gorivo, ulje, maziva, bitumen na gradilištu locirati prema važećim propisima i izvesti sa nepropusnom podlogom i sa istom takvom sabirnom jamom u slučaju izlijevanja.
- 1.5. Eventualno pretakanje goriva, ulja, maziva, bitumena, izvoditi na izvedenoj nepropusnoj podlozi sa istom takvom sabirnom jamom u slučaju izlijevanja.
- 1.6. Na gradilištu koristiti opremu i strojeve u ispravnom stanju koji ne ispuštaju gorivo, mazivo, ulje i materijal koji transportiraju.

## II FAZA - završetak radova

Uređenje okoliša odnosi se na uređenje gradilišta nakon same gradnje: treba gradilište očistiti i dovesti ga u uporabno stanje, tj. vratiti zemljište i prometne površine u prvobitno stanje.

- 2.1. Sav preostali višak otpadnog materijala otpremiti na odgovarajuću deponiju koju osigurava Izvođač.
- 2.2. Sav preostali višak materijala otpremiti sa gradilišta.
- 2.3. Privremene građevine na gradilištu demontirati ili srušiti, a sve montažne dijelove i sav otpadni materijal, kao produkt demontaže ili rušenja, otpremiti sa gradilišta.
- 2.4. Eventualno ranije potrebnu sabirnu jamu isprazniti, dezinficirati gašenim vapnom i zatrpati do nivoa površine.
- 2.5. Eventualno ranije potrebno skladište za gorivo, ulje, maziva, bitumen, demontirati ili srušiti, te sve montažne dijelove i sav materijal, kao produkt demontaže ili rušenja, otpremiti sa gradilišta. Posebnu pažnju obratiti na demontažu ili rušenja nepropusnih podloga na kojima se skladištilo gorivo, ulje, maziva, bitumen, kako se prilikom demontaže ne bi zagadilo tlo.
- 2.6. Svu opremu i strojeve otpremiti sa gradilišta.
- 2.7. Zemljište na području gradilišta, travnate površine i raslinje, i na prilazu gradilištu dovesti u stanje prije početka radova, osim na površinama za koje je projektom predviđeno preuređenje.

Gornje mjere od 2.1. zaključno izvesti u roku od mjesec dana prije izdavanja uporabne dozvole (Zakon o gradnji NN br.153/13 sa izmjenama i dopunama) i Zakon o prostornom uređenju (NN br.153/13 sa izmjenama i dopunama).

### 1.10.5. **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.

### 1.10.6. **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.

#### **1.10.7. 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.

#### **1.10.8. 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.

### **1.11. ISPITIVANJA**

#### **1.11.1. 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 jednakovrijednim 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 prihvaćanje 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.

#### **1.11.2. 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.

## **1.12. TESTOVI PO DOVRŠETKU I PREUZIMANJE**

### **1.12.1. 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 strojarke i elektro opreme ugrađene u okviru Radova (npr. crpke)
- ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih cjevovoda sukladno poglavlju 1.5.28 sukladno normi HRN EN 1610:2015 ili jednakovrijedno
- tlačne probe tlačnih cjevovoda sukladno poglavlju 1.5.28 i sukladno normi HRN EN 805:2005 ili jednakovrijedno
- CCTV inspekciju izvedenih gravitacijskih cjevovoda sukladno poglavlju 1.5.29, normi HRN EN 13508-2:2011 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) i Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18).

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.

### **1.12.2. 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 ishodena je potvrda o uspješno provedenom tehničkom pregledu.

### 1.12.3. ODGOVORNOSTI NAKON IZDAVANJA POTVRDE O PREUZIMANJU

#### 1.12.3.1. Odgovornosti Izvođača

Nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju počinje teći Jamčevni rok koji traje 24 mjeseca. 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 izvještavanje o rezultatima
2. pripremu jednog ili više izvješća kojima se daju prijedlozi poboljšanja funkcionalnosti i održavanja Radova od strane osoblja Naručitelja.

#### 1.12.3.2. Odgovornosti Naručitelja

Tijekom Jamčevnog razdoblja Naručitelj će biti odgovoran za upravljanje radom i održavanje Radova i snosit će sve troškove, uključujući, ali ne i ograničeno na, sljedeće:

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**

### **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 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 drugi priznati 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. Korištenje takvih materijala ili opreme je podložno odobrenju Inženjera.

Popis primijenjenih normi i zakona dan je u **poglavljju 3**.

#### **2.1.3. POPIS PRIMJENJIVIH NORMI I ZAKONA RH**

U svrhu navedenog u poglavlju 2.1.2 potrebno je uzeti u obzir zakone RH, norme RH, norme EU i ostale norme koje su navedene u **poglavljju 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.) ili jednakovrijedne norme.

#### **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. 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 će biti locirani izvan gradilišta, osim u slučaju gdje je drugačije definirano.

Izvođač će dostaviti Inženjeru 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 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 i kote slivnika, te nivelete će kanala i drugih hidrauličkih građevina biti 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 olakšavanje 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 će za istražne radove koju koristi Izvođač biti 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).

Prije početka izvođenja radova na izgradnji, moraju se obaviti i izvršiti pripremni radovi. O pripremim radovima ovisi pravodoban početak i ispravan tijek izgradnje bez zastoja. Ovi radovi sastoje se od

ustanovljenja položaja drugih instalacija i građevina uz koje prolazi trasa projektiranog cjevovoda, eventualnih izmještanja građevina, ograda parcela i instalacija, obnove iskolčenja trase cjevovoda, te uređenja gradilišta.

U ovoj fazi radova, izvoditelj je obavezan upoznati se sa svim nacrtima glavnog projekta, odnosno sa svim utvrđenim posebnim uvjetima, lokacijskom dozvolom i posebnim uvjetima građenja. Točne položaje drugih instalacija i građevina na terenu potrebno je ustanoviti uz nazočnost stručnih i ovlaštenih predstavnika institucija u čijoj je nadležnosti pojedina instalacija ili građevina, te uz nazočnost i po njihovom nalogu izvršiti probne iskope radi preciznog ustanovljavanja mikrolokacije postojećih instalacija i građevina, te obaviti ostale potrebite radnje na zaštiti ili eventualnom izmještanju, u suglasju s posebnim uvjetima pojedinih distributera i drugih pravnih subjekata.

