



SLAVČA d.o.o. za komunalne djelatnosti

DOKUMENTACIJA O NABAVI

za projekt sufinanciran od EU

RAZVOJ VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE NOVA GRADIŠKA

IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Evidencijski broj javne nabave: [REDACTED]

Knjiga 3

Zahtjevi naručitelja

Ova Dokumentacija o nabavi se sastoji od:

Knjiga 1 UPUTE PONUDITELJIMA I OBRASCI

Knjiga 2 UGOVORNA DOKUMENTACIJA

Knjiga 3 ZAHTJEVI NARUČITELJA

Knjiga 4 TROŠKOVNIK

Knjiga 5 NACRTI

KNJIGA 3

ZAHTEVI NARUČITELJA

SADRŽAJ:

1 O PROJEKTU - „RAZVOJ VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE NOVA GRADIŠKA“	9
1.1 OKVIR PROJEKTA	9
1.2 LOKACIJA PROJEKTA OPĆENITO	10
1.3 KRATAK OPIS PROJEKTA	10
1.3.1 POSTOJEĆE STANJE SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA	12
1.3.2 PROJEKCIJE KOLIČINA OTPADNIH VODA	13
INFILTRACIJA	16
1.4 UKUPNE KOLIČINE OTPADNIH VODA (HIDRAULIČKO I BIOLOŠKO OPTEREĆENJE)	17
METODOLOGIJA IZRAČUNA	17
1.5 SPECIFIČNE INFORMACIJE O PODRUČJU	21
1.5.1 KLIMATOLOŠKE I METEOROLOŠKE ZNAČAJKE	21
1.5.2 HIDROLOŠKE ZNAČAJKE	21
1.6 TIJELA NADLEŽNA ZA KOMUNALNU I DRUGU INFRASTRUKTURU NA PODRUČJU PROJEKTA	22
2 PREDMET UGOVORA	23
2.1 IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	23
2.2 OSNOVNI PODACI BITNI ZA ZAHTJEVE NARUČITELJA	24
2.2.1 POSTOJEĆA PROJEKTNA DOKUMENTACIJA I DOZVOLE	24
2.2.2 PODRUČJE I LOKACIJA	24
2.2.3 VLASNIŠTVO NAD ZEMLJIŠTEM	27
2.2.4 POSEBNI UVJETI ZAŠTITE NEPOKRETNOG KULTURNOG DOBRA NA PODRUČJU GRADILIŠTA	27
2.2.5 PODACI IZ GEOTEHNIČKOG ELABORATA	27
3 OPSEG USLUGA I RADOVA UKLJUČENIH U UGOVOR	29
3.1 IZRADA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I ISTRAŽNI RADOVI	29
3.1.1 IDEJNI PROJEKTI	29
3.1.2 ISTRAŽNI I TERENSKI RADOVI	29
3.1.3 GLAVNI PROJEKTI I ISHOĐENJE GRAĐEVINSKIH DOZVOLA	29
3.1.4 IZVEDBENI PROJEKTI	29
3.1.5 PROJEKTI IZVEDENOG STANJA	30
3.2 GRAĐENJE I POKUSNI RAD	30
3.2.1 GRAĐENJE	30
3.2.2 TESTOVI PO DOVRŠETKU	30
3.3 ISHOĐENJE UPORABNE DOZVOLE I TEHNIČKI PREGLED	31
3.4 JAMČEVNI ROK UPOV-A	31
3.5 POPIS PROJEKATA / DOKUMENTACIJE KOJU JE DUŽAN IZRADITI IZVOĐAČ	32
4 POSEBNI ZAHTJEVI NARUČITELJA	35
4.1 ZAHTJEVI ZA UPOV- OPĆENITO	35
4.1.1 PODACI O INFLUENTU	36
4.1.2 ZAHTJEVI ZA EFLUENT	37

4.1.3	ZAHTEVI ZA MULJ	37
4.1.4	ZAHTEVI ZA KAKVOĆU ZRAKA.....	37
4.1.5	ZAHTEVI ZA BUKU.....	38
4.1.6	ISPUŠTANJE PROČIŠĆENE OTPADNE VODE	39
4.1.7	ZAŠTITA OD EKSPLOZIVNE ATMOSFERE	39
4.1.8	OPĆI ZAHTEVI ZA OPREMU KOJA ĆE SE UGRADITI U UPOV.....	40
4.1.9	OPĆI ZAHTEVI ZA REZERVNU OPREMU.....	40
4.2	ZAHTEVI PREMA TEHNOLOŠKIM CJELINAMA I/ILI OBJEKTIMA	41
4.2.1	GLAVNI DOVODNI KOLEKTORI.....	41
4.2.2	RETENCIJSKI BAZEN	42
4.2.3	MEHANIČKI TRETMAN.....	43
4.2.4	SPOJ MEHANIČKE OBRADE I BIOLOŠKE OBRADE OTPADNE VODE.....	49
4.2.5	BIOLOŠKI STUPANJ PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	49
4.2.6	LINIJA MULJA	52
4.2.7	ISPUST	53
4.2.8	SPREMNIK I CRPNA STANICA PROČIŠĆENE TEHNOLOŠKE VODE	54
4.3	ZAHTEVI ZA UREĐENJE LOKACIJE UPOV-A I PRIPADNU INFRASTRUKTURU	55
4.3.1	NAČIN I UVJETI PRIKLJUČENJA GRAĐEVNE ČESTICE/GRAĐEVINE NA JAVNO PROMETNE POVRŠINE I KOMUNALNU INFRASTRUKTURU.....	55
4.3.2	INTERNE PROMETNICE I PARKIRALIŠTA	57
4.3.3	IZVOĐAČ ĆE IZVESTI PARKIRNA MJESTA ZA DOVOLJAN BROJ AUTOMOBILA ZA OSOBLJE ZAPOSLENO NA POSTROJENJU I 3 PARKIRNA MJESTA ZA KAMIONE.RAZVOD PITKE VODE I VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA	58
4.3.4	SUSTAV ZAŠTITE OD POŽARA	58
4.3.5	INTERNAL SUSTAVI ODVODNJE SANITARNIH I OBORINSKIH VODA NA LOKACIJI UPOV-A.....	58
4.3.6	OGRADA UPOV-A	59
4.3.7	ULAZNA VRATA.....	59
4.3.8	KRAJOBRAZNO UREĐENJE	59
4.3.9	NADGLEDANJE PODRUČJA UPOV-A	59
4.3.10	OSVJETLJENJE PODRUČJA UPOV-A	60
4.3.11	OZNAČAVANJE	60
4.4	ZAHTEVI ZA UPRAVNU ZGRADU I GARAŽU.....	60
4.4.1	UPRAVNA ZGRADA	60
4.4.2	GARAŽA I RADIONICA.....	63
4.5	ZAHTEVI ZA LABORATORIJ, ANALITIČKU I TERENSku OPREMU.....	64
4.5.1	LABORATORIJ	64
4.5.2	LABORATORIJSKA OPREMA I NAMJEŠTAJ	64
4.6	ZAHTEVI ZA Mjerenja	69
4.6.1	KONTINUIRANA (ON-LINE) Mjerenja	69
4.6.2	DISKREtna (OFF-LINE) Mjerenja	73
4.7	ZAHTEVI ZA NADZORNO-UPRAVLJAČKI SUSTAV (NUS) I UPRAVLJANJE TEHNOLOŠKIM PROCESOM	74
4.7.1	OPĆENITO	74
4.7.2	KONCEPT AUTOMATIZACIJE I NUS-A	74
4.7.3	MODULI UPRAVLJANJA I OPTIMIRANJA PROCESA.....	77
4.7.4	CENTRALNA KONTROLNA JEDINICA	77
4.7.5	NUS.....	78
4.7.6	UDALJENI TERMINAL NUS-A.....	79
4.7.7	NACRTI IZVEDENOG STANJA I PRIRUČNICI.....	79
4.7.8	ARHIVIRANJE LABORATORIJSKIH PODATAKA	79
4.8	ZAHTEVI ZA REZERVNE DIJELOVE I MAZIVA	79
4.9	ZAHTEVI ZA TESTOVE PO DOVRŠETKU	80
4.9.1	TESTIRANJE PRIJE PUŠTANJA U RAD I TESTIRANJA PRI PUŠTANJU U RAD	80
4.9.2	POKUSNI RAD	83

4.10 ZAHTJEVI ZA OBUKU OSOBLJA NARUČITELJA ZA RAD SA UPOV-OM, UKLJUČIVO SVA POTREBNA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA ZA RAD SA UPOV-OM	86
4.10.1 OBUKA OSOBLJA NARUČITELJA	86
4.10.2 PRIRUČNICI O RUKOVANJU I ODRŽAVANJU	89
4.11 ZAHTJEVI ZA DOKAZIVANJE JAMČENIH OPERATIVNIH TROŠKOVA	90
4.12 ZAHTJEVI ZA UVJETE, PROCEDURE I ODGOVORNOSTI PROVEDBE UGOVORA	91
4.12.1 PROJEKTIRANJE.....	91
4.12.2 IZJAVE O METODAMA IZGRADNJE I MONTAŽE	92
4.12.3 PLAN IZVOĐENJA RADOVA	92
4.12.4 ORGANIZACIJSKA STRUKTURA.....	93
4.12.5 VREMENSKI PLAN	93
4.12.6 FOTOGRAFSKI I VIDEO ZAPISI	93
4.12.7 ADMINISTRACIJA I SASTANCI	93
4.12.8 OSIGURANJE / KONTROLA KVALITETE	93
4.13 ZAHTJEVI ZA IZVOĐENJE RADOVA.....	95
4.13.1 POSTOJEĆE STANJE I POTREBNI ZAHVATI ZA PRIPREMU TERENA	95
4.13.2 ZAŠTITA OD OŠTEĆENJA.....	95
4.13.3 RADOVI KOJI MOGU IMATI UTJECAJ NA VODOTOKE.....	95
4.13.4 INSTALACIJE KOMUNALNIH TVRTKI, UPRAVE ZA CESTE I DRUGIH TIJELA.....	96
4.13.5 PROMETNI ZAHTJEVI	96
4.13.6 POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA	97
4.13.7 OPASNE TVARI NA GRADILIŠTU	97
4.13.8 ODRŽAVANJE PRISTUPNIH PUTOVA.....	97
4.13.9 PRISTUP PRUŽATELJA USLUGA U IZVANREDNIM SITUACIJAMA.....	98
4.13.10 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE UPOV-A	98
4.14 ZAHTJEVI ZA UREĐENJE GRADILIŠTA	98
4.14.1 PLOČE/NATPISI I INFORMATIVNE PLOČE	98
4.14.2 RADNO VRIJEME ZA RADOVE	98
4.14.3 SMJEŠTAJ ZA IZVOĐAČA	99
4.14.4 SMJEŠTAJ ZA INŽENJERA	99
4.14.5 UREDNOST GRADILIŠTA.....	100
4.14.6 SANITARIJE I ZBRINJAVANJE OTPADA.....	100
4.14.7 LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE MATERIJALA	100
4.14.8 PRIVREMENA OPSKRBA VODOM I ELEKTRIČNOM ENERGIJOM	100
5 OPĆI ZAHTJEVI NARUČITELJA	101
5.1 PROJEKTIRANJE.....	101
5.1.1 OVLAŠTENI PROJEKTANTI I POTVRĐIVANJE PROJEKATA	101
5.2 GRAĐEVINSKI RADOVI	101
5.2.1 OPĆENITO	101
5.2.2 OPĆI UVJETI	104
5.2.3 PRIPREMNI RADOVI	104
5.2.4 ZEMLJANI RADOVI	104
5.2.5 TESARSKI RADOVI I RADOVI NA SKELI.....	104
5.2.6 ARMATURNI RADOVI	105
5.2.7 BETONSKI RADOVI.....	105
5.2.8 ZIDARSKI RADOVI	107
5.2.9 IZOLACIJSKI RADOVI	107
5.2.10 BRAVARSKI RADOVI	108
5.2.11 PRIJEVOZ SIROVIH MATERIJALA NA GRADILIŠTU	108

5.2.12	GEOTEHNIČKI RADOVI	108
5.2.13	MONTAŽERSKI RADOVI	108
5.2.14	METALNI RADOVI.....	111
5.2.15	RADOVI RUŠENJA I ČIŠĆENJA	116
5.2.16	RADOVI OSIGURANJA VODONEPROPUSNOSTI	117
5.2.17	ZGRADE.....	119
5.2.18	REKONSTRUKCIJA ILI OBNOVA CJEVOVODA	120
5.2.19	TUNELIRANJE I RADOVI NA POSTAVLJANJU OKANA	124
5.2.20	RADOVI NA CESTAMA	130
5.2.21	OSTALI ELEMENTI.....	130
5.2.22	REKONSTRUKCIJA CESTA	134
5.2.23	REKONSTRUKCIJA NEASFALTIRANIH POVRŠINA.....	135
5.2.24	KRAJOBRAZNO UREĐENJE	138
5.2.25	UREĐENJE OKOLIŠA	141
5.3	STROJARSKI RADOVI.....	143
5.3.1	PODMAZIVANJE, LEŽAJEVI I METODE POGONA	143
5.3.2	PODEŠAVANJE STROJAVA	144
5.3.3	PORAVNAVANJE, PODIZANJE, DEMONTIRANJE, BUKA I VIBRACIJA.....	147
5.3.4	VIJCI, MATICE, PODLOŽNE PLOČICE I SPOJNI MATERIJALI.....	148
5.3.5	VENTILI I ZASUNI	149
5.3.6	NADZEMNI METALNI SPREMNICI	157
5.3.7	ELEKTROMOTORI	161
5.3.8	ZAVRŠNA OBRADA METALA	163
5.3.9	CRPKE	166
5.3.10	HLAĐENJE I VENTILACIJA.....	176
5.3.11	STAZE, STEPENICE LJESTVE I OGRADE	178
5.3.12	ZAVARIVANJE	181
5.3.13	POCINČAVANJE	182
5.3.14	PRIJENOSNI VATROGASNI APARATI	183
5.3.15	SAMOSTOJEĆI GENERATORI.....	183
5.3.16	ISPITIVANJA.....	186
5.4	ELEKTRO RADOVI	190
5.4.1	NORME I PRAVILNICI	190
5.4.2	RADNI UVJETI	191
5.4.3	ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST	191
5.4.4	DOKUMENTACIJA	191
5.4.5	OKRUŽENJE.....	192
5.4.6	OŽIČENJE.....	192
5.4.7	UZEMLJENJE.....	197
5.4.8	VANJSKA OPREMA.....	198
5.4.9	UTIĆNICE	198
5.4.10	RAZVODNE PLOČE	199
5.4.11	ZAŠTITA I ZAVRŠNA OBRADA.....	199
5.4.12	TVORNICKI IZRAĐENI SKLOPOVI (FBA) ZA NISKO NAPONSKE RAZVODNE KUTIJE, KONTROLNE CENTRE MOTORA I UPRAVLJAČKE PLOČE	199
5.4.13	UNUTARNJE OŽIČENJE PLOČA	201
5.4.14	OSIGURAČI	203
5.4.15	PROGRAMABILNI LOGIČKI KONTROLERI – PLC	204
5.4.16	KVAR NAPAJANJA, AUTOMATSKO PONOVNO POKRETANJE	204
5.4.17	ZAŠTITA OD GROMA	204
5.4.18	INDIKACIJSKI INSTRUMENTI	204
5.4.19	OZNAKE	205

5.4.20 STOP – ISKLJUČI / IZOLACIJA.....	205
5.5 OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE ZA RADOVE NA IMPLEMENTACIJI MJERNE OPREME, AUTOMATIZACIJE I NUS-A	
206	
5.5.1 AUTOMATIZACIJA I NUS	206
5.5.2 SVRHA OPREME	206
5.5.3 MJERNI INSTRUMENTI, KONTROLA I AUTOMATIZACIJA	206
5.5.4 HARDVER DISPEČERSKOG SUSTAVA	207
5.5.5 DIJELOVI SUSTAVA DALJINSKOG UPRAVLJANJA	208
5.5.6 UPRAVLJANJE ALARMIMA	211
5.5.7 POVIJESNE INFORMACIJE	212
5.5.8 PLC OPREMA	214
5.5.9 KOMUNIKACIJE	215
5.5.10 DOKUMENTACIJA ZA ODRŽAVANJE	216
5.5.11 ISPORUKA I UGRADNJA	216
5.5.12 POVAT PODATAKA SUSTAVA	217
5.5.13 POTROŠNI MATERIJAL	217
5.5.14 REZERVE I OPREMA ZA TESTIRANJE	217
5.6 INSTRUMENTACIJA (AMC)	217
5.6.1 OPĆENITO	217
5.6.2 MJERENJE PROTOKA	217
5.6.3 MJERENJE RAZINE	218
5.6.4 OTOPLJENI KISIK	219
5.6.5 SUSPENDIRANE TVARI U MIJEŠANOJ TEKUĆINI (MLSS).....	219
5.6.6 TEMPERATURA	219
5.6.7 MJERENJE MUTNOĆE	220
5.6.8 UREĐAJ ZA PRAĆENJE POKROVNOG MULJA	220
5.6.9 MJERAČI TLAKA I PH VRJEDNOSTI.....	220
5.6.10 ZAŠTITA OD GROMA	221
5.6.11 JEDINICE	221
5.7 PROVJERE RADOVA IZVOĐAČA.....	223
5.7.1 OPĆENITO	223
5.7.2 CERTIFIKATI TESTIRANJA I DOKUMENTACIJA	223
5.7.3 ELEKTRIČNA OPREMA.....	224
5.8 ZAVRŠNA ISPITIVANJA	226
5.8.1 OPĆENITO	226
5.8.2 ELEKTRO ISPITIVANJE	226
5.9 ISPITIVANJE NAKON ZAVRŠETKA POKUSNOG RADA	229
6 ZAKONI I NORME	230
6.1 ZAKONI.....	230
6.2 NORME	230

1 O PROJEKTU - „RAZVOJ VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE NOVA GRADIŠKA“

1.1 Okvir Projekta

Projekt Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Nova Gradiška (u dalnjem tekstu: Projekt Nova Gradiška) sufinancira se sredstvima EU u okviru Operativnog programa Okoliš 2007-2013 i operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014-2020, sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u finansijskom razdoblju od 2014./2020. (NN 92/2014) i Uredbom o tijelima u sustavima upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda, u vezi s ciljem „Ulaganje u rast i radna mjesta“ (NN 107/2014) 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 – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, posredničko tijelo razine 1 Operativnog programa – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, posredničko tijelo razine 2 Operativnog programa – Hrvatske vode. Korisnik projekta i naručitelj je Slavča d.o.o. Ljudevita Gaja 56, 35400 Nova Gradiška, Hrvatska.

Sva navedena nacionalna tijela imaju obvezu kontrole Projekta Nova Gradiška i s tog osnova pristup svim informacijama. Revizijska i druga kontrolna tijela Europske komisije također imaju obvezu kontrole Projekta Nova Gradiška i s tog osnova pristup svim informacijama.

Hrvatske vode kao posredničko tijelo razine 2 imaju, od svih navedenih nacionalnih tijela, primarni zadatak kontrole Projekta Nova Gradiška te sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u finansijskom razdoblju od 2014./2020. (NN 92/2014) 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.

Tablica 1: Ugovori o radovima u okviru Projekta Nova Gradiška

Ugovor	Opis	Uvjeti ugovora	Financiranje	Napomena
Ugovor 1	REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA VODOOPSKRBE I ODVODNJE NA PODRUČJU AGLOMERACIJE NOVA GRADIŠKA	FIDIC crvena knjiga	Kohezijski Fond Nacionalna sredstva	Paralelan, zaseban postupak javne nabave
Ugovor 2	Izgradnja Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Aglomeracije Nova Gradiška (grad Nova Gradiška i naselja Općina Rešetari i Černik)	FIDIC žuta knjiga	Kohezijski Fond Nacionalna sredstva	Ovaj, predmetni postupak javne nabave

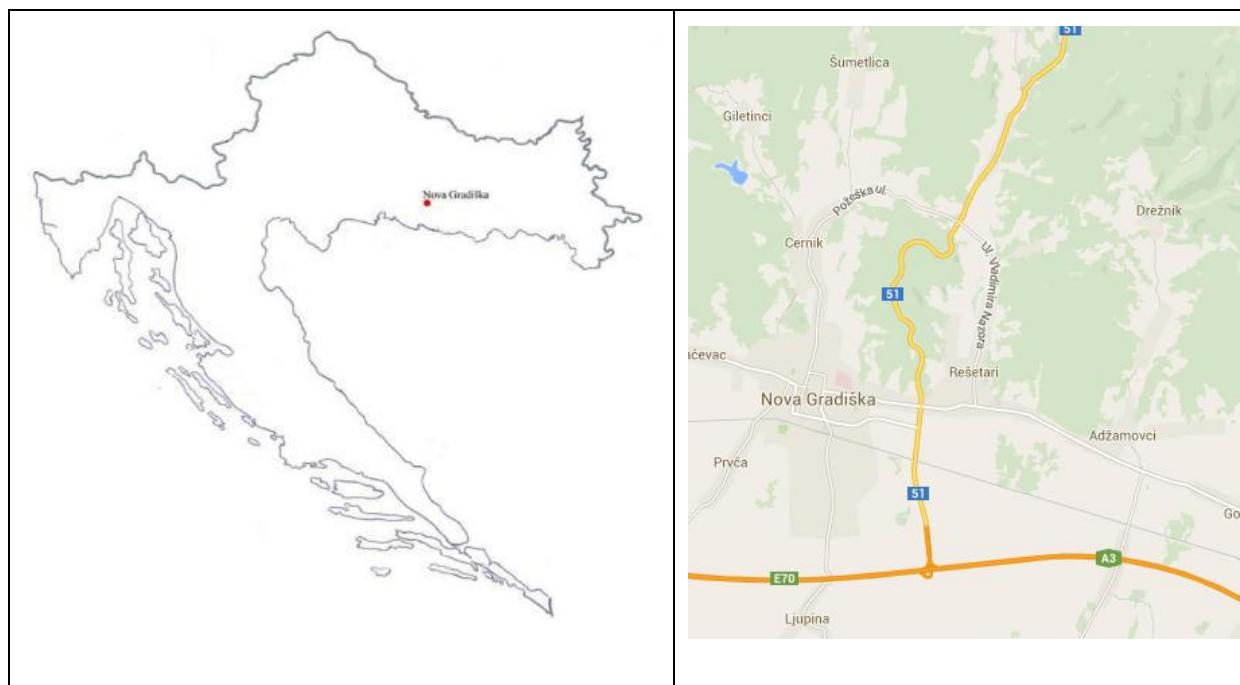
Ugovor 1 je ugovoren i radovi su u tijeku..

Koordinaciju između Ugovora 1 i ovog, predmetnog Ugovora vodi Inženjer (nadzorna služba) u suradnji sa voditeljem projekta ispred Slavče d.o.o.

1.2 Lokacija Projekta općenito

Lokacija Projekta je Republika Hrvatska, Brodsko-posavska županija. Predmetni projekt obuhvaća pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Nova Gradiška koja obuhvaća grad Novu Gradišku i naselja Općina Černik i Rešetari.

U nastavku je prikazan geografski položaj Nove Gradiške. Slika 1



1.3 Kratak opis Projekta

Sljedeći opis informativnog je karaktera. Njime je dan širi okvir svih radova koji će biti izvedeni temeljem ovog Ugovora te Ugovora 1 (REKONSTRUKCIJA I IZGRADNJA SUSTAVA VODOOPSKRBE I ODVODNJE NA PODRUČJU AGLOMERACIJE NOVA GRADIŠKA).

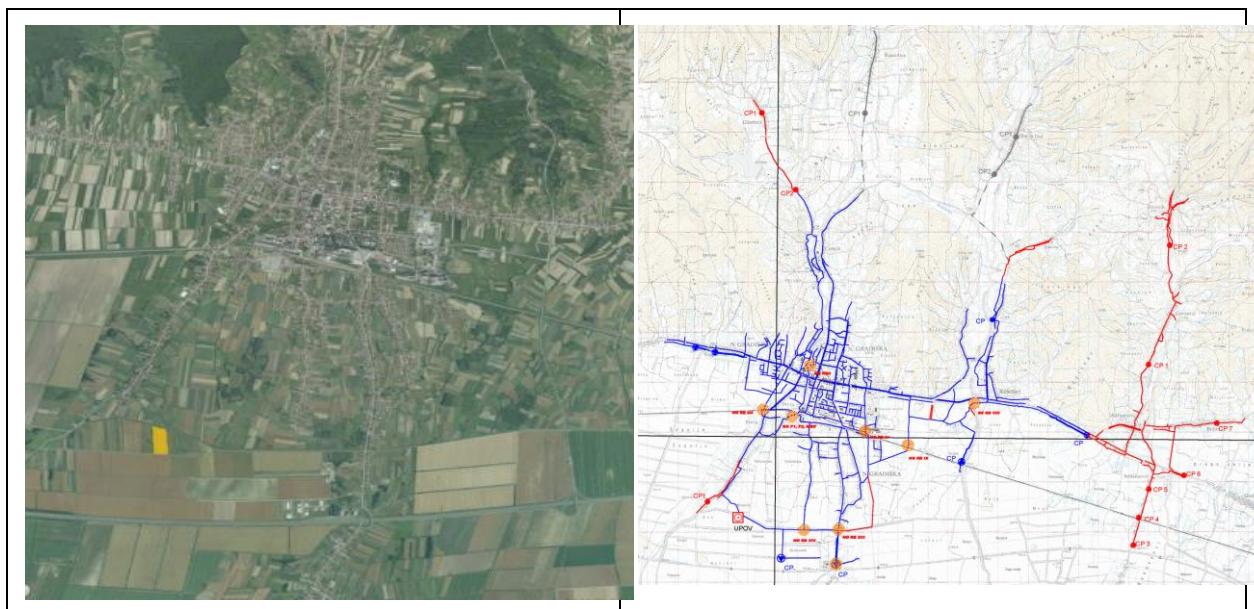
Projekt Nova Gradiška predviđa zajedničko prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda s područja grada Nove Gradiške i naselja Općina Černik i Rešetari na UPOV-u Nova Gradiška.

Usvojena lokacija UPOV-a je k.č. 786 k.o. Prvča. Nalazi se neposredno uz planirani recipijent. Čestica se nalazi u vlasništvu grada Nove Gradiške. Značajan je razmak od urbanih zona naselja Prvča (cca 500 m) te jednako toliko od planirane gospodarske zone Nova Gradiška jug. . Recipijent je Lateralni kanal, nastavno vodotok Šumetlica.

Lokacija zahvata se ne nalazi na zaštićenom području sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN broj 80/2013).

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN broj 124/2013) planirani se zahvat ne nalazi na području ekološke mreže.

Zahvat se ne nalazi na zaštićenom području, području rijetkih i ugroženih stanišnih tipova kao ni na području ekološke mreže.



Slika 1: Prikaz obuhvata Projekta Nova Gradiška

Projekt Nova Gradiška uključuje izgradnju slijedećih objekata:

- **UPOV Nova Gradiška, 22.100 ES, treći stupanj pročišćavanja s pristupnom cestom, infrastrukturnim putem i ostalim pratećim infrastrukturnim objektima – Predmet ove dokumentacije o nabavi (dalje u tekstu: DoN)**
- Interventne mjere na postojećem sustavu odvodnje
 - 7 retencijskih bazena te retencijskog kolektora
 - 1 crpna stanica
 - spojni kolektor + preljev
 - izgradnja istočnog transportnog kolektora
- proširenje sustava odvodnje na periferna naselja Giletinci, Adžamovci, Bukovica, Brđani, Drežnik, Zapolje, Gunjavci te dogradnja sustava u naseljima Rešetari i Prvča
 - izgradnjom 10 crpnih stanica
 - izgradnjom oko 28,3 km kolektora i 4,0 km tlačnih cjevovoda
- proširenje sustava vodoopskrbe
 - izgradnjom magistralnog cjevovoda duljine oko 3,78 km

- izgradnjom vodospreme $V=3.000$ m.

1.3.1 Postojeće stanje sustava odvodnje i pročišćavanja

Naselja **Nova Gradiška, Kovačevac, Prvča, Cernik i Rešetari** povezuje jedinstven sustav za prikupljanje otpadnih voda. Dužina izgrađene kanalizacijske mreže za Novu Gradišku (zajedno s naseljima Prvča i Kovačevac) procjenjuje se na oko 78,9 km, dok je u naselju Cernik kanalizacijska mreža duga oko 6,6 km, a u Rešetarima oko 19,4 km. Premda je sustav odvodnje više ili manje izgrađen u većim naseljima (Nova Gradiška, Kovačevac, Cernik i Rešetari), okolna naselja na području grada Nove Gradiške nisu pokrivena sustavom odvodnje.

Postojeći sustav je tipični mješoviti sustav odvodnje s kišnim preljevima, osim u naselju Kovačevac i dijelovima naselja Rešetari, gdje je izgrađen nepotpuni razdjelni sustav odvodnje. Nepročišćene otpadne vode se putem dva ispusta ispuštaju u lateralni kanal u neposrednoj blizini predviđene lokacije UPOV-a, na kraju naselja Prvča smještenog na jugozapadnom rubu Nove Gradiške. Pročišćene otpadne vode bi se iz UPOV-a ispuštale u navedeni lateralni kanal koji utječe u vodotok Šumetlica.

Većina kišnih rasterećenja smještena je uz koridor željezničke pruge uz koji su izvedeni pripadni kanali za oborinsku odvodnju i koji su povezani s mrežom otvorenih kanala na slivu vodotoka Šumetlica. Na tom prostoru formirana su tri slivna područja "D", "G" i "H" s pripadnim kišnim rasterećenjima smještenim uz željezničku prugu. Nerasterećeni ("kritični") dotoci sa slivova "G" i "H" uvode se u nizvodne južne dijelove kanalizacijskog sustava (sliv "J") te putem kolektora "J1" dopremaju do privremenog ispusta u lateralni kanal gdje je i predviđena lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Nerasterećeni dotoci sa sliva "D" (uključujući i djelomično pročišćene vode industrijskog pogona "Slavonija - slad") uvode se u nizvodno izvedeni transportni kolektor "D1", koji se nastavno, nakon priključenja transportnog kolektora "R1" (kojim se dopremaju otpadne vode s istočnih dijelova kanalizacijskog sustava), spaja na mješovitu kanalizaciju sliva "F" koji je smješten južno od željezničke pruge. Osim sliva "F", na području južno od željezničke pruge formiran je i sliv "E". Kanalizacija sliva "F" i "E" završava u blizini Lateralnog kanala (koji protiče u smjeru istok - zapad, te se ulijeva u vodotok Šumetlicu), gdje su izvedena pripadna kišna rasterećenja, te priključni kanali do transportnog kolektora F' koji je izведен uz južnu obalu Lateralnog kanala, sve do privremenog ispusta (gdje je planirana izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda). Uzvodno od središnjih dijelova kanalizacijskog sustava, odnosno, sliva "G", smješten je sliv "B" koji obuhvaća sjeverne dijelove grada Nova Gradiška. Na slivu "B" interpolirano je rasterećenje viška oborinskog dotoka s ispustom u vodotok Šumetlicu, dok se nerasterećeni dotoci transportiraju u kanalizaciju sliva "G". Na perifernim sjevernim dijelovima razmatranog prostora, izgrađena je kanalizacija naselja Cernik (sliv "A"), koja se zajedno sa dotocima s istočnih dijelova naselja uvode u kanalizaciju sliva "B", a sa zapadnih dijelova naselja, nakon rasterećenja u vodotok Šumetlicu, u kanalizaciju sliva "H". Na istočnim dijelovima razmatranog prostora formirana su dva slivna područja - "L" i "R". Sliv "L" obuhvaća istočne periferne dijelove grada Nova Gradiška te dijelove naselja Rešetari.

Kanalizacija je položena u koridoru prometnih površina, sve do prirodne depresije terena koju formira otvoreni kanal (pritoka Lateralnog kanala). Uz koridor otvorenog kanala položen je kolektor "L1" koji prihvata kanalizirane doteke te ih odvodi u pravcu juga sve do željezničke pruge, gdje je izvedeno kišno rasterećenje. Na kanalizaciju sliva "L" priključuje se kolektor "R2" kojim se transportiraju nerasterećeni dotoci sliva "R" kojim se rješava odvodnja većeg dijela naselja Rešetari. Kišno rasterećenje sliva "R" izvedeno je uz vodotok Rešetaricu koji protiče u smjeru juga te se ulijeva u rijeku Savu. Neposredno nakon rasterećenja na kolektor "R2" priključuje se kanalizacija industrijskog pogona "Kožara - Psunj". Od kišnog rasterećenja sliva "L" (koje je smješteno u blizini željezničke pruge) izведен je transportni kolektor "R1" koji se nastavno priključuje na kolektor "D1". Da se izbjegne uvođenje zagađenih tranzitnih dotoka s uzvodno smještenih slivova "R", "L" i "D" u mješovitu kanalizaciju sliva "F", predviđen je nastavak izgradnje tzv. "istočnog" transportnog

kolektora koji bi se nastavno priključio na transportni kolektor F' (koji je izведен s južne strane Lateralnog kanala sve do lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda).

Napomena: Uvid u kompletan obuhvat projektiranja može se dobiti iz priloženog situacijskog plana Mj 1 : 25.000 (vidi grafičke priloge u Knjizi 5).

Detaljni hidraulički proračun cijelokupne kanalizacijske mreže Nove Gradiške proveden je u okviru ranije izrađene projektne dokumentacije. U međuvremenu, u sklopu koncepcijskog rješenja izrađenog u okviru pripreme projektne dokumentacije i IPA aplikacije za projekte zaštite voda u Hrvatskoj novelirani su ulazni podaci za dimenzioniranje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kao i kanalizacijskog sustava općenito, tako su determinacijama ulaznih veličina u okviru navedenog koncepcijskog rješenja određene bitno manje planske veličine od ranije izrađene projektne dokumentacije, tj. Hidrauličko opterećenje je bitno manje od ranije predviđenog. Navedeno smanjenje hidrauličkog opterećenja kao i adekvatno smanjenje kapaciteta planiranog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ima značajnog utjecaja i na potrebne obujme retencijskih građevina, kako unutar kanalizacijske mreže, tako i eventualno na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Kanalizacijska mreža je u velikom djelu izgrađena u Novoj Gradiški i Prvči (gdje su priključenosti oko 87% odnosno 22%), a u manjom djelu naselju Cernik (40% priključenosti) te u Rešetarima (5% priključenosti), gdje je bila izgrađena tek prije nekoliko godina. A ostala naselja još nisu pokrivena sa sustavom odvodnje. Na promatranom području je zato priključnost stanovništva na sustav odvodnje danas tek 55%.

Što se lokalne industrije tiče, identificirana su dva najveća zagađivača: tvornica Slavonija slad i Tvornica kože Psunj.

1.3.2 Projekcije količina otpadnih voda

Studijom izvodljivosti (Hidroinženiring d.o.o., Zagreb, 2014. g.), u sklopu analize potreba, dane su projekcije količina otpadnih voda, a koje su sljedeće:

Kućanske otpadne vode

Sanitarne otpadne vode su otpadne vode koje se nakon korištenja ispuštaju iz stambenih objekata, ugostiteljstva, ustanova, vojnih objekata i drugih neproizvodnih djelatnosti i uglavnom potječe od ljudskog metabolizma i aktivnosti kućanstava. Pod otpadnim vodama kućanstva podrazumijevaju se samo otpadne vode iz stambenih objekata.

Sanitarne otpadne vode su u izravnoj vezi s urbanim potrošnjim vodoopskrbnim vodama. Zbog toga značajke vodoopskrbnog sustava izravno utječu i na značajke kanalizacijskog sustava. Najveći dio potrošnih voda (80-95%) se ispušta u kanalizaciju, a samo manji dio predstavlja gubitke kod uporabe. Analizom potreba u budućnosti će se utvrditi stvarne količine otpadnih voda koje različiti potrošači ispuštaju u kanalizacijski sustav.

Potrošnju vode, odnosno količine otpadnih voda definiraju: specifična potrošnja vode po stanovniku na kraju planskog razdoblja i broj (priključenih) stanovnika na kraju planskog razdoblja.

U sadašnjem sustavu procijenjeni gubici vode, uključivo zalijevanje okućnica i zelenila, oko 10%, što znači da cca 90% potrošene (fakturirane) pitke vode završi u sustavu javne odvodnje.

Obzirom da je projicirana specifična potrošnja od 110 l/st/dan, proizlazi specifična količina otpadne vode po stanovniku od 99 l/st/dan.

količina potrošene vode kućanstva
 $Q_{D,aM} (m^3/god)$

1 ES = 110 l/st/d x 0,9m

Tehnološke otpadne vode

Projekcije količina i sastava otpadnih voda u direktnoj su vezi s razvojnim planovima privrednih subjekata, te predstavljaju ulazne podatke za dimenzioniranje UPOV-a.

količina potrošene vode privrednih subjekata
 $Q_{ind,aM} (m^3/god)$

1 ES_{ind} = 60 mg/l BPK₅

U poglavlju 7 Studije izvodljivosti (Hidroinženiring d.o.o., Podružnica Zagreb, 2014. godina) detaljno je opisano Ispuštanje tehnoloških otpadnih voda na predmetom području.

Također su date i projekcije količina i sastava otpadnih voda značajnih Industrija, temeljem detaljnih analiza. Nastavno se daju zaključci.

Slavonija Slad d.o.o. Nova Gradiška

Hrvatske vode u dogovoru sa Slavonijom slad d.o.o. utvrdile su maksimalno hidrauličko opterećenje od strane Slavonija slada u iznosu $Q_{max.,dan} = 1.000 m^3/dan$.

U okviru studije izvedivosti izrađene su projekcije te je maksimalno očekivano biološko opterećenje od cca 1.855 ES.

Predlažu se slijedeće mjere za slučaj promjena razvojnih planova i projekcija tijekom ekonomskog perioda projekta.

- Kvaliteta otpadne vode koja se ispušta u sustav javne odvodnje mora biti unutar granica predviđenih sa važećom vodopravnom dozvolom, to znači 700 mg/l KPK i 250 mg/l BPK₅
- U slučaju proširenja kapaciteta tvornice u budućnosti, tvornica će izgraditi vlastiti dodatne objekte predtretmana, na način da se projicirane vrijednosti, bilo hidrauličke bilo biološke ne premaše

Kožara Psunj d.o.o. Rešetari

Projekcije količina otpadnih voda u direktnoj su vezi s razvojnim planovima predmetnog privrednog subjekta, te predstavljaju ulazne podatke za dimenzioniranje UPOV-a.

Hrvatske vode u dogovoru sa Psunj d.d. utvrdile su maksimalno hidrauličko opterećenje od strane Psunja u iznosu $Q_{max.,dan} = 500 m^3/dan$.

U okviru navedene studije izrađene su projekcije te je maksimalno očekivano biološko opterećenje od cca 928 ES.

UPOV NG je u vremenu pripreme Projekta Nova Gradiška dimenzioniran temeljem navedenog hidrauličkog i biološkog opterećenja.

Predlažu se slijedeće mjere za slučaj promjena razvojnih planova i projekcija tijekom ekonomskog perioda projekta.

- Kvaliteta otpadne vode koja se ispušta u sustav javne odvodnje mora biti unutar granica predviđenih sa važećom vodopravnom dozvolom, to znači 700 mg/l KPK i 250 mg/l BPK₅
- U slučaju proširenja kapaciteta tvornice u budućnosti, tvornica će izgraditi vlastite dodatne objekte predtretmana, na način da se projicirane vrijednosti, bilo hidrauličke bilo biološke ne premaše

Navedena dva subjekta jedini su privredni subjekti koji mogu značajno utjecati na biološko i hidrauličko opterećenje UPOV NG.

Nastavno je izložen tablični prikaz opterećenja, a vezano na ukupno generirane količine otpadne vode na području aglomeracije Nova Gradiška. Iz tablice se vidi zanemariv udio svih ostalih subjekata iz kategorije privredni subjekti i industrija. Naime, u kategoriju „ostali privredni subjekti i industrija“ spadaju ugostiteljski objekti, škole, bolnica... Riječ je dakle o javnim i uslužnim djelatnostima uobičajenim za svaku sredinu odnosno sustav odvodnje.

PRIKAZ OPTEREĆENJA PRIVEREDNIH SUBJEKATA I INDUSTRIJE			
	2014	2019	2044
Godišnje količine otpadne vode	m ³ /god	m ³ /god	m ³ /god
Ostali privredni subjekti industrija	60.252	61.716	64.610
Slavonija slad	138.306	142.339	162.500
Kožara Psunj	69.153	71.169	81.250
Ukupne godišnje količine	267.711	275.224	308.360
Dnevne količine otpadne vode	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
Ostali privredni subjekti industrija	165	169	177
Slavonija slad	379	390	445
Kožara Psunj	189	195	223
Ukupne dnevne količine	733	754	845
Maksimalno dopuštena Koncentracija BPK ₅	mg/l	mg/l	mg/l
Ostali privredni subjekti industrija	250	250	250
Slavonija slad	250	250	250
Kožara Psunj	250	250	250
Prosječna koncentracija:	250	250	250
„Maseno“ opterećenje BPK ₅ :	g/dan	g/dan	g/dan
Ostali privredni subjekti industrija	41.268	42.272	44.253
Slavonija slad	94.730	97.492	111.301
Kožara Psunj	47.365	48.746	55.651
Ukupno maseno opterećenje BPK ₅	183.364	188.510	211.205
EKVIVALENTNO OPTEREĆENJE (preko BPK ₅):	ES	ES	ES
Ostali privredni subjekti industrija	688	705	738
Slavonija slad	1.579	1.625	1.855
Kožara Psunj	789	812	928
Ukupni ES (preko BPK₅)	3.056 ES	3.142 ES	3.520 ES

Zaključno, na aglomeraciji Nova Gradiška nema značajnijih industrija izuzev Slavonije slad d.o.o., Nova Gradiška i Psunj d.d., Rešetari.

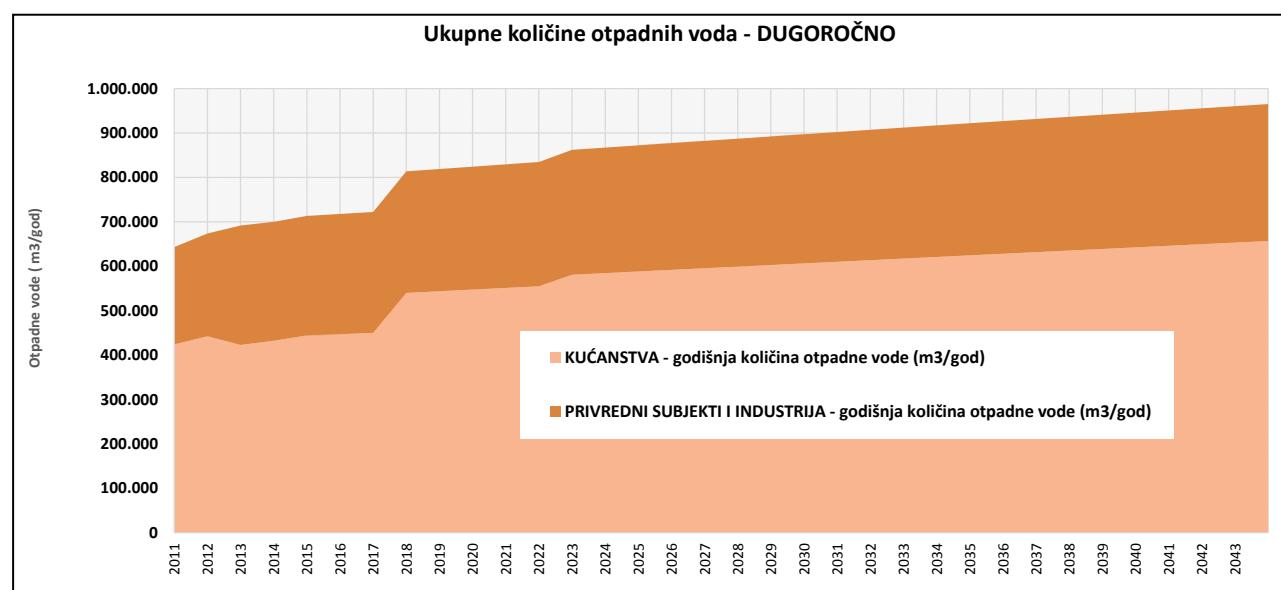
Uzveš u obzir činjenicu

- da oba subjekta imaju izgrađene adekvatne predtretmane te da su realno projicirali buduće kapacitete i razvojne planove,
- da oba subjekta zajedno čine svega 13 % ukupnog biološkog opterećenje UPOV-a NG

zaključujemo da ne postoji opasnost od predimenzioniranja ili poddimenzioniranja UPOV-a Nova Gradiška.

Sveukupno projekcija količina otpadnih voda

KUĆANSTVA - godišnja količina otpadne vode (m ³ /god)	2013	2018	2023	2030	2035	2040	2044
Ukupno promatrano područje	430.649	475.244	490.153	510.920	525.682	540.383	552.100
Aglomeracija Nova Gradiška	422.729	452.932	467.551	487.922	502.407	516.837	528.341
Grad Nova Gradiška	379.262	420.600	432.263	448.573	460.212	471.840	481.135
Općina Cernik	22.145	23.029	24.660	26.900	28.469	30.014	31.232
Općina Rešetari	29.242	31.615	33.230	35.447	37.001	38.529	39.733
PRIVREDNI SUBJEKTI I INDUSTRIJA - godišnja količina otpadne vode (m ³ /god)	2013	2018	2023	2030	2035	2040	2044
Ukupno promatrano područje	268.981	273.718	281.264	290.804	297.473	303.521	308.360
Aglomeracija Nova Gradiška	268.981	273.718	281.264	290.804	297.473	303.521	308.360
Grad Nova Gradiška	197.243	198.744	204.221	210.901	215.532	219.564	222.790
Općina Cernik	867	720	729	735	739	739	739
Općina Rešetari	70.870	74.254	76.314	79.167	81.201	83.218	84.830



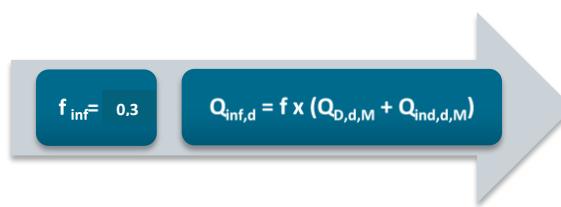
Infiltracija

Tuđe vode je moguće definirati kao sve one vode koje dospijevaju u kanalizacijsku mrežu, a nisu obuhvaćene u količinama otpadnih voda. To su prije svega podzemne vode koje se procjeđuju u kanalizacijsku mrežu kroz nepropusne spojeve i pukotine, oborinske vode koje se ulijevaju u kanalizacijsku mrežu kroz poklopce i druge otvore, ilegalni priključci oborinskih voda i dr. Količine tuđih voda ovise o nizu čimbenika, čije su karakteristike različite od lokacije do lokacije, te se vrlo teško mogu precizno odrediti, bez izvršenih mjerena na izgrađenim sustavima.

Kao prihvatljiva veličina tuđih voda općenito se smatra učešće u količini od 30 do 50% otpadnih voda (u 24-satnom prosjeku). Stoga nakon izgradnje odnosno tijekom pogona kanalizacijske mreže treba

kontinuirano pratiti dotoke (npr. praćenjem količina precrpljenih odnosno pročišćenih otpadnih voda, te protoka u noćnim satima), te na odgovarajući način reagirati ukoliko bi ustanovljeni dotoci tuđih voda prelazili ovako definiranu prihvatljivu veličinu.

Iz razloga što nema nikakvih mjerena otpadnih voda na sustavu odvodnje nemoguće je utvrditi količinu infiltracije egzaktnim metodama. Iz tog razloga uzeta je u obzir pretpostavka koeficijenta $f=0,3$.

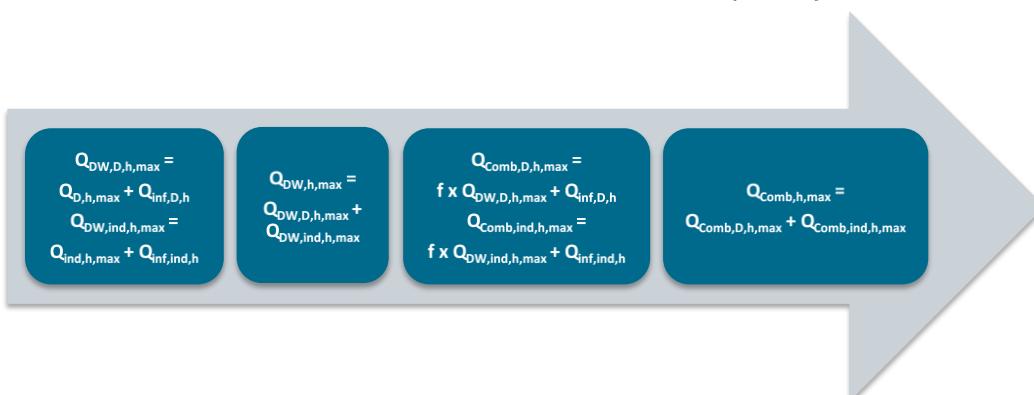


1.4 Ukupne količine otpadnih voda (hidrauličko i biološko opterećenje)

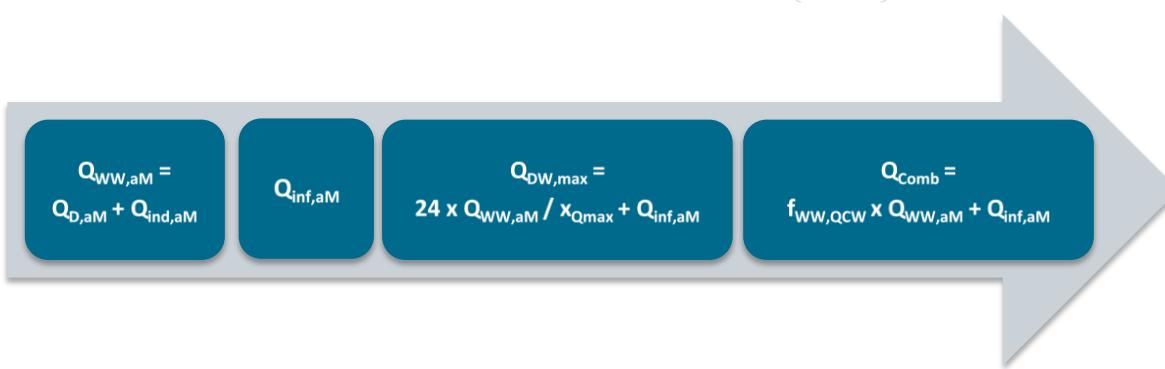
Metodologija izračuna

Izračun opterećenja UPOV-a proveden je na način da je korišten ATV-DVWK-A 198E - ATV-A 131E (1991), te ATV-A 131E (2000).

ATV-DVWK-A 198E - ATV-A 131E (1991)



ATV-DVWK-A 198E - ATV-A 131E (2000)



Temeljem prethodno navedene metodologije izrađeni su izračuni hidrauličkog i biološkog opterećenja za svaku godinu unutar promatranog ekonomskog vijeka projekta od 30 godina.

Izračuni su rađeni za svaku godinu kako bi se na ispravan i argumentiran način mogao odabrati kapacitet uređaja.

Nastavno su prikazani rezultati:

D HIDRAULIČKO I BIOLOŠKO OPTEREĆENJE - Aglomeracija / UPOV Nova Gradiška										
D1 HIDRAULIČKO OPTEREĆENJE / ES			2011	2013	2018	2023	2030	2035	2040	2044
D1.1	KUĆANSTVA / ES		14.413	14.455	18.054	18.411	18.332	18.276	18.220	18.176
		$Q_{D,aM}$ (m^3/god)	423.972,0	422.729,0	539.978,0	580.904,0	606.435,0	624.529,0	642.504,0	656.799,0
		d/god	365							
KUĆ. OTPADNE VODE		$Q_{D,dM}$ (m^3/d)	1.161,6	1.158,2	1.479,4	1.591,5	1.661,5	1.711,0	1.760,3	1.799,4
		$Q_{D,dM}$ (l/s)	13,4	13,4	17,1	18,4	19,2	19,8	20,4	20,8
		h/d	8,00							
		$Q_{D,h,max}$ (m^3/h)	145,2	144,8	184,9	198,9	207,7	213,9	220,0	224,9
		$Q_{D,h,max}$ (l/s)	40,3	40,2	51,4	55,3	57,7	59,4	61,1	62,5
		f	0,30							
KUĆANSTVA INFILTRACIJA		$Q_{inf,D,a}$ (m^3/god)	127.191,6	126.818,7	161.993,4	174.271,2	181.930,5	187.358,7	192.751,2	197.039,7
		$Q_{inf,D,d}$ (m^3/d)	348,5	347,4	443,8	477,5	498,4	513,3	528,1	539,8
		h/d	24,00							
		$Q_{inf,D,h}$ (m^3/h)	14,5	14,5	18,5	19,9	20,8	21,4	22,0	22,5
		$Q_{inf,D,h}$ (l/s)	4,0	4,0	5,1	5,5	5,8	5,9	6,1	6,2
KUĆANSTVA SUŠNI PROTOK		$Q_{DW,D,d,M}$ (m^3/d)	1.510,0	1.506,6	1.827,9	1.940,0	2.009,9	2.059,5	2.108,8	2.147,9
		$Q_{DW,D,h,max}$ (m^3/h)	159,7	159,3	199,4	213,5	222,2	228,4	234,6	239,5
		$Q_{DW,D,h,max}$ (l/s)	44,4	44,2	55,4	59,3	61,7	63,4	65,2	66,5
KUĆANSTVA KIŠNI PROTOK		f	2,00							
		$Q_{comb,D,d,M}$ (m^3/d)	2.671,6	2.663,8	3.402,6	3.660,5	3.821,4	3.935,4	4.048,7	4.138,7
		$Q_{comb,D,h,max}$ (m^3/h)	304,9	304,0	388,3	417,8	436,1	449,1	462,1	472,4
		$Q_{comb,D,h,max}$ (l/s)	84,7	84,4	107,9	116,0	121,1	124,8	128,4	131,2

RAZVOJ VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE NOVA GRADIŠKA
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

D HIDRAULIČKO I BIOLOŠKO OPTEREĆENJE - Aglomeracija / UPOV Nova Gradiška		2011	2013	2018	2023	2030	2035	2040	2044
D1	HIDRAULIČKO OPTEREĆENJE / ES								
D1.2	PRIVREDNI SUBJEKTI I INDUSTRija / ES	2.502	3.071	3.125	3.211	3.320	3.396	3.465	3.520
	Dopušteno opterećenje Privrednog subjekta (BPK5 / mg/l)	250							
PRIREDA OTPADNE VODE									
	$Q_{ind,aM}$ (m^3/god)	219.164,3	268.980,5	273.718,2	281.264,1	290.803,5	297.472,6	303.521,0	308.359,7
	d/god	365,00							
	$Q_{ind,dM}$ (m^3/d)	600,5	736,9	749,9	770,6	796,7	815,0	831,6	844,8
	$Q_{ind,dM}$ (l/s)	6,9	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	9,6	9,8
	h/d	8,00							
	$Q_{ind,h,max}$ (m^3/h)	75,1	92,1	93,7	96,3	99,6	101,9	103,9	105,6
	$Q_{ind,h,max}$ (l/s)	20,8	25,6	26,0	26,8	27,7	28,3	28,9	29,3
	f	0,30							
PRIVREDNI SUBJEKTI I INDUSTRija INFILTRACIJA									
	$Q_{inf,ind,a}$ (m^3/god)	65.749,3	80.694,2	82.115,5	84.379,2	87.241,1	89.241,8	91.056,3	92.507,9
	$Q_{inf,ind,d}$ (m^3/d)	180,1	221,1	225,0	231,2	239,0	244,5	249,5	253,4
	h/d	24,00							
	$Q_{inf,ind,h}$ (m^3/h)	7,5	9,2	9,4	9,6	10,0	10,2	10,4	10,6
	$Q_{inf,ind,h}$ (l/s)	2,1	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9
PRIVREDNI SUBJEKTI I INDUSTRija SUŠNI PROTOK									
	$Q_{DW,ind,d,M}$ (m^3/d)	780,6	917,1	930,0	950,7	976,9	995,1	1.011,7	1.025,0
	$Q_{DW,ind,h,max}$ (m^3/h)	82,6	99,6	101,2	103,8	107,1	109,4	111,5	113,1
	$Q_{DW,ind,h,max}$ (l/s)	22,9	28,1	28,6	29,4	30,4	31,1	31,8	32,3
PRIVREDNI SUBJEKTI I INDUSTRija KIŠNI PROTOK									
	f	2,00							
	$Q_{comb,ind,d,M}$ (m^3/d)	1.381,0	1.694,9	1.724,8	1.772,3	1.832,5	1.874,5	1.912,6	1.943,1
	$Q_{comb,ind,h,max}$ (m^3/h)	157,6	193,4	196,9	202,3	209,1	213,9	218,3	221,8
	$Q_{comb,ind,h,max}$ (l/s)	43,8	53,7	54,7	56,2	58,1	59,4	60,6	61,6
D1.3	SEPTIKA / ES	744	736	410	366	361	357	354	351
	Broj kućanstava sa SJ	2.716	2.688	1.498	1.337	1.318	1.305	1.292	1.281
	$Q_{sep,aM}$ (m^3/god)	8.148,0	8.063,3	4.494,5	4.009,6	3.953,4	3.913,8	3.874,6	3.843,6
	d/god	365,00							
	$Q_{sep,dM}$ (m^3/d)	22,3	22,1	12,3	11,0	10,8	10,7	10,6	10,5
	$Q_{sep,dM}$ (l/s)	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	h/d	8,00							
	$Q_{sep,h,max}$ (m^3/h)	2,8	2,8	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
	$Q_{sep,h,max}$ (l/s)	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

RAZVOJ VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE NOVA GRADIŠKA
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

D HIDRAULIČKO I BIOLOŠKO OPTEREĆENJE - Aglomeracija / UPOV Nova Gradiška									
D1	HIDRAULIČKO OPTEREĆENJE / ES	2011	2013	2018	2023	2030	2035	2040	2044
D1.4	UKUPNO / ES	17.659	18.262	21.589	21.988	22.012	22.029	22.039	22.047
	$Q_{WW,aM}$ (m^3/god)	643.136,3	691.709,5	813.696,2	862.168,1	897.238,5	922.001,6	946.025,0	965.158,7
	$Q_{WW,dM}$ (m^3/d)	1.762,0	1.895,1	2.229,3	2.362,1	2.458,2	2.526,0	2.591,8	2.644,3
	$Q_{WW,dM}$ (l/s)	20,4	21,9	25,8	27,3	28,5	29,2	30,0	30,6
	$Q_{WW,h,max}$ (m^3/h)	220,3	236,9	278,7	295,3	307,3	315,8	324,0	330,5
	$Q_{WW,h,max}$ (l/s)	61,2	65,8	77,4	82,0	85,4	87,7	90,0	91,8
	$Q_{inf,a}$ (m^3/god)	192.940,9	207.512,9	244.108,9	258.650,4	269.171,6	276.600,5	283.807,5	289.547,6
	$Q_{inf,d}$ (m^3/d)	528,6	568,5	668,8	708,6	737,5	757,8	777,6	793,3
	$Q_{inf,h}$ (m^3/h)	22,0	23,7	27,9	29,5	30,7	31,6	32,4	33,1
	$Q_{inf,h}$ (l/s)	6,1	6,6	7,7	8,2	8,5	8,8	9,0	9,2
	$Q_{DW,d,M}$ (m^3/d)	2.290,6	2.423,7	2.757,9	2.890,7	2.986,8	3.054,6	3.120,5	3.172,9
	$Q_{DW,h,max}$ (m^3/h)	242,3	258,9	300,7	317,3	329,3	337,8	346,0	352,6
	$Q_{DW,h,max}$ (l/s)	67	72	84	89	92	95	97	99
	$Q_{comb,d,M}$ (m^3/d)	4.052,6	4.358,7	5.127,4	5.432,8	5.653,8	5.809,9	5.961,3	6.081,8
	$Q_{comb,h,max}$ (m^3/h)	462,5	497,5	585,2	620,1	645,3	663,1	680,4	694,1
	$Q_{comb,h,max}$ (l/s)	128	138	163	172	179	184	189	193
D2	BIOLOŠKO OPTEREĆENJE								
D2.1	Biološko opterećenje - maseno opterećenje influenta (kg/d)								
kg/d	KPK	2.418	2.516	2.839	2.881	2.887	2.892	2.896	2.899
	BPK5	1.104	1.140	1.320	1.341	1.342	1.343	1.344	1.344
	Suspendirane tvari	1.502	1.542	1.661	1.674	1.674	1.674	1.673	1.673
	Ukupni dušik	185	190	226	230	230	230	230	229
	Ukupni fosfor	34	35	41	42	42	42	42	42
D2.2	Biološko opterećenje - koncentracija influenta (mg/l)								
mg/l	KPK	1.055	1.038	1.029	996	967	947	928	914
	BPK5	482	470	479	464	449	440	431	424
	Suspendirane tvari	656	673	725	731	731	731	731	730
	Ukupni dušik	81	78	82	80	77	75	74	72
	Ukupni fosfor	15	15	15	14	14	14	13	13
Razlika punog opterećenja i stvarnog opterećenja (ES)					458	60	35	19	8
Udio stvarnog opterećenja u odnosu na punog opterećenje UPOV-a (%)					97,9%	99,7%	99,8%	99,9%	100,0%
									0

1.5 Specifične informacije o području

1.5.1 Klimatološke i meteorološke značajke

Novogradiški kraj resi umjerena kontinentalna klima, koja je značajno modificirana utjecajima gorskog masiva Psunja. Hod temperatura, padalina, kao i drugih elemenata vremena (insolacija, magle, mrazevi, ruža vjetrova) ukazuju na kontinentalnost, koja je karakteristična za prijelazno panonsko područje - od središnje Panonske nizine prema južnom peripanonskom području. To znači da su zime u pravilu razmjerno oštре, a ljeta vruća, odnosno da se u većini godina bilježe izražene godišnje amplitude. Dosadašnja mjerenja u meteorološkoj postaji Nova Gradiška pokazala su da su prosječne temperature razmjerno ugodne i da srednja godišnja temperatura iznosi između 10,5 i 11°C. U toj sredini krije se prosječna temperatura srpnja između 20 i 21°C, odnosno siječnja između -0,5 i +1°C. U Panonskoj nizini količina padalina značajno opada od zapada prema istoku, jer kišu (i snijeg) u pravilu donose zapadni vjetrovi. U prostoru Hrvatske, Nova Gradiška je negdje na sredini toga puta, pa je i količina padalina primjerena tom položaju. Ovdje prosječno godišnje padne između 813 i 820 milimetara padalina na četvorni metar. Prosječno na Psunju padne godišnje nešto više od 1.200 mm, a južna prigorja prema Novoj Gradiški i Cerniku primaju više padalina, nego li niski polož u nizini Save. U prosjeku najviše padalina padne u kasno proljeće i rano ljeto, te krajem godine.

1.5.2 Hidrološke značajke

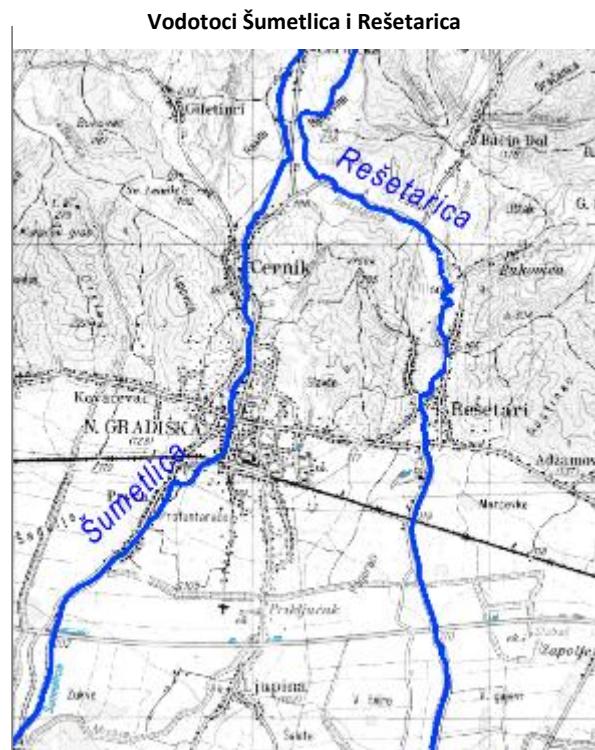
Recipijent otpadnih voda UPOV-a Nova Gradiška je lateralni kanal odnosno potok Šumetlica, koji je inače pritok rijeke Save. Odlukom o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10), vodno područje Dunava, kojem pripada i potok Šumetlica, određen je kao osjetljivo područje.

Grad Nova Gradiška uglavnom ima izgrađen sustav odvodnje. Manjim dijelom je izgrađen sustav odvodnje u naseljima Cernik i Rešetari. Nepročišćene otpadne vode ispuštaju se u Šumeticu.

Kao najznačajniji recipijenti na području navode se Šumetlica i Rešetarica.

Šumetlica trenutno prihvata nepročišćene otpadne vode s aglomeracije Nova Gradiška. Također, Šumetlica je predviđena kao recipijent pročišćenih otpadnih voda s aglomeracije Nova Gradiška, nakon izgradnje UPOV-a.

Vodotok Šumetlica izvire na južnim padinama Psunja i gravitira na jug gdje se južno od auto –ceste Zagreb – Lipovac kod naselja Visoka Greda ulijeva u lateralni kanal Trnava, a on se ulijeva u rijeku Savu. Ukupna duljina vodotoka Šumetlica iznosi oko 20 km (18,4 km). Glavna pritoka mu je potok Bačica koji se u Šumeticu ulijeva na području naselja Cernik. Potočić Laminac je pritoka Šumetlice na sjevernom ulazu u Novu Gradišku. Najveće naselje u slivu je Nova Gradiška, a od ostalih naselja južno je naselje Prvča i Visoka Greda, a sjeverno Cernik i Cernička Šumetlica. Područje sliva presijeca niz važnih prometnica: auto cesta Zagreb – Lipovac, željeznička pruga Zagreb – Vinkovci i regionalna cesta N. Gradiška – S.Brod. Za prijelaz preko potoka Šumetlica napravljeno je 14 mostova (manjih ili većih različite



konstrukcije). Na potoku postoji oko 40 kaskada (15 najnovijih je u općini Cernik). Postoje dvije taložnice koje služe za taloženje šljunka i vode kod visokih vodostaja. Jedna je na području općine Cernik, a druga u Novoj Gradiški (kod Tanga).

Rešetarica predstavlja potencijalni recipijent za periferna naselja. Rešetarica je maleni potok čija je širina oko 3 metra i prosječne dubine oko 40 – 100 cm. Izvire na južnim padinama Psunja i gravitira na jug gdje se ulijeva u rijeku Savu

1.6 Tijela nadležna za komunalnu i drugu infrastrukturu na području Projekta

Popis nadležnih tijela dan je u tablici u nastavku:

Upravljanje vodama	Hrvatske vode , Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb
Vodoopskrba	Slavča d.o.o. Ljudevita Gaja 56 35400 Nova Gradiška
Plinoopskrba	Plin projekt d.o.o. Ulica Alojza Stepinca br.36 35400 Nova Gradiška
Državne ceste	Hrvatske ceste Vončinina 3 10000 Zagreb
Županijske i lokalne ceste	Žuc d.o.o. Ivan Gorana Kovačića br. 58 35000 Slavonski Brod
Ovodnja otpadnih voda	Slavča d.o.o. Ljudevita Gaja 56 35400 Nova Gradiška
Distribucija električne energije	Hep ODS Slavonski Brod Ulica Petra Krešimira IV br.11 35000 Slavonski Brod Ispostava Nova Gradiška Gajeva br.12
Telekomunikacije	Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije Jurišićeva 13 Zagreb

2 PREDMET UGOVORA

2.1 Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Predmet ovog Ugovora je Izgradnja Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Nova Gradiška (grad Nova Gradiška i naselja Općina Cernik i Rešetari) kapaciteta 22.100 ES, III. stupanj pročišćavanja.

U okviru Ugovora uključeno je projektiranje i izgradnja:

- UPOV-a Nova Gradiška, uključivo trafostanicu na lokaciji UPOV-a
- Glavne pristupne ceste, infrastrukturnog puta uključivo svi priključci na komunalne instalacije te dovodni kolektori otpadnih voda s pripadnim građevinama do UPOV-a.

Predmet ugovora je gradnja koja uključuje:

1. Projektiranje i svi potrebni istražni i terenski radovi, uključivo ishođenje svih potrebnih dozvola i suglasnosti
 - 1.1. Izrada izmjena i/ili dopuna postojećeg Idejnog projekta UPOV-a ili izrada novog Idejnog projekta uključujući i ishođenje lokacijske dozvole na trošak izvođača
 - 1.2. Provedba svih potrebnih istražnih i terenskih radova
 - 1.2.1. Geodetski radovi i usluge
 - 1.2.2. Geotehnički istražni radovi i usluge
 - 1.3. Izrada Glavnog projekta UPOV-a uključujući i ishođenje građevinske dozvole na trošak izvođača
 - 1.4. Izrada svih potrebnih Izvedbenih projekata za gradnju UPOV-a i Pristupne ceste
 - 1.5. Izrada Projekata izvedenog stanja
2. Građenje UPOV-a Nova Gradiška i Pristupne cesta, uključivo ishođenje uporabnih dozvola
 - 2.1. Građenje
 - 2.2. Testovi po dovršetku uključivo Pokusni rad UPOV-a s obukom osoblja Naručitelja za rad sa UPOV-om
3. Otklanjanje nedostataka tijekom razdoblja jamčevnog roka za UPOV.

2.2 Osnovni podaci bitni za zahtjeve Naručitelja

2.2.1 Postojeća Projektna dokumentacija i dozvole

Za potrebe apliciranja Projekta Nova Gradiška u svrhu iskorištavanja EU bespovratnih sredstava Naručitelj je za UPOV Nova Gradiška izradio svu potrebnu studijsku, tehničku i projektnu dokumentaciju u svrhu ishođenja Lokacijske dozvole.

Temeljem navedene projektne dokumentacije Naručitelj je ishodio sve potrebne dozvole, rješenja i mišljenja, odnosno sve posebne uvjete kao i Geodetski projekt.

Projektna dokumentacija dostupna Ponuditeljima

Sljedeći dokumenti su dio dokumentacije navedene u Knjizi 5.

Ponuditelj može u prostorijama Naručitelja navedenu tehničko-projektnu dokumentaciju dobiti na uvid.

- Idejni projekt Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Nova Gradiška (Dippold&Gerold Hidroprojekt 91, Zagreb siječanj 2014.)
- Geotehnički elaborat (Geokon Zagreb d.o.o.) kolovoz 2011
- Studija izvedivosti „Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Nova Gradiška“ (Hidroinženiring d.o.o., Zagreb, 2014)
- Studija utjecaja na okoliš Uređaja i elaborat uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja Uređaja na okoliš

Popis ishođenih dozvola

Tablica prikazuje dozvolu koju je Naručitelj ishodio, a koja se tiče predmetnog Ugovora. Kopija dozvola dana je u Knjizi 5 Podaci za projektiranje i nacrti, ove DoN.

Objekt	Lokacijska dozvola
Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Nova Gradiška	Klasa: UP/I-350-05/14-01/10, Ur.broj.:2178/1-16-01/1-14-15, sa datumom 31. listopada 2014 godine

2.2.2 Područje i lokacija

Grad Nova Gradiška zajedno sa susjednom općinom Rešetari i općinom Cernik čini aglomeraciju Nova Gradiška. Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine, na tom području je živjelo 20.375 stanovnika od toga 13.158 u naseljima Nova Gradiška, Kovačevac i Prvča (Grad Nova Gradiška), 4.752 u cijeloj općini Rešetari, koja obuhvaća naselja Rešetari, Ađamovci, Bržani, Zapolje, Bukovica, Gunjavci i Drežnik te 2.465 stanovnika u naseljima Cernik, Gunjavci, Šumetlica i Baćindol (Općina Cernik).

Geografska širina: 45°16'15"

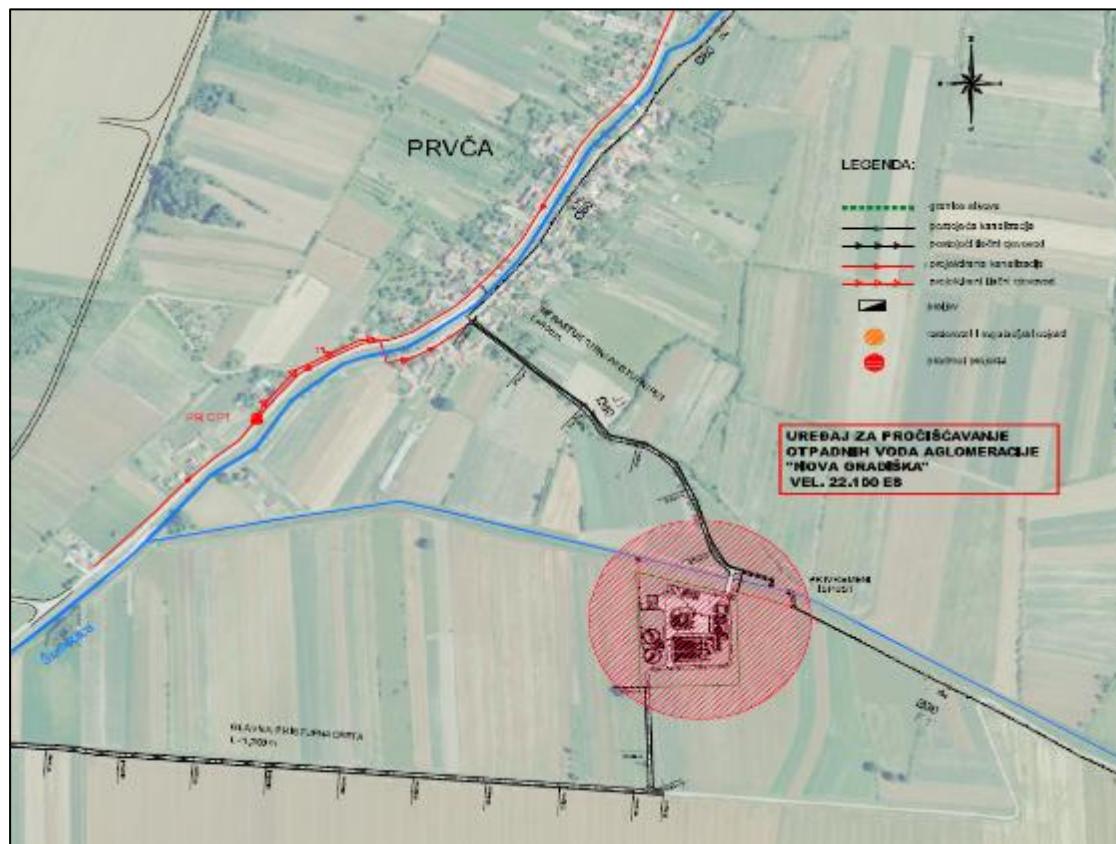
Geografska dužina: 17°22'41"

Nadmorska visina: 129 metara

Površina: 49,58 km2

Lokaciji budućeg UPOV-a moguće je pristupiti iz smjera naselja Prvče (samo za osobna vozila) i iz smjera Istoka postojecim makadamskim putovima. Kao glavni pristupni put predviđen je postojeći

put iz smjera istoka duljine cca 1.300 m. Ovim projektom obuhvaćeno je uređenje pristupnih cesta i pripadnih propusta, sve do spoja na postojeću javnu prometnicu.



LOKACIJA UPOV-a AGLOMERACIJE NOVA GRADIŠKA



Usvojena lokacija je k.č.786 k.o. Prvča, trapeznog oblika veličine cca 4,1 ha. Nalazi se neposredno uz planirani recipijent, dovoljno je velika za smještaj projektiranog UPOV-a sa značajnom mogućnosti proširenja u budućnosti. Čestica se nalazi u vlasništvu grada Nove Gradiške. Značajan je razmak od urbanih zona naselja Prvča (cca 500m) te jednako toliko do planirane gospodarske zone Nova Gradiška jug.

Prema podacima dobivenim od Hrvatskih voda odabrana lokacija ne nalazi se pod utjecajem velikih poplavnih voda, tj plavljenje do sada nije zabilježeno. Ipak, visina velike vode u Lateralnom kanalu (103,80 m.n.m) je pod utjecajem velikih voda Šumetlice (udaljenost od ispusta u Lateralni kanal do ušća u Šumetlicu iznosi 750 m) pa je za dimenzioniranje uređaja uzeta u obzir visina usporne vode koja iznosi cca 104,5 m.n.m. **Projektom je predviđeno nasipavanje lokacije UPOV-a uz Lateralni kanal na cca 105,20 m.n.m.**

Hidroelektra – projekt d.o.o. (Zagreb, 2009) prvotno je izradila je Studiju utjecaja na okoliš uređaja za pročišćavanje voda konačnog kapaciteta 60.000 ES, te je ishođeno pozitivno rješenje od strane nadležnog Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, kojim je namjeravani zahvat – uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Nove Gradiške prihvativljiv za okoliš uz primjenu

mjera zaštite okoliša te uz program praćenja stanja okoliša (Klasa: UP/I 351-03/08-02/65; Ur.broj: 531-08-1-1-02/11-08-6, Zagreb 26. studeni 2008.).