Obnova iskolčenja osi trase cjevovoda mora se precizno provjeriti prema projektu, te tom prilikom obnoviti kolčić za oznaku trase i tablice s oznakama. Tom prilikom treba pomoću instrumenta prenijeti izračunate podatke iz projekta na teren.

Pristup do trase cjevovoda kanalizacije u svrhu dopreme materijala i opreme za izvođenje vršit će se prometnicama. Duž trase, a u okviru predviđenog radnog pojasa, izvoditelj mora o svom trošku osposobiti radni put za dovoz materijala i opreme, te za radno manevriranje strojeva koji se tijekom izvedbe koriste.

Izvoditelj je, prije početka radova, također o svom trošku, dužan pripremiti gradilište i opremiti ga potrebnim objektima kao što su: barake za radnike, uprava gradilišta, sanitarne objekte, skladišta i deponije materijala i opreme i sl.

### **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 slijedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

Iznimno, Tehničke specifikacije za izradu gornjeg ustroja kolnike konstrukcije u koridoru Hrvatskih autocesta, Hrvatskih cesta i Županijskih cesta će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU Knjiga 3 – Kolnička konstrukcija). Ovaj se dokument može naći na slijedećoj web adresi: [https://hrvatske-cesta.hr/uploads/documents/attachment\\_file/file/102/knjiga3.pdf](https://hrvatske-cesta.hr/uploads/documents/attachment_file/file/102/knjiga3.pdf)

Iskopi se vrše po iskolčenoj trasi, a dubine prema projektu. Prije iskopa potrebno je izvršiti osiguranje tjemernih točaka.

Iskop zemlje na manjim dubinama, a najdublje do jedan metar može se vršiti bez razupiranja, ako čvrstoća i stabilnost zemljišta to dozvoljava.

Nadzorni inženjer će prema situaciji na terenu, odrediti kada je potrebno vršiti razupiranje bočnih stranica kanala - rova. Iskop rova mora biti s pravilno odsječenim stranicama (osim za slučaj većih dubina i složenih presjeka).

Materijal iz iskopa se odbacuje u stranu min. 1,00 m od ruba kanala, radi sprečavanja zarušavanja. Dno kanala je potrebno kvalitetno ručno planirati sa točnošću  $\pm 1,00$  cm. Ako bi se pojavilo nestabilno tlo, potrebno je izvršiti zamjenu materijala pjeskovito-šljunčanim materijalom, te podlogu dodatno stabilizirati. Na dno kanala se postavlja pješčana posteljica debljine 10 cm, koja se mora propisno planirati.

Nakon polaganja cijevi na pješčanu posteljicu, vrši se zasipavanje pješčanim materijalom do 30 cm iznad tjemene cijevi, uz lagano nabijanje bočnih strana. Zatim se vrši zatrpavanje kvalitetnim zemljanim materijalom iz iskopa, uz nabijanje u slojevima od 30 cm. Nakon dovršenog zatrpavanja kanala, vrši se planiranje terena i dovođenja u prvobitno stanje, te odvoz viška materijala iz iskopa. Kameni agregat u pogledu kvalitete mora odgovarati normi HRN EN 12620 ili jednakovrijedno, a ispitivanje šljunka prema normama HRN B.B8.029 ili jednakovrijedno, HRN B.B8.030 ili jednakovrijedno i HRN B.B8.010 ili jednakovrijedno.

Na mjestima križanja, odnosno paralelnog vođenja trase s postojećim instalacijama pojedinih vlasnika instalacija, radove izvoditi uz posebnu pozornost (ručni iskop), te izvršiti potrebne radnje u suglasju s pojedinim distributerima.

Svakodnevno prije početka radova, a naročito prije kišnog vremena, te nakon dužeg prekida radova, moraju se pregledati bočne strane iskopanog rova i poduzeti eventualno potrebite mjere osiguranja.

Na dionicama trase gdje se pojavljuje oborinska, podzemna ili procjedna voda, mora se vršiti crpljenje iste iz iskopanog rova da bi se omogućila izrada posteljice, montaža cijevi, zatrpavanje i zbijanje materijala oko i iznad cijevi, kako bi se na taj način spriječilo moguće djelovanje uzgona koje može prouzročiti podizanje cijevi, odnosno kako bi se spriječilo narušavanje zahtijevanih parametara nosivosti temeljnog tla, posteljice i ostalih slojeva kod zatrpavanja rova.

U tu svrhu treba tijekom iskopa i daljnjeg rada vodu skupljenu rovu precrcpljivati muljnom crpkom u melioracijske kanale, otvorene vodotoke, odnosno na najmanje 10,00 m od ruba rova, a po potrebi i na veću udaljenost.

Silazak u rov mora se omogućiti postavljanjem propisanih ljestvi. Mosnice ili čelične ploče koje služe za prijelaz radnika ili za prijevoz ručnih kolica preko rova, moraju biti dovoljno čvrste i na krajevima osigurane od pomicanja. Na svim mjestima gdje postoji opasnost da se takve mosnice savijaju, one moraju biti poduprte. Prijelazi preko rova ili jama dubljih od 2,00 m moraju se ograditi ogradama. Nakon izvršenog iskopa rova, treba označiti mjesta revizijskih okana, te izvršiti eventualno potreban iskop proširenja i produbljenja rova, veličine i oblika prema detaljnim nacrtima, odnosno opisu u troškovniku, kako bi se stvorio slobodan prostor za izvedbu građevine.

Izvoditelj radova se mora pridržavati unaprijed opisane tehnologije izvođenja zemljanih radova, kako bi se osigurala kvaliteta istih.