Nakon izrade "Studije izvedivosti Nova Gradiška" (Hidroinženiring d.o.o. & Hidroprojekt-ingd.o.o. & SL Consult d.o.o.) iz 2009. Godine, opterećenje UPOV-a je smanjeno na 30.000 ES. Sukladno idejnog rješenju u sklopu navedene Studije izvedivosti Hidroelektra – projekt d.o.o provela je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Išlođeno je Rješenje (UP/I 351-03/10-08/5, Ur.broj: 531-14-1-1-02-10-10, od 10.03.2010.god.) da za zahvat nije potrebno provoditi procjenu utjecaja na okoliš.

Tijekom izrade novelacije studije izvedivosti (HI & D&G) od 2010. godine, smanjen je procijenjeni kapacitet uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sa 30.000 ES na 22.100 ES uz zadržavanje tehnologije pročišćavanja te lokacije samog uređaja. Time se dodatno smanjuju utjecaji na okoliš utvrđeni kroz prethodne dvije procedure ocjene utjecaja na okoliš.

Sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine, brojevi 64/08 i 67/09) zahvat se nalazi na popisu zahvata, Prilogu II., točka 12. izmjena zahvata iz priloga II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš.

Temeljem citirane Uredbe podnesen je zahtjev za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za izmjene projekta sustav odvodnje otpadnih voda s uređajem za pročišćavanje – Nova Gradiška kroz dogradnju i poboljšanje sustava vodoopskrbe aglomeracije Nova Gradiška i smanjenje kapaciteta uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Elaborat zaštite okoliša izradila je ovlaštena pravna osoba – Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dana 21.03.2014 izdano je Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode, KLASA: UP/I 351-03/13-08/122; URBROJ: 517-06-2-1-1-14-9, kojim je utvrđeno da nije potrebno provoditi postupak procjene utjecaja na okoliš, niti Glavnu ocjenu o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Granice područja izgradnje

Granice područja izgradnje su definirane na nacrtima i Lokacijskom dozvolom u Knjizi 5 ove DoN.

2.2.3 Vlasništvo nad zemljištem

Cjelokupno zemljište unutar granica područja izgradnje je u vlasništvu Grada Nove Gradiške, a Naručitelj ima pravo gradnje na istom.

2.2.4 Posebni uvjeti zaštite nepokretnog kulturnog dobra na području Gradilišta

Ukoliko se tijekom izvođenja radova nadzora uoče arheološka nalazišta, biti će potrebno provesti zaštitna arheološka iskopavanja i ispitivanja prema uputama arheologa koje se obavljaju uz odobrenje Konzervatorskog odjela. Izvođač je dužan pridržavati se svih navedenih uvjeta pri projektiranju i izgradnji UPOV-a.

Svi zemljani radovi tijekom izgradnje Uređaja, izgradnje pristupne prometnice i ostale kabelske i cijevne infrastrukture moraju se izvoditi pod nadzorom i prema uputama arheologa. Svi troškovi arheološkog nadzora i zaštitnih arheoloških iskapanja i ispitivanja idu na trošak naručitelja.

2.2.5 Podaci iz geotehničkog elaborata

Za potrebe idejnog projekta izrađen je Geotehnički elaborat:

„Geotehnički istražni radovi za uređaj za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Nova Gradiška“ GEOKON-ZAGREB d.d., Zagreb, Starotrnjanska 16a, 2011 god.

Geotehnički istražni radovi sastojali su se od terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja. Kompletan geotehnički elaborat priložen je dokumentaciji o nabavi i objavljuje se na EOJN.

3 OPSEG USLUGA I RADOVA UKLJUČENIH U UGOVOR

Opseg usluga i radova Izvođača uključuje:

3.1 Izrada Projektne dokumentacije i Istražni radovi

3.1.1 Idejni projekti

Lokacijska dozvola za UPOV ishođena je temeljem Idejnog projekta i obuhvaća dvije faze izgradnje (1. faza: Glavni pristupni put, infrastrukturni put, dovodni kolektori, priključci na komunalne instalacije; 2. faza: Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) Nova Gradiška s pripadnom trafostanicom).

- Izvođač je dužan izraditi idejni projekt sukladno svojoj ponudi i DoN u cijelosti i ishoditi novu Lokacijsku dozvolu sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13) i Zakonu o gradnji (NN 153/13) i ostalim važećim zakonima i propisima i to sve na svoj trošak.
- Idejni projekt Izvođača mora biti odobren od strane Inženjera i Naručitelja.

3.1.2 Istražni i terenski radovi

Geodetski radovi i usluge

- Izvođač je dužan o svom trošku provesti sve nužne geodetske radove kako bi izradio svu projektnu dokumentaciju i ishodio sve potrebne dozvole.

Geotehnički istražni radovi i usluge

- Izvođač je dužan o svom trošku, u opsegu radova na projektiranju UPOV-a izraditi relevantne geotehničke podloge (na temelju postojećih i eventualno dodatnih geotehničkih istraživanja) za sve objekte UPOV-a. Geotehnički dio projektiranja uključuje, ali nije ograničen, na:
 - definiranje potrebnih karakteristika materijala za nasipavanje terena,
 - proračun uzgona za sve ukopane objekte UPOV-a,
 - proračun slijeganja za sve objekte UPOV-a,
 - zaštitu građevne jame za sve ukopane objekte UPOV-a.

3.1.3 Glavni projekti i ishođenje građevinskih dozvola

- Izvođač će izraditi Glavne projekte za UPOV i ishoditi građevinsku dozvolu
- Svi troškovi vezani uz izradu projekata i ishođenje dozvola uključujući sve pristojbe, te komunalni doprinos i vodni doprinos, idu na teret Izvođača.
- Svi troškovi vezani uz kontrolu projekata, sukladno Pravilniku o kontroli projekata (NN 32/14), idu na teret Naručitelja.
- Sva projektna dokumentacija za ishođenje građevinskih dozvola mora biti usklađena sa zahtjevima Zakona o gradnji (NN 153/13 s izmjenama i dopunama) i podzakonskih akata.
- U glavnem projektu UPOV-a Izvođač je dužan definirati Pokusni rad sukladno zahtjevima Zakona o gradnji i DoN u cijelosti.
- Glavni projekti Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

3.1.4 Izvedbeni projekti

- Izvođač će izraditi sve potrebne izvedbene projekte za UPOV, Glavni pristupni put, infrastrukturni put, dovodne kolektore, priključke na ostale komunalne instalacije s pripadnom trafostanicom, na zahtjev Inženjera i Naručitelja.
- Izvedbeni projekti Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

3.1.5 Projekti izvedenog stanja

- Izvođač će izraditi projekte izvedenog stanja za UPOV, Glavni pristupni put, infrastucturni put, dovodne kolektore, priključke na komunalne instalacije s pripadnom trafostanicom, uključivo geodetske snimke izvedenog stanja.
- Projekti izvedenog stanja se izrađuju na način da se izrađeni izvedbeni projekti dopunjaju sa svim ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima.
- Projekti izvedenog stanja Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

3.2 Građenje i Pokusni rad

3.2.1 Građenje

- Izvođač će izvesti sve radove temeljem Glavnih i Izvedbenih projekata odnosno temeljem Građevinskih dozvola.

3.2.2 Testovi po dovršetku

Izvođač će minimalno provesti sva ispitivanja sukladno Zahtjevima Naručitelja.

Izvođač je dužan provesti sva dodatna ispitivanja koja nalaže važeća zakonska regulativa sukladno zahtjevu Inženjera i Naručitelja.

Izvođač je dužan dostaviti dokaze o sukladnosti za svu opremu izdane od strane nadležnih hrvatskih institucija.

Izvođač je dužan obavijestiti Inženjera i Naručitelja najmanje 21 dan unaprijed o datumu početka svakog od Testova po dovršetku.

Ispitivanja i dokazi kvalitete ugrađene opreme prije puštanja u rad

Nakon roka dovršetka, Izvođač će ako je ispravno ugradio i ispitao funkcionalnost sve ugrađene opreme, obavijestiti pisanim putem Inženjera da je spremna za provedbu ispitivanja ugrađene opreme prije puštanja u rad.

Izvođač je dužan provesti ispitivanje prije puštanja u rad, sukladno Programu ispitivanja i puštanja u rad definiranog Glavnim projektom.

Za potrebe provedbe ispitivanja opreme prije puštanja u rad Izvođač je dužan osigurati i dostaviti slijedeće:

- Stručno i kvalificirano osoblje za provedbu ispitivanja.
- Osigurati da prilikom provedbe ispitivanja Inženjer ima na uvid Upute proizvođača opreme koja se ispituje, kao i potrebne dokaze kvalitete i ocjene sukladnosti iste.
- Osigurati svu potrebnu mjeru opremu kojom se dokazuje funkcionalnost opreme do ispunjavanja uvjeta ispitivanja.
- Osigurati za ispitivanu opremu potrebna maziva, goriva i električnu energiju.

Pokusni rad

Za potrebe prijave pokusnog rada nadležnim institucijama, Izvođač će izraditi elaborat za prijavu pokusnog rada te ishoditi odobrenje nadležnog tijela.

Sva testiranja predviđena u razdoblju pokusnog rada se izvode kako je navedeno u glavnom projektu i građevinskoj dozvoli, sukladno važećem Zakonu o gradnji (posebice članak 143., NN 153/13) i u Programu testiranja tijekom Testova po dovršetku.

Tijekom pokusnog rada Inženjer ima pravo prisustovati svim operativnim aktivnostima i aktivnostima održavanja, cilj kojih je optimizirati funkciju i rad cijelog UPOV-a.

3.2.2.1.1 Ispitivanja funkcionalnosti opreme pri puštanju u rad

Izvođač je dužan provesti ispitivanja funkcionalnosti opreme pri puštanju u rad sukladno Zahtjevima Naručitelja.

3.2.2.1.2 Pokusni rad UPOV-om u svrhu dokazivanja Ugovorom zahtijevanih parametara

Izvođač je dužan provesti pokusni rad sukladno Zahtjevima Naručitelja i dokazati ispunjenje parametara traženih zahtjevima naručitelja kao i ispunjenje jamčenih operativnih troškova (prema kriteriju za ocjenu ponuda).

3.2.2.1.3 Obuka osoblja Naručitelja za rad sa UPOV-om, uključivo sva potrebna tehnička dokumentacija za rad sa UPOV-om

Za vrijeme trajanja Pokusnog rada Izvođač je dužan izvršiti obuku osoblja Naručitelja i dostaviti svu potrebnu dokumentaciju za rad sa UPOV-om prema Zahtjevima Naručitelja.

3.3 Ishodjenje Uporabne dozvole i Tehnički pregled

- Izvođač je dužan nakon uspješno provedenog Pokusnog rada izraditi i dostaviti pisani izvještaj o provedenom pokusnom radu koji uključuje sva ovom DoN tražena ispitivanja. Ispitivanja moraju biti provedena od strane Hrvatske akreditacijske agencije akreditiranih tvrtki ili zavoda ili laboratorija i sl. Ukoliko ispitivanja provodi tvrtka, zavod, laboratorij i sl. moraju biti akreditirani od za to ovlaštenog tijela prema sjedištu države u kojoj je registriran.
- Izvještaj o provedenom Pokusnom radu Izvođača mora biti odobren od strane Inženjera i Naručitelja.
- Izvođač je odgovoran za pripremu sve dokumentacije potrebne za Tehnički pregled sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13) i ostalim važećim zakonima i propisima.
- Izvođač je dužan prisustovati Tehničkom pregledu sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13) i ostalim važećim zakonima i propisima.

3.4 Jamčevni rok UPOV-a

Izvođač je dužan otkloniti sve nedostatke tijekom Razdoblja jamčevnog roka sukladno Zahtjevima Naručitelja.

3.5 Popis projekata / dokumentacije koju je dužan izraditi Izvođač

Izvođač će izraditi, ali se ne i ograničiti na, sve navedene projekte / dokumentaciju u narednoj tablici, u broju primjeraka sukladno važećoj regulativi, te sukladno zahtjevu Nadležnog Ureda.

Projekti i dokumentacija moraju biti izrađeni na način kako je definirano Knjigom 2 Ugovor: Poglavlje 5.1 Opće obveze projektiranja - Posebni uvjeti i Poglavlje 5 Projekti – Opći uvjeti. Projektna dokumentacija mora biti izrađena u skladu sa RH regulativom.

Stavka	Dokument	Minimalne dužnosti Izvođača	Rokovi	Primjenjiv i članak Općih uvjeta Ugovora
A	PROJEKTI / DOKUMENTACIJA			5.1 I 5.2
A1	Idejni projekt			
A1.1	Geodetska dokumentacija	Potrebne dodatne geodetske izmjere i geodetski projekti.	Datum Početka + 15 dana	
A1.2	Geotehnička dokumentacija	Potrebna dodatna geotehnička istraživanja i projekti.	Datum Početka + 30 dana	
A1.3	Idejni projekt	Sva dokumentacija potrebna za ishođenje nove lokacijske dozvole (članak 127. Zakona o prostornom uređenju).	Datum Početka + 30 dana	
A1.4	Ishođenje nove lokacijske dozvole.	Sudjelovanje u postupku.	Datum Početka + 60 dana	
A2	Glavni projekt			
A2.1	Tehnološki projekt	Tehnološki opis, tehnološki proračuni, tehnološke sheme / nacrti (linija vode i linija mulja), opis pokusnog rada.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	
A2.2	Arhitektonski projekt	Glavni arhitektonski projekt uključivo fiziku zgrada, opise, nacrte, pročelja, uključivo projekt hortikulture.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	
A2.3	Građevinski projekt - mehanička otpornost i stabilnost	Statički proračuni, opisi i nacrti svih objekata, proračuni uzgona za moguće scenarije odnosa nivoa vode u bazenima.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	
A2.4	Građevinski projekt - infrastruktura	Hidrotehnički / hidraulički proračuni svih bazena i dimenzioniranje svih cjevovoda, sa situacijskim i uzdužnim prikazima i svim nacrtima, uključivo proračuni i nacrti internih prometnih površina.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	
A2.5	Strojarski projekt	Opis i specifikacije sve strojarske opreme, sa pratećim nacrtima.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	
A2.6	Elektro - tehnički projekt	Izrada opisa, proračuna i jednopolnih shema svih električnih instalacija, rasvjete, utičnica, gromobranske instalacije, instalacije pogona i instalacije automatike za NUS, TK instalacija, video nadzora.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	

Stavka	Dokument	Minimalne dužnosti Izvođača	Rokovi	Primjenjiv i članak Općih uvjeta Ugovora
A2.7	Elaborat zaštite na radu	Svi elementi sukladno RH regulativi i tehnologiji Izvođača, odnosi se na zaštitu tijekom izvođenja radova i tijekom eksploatacije UPOV-a.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	
A2.8	Studija zaštite od požara s analizom eksplozivne atmosfere i projekt vatrodojave	"EX elaborat" i zaštita od požara, sukladno zahtjevima nadležnog MUP-a, uključivo popis i pozicioniranje potrebnih znakova i požarnih sektora.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	
A2.9	Plan izvođenja radova	Sukladno tehnologiji Izvođača.	Datum ishođenja lokacijske dozvole + 60 dana (Datum Početka + 120 dana)	
A2.10	Ishođenje građevinske dozvole	Sudjelovanje u postupku.	Datum Početka + 180 dana	
A3	Izvedbeni projekti			
A3.2	Arhitektonski projekt	Izvedbeni detalji objekata.	Datum Početka + 180 dana	
A3.3	Građevinski projekt - mehanička otpornost i stabilnost	Armatura i oplata, konstruktivni elementi bazena i nadzemnih objekata.	Datum Početka + 180 dana	
A3.4	Građevinski projekt - infrastruktura	Armatura i oplata, konstruktivni elementi svih AB elemenata, izvedbeni detalji objekata, uključivo izvedbeni detalji pristupne prometnice i internih prometnica.	Datum Početka + 180 dana	
A3.5	Strojarski projekt	Detaljni nacrti opreme i spojnih elemenata opreme.	Datum Početka + 180 dana	
A3.6	Elektro - tehnički projekt	Izvedbeni detalji električnih instalacija, rasvjete, utičnica, gromobranske instalacije, instalacije pogona i instalacije automatike za NUS, TK instalacija, video nadzora.	Datum Početka + 180 dana	
A4	Projekti izvedenog stanja			5.6.
A4.1	Geodetski snimak izvedenog stanja svih objekata	Snimka izvedenog stanja svih objekata od strane ovlaštenog geodetskog inženjera.	Prije izdavanja Potvrde o preuzimanju	
A4.2	Arhitektonski projekt	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.	Prije izdavanja Potvrde o preuzimanju	
A4.3	Građevinski projekt - mehanička otpornost i stabilnost	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.	Prije izdavanja Potvrde o preuzimanju	
A4.4	Građevinski projekt - infrastruktura	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.	Prije izdavanja Potvrde o preuzimanju	
A4.5	Strojarski projekt	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.	Prije izdavanja Potvrde o preuzimanju	

Stavka	Dokument	Minimalne dužnosti Izvođača	Rokovi	Primjenjiv i članak Općih uvjeta Ugovora
A4.6	Elektro - tehnički projekt	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.	Prije izdavanja Potvrde o preuzimanju	
B	PROGRAMSKI DOKUMENTI			
B1	Raspored dostave projekata	Detaljan raspored projektiranja s bitnim datumima za predaju i odobrenje dokumenata.	Datum Početka + 14 dana	
B2	Detaljni program	Implementacija svih aktivnosti s izvještajima o napretku i bitnim datumima za predaju i odobrenje dokumenata.	Datum Početka + 28 dana	
B3	Program kontrole i ispitivanja tijekom gradnje i Testova prije puštanja u rad	Uključivo metode testiranja materijala, faza izgradnje te postrojenja i opreme, kakvoće efluenta, zraka, mulja i buke.	Prema programu Izvođača	
B2	Program testiranja tijekom Testova po dovršetku.	Opis metoda i učestalosti ispitivanja kakvoće efluenta, zraka, mulja i buke te način dokazivanja sukladnosti UPOV-a traženim zahtjevima.	60 dana prije početka Testova po dovršetku	
B1	Elaborat za prijavu pokusnog rada		28 dana prije početka pokusnog rada Postrojenja	
C	IZVJEŠĆA			
C1	Izvješća o napretku		mjesečno	4.21
C2	Podaci o osoblju i opremi Izvođača		mjesečno	6.10
D	RUKOVANJE, ODRŽAVANJE I OBUKA			
D1	Priručnici o rukovanju i održavanju		Prema Općim uvjetima Ugovora	5.7
D2	Popis i raspored Rezervnih dijelova			
D3	Plan obuke osoblja Naručitelja		Prema Općim uvjetima Ugovora	5.5

Tablica 2 Popis projekata / dokumentacije koju je dužan izraditi Izvođač

4 POSEBNI ZAHTJEVI NARUČITELJA

4.1 Zahtjevi za UPOV- općenito

Od Izvođača se zahtijeva da izradi projektnu dokumentaciju, izgradi i isporuči Naručitelju u potpunosti funkcionalan Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) na području naselja Prvča u Gradu Nova Gradiška.

UPOV aglomeracije Nova Gradiška je kapaciteta 22.100 ES, trećeg stupnja pročišćavanja, sa stanicom za prihvat sadržaja septičkih jama i dehidracijom otpadnog mulja te pratećim infrastrukturnim objektima.

POPIS KATASTARSKIH ČESTICA

Objekt	Katastarska Općina	Broj katastarske čestice
UPOV	Prvča	786
Glavna pristupna cesta	Prvča	786, 782, 783, 808, 1081, 1058, 1076, 864/1
Infrastrukturni put	Prvča	1076, 1058, 1081, 712, 713, 1063, 1082
Spojni kolektori	Prvča	1082, 1063, 786

Dimenzije, raspored, tlocrt/pozicioniranje te oznake građevina danih u nacrtima u Knjizi 5 ove DoN su informativni, te daju koncept temeljem idejnog projekta koji je pripremio Naručitelj.

U granicama područja budućeg UPOV-a, Izvođač je slobodan projektirati, pozicionirati i dimenzionirati različite elemente UPOV-a na način koji Izvođač drži najboljim, uvažavajući ZAHTJEVE NARUČITELJA i ostale uvjete iz ove DoN

4.1.1 Podaci o influentu

U nastavku se daju relevantne vrijednosti opterećenja otpadnih voda i protoka koje treba uzeti u obzir pri projektiranju UPOV-a:

Ulagno opterećenje mjerodavno za dimezioniranje UPOV-a:

Projektni parametri	J.M.	UPOV NOVA GRADIŠKA
Projektni kapacitet	ES	22.100
Projektni parametri za otpadnu vodu	J.M.	UPOV NOVA GRADIŠKA
Prosječna godišnja količina otpadne vode $Q_{WW,a}$	m^3/god	965.159
Prosječna dnevna količina otpadne vode	m^3/d	2.644
Prosječna dnevna infiltracija $Q_{inf,d}$	m^3/d	793
Maksimalni dnevni sušni protok $Q_{DW,d,M}$	m^3/d	3.173
Maksimalni satni sušni protok $Q_{DW,h,max}$	m^3/h l/s	353 99
Maksimalni kišni dnevni protok $Q_{comb,d,M}$	m^3/d	6.082
Maksimalni satni kišni protok $Q_{comb,h,max}$	m^3/h l/s	694 193
Ekvivalentno biološko opterećenje	ES	22.047
BPK5	kg/d	1.344
KPK	kg/d	2.899
Suspendirana tvar	kg/d	1.673
Ukupni dušik	kg/d	229
Ukupni fosfor	kg/d	42

Hidrauličkim modelom sustava odvodnje aglomeracije Nova Gradiška, izrađenim u sklopu izrade projektne dokumentacije za potrebe EU projekta Nova Gradiška koji je izradio Dippold & Gerold Hidr,projekt 91 d.o.o., Brezovica, 2011. godine, sustav je podijeljen na dvije cjeline:

- istočni podsustav (slivovi "D" "E" "F" "L" "M" "N" "R") koji završava transportnim kolektorom "F", odnosno jednim privremenim ispustom u blizini lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.
- zapadni podsustav (slivovi "B" "C" i "H" kao i periferno smješteni slivovi na području naselja Cernik, Kovačevac i Prvča) koji završava transportnim kolektorom "J1", odnosno drugim privremenim ispustom u blizini lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Količina otpadnih voda te pri pojavi intenzivnih oborina utvrđen je pojedinačno za svako slivno područje u okviru navedenog Idejnog projekta i pripadnog hidrauličkog modela kanalizacijskog sustava grada Nove Gradiške.

Temperatura otpadne vode na dotoku za ljetni period mora biti do 20°C, a za zimski period do 10°C.

Navedenim hidrauličkim modelom izračunat je max mješoviti dotok tijekom intenzivnog kišnog razdoblja od ukupno 300 l/s (1.080 m^3/h), a što po podsustavima iznosi sljedeće:

- istočni podsustav, max mješoviti dotok kolektora „F“ 160 l/s (576 m^3/h)
- zapadni podsustav, max mješoviti dotok kolektora „J“ 140 l/s (504 m^3/h)

Slijedi da je potrebno retencirati (zadržavati) $385 \text{ m}^3/\text{h}$ tijekom maksimalnog sata.

4.1.2 Zahtjevi za efluent

Obzirom na osjetljivost recipijenta (osjetljivo vodno tijelo), granične vrijednosti efluenta bit će usklađene sa Zahtjevima za ispuštanje sa uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda u osjetljiva područja, kako je utvrđeno u Aneksu II.A Direktive Europskog Vijeća 91/271/EEC o pročišćavanju urbanih otpadnih voda te Amandmanu 98/15/EEC za UPOV-e kapaciteta manjeg od 100.000 ES.

U Hrvatskoj su zahtjevi za efluent definirani Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13 sa izmjenama i dopunama).

U nastavku se daju granične vrijednosti za ispuštanje voda u recipijent lateralni kanal-vodotok Šumetlica koje treba uzeti u obzir pri projektiranju UPOV-a Nova Gradiška.

Pokazatelj	Granična vrijednost	Minimalni učinak
Suspendirane tvari	35 mg/l	90 %
BPK ₅ (20 °C),	25 mg O ₂ /l	70 %
KPK _{Cr}	125 mg O ₂ /l	75 %
Ukupni fosfor	2 mg P/l	80 %
Ukupni dušik ¹ (organski N+NH ₄ -N + NO ₂ -N+NO ₃ ⁻ N)	15 mg N/l	70 %

Izvođač će jamčiti da će se pročišćavanjem otpadnih voda na UPOV-u postići kvaliteta efluenta koja zadovoljava tražene granične vrijednosti.

4.1.3 Zahtjevi za mulj

Sav mulj proizveden na UPOV-u mora biti stabiliziran, ugušen i dehidriran.

Minimalni sadržaj suhe tvari u mulju nakon ugušivanja mora biti $\geq 3\%$ st, a nakon strojne dehidracije mulja mora biti $\geq 22\%$.

4.1.4 Zahtjevi za kakvoću zraka

Parametri kakvoće zraka mjereni na granicama područja UPOV-a moraju zadovoljavati relevantne odredbe slijedećih zakonskih i podzakonskih akata:

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14),
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12, 90/14)

¹ Granična vrijednost za ukupni dušik primjenjuje se kada je temperatura otpadne vode na izlazu iz aeracijskog bazena jednaka ili veća od 12 °C.

- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) i
- Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09, 75/13).

Izvođač je dužan uzeti u obzir Mjere zaštite okoliša koje se odnose na kakvoću zraka definirane Rješenjem MZOIP-a o prihvatljivosti zahvata za okoliš, te uvjetima koji se odnose na kakvoću zraka definiranim Lokacijskom dozvolom.

Izvođač će jamčiti da će emisija u zrak sa UPOV-a biti takva da kakvoća zraka na granicama parcele UPOV-a ne prelazi vrijednosti prikazane u nastavku:

Granične vrijednosti kakvoće zraka mjerene na granici područja UPOV-a	
Amonijak	100 µg/m ³ (vrijeme usrednjavanja - 24 sata)
Sumporovodik (H ₂ S)	7 µg/m ³ (vrijeme usrednjavanja - 1 sat) 5 µg/m ³ (vrijeme usrednjavanja - 24 sata)
Merkaptani	3 µg/m ³ (vrijeme usrednjavanja - 24 sata)

4.1.5 Zahtjevi za buku

Buka izmjerena na granicama područja Postrojenja te u radnom okruženju mora biti usklađena sa sljedećim Hrvatskim zakonima:

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08).

Izvođač je dužan uzeti u obzir zahtjeve koji se odnose na buku iz Lokacijske dozvole te Studije utjecaja na okoliš (ukoliko je primjenjivo).

Izvođač će pripremiti tehnička rješenja za prevenciju buke i uznemiravanja, sukladno Studiji utjecaja na okoliš i Hrvatskim zakonima, kako je prethodno navedeno.

Izvođač će garantirati da razine buke koju proizvodi Postrojenje neće premašiti sljedeće granične vrijednosti:

Granične vrijednosti buke tijekom rada Postrojenja na granicama područja Postrojenja	
Razine buke tijekom dana	80 dB(A)
Razine buke tijekom noći	

Izvođač će garantirati da razine buke tijekom izgradnje Postrojenja neće premašiti sljedeće granične vrijednosti:

Granične vrijednosti buke tijekom izgradnje Postrojenja na granicama područja Postrojenja	
Razina buke	65 dB(A)
U razdoblju 08:00 – 18:00	Max. 70 dB(A)

O slučaju iznimnog prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom izgradnje, Izvođač je obvezan pisanim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju, Inženjera i Naručitelja, a taj se slučaj mora i upisati u građevinski dnevnik.

4.1.6 Ispuštanje pročišćene otpadne vode

Izvođač će projektirati i izvesti UPOV na način da se crpljenje otpadne vode smanji na najmanju moguću mjeru, uspostavljanjem optimalnog gravitacijskog režima tečenja otpadne vode kroz UPOV do visine vode u Lateralnom kanalu (103,54 m.n.m).

4.1.7 Zaštita od eksplozivne atmosfere

U sklopu projekta, Izvođač će izraditi potrebnu tehničku Ex-dokumentaciju i ishoditi sva potrebna mišljenja i suglasnosti.

Za područja na kojima postoji mogućnost eksplozije, Izvođač će predvidjeti sve mjere potrebne kako bi se eksplozija izbjegla te smanjili efekti eksplozije, ako do nje dođe. Također, Izvođač će u područjima za koje se procijeni postojanje eksplozivne atmosfere, ugraditi adekvatnu opremu (u tzv. S izvedbi).

Sustavi zaštite i oprema u potencijalno eksplozivnim područjima će biti usklađena s ATEX 95 i važećim hrvatskim zakonima. Izvođač će osigurati da sva oprema bude dostavljena s ispravom o sukladnosti proizvođača opreme.

Sukladno Direktivi 99/92/EC i važećim hrvatskim zakonima Izvođač je dužan definirati na kojim lokacijama postoji rizik od eksplozije, klasificirati i zonirati opasna područja, te navesti sve mjere koje Naručitelj (odnosno onaj tko bude upravljao UPOV-om) treba provesti kako bi se zaštitilo osoblje koje će raditi na UPOV-u.

Izvođač će izraditi Studiju zaštite od eksplozivne atmosfere, koja sadrži najmanje sljedeće informacije:

- Procjena rizika od eksplozije
- Mjere zaštite od eksplozije
- Definiranje zona opasnosti
- Održavanje minimalnih zahtjeva.

Informacije će se podijeliti na organizacijske mjere (obuka radnika, itd.) i tehničke mjere (mjere zaštite od eksplozije).

Izvođač je također dužan pridržavati se odredbi važećeg hrvatskog zakonodavstva, posebno, ali ne isključivo sljedećeg:

- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 20/10),
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 34/10),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 86/08, 75/09, 143/12) i
- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju uređaja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06, 106/07).

Nadležna institucija za ova pitanja u Republici Hrvatskoj jest Agencija za prostore ugrožene eksplozivnom atmosferom (Ex-Agencija, <http://www.ex-agencija.hr/>).

4.1.8 Opći zahtjevi za opremu koja će se ugraditi u UPOV

U cilju smanjenja troškova održavanja UPOV-a, Naručitelj postavlja slijedeće zahtjeve za opremu:

- Gdje postoji više paralelnih procesnih linija u UPOV-u, u sve linije će biti ugrađena oprema istih proizvođača.
- Sve crpke jednakog tipa ugrađene u UPOV moraju biti dobavljene od istog proizvođača.
- Sva miješala ugrađena u UPOV moraju biti dobavljene od istog proizvođača.
- Sve zapornice sa elektromotornim pogonima moraju biti dobavljene od istog proizvođača.
- Sva puhalna namijenjena aeraciji istog tehnološkog sklopa ugrađena u UPOV moraju biti dobavljena od istog proizvođača.
- Sva mjerna oprema (mjerjenje protoka, razina, mjerjenja procesnih parametara i sl.) koje će biti ugrađena u UPOV može biti dobavljena od najviše dva (2) proizvođača.
- Svi PLC-ovi ugrađeni u UPOV moraju biti dobavljeni od istog proizvođača.

Za svu opremu koja će biti ugrađena u UPOV i/ili isporučena u okviru ovog Ugovora, Izvođač će osigurati ispunjavanje slijedećih uvjeta:

- Vrijeme odziva servisa od dana obavijesti ovlaštenom servisu:
 - vrijeme odziva na lokaciju UPOV-a najkasnije do kraja slijedećeg radnog dana tijekom razdoblja valjanosti jamstva na pojedinu opremu.
 - Izvođač će Naručitelju po ugradnji opreme dostaviti informacije o predloženom servisu (npr. naziv i sjedište ovlaštenog servisera, planirani servisni intervali, predloženi plan zamjene potrošnih dijelova, optimalno vrijeme provođenja redovnih servisa, očekivano trajanje redovnih servisa/ vrijeme izvan pogona postrojenja i sl.) i
- Vrijeme popravka od dana obavijesti ovlaštenom servisu:
 - maksimalno petnaest (15) dana u slučaju velikih kvarova i
 - maksimalno pet (5) dana u slučaju manjih kvarova tijekom razdoblja valjanosti jamstva na pojedinu opremu. Svaka servisna intervencija mora biti popraćena Zapisnikom o izvršenom servisu potpisanim , nakon uspješnog probnog rada popravljenih dijelova postrojenja, od strane ovlaštenog servisera i Naručitelja.

4.1.9 Opći zahtjevi za rezervnu opremu

Izvođač je dužan dobaviti minimalno slijedeću rezervnu opremu, kako bi se osiguralo nesmetano i neprekidno funkcioniranje UPOV-a tijekom trajanja Ugovora. Rezervna oprema se neće ugrađivati već će se skladištiti na način propisan uputama proizvođača pojedine opreme.

- Za sve jednake grupe crpki (Q,h) za otpadnu vodu potrebno je dobaviti minimalno jednu rezervnu crpku jednakih tehničkih karakteristika, proizvedenu od istog proizvođača
- Za sve jednake grupe crpki (Q,h) za mulj potrebno je dobaviti minimalno jednu rezervnu crpku jednakih tehničkih karakteristika, proizvedenu od istog proizvođača
- Za svaki blok za doziranje kemikalija jednake grupe crpki za doziranje kemikalija potrebno je dobaviti minimalno jednu rezervnu crpku jednakih tehničkih karakteristika, proizvedenu od istog proizvođača
- Minimalno jedan komad ljestvi izrađenih od nehrđajućeg čelika AISI 304L, promjenjive visine, kojima se osigurava siguran pristup radnika u najdublji bazen, na najviši objekt te u sve bazene i na sve objekte, za potrebe održavanja. Dopuštena je i dobava više komada ljestvi fiksne visine, izrađenih od nehrđajućeg čelika AISI 304L, uz uvjet da je osiguran pristup svim objektima.

- Za sve jednake grupe elektromotornih ventila, potrebno je dobaviti minimalno jedan rezervni ventil jednakih tehničkih karakteristika, proizведен od istog proizvođača, uključivo i elektromotor sa svim pripadnim armaturama
- Grablje za ručno čišćenje rezervnog kanala („bypassa“) grube rešetke
- Sva potrebna maziva i spojne elemente (pločice, vijke, matice...) dostatne za rad Postrojenja u periodu od 24 mjeseca

4.2 Zahtjevi prema tehnološkim cjelinama i/ili objektima

Ponuditelj je dužan u Ponudi dostaviti tehnološke proračune procesa sukladno važećim standardima sa područja EU, kao npr. njemačkim DWA (nekadašnji ATV-DVWK) standardima.

4.2.1 Glavni dovodni kolektori

Glavni kanalizacijski kolektori kojima se sada otpadne vode dovode u blizinu lokacije UPOV-a su:

-F1, DN 800 mm, kota dna 101,53

-J1, DN800 mm, kota dna 102,85

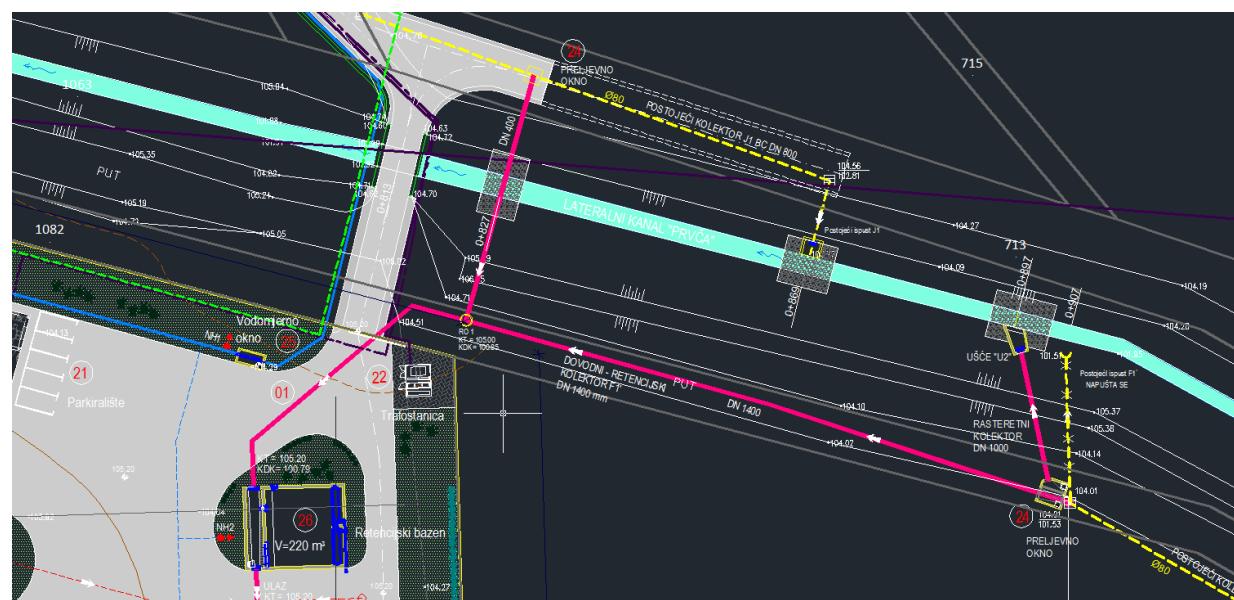
Izvedeni su do neposredne blizine planirane lokacije UPOV-a, a završavaju izvedenim privremenim ispustima u Lateralni kanal.

Kako bi se otpadna voda dovela do UPOV-a potrebno je produžiti kolektore F1 i J1, odnosno otpadnu vodu dovesti do UPOV-a.

Predmet ovog ugovora je projektiranje i izgradnja produžetaka glavnih dovodnih kolektora otpadnih voda s pripadnim građevinama do prvog objekta UPOV-a, odnosno potrebno je otpadne vode sa dva postojeća privremena ispusta dovesti na UPOV.

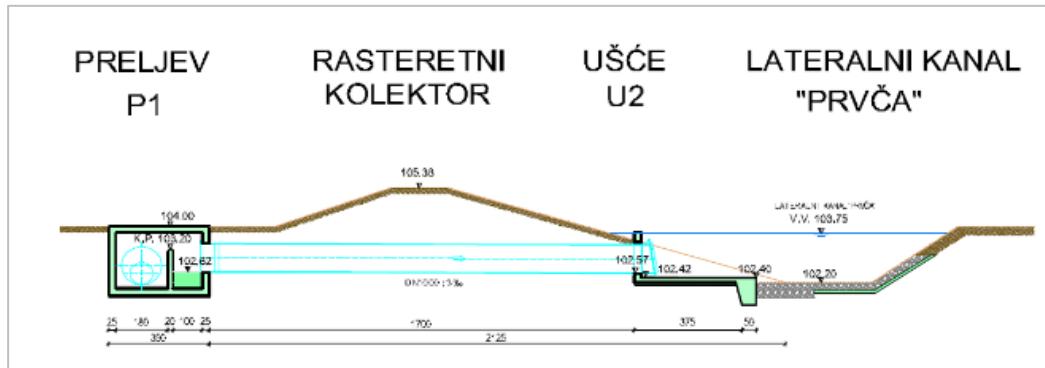
Idejnim projektom Naručitelja, priključenje otpadnih voda aglomeracije Nova Gradiška, izvršeno je na sljedeći način: dovodni kolektor F1, nakon preljevnog okna P1, produžen je do retencijskog bazena na lokaciji uređaja, a dovodni kolektor J1 produžen je i ispod lateralnog kanala spojen na produženi dovodni kolektor F1.

Skica dovodnih kolektora do UPOV-a iz idejnog projekta Naručitelja (crvena boja-dovodni kolektori).



-Na dovodnom kolektoru F1 projektirano je novo preljevno oko P1 sa novim ispusnim kolektorom za oborinske vode duljine cca 17 m, DN 1000 mm i ušćem U2 sa ugrađenim sustavom za sprječavanje ulazka vode iz lateralnog kanala u sustav kanalizacije za vrijeme visokih voda. Dovodni kolektor F1 produžen je u duljini od cca 125 m, od postojećeg krajnjeg revizijskog okna (kota dna 101,53) na postojećem kolektoru J1 do lokacije UPOV.

Poprečni presjek Lateralnog kanala na mjestu preljeva P1, prije dotoka na UPOV.



-Dovodni kolektor J1 projektiran je od postojećeg (zadnjeg) preljevnog okna kolektora (kota dna 102,85) do spoja na kolektor F1 ispod Lateralnog kanala u duljini od cca 35 m.

Ponuditelj je slobodan ponuditi i drugačije rješenje dovodnih kolektora, priključenje kolektora F1 i kolektora F2 na UPOV, uz uvažavanje ostalih zahtjeva Naručitelja.

Ukoliko Izvođač kroz tehničku dokumentaciju predviđa različito mjesto i način priključenja postojećih kolektora, odnosno otpadnih voda aglomeracije Nova Gradiška, dužan je novim hidrauličkim proračunom dokazati funkciranje sustava i na vrijeme upozoriti Inženjera.

Nove kolektore potrebno je izvesti uz korištenje materijala kojima se osigurava jednostavna ugradba, jeftinija izvedba, njihova vodonepropusnost. Potrebno ih je opremiti objektima nužnim za pravilno funkciranje sustava (revizijska, spojna i preljevna okna). Kolektori moraju biti ugrađeni na način, da se spriječi taloženje mulja u kanalima.

4.2.2 Retencijski bazen

Idejnim projektom Naručitelja retencijski bazen projektiran je kao završni objekt dovodnog (retencijskog) kolektora F1, volumena 220 m^3 .

Hidrauličkim modelom, uvezši u obzir maksimalno dopuštene vrijednosti koncentracija u vodama koje se preljevaju, izračunat je dotok tijekom kišnog razdoblja od cca 300 l/s ($1.080 \text{ m}^3/\text{h}$), a što po podsustavima iznosi sljedeće:

- istočni podsustav, max mješoviti dotok kolektora „F“ 160 l/s ($576 \text{ m}^3/\text{h}$)
- zapadni podsustav, max mješoviti dotok kolektora „J“ 140 l/s ($504 \text{ m}^3/\text{h}$)

Slijedi da je potrebno retencirati (zadržavati) $385 \text{ m}^3/\text{h}$ tijekom maksimalnog sata.

Ponuditelj je slobodan prema svom idejnog rješenju UPOV-a, odnosno rješenju glavnih dovodnih kolektora projektirati volumen i lokaciju retencijskog bazena na lokaciji UPOV-a, uvažavajući ostale zahtjeve Naručitelja.

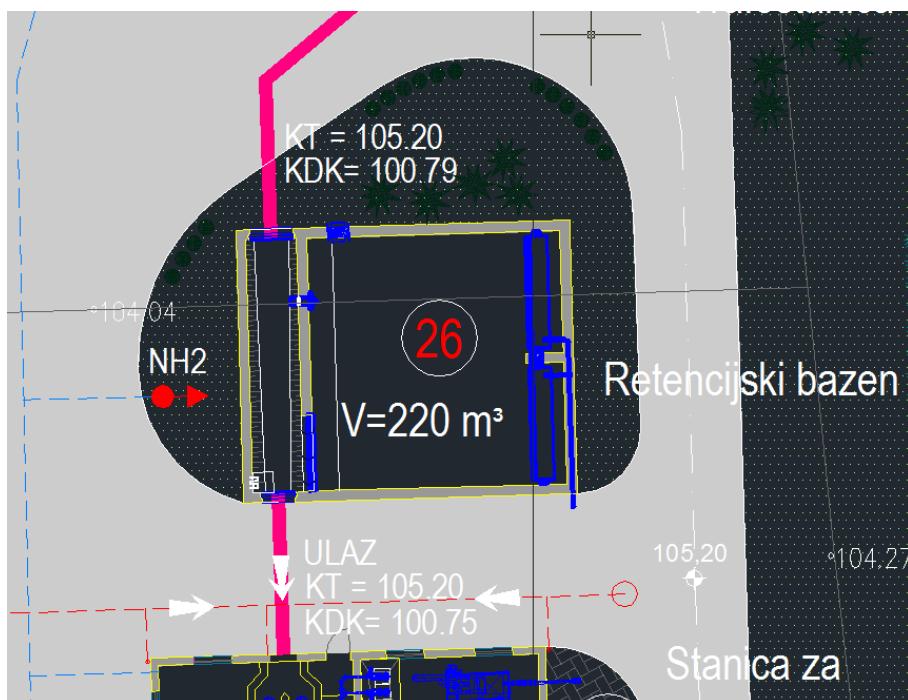
Građevina mora biti vodonepropusna.

Retencijski bazen mora imati:

- sustav za automatsko pražnjenje retencirane vode
- sustav za automatsko čišćenje taloga iz bazena
- sustav za sprječavanje širenja neugodnih mirisa iz bazena

Za pranje, odnosno čišćenje retencijskog bazena mora biti omogućena upotreba pročišćene otpadne vode.

Skica iz idejnog projekta Naručitelja



4.2.3 Mehanički tretman

Izvođač će svojim tehničkim rješenjem za tehnološku cjelinu Mehaničkog tretmana otpadnih voda predvidjeti minimalno sljedeće objekte:

1. Objekt grube rešetke
2. Crpna stanica
3. Objekt fine rešetke i aeriranog pjeskolova-mastolova

Objekt stanice za prihvata sadržaja septičkih jama

Objekt grube rešetke

Izvođač je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt grube rešetke:

- Građevinski, objekt grube rešetke mora biti projektiran s minimalno 2 kanala i to:
 - Oba radna kanala koji se opremljuju automatskom grubom rešetkom
- Oba kanala moraju biti opremljeni zapornicama na početku i kraju kanala koje se koriste u slučaju zastoja ili kvara na gruboj rešetki, tj. osiguran je obilazni tok linije vode u slučaju kvara ili potreba za servisiranja jedne linije.
- Grube rešetke kumulativno moraju minimalno zadovoljavati kapacitet jednak maksimalnom „kišnom“ protoku ($Q_{\text{comb,max}}$) i pri blokiranosti 20% površine rešetke.
- Gruba će automatska rešetka biti maksimalnog svjetlog otvora (širine) od 60 mm i opremljena automatskim sustavom za ispiranje otpadnog materijala, kompaktiranje i odlaganje materijala u kontejner.
- Materijal izdvojen na gruboj rešetki se odlaže u standardni kontejner zapremnine min. 5 ili 7 m^3 . Izvođač je dužan osigurati dovoljno kontejnera za skladištenje tjedno izdvojenog otpada pri maksimalnom opterećenju Postrojenja. Kontejneri će biti otporni na agresivno djelovanje medija koji se odlaže u njih i moraju biti opremljeni kotačima.
- Grube rešetke (svi dijelovi koji mogu doći u kontakt s otpadnom vodom ili otpadom) i zapornice moraju biti izrađene od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg.
- Rad automatske grube rešetke u automatskom radu upravljan je razlikom razine vode ispred i iza rešetke (koje je potrebno mjeriti ultrazvučnim mjeračima nivoa).
- Sklop grube rešetke će biti zatvoren, kanali pokriveni punim pločama i Izvođač mora predvidjeti odsisavanje onečišćenog zraka iz grube rešetke i građevine u kojoj se nalaze grube rešetke te njegovo pročišćavanje.
- Grube rešetke moraju imati pripadajući elektro ormari za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s centralnim NUS-om.

Crpna stanica

Izvođač je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt crpne stanice:

- Mjerodavni protoci za dimenzioniranje su: $Q_{\text{Comb,max}}$ i $Q_{\text{DW,max}}$ definirani u poglaviju **Pogreška! Izvor reference nije pronađen..**
- Za potrebe crpne stanice, Izvođač je dužan ugraditi minimalno 2 radne crpke i minimalno 1 rezervnu crpu.
- Crpna stanica će biti opremljena potopnim centrifugalnim crpkama.
- Visinu dizanja crpne stanice (H) Izvođač će definirati sukladno svom tehničkom rješenju i dokazati izračunom vremena trajanja gravitacijskog tečenja otpadne vode kroz UPOV i prikazom hidrauličke linije toka vode kroz sve objekte.
- Svaka crpka (uključujući i rezervnu/e) mora biti opremljena frekventnom regulacijom rada, koja se regulira sukladno tehničkom rješenju Izvođača.
- U crpnoj stanicici mora biti ugrađen nivo prekidač za sprječavanje rada crpki "na suho".
- Svi ugrađeni ventili moraju biti na suhom dostupnom mjestu (šaht ili radna platforma).
- Crpna stanica mora imati pripadajući elektro ormari za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.

- Režim rada crpki će biti promjenjiv i prilagođen ulaznom dotoku. Crpke će raditi naizmjenično tako da se jednoliko troše (tj. da uvijek imaju podjednak broj sati rada) što će kontrolirati lokalni PLC.
- Potrebno je osigurati servisnu pruga izrađenu od konstrukcijskog čelika DIN St37, prebojana sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabranih crpki. Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od čelika AISI 304 ili boljeg.

Izvođač je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva za crpke:

- Crpke će biti potopljenog tipa za otpadne vode iz DIN GGG40 s pripadajućom armaturom i fazonima iz nehrđajućeg čelika AISI 304 (ili boljeg AISI 316) i nodularnog lijeva (DIN GGG40), prirubnice PN10.
- Sve crpke će biti opremljene dvostrukom mehaničkom brtvom (gornja i donja). Sve crpke će biti opremljene sustavom signalizacije propuštanja mehaničke brtve (prodor vode u stator), termičkom zaštitom namotaja i relejem za nadzor.
- Dvije mehaničke brtve motora će biti izrađene od koroziski otpornog silicij ili volfram karbida ili jednakovrijednog materijala i biti će podmazivane odgovarajućim mazivom.
- Senzor prodora vode također mora biti ugrađen u crpke i prekinuti rad u slučaju propuštanja mehaničkih brtvi.
- Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, odgovarajuće duljine, adekvatno zaštićen.
- Svaka crpka će biti izolirana vlastitim zasunom montiranim na tlačnom cjevovodu.
- Potopljeni motori crpki će imati namotaje otporne na vlagu i biti će montirani u vodonepropusnim kućištima. Motori svih crpki će imati statore u F ili H klasi izolacije prema IEC 34-1 i mehaničku zaštitu klase IP68 prema HRN EN 60529. Kućište motora će biti od nodularnog lijeva. Motori crpki će biti klase učinkovitosti najmanje IE3 prema HRN EN 60034-30.
- Vratilo svih crpki će biti izrađeno od čelika AISI 431. Svi vijci na crpki, ostali dodatni materijal, uvodnice kablova i ručka za podizanje će biti izrađeni od čelika AISI 304 ili boljeg. Lanci, vodilice i kuke za podizanje crpki će također biti izrađeni od čelika AISI 304 ili boljeg.
- Crpke će biti odgovarajuće antikorozivno zaštićene, minimalno dvostrukim epoksidnim premazom ukupne debljine premaza od min. 300 µm.
- Sva armatura i cjevovodi unutar crpnih stanica će biti odgovarajućeg nazivnog tlaka. Po mogućnosti, sva zavarivanja dijelova instalacije iz nehrđajućeg čelika odraditi radionički u zaštitnoj atmosferi iznutra i izvana (argon).
- Zabranjena je uporaba pocinčanih vijaka i matica. Potrebno je koristiti vijke i matice od materijala sukladnog materijalu cijevi.
- Životni vijek ležajeva crpki će biti min. 50.000 sati L_{10,H} kako je definirano ISO 281:2007 normom za izračun ležajnih omjera i vijeka trajanja pod maksimalnim opterećenjem.
- Svaka crpka biti će opremljena s manometrom/tlakomjerom na usisnoj i tlačnoj strani, postavljeni okomito.

Prihvatljivost hidrauličkih značajki crpke proizvođač će garantirati prema normi EN ISO 9906:2012/annex 2A. Oznake na crpkama moraju biti istaknute prema navedenoj normi.

Objekt finog sita i aeriranog pjeskolova-mastolova

Pjeskolove-mastolove Izvođač može izvesti kao zasebne jedinice ili kao kompaktni predtretman s integriranim finim sitima i aeriranim pjeskolovom-mastolovom, ovisno o svom tehničko-tehnološkom rješenju.

Zahtjevi za fina sita

Izvođač je dužan, u slučaju da svojim tehničkim rješenjem predviđa odvojenu izvedbu finih sita i pjeskolova-mastolova, pridržavati se slijedećih zahtjeva za fina sita:

- Građevinski, fina sita moraju biti projektirana i izvedena s min. 2 jednakih kanala, svaki opremljen jednakim automatskim finim sitom.
- Oba kanala moraju biti opremljeni zapornicama na ručni pogon na početku u kraju kanala, koje se koriste u slučaju zastoja ili kvara na automatskom finom situ.
- Fina sita moraju zajedno minimalno zadovoljavati kapacitet jednak maksimalnom „kišnom“ protoku ($Q_{comb,max}$) i pri blokiranosti 20% površine sita.
- Otvori automatskih finih sita moraju imati svjetlu širinu maksimalno 6 mm.
- Automatska fina sita moraju biti opremljena automatskim sustavom za ispiranje i kompaktiranje otpadnog materijala. Ventili i sapnice su prilagođeni za rad s pročišćenom otpadnom vodom.
- Izdvajanje otpada s mikrosita vrši se pomoću pužnice u sklopu mikrosita. Sustav za transport izdvojenog otpada s mikrosita pomoću pužnih transporteru ili hidrauličkim transportnim kanalima.
- Materijal izdvojen na finim sitima se odlaže u standardne kontejnere volumena 5 ili 7 m³. Izvođač je dužan osigurati dovoljno kontejnera za skladištenje tjedno izdvojenog otpada pri maksimalnom opterećenju Postrojenja. Kontejneri će biti otporni na agresivno djelovanje medija koji se odlaže u njih i moraju biti opremljeni kotačima.
- Svi dijelovi sita u kontaktu s otpadnom vodom moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg.
- Rad automatskih finih sita u automatskom radu upravljan je razlikom razine vode ispred i iza rešetke koje je potrebno mjeriti ultrazvučnim mjeračima nivoa čija je ugradnja također obveza Izvođača.
- Sita moraju imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- Izvođač je dužan u prostoriji gdje su smještene fine rešetke osigurati minimalnu temperaturu od 10 °C kao zaštitu od smrzavanja.

Radi smanjenja troškova zbrinjavanja te poboljšanja kvalitete nastalog otpada, otpad nastao na automatskim mikrositima dodatno se obrađuje pranjem i presanjem u posebnom uređaju. Svi dijelovi ispirača otpada u kontaktu s otpadom izdvojenim na sitima moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg uključivo korito i pužnicu za otpadni materijal.

Izvođaču je omogućeno da samostalno odabere način transporta izdvojenog otpada sa automatske grube rešetke, finih sita i prihvratne stanice za septičke jame. Prilikom odabira obratiti posebnu pažnju na uvjete servisnog pristupa pojedinoj opremi.

Zahtjevi za aerirani pjeskolov-mastolov

Izvođač je dužan, u slučaju da svojim tehničkim rješenjem predviđa odvojenu izvedbu finih sita i pjeskolova-mastolova, pridržavati se slijedećih zahtjeva za aerirani pjeskolov-mastolov:

- Aerirani pjeskolov-mastolov mora biti izведен s 2 jednake paralelne linije, svaka minimalnog kapaciteta $Q_{\text{comb,max}} / 2$.
- Svaka linija pjeskolova-mastolova mora imati neovisnu jedinicu za aeriranje i distribuciju zraka. Izvođač je dužan ugraditi i jedno (1) rezervno puhalo kapaciteta dostaognog za jednu liniju pjeskolova-mastolova
- Svaka linija pjeskolova-mastolova mora biti opremljena mosnim zgrtačem pijeska. Pijesak se crpi u klasirer pijeska te se pužnim transporterom odlaže u standardni kontejner zapremnine od 5 ili 7 m^3 . Učinkovitost separacije klasirera će biti min. 90% za veličinu čestica od 0,20 mm. Izvođač je dužan osigurati dovoljno kontejera za skladištenje tjedno izdvojenog otpada pri maksimalnom opterećenju Postrojenja. Kontejneri će biti otporni na agresivno djelovanje medija koji se odlaže u njih i moraju biti opremljeni kotačima.
- Masnoće se odstranjuju u uzdužnu komoru za skupljanje masti, odvojenu pomoću potopnih lamela. Masti se prikupljaju pomoću zgrtača u spremnik. Iz spremnika se crpe pomoću ekscentrične crpke u standardni kontejner zapremnine. Izvođač je dužan osigurati dovoljno kontejera za skladištenje tjedno izdvojenih masnoća pri maksimalnom opterećenju Postrojenja. Kontejneri će biti otporni na agresivno djelovanje medija koji se odlaže u njih.
- Sva hidromehanička oprema mora biti izrađena od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg.
- Za aerirani pjeskolov-mastolov mora biti osiguran automatski rad. Pjeskolov mastolov mora imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- Izvođač je dužan u prostoriji gdje su smješteni aerirani pjeskolovi-mastolovi osigurati minimalnu temperaturu od 10°C kao zaštitu od smrzavanja.

Zahtjevi za kompaktnu izvedbu finih rešetki i pjeskolova-mastolova

Izvođač je, u slučaju da svojim tehničkim rješenjem predviđa kompaktnu izvedbu finih sita i pjeskolova-mastolova, dužan pridržavati se slijedećih zahtjeva:

- Oprema kompaktnog uređaja mora minimalno zadovoljavati protok od $Q_{\text{comb,max}}$. Svi dijelovi kompaktnog uređaja moraju biti izvedeni u min. 2 linije. Kompaktni uređaj mora sadržavati:
 - Finu rešetku sa otvorima svijetle širine maksimalno 6 mm.
 - Preša za ispiranje sadržaja fine rešetke i pužni transporter.
 - Aerirani pjeskolov – mastolov uključivo pripadno puhalo.
 - Sustav za odvajanje pijeska, klasirer pijeska i pužni transporter.
 - Sustav za odvajanje masti.
 - Zaobilazni vod (by-pass).
 - Otpad i pijesak se odlaže u standardne kontejnere zapremnine 5 ili 7 m^3 . Izvođač je dužan osigurati dovoljno kontejera za skladištenje tjedno izdvojenog otpada pri maksimalnom opterećenju Postrojenja. Kontejneri će biti otporni na agresivno djelovanje medija koji se odlaže u njih i moraju biti opremljeni kotačima.
 - Standardni kontejner za masti. Izvođač je dužan osigurati dovoljno kontejera za skladištenje tjedno izdvojenih masnoća pri maksimalnom opterećenju Postrojenja. Kontejneri će biti otporni na agresivno djelovanje medija koji se odlaže u njih.
- Svi metalni dijelovi kompaktnog uređaja moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg.
- Za kompaktni uređaj mora biti osiguran automatski rad. Kompaktni uređaj mora imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.

Izvođač je dužan u prostoriji gdje je smješten kompaktni uređaj osigurati minimalnu temperaturu od 10 °C kao zaštitu od smrzavanja.

Objekt stanice za prihvat sadržaja septičkih jama

Izvođač je dužan pridržavati se slijedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt stanice za prihvat sadržaja septičkih jama:

Potrebno je predvidjeti objekt stanice za prihvat sadržaja septičkih jama kapaciteta minimalno 50 m³.

Zahtjevi za objekt stanicu za prihvat sadržaja septičkih jama:

- Oprema stanice za prihvat sadržaja septičkih jama mora sadržavati:
 - Prešu za ispiranje materijala izdvojenog na rešetki i pužni transporter.
 - Otpad s rešetke se odlaze u standardne kontejnere. Izvođač je dužan osigurati dovoljno kontejnera za skladištenje tjedno izdvojenog otpada pri maksimalnom opterećenju Postrojenja. Kontejneri moraju biti opremljeni kotačima.
 - Rad jedinice za prihvat mulja iz septičkih jama mora biti nadziran iz centralnog NUS-a i imati mogućnost zapisa slijedećih informacija:
 - Identifikaciju vozača vozila koji dovozi sadržaj spetičkih jama,
 - Podrijetlo sadržaja,
 - Ukupnu količinu dovezenog sadržaja,
 - Datum i vrijeme,
 - Podaci se prenose i evidentiraju u NUS.
 - Svi metalni dijelovi stanice za prihvat sadržaja septičkih jama moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg.
- Cjevovod za prihvat će biti izведен sa elektromotornim ventilom i priključkom (brzom spojnicom) za kamione. Priključno mjesto će biti smješteno na vanjskom zidu objekta.
- Podzemni bazen volumena minimalno 50 m³ za prijem sadržaja septičkih jama sa potopnim mikserom s aeracijom i potopnom crpkom (1 radna i 1 pričuvna), ultrazvučnim mjeračem nivoa i nivo prekidačem.
- Jedinica za prihvat sadržaja septičkih jama mora imati pripadajući elektro ormari za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- Izvođač će ugraditi sustav grijanja, kako bi se osigurala minimalna temperatura od 10 °C kao zaštita od smrzavanja.

4.2.4 Spoj mehaničke obrade i biološke obrade otpadne vode

Spoj između mehaničke obrade i biološke obrade može biti ili cijevima ili u kanalskoj izvedbi (s odgovarajućim poklopcima kako bi se spriječilo širenje neugodnih mirisa, ukoliko to Izvođač ocijeni potrebnim svojim tehničkim rješenjem).

Protok iz aeriranog pjeskolova-mastolova prema sabirnim bazenima će biti mjerен kako slijedi žlijebnim ili elektromagnetskim mjeračem protoka.

Cijevi, zapornice, poklopci i drugi metalni dijelovi moraju biti izvedeni od čelika AISI 304 ili boljeg.

Za potrebe analize, Izvođač će izvesti jedan spoj za automatski kompozitni uzorkivač u otvorenoj izvedbi za 24 satna uzorka s ugrađenim hlađenjem uzoraka i ugraditi uzorkivač.

Otpadna voda nakon mehaničkog tretmana ide u liniju za biološki tretman obrade otpadnih voda primjenom tehnologije aktivnog mulja. Distribucija otpadne vode može biti omogućena glavnim cjevovodom koji dijeli ulazni kanal (liniju) u onoliki broj kanala (linija cjevovoda) koju je predvidio Izvođač za potrebe podjele hidrauličkog opterećenja za dio biološkog bazena koji treba biti u pogonu. Dotok mora biti izведен cjevovodima ili kanalima na kojem će biti elektromagnetsko praćenje protoka i/ili uz opciju automatskog rada ventila za kontrolu ispusta za pojedine utoke u biološke bazene (reaktore).

4.2.5 Biološki stupanj pročišćavanja otpadnih voda

Izvođač je dužan pridržavati se slijedećih specifičnih zahtjeva vezano na tehnološku cjelinu Biološki tretman – linija vode.

Izvođač je dužan izraditi tehnološko rješenje biološkog pročišćavanja otpadnih voda tehnologijom aktivnog mulja.

Napomena: Ukoliko se izgradi uređaj sa patentiranim tehnologijom, izvođač je dužan pokriti sve troškove patenta za vrijeme redovite upotrebe (minimalno 30 godina) UPOV-a.

Naručitelj neće preuzeti dodatne troškova za vrijeme redovite upotrebe osim pogonskih troškova, troškova održavanja i amortizacije.

Osnovni zahtjevi za tehnološku cjelinu biološkog tretmana otpadnih voda:

Biološka obrada mora omogućiti redukciju BPK₅, KPK, suspendiranih tvari, fosfora i dušika (do postizanja zahtjeva navedenih u poglavlju 4.1.2. Zahtjevi za effluent).

Izvođač je dužan tehnološku cjelinu Biološki tretman – linija vode predvidjeti u onolikom broju linija prema svom tehničkom rješenju kako bi zadovoljio rad minimalno 50 % rada ulaznog biološkog opterećenja tretmana linije vode uz odvijanje cjelovitog tehnološkog procesa .

Izvođač je dužan tehnološku cjelinu Biološki tretman – linija vode predvidjeti u minimalno dvije **jednake** linije u kojima se odvijaju jednaki tehnološki procesi.

Izvođač će svojim tehnološkim rješenjem definirati broj, veličinu i oblik bazena i pripadnih objekata tehnološke cjeline Biološkog tretmana – linija vode.

Sustav mjerena i automatskog vođenja procesa Izvođač će predvidjeti sukladno svojem tehnološkom rješenju, na način da će tehnološki proces biti u potpunosti nadziran i upravljan u svrhu postizanja optimalnih rezultata uz korištenje modula za upravljanje i optimiranje procesa te praćenja vođenja procesa prama Zahtjevima Naručitelja.

- Sva oprema koja se ugrađuje u liniju vode mora biti nova i nekorištena, visoke učinkovitosti. Dijelovi opreme koji su u kontaktu s otpadnom vodom će biti iz nehrđajućeg čelika. Korišteni nehrđajući čelik će biti AISI 304 ili bolji.

Zahtjevi za sustav aeracije:

- Sustav aeracije će definirati Izvođač svojim tehničko-tehnološkim rješenjem.
- Sustav aeracije treba biti osiguran sustavom koji osigurava aeraciju dovoljnju za normalni prirast i rad aktivnog mulja, a sukladno tehnološkom rješenju Izvođača.
- Sustav aeracije će imati standardnu aeracijsku učinkovitost (SAE) sukladno DWA-M 209 od minimalno 2 kg O₂/kWh u propisanim uvjetima testiranja (T=20°C, koncentracija otopljenog kisika 0,0 mg/l u čistoj pitkoj vodi). Izvođač će standardnu aeracijsku učinkovitost (SAE) iskazati u kg O₂/kWh dokazati potvrdom o tvorničkom testiranju u propisanim uvjetima u svemu sukladno DWA-M 209.
- **U slučaju primjene difuzorske aeracije:** broj i kapacitet difuzora će biti definiran od strane Izvođača. Difuzori će biti jednoliko raspodijeljeni po dnu bazena svake zone da bi se spriječilo stvaranje mrvih zona. Membrane difuzora će biti izvedene od silikonskih materijala ili EPDM-a otpornog na začepljenje. Grupe difuzora će biti montirane na zasebne jedinice (izvedene iz nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg) koje je moguće isključiti iz sustava opskrbe zrakom i podignuti iznad nivoa vode kako bi se omogućio popravak i/ili zamjena dijelova. Cijevni razvodi će biti iz nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg. Kombinacija sa primjerenum PEHD ili PP cijevima je dozvoljena. Svaki difuzor mora biti sigurno pričvršćen za primjerenou postolje sa potpornim prstenom i kružnim brtvama. Ploča i potporni prstenovi moraju biti od PVC-a ili slično otpornog plastičnog materijala. Pričvršćenje vijcima nije dozvoljeno.
- **U slučaju primjene sustava za aeraciju sistemom rotacijskih prstenova na osovinama,** rotirajući aeratori trebaju biti konstruirani za rad sa mogućnošću reguliranja uronjavanja ploča tako da se brzine prijenosa kisika i zahtjevi snage mogu mijenjati s tokom i zahtjevima obrade otpadne vode. Rotirajući osovinski sklopovi moraju biti od materijala otpornog na korozijske uvjete i prilagođeni mediju tipičnom za medij otpadnih voda. Pogonski mehanizam svakog kompleta sustava za aeriranje treba se sastojati od motora sa stalnom brzinom i držača osovine AGMA razreda II ili ISO 3448., spiralnog reduktora dimenzioniranog za 24-satni neprekidan rad s dopuštenim umjerenim udarnim opterećenjima. Motor i reduktor moraju biti prilagođeni i za vanjski rad i vanjske utjecaje.
- Svi motori trebaju biti regulirani i upravljeni varijabilnim načinom rada.
- Na cijevi koje su spojene sa aeratorima, a služe za opskrbu zrakom, Izvođač je dužan na najvišim točkama ugraditi elektro pogonjene ventile u svrhu odzračivanja ili ispuštanja kondenzirane vode.
- Sustav aeracije će imati mogućnost automatskog i ručnog rada.
- Sustav aeracije će biti reguliran sa leptirastim ventilima koji su upravljeni elektromotornim pogonom i isti će biti povezani u elektro ormar i spojen na PLC.
- Puhala za aeraciju moraju biti upravlјana pomoću frekvencijskih pretvarača.
- Mjerenje tlaka je kontinuirano na zajedničkim (glavnim) cijevima za transport zraka sa mjeracima tlaka.
- Kapacitet puhala za aeraciju mora biti dostatan za osiguranje dobave zraka za maksimalni protok i bioško opterećenje.

- Potrebno je osigurati rezervno puhalo kapaciteta min. 50% ukupne dobave zraka za maksimalni protok i biološko opterećenje.
- Motori puhala će biti klase učinkovitosti najmanje IE3 prema HRN EN 60034-30.
- Puhala će biti izvedena sa zaštitnim kućištem u vidu akustičke izolacije izvedenom od pocinčanog čeličnog lima ili jednakovrijedno.
- Motori puhala će imati statore u F ili H klasi izolacije prema IEC 34-1.
- Puhala će biti opremljena brojačem sati rada i integriranim sustavom za smanjenje pulzacije.
- Puhala će biti izrađena za rad u temperaturama okoline od max. -10°C do min. 40°C.
- Puhala moraju imati pripadajuće elektro ormare za upravljanje te PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- Svako puhalo će biti opremljeno sa svim potrebnim instrumentima i ventilima. Vođenje cijevi za razvod zraka će biti projektirano i izvedeno na način da se spriječi eventualna šteta na cijevima i betonu uzrokovanu vibracijama i termičkom ekspanzijom.
- Ulaz zraka u puhala će biti preko filtra koji pročišćava zrak do mjere koje zahtijevaju odabrani difuzori.

Distribucijske cijevi za zrak izvan građevine u kojoj su smještena puhala će biti ukopane i biti će izrađene od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg.

Zahtjevi za doziranje sredstva za obaranje fosfora:

Uklanjanje fosfora će biti što je više moguće biološkim putem. Kemijsko obaranje (precipitacija) fosfora će biti korišteno u slučajevima kada biološko uklanjanje fosfora nije dostatno za postizanje zahtjeva za maksimalnom dozvoljenom koncentracijom fosfora u efluentu. Odabir precipitanta je predmet Izvođačevog tehničko-tehnološkog rješenja.

Opseg posla Izvođača uključuje projektiranje, izvedbu, nabavu, dopremu i ugradnju stанице za kemijsko doziranje sa svom pripadajućom elektro i strojarskom opremom, bazenima, ventilima, cijevima, kablovima i upravljanjem.

Zahtjevi:

- Doziranje precipitanta će biti kontrolirano procesnim uvjetima sa mogućnosti lokalnog upravljanja i kontrolom pomoću NUS-a. Status i količine doziranja će se dostavljati u NUS.
- Doziranje će imati mogućnost ručnog i automatskog rada.
- Doziranje precipitanta će se odvijati u aeracijskom dijelu predložene tehnologije obrade otpadnih voda sa aktivnim muljem.
- Stanica za kemijsko doziranje će biti smještena u posebnoj prostoriji u jednoj od zgrada, ili u posebnoj zradi ovisno o tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača.
- Minimalno dva cilindrična rezervoara za skladištenje precipitanta će biti izvedena, opremljena sa mjeračima nivoa, usisnim i ispusnim spojevima te izvedeni sa duplim zidovima (tankvana) iz sigurnosnih razloga. Ispred rezervora potrebno je konstruirati tankvan sa kemijski otpornim premazom.
- Volumen rezervoara mora omogućiti kontinuirano 14-dnevno funkcioniranje pod vršnim opterećenjem Postrojenja i pretpostavkom da biološko uklanjanje fosfora ne funkcioniра.

- Svi pripadajući elementi (ventili, zasuni, crpke, dozatori, mjerači i drugo) moraju imati pripadajući elektro ormar za upravljanje s PLC koji mora biti povezan u NUS.

Svi materijali u dodiru s precipitantom moraju biti otporni na koroziju od uporabe precipitanta.

Zahtjevi za crpke i miješala:

- Broj i tip crpki i miješala Ponuditelj će definirati i ponuditi temeljem tehnološkog proračuna, odnosno ponuđene tehnologije.
- Potrebno je predvidjeti za potrebe servisa ugrađene opreme i crpki odgovarajući sustav podizanja:
 - Fiksne sisteme potrebno je predvidjeti u obliku nosača od nehrđajućeg čelika AISI 304L na svim pozicijama crpki i miješala.
 - Ponuditelj mora predvidjeti fiksne i/ili prijenosne dizalice, a ovisno o težini opreme i manipulativnim mogućnostima osoblja na UPOV-u.

4.2.6 Linija mulja

Sav mulj proizveden na UPOV-u mora biti stabiliziran, ugušen i dehidriran.

Minimalni sadržaj suhe tvari u mulju nakon strojne dehidracije mora biti $\geq 22\%$.

Biološki tretman – linija mulja mora sadržavati minimalno slijedeće objekte:

1. Spremnik i zgušnjivač viška mulja sa ili bez crpne stanice za povratni i višak mulja (ovisno o tehnološkom rješenju).
2. Objekt dehidracije.
3. Plato za dehidrirani mulj

Zahtjevi za spremnik i zgušnjivač viška mulja sa ili bez crpne stanice za povratni i višak mulja

Višak mulja tlači se iz biološkog procesa u spremnik i ugušivač mulja. Spremnik dimenzionirati na vrijeme zadržavanja od minimalno 2 dana i mora biti opremljen mješalom.

Broj, oblik i volumen objekata i pripadne opreme ovise o tehnološkom rješenju.

Zahtjevi za objekt dehidracije

Zahtjevi za opremu u objektu dehidracije:

1. Uredaj za dehidraciju mulja:
 - a. Kapacitet uređaja (protok) definira se tehnološkim procesom, a uvjetovan je jedino maksimalnim radnim vremenom dehidracije = 8 sati/dan, 5 dana/tjedan. Kapacitet uređaja određuje Izvođač prema vlastitom projektu, a za maksimalno opterećenje Postrojenja.
 - b. Broj uređaja za dehidraciju mulja biti će minimalno jedan (1).
 - c. Dehidracija mulja provodit će se dekanter centrifugom, vijčanom presom ili filter presom.
 - d. Tijelo uređaja za dehidraciju mora biti izrađeno od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg.
 - e. Sadržaj suhe tvari u mulju nakon dehidracije će biti minimalno 22%.
2. Crpke za mulj, cjevovodi i armature:
 - a. Izvođač je dužan ugraditi minimalno 1 radnu i 1 rezervnu crpku.

- b. Crpke moraju biti opremljene frekvencijskim pretvaračima brzine vrtnje motora.
 - c. Izvođač je dužan izvesti sve pripadne usisne i tlačne cjevovode uključujući sve potrebne ventile i armature.
 - d. Izvođač je dužan izvesti minimalno jedan induktivni mjerač protoka mulja
3. Stanica za automatsku pripremu polimera s dozirnim crpkama
- a. Izvođač je dužan ugraditi minimalno 1 stanicu za automatsku pripremu polimera
 - b. Izvođač je dužan ugraditi minimalno 1 radnu i 1 rezervnu dozirnu crpku.
4. Pužni transporter za dehidrirani mulj i kontejner
- a. Pužni transporter mora biti izrađen od nehrđajućeg čelika AISI 304 ili boljeg.

Dehidrirani mulj biti će pohranjen u standardnim kontejnerima zapremnine 5 ili 7 m³ za transport do mjesta konačnog odlaganja. Broj kontejnera i učvršćene površine osiguravat će skladištenje mulja na lokaciji za razdoblje od minimalno sedam (7) dana pri maksimalnom opterećenju Postrojenja. Kontejneri će biti vodonepropusni i skladišteni pod krovom.

Zahtjevi za objekt dehidracije:

- Objekt mora biti zatvorenog tipa
- Potrebno je osigurati pročišćavanje zraka iz objekta.
- Potrebno je osigurati servisnu prugu izrađena od konstrukcijskog čelika DIN St37, prebojana sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabranog uređaja za dehidraciju. Lunci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od čelika AISI 304L.
- Unutrašnjost objekta mora biti obložena keramičkim pločicama. Na podu protuklizne i kiselo otporne pločice, a na zidovima kiselo otporne do pune visine zida.
- Potrebno je osigurati dovod pitke vode za potrebe čišćenja svih unutarnjih površina i opreme, te sanitarni čvor sa svom potrebno opremom za potrebe pranja osoblja u slučaju dodira sa opasnim tvarima.
- Sanitarni čvor mora sadržavati minimalno prostor sa umivaonikom
- Vanjski prostor objekta za dehidraciju na kojem se predviđa mjesto za kontejnere za dehidrirani mulj mora se izvesti sa nadstrešnicom.

Zahtjevi za plato za dehidrirani mulj

- Izvođač će predvidjeti plato za dehidrirani mulj na lokaciji UPOV-a.
- Izvođač će predvidjeti površinu platoa dostatnu za deponiranje dehidriranog mulja nastalog tijekom 1 godine neprekinutog pogona UPOV-a, sukladno svom tehnološkom rješenju.
- Plato mora biti natkriven, a sve oborinske vode moraju biti prikupljene u interni sustav oborinske odvodnje i pročišćavane na UPOV-u. Minimalna visina nadstrešnice iznosi 4 m.
- Procjedne vode sa platoa potrebno je prikupljati zasebnim sustavom odvodnje i pročišćavati na UPOV-u.
- Izvođač će isporučiti transportno vozilo minimalnog kapaciteta V=2m³ za internu manipulaciju dehidriranim muljem (transport iz objekta dehidracije do privremenog skladišta mulja i utovaranje mulja u kontejnerje). Transportno vozilo mora imati vlastiti pogon, biti takvog tipa da se može kretati po asfaltu ili drugim utvrđenim površinama, utovariti mulj u kontejner.