Zatrpavanje rova cjevovoda kao i objekata na trasi vrši se dijelom materijalom iz iskopa (zelena površina) ili zamjenskim materijalom - šljunkom (prometna površina). Zatrpavanje se vrši sukcesivno kako napreduju radovi na polaganju kanalizacijskih cjevovoda. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Prije samog nasipavanja, a po završenom iskopu, treba izvršiti planiranje dna rova.

Nasipavanje će se vršiti po sljedećim pozicijama: ispod cjevovoda

- nasipanje i zatrpavanje cijevi pijeskom (obloga cijevi)
- nasipavanje i zatrpavanje cijevi šljunkom (zamjena materijala)
- nasipavanje završnog sloja

Prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u rov, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Osim toga uzorke treba uzimati i u podnožju, odnosno gornjem dijelu odlagališta, te iz utovarenog kamiona, tj. nakon miješanja materijala pri utovaru.

Na uzetim uzorcima treba ispitati:

- granulometrijski sastav
- prirodnu vlažnost
- optimalnu vlagu i gustoću po standardnom i modificiranom Proctor-u.

#### **2.2.4. POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA**

**NAPOMENA: geotekstil se ugrađuje na dionicama koje odredi Inženjer. Svako korištenje geotekstila bez naloga i odobrenja Inženjera smatra se troškom Izvođača.**

Nabava, doprema i oblaganje dna rova ili produbljenog temeljnog tla geotekstilom površinske mase 200 gr/m<sup>2</sup> prema karakterističnom poprečnom profilu po nalogu Inženjera. Nastavljanje se vrši preklapanjem geotekstila minimalnim preklapom 30 cm. U cijenu ulazi sav potreban materijal i rad uz

kontinuirano crpljenje podzemne i procjedne vode. Stavka uključuje nabavu, dopremu, ugradnju i odvoz viška materijala.

Obračun po m<sup>2</sup> ugrađenog geotekstila.

#### **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).

Materijal potreban za izvedbu tesarskih radova: daske, gredice, letve, čavli, žice i ostali materijal mora biti dostavljen tesarima sa najveće udaljenosti 30,00 m od mjesta ugradnje. Oplata mora biti izrađena prema mjerama označenim u nacrtima za dijelove koji se betoniraju, i to sa svim potrebnim podupiračima. Izrađena oplata mora biti sposobna za preuzimanje predviđenih opterećenja, mora biti stabilna, otporna, ukrućena i dovoljno poduprta, tako da ne može doći do izvijanja, niti popuštanja iste u bilo kojem smjeru.

Unutrašnja površina oplata mora biti ravna, bilo da su površine horizontalne, vertikalne ili kose. Nastavak pojedinih dasaka oplata mora biti u ravnini, tako da nakon skidanja iste vidljive površine konstrukcije budu ravne, sa oštrim rubovima.

Prilikom skidanja oplata, a nakon dovršetka građevine, treba sa konstrukcije odstraniti oplatu sa svim elementima, te sortirati građu na određenim mjestima na udaljenosti do 20,00 m od građevine. Nakon korištenja, oplatu treba očistiti od eventualnih ostataka betona, izvaditi preostale čavle, te sortirati i složiti prema dimenzijama, tako da bi se mogla ponovno upotrijebiti.

Oplata u pogledu kakvoće mora odgovarati sljedećim normama ili jednakovrijednim normama:

- HRN U.C9.400- Tehnički uvjeti za drvene oplata i skele
- HRN D.B1.025 – oblo tehničko drvo i građa za skele
- HRN D.C1.041 – rezana građa jele, smrče

Za vrijeme izvođenja radova, ovisno o gotovosti pojedine vrste rada, potrebno je obaviti određena ispitivanja i kontrole kvalitete obavljenog rada, pogotovo kada je određena kvaliteta preduvjet da se ostali radovi mogu kvalitetno obaviti, a naknadno ispitivanje nepravilnosti u građenju ili loša kvaliteta radova nije dozvoljena zbog slijeda pojedinih vrsta radova.

Ispitivanje i kontrolu kvalitete pojedinih vrsta radova potrebno je obaviti kako bi se u potpunosti osigurala projektom predviđena kvaliteta radova i ugrađenih materijala, te ispravnost i sigurnost građevine, kako glede tehničke ispravnosti, tako i glede funkcionalnosti.

O svim obavljenim ispitivanjima i kontrolama potrebno je voditi dokumentaciju koju je izvođač dužan dati na uvid komisiji za tehnički pregled.

Pored navedenog dokumenta neophodno je uzeti u obzir i slijedeća 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 omogućuje 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 izlijevanja 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).

#### **TRANSPORT BETONA**

Transport projektiranog betona će se vršiti automješalicama, pri čemu moraju biti zadovoljeni svi zahtjevi iz tehničkih uvjeta projekta. Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju betonske smjese tijekom vožnje od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje. Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa prema zahtjevima HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno.

#### UGRAĐIVANJE BETONA (prema HRN EN 13670-1 ili jednakovrijedno)

S betoniranjem se može početi samo na osnovu pismene potvrde o preuzimanju podloge, armature i odobrenju betoniranja od strane nadzornog inženjera. Beton se mora ugrađivati sistematski i programirano prema određenom planu i odabranoj tehnologiji (kran-beton, pumpani beton). Zabranjeno je korigiranje vode u svježem betonu bez prisutstva tehnologa betona.

Prije betoniranja treba oplatu polijevati. Pri polijevanju oplata u tijeku betoniranja treba voditi računa da voda ne uđe u betonsku masu. Beton treba ubacivati što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Nije dozvoljeno transportirati beton pomoću pervibratora. Svaki započeti konstruktivni dio ili element mora biti izbetoniran neprekinuto u započetoj opsegu, kako to predviđa program betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, vremenske promjene ili isključenje pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

#### UGRAĐIVANJE BETONA U POSEBNIM UVJETIMA

Ugrađivanje betona u kalupe ili oplatu pri vanjskim temperaturama ispod +5 ili +30°C se smatra betoniranjem u posebnim uvjetima. Za betoniranje u posebnim uvjetima se moraju osigurati posebne mjere zaštite betona, treba rabiti dodatke protiv smrzavanja betona. Prije prvog smrzavanja beton mora imati najmanje 50% zahtijevane čvrstoće.