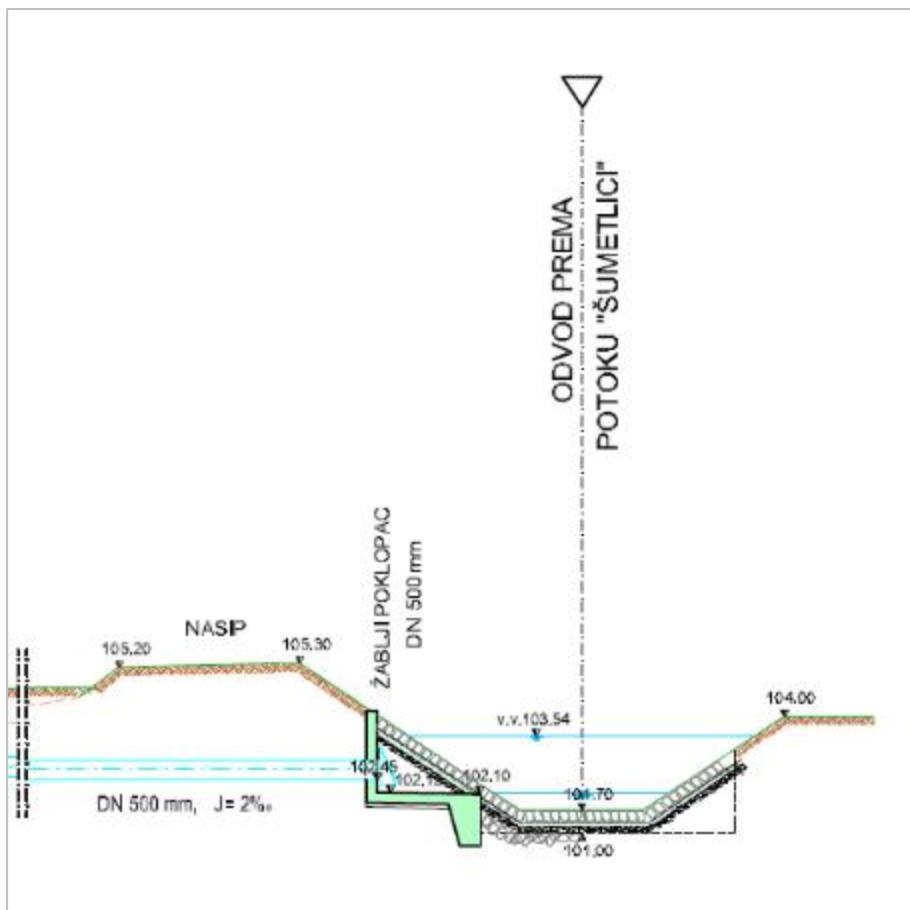
4.2.7 Ispust

Potrebno je osigurati gravitacijsko tečenje pročišćene otpadne vode u recipijent.

Izvođač je dužan odrediti visinski položaj nivelete ispusta u recipijent, ovisno o tehnologiji i nastavno hidrauličkoj liniji toka vode kroz UPOV. Pri tome je Izvođač dužan definirati optimalni odnos visine platoa i kote ispusta.

Ispust efluenta će biti takav da se onemogući povrat voda recipijenta prema UPOV-u pri svakom vodostaju.

Poprečni presjek Lateralnog kanala na mjestu ispusta pročišćenih voda s UPOV NG



4.2.8 Spremnik i crpna stanica pročišćene tehnološke vode

Izvođač će projektirati i izgraditi sustav opskrbe tehnološkom vodom koji se temelji na korištenju pročišćenog efluenta.

Pročišćeni efluent će se koristiti u svrhe pranja sve opreme koja sadrži automatske sustave za samoispiranje (kao što su grube rešetke, fina sita, pužni transporteri i sl.).

Ponuditelj će dimenzionirati spremnik pročišćene otpadne vode i crpnu stanicu na način da je u svakom trenutku osiguran odgovarajući tlak i potreban protok za svaki dio opreme koja se ispira. Tehnički opis, dimenzioniranje (proračun) i pripadne nacrte će Ponuditelj prikazati i obrazložiti u svojim projektima.

Sustav opskrbe tehnološkom vodom uključuje:

- Rezervoare za pohranu;
- Crpnu stanicu;
- Sustav distribucije tehnološke vode i priključne točke.

Ukoliko drži potrebnim, Izvođač je slobodan ugraditi i sustav za dezinfekciju tehnološke vode.

Opseg posla Izvođača uključuje:

Projektiranje, izgradnju, dobavu i instalaciju sustava tehnološke vode, uključivo sustav za proizvodnju tehnološke vode, spremnike, crpnu stanicu, hidrofor i svu pomoćnu opremu, cijevi i kabele.

Zahtjevi:

- Tehnološka voda proizvodi se iz pročišćenog efluenta.
- Izvođač će definirati dnevne potrebe za tehnološkom vodom i maksimalan protok u normalnim radnim uvjetima.
- Volumen spremnika za tehnološku vodu će biti veći ili jednak predviđenoj dnevnoj potrošnji pri vršnom kapacitetu Postrojenja. Za osiguravanje dostatnog tlaka Izvođač će ugraditi hidrofor.
- Broj potrebnih crpki je jedna (1) radna i jedna (1) pričuvna, s izmjeničnim radom.
- Crpna stanica tehnološke vode mora biti fizički povezana nezavisnim sustavom cjevovoda tehnološke vode sa svakom opremom koja zahtijeva ispiranje.
- Crpna stanica će također sadržavati svu opremu i instrumentaciju za potrebe nadzora i upravljanja radom crpki te svu zaštitnu opremu.
- Crpna stanica izvodi se s automatskim i lokalnim upravljanjem te je spojena na NUS Postrojenja.
- Sva priključna mjesta za tehnološku vodu će biti odgovarajuće označena, tekstom i grafički, da se radi o vodi koja nije za piće.

Cjevovodi tehnološke vode i vode za piće će biti različitih boja ili označen na drugi primjereni način.

4.3 Zahtjevi za uređenje lokacije UPOV-a i pripadnu infrastrukturu

4.3.1 Način i uvjeti priključenja građevne čestice/grajevine na javno prometne površine i komunalnu infrastrukturu

Postojeće građevine

Na lokaciji UPOV-a nema postojećih građevina.

Lokacija UPOV-a

Odabrana lokacija ne nalazi se pod utjecajem velikih poplavnih voda, tj plavljenje do sada nije zabilježeno. Ipak, visina velike vode u Lateralnom kanalu (103,80 m.n.m) je pod utjecajem velikih voda Šumetlice (udaljenost od ispusta u Lateralni kanal do ušća u Šumetlicu iznosi 750 m) pa je za dimenzioniranje uređaja uzeta u obzir visina usporne vode koja iznosi cca 104,5 m.n.m. Potrebno je izvršiti nasipavanje na cca 105,20 m.n.m. oko objekata smještenih na sjevernom dijelu lokacije UPOV-a.

Povezivanje na prometnu Infrastrukturu

Povezivanje UPOV-a na prometnu infrastrukturu potrebno je riješiti putem glavne pristupne ceste:

-
- uklopom ulaza na interne prometnice UPOV-a sa pristupnom cestom, uključivo svu infrastrukturu.

Na trasi glavne pristupne ceste, duljine L=1.300 m, potrebno je obnoviti postojeće propuste, pri čemu je iste potrebno proširiti, obzirom da postojeća širina nije dostačna. Širina glavne (asfaltirane) pristupne ceste iznosi 5,50 m + 2×1,00 m (bankina), prema prikazu u detalju, Knjiga 5.

Ponuditelji su dužni predvidjeti izgradnju kompletног novog pristupnog mosta.

Pristup Gradilištu

Za pristup gradilištu koristiti će se trasa pristupne ceste koja je predmet ovog ugovora.

Povezivanje na komunalnu infrastrukturu

Povezivanje UPOV-a na ostalu infrastrukturu potrebno je rješit putem infrastrukturnog puta.

U pojas planiranog infrastrukturnog puta Izvođač će položiti instalacije komunalne infrastrukture (priključak za vodu, plin, struju i telefon) koje zahtijeva izgradnja UPOV-a, a sam priključak izveo bi se na mjestu odvajanja pristupne ceste od naselja Prvča (Ulica Visoka Greda – Nova Gradiška). Na trasi infrastrukturne pristupne ceste, duljine L=600 m, potrebno je obnoviti postojeće propuste, pri čemu je iste potrebno proširiti, obzirom da postojeća širina nije dostačna. Duljina planirane infrastrukturne pristupne ceste i novih komunalnih instalacija iznosi cca 600 m. Širina infrastrukturne pristupne ceste iznosi 5,0 m + 2×0,50 m (bankina), prema prikazu u detalju, Knjiga 5.

Priključak na vodovod

Opskrba vodom osigurat će se priključenjem na postojeću vodovodnu mrežu u Novoj Gradiški. Sam priključak izraditi će se izvedbom priključnog cjevovoda na postojeću vodoopskrbnu mrežu sukladno posebnim uvjetima građenja Slavče d.o.o. (priloženim uz lokacijsku dozvolu).

Priključak sustava odvodnje na UPOV

Sustav javne odvodnje aglomeracije Nova Gradiška priključit će se na UPOV prema poglavljiju 4.2.1 Glavni dovodni kolektor.

Elektroenergetski priključak

Za ostvarenje priključka UPOV-a na elektroenergetsку mrežu potrebno je stvoriti tehničke uvjete u mreži, u skladu s Lokacijskom dozvolom za UPOV (knjiga 5)

- Potrebno je izraditi projektnu dokumentaciju i izgraditi priključni vod 10(20)/0,4 kV kablom
- Potrebno je izgraditi kabelsku transformatorsku stanicu 10(20)/0,4 kV, nazivne snage 250 kVA. Trafostanica je predviđena unutar ograde UPOV-a te je do iste potrebno osigurati stalni pristup djelatnicima HEP-a.
- Potrebno je osigurati alternativni izvor energije, koji će pokriti potrebe vodne linije i minimalno 50% puhala za aeraciju – diesel električni agregat mora biti minimalne snage 160 kW i smješten u zasebnu građevinu uz samu trafostanicu.

Sve troškove i naknade snosi Izvođač.

Na obračunskom mjernom mjestu distributera električne energije ne smije se pojaviti prekomjerno preuzeta jalova energija (kVArh) odnosno stvarno preuzeta jalova energija ne smije prelaziti 33% preuzete radne energije. Isto se utvrđuje mjerjenjem distributera električne energije odnosno u skladu s odredbama važećeg Tarifnog sustava za usluge elektroenergetskih djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge (NN 101/2002).

Na svakoj fazi na dovodu struje na UPOV (trafo stanica) mora biti automatsko on-line mjerjenje $\text{Cos } \phi$.

Elektro instalacije i oprema mora biti takvog kvaliteta, da je stalni minimalni iznos na svakoj fazi 0,95 ($\text{Cos } \phi$ minimum).

Telekomunikacije

UPOV će biti spojen na javnu telekomunikacijsku mrežu putem optičkog kabla. Spojne kutije će biti smještene u upravnoj zgradi. Od spojnih kutija kabeli se vode do pojedinih prostorija u svakoj zgradi, kao unutarnja razvodna mreža.

Signalni kabeli će biti položeni u objektima i zgradama u svrhu nadzora i kontrole.

U upravnoj zgradi predviđen je sustav strukturnih kabela Cat6. Svako radno mjesto će biti opremljeno sa četiri RJ45 utičnice za računalo i IP telefon.

Izvođač je odgovoran za spajanje UPOV-a na telekomunikacijsku mrežu, za glasovni i podatkovni promet. Izvođač je odgovoran te snosi sve troškove priključenja UPOV-a na telekomunikacijsku mrežu. Spojem na telekomunikacijsku mrežu će biti osigurano:

- Spoj na Internet uz najbržu moguću vezu;
- Razmjena podataka NUS-a.

Svi telekomunikacijski spojevi će biti centralizirani na glavnoj spojnoj ploči u upravnoj zgradi.

Sve troškove i naknade snosi Izvođač.

Projektiranje i izvedba kabela i instalacija će biti usklađena sa zahtjevima telekomunikacijskog operatera.

UPOV je moguće priključiti na TK sustav Hrvatske putem telefonskog podzemnog kabela do obližnje priključne točke postojeće mreže grada. Sa ovako kabelski spojenom lokacijom moguće je vršiti transport svih mogućih podataka, od telefonije do daljinskog praćenja i nadziranja rada tehnološkog procesa. Ovisno o potrebama UPOV-a, Izvođač će dimenzionirati kapacitet kabela.

Kompletan razvod signalno-upravljačkih vodova nadzorno-upravljačkog sustava (NUS) na lokaciji predviđen je kroz distributivnu kabelsku kanalizaciju DKK.

DKK će se sastojati od zdenaca smještenih kod glavnih spojnih točaka i mjesta račvanja, međusobno povezanih instalacijskim PEHD cijevima.

Projektirana DKK omogućiće lako održavanje i proširenje sustava upravljanja bez naknadnih zemljanih i građevinskih radova.

Priklučak UPOV-a na postojeću elektroničku komunikacijsku infrastrukturu izvesti prema uvjetima gradnje nadležnog tijela.

Priklučni EK ormar (PEO) smjestiti na najpovoljnijem mjestu na pročelju upravne zgrade.

Za glavno mjesto koncentracije EKM predvidjeti komunikacijski ormar (KO) potrebnih dimenzija i smjestiti ga u prostoriju informatike i tehničke zaštite.

Od navedenog ormara do svake pojedine EK priključnice u građevini, voditi kabele tipa U/FTP cat.6 4x2x0,6 mm u zaštitnim instalacijskim cijevima potrebnih dimenzija.

4.3.2 Interne prometnice i parkirališta

Izvođač će izvesti unutarnje ceste kojima je omogućen jednostavan pristup svim radnim područjima. Minimalna širina ceste će biti 3,5 m, i će biti projektirana za promet teških vozila mase 30 t. Dvosmjerne ceste će biti širine min. 6 m, s rubnjacima koji sprječavaju oštećivanje ruba ceste. Učvršćene površine će biti osigurane na svim točkama gdje je to potrebno, kako bi se omogućio pristup osoblju i vozilima u svrhu normalnog rada i održavanja Postrojenja.

Sve unutarnje pristupne ceste i stajališta će biti projektirani na način kako bi se s prometnih površina što prije odvela voda, uz potreban sustav odvodnje sa slivnicima.

Ceste i površine između i unutar zgrada će biti takve da je omogućen nesmetan i siguran pristup i manevriranje svih tipova i veličina radnih vozila i sredstava potrebnih za rad i održavanje Postrojenja. Zahtjevi za pristup vozilima će biti osigurani na svim lokacijama gdje postoji potreba pristupa osoblja i vozila u svrhu rada i održavanja Postrojenja. Na mjestima gdje je to moguće, potrebno je predvidjeti rampe na vratima predviđenim za unos opreme, kako bi se omogućio pristup vozilima u zgradu. Uzdužni nagibi cesta ne bi smjeli biti veći od 1:10.

Zaokretnim površinama će se omogućiti manevar vozila do pozicije potpunog pražnjenja ili pozicije za punjenje/prihvatanje. Površine predviđene za zaokretanje i parkirališta/površine za istovar će biti odgovarajuće označeni oznakama na površini prometnice.

Pristup spremnicima, komorama i ulazima zgrada će biti osiguran osvijetljenim pješačkim stazama s čvrstim opločenjem u slučaju da pristup već nije omogućen cestom uz objekt.

4.3.3 Izvođač će izvesti parkirna mjesta za dovoljan broj automobila za osoblje zaposleno na Postrojenju i 3 parkirna mjesta za kamione. Razvod pitke vode i vanjska hidrantska mreža

Izvođač će procijeniti potrebe za količinama vode iz javnog vodoopskrbnog sustava za sanitарne potrebe, tehnološke, te za protupožarne potrebe rada UPOV-a.

Cjevovod na koji je predviđen spoj UPOV-a je profila PEHD DN 110. Ukoliko navedeni cjevovodom nije moguće osigurati dostačne količine pitke vode za potrebe UPOV-a, Izvođač će od nadležnog isporučitelja vodne usluge ishoditi nove uvjete priključenja, projektirati i izgraditi spojni cjevovod te biti odgovoran za ishođenje svih potrebnih dozvola i suglasnosti.

Za potrebe priključka UPOV-a, Izvođač će s unutrašnje strane parcele UPOV-a projektirati i izgraditi vodomjerno okno sukladno posebnim uvjetima isporučitelja vodnih usluga.

Sve troškove i naknade snosi Izvođač.

Izvođač će projektirati i izvesti sustav distribucije pitke vode na području UPOV-a, te sustav hidrantske mreže. Sustav distribucije vode i hidrantske mreže će biti u skladu s hrvatskom regulativom.

4.3.4 Sustav zaštite od požara

Za cijelokupno područje UPOV-a Izvođač će projektirati i instalirati sustav zaštite od požara, te izraditi Elaborat zaštite od požara sukladno Pravilniku o planu zaštite od požara (NN 51/12) te pripadajućim podzakonskim aktima.

Prijenosni vatrogasni aparati (na bazi CO₂, suhog praha) će biti postavljeni na različitim lokacijama sukladno hrvatskim zakonima.

4.3.5 Interni sustavi odvodnje sanitarnih i oborinskih voda na lokaciji UPOV-a

Izvođač će projektirati i izgraditi sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda, koje će se pročišćavati na UPOV-u. Sustav mora biti opremljen sa revizijskim oknima.

Izvođač će projektirati i izgraditi sustav odvodnje oborinskih otpadnih voda sa krovova, internih prometnica i manipulativnih površina, koje će se pročišćavati na UPOV-u. Sustav mora biti opremljen sa slivnicima i revizijskim oknima. Samo čiste oborinske vode sa krovova moguće je ispušтati u teren

Sve interne sustave odvodnje potrebno je predvidjeti kao gravitacijske, sa mjestom priključka na UPOV na tehnološku cjelinu Mehanički tretman.

4.3.6 Ograda UPOV-a

Izvođač se parcelu UPOV-a ograditi čvrstom ogradom visine 2 m od čelične mreže s antikorozivnom zaštitom.

Čelična mreža sa stupovima će biti temeljena u armiranobetonskom temelju.

4.3.7 Ulazna vrata

Pristupna vrata će biti izgrađena na ulazu na UPOV. Vrata će biti izrađena od pocinčanog čelika i premazana završnim premazom boje koja odgovara boji stupova.

Vratima će biti moguće upravljati ručno i daljinski. Visina vrata će biti 2 m. Širina vrata će biti najmanje 7 m.

Ulaz na lokaciju UPOV-a biti će omogućen na temelju sustava identifikacijskih kartica. Ulazni sustav će biti povezan sa NUS-om.

Vrata će biti dobavljena sa kompletним priključcima i biti će opremljena bravama cilindrične vrste.

Jedna vrata za ulaz osoblja će biti osigurana uz pristupna vrata, širine 1 m, S bravama cilindrične vrste.

Druga vrata za osoblje će biti osigurana na suprotnoj strani pristupnih vrata kako bi se omogućio izlaz u slučaju nužde, širine 1 m.

Upozoravajući znakovi na hrvatskom jeziku će biti pričvršćeni na odgovarajućim razmacima duž ograde i na vratima, a koji upozoravaju javnost na opasnosti ulaska na lokacije UPOV-a.

4.3.8 Krajobrazno uređenje

Izvođač će izraditi u okviru glavnog arhitektonskog projekta i projekt krajobraznog uređenja podložan odobrenju Naručitelja i Inženjera.

Pri uređenju okoliša Izvođač će uvažiti zahtjeve iz lokacijske dozvole te Rješenja MZOIP o prihvatljivosti zahvata za okoliš.

Krajobrazno uređenje će respektirati objekte koji su različitih visina, oblika i namjene, intervencijom, izrade nasipa, sadnjom drveća, grmlja i sl.

Izvođač će posaditi drveće i grmlje na području UPOV-a kako bi se uredio okoliš zgrada, osiguralo da je UPOV manje vizualno invazivan u odnosu na okolni krajobraz, te kako bi se postigla funkcija zaštite od širenja neugodnih mirisa sa lokacije UPOV-a.

Drveće i grmlje će biti tipa vegetacije koja se može pronaći u okolnom području uz minimalne smetnje radu UPOV-a.

Otvorene površine unutar ograde UPOV-a će biti zatravljene.

4.3.9 Nadgledanje područja UPOV-a

Svaki dio područja UPOV-a će se nadgledati zatvorenim CCTV sustavom (closed circuit TV system) koji je opremljen s nadzornim kamerama u boji minimalne rezolucije 720p, kojima je pokriveno cijelo područje UPOV-a. Snimak u trajanju od najmanje 72 h pohranjuje se na tvrdi disk. Uredaj za snimanje mora imati mogućnost pohrane video snimka na DVD. Uredaj za snimanje će imati lokalni panel i biti će smješten u dobro osiguranom i zaključanom prostoru. Nadzorne kamere će biti postavljene izvan mogućnosti direktnog dohvata, a kabeli će biti zatvoreni.

4.3.10 Osvjetljenje područja UPOV-a

Svaki dio područja Postrojenja će se nadgledati zatvorenim CCTV sustavom (closed circuit TV system) koji je opremljen s kamerama u boji minimalne rezolucije 720p, kojima je pokriveno cijelo područje Postrojenja te svaka komponenta Postrojenja. Snimak u trajanju od najmanje 72h pohranjuje se na tvrdi disk. Uređaj za snimanje mora imati mogućnost pohrane video snimka na DVD. TV kamere će biti postavljene izvan mogućnosti direktnog dohvata, a kabeli će biti zatvoreni. Uređaj za snimanje će imati lokalni panel i biti smješten u dobro osiguranom i zaključanom prostoru.

4.3.11 Označavanje

Odgovarajuće oznake će biti postavljene na ulaz u pojedine procesne objekte, oko područja UPOV-a i unutar zgrada (smjerovi, indikatori, oznake upozorenja, plan evakuacije, itd.). Oznake će Izvođač osigurati uz trase kabela i cijevi, okna, zasunske komore, nadzemne ventile, skladišta opasnih i zapaljivih materijala itd. Oznake će biti u sukladnosti s važećom hrvatskom regulativom i zahtjevima lokalne uprave. Sve oznake će biti na hrvatskom jeziku.

Prije izrade natpisa/oznaka, nacrti istih će biti dostavljeni Inženjeru na odobrenje.

4.4 Zahtjevi za Upravnu zgradu i garažu

4.4.1 Upravna zgrada

Građevina (prizemnica) ima jednu etažu s klasičnim dvostrešnim krovom.

Minimalna bruto površina prizemlja je 180m².

Toplinska izolacija mora biti takva da se ishodi energetski certifikat min razreda B.

Minimalna svjetla visina prostorije iznosi 3,00 m.

U prizemlju objekta su smješteni prostori namijenjeni upravljanju, nadzoru i održavanju UPOV-a.

- Podovi zgrade i centralne komande su određeni prema fizikalno tehničkim uvjetima u skladu s propisima i prema namjeni prostorija. U pravilu sadrže sloj hidroizolacije i toplinske izolacije kod podova na tlu, a zatim nosivi podložni sloj (cem. estrih) i završnu podnu oblogu. Podovi međuetaza imaju toplinsko-akustičnu izolaciju.
- Završne podne obloge određene su ovisno o namjeni prostorija. Prisutni su industrijski pod te protuklizne keramičke pločice. Vanjska bravarija - vrata i prozori - je predviđena od alu profila. Ostakljenje je izo-stakлом.
- Izvođač će procijeniti zahtjeve za ventilacijom prostorije. Sustav klimatizacije/grijanja će biti ugrađen kako bi se osigurala minimalna temperatura od 18 °C, a maksimalna od 28°C unutar prostorije.

Oznaka	Namjena	Minimalna površina (m ²)	neto	Završna podna obloga
P1	Ulagani prostor (trijem)	9,52		kamene pločice
P2	Hodnik	17,90		kamene pločice
P3	Kontrolna prostorija	29,91		montažni pod
P4	Ured	15,14		montažni pod
P5	Boravak + čajna kuhinja	13,60		industrijski pod

P6	Sanitarni čvor - muški	5,27	keramika
P7	Sanitarni čvor - ženski	5,9	keramika
P8	Laboratorij	16,00	industrijski pod
P9	Spremište	23,88	Industrijski pod
P10	Garderoba	9,69	Industrijski pod
P11	Predprostor + WC	2,4 + 4,3	Kamene pločice + keramika

Oprema prosotorija:

Oznaka prostorije	Namjena (naziv) prostorije	Namještaj i oprema prostorije
PROSTORIJE UPRAWNE ZGRADE		
P1	Ulagni prostor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Koš za kišobran ▪ 1 otirač za cipele gumeni ▪ Kanta za otpatke
P2	Hodnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nacrt sustava odvodnje Nova Gradiška u boji, kaširano u veličini i mjerilu prema želji Naručitelja
P3	Kontrolna soba	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 x Komplet radni stol (180x80x75 cm) sa ladičarem, 3 ormarića za pohranu (80x40x190 cm) - sve iz iverala debljine 30 mm, u boji koju odredi investitor ▪ 3 x okretni stolac ▪ 3 vješalice, kanta za otpatke, ▪ IP telefonski set, Telefaks uređaj, laserski pisač u boji A4 (omogućeno mrežno povezivanje) ▪ 1 x računalna radna stanica, 1 x Monitor LCD/LED, minimalna rezolucija 2560x1440, minimalna dijagonala 29" uključivo potrebna dodatna oprema ▪ Skener (omogućeno mrežno povezivanje) ▪ Vatrootporni ormari za pohranu 3 kom - iz metalne konstrukcije odgovarajuće nosivosti, min. dimenzije 150x50x190 cm, (duljina 150 cm može se postići iz max dva komada ili ormarima L oblika)
P4	Ured	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 x Komplet radni stol (180x80x75 cm) sa ladičarem, 2 ormarića za pohranu (80x40x190 cm) - sve iz iverala debljine 30 mm, u boji koju odredi investitor ▪ 1 x okretni stolac, ▪ 1 vješalica, kanta za smeće, ▪ IP telefonski set, Telefaks uređaj, laserski pisač u boji A3 (omogućeno mrežno povezivanje) ▪ 1 x računalna radna stanica, 1 x Monitor LCD/LED, minimalna rezolucija 2560x1440, minimalna dijagonala 29" uključivo potrebna dodatna oprema ▪ Skener (omogućeno mrežno povezivanje) ▪ Stol za sastanke (220x100x75 cm) iz lakiranog mediapana minimalne debljine 30 mm u boji koju odredi investitor ili furniran - u dogovoru s investitorom ▪ konstrukcija stola kromirana + 8 stolica na kromiranoj potkonstrukciji, s gibljivim naslonom, materijala naslona po izboru investitora. ▪ za potrebe prezentacije LCD/LED televizor, minimalna dijagonala 50", Full HD, montaža na zid sa sprovođenjem instalacije za spajanje na prijenosno računalo do mjesta ispod stola za sastanak
P5	Boravak + čajna kuhinja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Radna ploča sa sudoperom od nehrđajućeg čelika i slavina (min.dužina 130 cm) ▪ Hladnjak sa odvojenim zamrzivačem (2 vrata) visine 160 cm, Staklokeramička ugradbena ploča za kuhanje (2 površine za kuhanje), Mikrovalna pećnica, Aparat za kavu ▪ Koš za smeće, vješalica ▪ Viseći kuhinjski elementi iznad radne površine s ugrađenom

		<ul style="list-style-type: none"> recirkulirajućom napom te ormarima s punim vratnicama i policama. ▪ Svi kuhinjski elementi iz lakiranog mediapania s ukopnim ručkama te aluminijskim soklom. ▪ Svi uređaji opremljeni dodatnim potrebnim elementima (sifoni i sl) za spoj na instalacije
P6	Sanitarni čvor - muški	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wc školjka sa zidnim vodokotličem uključujući četku za wc, držač toaletnog papira i dasku ▪ Pisoar ▪ Umivaonik sa jednoručnom miješalicom, držač ručnika, držač krpe, dozator sapuna, ogledalo, držač papirnatih ručnika ▪ Vješalica, kanta za otpatke
P7	Sanitarni čvor - ženski	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wc školjka sa zidnim vodokotličem uključujući četku za wc, držač toaletnog papira i dasku ▪ Umivaonik sa jednoručnom miješalicom, držač ručnika, držač krpe, dozator sapuna, ogledalo, držač papirnatih ručnika ▪ Vješalica, kanta za otpatke
P8	Laboratorij	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Namještaj i oprema definirani su u poglavljiju 4.5.1.
P9	Spremište	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 metalna ormarića za pohranu za ladicama na zaključavanje ▪ 1 jednostruki umivaonik sa ispustom obješen na zid ▪ 1 jednoručna miješalica (krom) ▪ 3 police obješene na zid ▪ 1 ogledalo ▪ 1 dozator tekućeg sapuna ▪ 1 radna ploča oblika L sa 2 škripca, ukupna dužina 7m
P10	Garderoba	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umivaonik sa jednoručnom miješalicom, držač ručnika, držač krpe, dozator sapuna, ogledalo, držač papirnatih ručnika ▪ Tuš kabina, zidna, iz keramičkog postolja sa staklenim vratima, ugradbenom baterijom za jednoručnu miješalicu te opremljena staklom za tuš, fleksibilnim crijevom i tušem ▪ Vješalica, kanta za otpatke ▪ Ormari garderobni, 5 kom
P11	Predprostor + WC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wc školjka sa zidnim vodokotličem uključujući četku za wc, držač toaletnog papira i dasku ▪ Umivaonik sa jednoručnom miješalicom, držač ručnika, držač krpe, dozator sapuna, ogledalo, držač papirnatih ručnika ▪ Vješalica, kanta za otpatke ▪ Pisoar
G1	Alatnica/Radionica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 metalna ormarića za pohranu za ladicama na zaključavanje ▪ 1 jednostruki umivaonik sa ispustom obješen na zid ▪ 1 jednoručna miješalica (krom) ▪ 3 police obješene na zid ▪ 1 ogledalo ▪ 1 dozator tekućeg sapuna ▪ 1 radna ploča oblika L sa 2 škripca, ukupna dužina 7m ▪ 1 samostojeća dizalica sa krakom I profila sa električnim lančanim mehanizmom za podizanje, opterećenje 1t, raspon min. 3m ▪ 1 oprema za električno ispitivanje ▪ 1 radialna bušilica s nagibnim stolom, 250mm ▪ 1 stolna brusilica, 150mm ▪ 1 bežična čekić bušilica, snaga 800w ▪ 1 bežični odvijač ▪ 1 aparat za MIG/MAG zavarivanje sa 2 postolja za plinsku bocu i oprema za ispitivanje zavarivanja ▪ 1 motorna pila, 60-105 cm ▪ 1 ručna bežična kutna brusilica ▪ 1 traktorska kosilica sa integriranim sakupljanjem, širina rezanja 80 cm, 4 oštice ▪ 1 motorna kosilica/šišać trutine sa 355mm otkosa

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 ručni paletni viličar, opterećenje 2,2t, dužina vilice 1150mm ▪ 1 visokotlačni perač sa topлом vodom sa integriranim spremnikom, kapacitet 250-500 l/h, tlak 30-140 bara ▪ Ručni alati; 2 seta viličastih ključeva; 2 seta okastih ključeva; 2 seta imbus ključeva; 2 kombinirana kliješta; 4 izolirana kombinirana kliješta; 2 kliješta za krimpanje, 1 kliješta za otvaranje prstenova, 1 višenamjenska električarska kliješta, 2 kliješta za skidanje izolacije, 2 seta stolarskih kliješta, 2 seta vodoinstalaterskih kliješta, 2 kliješta za sjeću kabela, 2 seta $\frac{3}{4}$" utičnica metričkih dimenzija, 2 seta izoliranih ravnih odvijača, 2 seta izoliranih križnih odvijača, 2 seta čekića i dlijeta, 2 tesarska čekića, 2 kofera za alat, 1 set nasadnog odvijača s čegrtaljkom, 2 aluminijske lible 380mm, 2 metra u traci 5m, 2 izvlakača sa podesivim krakovima, 2 seta svrdla za beton, drvo i metal.
--	--	---

4.4.2 Garaža i radionica

- Prostor garaže i radionice će biti opremljen kranskom stazom sa dizalicom na elektromotorni pogon nosivosti minimalno 5 tona.
- Prostorija garaže i radionice će imati dva otvora za kolni pristup vozila Naručitelja za potrebe održavanja, širine min. 5 m. U garaži će biti moguće parkirati vozilo duljine min. 10 m. Otvori s kolnim pristupom će biti zatvoreni električno pogonjenim industrijskim rolo vratima sastavljenim od ravnih lamela od pocinčanog čelika, nehrđajućeg čelika ili aluminija. Visina vrata će biti minimalno 5,0 m. U okviru jednih od rolo vrata će biti i vrata za pješački pristup.
- Pod će biti mehanički poravnat sa završnom oblogom u vidu industrijskog poda na bazi smola. Sanitarije će biti izvedene s podnom oblogom od keramičkih pločica ili epoksi premaza. Podna obloga će biti protuklizna.
- Metalni okovi vrata i prozora će biti izrađeni od ekstrudiranih aluminijskih profila s prekinutim toplinskim mostom. Aluminijski profile višenamjenskih vrata ojačani su čeličnim šipkama. Prozori su predviđeni s izoliranim stakлом 6/16/6.

Radionica će biti opskrbljena sljedećim alatima i opremom:

- 2 metalna ormara s ladicama koje se mogu zaključati,
- 1 umivaonik sa zidnim odvodnim priključkom,
- 1 slavina tipa jednoručne miješalice (kromirana),
- 3 viseće zidne police,
- 1 ogledalo,
- 1 spremnik/dispenser tekućeg sapuna,
- 1 radni stol L oblika s 2 škripa, ukupne duljine 7 m,
- 1 radni stol s 2 škripa, ukupne duljine 6 m,
- 1 samostojeca dizalica sa pomičnom rukom s elektroniskim vitlom na lanac, nosivosti 1 t, i raspona 3,5 m,
- 1 elektro ispitivač,
- 1 stolna/ stupna bušilica s nagibnim stolom, udaljenost glave bušilice od stupa 250 mm,
- 1 stolna brusilica, promjer brusne ploče 150 mm,
- 1 udarna bušilica, snage 800 W, Kapacitet stezne glave: 1,5 - 13 mm

- 1 Akumulatorska udarna bušilica / odvijač, min 18 V, 3 Ah
- 1 MIG/MAG postrojenje za zavarivanje s 2 postolja za plinske boce te opremom za testiranje zavara,
- 1 tračna pila,
- 1 ručna kutna brusilica, min snage 1500 W, promjera brusne ploče 230 mm
- 1 ručna akumulatorska kutna brusilica, min 18 V, promjer brusne ploče 125 mm
- 1 traktorska kosičica s integriranim skupljačem i rezačem širine 80 cm, s 4 noža
- 1 benzinski trimer za travu s oštricom od 355 mm
- 1 ručni viličar za palate nosivosti 2,2 t, duljine vilica 1150 mm
- 1 kompaktni čistač na paru, s integriranim spremnikom kapaciteta 280-500 l/h, uz tlak od 30-140 bar
- 1 kompaktni čistač na toplu vodu s integriranim spremnikom, kapaciteta 280-500 l/h, radnog pritiska 30-140 bara
- ručni alat:
 - 2 kompleta viljuškastih ključeva, 2 kompleta okastih ključeva, 2 kompleta imbus ključeva, 2 para elektro kombinirki, 4 para izoliranih kombinirki, 2 para klješta za zatvaranje, 1 seger-klješta, 2 para multifunkcionalnih elektro klješta, 2 para klješta za skidanje izolacije sa žica, 2 kompleta tesarskih klješta, 2 kompleta francuskih ključeva, 2 izoliranih klješta za sječenje kablova, 2 kompleta $\frac{3}{4}$ " gedora u metričkim jedinicama, 2 kompleta izoliranih ravnih odvijača, 2 kompleta izoliranih križastih odvijača, 2 kompleta čekića i šila, 2 čekića s raskljom, 2 sanduka za alat, 1 momentni ključ, 2 aluminijske vase vage dužine 380 mm, 2 metra od 5 m, 2 izvlakača s pomičnim rukama, 2 kompleta svrdla za beton, drvo i metal.

4.5 Zahtjevi za laboratorij, analitičku i terensku opremu

4.5.1 Laboratorij

Izvođač će osigurati laboratorijske sadržaje za analizu otpadnih voda. Laboratorij će biti smješten u upravnoj zgradbi.

Zidovi će biti obloženi pločicama u punoj visini, do stropa.

Pod će biti izведен s oblogom od materijala otpornog na koroziju i djelovanje kiselina i sadržavati će odvod sa sifonom.

Izvođač će osigurati opremu laboratorija odgovarajućim sustavom ventilacije i svom drugom potrebnom opremom kako bi se osigurali sigurni radni uvjeti za osoblje laboratorija.

4.5.2 Laboratorijska oprema i namještaj

Izvođač je dužan opremiti laboratorij u upravnoj zgradi UPOV-a sukladno tablici u nastavku.

Br.	Opis	Jedinica	Količina
KEMIJSKI LABORATORIJ			
1.	Vis Spektrofotometar: <ul style="list-style-type: none">• Valne duljine od 320 do 1100 nm sa RFID tehnologijom• Auto-kalibracija• Napajanje 220-240 V, frekvencija 50/60 Hz• Preciznost valnih duljina $\pm 1,5$ nm	Kom	1

Br.	Opis	Jedinica	Količina
	<ul style="list-style-type: none"> • Držač kiveta za 10 mm, 20 mm, 50 mm pravokutne kivete i 13 mm okruglu kivetu. Sa svim potrebnim programima za analizu otpadnih voda. • Čitač barkoda (IBR) za automatsko prepoznavanje kiveta • Ekran osjetljiv na dodir, u boji, izbornik na hrvatskom • Mogućnost spremanja do 2000 izmjerjenih vrijednosti • Priključak na bilo koji pisač za direktni ispis 		
2.	Termoreaktor: <ul style="list-style-type: none"> • 12 digestijskih odjeljaka za kivete (13 mm, 16 mm, 20 mm) • Napajanje 220-240 V, 50/60 Hz • Temperaturni raspon 40 °C - 170 °C • Brzina zagrijavanja 5 °C /min • Inkubatorska točnost +/- 1 °C (prema DIN, EN, ISO i EPA metodama) • Vrijeme zagrijavanja 8 min a 150 °C • Vrijeme hlađenja 13 min do temperature okoline • 9 programa digestije koje korisnik može sam programirati • Samostalno korisničko programiranje vremena i temperature sa sigurnosnim automatskim isključivanjem i zvučnim signalom alarma 	Kom	1
3.	Aparat za BPK5 analizu: <ul style="list-style-type: none"> • Upotreba manometarske metode • Rezolucija 0.7% od BPK5 raspona mjerena • Raspon mjerena do 4000 mg O₂/l • Napajanje 220-240, frekvencija 50/60 Hz • BPK5 direkt sadrži: <ul style="list-style-type: none"> • 1x BPK5 mjernu jedinicu sa integriranim stalkom za boce • 6x BPK5 senzora (ABS materijal) • 6x BPK5 boca • 6x poklopaca (brtva) • 6x magnetskih štapića za miješanje • 1x sustav za miješanje • 1x inhibitor za nitrifikaciju (ATH) • 1x KOH otopina • 2x preljevne mjerne bočice • 1 ulaz 1 izlaz 	Kom	2
4.	Termostatski kontroliran inkubator za BPK5: <ul style="list-style-type: none"> • Volumen 150 l • 2 °C do 40 °C • podešavanje u koracima 0,1 °C • 20°C BPK5 determinacija • LED prikaz • ugrađeno hlađenje i grijanje • 230 V, 50 Hz • 2 police 	Kom	1
5.	Komplet laboratorijskih pipeta: <ul style="list-style-type: none"> • 1 x pipeta od 0,2 do 1ml +100 rezervnih nastavaka • 1 x pipeta od 1 do 5ml + 75 rezervnih nastavaka • Nastavci za pipete: 500 kom za svaku 	Kom	1
6.	Stalak za pipete	Kom	1
7.	Stalak za kivete 13mm	Kom	2
8.	Laboratorijski sat – štoperica	Kom	1
9.	Višeparametarski prijenosni multimetar sa digitalnim elektrodama za mjerjenje pH, otopljenog kisika i elektrovodljivosti. Uređaj u koferu za prenošenje, gumirani, IP67. Elektrode sa minimalno 5 metara kabela u kućištu od nehrđajućeg čelika, IP 68. Komplet elektroda sadrži: <ul style="list-style-type: none"> • pH gel sonda, standardna • pH: 0 ... 14 pH 0 ... 80°C , • točnost: ± 0.002 pH, • temp.: ± 0.3°C • LDO sonda za kisik, 0.1 ... 20 mg/l do, 1 ... 200% zasićenje, 0 ... 50°C • Kisik sondu nije potrebno kalibrirati, radi na optičkom principu 	Kom	1

Br.	Opis	Jedinica	Količina
	<ul style="list-style-type: none"> • Vodljivost: 0µS/cm... 200mS/cm, -10 ... 110°C, • točnost za vodljivost +/- 0,5% vrijednosti • Mogućnost priključaka ISE elektroda 		
10.	pH pufer 4.01, 500 ml	Kom	2
11.	pH pufer 7.00, 500 ml	Kom	2
12.	KCl standard 1408 µS/cm, 500ml	Kom	2
13.	Homogenizator za pripremu uzorka: <ul style="list-style-type: none"> • Za volumene od 1 do maksimalno 2000 ml (H₂O) • Sa digitalnim disperzivnim elementima • Radni raspon 10-1500 ml • Stator promjera 18 mm • Stajaća ploča sa folijom protiv skliznuća • Maksimalni teret 5 kg • Držać glave uključen • 220-240 V, frekvencija 50/60 Hz • Dozvoljena ambijentalna temperatura od +5 °C do +40°C 	Kom	1
14.	Hladnjak: <ul style="list-style-type: none"> • Sveukupni kapacitet minimalno 140 litara • Energetska učinkovitost klasa A+ • Napajanje 220-240 V, 50/60 Hz 	Kom	1
15.	Peć za žarenje: <ul style="list-style-type: none"> • Maksimalna temperatura 1100 °C, • grijanje s dvije strane, • keramičke grijajuće plotne otporne na dim, • automatski zaslon 	Kom	1
16.	Miješalica magnetska s grijanjem: <ul style="list-style-type: none"> • Volumen tekućine (H₂O): 10 L • Broj okretaja: 100 - 2 000 o/minuti • Grijanje: sobna temperatura do 320 °C • Ploča: čelik, promjera 125 mm • Prikaz temperature i broja okretaja: gumb • Dimenzije: 168x220x105 mm 	Kom	1
17.	Uređaj za proizvodnju demineralizirane vode sa reverznom osmozom i ionskim izmjenjivačem: <ul style="list-style-type: none"> • Izlazna voda mora biti manja od 1us/cm, kapaciteta minimalno 12l na sat. • Mogućnost postavljanja na zid. 	Kom	1
18.	Ručni uzorkivač sa teleskopskim štapom od 3m i 1l posudom	Kom	2
19.	Set za membransku filtraciju: <ul style="list-style-type: none"> • Filter membranski sterilni, fi 47 mm, 0,45um, pk/100 • Crijevo gumeno, vakuum fi 8x18x5mm, 2 m • Vakuum pumpa /kompresor N 86KN.18; IP20; KNF • Crijevo vakuum gumeno 4/12mm • Spojnica PP 4- 8/ 8-12mm; 	Kom	1
20.	Imhoff-ov ljevak: <ul style="list-style-type: none"> • plastičan • transparentan • 1000ml • Sterilizacija autoklavom, graduirani 	Kom	2
21.	Stalak za dva imhoffova ljevka	Kom	1
22.	Četka za čišćenje imhoffovog valjka	Kom	1
23.	Vaga analitička: <ul style="list-style-type: none"> • 0,1mg/ 220g; • Maksimalna odvaga / minimalna odvaga: 220 g / 10 mg 	Kom	1
24.	Sušionik: <ul style="list-style-type: none"> • volumena 53L; • Elektronsko upravljanje • prirodna cirkulacija zraka • Temperatura: +30 do +220°C (+5°C iznad temp. okoline) • Napajanje: 230V; 	Kom	1
25.	Eksikator bez tubusa 300mm s porculanskom pločom;	Kom	2

Br.	Opis	Jedinica	Količina
26.	Silikagel	Kg	1
27.	Mast silikonska, visoko viskozna 25g	Kom	1
28.	Buchnerov lijevak, porculanski, promjera 90mm	Kom	1
29.	Konična gumeni brtva	Kom	2
30.	Vakuum boca 1l	Kom	1
31.	Vakuum crijevo 2m	Kom	1
32.	Filtar, crna vrpca fi 90mm, 100 kom	Komplet	1
33.	Crpka, vakuum/kompresor za membransku filtraciju, 220 VAC	Kom	1
34.	Analizator vlage: <ul style="list-style-type: none"> • Očitanje na 0,001g ili 0,01% • Područje vaganja do 50g • Temperaturno područje: 50°C - 160°C / 1°C • Isključivanje: kod isteka vremena ili definiranog gubitka mase u jedinici vremena (1-59 sec) • Eksterna kalibracija, RS 232 priključak • 2 halogena kvarcna grijajuća svaki po 200W • 10 aluminijskih posudica za vaganje promjera 90mm 	Kom	1
35.	Set aluminijskih posudica za analizator vlage - 80 kom	Komplet	2
36.	Membranski filtri, stakleno vlakno 100 kom	Komplet	2
37.	Prijenosni aparat za mjerjenje mutnoće i suspendirane tvari: <ul style="list-style-type: none"> • Kompaktni ručni instrument za analitiku mutnoće i suhe tvari za pojedinačno, intervalno ili kontinuirano mjerjenje • Vidljiva dubina uranjanja na kablu (oznake dubine) • Mutnoća 0,001-3000 NTU • Suspendirana tvar 0,001-400 g/l • Materijal senzora- nehrđajući čelik, senzorski prozor od safirskog stakla • Oprema u kovčegu otpornom na udarce • Sučelje USB, R 232, Zaštita IP 65 • Radno područje 0 C do maksimalno + 50 °C • 10 metara kabla • Mjerjenja u skladu sa DIN EN 27027/ISO 7027 • Baterije i punjač baterija uključen 	Kom	1
38.	Unutarnja mjerna stanica sa mjeranjem temperature, tlaka zraka, relativne vlažnosti zraka te datumom i satom.	Kom	1
39.	Mikroskop binokularni: <ul style="list-style-type: none"> • kompenzacijski slobodna binokularna glava, • objektivi 4x, 10x, 40x, 100x, • halogeno svjetlo sa regulacijom snage 	Kom	1
Potrošne kemikalije za mjerjenje kvalitete vode			
1.	KPK ispitivanje sa kivetom, 15-150 mg/l, pak/25	Kom	15
2.	KPK ispitivanje sa kivetom 100-2000 mg/l, pak/25	Kom	15
3.	Amonijev ispitivanje sa kivetom 2-47mg/l NH4-N, pak/25	Kom	10
4.	Amonijev ispitivanje sa kivetom 1-12mg/l NH4-N, pak/25	Kom	10
5.	Sulfat ispitivanje sa kivetom, 50-150 mg/l, pak/25	Kom	3
6.	Nitrat ispitivanje sa kivetom, 0,2-13,5 mg/l NO3-N pak/25	Kom	10
7.	Nitrit ispitivanje sa kivetom 0.015-0.6 mg/l NO2-N, pak/25	Kom	5
8.	LATON ukupni dušik ispitivanje sa kivetom 5-40mg/l TN ,pak/25	Kom	10
9.	LATON ukupni dušik ispitivanje sa kivetom 20-100mg/l TN ,pak/25	Kom	10
10.	Fosfat orto/ukupno ispitivanje sa kivetom 0.5-5 mg/l PO4-P pak/25	Kom	10
11.	Fosfat orto/ukupno ispitivanje sa kivetom 5-40 mg/l PO4-P pak/25	Kom	2
12.	Multiparametarski standardi za provjeru gotovih kivetskih testova	Kom	5
Zaštitna oprema			
1.	ormarić za prvu pomoć, metalni, popunjeno		
2.	dezinfekcijsko sredstvo za ruke 1l		
3.	Bočica za ispiranje očiju sa sterilnim sadržajem, za jednokratnu upotrebu, 500 ml	kom	10
4.	Sigurnosni sustav za ispiranje očiju	set	1
5.	Zaštitne naočale, srednje	kom	2
6.	Zaštitne rukavice, lateks, srednje	kom	2
7.	Zaštitne rukavice, otporne na kiselinu	kom	2
8.	Kuta, laboratorijska, bijela	kom	4

Br.	Opis	Jedinica	Količina
9.	Zaštitne naočale s UV zaštitom	Kom	2
Pribor za laboratorij			
1.	Set za membransku filtraciju 50 kom u setu, 1,2 um	Komplet	3
2.	Boca PVC, 1000 ml	Kom	20
3.	Žlica dvostrana, 150 mm, polirana	Kom	5
4.	Mikrošpatula dvostrana, 150 x 40 x 6 mm	Kom	2
5.	Pinceta 160 mm	Kom	4
6.	Tikvica odmjerna 1000 ml	Kom	2
7.	Tikvica odmjerna 500 ml	Kom	2
9.	Tikvica odmjerna 250 ml	Kom	3
11.	Tikvica odmjerna 100 ml	Kom	15
12.	Tikvica odmjerna 50 ml	Kom	15
13.	Čaša niska 2000 ml	Kom	2
14.	Čaša 1000ml	Kom	6
15.	Čaša 500ml	Kom	2
16.	Čaša 250ml	Kom	20
17.	Menzura 10ml	Kom	2
18.	Menzura 100ml	Kom	2
19.	Menzura 1000ml	Kom	2
20.	Lijevak stakleni fi 120 mm	Kom	5
21.	Erlenmeyer tikvica usko grlo, 250 ml	Kom	5
22.	Čaša niska 100 ml	Kom	5
23.	Čaša niska 600 ml	Kom	5
24.	Boca štrcaljka B197 500 ml	Kom	4
25.	PE-LD boca 250 ml	kom	10
26.	PE-LD boca 1000 ml	kom	10
27.	PE-LD boca 2000 ml	kom	8
28.	Hvataljka za sigurno rukovanje posuđem u muflonskoj peći, čelik presvučen niklom, dužina 50cm	kom	1
29.	Laboratorijske škare, 170 mm	kom	1
30.	Stakleni štapić 6x250 mm	kom	30
31.	Stakalca za mikroskop,	kom	50
32.	Kemex A za pranje laboratorijskog staklenog posuđa	L	2
Popis namještaja			
1.	Digestor opće namjene 1500x950x2550/2800 mm (ŠxDxV), Ventilirani, unutarnja rasvjeta, priključak 230 V AC	Kom	1
2.	Laboratorijski radni stol sa ugrađenim dvostrukim sudoperima dim. 2800x800x900 mm <ul style="list-style-type: none"> • radna ploča compact resistance 18 mm • ugrađena 2 polipropilenska sudopera • ugrađena 1 lab. mješalica za T/H vodu • ugrađen ormarić sa tri ladice (odignut od poda) • ugrađen ormarić (maska za sudopere) • metalna ojačana konstrukcija s "C" nogama i spojnicama • plastificirano epoxy prahom. 	Kom	1
3.	Laboratorijski radni dim. 1900x900x900 mm <ul style="list-style-type: none"> • radna ploča compact resistance 18 mm • ugrađena dva ormarić sa tri ladice (odignut od poda) • metalna ojačana konstrukcija s "C" nogama i spojnicama • plastificirano epoxy prahom. 	Kom	1
4.	Laboratorijski viseći ormarić dim. 1400x300x600 mm, sa trojim staklenim vratima	Kom	2
5.	Pomični laboratorijski ormarić, dim. 450x570x615 mm, s 3 ladice i bravicom	Kom	3
6.	Laboratorijska stolica za stojeći rad (s obručem za noge), sjedalo i naslon lakoperivi poliuretan	Kom	4
7.	Stol za vagu	Kom	1
8.	Ormarić za kemikalije	Kom	1
9.	Garderobni ormarić dimenzija 80x60x200 cm.	kom	3
10.	Računalno s printerom	kom	1

4.6 Zahtjevi za mjerena

Postrojenje će biti opremljeno sa kontinuiranim mjerjenjima, diskretnim mjerjenjima i opremom za kontrolu procesa. Sva oprema mora biti funkcionalna u granicama vanjske temperature od -15 do +40°C.

Mjerna oprema mora imati strujnu petlju (4-20 mA) ili drugi prikladni komunikacijski protokol i mora biti spojena sa pripadajućim PLC-om koji je povezan s NUS-om.

Gdje je primjenjivo, sonde i analizatori moraju doći u odvojenoj varijanti, moraju biti opremljene sa učvršćenjima izrađenim od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L ili kvalitetnijeg). Mjerna oprema će imati prikaz mjerene vrijednosti na LCD zaslonu u neposrednoj blizini mjernog mjesta. LCD zasloni će biti zaštićeni od utjecaja vremenskih uvjeta. Svi kablovi će biti postavljeni u zaštitnim kanalicama, cijevima ili obujmicama.

4.6.1 Kontinuirana (on-line) mjerena

Sva kontinuirana mjerna oprema mora biti fiksirana na zaštitno postolje koje će spriječiti turbulenciju i štetu. Gdje je primjenjivo, pribor za montažu će biti izведен iz visokolegiranog čelika. Sustav mjerena će uključiti, minimalno, elemente navedene u sljedećim shemama i tablicama. Osim navedenog opsega sustava mjerena, Ponuditelj je obvezan poštivati i ostale zahtjeve Naručitelja vezano uz pojedinačnu mjernu opremu.

Sva kontinuirana mjerna oprema mora biti fiksirana na zaštitno postolje koje će spriječiti turbulenciju i štetu. Gdje je primjenjivo, pribor za montažu će biti izведен iz nehrđajućeg čelika, min. kvalitete AISI 304. Također, gdjegod je primjenjivo obzirom na tip mjerena, oprema za mjerena će biti tvornički kalibrirana.

U cilju otklanjanja bilo kakvih nejasnoća vezanih uz mjernu opremu, Naručitelj u nastavku definira pojmove koji će biti korišteni u dalnjem tekstu:

Sonda – pojam sonda označava mjerni instrument koji je uronjen u procesni bazen ili procesni tok. Sonda (mjerni instrument) ne zahtjeva pripremu uzorka (filtriranje ili sl.) niti uporabu kemijskih reagensa.

Analizator – pojam analizator podrazumijeva mjerni instrument koji nije uronjen u procesni bazen ili procesni tok. Analitički sklop analizatora ugrađuje se izvan procesnih bazena odnosno tokova. Lokacija ugradnje može biti izvan ili unutar zatvorenog objekta, a što će biti definirano zahtjevima Naručitelja. U slučaju vanjske ugradnje uređaj treba biti zaštićen od atmosferskih utjecaja. Uzorak za analizu dovodi se do analizator crpkom ili na drugi, odgovarajući način. Analizatori mogu zahtijevati pripremu uzorka (filtraciju ili sl.) i podrazumijevaju upotrebu određenih reagensa koji omogućuju mjerena željenih parametara.

Sustav kontinuiranih mjerena će uključiti minimalno elemente navedene u nastavku, ali ovisno o odabranoj tehnologiji Izvođača

- 1) Mehanički predtretman (ulazna mjerena – pozicija ovisno o predloženoj tehnologiji):
 - a) protok
 - b) pH-vrijednost
 - c) temperatura
- 2) Prijem septika
 - a) protok
 - b) pH-vrijednost
 - c) temperature
- 3) Spremnik septika
 - a) suspendirane tvari

- 4) Spoj mehaničke obrade i biološke obrade otpadne vode
 - a) suspendirane tvari
 - b) analizator ukupnog dušika (N_{TOT}) i ukupnog fosfora (P_{TOT})
- 5) Biološki tretman (svaki bioaeracijski bazen):
 - a) otopljeni kisik O_2
 - b) temperatura
 - c) redoks potencijal (ORP)
 - d) suspendirane tvari
 - e) amonijačni dušik NH_4-N – za mjerjenje NH_4-N ugraditi će se analizator (može biti višekanalni za pojedine bioaeracijske bazene)
 - f) fosfati PO_4-P – analizator (može biti višekanalni za pojedine bioaeracijske bazene)
 - g) za vođenje procesa u biološkom tretmanu nužno je da moduli upravljanja i optimiranja procesa (vidi poglavlje **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.**) uzima u obzir procesno sva navedena mjerjenja kako bi se putem NUS-a omogućila maksimalna kontrola tehnološkog procesa (ovisno o tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača).
- 6) U naknadnom taložniku (svaki taložnik, ako je primjenjivo):
 - a) nivo mulja
 - b) protok povrata mulja
- 7) Ispust pročišćene otpadne vode
 - a) analizator ukupnog dušika (N_{TOT}) i ukupnog fosfora (P_{TOT}) – može biti višekanalni za pojedine ispuste
- 8) Crpna stanica za povrat/višak mulja i dehidracija mulja (ako je primjenjivo):
 - a) protok recikla mulja za svaku liniju
 - b) koncentracija mulja u reciklu
 - c) protok suvišnog mulja
 - d) protok filtrata crpke za filtrat
 - e) protok filtrata crpke za doziranje filtrata
 - f) protok mulja na dehidraciju
 - g) protok polimera na dehidraciju
- 9) Aerobna stabilizacija mulja (ukoliko je primjenjivo - svaki bazen, ukoliko ih je više):
 - a) otopljeni kisik O_2
 - b) suspendirane tvari (na izlazu iz bazena)
- 10) Gravitacijsko uguščivanje mulja (ukoliko je primjenjivo - svaki bazen, ukoliko ih je više):
 - a) suspendirane tvari (na izlazu iz bazena)
- 11) Na ispustu u recipijent:
 - a) protok pročišćene otpadne vode.

Sonde pH vrijednosti, sonde suspendirane tvari, analizatori ukupnog dušika ($NTOT$) i ukupnog fosfora ($PTOT$), sonde otopljenog kisika, sonde redoks potencijala (ORP), analizatori amonijačnog dušika ($NH4-N$) i analizatori fosfata ($PO4-P$) moraju biti proizvedena od istog proizvođača.

U nastavku se tablično navode zahtjevi za pojedinu traženu mjernu opremu za kontinuirana mjerena.

Tehnička svojstva	Zahtijevana specifikacija
Sonda pH vrijednosti	
metoda mjerena	elektrokemijsko, digitalna diferencijalna pH elektroda
materijal elektrode	platina (Pt)
opis rada	konstantno uronjena
mjerni raspon	2 – 12 (minimalni raspon, veći raspon dopušten)
osjetljivost	max. 0,01

Tehnička svojstva	Zahtijevana specifikacija
tip senzora	digitalni
integrirani temperaturni senzor	da, s temperaturnom kompenzacijom i očitanjem temperature
materijal sonde i montažnog pribora	nehrđajući čelik min. kvalitete AISI 304.
Sonda suspendirane tvari	
metoda mjerena	optička, IR (infracrveno, infrared)
opis rada	konstantno uronjena
mjerni raspon	0,01 – 50 g/l (minimalni raspon, veći raspon dopušten)
tip senzora	digitalni
čišćenje sonde	automatsko, ugrađenim mehaničkim brisačem
materijal sonde i montažnog pribora	nehrđajući čelik min. kvalitete AISI 304.
Analizator ukupnog dušika (NTOT) i ukupnog fosfora (PTOT) na spoju mehaničke i biološke obrade	
u sklopu isporuke analizatora potrebno je isporučiti i ugraditi i sustav dopreme uzorka do analizatora	da
Svi parametri (N_{TOT} , P_{TOT}) određuju se nakon potpune oksidacije uzorka	da
oksidans	ozon
oksidacija	dvostupanjska
u analizator treba biti ugrađen (integriran) generator ozona	da
process oksidacije treba, obvezno, obuhvatiti i oksidaciju (razgradnju) fosfonata i polifosfata do anorganskog fosfata	da
automatska kalibracija i samočišćenje	da
maksimalni interval između dvije analize	≤ 12 min. (uključivo i čišćenje)
metoda mjerena ukupni dušik (N_{TOT})	fotometrijsko, direktno očitanje nakon oksidacije
metoda mjerena ukupni fosfor (P_{TOT})	kolorimetrijsko očitanje nakon oksidacije, uz prethodni dodatak odgovarajućeg reagensa, sukladno specifikaciji proizvođača
Sonda otopljenog kisika	
metoda mjerena	optička, luminiscencija
opis rada	konstantno uronjena
mjerni raspon	od 0 mg O ₂ /l – 15 mg O ₂ /l (minimalni raspon, veći raspon dopušten)
preciznost	u rasponu 0 – 5 mg O ₂ /l → max. ± 0,1 mg O ₂ /l, u rasponu 5 – 15 mg O ₂ /l → max. ± 0,2 mg O ₂ /l
materijal sonde i montažnog pribora	nehrđajući čelik min. kvalitete AISI 304.
Sonda redoks potencijala (ORP)	
metoda mjerena	elektrokemijsko, digitalna diferencijalna ORP elektroda

Tehnička svojstva	Zahtijevana specifikacija
materijal elektrode	platina (Pt)
opis rada	konstantno uronjena
mjerni raspon	od -300 mV do +300 mV (minimalni raspon, veći raspon dopušten)
osjetljivost	max. $\pm 0,5$ mV
tip senzora	digitalni
integrirani temperaturni senzor	da, s temperaturnom kompenzacijom i očitanjem temperature
materijal sonde i montažnog pribora	nehrđajući čelik min. kvalitete AISI 304.
Analizator amonijačnog dušika ($\text{NH}_4\text{-N}$)	
metoda mjerena	plinska osjetljiva elektroda (GSE, gas sensitive electrode)
opis rada	uzorak se do analizatora dovodi crpkom ili drugi odgovarajući način što je također predmet isporuke
priprema uzorka	membranska filtracija s ugrađenim samočišćenim filterom
podesivi interval analiza	da, interval između dvije analize maksimalno 6 minuta
automatsko čišćenje analizatora	da, min. jednom dnevno
automatska kalibracija	da, standardnom otpinom, ali ne više od dvaput dnevno,
montaža	unutar ili izvan objekta, sukladno tehničkom rješenju Izvođača
mjerni raspon	od 0,05 do 20 mg/l (minimalni raspon, veći raspon dopušten)
preciznost	max. 3% $\pm 0,05$ mg/l
Analizator fosfata ($\text{PO}_4\text{-P}$)	
metoda mjerena	fotometrijska (žuta metoda, eng. „yellow method“)
opis rada	uzorak se do analizatora dovodi crpkom ili drugi odgovarajući način što je također predmet isporuke
priprema uzorka	membranska filtracija s ugrađenim samočišćenim filterom
podesivi interval analiza	da, interval između dvije analize maksimalno 6 minuta
automatsko čišćenje analizatora	da, min. jednom dnevno
automatska kalibracija	da, standardnom otpinom, ali ne više od dvaput dnevno,
montaža	unutar ili izvan objekta, sukladno tehničkom rješenju Izvođača
mjerni raspon	od 0,05 do 15 mg/l (minimalni raspon, veći raspon dopušten)
preciznost	max. 2% $\pm 0,05$ mg/l

Tehnička svojstva	Zahtijevana specifikacija
Analizator ukupnog dušika (N_{TOT}) i ukupnog fosfora (P_{TOT}) – na ispust pročišćene otpadne vode iz bioaeracijskog bazena ili naknadnog taložnika (kako je primjenjivo)	
analizator treba opsluživati svaki od bioloških modula, tj. svaki od bioaeracijskih bazena	da
u sklopu isporuke analizatora potrebno je isporučiti i ugraditi i sustav dopreme uzorka do analizatora	da
Svi parametri (N_{TOT} , P_{TOT}) određuju se nakon potpune oksidacije uzorka	da
oksidans	ozon
oksidacija	dvostupanjska
u analizator treba biti ugrađen (integriran) generator ozona	da
process oksidacije treba, obvezno, obuhvatiti i oksidaciju (razgradnju) fosfonata i polifosfata do anorganskog fosfata	da
automatska kalibracija i samočišćenje	da
maksimalni interval između dvije analize	≤ 12 min. (uključivo i čišćenje)
metoda mjerena ukupni dušik (N_{TOT})	fotometrijsko, direktno očitanje nakon oksidacije
metoda mjerena ukupni fosfor (P_{TOT})	kolorimetrijsko očitanje nakon oksidacije, uz prethodni dodatak odgovarajućeg reagensa, sukladno specifikaciji proizvođača

Zahtjevi za kontrolere (transmitere):

- kontroleri prihvataju i pohranjuju rezultate izmjerena vrijednosti sondi i analizatora te ih proslijeđuju u NUS koji rukovodi uređajem,
- svaka procesna cjelina opremljena je vlastitim kontrolerom. Pod pojmom procesna cjelina podrazumijeva se:
 - spoj mehaničke i biološke obrade
 - bioaeracijski bazeni
 - obrada viška biološkog mulja
- kontroler je prilagođen uvjetima za vanjsku ugradnju i ugrađuje se u neposrednoj blizini procesne cjeline,
- opremljen je ekranom osjetljivim na dodir te omogućuje promjenu postavki pojedinih sondi ili analizatora,

omogućuje prikaz izmjerena vrijednosti pojedinih mjerena u razdoblju od min. 6 mjeseci.

4.6.2 Diskretna (Off-line) mjerena

Mesta uzorkovanja i oprema će biti minimalno izvedena, tj. ugrađena na slijedećim lokacijama:

- U retencijsko-preljevnom bazenu,

- Na spoju mehaničke obrade i biološke obrade,
- Na izlazu iz Postrojenja (kontrolno okno efluenta).

Uzorkovanje otpadne vode na različitim lokacijama definiranim gore će biti omogućeno sa automatskim kompozitnim uzorcima. Uzorkivači će imati mogućnost automatskog izrađivanja kompozitnog uzorka iz 24 pod-uzorka (proporcionalno vremenu ili protoku). Uzorci će biti ohlađeni.

Izvođač će omogućiti da sve točke uzorkovanja na Postrojenju imaju otvoreni dio sa prihvatljivim sigurnim pristupom za uzimanje uzoraka.

Mjesta za ručno uzorkovanje će biti predviđene na prihvatljivim mjestima u crpki mulji i dehidracijskim instalacijama.

Zahtjevi Naručitelja, uz gore navedeno:

- metoda uzorkovanja – vakuum crpka
- broj i volumen boca – 24 x 1000 ml, plastične
- dodatna boca – 1 x 10 l plastična
- ugrađeno hlađenje na 4 °C
- volumen uzorka – 20 ... 300 ml (minimalno, dopušteno više)
- broj programa uzorkovanja – 4 (minimalno, više dopušteno)
- kućište – nehrđajući čelik min. kvalitete AISI 304 ili bolji
- kućište od dva odvojena dijela, posebno dio za uzorce od upravljačkog dijela
- temperaturno područje rada -10°C do 40 °C
- Ulazi: 1 x analogni, 1 x digitalni (minimalno, dopušteno i više)
- Izlazi: 1 x digitalni (greška rada) (više dopušteno)

4.7 Zahtjevi za nadzorno-upravljački sustav (NUS) i upravljanje tehnološkim procesom

4.7.1 Općenito

Osnovna koncepcija nadzorno upravljačkog sustava se bazira na tome da je u svakom daljinski nadziranom objektu, elektro-energetika i pripadna lokalna automatika sa svom pripadnom mjerno-izvršnom opremom funkcionalno povezana sa sustavom nadzora i daljinskog upravljanja.

Postrojenje mora biti izrađeno tako da je u cijelosti omogućen automatski rad. Svi elementi u tehnološkom procesu moraju biti povezani s pripadajućim PLC-om, a PLC-ovi će biti međusobno povezani u zajednički SCADA-a sustav koji se nalazi u NUS. Sustav NUS-a treba biti potpuno „otvoren“, tj. omogućavati prihvat svih elemenata Postrojenja koji će biti izvedeni u okviru ovog Ugovora, kao i naknadna proširenja Postrojenja.

Glavni centar NUS-a će se nalaziti na lokaciji Postrojenja. Osim glavnog NUS-a sustav će imati i mogućnost prosljeđivanja informacija prema drugim službama ili dežurnim voditeljima..

4.7.2 Koncept automatizacije i NUS-a

Pri rješavanju osnovne koncepcije nadzorno upravljačkog sustava treba poći od činjenice da u svakom daljinski nadziranom objektu elektroenergetika i pripadna lokalna automatika sa svom pripadnom mjerno regulacijskom opremom, čini s nadzorno upravljačkim sustavom jednu zajedničku

funkcionalnu cjelinu. Lokalna automatika i nadzorno upravljački sustav integriraju se u jedan zajednički programabilni kontroler opremljen komunikacijskom jedinicom (PLC), koji bi uz funkciju lokalne automatike imao i funkciju perifernog uređaja nadzorno upravljačkog sustava.

Stoga u pojedinim tehnološkim procesima Postrojenja predviđeni uređaji moraju osiguravati lokalnu automatizaciju tehnološkog procesa te posredstvom Ethernet komunikacijske mreže biti priključeni na komandni centar UPOV-a u upravnoj zgradi gdje će se objavljivati prikaz podataka kompletног Postrojenja. Cilj nadzorno upravljačkog sustava je prikupiti na jednom mjestu i obraditi sve relevantne informacije parcijalnih tehnoloških podcjelina sustava za pročišćavanje i na taj način stvoriti prepostavke za optimalno vođenje svakog dijela sustava, odnosno kompletног postrojenja.

Nadzor nad svim tehnološkim cjelinama i mogućnost daljinskog djelovanja iz centra na bitne elemente svake tehnološke podcjeline, omogućuje kroz donošenje ispravnih operacijskih odluka, sigurno, racionalno i kvalitetno vođenje procesa pročišćavanja uz minimalne troškove.

Svi tehnološki podsustavi u sklopu UPOV-a tretirat će se kao tehnološki neovisni podsustavi koji će komunicirati s centrom upravljanja. Svaki tehnološki podsustav će raditi neovisno, ali će postojati mogućnost da operater u glavnom dispečerskom centru poduzme određene aktivnosti na svakom objektu cjelokupnog postrojenja za pročišćavanje. Osnovni način rada svakog podsustava bit će automatski rad koji će se realizirati bez intervencija operatera u glavnom komandnom centru. Osim toga, mora postojati mogućnost ručnog rada, odnosno operater u glavnom dispečerskom centru ili na samoj lokaciji u određenim situacijama mora imati mogućnost intervencije potrebnim uključenjima / isključenjima (lokalno ručno i daljinski ručno). Dakle, u normalnom radu operater u glavnom centru za upravljanje će vršiti isključivo funkciju nadzora i analize rada cjelokupnog sustava, te određivati optimalni režim vođenja.

U sklopu tehnološkog procesa Postrojenja javlja se više programabilnih logičkih procesora (PLC) koji će se opremiti sa svom opremom potrebnom za spajanje na nadzorno upravljački sustav. Na vratima polja gdje su smješteni PLC-ovi ugradit će se paneli u boji osjetljivi na dodir na kojima će se vizualizirati pojedini dijelovi uređaja. Sva oprema koja je uključena u sustav nadzora i upravljanja napajat će se iz besprekidnog izvora napajanja 24 VDC (ispravljač/punjač i hermetički zatvorene baterije 2x12 VDC ili jednakovrijedno).

U upravnoj zgradi Postrojenja, postavit će se centralna nadzorno upravljačka stanica (2 PC računala u konfiguraciji radno+rezervno) s operacijskim sustavom i programskom opremom. Stanica će se povezati s programabilnim logičkim procesorima (PLC) pojedinih dijelova postrojenja uređaja. Signalna veza ostvarit će se preko ugrađene komunikacijske opreme čiji će tip i karakteristike odrediti Izvođač.

Upravljački sustav će funkcionirati na tri razine, kako slijedi:

Razina 1	Ručno upravljanje korištenjem lokalnih start/stop prekidača na svakom komandnom pultu u neposrednoj blizini Postrojenja
Razina 2	Lokalni automatski rad upravljanja pomoću pripadajućih lokalnih uređaja koji imaju mogućnost upravljanja
Razina 3	Automatski rad upravljanja pomoću svih PLC-a, daljinski nadzor/upravljanje iz centralnog NUS-a temeljem unaprijed izrađenih algoritama

Lokalno ručno upravljanje predstavlja rezervno upravljanje za potrebe ispitivanja, puštanja u pogon i remonta, a obuhvaća upravljanje pojedinim funkcijama tehnološkim grupama kao što su: crpke, rešetke, mješaći i sva ostala pomoćna oprema potrebna za rad uređaja, od mjerno regulacijske opreme, davača razine vode, protoka, elektromotornih ventila (zapornica) na cjevovodima, pokaznih i manipulativnih elemenata, rasklopne i opreme za napajanje funkcijama grupa, opreme električkih zaštita i mjerjenja, kondenzatorskih baterija za kompenzaciju jalove energije, te uređaja za pokretanje

i zaustavljanje. Nadalje, predviđena su i određena mjerena, s lokalnim prikazom na ormara upravljanja agregatima kao i uvođenje u procesnu stanicu za daljinski nadzor i upravljanje. Svi mjeraci imaju strujne izlaze od 4-20 mA za prikaz na pokazni instrument na ormaru lokalnog upravljanja i priključak na procesnu stanicu.

Lokalno automatsko upravljanje znači upravljanje pomoću procesne stanice pojedinom opremom. Programske funkcije će se realizirati na bazi algoritma tehnološkog procesa kojeg će dati tehnolog prema parametrima upravljanja i automatizacije. Naročitu pažnju u automatskom radu treba posvetiti primarnim blokadama (koje su zajedničke za ručni i automatski rad) i zaštitama kao što je npr. rad na suho. Za ove zaštite koriste se podaci o razini otpadne vode, struji motora, a koje su definirane parametrima upravljanja i automatizacije odnosno karakteristikama primijenjene opreme. U ovakvim slučajevima algoritam automatskog rada predviđa blokadu rada agregata i izdavanje alarme.

Daljinsko upravljanje predstavlja upravljanje s operatorske stanice u upravljačkoj sobi UPOV pomoću ekranskih prikaza. Operatorska stanica realizirat će se kao radna stanica industrijske izvedbe. Napajanje opreme operatorske stanice provest će se UPS sustavom industrijske izvedbe (230 VAC/baterija/230VAC), minimalne autonomije 2 sata. Programska podrška operatorske stanice bazirana je na efikasnom operacijskom sustavu, efikasnim i dokazanim sistemskim programskim paketom namijenjenim za industrijske aplikacije, te SCADA paketom isto takvih odlika (Windows, iFIX i sl.).

Svi PLC-ovi NUS-a koji se postavljaju u pojedinim objektima ostvarivati će komunikaciju s nadređenim komandnim centrom Postrojenja iz kojeg se daljinski nadzire i upravlja svim objektima uključenim u NUS.

Komunikacija između PLC-ova će biti omogućena putem optičkih kablova ili putem etherneta te je potrebno riješiti kompletну povezanost između objekata Postrojenja koristeći DTK zdence.

Izvođač će izraditi sve algoritme rada pojedinih PLC-ova prema zadanim parametrima u ovisnosti o procesima. Izradit će i kompletну programsku aplikaciju za vizualizaciju spomenutih procesa u SCADA-i.

Izvođač će osigurati autonomni rad pojedinih PLC-ova, tj. osigurati će da kvar jednog PLC-a ne utječe negativno na rad ostalih.

Digitalni ulazi u PLC prihvataju se iz postrojenja kao beznaponski kontakti s napajanjem za napon 24V DC, tj. „sink“ varijanta, što znači da razmjena informacija funkcionira i u slučaju nestanka mrežnog napona.

Digitalni izlazi izdaju se iz PLC-a kao relejni izlazi s prihvatljivim naponom na kontaktima od 230V izmjeničnog napona, 50Hz, a napajanje dolazi iz postrojenja, tj. „source“ varijanta.

Analogni ulazi i izlazi se prihvataju kao standardni strujni signal 4-20 mA.

Za direktnu komunikaciju sa opremom za mjerjenje parametara ili upravljanjem s frekvencijskim pretvaračima kao i sa optičkim komunikacijskim modemom, u konfiguraciji PLC-a dodatno je potrebno imati i komunikacijske module (optičke pretvornike, modem za korištenje „Ethernet“ komunikacije, modul za RS 232/RS 485 komunikaciju).

U nastavku se navode minimalni zahtjevi upravljanja koje će biti proširene i međupovezane od strane Izvođača kako bi se osigurao potpuno automatski rad čitavog Postrojenja. Kod sve opreme pogonjene motorima, bilježiti će se sati rada..