Kad se u vrlo hladnim danima skida oplata, ne smije doći do naglog hlađenja betona te se vanjske površine betona moraju zaštititi.

Pri betoniranju na visokim temperaturama početnu obradivost treba odrediti prema prethodno utvrđenom gubitku obradivosti prilikom transporta i ugradnje. U slučaju dužeg transporta ili spore ugradnje betona treba rabiti dodatke-usporivače vezivanja.

Cement i sastav betona koji se ugrađuju u masivne elemente moraju biti takvi da ni u kom slučaju temperatura betona ugrađenog u masu elementa ne bude iznad +65°C. U protivnom se poduzimaju mjere za hlađenje komponenata betona ili hlađenje betona u samom elementu.

#### NJEGOVANJE UGRAĐENOG BETONA

Njega je jedan od najvažnijih koraka u izradi betona. To je, međutim, često jedan od zanemarenih koraka. Nepravilna ili nezadovoljavajuća njega može rezultirati sa sniženjem čvrstoće betona i otpornosti na abraziju i atmosferilije.

Zaštita betona od naglog površinskog isušivanja mora započeti već u prvim satima nakon ugradbe, odmah kada stanje površine to zadovoljava. Intenzivna njega mora trajati najmanje sedam dana. Ako se njega provodi vodom, onda njena temperatura ne smije biti hladnija od betona, da ne izaziva stvaranje termičkih pukotina na površini.

Neposredno nakon betoniranja beton će se zaštićivati od:

- oborina i tekuće vode-prekrivanjem ceradama ili najlonom
- vibracija koje mogu utjecati na promjenu unutrašnje strukture i prionjivost betona i armature, kao i drugih mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćivanja

Zaštitu od prebrzog isušivanja treba provoditi mokrim postupkom (polijevanjem, prekrivanjem filcom ili jutom), a u trajanju do najmanje 7 dana ili do postizanja 60% tražene čvrstoće. Zaštita betona mora biti ukalkulirana u jedinične cijene.

Ako se zaštita provodi kemijskim premazima, obično na bazi voskova, onda se mora prethodno provjeriti njihovo djelovanje na beton i ako na taj beton dolaze neki novi slojevi ili ostaje vidljiv da li se i za koje vrijeme taj premaz razgrađuje.

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 varenjem 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 stjenke 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 varenja 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 prisutstvo 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 prianjaju uz drvo, staklo i beton te ostaju fleksibilni i vodonepropusni u slučaju pomjeranja, udara 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 prianjanja 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).

Kod izvedbe zidarskih radova imaju se u svemu primjenjivati postojeći propisi i standardi prema Tehničkom propisu za zidane konstrukcije (NN 1/07).

Mort za zidanje i žbukanje mora biti marke predviđene stavkom troškovnika. Materijali moraju zadovoljiti sljedeće norme ili jednakovrijedne norme dolje navedenima:

Norme za zidne elemente	HRN EN 771-1:2005, 771-3:2005, 771-4:2004 i 771-4/A1:2005
Voda	HRN EN 1008
pijesak	HRN EN 13139:2003 i 13139/AC:2006
cement	HRN EN 413-1:2004 i 197-2:2004
vapno	HRN EN 459-1:2004 i 459-3:2004
dodaci	HRN EN 934-3:2004, 934-6:2004 i 998-2:2003

Pijesak mora biti čist, bez organskih primjesa. Aditivi za mort mogu se upotrebljavati samo prema odobrenju službenih osoba i uputama proizvođača.

#### **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 – VODOOPSKRBNNE 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 poslodavca, 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 ovisno o uvjetima (utjecaj mora, 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, šarafa 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) transverzalna nestabilnost
- (c) ograničenja torzije
- (d) ograničenja savijanja
- (e) spojevi, posebno u točkama akumulacije opterećenja prouzrokovane opterećenjem u spojnim točkama.

Pomični kranovi i grede:

- (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 kрана.

### 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 antikoroziivnom zaštitom u skladu s važećim hrvatskim normama.

Sigurnosni će lanci biti od kratkih komada od pocinčanog (min. debljina suhog filma 170 µm) 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 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 za klasu izvedbe EXC-2, koji su prethodno odobreni. Detalji će predloženih procedura varenja 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 varenja biti uklonjeni te će bilo kakve oštre neravnine biti poravnane. Prije početka varenja, bilo u tvornici ili na Gradilištu, procedure će varenja biti testirane u skladu s Hrvatskim normama.

Kada budu definirani, radovi će na varenju 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 varenja 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 varenja metalnih ploča velikih debljina, korištenjem elektroda s manjim udjelom vodika (bazne). Varenja 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 varenja: u slučaju kiše potrebno je održavati suhe uvjete varenja. 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 varenju te u slučaju kontinuiranog vara.

Tijekom varenja 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 vruće pocinčani (min. debljina suhog filma 170  $\mu\text{m}$ ).

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, varenja 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 Poslodavca. 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 prostorija 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 istežanje 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 podatcima 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 varenja s ciljem sprječavanja dostave gotovog proizvoda i osiguranja kvalitetnog varenja.

Izvođenje radova propisanih poput prethodnog zagrijavanja, otpuštanja (grijanjem ili čekićanjem), započinjanja ili završavanja čeonog varenja 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 nebojani. Dopusćeni su eventualni premazi varova prozirnim zaštitnim slojem.

### **2.3. RADOVI RUŠENJA I ČIŠĆENJA**

Ovaj je odjeljak vezan uz pripreme 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 (lokalne, županijske, državne) 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, pristupna će rampa biti 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 na izvršena na originalnim mjestima do stanja koje je slično originalnom stanju.

### **2.3.7. EKSPLOZIVNA SREDSTVA**

Eksplzivna 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.

### **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 predostrožnosti 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 gornjem ustroju kolničke konstrukcije moraju biti u potpunosti sukladni Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama – OTU, Zagreb, prosinac 2001., knjige 1-6.

## **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).

Testovi će vodonepropusnosti biti izvedeni na građevinama (spremnici za vodu) prije nego se zatrpavanja vanjskog ruba.

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 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 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 slijedeće:

- (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 na odobrenje u roku od mjesec dana po završetku ispitivanja na lokaciji.

Laboratorijski testovi će biti izvedeni u 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 obima 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, izlijevanje 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 slijedeće:

- (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 izlijevanje temelja od betona te neće početi s aktivnostima postavljanja cijevi, izlijevanja betona ili bilo kojih drugih radova dok Inženjer ne da svoje odobrenje.

Radovi na postavljanju cijevi, izlijevanju betona, ili bilo koji drugi radovi koji su izvedeni bez prethodne suglasnosti 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 primijenjenim 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 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 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, ne može biti iskorišten za zatrpavanje cjevovoda. Humus se koristi pri planiranju i nanašanju sloja od 20 cm nakon zatrpavanja kanalskog rova s pogodnim materijalom.

#### **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, začepljivanja 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 izravnato 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.

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 neovisnog laboratorija, s ciljem procjene nivoa slanosti materijala.

### **2.6.5. VENTILI I ZASUNI**

#### **2.6.5.1. 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 na uređaj 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 slijedeće ugravirano 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.

#### **2.6.5.2. 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.

Zaporni 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.

### **2.6.5.3. 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.

### **2.6.5.4. 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.

#### **2.6.5.5. 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 upravljani 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, HRN EN 1092 ili jednakovrijedno) dopunjenih pečatom kako bi se osigurala nepropusnost zgloba. Za uporabu u doziranju i skladištenju kemikalija, također su dopušteni ventili od plastike (npr. PVC, PEID i sl.).

#### **2.6.5.6. 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 jednakovrijedno 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.

#### **2.6.6. 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.
- (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 postavljeni vodoravno ili okomito.

#### **2.6.7. ODZRAČNO DOZRAČNI VENTILI**

Ventili za automatsko odzračivanje moraju biti izrađeni od lijevanog željeza ili rastezljivog lijevanog željeza. Kugla, vodilice i plutača bit će izrađeni ulijevanjem / ubrizgavanjem akrilonitril butadien stirena ili bilo kojeg sličnog odobrenog materijala. Imat će dvostruke rupe, a tijelo će biti izrađeno od sivog lijevanog željeza ili rastezljivog lijevanog željeza. Prirubnice će biti profilirane i imati rupe za PN6.

Ventili će s dva otvora biti projektirani da ispuštaju velike količine zraka tijekom punjenja cijevi, da oslobađaju male količine zraka akumuliranog tijekom rada te da dopuštaju usisavanja velikih količina zraka u slučaju pojavljivanja vakuuma tijekom pražnjenja.

Izolacijski će ventil biti osiguran između cijevi i odzračnog ventila. Izolacijski ventil će biti kompatibilan s vertikalnom aktivacijom ključem T-oblika.

Ventili moraju biti odgovarajuće veličine za ispuštanje zraka u cjevovodu (ili neke druge posude) bez smanjenja punjenja ili pražnjenja protoka zbog suprotnog tlaka. Ulaz zraka mora biti moguć sa smanjenim tokom kako bi se spriječio veliki pad tlaka u cjevovodu tijekom pražnjenja.

Ventili će biti projektirani na način da pokretni dijelovi neće biti u kontaktu s tekućinom iz cijevi (otpadne vode), dodatni će plovak biti osiguran i odobren te će prostorija biti dovoljno velika da se zabrtve otvori i sjedište tijekom rada u uvjetima rada.

U slučajevima gdje postavljanje pipe može dovesti do odvajanja vodnog stupca s mogućnošću formiranja vodnog udara, potrebno je osigurati nepovratni ventil koji bi omogućio slobodni dotok zraka u vodni stupac, ali tako da kontrolira ispuštanje zraka/plina pri ponovnom punjenju stupca.

U slučajevima gdje hidraulički uvjeti tijekom normalnog rada stvaraju pritisak ispod atmosferskog i kada ulazak zraka može dovesti do vodnog udara, potrebno je ugraditi nepovratni ventil za unos zraka.

Vijci za pričvršćivanje i matice koje su dostavljene od strane proizvođača bit će u skladu s poglavljem "Vijci, matice, podložne pločice, zakovice i spojni materijali" ovog dokumenta.

Svi ventili za odzračivanje i srodni ventili moraju biti ispitani u radu, te moraju izdržati ispitni tlak isti kao cjevovodi ili spremnici na koji su ugrađeni.

Svi ventili i zglobni mehanizmi moraju biti obojani prema stavki "Zaštita i dorada materijala " ovog dokumenta

Materijali koji se koriste za proizvodnju ventila za propuhivanje moraju biti minimalno u skladu sa sljedećim normama:

- (a) komora s plovkom: sivo lijevano željezo u skladu s HRN EN 1561 ili jednakovrijedno
- (b) prirubnica i tijelo: klasa 220 ili nodularni lijev željeza u skladu s HRN EN 1563 ili jednakovrijedno
- (c) plovak: bakar, polikarbonatni ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal
- (d) plovak i zračni kanal: polikarbonatni ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal
- (e) otvori, vodilice i mehanizmi: nehrđajući čelik u skladu s HRN EN 1092 ili jednakovrijedno
- (f) brtveći prsteni: guma izrađena u kalupu ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal.

#### **2.6.8. 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.

#### **2.6.9. 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.

### **2.6.9.1. 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 "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.

### **2.6.9.2. 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
Vrata	Ugljični čelik, odobreno od strane Inženjera

Ručni zasuni koji se postavljaju moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

Okvir	Nehrđajući čelik
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.