4.7.3 Moduli upravljanja i optimiranja procesa

Zadaća modula upravljanja i optimiranja procesa jest obrada rezultata izmijerenih specificiranim mjerom opremom te optimiranje procesa pročišćavanja. Predviđena je ugradnja četri vrste modula, a osnovni zahtjevi naručitelja su:

- Modul nitrifikacije/denitrifikacije:
- Optimiranje redukcije dušika, temeljem trenutnog opterećenja (amonijak, nitrat), ocjenjuje mjerene koncentracije i stope promjena, proračunava potrebne procesne parametre (intenzitet aeracije, recirkulaciju i dr.) te dostavlja proračunate podatke u centralni NUS (SCADA) na izvršenje,
- Automatski ocjenjuje/kontrolira interne procese mjernih instrumenata te automatski aktivira zamjenske strategije u slučaju greške na mjernim instrumentima,
- Izvedba modula je, minimalno, dvokanalna, dakle, jedan modul upravlja radom minimalno dva biološka modula.
- Modul redukcije fosfora:
- Regulira doziranje (potrošnju) precipitanta fosfora. Proračun potrebne količine precipitanta temelji se na stvarno izmijerenim vrijednostima. Proračunate podatke u centralni NUS (SCADA) na izvršenje (reguliranje dozirne količine precipitanta),
- Automatski ocjenjuje/kontrolira interne procese mjernih instrumenata te automatski aktivira zamjenske strategije u slučaju greške na mjernim instrumentima,

Izvedba modula je, minimalno, dvokanalna, dakle, jedan modul upravlja radom minimalno dva biološka modula.

4.7.4 Centralna kontrolna jedinica

Centralna kontrolna jedinica će biti smještena u upravnoj zgradi Postrojenja. Iz centralne kontrolne jedinice, operater će imati kompletan pregled Postrojenja.

Centralna kontrolna jedinica će biti opremljena s dva osobna računala za upravljanje NUS-om.

Računala i monitori će se odabratи u dogovoru s Naručiteljem i Inženjerom na način da se odabere najnovija generacija koja je dostupna na tržištu u kompletu s pripadajućim operativnim sustavom.

Svako računalo će biti opremljeno s dva zaslona, dijagonale min. 27“.

Računala će biti umrežena i funkcionirati u redundantnom režimu rada.

Računala će dijeliti jedan laserski pisač u boji, rezolucije min. 600 px/inč, A4/A3 veličina ispisa, opremljen za mrežni rad, razdvojeni toneri za crnu i ostale boje.

U slučaju ispada jednog nadzornog računala, uslijed potpune redundancije (pri tome se misli na programsku i sklopovsku redundanciju) sve funkcije nadzora i upravljanja ostaju aktivne u potpunosti na drugom računalu.

Podaci primljeni iz nadziranog sustava spremaju se na računala, a po ponovnom uključenju računala obavlja se sva potrebna sinkronizacija podataka.

U slučaju ispada oba nadzorna računala mjerni podaci iz sustava privremeno se pohranjuju u memoriju komunikacijskog PLC-a smještenih u NUS-u. Pri ponovnom uspostavljanju rada barem jednog operatorskog računala komunikacijski PLC predaje pohranjene podatke trenutno aktivnom računalu, koje ih trajno pohranjuje. Komunikacijski PLC mora osigurati privremeno pohranjivanje podataka za sve podatke u minimalnom trajanju 24h.

Sustav računala u NUS-u centra treba izvršavati slijedeće osnovne programske cjeline:

- prikupljanje svih podataka iz Postrojenja (izmjerene vrijednosti, signalizacije i dr.),
- slanje komandnih poruka i naredbi,
- prikupljene mjerne vrijednosti u redovnim ciklusima pohranjuje, tvoreći bazu podataka za daljnje obrade,

obrađuje podatke iz baze podataka, te rezultate objavljuje u vremenskoj domeni u tabelarnom i grafičkom obliku.

4.7.5 NUS

Izvođač će izraditi NUS koji mora biti odobren od strane Inženjera i Naručitelja. NUS se sastoji od izrade programskih algoritama u svakom postavljenom PLC-u i izrade slike za svaki dio postrojenja u programskoj aplikaciji za vizualizaciju (SCADA).

Izvođač će u dogovoru s Inženjerom i Naručiteljem izraditi slike u SCADA-i, definirati slijedeće:

- Prihvatanje, spremanje i obrada pohranjenih informacija koji u centralnu postaju stižu iz pojedinih objekata te se pohranjuju u datoteke (digitalna stanja te analogna mjerena koje centralna postaja prima iz pojedinih perifernih postaja).
- Alarmiranje zvučnim, svjetlosnim i pisanim alarmom u slučaju prijema nekog alarmnog stanja.
- Obrada, pohrana i ispis prikupljenih informacija iz sustava, kao i radnji koje su poduzete u samom komandnom centru. Treba biti omogućeno da se odabiru podaci koji će biti ispisivani.
- Alfanumerički i grafički prikaz prikupljenih podataka iz sustava će biti prikazan na monitoru NUS-a. Grafički način će se koristiti za prikaz sustava (signalizacije, mjerena – prikazani su grafičkim simbolima koji shematski prikazuju sve relevantne uređaje iz postrojenja), dok se alfanumerički način koristi za prikaz listi, tabela, alarmnih stanja i bitnih podataka iz sustava. Grafički prikazi moraju biti obvezno podijeljeni u više segmenata odnosno slika. Od cjelokupne slike za cjeloviti sustav s osnovnim informacijama o tome da li je objekt u normalnom radu ili se javila neka greška. Svi ostali prikazi bili bi pojedinačni po pojedinim objektima ili po grupama tehnološko povezanih objekata s detaljnim prikazom svih funkcija. U prikazima pojedina slika sastoji se od fiksnih i varijabilnih simbola, te tekstova numeričkih podataka. Varijabilni simboli i tekstovi mijenjaju svoj izgled u ovisnosti o informacijama prikupljenih iz sustava, tj. o stanju pridruženih informacija. Fiksni simboli služe za povezivanje elemenata sustava u logičku tehnološku cjelinu.
- Izmjenu postojećih i stvaranje novih prikaza koji služe korisnicima da prilikom eventualnih promjena u konfiguraciji mjerno-regulacijsko-upravljačke opreme mogu mijenjati grafičke prikaze, mjerne vrijednosti i sustavne parametre za pojedine uređaje.
- Automatski rad na bazi algoritama automatskog rada uz mogućnost promjene rada od strane dežurnog operatera na način slanja daljinskih naredbi u Postrojenje. Unos naredbi je moguć posredstvom tastature ili miša na simbol uređaja kojim se želi upravljati, čime se otvara „prozor“ s odgovarajućim odabirom za izdavanje naredbi.

Naime, svi algoritmi koji se mogu riješiti na nivou PLC-a će se riješiti na tom nivou, dok se samo algoritmi na nivou sustava rješavaju na nivou komandnog centra, što osigurava veću pouzdanost, budući da u slučaju prekida komunikacije, ispada komandnog centra svi objekti i nadalje bez ikakvih smetnji funkcioniraju normalno, i to u automatskom režimu.

Kompletna programska podrška za PLC-e, SCADA-e i protokoli komuniciranja moraju biti potpuno "otvoreni", tj. dostupni Naručitelju u svrhu naknadnih izmjena i dopuna, te će ista biti dostavljena

Naručitelju u izvornom kodu koji će biti detaljno iskomentiran i u takvoj formi da ga Naručitelj može izmjeniti bez ikakvih troškova.

Izvođač će isporučiti i razvojne programske alate koje je koristio za izradu pri programiranju PLC i SCADA-e sa svim potrebnim licencama za nesmetan rad. Licence za rad će biti zadnje generacije te će biti osigurana aktualna nadogradnja i podrška od strane proizvođača u vremenu eksploatacije uređaja.

Cjelovito sučelje NUS-a te sve slike SCADA-e moraju biti na hrvatskom jeziku.

4.7.6 Udaljeni terminal NUS-a

Izvođač će postaviti zasebno računalo u sjedištu Naručitelja koje će imati mogućnost pregleda kompletног NUS-a Postrojenja bez dozvole za upravljanje.

Sustav u upravnoj zgradi Slavče d.o.o. će imati isključivo mogućnost nadgledanja rada UPOV-a, ali ne i mogućnost kontrole. Sve radnje na računalu će biti bazirane pristupu lokalno spremljenim podacima.

Transfer podataka iz centralne kontrolne jedinice će biti putem VPN veze. Transfer podataka će imati maksimalno kašnjenje od 5 minuta.

Računalo i pripadni monitori će se odabrati u dogovoru s Naručiteljem i Inženjerom na način da se odabere najnovija generacija koja je dostupna na tržištu u kompletu s pripadajućim operativnim sustavom.

Računalo će biti opremljeno s četiri zaslona, svaki dijagonale min. 27“.

Računalo će biti opremljeno jednim laserskim pisačem u boji, rezolucije min. 600 px/inč, A4/A3 veličina ispisa, opremljen za mrežni rad, razdvojeni toneri za crnu i ostale boje.

4.7.7 Nacrti izvedenog stanja i priručnici

Izvođač će Naručitelju u tiskanom i digitalnom obliku predati sve nacrte izvedenog stanja. Sve upute također potrebno je predati u oba oblika koja moraju biti na hrvatskom jeziku.

Izvođač će pripremiti i unutar NUS-a postaviti sustav koji će imati mogućnost prikaza svih nacrti izvedenog stanja, priručnika o rukovanju i održavanju.

Pristup svoj navedenoj dokumentaciji će biti omogućen putem standardnih internetskih preglednika. Pristup dokumentima će biti omogućen „drill-down“ metodom i omogućavatiće operateru pristup svim relevantnim nacrtima (u izvornom formatu i DWF/PDF formatu) i priručnicima (u izvornom formatu i PDF formatu) za svu opremu.

4.7.8 Arhiviranje laboratorijskih podataka

Svi laboratorijski podaci, dobiveni u lokalnom laboratoriju ili podaci za regulatorne potrebe će biti skladišteni u bazi podataka centralne kontrolne jedinice te će biti dostupni za potrebe trendiranja podataka i izradu izvješća.

4.8 Zahtjevi za rezervne dijelove i maziva

Izvođač će dostaviti rezervne dijelove i maziva dovoljna za rad kompletног UPOV-a u periodu od 24 mjeseca nakon Preuzimanja na datum dogovoren s Inženjerom. To ne oslobađa Izvođača odgovornosti da osigura da je sve oprema propisno podmazana i napunjena mazivima (gdje je primjenjivo) prije pokretanja UPOV-a. Također, svi rezervni dijelovi i maziva potrebni tijekom Testova po Dovršetku i Pokusnog rada idu na trošak Izvođača.

Izvođač će, na temelju preporuka proizvođača opreme, definirati potrebne rezervne dijelove za svu opremu i pripremiti detaljan popis rezervnih dijelova i maziva. Detaljan popis rezervnih dijelova, maziva i alata koje će isporučiti, Izvođač će Inženjeru na odobrenje dostaviti nakon završetka izvedbenog projekta.

Izvođač će osigurati da su sva korištena maziva dostupna na hrvatskom tržištu.

4.9 Zahtjevi za Testove po dovršetku

Testovi po Dovršetku će se sastojati od:

- Ispitivanja i dokazi kvalitete ugrađene opreme prije puštanja u rad;
- Testiranja Postrojenja prije puštanja u rad;
- Testiranja Postrojenja pri puštanju u rad;
- Puštanja Postrojenja u rad,
- Pokusnog rada Postrojenja i

Tehničkog pregleda u svemu sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13 s izmjenama i dopunama).

4.9.1 Testiranje prije puštanja u rad i testiranja pri puštanju u rad

Nakon dovršetka izgradnje, ako oprema funkcioniра zadovoljavajuće, Izvođač će obavijestiti pisanim putem Inženjera da je spreman demonstrirati rad Postrojenja, čemu će prisustvovati Inženjer.

Tada će Izvođač provesti testiranja prije puštanja u pogon, sukladno Programu testiranja tijekom Testova po dovršetku. Izvođač će ispitati sve dijelove opreme. Izvođač osigurava nabavu i osigurava:

- Stručno i kvalificirano osoblje za rad i ispitivanje sve opreme.
- Osigurati da prilikom provedbe ispitivanja Inženjer ima na uvid Upute proizvođača opreme koja se ispituje, kao i potrebne dokaze kvalitete i ocjene sukladnosti iste.
- Nabavu i dobavu svih sadržaja, maziva i goriva i električne energije.
- Svu mjernu opremu kojom se dokazuje funkcionalnost opreme do ispunjavanja uvjeta ispitivanja.

Gdje su instalacije i/ili oprema izvedene/ugrađene u EX atmosferama, biti će ispitane poštujući uvjete nadležnog tijela.

Sva ispitivanja će biti provedena od strane Izvođača pod nadzorom i do konačnog prihvaćanja od strane Inženjera i to kako slijedi:

Oprema za podizanje

Za sve ugrađene čelične profile koji se koriste kao vodilice opreme za potrebe podizanja ugrađene opreme ispitivanje će se provesti na način:

- Vizualnim pregledom načina ugradnje i izvedenih spojeva
- Osiguranjem opterećenja koje mora biti 25% veće od projektiranog
- Podizanje opterećenja mora izvesti na način da se profil optereti u točki najvećeg progiba
- Ovim ispitivanjem provjerava se i nosivost dizalice i pripadne opreme

Hidromehanička oprema (rešetke, zapornice, ventili na ručni pogon)

- Vizualni pregled načina ugradnje i izvedenih spojeva
- Provjera funkcionalnosti (otvaranje – zatvaranje)

Crpke, miješala, automatske rešetke

- Vizualni pregled načina ugradnje i izvedenih spojeva
- Pregled izvedene zaštite
- Izvođač će provesti „suhe“ testove prema uputama proizvođača
- Provjera signala

Zapornice i ventili na elektromotorni pogon

- Vizualni pregled načina ugradnje i izvedenih spojeva
- Provjera funkcionalnosti (otvaranje – zatvaranje)
- Provjera signala

Cjevovodi

- Za sve izvedene cjevovode provesti će se Tlačna proba. Ispitni tlak mora biti minimalno 1,5 puta veći od maksimalnog radnog tlaka.
- Izvođač će osigurati potrebnu opremu uključujući sve eventualno potrebne privremene slijepе prirubnice i organizirati opskrbu i zbrinjavanje vode potrebne za ispitivanje koja se treba nabaviti iz izvora odobrenog od strane Inženjera.
- Završno ispitivanje će se provesti u prisutnosti Inženjera. Ispitivanje se mora izvesti sukladno sa HRN EN 1610.

Puhala

- Vizualni pregled načina ugradnje i izvedenih spojeva
- Provjera funkcionalnosti puhala i rada frekventnog regulatora
- Provjera signala

Sustav aeracije

Izvođač je dužan napraviti „mokro testiranje“ koje će provesti na način:

- da će o svom trošku osigurati punjenje bazena vodom iz javnog vodovoda ili tehnološkom vodom do visine cca. 20 cm iznad aeratora
- puštanjem zraka u sustav aeracije vizualnim pregledom kompletног sustava aeracije (spojevi cjevovoda, armature i fitinzi i difuzori)

Električna postrojenja i sustavi napajanja:

- Ispitivanje izolacije.
 - Za sisteme do 1000 volti ispitivanje izolacije opreme se provodi na 500 volti pomoću odobrenih instrumenata za ispitivanje. Ova ispitivanja se provode sa isključenim osiguračima/ sklopnim panelima u strujnom krugu, na položaju između faze i uzemljenja. Svi sekundarni manji žičani strujni krugovi se slično ispituju.
- Zaštitni i kontrolni strujni krugovi
 - Uspješan rad svih strujnih krugova koji trenutno rade tijekom njihovog cijelog radnog raspona mora biti ispitati od strane sekundarnog strujnog izvora, gdje su primarna ispitivanja provedena kod proizvođača.
 - Primarna ispitivanja se provode na uzemljenom ograničenom strujnom krugu, nakon što se završe pilot strujni krugovi, za stabilnost i uvjete kvara. Na transformatorskim strujnim krugovima sa diferencijalnom zaštitom gdje primarno puštanje nije moguće kod proizvođača, popunjeni strujni krugovi sa relejima će u potpunosti biti ispitani u sekundarnoj injekciji, i sa simuliranim uvjetima kvara. Ispitivanja stabilnosti se provode uz normalne uvjete opterećenja nakon što se sustav završi i priključi.
- Instrumenti i oprema za mjerjenje

- Ispitivanja se provode kako bi se osigurao ispravan rad strujnog kruga i napona kojim upravljuju indikacijski instrumenti kada se priključi u stvarni sustav opskrbe.
- Neprekinutost uzemljenja
 - Ispitivanja neprekinutosti se provode na zemljanim vodovima u sklopu razvodne ploče, takvi testovi se provode puštanjem struje. To ne isključuje ispitivanje glavnog uzemljenja.
- Rotirajući strojevi (motori i generatori)
 - Prije primjene električne energije na namote strojeva, treba ispitati otpor izolacije (sa prikladnim ispitivačem otpora izolacije) i treba biti veći od procijenjenog preporučenog minimuma proizvođača kada se ispravi na temperaturu namota na Gradilištu. Ukoliko je potrebno isušivanje namota na Gradilištu isto mora biti u skladu sa preporukama proizvođača.
 - Prije pokretanja bilo kojeg rotacijskog stroja, treba provjeriti (i ako je potrebno izvršiti) mehaničko poravnanje / centriranje osovine elektromotornog pogona s osovinom radnog stroja (mehanizma). Poravnatost osi mora biti u skladu s preporukama proizvođača rotacijskih strojeva odnosno sukladno preporukama proizvođača uređaja za lasersko centriranje.
 - Prije mehaničkog spajanja bilo kojeg stroja na pogonsko opterećenje, treba provjeriti smjer rotacije.
 - Prije pokretanja bilo kojeg stroja pod naponom, visokonaponski spojevi trebaju biti provjereni na ispravnost sastava i čvrstoće.
- Sustavi uzemljenja
 - Ispitivanje otpora mreže uzemljenja i elektroda su unutar određenih granica i u skladu sa uvjetima dobavljača električne energije.
- Električna oprema i instalacije
 - Izvođač će biti odgovoran za organizaciju i obavljanje takvih ispitivanja i uz prisustvo i bez prisustva koje može zahtijevati isporučitelj električne energije, te predati Inženjeru potvrdu o odobrenju kompletne električne instalacije.
- Plinske instalacije
 - Sve plinske instalacije će biti ispitane sukladno važećoj regulativi. Gdje su instalacije izvedene u EX atmosferama, biti će ispitane poštujući uvjete nadležnog tijela.
- Građevine
 - Izvođač mora dokazati da su instalacije izgrađenih građevina u skladu sa specifikacijama i važećim lokalnim zakonima.
- NUS
 - Testiranje upravljanja radom pojedinih elemenata Postrojenja koji su spojeni u NUS pri daljinski upravljanom radu, lokalnom automatskom upravljanju i ručnom upravljanju.
 - Izvedba suhe simulacije rada NUS-a.

Prije nego što se otpadna voda dovodi u Postrojenje, Izvođač će provesti „suha ispitivanja“, uključujući potrebna podešavanja i kalibracije isporučene opreme, na svoj trošak. Kada se Postrojenje pusti u pogon, Izvođač će provesti „mokra ispitivanja“, uključujući potrebna podešavanja i kalibracije isporučene opreme, o svom trošku. Rezultati testiranja se dostavljaju Inženjeru i potvrđuje se da je Postrojenje ispitano i da dobro funkcioniра.

Nakon što Inženjer odobri suha i mokra ispitivanja i nakon što se otklone svi bitni nedostaci, razdoblje pokusnog rada može početi. Prije početka razdoblja pokusnog rada Inženjeru će biti dostavljena sva oprema i priručnici za rukovanje i održavanje, kalibracijski izvještaji i dokumentacija.

4.9.2 Pokusni rad

Izvođač je dužan pokusni rad kako je definiran u nastavku ovog poglavlja definirati u svom Glavnem projektu Postrojenja te sukladno članku 143. Zakona o gradnji (NN 153/13 s izmjenama i dopunama).

Pokusnim je radom Izvođač dužan dokazati zadovoljenje temeljnih zahtjeva za građevine, uvjeta priključenja na infrastrukturu i procesnih parametara (kakvoća efluenta, mulja i zraka te razine buke).

Nakon što se dovrše testiranja prije puštanja u rad i testiranja pri puštanju u rad, nakon odobrenja Inženjera, započinje pokusni rad svakog od Postrojenja za koji je odgovoran Izvođač. Za potrebe prijave pokusnog rada nadležnim institucijama, Izvođač će izraditi elaborat za prijavu pokusnog rada te ishoditi odobrenje nadležnog tijela na isti.

Dokazivanje mehaničke otpornosti i stabilnosti projektiranih i izvedenih građevina

Između ostalog, za dokazivanje sukladnosti izvedenih građevina zahtjevu mehaničke otpornosti i stabilnosti, Izvođač će na svim zgradama Postrojenja uspostaviti mrežu kontrolnih repera sukladno projektu temeljenju te će tijekom pokusnog rada provoditi kontrolna mjerena slijeganja građevina. Podaci o mjerjenjima će biti sastavni dio mjesečnih izvještaja i konačnog izvještaja o provedenom pokusnom radu.

Dokazivanje procesnih parametara

Pokusni rad pokriva period trajanja od minimalno 180 dana (6 mjeseci). Pokusni rad obuhvaća pokusni rad linije vode, pokusni rad linije mulja te dokazivanje sukladnosti zahtjevima za buku i kakvoću zraka.

Sva ispitivanja predviđena u razdoblju pokusnog rada se izvode kako je navedeno u glavnom projektu (građevinskoj dozvoli), sukladno važećem Zakonu o gradnji (posebice člankom 143., NN 153/13 s izmjenama i dopunama).

Tijekom pokusnog rada Inženjer ima pravo prisustvovati svim operativnim aktivnostima i aktivnostima održavanja, cilj kojih je optimizirati funkciju i rad cijelog Postrojenja.

Sve troškove u razdoblju pokusnog rada (uključujući operativno osoblje Izvođača, sav potrošni materijal, električna energija, odlaganje otpada i mulja) snosi Izvođač.

Tijekom tog razdoblja Izvođač će:

- 1) Biti odgovoran za sigurnost operativnog osoblja i osoblja za održavanje.
- 2) Izvršiti opsežan Plan obuke osoblja Naručitelja.
- 3) Uspostaviti planirani režim održavanja za strojarsku i električnu opremu, uključujući nabavu i implementaciju softverskog paketa za održavanje imovine.
- 4) Osigurati uzorkovanje influenta, pročišćenih otpadnih voda, itd. i analizu uzoraka u neovisnom akreditiranom laboratoriju.
- 5) Dokazati sukladnost kvalitete pročišćene otpadne vode sa zahtjevima za efluent kako je definirano ovim Zahtjevima Naručitelja.
- 6) Dokazati sukladnost kvalitete mulja nakon obrade kako je zahtijevano ovim Zahtjevima Naručitelja.
- 7) Izrađivati mjesečne izvještaje sa slijedećim pojedinostima, sukladno traženim Ugovornim parametrima za dokaz jamčenih vrijednosti (i dnevna izvješća za minimalno točke: a, c, d i f)

- a. Prosječni dnevni i najviši protok otpadnih voda
- b. Kvaliteta i kvantiteta influenta i efluenta
- c. Potrošnja električne energije
- d. Potrošnja kemijskih sredstava
- e. Udio suhe tvari u ugušenom i dehidriranom mulju, sukladno tehnološkom rješenju Izvođača
- f. Količina proizvedenog i obrađenog mulja
- g. Izvještaj o osoblju i stanje programa obuke
- h. Rezultati provedenih praćenja

Po uspješno provedenom pokušnom radu, Izvođač će Inženjeru na odobrenje dostaviti izvješće o pokušnom radu Postrojenja.

Osim uzorkovanja i analiza potrebnih za dokazivanje uspješnog rada Postrojenja, tijekom pokušnog rada Izvođač će po potrebi provoditi nadzor, uzorkovanje i analizu otpadnih voda i mulja za kontrolu i podešavanje Postrojenja i uvjeta procesa. Ovi uzorci i analize ne vrijede za dokazivanje sukladnosti Zahtjevima Naručitelja. Uzorkovanje se provodi sa opremom za uzimanje uzoraka kako je isporučeno prema Ugovoru.

Pokusni rad UPOV-a u svrhu dokazivanja Ugovorom zahtijevanih parametara za emisije otpadnih voda, buke i zraka

4.9.2.1.1 Pokusni rad linije vode

Prije početka pokušnog rada Izvođač će, o vlastitom trošku, osigurati da su svi procesni bazeni napunjeni potrebnim potrošnim materijalom i osigurati dovoljnu količinu mulja za započinjanje bioloških procesa.

Prva faza pokušnog rada omogućuje Izvođaču da pokrene Postrojenje, optimizira rad i dovede Postrojenje u potpuno operativno stanje i u skladu s zahtjevima za efluent. Kada Izvođač, na temelju vlastitih uzoraka i analiza, smatra da je Postrojenje u potpunosti operativno, o tome će obavijestiti Inženjera.

Smatra se da je prva faza završena i Inženjer će odobriti dokumentirani zahtjev Izvođača kada su ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Izvođač je Postrojenje pustio u pogon na najmanje 30 dana u skladu sa Priručnikom o rukovanju;
- Izvođač je dokazao sukladnost zahtjevima za efluent na minimalno 3 (tri) uzastopna kompozitna (24-satna) uzorka u rasponu od 5 (pet) dana.

Trajanje prve faze pokušnog rada linije vode je ograničeno na maksimalno 45 (četrdesetpet) dana.

Nakon završetka prve faze, započinje druga faza tijekom koje se svaki peti dan uzima se jedan kompozitni uzorak (24-satni) efluenta i influenta.

Uzorci se svakog petog dana analiziraju u neovisnom akreditiranom laboratoriju (prema normi HRN EN ISO/IEC 17025) čiji trošak snosi Izvođač. Analize se provode u skladu s važećim hrvatskim ili međunarodnim standardima. Ostale uzorke Izvođač analizira na laboratoriju Postrojenja o čemu će Izvođač mjesечно dostaviti Izvješće Inženjeru sa sintezom rezultata testiranja.

Smatra se da je Postrojenje uspješno prošlo pokušni rad linije vode ako:

- Ne više od tri (3) uzorka nisu zadovoljila bilo koji od traženih parametara od svih uzoraka uzetih u drugoj fazi pokusnog rada;
- Ne više od dva (2) uzastopna uzorka nisu uspjela zadovoljiti jedan od traženih parametara.

Ukoliko Postrojenje ne zadovolji propisane rezultate unutar perioda pokusnog rada, Izvođaču se produžuje pokusni rad za 60 dana (u svemu na trošak Izvođača) i ponavljaju se gore opisana ispitivanja. Unutar tog razdoblja od 60 dana, Izvođač će uzeti dvanaest (12) uzorka (svaki peti dan) i isti će biti analizirani od strane neovisnog akreditiranog laboratoriјa. Smatra se da je Postrojenje uspješno prošlo pokusni rad linije vode ako najviše dva (2) uzorka nisu zadovoljila tražene zahtjeve. U slučaju nepostizanja traženih zahtjeva, primjenjuje se članak 11.4 Općih uvjeta Ugovora.

Izvođač snosi troškove svih gore navedenih analiza.

4.9.2.1.2 Pokusni rad linije mulja

Linija mulja Postrojenja uključuje sve vezano za transport i obradu mulja te količinu i kvalitetu obrađenog mulja.

Razdoblje pokusnog rada za liniju obrade mulja počinje čim se proizvede višak mulja, tj. određeni vremenski period nakon početka pokusnog rada linije vode Postrojenja a ne duži od 45 dana uz već pripremljena polja za ozemljavanje biljnim nasadima.

Tijekom ispitivanja uzimaju se uzorci nakon ugušćivanja mulja. Uzorci se uzimaju svakih pet dana tijekom dnevne proizvodnje sastavljući 8 (osam) poduzoraka iste težine.

Uzorci se svakog petog dana analiziraju u neovisnom akreditiranom laboratoriju (prema normi HRN EN ISO/IEC 17025) čiji trošak snosi Izvođač.

Smatra se da je Postrojenje uspješno prošlo pokusni rad linije mulja ako:

- ne više od 5% od ukupnog broja uzoraka ne ispunjava zahtjeve za minimalnim udjelom suhe tvari;
- ne više od dva (2) uzastopna uzorka ne ispune zahtjeve za minimalnim udjelom suhe tvari.

Ukoliko Postrojenje ne zadovolji propisane rezultate unutar perioda pokusnog rada, Izvođaču se produžuje pokusni rad za 60 dana (u svemu na trošak Izvođača) i ponavljaju se gore opisana ispitivanja sve dok sadržaj suhe tvari u mulju nije u zahtjevanim granicama. Unutar tog razdoblja od 60 dana, Izvođač će uzeti dvanaest (12) uzorka (svaki peti dan) i isti će biti analizirani od strane neovisnog akreditiranog laboratoriјa. Smatra se da je Postrojenje uspješno prošlo pokusni rad linije mulja ako najviše dva (2) uzorka nisu zadovoljila tražene zahtjeve. U slučaju nepostizanja traženih zahtjeva, primjenjuje se članak 11.4 Općih uvjeta Ugovora.

Izvođač snosi troškove svih gore navedenih analiza.

4.9.2.1.3 Sukladnost zahtjevima za buku

Buka kojoj su izloženi radnici operatera Postrojenja:

Izvođač će o svom trošku angažirati specijaliziranu tvrtku koja će provesti mjerena buke sukladno važećim normama i standardima. Mjerena će biti provedena pri radu opreme s punim kapacitetom.

Ako rezultati mjerena nisu u skladu sa zahtjevima naručitelja i važećom regulativom, Izvođač će identificirati takve izvore buke i poduzeti mjere za smanjenje emisija buke do propisanog nivoa i provesti novo mjerjenje.

Ukoliko rezultati niti nakon dodatnih mjera nisu u sukladnosti sa zahtjevima, primjenjuje se članak 11.4 Općih uvjeta Ugovora.

Buka na granici Postrojenja:

Izvođač će o svom trošku angažirati specijaliziranu tvrtku koja će provesti mjerena buke sukladno važećim normama i standardima. Minimalno dva (2) mjerena će biti provedena tijekom pokusnog rada:

- Jedno mjerenje unutar 14 dana nakon početka druge faze pokusnog rada.
- Jedno mjerenje 4 mjeseca nakon prvog mjerena.

Svako mjerenje će biti provedeno kontinuirano kroz period od minimalno 48 sati.

Ukoliko rezultati mjerena nisu u sukladnosti s definiranim zahtjevima naručitelja, Izvođač će identificirati takve izvore buke i poduzeti mjere za smanjenje emisija buke do propisanog nivoa i provesti novo mjerenje.

Ukoliko rezultati niti nakon dodatnih mjera nisu u sukladnosti sa zahtjevima, primjenjuje se članak 11.4 Općih uvjeta Ugovora.

4.9.2.1.4 Sukladnost zahtjevima za kakvoću zraka

Izvođač će o svom trošku angažirati specijaliziranu tvrtku koja će provesti mjerena buke sukladno važećim normama i standardima.

Minimalno dva (2) mjerena će biti provedena tijekom pokusnog rada:

- Jedno mjerenje unutar 14 dana nakon početka druge faze pokusnog rada.
- Jedno mjerenje 4 mjeseca nakon prvog mjerena.

Svako mjerenje će biti provedeno kontinuirano kroz period od minimalno 48 sati.

Metode mjerena koncentracija merkaptana, amonijaka i sumporovodika će biti u skladu s Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13).

Ukoliko rezultati mjerena nisu u sukladnosti sa zahtjevima naručitelja, Izvođač će poduzeti mjere za smanjenje emisija onečišćenja do propisanog nivoa i provesti novo mjerenje.

Ukoliko rezultati niti nakon dodatnih mjera nisu u sukladnosti sa zahtjevima, primjenjuje se članak 11.4 Općih uvjeta Ugovora.

4.10 Zahtjevi za obuku osoblja Naručitelja za rad sa UPOV-om, uključivo sva potrebna tehnička dokumentacija za rad sa UPOV-om

4.10.1 Obuka osoblja Naručitelja

Cilj obuke

Cilj obuke (osposobljavanja) je pružiti odabranim djelatnicima Naručitelja potrebna znanja iz tehnologije, upravljanja i održavanje sve opreme, instalacija i radova veznih za UPOV, kako bi se osigurao ispravan i stabilan rad i održavanje UPOV-a kao cjeline i ugovorno isporučenih i ugrađenih dijelova opreme.

Ospozobljavanje će osoblju omogućiti da:

- Razumiju proces obrade otpadne vode i mulja
- Optimalno upravljaju opremom
- Provode nužne prilagodbe i korekcije, ukoliko je potrebno
- Provode ispravno preventivno i redovno održavanje

- Rješavaju probleme i provode popravke sve opreme i instaliranih pomoćnih uređaja
- Razumiju instaliranu opremu i prilagode svu opremu kako bi optimizirali rad UPOV-a
- Rukuju i razumiju kontrolni sustav i NUS UPOV-a
- Steknu kompletno znanje i razumijevanje Priručnika o rukovanju i održavanju
- Odaberu potrebne rezervne dijelove
- Interveniraju u slučaju smetnji
- Razumiju gledište utjecaja na okoliš u odnosu na miris, sigurnost, ergonomski radni mjesti itd.

Ospozobljavanje se temelji na stvarnom UPOV-u i provedbi rasporeda rada i održavanja definiranom u Priručnicima o rukovanju i održavanju koje je izradio Izvođač.

Kako bi se osiguralo da je osoblju Naručitelja pružena odgovarajuća obuka, trening osoblje Izvođača će provesti sve aktivnosti rukovanja i održavanja identificirane Priručnicima o rukovanju i održavanju. Trening osoblje Izvođača će obučiti osoblje Naručitelja za izvršavanje svih ovih aktivnosti, čak i ako se iste ne pokažu potrebnim u radu UPOV-a tijekom obuke.

Ospozobljavanje je također usmjereni na specifične zahtjeve osoblja operatera, jer će upute i upoznavanje uključenog raznog osoblja odstupati s obzirom na njihovu operativnu sposobnost, pošto će osoblje zahtijevati da se naglašavaju različita gledišta.

Naručitelj pokriva sve troškove plaća vlastitog osoblja uključenog u obuku.

Naručitelj osigurava sav materijal potreban za ospozobljavanje i audio-vizualna pomagala uključujući bilješke, dijagrame, filmove i druga potrebna pomagala kako bi omogućili polaznicima da kasnije sami mogu osvježiti svoje znanje i isto prenijeti osoblju na zamjeni.

Metodologija ospozobljavanja

Ospozobljavanje će se održavati na hrvatskom jeziku ili engleskom jeziku s odgovarajućim prevodenjem na hrvatski.

Izvođač će odrediti glavnu osobu za obuku trenera koji će biti odgovorna za ospozobljavanje.

Ospozobljavanje će obuhvaćati, ali nije ograničeno na:

- a) Pohađanje osoblja operatera tijekom gradnje, ispitivanje (pred) puštanje u pogon i rad i pokusni rad
- b) Formalna obuka u "razrednom" okruženju
- c) Formalna obuka na terenu, na samom UPOV-u
- d) Razdoblje podrške Izvođača dok se osoblje operatera ne upozna sa rukovanjem dok je pod nadzorom Izvođača

Ospozobljavanje će se općenito sastojati od upoznavanja sa aspektom rukovanja cjelokupnim sustavom, nakon čega slijedi upoznavanje sa određenim stavkama opreme.

Osim formalnog ospozobljavanja, Izvođač će tijekom izgradnje UPOV-a, instalacije opreme, ispitivanja i puštanja u pogon aktivno uključiti osoblje Naručitelja. Izvođač će pravovremeno obavijestiti

Inženjera o svom prijedlogu prisustva osoblja Naručitelja, a Inženjer će potom kontaktirati Naručitelja.

Izvođač će provesti formalnu obuku osoblja Naručitelja u razrednom okruženju (teoretsku obuku) prije početka pokusnog rada (tijekom razdoblja građenja UPOV-a).

Izvođač će provesti formalnu obuku osoblja Naručitelja na terenu (praktična obuka) tijekom 1. faze pokusnog rada. Tijekom 2. faze pokusnog rada, osoblje Naručitelja će biti prisutno na lokaciji UPOV-a te će kao promatrači sudjelovati u radu UPOV-a koje u tom periodu vodi Izvođač.

Općenito o predmetima obuke

Predmeti će se razmatrati teoretski i praktično. Naglasak je na praktičnim vježbama, koje će zauzimati najmanje pedeset (50) posto vremena osposobljavanja.

Praktične vježbe obuhvaćaju uobičajene aktivnosti održavanja, podešavanja, upotrebe alata, opreme za mjerjenje i radionice uključene uz UPOV.

Upravljanje UPOV-om

- Upravljanjem imovinom
- Procedure održavanja i planiranje
- Postupci izvješćivanja koji se odnose na upravljanje Postrojenjem, učinkovitost Postrojenja i zakonske zahtjeve
- Zahtjevi izvještavanja prema nadležnim tijelima o funkcionalnosti Postrojenja prema nacionalnom i zakonodavstvu EU
- Organizacijski aspekti osoblja Postrojenja
- Organizacijski i planski aspekti održavanja Postrojenja

Procesi

- Razmatranje osnovnog projekta procesa za Postrojenje
- Načela osnovnih procesa jedinica
- Načela optimizacije procesa
- Rješavanje problema procesa

Mehaničko rukovanje

- Osnovna načela mehaničkih komponenata (ekrani, pumpe, miješalice, mehanički zgušnjivači mulja, isušivanje mulja, prijenosnici itd.)
- Radovi na održavanju
- Podešavanje Postrojenja za optimalne performanse
- Osnovno pronalaženje grešaka i popravak jednostavnih/tipičnih kvarova
- Čitanje i razumijevanje Priručnika o rukovanju i održavanju
- Rezervni dijelovi

- Sigurnost
- Vježbe, praktične i teoretske

Rukovanje električnom opremom

- Razvodne ploče uključujući opremu za kontrolu (frekvencijski pretvarači, regulatori, instrumenti itd.)
- Osnovna načela električnih komponenata (releji, motorni pokretači, sklopke, itd.)
- Osnovno pronalaženje grešaka i popravak jednostavnih/tipičnih kvarova (resetiranje automatskih osigurača, itd.)
- Redovno održavanje
- Otkrivanje i otklanjanje tipičnih kvarova
- Čitanje i razumijevanje dijagrama
- Rezervni dijelovi
- Sigurnost
- Vježbe, praktične i teoretske

Tečajevi obuke

Teoretski tečajevi se mogu provoditi odvojena za svaku kategoriju osoblja, npr. Električari i operateri. Praktični tečajevi se mogu provoditi zajedno za nekoliko kategorija.