#### **2.6.10. 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.

#### **2.6.11. 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 moduliranoj 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 kotača imati 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.

#### **2.6.12. 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".

#### **2.6.13. ELEKTROMOTORI**

##### **2.6.13.1. Općenito**

Motori moraju biti napravljeni, obilježeni i dostavljeni u skladu sa sljedećim općim normama: IEC 34-1, 34-5, 34-6 i 34-8 ili jednakovrijedno, BS5000.

Motori će biti trofazni s ugrađenim ventilatorima, potpuno zatvoreni kratkospojni motor indukcijskog tipa za kontinuirani rad u najgorim uvjetima, te pogodan za rad s navedenom električnom energijom.

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 kW će biti opremljeni starterima koji će biti montirani direktno u mrežu. Motori sa snagom preko 3 kW će biti opremljeni sa starterima spojenim u zvijezda-trokut shemu.

Faktor snage na mjestima rada ( $\cos \varphi$ ) 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 54, s iznimkom uronjenih motora, koji će imati najmanje stupanj zaštite IP 68.

#### **2.6.13.2. 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.

#### **2.6.13.3. 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.

#### **2.6.13.4. 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 demontažu.

#### **2.6.13.5. 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.

#### **2.6.14. 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.

#### **2.6.15. OZNAKE MOTORA**

Izvedba motora i podatci moraju biti u skladu s IEC 34 -1 i ugravirane na ploči na svakom motoru, sa sljedećim podacima:

- (a) primjenjive 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

#### 2.6.16. **OPĆENITO – ELEKTROKADROVI**

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.

#### 2.6.17. **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 ili jednakovrijedno, nacionalnim normama kao što su ASRO, DIN, AFNOR, BSI ili jednakovrijedno 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 ili jednakovrijedno.

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 nautci više važeći od gore spomenutih dokumenata, prioritet imaju te norme, pravilnici ili projektantski nautci.

#### 2.6.18. **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.

#### 2.6.19. **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.

#### 2.6.20. **DOKUMENTACIJA**

Kako na razini projektiranja tako i na razini izvedbe, sva elektrotehnička oprema i instalacije bit će označeni prema sljedećim normama (ili jednakovrijednim normama):

- (a) HRN EN 60445
- (b) HRN EN 60446
- (c) HRN EN 60654
- (d) HRN EN 60417
- (e) HRN EN 60617
- (f) HRN EN 61082.

Dokumentacija će sadržavati sljedeće nacрте:

- (a) situacija
- (b) plan energetskih i upravljačko/signalizacijskih instalacija, 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 osvjetljenje 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.

#### **2.6.21. OKRUŽENJE**

Elektrotehnička oprema i instalacije moraju funkcionirati pod optimalnim uvjetima na različitim lokacijama u sklopu ovog Ugovora, ovisno o slučaju, unutra ili vani.

#### **2.6.22. OŽIČENJE**

##### **2.6.22.1. 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.

##### **2.6.22.2. 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 U<sub>0</sub>/U<sub>n</sub> 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, Opis konstrukcije je vodič od bakra, izolacija od XLPE masa, ispunjena 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.

#### **2.6.22.3.      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.

#### **2.6.22.4.      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.

#### **2.6.22.5.      Izvedba**

##### **2.6.22.5.1.      Općenito**

Sredjonaponski 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, proturane 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.

#### **2.6.22.5.2.    *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 AKZ 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.

#### **2.6.22.5.3.    *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 AKZ 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.

#### **2.6.22.5.4. 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 m. 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 kablovi se neće postavljati bliže od 1000 mm od SN kabela.

#### **2.6.22.5.5.    *Kabelski kanali***

Kabelski će kanali dobavljeni prema Ugovoru biti od PVC cijevi sa gumenim prstenastim spojnicama 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 ekspanzirajućeg poliuretana nepropusnog za vodu, plin i štetne tvari. Duljina će pjenastog čepa biti najmanje 300 mm.

Krajevi će se cijevi na oba kraja zaliti betonom u duljini od 150 mm.

#### **2.6.22.5.6.    *Prodori kablova***

Na mjestima korištenja kabelskih prodora, Izvođač će postaviti pomične poklopce neophodne za ugradnju kablova. Nakon završetka provlačenja kablova, prodori će se zatvoriti ekspanzirajućom poliuretanskom pjenu.

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.

#### **2.6.22.5.7.    *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, olovnih 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 označiti 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.

## 2.6.23. UZEMLJENJE

### 2.6.23.1. 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.

### 2.6.23.2. 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.

### 2.6.23.3. 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 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.

#### **2.6.23.4. 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 kabelaške 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 slijedećim 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.

#### **2.6.23.5. 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.

#### **2.6.24. VANJSKA OPREMA**

##### **2.6.25. UTIČNICE**

Utičnice smještene vani, u radionici ili industrijskim pogonima bit će usklađene sa CEE17, IEC 309, 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.

#### **2.6.26. 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 otkaçiti 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.

#### **2.6.27. 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.

#### **2.6.28. TVORNIČKI IZRAĐENI SKLOPOVI (FBA) ZA NISKONAPONSKE RAZVODNE KUTIJE, KONTROLNE CENTRE MOTORA I UPRAVLJAČKE PLOČE**

##### **2.6.28.1. Opći zahtjevi**

Ovi se zahtjevi odnose na izgradnju svih elektroničkih ploča, uključujući, ali ne ograničavajući sena 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.

##### **2.6.28.2. 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 %.

### **2.6.28.3.      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 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 sabirnica i spoja treba označiti oznakom upozorenja.

Treba osigurati jednostavan pristup sabirnicama radi naknadnog spajanja.

Vrijednost, potporanj i veze glavnih spojeva sabirnica 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.

### **2.6.28.4.      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 filtrima 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.

### **2.6.29. 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:       | svijetloplava        |
| (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.

#### **2.6.29.1. 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 kabela 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.

#### **2.6.29.2. Sabirnice**

Sabirnice će biti onog tipa koji sadrži pozitivne mehaničke stezaljke na spoju, potpuno omotane te odgovarajuće za ugradnju na standardne DIN vodilice.

Instrumenti koji koriste ravne kabelaške priključke, D-Sub priključke ili DIN priključne trake za svoje spajanje, bit će završeni na DIN 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.

### **2.6.29.3.      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.

### **2.6.29.4.      Izolacija**

#### **2.6.29.4.1.      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 onemogućiti 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.

#### **2.6.29.4.2.      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 indicaciju
- (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.

#### **2.6.29.4.3. 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.

#### **2.6.29.5. 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 preklopu s odabirom pregleda prisutnosti napona na instrumentu koji se nalazi na vratima elektroarmara.

#### **2.6.30. OSIGURAČI**

Razvodne ploče i ploče s osiguračima bit će opremljene sa nosačima osigurača pripremljenim za prihvat 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 pokretačkog odjeljka.

#### **2.6.31. 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 vodilice za montažu terminala ulaznih i izlaznih signala. Tamo gdje se zahtijevaju izlazni releji, montirat će ih se na neki od terminala DIN 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.

#### **2.6.32. KVAR NAPAJANJA, AUTOMATSKO PONOVO 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.

#### **2.6.33. 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.

#### **2.6.34. INDIKACIJSKI INSTRUMENTI**

Signalne će svjetiljke biti uniformne koliko je to god moguće kako bi se smanjila potreba za rezervnim dijelovima. Objektiv 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.

#### **2.6.35. 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.

#### **2.6.36. 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. ZAKONI I NORME**

Odabrani ponuditelj (Izvođač) obavezan je dostaviti sve dokaze o svojstvima proizvoda, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme, isprave o sukladnosti dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete i tehničke upute sukladno stavkama troškovnika i važećim propisima, prije ugradnje (dokaz uporabljivosti).

Odabrani ponuditelj (Izvođač) je dužan nabavu, isporuku i montažu opreme izvršiti na kvalitetan način sukladno pozitivnim zakonskim normama, stručno i savjesno sukladno važećim tehničkim propisima, standardima i pravilima struke te dostaviti sve potrebne (propisane) dokaze, ateste, garancije, tehničke upute i dr.

**NAPOMENA: Svi zakoni, tehnički propisi, pravilnici navedeni ovom Knjigom 3 uključuju i pripadajuće izmjene i dopune zakona, pravilnika i tehničkih propisa do trenutka roka za dostavu ponuda.**

### **3.1. ZAKONI**

Tijekom izvršenja Ugovora, Izvođač će uvažavati zakone na snazi u RH. Izvođač je obavezan i odgovoran primjenjivati sve zakone koji su na snazi u vrijeme ispunjenja Ugovora neovisno o tome da li su navedeni ili ne u ovim Tehničkim Specifikacijama.

#### **Popis primijenjenih Zakona ovom DON (Knjige 1 do 5):**

- Zakon o javnoj nabavi (NN 120/16) – u tekstu DON-a: ZJN 2016 uključujući sve podzakonske akte - „lex specialis“ ove DON
- Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 78/15, 29/18)
- Zakon o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 78/12, 143/13, 157/13)
- Kazneni zakon (NN 125/11, 56/15, 61/15, 101/17,118/18)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 14/18)
- Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti (NN 25/18)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o javnim cestama (NN 180/04, 138/06, 146/08, 38/09, 124/09)
- Zakon o cestama (NN 084/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN [67/08](#), [48/10](#), [74/11](#), [80/13](#), [158/13](#), [92/14](#), [64/15](#), [108/17](#))
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)

- Zakon o elektroničkom izdavanju računa u javnoj nabavi (NN 94/18)
- Zakon o blagdanima, spomendanima i neradnim danima u Republici Hrvatskoj (NN 33/96, 96/01, 13/02, 136/02, 112/05, 59/06, 55/08, 74/11, 130/11)
- Zakon o porezu na dodanu vrijednost (NN 073/13)

### **Napomena: ovom DON primjenjuju se i svi podzakonski akti iz ovdje navedenih Zakona.**

#### **3.2. UREDBE**

- Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s uredbom (eu) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju (NN 46/13)
- UREDBA (EU) br. 305/2011 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 9. ožujka 2011. o utvrđivanju usklađenih uvjeta za stavljanje na tržište građevnih proizvoda i stavljanju izvan snage Direktive Vijeća 89/106/EEZ
- Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 568/2014 od 18. veljače 2014. o izmjeni Priloga V. Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda (Službeni list Europske unije L 157, 27.5.2014., str. 76)
- Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 574/2014 od 21. veljače 2014. o izmjeni Priloga III. Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća o predlošku za sastavljanje izjave o svojstvima građevnih proizvoda (Službeni list Europske unije L 159, 28.5.2014., str. 41)
- Uredba (EZ-a) br. 764/2008 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. srpnja 2008. o utvrđivanju postupaka povezanih s primjenom određenih nacionalnih tehničkih pravila na proizvode koji se zakonito prodaju u drugoj državi članici i o ukidanju Odluke br. 3052/95/EZ
- Uredba o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 097/12, 18/16, 3/17)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)

#### **3.3. DIREKTIVE**

- Direktiva o sigurnosti strojeva (Direktive 98/37/EC)
- Direktiva o nisko-naponskim uređajima (Direktive 73/23/EEC)

#### **3.4. PRAVILNICI**

##### **Popis primijenjenih Pravilnika ovom DON (Knjige 1 do 5):**

- Pravilnik o dokumentaciji o nabavi te ponudi u postupcima javne nabave (NN 65/17)
- Pravilnik o sadržaju podataka evidencije obavljanja stručnih geodetskih poslova (NN 090/18)
- Pravilnik o izdavanju suglasnosti za obavljanje stručnih geodetskih poslova (NN 054/18)
- Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN 42/14)
- Pravilnik 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)
- Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 55/14, 41/15, 67/16, 23/17)
- Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)

- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16)
- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06, 106/07)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 056/12, 61/12)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05, 14/11, 25/15)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 003/11)
- Pravilnik o korištenju osobne zaštitne opreme (NN 39/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 018/17)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita (NN 112/14)
- Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 069/16)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97,112/01).
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15).
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18)

### 3.5. TEHNIČKI PROPISI

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- Tehnički propis za građevne konstrukcije (NN 17/17)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 004/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19).

### **3.6. ODLUKA MINISTRA – SUSTAV OVJENJIVANJA GRAĐEVINSKIH PROIZVODA**

[https://mgipu.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Graditeljstvo/GradevniProizvodi/Odluka\\_o\\_sustavima\\_o\\_cjenjivanja\\_sukladnosti\\_GP.pdf](https://mgipu.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Graditeljstvo/GradevniProizvodi/Odluka_o_sustavima_o_cjenjivanja_sukladnosti_GP.pdf)

### **3.7. OPĆI TEHNIČKI UVJETI**

Knjiga 3 - Tehničke specifikacije povezana je s:

- Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu (OTU HV), <https://www.voda.hr/hr/opci-tehnicki-uvjeti-za-radove-u-vodnom-gospodarstvu>
- Općim tehničkim uvjetima za radove a cestama (OTU HC), <https://hrvatske-cesta.hr/hr/stranice/informacije-i-dokumenti/dokumenti/44-opci-tehnicki-uvjeti-za-radove-na-cestama>

### **3.8. 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.

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.

Hrvatske norme i norme Europske unije bit će korištene ili ovisno o potrebama koristit će se drugi priznati 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. Korištenje takvih materijala ili opreme je podložno odobrenju Inženjera.

Za svako upućivanje na tehničke specifikacije u obliku normi ili u drugom obliku propisanim člankom 209. st. 2 ili iznimno člankom 210. st. 1 ZJN 2016, u bilo kojem dijelu ove DON, vrijedi izraz "ili jednakovrijedno". U slučaju da izraz nije naveden, ovom napomenom daje se na znanje svim ponuditeljima da generalno vrijedi izraz jednakovrijednosti za svako upućivanje na tehničke specifikacije, te ova napomena ima apsolutni prioritet u tumačenju dijelova DON u kojima se upućuje na tehničke specifikacije.

U ovoj DON (Knjige 1-5) navedena su tehnička pravila koja opisuju predmet nabave pomoću hrvatskih odnosno europskih odnosno međunarodnih normi. Gospodarski subjekt treba ponuditi predmet nabave u skladu s normama iz ove Dokumentacije o nabavi ili jednakovrijednim normama. Zbog toga, za svaku navedenu normu navedenu po dotičnom normizacijskom sustavu dozvoljeno je nuditi

jednakovrijednu normu, tehničko odobrenje odnosno uputu iz odgovarajuće hrvatske, europske ili međunarodne nomenklature.

Sukladno čl. 209. ZJN 2016 za bilo koje navođenje sukladnosti s normama u ovoj DON (Knjige 1-5), za svaku navedenu normu se podrazumijeva ta konkretna norma ili jednakovrijedno. Dokazivanje da rješenja (roba, radovi, usluge) koja gospodarski subjekt predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve pojedine navedene norme mora biti u ponudi zadovoljavajuće prikazano, odnosno gospodarski subjekt 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 čl. 213. ZJN 2016, 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.

Kriteriji mjerodavni za ocjenu jednakovrijednosti navedeni su u opisu stavke troškovnika (tražene karakteristike materijala, proizvoda, dimenzije, proizvodni proces i dr. ili u obliku izvedbenih ili funkcionalnih zahtjeva.).

U slučaju nuđenja jednakovrijednih proizvoda (roba/oprema) ponuditelj mora bilo kojim prikladnim sredstvom (tehnička dokumentacija o proizvodu iz koje je moguća i vidljiva usporedba te nedvojbeno ocjena jednakovrijednosti – tehničke karakteristike, atesti, norme, certifikati, sukladnosti i sl... a što uključuje i sredstva dokazivanja iz članka 213. ZJN 2016) dokazati da rješenja (radovi/roba/oprema/usluga) koja predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve definirane Knjigom 3 i 4 odnosno udovoljavaju izvedbenim ili funkcionalnim zahtjevima Naručitelja. Ukoliko se prilikom pregleda i ocjene ponuda utvrdi da ponuđeni proizvod/roba/oprema nije jednakovrijedan traženom u troškovniku/dokumentaciji takva ponuda će se odbiti.

Stavke troškovnika sadrže norme (Tehnička specifikacija dana je Knjigom 3 i 4), tehničke specifikacije koje je usvojilo priznato normizacijsko tijelo za višekratnu ili trajnu uporabu definirane u Prilogu VII. ZJN 2016. Naručitelj neće odbiti ponudu na temelju toga što ponuđena roba i usluge nisu u skladu sa specifikacijama na koje je uputio, ukoliko ponuditelj, bilo kojim prikladnim sredstvom, dokaže da rješenja koja predlaže na jednakovrijedan način zadovoljavaju zahtjeve određene tehničkim specifikacijama.

Ukoliko je u dokumentaciji (troškovniku) tehnička specifikacija formulirana u obliku izvedbenih ili funkcionalnih zahtjeva koji uključuju karakteristike koje se odnose na zaštitu okoliša ili sadrže upute na norme ili druge tehničke referentne sustave naručitelj neće odbiti ponudu za radove, robu ili usluge koja odgovara nacionalnoj normi kojom se prihvaća europska norma, europskom tehničkom odobrenju, zajedničkoj tehničkoj specifikaciji, međunarodnoj normi ili tehničkom referentnom sustavu koji je utvrdilo europsko normizacijsko tijelo, ukoliko se te specifikacije odnose na izvedbene ili funkcionalne zahtjeve koje je naručitelj propisao.