Za svaki tečaj Izvođač će pripremiti sažetak koji uključuje program, predmete, priručnike, vježbe (praktične i teoretske). Sažeci se dostavljaju inženjeru na odobrenje najmanje četrnaest (14) dana prije početka određene obuke.

Odobreni sažeci se moraju izdati u dva primjerka inženjeru i po jedan primjerak svakom polazniku. Nadalje, Izvođač mora dovršiti nacrt uputa za rukovanje i održavanje prije prvog tečaja.

Završetak obuke

Izvođač će, nakon završetka svih tečajeva obuke osoblja Naručitelja a prije podnošenja zahtjeva za izdavanjem potvrde o preuzimanju, od Inženjera zatražiti izdavanje potvrde o uspješno provedenoj obuci Naručitelja. Bez navedene potvrde, nije moguće provesti preuzimanje UPOV-a.

4.10.2 Priručnici o rukovanju i održavanju

- Izvođač će izraditi priručnike za svaku posebnu cjelinu tehnološkog procesa s opisom rada te načinom upravljanja i graničnim vrijednostima mjernih veličina.
- 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 radnu verziju Priručnika o rukovanju i održavanju i održavanje prije početka Testova po Dovršetku.
- Priručnici moraju minimalno uključivati sljedeće:
 - Funkcioniranje opreme, normalne radne karakteristike i granične uvjete;
 - Montaža, instalacija, centriranje, prilagodba i upute za provjeru;

- Upute za puštanje u pogon elektro i strojarske opreme, uobičajen i normalan režim rada, regulaciju i nadzor, isključivanje i hitne situacije, te opis postupaka otklanjanja kvarova;
 - Upute za podmazivanje i održavanje;
 - Vodič za otkrivanje smetnji/kvara kod procesa i opreme, uključivo one uzrokovane promjenom kakvoće otpadne vode. Pomoćna oprema također mora biti obuhvaćena;
 - Liste dijelova i predviđeni rok trajnosti potrošnih dijelova;
 - Osnovne nacrte, presjeke te skice montaže; inženjerske podatke i sheme montaže;
 - Ispitni podaci i krivulje pogona, gdje je to primjenjivo;
 - Upute za izmjenu algoritma rada u PLC-ima i NUS-u.
- Radne verzije Priručnika moraju se dostaviti Inženjeru na odobrenje u tiskanom obliku i digitalnom formatu. Tiskani primjeri moraju biti uvezani u tvrde korice te odgovarajuće označeni. Sve ostala upute i drugi podaci, uključivo nacrte i dijagrame, moraju biti otisnute 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, sa pregledom sadržaja i odgovarajućim indeksiranjem, kao dio dokumentacije za pokušni rad, te će također biti podložan odobrenju Inženjera.
 - Konačne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti dostavljene na hrvatskom jeziku, u tiskanom primjerku te digitalnom formatu prije početka pokušnog rada.

4.11 Zahtjevi za dokazivanje jamčenih operativnih troškova

Tijekom pokušnog rada se vrši provjera jamčenog operativnog troška Postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda.

Tijekom perioda provjere jamčenih operativnih troškova, Izvođač je dužan upravljati Postrojenjem i provoditi mjerjenja i analize hidrauličkog i biološkog opterećenja, te voditi evidenciju o potrošnji kemikalija i električne energije na transparentan način.

O provedenim mjerjenjima i izmjerenim troškovima će Izvođač sastavljati mjesecna izvješća koja će dostavljati Naručitelju i Inženjeru najkasnije 7. dana u mjesecu za prethodni mjesec.

Po dovršetku trajanja razdoblja dokazivanja jamčenih operativnih troškova Izvođač je dužan sastaviti Završni izvještaj o praćenju i evidenciji rada UPOV-a, a koji minimalno mora sadržavati rezultate prethodno navedenih analiza i mjerjenja.

Navedeni izvještaj o praćenju i evidenciji rada UPOV-a biti će relevantan dokument za dokazivanje Izvođačevih jamčenih operativnih troškova.

Naručitelj će dostaviti Godišnji izvještaj o praćenju i evidenciji rada UPOV-a Izvođaču.

U periodu provjere Izvođač mjeri hidrauličko opterećenje - dnevni protok otpadne vode na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda (na ulazu i izlazu). Naručitelj je dužan evidentirati i izračunati ukupni mjereni kumulativni protok otpadne vode na mjesечноj bazi te iskazati ukupni godišnji protok otpadne vode za potrebe provjere.

U periodu provjere Izvođač je dužan za biološko opterećenje provoditi analizu sastava influenta i efluenta na način propisan Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13 i 43/14) i Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzorka i ispitivanja voda (NN 74/2013). Analize se moraju provoditi od strane neovisnog akreditiranog laboratorija. Naručitelj je dužan evidentirati analize i izračunati srednje mjesecne vrijednosti svih parametara analiziranog biološkog opterećenja influenta za potrebe provjere.

A) Period provjere jamčenog specifičnog operativnog troška se poklapa s periodom Pokusnog rada.

- B) U periodu provjere Izvođač za hidrauličko opterećenje mjeri dnevni protok otpadne vode na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda (na ulazu i izlazu). Izvođač je dužan evidentirati i izračunati ukupni mjereni kumulativni protok otpadne vode na dnevnoj, tjednoj i mjesecnoj bazi.
- C) U periodu provjere naručitelj je dužan za biološko opterećenje provoditi analizu sastava influenta i efluenta na način propisan Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13 i 43/14) i Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (NN 74/2013). Analize se moraju provoditi od strane neovisnog akreditiranog laboratorija. Naručitelj je dužan evidentirati analize i izračunati srednje mjesecne vrijednosti svih parametara analiziranog biološkog opterećenja influenta za potrebe provjere.
- D) Izvođač je dužan voditi evidenciju i u konačnici iskazati ukupno potrošenu količinu svih kemikalija sukladno svom predloženom tehničkom rješenju.
- E) Naručitelj je dužan voditi evidenciju i u konačnici iskazati ukupnu potrošenu električnu energiju (dokazivo računima potrošnje električne energije) iskazanu kumulativno u kWh/mj i kWh/dan.
- F) Po dovršetku perioda provjere jamčenog specifičnog operativnog troška Naručitelj je dužan sastaviti Završni izvještaj o praćenju i evidenciji rada Postrojenja, a koji minimalno mora sadržavati:
 - 1.1. Evidenciju i izračun srednjeg mjesecnog biološkog opterećenja temeljem točke C) za period provjere jamčenog specifičnog operativnog troška.
 - 1.2. Ukoliko srednje mjesечно biološko opterećenje za neki/e dan/e prekoračuje zadano ulazno biološko opterećenje definirano Knjigom 3 Dokumentacije o nabavi, potrošnja za taj dan/e neće biti predmet jamstva ponuditelja.
 - 1.3. Kišni dani neće biti predmet jamstva ponuditelja o čemu će Izvođač voditi evidenciju.
 - 1.4. Evidenciju i izračun ukupnog mjesecnog i godišnjeg protoka za sve mjesece temeljem točke B).
 - 1.5. Iskazati izračun ukupnog prihvatljivog protoka za vrijeme perioda provjere koji isključuje dnevne protoke za slučaj iz točke F.2 i F.3.
 - 1.6. Evidenciju i izračun ukupno potrošenih mjesecnih i godišnjih količina kemikalija i električne energije temeljem točke D) i točke F).
 - 1.7. Iskazati izračun ukupno prihvatljivih količina kemikalija i električne energije koji isključuje ukupne mjesечne količine kemikalija i električne energije za slučaj iz točki F.2. i F.3. sveden na godišnju razinu.

Iskazati izračun ukupnog postignutog godišnjeg operativnog troška za zadane parametre ovom DON na način da ukupno prihvatljive potrošene godišnje količine iz točke F.7 pomnoži sa jediničnim cijenama definiranim u knjizi 1 DON.

4.12 Zahtjevi za uvjete, procedure i odgovornosti provedbe Ugovora

4.12.1 Projektiranje

Izvođač je dužan dostaviti sve proračune procesa sukladno mjerodavnim njemačkim DWA (nekadašnji ATV-DVWK) standardima.

Ako Izvođač želi odstupiti od navedenih standarda, mora dati jasnu usporedbu svog proračuna i proračuna sukladno DWA te osigurati sve potrebne informacije, a sve uz odobrenje Naručitelja.

Odgovornost nad projektnom dokumentacijom

Izvođač će preuzeti potpunu odgovornost i obvezu nad projektnom dokumentacijom bilo da se radi o projektnoj dokumentaciji Izvođača ili projektima koje je dostavio Naručitelj.

Odobrenje projektne dokumentacije

Izvođač će biti odgovoran za ishođenje svih potrebnih dozvola za projekte koje je sam izradio, ako je to zahtijevano od odgovarajućih nadležnih (državnih ili lokalnih) tijela te će iste uzeti u obzir pri izradi vremenskog plana izvođenja radova i plana i rasporeda projektiranja te će snositi vezane troškove.

Dokumentacija uključujući nacrte će biti potpisana od strane odgovarajuće ovlaštenih projektanata i pripremljena tako da se može biti pojedinačno provjerena (verificirana) u skladu s Hrvatskim zakonima o gradnji, a posebno sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13) i Zakonu o gradnji (NN 153/13).

4.12.2 Izjave o metodama izgradnje i montaže

Izjave o metodama izgradnje i montaže će biti 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 izjava o predloženim metodama će 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) Predložena mehanizacija 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) Organizacija Gradilišta.
- j) Mjere kontrole prašine.
- k) Detalji u svezi privremene rasvjete.
- l) Detalji u svezi pripremnih radova.
- m) Detalji svih odlagališta.
- n) Održavanje i čišćenje cesta na lokaciji.
- o) Procedure sigurnosti i procjena rizika.
- p) Pristupi 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.

4.12.3 Plan izvođenja radova

Izvođač će imenovati koordinatora zaštite na radu u fazi izrade projekta te će paralelno s izradom izvedbenih projekata izraditi plan/planove izvođenja radova za sve Radove u okviru ovog Ugovora.

Izvođač će, kao sastavni dio svog Glavnog projekta, izraditi Plan izvođenja radova. Plan izvođenja radova potrebno je izraditi u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08). Sadržaj Plana izvođenja radova će biti u skladu s Dodatkom V. Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08). Svaka promjena na gradilištu koja može utjecati na sigurnost i zdravlje radnika mora biti unesena u Plan izvođenja radova.

4.12.4 Organizacijska struktura

U roku od 14 dana nakon početka radova, 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.

4.12.5 Vremenski plan

Detaljni vremenski plan Izvođača će biti pripremljen koristeći računalni programski paket pogodan za rad s Windows operativnim sustavom, a u dogovoru s Inženjerom te će plan sadržavati:

Detaljni plan radova na ugovoru koji jasno prikazuje aktivnosti i zadatke te prikazuje razdoblja trajanja projektiranja, ishođenja odobrenja, nabavke i ugradnje opreme, Privremenih i Stalnih radova, testiranja, pokusnog rada, puštanja u pogon i drugih sličnih aktivnosti s navedenim ključnim datumima i kritičnim putem.

Dijagram resursa specifično vezan, ali ne i ograničen, aktivnostima prikazanim u vremenskom planu.

4.12.6 Fotografski i video zapisi

Fotografski i video zapisi će biti napravljeni tijekom izvođenja radova na slijedećoj osnovi:

- a) Prije izvođenja radova, zajedničko snimanje Gradilišta će biti dogovorenog i izvedeno od strane Inženjera i Predstavnika Izvođača.
- b) Fotografije svakog objekta uključujući šahtove će biti načinjene po izvođenju UPOV-a.
- c) Fotografije svih spojeva na postojeće kanalizacijske cjevovode će biti načinjene prije i nakon spajanja.
- d) Fotografije svih postojećih objekata koji su predmet modifikacije ili rekonstrukcije će biti načinjene prije i nakon izvođenja radova.
- e) Fotografije montaže betonskog čelika svakog pojedinog objekta prije betoniranja. Ove fotografije će činiti dio dokumenata izvedenog stanja.
- f) Fotografije instalacija u temeljima svakog pojedinog objekta prije betoniranja. Ove fotografije će činiti dio dokumenata izvedenog stanja.
- g) Dva kompleta fotografija i video zapisa će biti 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.

4.12.7 Administracija i sastanci

Izvođač je dužan prisustvovati na tjednim sastancima o napretku Radova, preuzimanju i puštanju u pogon UPOV-a. Sastanci će biti planirani unaprijed.

4.12.8 Osiguranje / kontrola kvalitete

Općenito

Sustav osiguranja kvalitete koji pokriva sve aspekte ugovora i radova biti 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 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 osiguranja kvalitete (POK)

POK će najmanje pokriti slijedeća 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.
- Metoda upravljanja nabavom.
- Kontrola materijala i izrade, usklađivanje popravaka i korištenih materijala, procedure za korektivne mjere, itd.

Osoba zadužena za sustav osiguranja kvalitete Izvođača će biti 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 biti će neovisne od onih koje izvode ili nadgledaju Radove.

Planovi kontrole (PK)

Izvođač će predati Inženjeru na odobrenje svoj detaljno izrađeni PK za sva nastojanja i mjere osiguranja kvalitete Radove ili dijelove 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 dopunjena i ponovno predan na odobrenje. Naknadne izmjene u svezi aktivnosti na osiguranju kvalitete neće uzrokovati promjene u dogovorenim rokovima ili ugovornoj cijeni.

Kontrola i dokumentacija Izvođača

Tijekom perioda trajanja Ugovora, Izvođač će, na odobrenje 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.

Metode dokumentiranja i vođenja dokumenata tijekom izvođenja Radova

Sve aktivnosti kontrole navedene u Planu kontrole će biti dokumentirane. KP i svi drugi problemi koji su vezani uz POK sustav će biti 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 takvi dokumenti će na sebi imati osnovne informacije, datum i potpis osobe ovlaštene za vođenje dokumentacije. Osnovne informacije će najmanje sadržati: 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.

Dokumentacija pri dostavi

U vrijeme dostavljanje materijala i opreme, Izvođač će predati slijedeću 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 i relevantnom zakonskom regulativom RH;
- Identifikacijski popis s poveznicama između dokumenata te materijala i opreme.

Osiguranje / kontrola kvalitete nakon dovršetka

Tijekom Razdoblja jamčevnog roka otklanjanje nedostataka koje bude izvodio Izvođač će biti predmet istih uvjeta osiguranja kvalitete kao i tijekom regularnog izvođenja Radova.

4.13 Zahtjevi za izvođenje radova

4.13.1 Postojeće stanje i potrebni zahvati za pripremu terena

Na predviđenoj lokaciji UPOV-a postrojenje nije potrebno dodatno štititi. Ovaj dio obale obrastao je drvećem i niskim raslinjem, te se iz tog razloga predviđa čišćenje terena i riječne obale od drveća, grmlja i ostale vegetacije.

4.13.2 Zaštita od oštećenja

Sve neophodne pripremne radnje biti će poduzete kako bi se onemogućilo stvaranje nepotrebne štete na autocestama, cestama, nekretninama, zemljištu, stablima, korenju, usjevima, granicama i drugim značajkama te uređajima u vlasništvu komunalnih tvrtki, uprave za ceste i drugih tijela.

Na mjestima gdje je dio radova u blizini, ide preko ili ispod infrastrukture komunalnih tvrtki, uprave za ceste ili drugih tijela, potrebno je osigurati neophodne oslonce. Radovi koji se izvode u blizini, preko ili ispod infrastrukture komunalnih tvrtki, uprave za ceste ili drugih tijela će biti izvedeni na način koji je predviđen tako da se izbjegnu oštećenja , curenje ili druge opasnosti, te kako bi se osigurao neometan rad.

Naručitelj i komunalna tvrtka, uprava za ceste ili drugi vlasnik instalacija će, ukoliko dođe do toga, biti izvješten ako se otkrije curenje ili oštećenje te će bilo koji oštećeni vod trebati popraviti ili zamijeniti.

Izvođač će u potpunosti vratiti u prvobitno stanje o svome trošku i na odobrenje Inženjera bilo koju štetu izazvanu njegovim izvođenjem radova.

Štete uključuju sve aktivnosti koje mogu dovesti do oštećenja okoliša poput odlaganja otpada, goriva ili ulja te oštećenja izazvana na postojećim građevinama uzrokovane Izvođačevim aktivnostima.

Izvođač će zaštititi sve podzemne i nadzemne objekte od oštećenja, neovisno da li se iste nalaze unutar obuhvata Gradilišta prema odobrenju Naručitelja. Na mjestima gdje je potrebno ukloniti postojeće zidove, ograde, kapije, garaža, objekte, ili bilo koje druge konstrukcije s ciljem pravilnog izvođenja, iste je potrebno vratiti u prvobitno stanje na zadovoljstvo vlasnika nekretnine, korisnika i Inženjera. Izvođač će ukloniti i zamijeniti takve manje strukture poput ograda, poštanskih sandučića i znakova bez dodatne kompenzacije od strane Naručitelja. Ove konstrukcije će biti zamijenjene tako da je njihovo stanje najmanje jednako dobro kao i njihovo originalno stanje.

Ukoliko postoje građevine koje će onemogućiti izvođenje radova kako su projektirani, Izvođač će izvestiti Inženjera o predloženim izmjenama te će izvesti prihvatljive modifikacije kako bude potrebno na odobrenje Inženjera.

4.13.3 Radovi koji mogu imati utjecaj na vodotoke

Pisana obavijest će biti dostavljena Inženjeru 14 dana unaprijed o bilo kakvim namjerama početka bilo kojeg dijela radova koji mogu imati utjecaja na rijeke, kanale, jezera, rezervoare, bunare,

vodonosnike ili vodozahvatna područja. Vodotoci koji uključuju odvodne kanale s površina ili cesta u okviru Gradilišta će biti održavani u efektivnom radnom stanju cijelo vrijeme.

Sve praktične mjere će biti poduzete s ciljem sprječavanja taloženja mulja ili drugog materijala, na onečišćenje ili oštećenje bilo kojeg postojećeg vodotoka, kanala, jezera, rezervoara, bunara, vodonosnika ili vodozahvatnog područja uslijed aktivnosti Izvođača ili čina vandalizma. Ovakve mjere uključuju korištenje pjeskolova kako bi se smanjio unos suspendiranih tvari.

Ukoliko nije drugačije navedeno u ugovoru, potrebno je ishoditi odobrenja za sve privremene ispuste ili križanja s vodotocima od strane nadležnih tijela, te će radovi biti izvedeni u skladu s zahtjevima iz odobrenja.

Sva građevinska mehanizacija i vozila koja predstavljaju opasnost po vodotoke će biti uklonjena s Gradilišta.

4.13.4 Instalacije komunalnih tvrtki, uprave za ceste i drugih tijela

Prije projektiranja ili početka iskopavanja, potrebno je uspostaviti kontakt sa svim nadležnim institucijama i svim drugim vlasnicima infrastrukturnih vodova kako bi se osigurale zadovoljavajuće informacije o točnoj poziciji (prvac i dubina) svih postojećih instalacija koji mogu imati utjecaja ili biti pod utjecajem aktivnosti Izvođača.

Naručitelj će biti izvješten unaprijed o izmještanju ili uklanjanju komunalnih vodova a što može biti neophodno ili posljedica predloženih metoda izvođenja radova.

Izvođač će biti odgovoran za izvođenje izmještanja ili uklanjanje komunalnih vodova osim ako vlasnik instalacija izričito ne želi osobno da ih izvede. Izmještanje ili uklanjanje komunalnih vodova će biti izvedeno od strane Izvođača u skladu sa zahtjevima vlasnika instalacija. Izvođač će pružiti punu podršku vlasniku instalacija ukoliko isti sam odluči izvesti radove na izmještanju ili uklanjanju vodova.

Izvođač će pripremiti nacrte svih instalacija i uređaja na koje je naišao. Na nacrtu je potrebno označiti razlike između dostavljenih informacija od strane komunalne tvrtke i uprave za ceste i stvarne situacije. Ukoliko se pronađu instalacije koje nisu označene kao postojeće u Ugovoru onda će Izvođač o istome predati pisano obavijest Inženjeru.

Ne daje se jamstvo na preciznost ili potpunost informacija o postojećim komunalnim vodovima koje su navedene u ugovoru.

Izvođač će posjedovati adekvatne detektore kablova i cijevi za lociranje podzemnih vodova te odgovarajuće osoblje obučeno za korištenje istih. Svaki detektor će biti korišten u skladu s uputama proizvođača.

Boja korištena za privremeno označavanje infrastrukturnih vodova će biti nepostojana te će vremenom nestati ili će biti oprana vodom i tvrdom četkom.

4.13.5 Prometni zahtjevi

Izvođač će poštivati regulativu Republike Hrvatske te najbolje stručne prakse u svezi mjera sigurnost prometa.

Prije početka radova na prometnicama ili autocestama, odnosno radova koji će imati utjecaj na iste, predložene metode rada, uključujući posebne prometne zahtjeve, će biti dogovorene i potvrđene u pisanoj formi od strane Naručitelja i uprave za ceste te policije.

Svi radovi na izgradnje na ili u neposrednoj blizini autoceste ili cesta će biti izvedeni u suradnji s ovlaštenim tijelima za autoceste/ceste te policijom. Naručitelj će biti informiran o zahtjevima ili dogovorima sa upravom za ceste i policijom.

Gdje je potrebno napraviti privremeni obilazak ili zatvaranje postojeće ceste, nogostupa ili pješačke staze, uslijed izvođenja radova, potrebno je osigurati i održavati alternativno rješenje koje će biti u funkciji sve dok ne bude moguće ponovno korištenje postojećih cesta i staza.

Gdje su potrebne rampe, one će biti osigurane i održavane prema standardu koji u svakom pogledu odgovara klasi prometnih i pješačkih zahtjeva korištenja.

Sve opravdani koraci će biti poduzeti s ciljem prevencije taloženja blata i sličnih ostatak sa vozila koja ulaze i izlaze s Gradilišta na površine susjednih cesta i pješačkih staza, te će takvi materijali biti promptno uklonjeni.

Pristup vozilima u izvanrednim situacijama će biti održavan sve vrijeme.

Gdje je nemoguće izbjegći prometovanje samo jednom kolnom trakom, Izvođač će osigurati odgovarajući sustav kontrole prometa u dogovoru s Inženjerom.

Radovi će biti planirani i izvršeni na način da se osigura da su sve odgovarajuće obavijesti predane u predviđenom roku, te da se može uspostaviti odgovarajuća suradnja s upravom za ceste.

U slučaju primjene ograničenih sati rada, svi iskopi na dijelovima autocesta na kojima se primjenjuju restrikcije će biti zatrpani i formirani u privremeno stanje ili pokriveni s cestovnom pločom gdje to ovlašteno tijelo za ceste dozvoli.

4.13.6 Postupci u izvanrednim situacijama

Izvođač će na odobrenje Inženjera definirati način postupanja gdje bi radna snaga, materijali i oprema mogli u kratkom roku biti angažirani, izvan normalnih radnih sati, da izvedu neophodne aktivnosti u izvanrednim situacijama, a koje su vezane uz radove na izgradnji UPOV-a.

Izvođač će osigurati ažuriran popis adresa i telefonskih brojeva osoblja koje je trenutno odgovorno za organiziranje radova u izvanrednim situacijama.

Izvođač će biti svjestan svi relevantnih procedura a koje uključuju procedure poslodavca koje su trenutno na snazi za upravljanje izvanrednim situacijama.

4.13.7 Opasne tvari na Gradilištu

Opasne tvari neće biti prisutne na Gradilištu, niti korištene s bilo kojom svrhom ili sadržane u radovima bez prethodne pisane suglasnosti Inženjera, ukoliko nije drugačije definirano ugovorom. Sve neophodne licence će biti ishođene.

Herbicidi ili pesticidi korišteni u svezi izvođenja radova na izgradnji UPOV-a moraju biti u skladu s važećim zakonima te smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije te uputama koje su dane od strane Inženjera.

4.13.8 Održavanje pristupnih putova

Izvođač će održavati sve javne i privatne pristupne putove i rute na Gradilištu za koje ima dozvolu da koristi tijekom izvođenja ugovora te će ih ostaviti u istom stanju kako ih je zatekao na početku ugovora.

Izvođač će počistiti prosutu zemlju, šljunak ili drugi strani materijal koji je nastao kao rezultat građevinskih aktivnosti na kraju svakog dana.

Izvođač će poduzeti sve razumne korake kako bi se spriječilo napuštanje vozila s Gradilišta i raznošenje blata ili drugih ostataka na površine susjednih cesta ili pješačkih staza, te će ukloniti promptno sve takve materijale. Čišćenje će uključivati ispiranje s vodom, četkanje, te korištenje

radnika za ručno čišćenje po potrebi kako bi se osigurao standard usporediv s susjednim ulicama koje nisu pod utjecajem radova.

4.13.9 Pristup pružatelja usluga u izvanrednim situacijama

Izvođač će unaprijed obavijestiti Vatrogasce i Policiju prije zatvaranja bilo koje ulice ili dijela ulice, te se neće pristupiti zatvaranju prije nego Inženjer da odobrenje. Vatrogasci i policija će biti obaviješteni kako ulice budu ponovno pohodne za vozila izvanrednih službi. Metode usvojene za izvođenje radova će biti odabrane tako da imaju minimalnu vezu s pristupnim rutama Vatrogasaca i Policije i da ne sprječava njihov pristup u bilo koje vrijeme.

Izvođač će ostaviti svoj kontakt telefon tijekom noćnih sati lokalnom uredu policije kada se izvode radovi javnim površinama.

4.13.10 Mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje UPOV-a

Izvođač je dužan pridržavati se svih mjera zaštite okoliša sukladno Rješenju o prihvatljivosti zahvata za okoliš te ostalih zakonom propisanih mjera.

4.14 Zahtjevi za uređenje Gradilišta

4.14.1 Ploče/natpisi i informativne ploče

Najkasnije 45 dana nakon što se Izvođaču omogući pristup području UPOV-a, Izvođač će osigurati, postaviti i održavati ploče/natpise (izrađene na način da su otporni na utjecaje atmosferilija) na ulazu na područje UPOV-a i eventualno na drugim prikladnim lokacijama.

Ploče će biti u sukladnosti sa:

- posljednjom dostupnom verzijom Priručnika za komunikaciju i vidljivost za vanjske aktivnosti EU, a koji je dostupan na http://www.strukturnifondovi.hr/kako_do_eu_fondova i
- Zakonom o gradnji (NN 153/13) i Pravilnikom o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN 42/14).

Informativne ploče ne smiju biti manje od 4 x 3,5 m s natpisom na hrvatskom i engleskom jeziku.

Najkasnije 25 dana nakon što Izvođač radova dobije pristup lokaciji, Izvođač će osigurati dizajn Informativne ploče A3 formatu a koji će sadržati sav sadržaj i grafičke informacije, prema Inženjeru na odobrenje.

Izvođač će ukloniti informativnu ploču sa lokacije po završetku radova (nakon dobivanja konačnog odobrenja o funkcionalnosti UPOV-a).

Prije uklanjanja informativnih panela Izvođač će osigurati i postaviti dvije komemorativne ploče na lokalitetu prema nalogu Inženjera. Dizajn ploča, sadržaj, i drugi elementi će biti prethodno prema Inženjeru na odobrenje.

4.14.2 Radno vrijeme za radove

Radno vrijeme tijekom izgradnje UPOV-a je ograničeno na period od ponедjeljka do nedjelje od 7.00 do 18.00 sati. Ukoliko Izvođač želi raditi izvan zadanog radnog vremena, prethodno će ishoditi dopuštenje od Inženjera.

4.14.3 Smještaj za Izvođača

Izvođač će postaviti svoj glavni ured na lokaciji izgradnje UPOV-a. Glavni ured na Gradilištu bit će mjesto na kojem će Izvođač primati instrukcije, upute ili e-mailove 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 sanitарне i ostale zahtjeve, sukladno važećoj regulativi, te osigurati potrebnu zaštitnu opremu i odjeću.

4.14.4 Smještaj za Inženjera

Glavni ured Gradilišta

Na lokaciji Postrojenja, Izvođač će osigurati i održavati jedan glavni ured za Nadzor/Inženjera dovoljne površine za smještaj cca. 5 osoba, uključivo sredstva potrebna za sastanke i pohranu dokumentacije.

Glavni ured će sadržavati minimalno:

- ured Inženjera
- ured za 2 Eksperta/nadzorna inženjera
- Prostoriju za sastanke
- Čajnu kuhinju – potpuno opremljenu mikrovalnom pećnicom, čajnikom, hladnjakom, keramičkim posuđem i priborom za jelo.
- WC i kupaonicu
- Spremiste i ulazni prostor za izvanje/obuvanje

Zahtjevi za ured Gradilišta

Pogodnosti Ureda Gradilišta će ispuniti slijedeće minimalne zahtjeve:

- Ured će biti vodonepropustan, zvučno izoliran, s odgovarajućom oblogom, osunčan i dekoriran.
- Ured će biti opskrblijen sa grijanjem, ventilacijom i klimatizacijom, strujom, rasvjetom, vodom i odvodnjom.
- Ured će biti opskrblijen namještajem, uključivo stolove, stolice, stolice za goste, ormare.

Za ured Gradilišta Izvođač će osigurati fiksnu telefonsku liniju sa dva paralelna telefonska priključka te fiksni spoj na internet. Troškovi spajanja ureda na javnu telekomunikacijsku mrežu idu na teret Izvođača. Telefonska linija i internet će biti spojeni direktno na javnu telekomunikacijsku mrežu, odnosno ne smiju biti dio telefonske linije i internetskog priključka Izvođača.

Izvođač će osigurati minimalno 6 setova kompletne sigurnosne opreme za korištenje isključivo inženjerskog osoblja. Oprema će uključivati, ali nije ograničena na: reflektirajuću vodootpornu odjeću, sigurnosne kacige i obuću te štitnike za uši.

Održavanje ureda Gradilišta

Troškovi opskrbe električnom energijom, vodom, dnevnom čišćenja, održavanja i sanitarno opreme za ured Gradilišta idu na teret Izvođača.

Naknade za korištenje telefonske i internetske linije te uredsku opremu (uključivo računala, printere, fax uređaje i uredski potrošni materijal) platit će Inženjer.

Ured Gradilišta potrebno je održavati sve dok radovi ne zadovolje Ispitivanje po završetku građenja.

4.14.5 Urednost Gradilišta

Izvođač će ograničiti svoje aktivnosti na osiguranom području, ili drugim područjima, ako je tako dogovoreno između Inženjera i Izvođača.

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 UPOV-a neće se obaviti dok se takav materijal ne ukloni.

Izvođač će 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 će biti uklonjen s prometnih površina što je moguće prije.

Nikakav otpad, bilo kruti ili tekući ne smije se odlagati u rijeku i druga vodna tijela.

Spaljivanje otpada na Gradilištu nije dozvoljeno.

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

Oprema na Gradilištu ne smije ispušтati ulja i maziva na području Gradilišta. Izmjena motornog ulja izvodi se na jednom središnjem mjestu, koje ima odgovarajuću zaštitu od prosipanja. Otpadno motorno ulje će se prikupiti i odložiti na odgovarajući način.

4.14.6 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.

4.14.7 Laboratorij za ispitivanje materijala

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

4.14.8 Privremena opskrba vodom i električnom energijom

Izvođač će osigurati i održavati privremeni sustav opskrbe pitkom vodom i privremeni sustav opskrbe električnom energijom za potrebe izgradnje i privremenih ureda Izvođača i Inženjera. Sve takve sadržaje Izvođač će ukloniti prije konačne primopredaje radova.

5 OPĆI ZAHTJEVI NARUČITELJA

5.1 Projektiranje

5.1.1 Ovlašteni projektanti i potvrđivanje projekata

Svi projekti (i prateća dokumentacija) koje izrađuje Izvođač moraju biti izrađeni od strane ovlaštenih inženjera: arhitektonskih, građevinskih, strojarskih, elektro, geodetskih, koji su članovi odgovarajuće Hrvatske komore inženjera ili su ovlašteni putem registrirane projektne tvrtke u Hrvatskoj (sukladno Zakonu o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 124/09, 49/11, 25/13), Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13) i Zakonu o gradnji (NN 153/13).

U slučaju da projektu dokumentaciju izrađuje strana tvrtka/inženjer, Izvođač je dužan provesti postupak nostrifikacije projekata kako bi se osigurala njihova usklađenost s hrvatskim propisima, normama i pravilima struke sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13) i Zakonu o gradnji (NN 153/13) i Pravilniku o nostrifikaciji projekata (NN 98/99, 29/03). Postupak nostrifikacije podrazumijeva da je projektu dokumentacija pripremljena od strane inozemne tvrtke/inženjera predana osobi ovlaštenoj za nostrifikaciju prije podnošenja zahtjeva za izdavanjem dozvola. Izvođač je, u tom slučaju, dužan ishoditi pismeni dokaz o nostrifikaciji projektne dokumentacije koja se prilaže uz zahtjev za izdavanje dozvola.

Ukoliko Izvođač tijekom procesa nostrifikacije projektne dokumentacije zaprimi komentare od osobe ovlaštene za nostrifikaciju, Izvođač je dužan uzeti u obzir sve primjedbe i načiniti odgovarajuće preinake u projektnoj dokumentaciji.

5.2 Građevinski radovi

5.2.1 Općenito

Uvod

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

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

UPOV će biti projektirano i izgrađeno će biti u skladu s odredbama navedenim u ovim specifikacijama, ukoliko to nije drugačije određeno. 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 njegovom mišljenju na zadovoljava, tj. nije u skladu sa specifikacijama.

Norme i zakoni

UPOV će biti projektirano i izgrađeno u skladu s Hrvatskim normama i normama Europske Unije koji su trenutno na snazi.

Hrvatske norme i norme Europske Unije će biti 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 primjenjivih normi i zakona RH

U svrhu gore navedenog potrebno je uzeti u obzir zakone RH, norme RH, norme EU i ostale norme koje su navedene u poglavlju 3.

Svi projekti, materijali i radovi će 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.).

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 zahtijeva.

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 Zahtjevima Naručitelja. U takvim slučajevima, Inženjer će odrediti da li su 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.

Visine i kote terena

Izuzev u slučaju gdje je to drugačije definirano, sve visine će biti navedene u metrima nad Jadranskim morem, s preciznošću od minimalno dva decimalna mjesta (nivo mora prema Referentnom sustavu Trst). Podaci koji se odnose na visinu biti će zasnovani na visinskim referentnim točkama a koje će biti odobreni 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 na UPOV-u 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.

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.

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 reperi i kontrolne točke će biti locirane izvan Gradilišta, osim u slučaju gdje je drugačije definirano.

Izvođač će dostaviti Inženjeru na odobrenje projekte gdje je 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 primjeka.

Proje 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 primjeka.

Izvođač će definirati dimenzije obuhvata svih građevina u odnosu na postojeće radove. Nagib kolektora, sustav cjevovoda i kote slivnika, te nivelete kanala i drugih hidrauličkih građevina će 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 UPOV-a biti 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.

Istražni radovi

Oprema za istražne radove koju koristi Izvođač će biti napredna u smislu vrste i izrade, adekvatna za izvođenje radova te održavana u prema najvišim standardima. Alati i oprema će biti predmet odobrenja od strane Inženjera.

Za sve istražne instrumente koji se korite tijekom radova, Izvođač će predati potvrdu o kalibraciji koja je nedavno izdana od ovlaštenog tijela. Kalibraciju instrumenata potrebno je provoditi svakih šest mjeseci.

Svi podaci zabilježeni na terenu, izračuni i karte koje su nastale iz prethodno načinjenih istražnih radova će biti dostavljene Inženjeru neposredno nakon provođenja istražnih radova.

Korištenje eksplozivnih i drugih opasnih supstanci

Nije dozvoljeno unošenje ili korištenje eksplozivnih ili drugih opasnih supstanci na Gradilištu poput naftе, lako zapaljivih tekućina ili ukapljenog naftnog plina, u bilo koju svrhu osim ukoliko Izvođač nije prethodno ishodio pisani 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 eksploziva za miniranje će biti u skladu s zahtjevima hrvatskih zakona te u skladu s uvjetima (ako isti postoje) zakonske licence koju posjeduje Izvođač.

Mjere opreza

Nije dozvoljeno korištenje strojeva za iskapanje u neposrednoj blizini kablova i cjevovoda ukoliko nije drugačije odobreno od strane Inženjera. Posebna pažnja će biti posvećena da su ovi infrastrukturni sustavi dostupni u slučaju izvanrednog stanja.

Privremeni radovi koje je neophodno izvesti u neposrednoj blizini infrastrukturnih sustava tijekom izvođenja radova će biti održavani od strane Izvođača te će biti uklonjeni čim je to praktički izvedivo. Izvođač će biti odgovoran za održavanje svi navedenih infrastrukturnih sustava koje su u neposrednoj blizini tijekom izvođenja radova te će snositi troškove popravka bilo kakve štete nastale direktno uslijed njegovih aktivnosti.

5.2.2 Opći uvjeti

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 poglavlje je posebno vezano uz pojašnjene skraćenice korištenih u svim dijelovima ove natječajne dokumentacije. Ovaj dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

5.2.3 Pripremni radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

5.2.4 Zemljani radovi

Ovaj dio natječajne dokumentacije 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Sadržaj ovog poglavlja koji je vezan uz Zemljane radove je dan u nastavku:

Postavljanje geotekstila i geomreža

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012 Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 3, Postavljanje geotekstila i geomreža. Ovaj dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Sadržaj ovog poglavlja koji je vezan uz Postavljanje geotekstila i geomreža je dan u nastavku:

Zaštita ravnih površina i pokosa

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Sadržaj ovog poglavlja koji je vezan uz Zaštitu ravnih površina i pokosa je dan u nastavku:

5.2.5 Tesarski radovi i radovi na skeli

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Sadržaj ovog poglavlja koji je vezan uz Tesarske radove i radove na skeli je dan u nastavku:

Izrada opalte

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 sa izlivenog betona bez udaraca i oštećenja.

Oplata će biti takva da omogućava kontinuiran 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 poveznih dijelova prije stvrđnjavanja betona.

Metode Izvođača za izradu oplate će omogućiti da se postavi potpora tako da namješteni oblik ostane kontinuirano u svojoj poziciji tijekom navedenog perioda.

Metalne veze ili sidra unutar oplate će biti konstruirane ili postavljene na način da omoguće njihovo potpuno vađenje ili vađenje do dubine najmanjeg poklopca od površine bez oštećenja betona. Svi okovi za uklonjive metalne veze će biti takvog izgleda da nakon uklanjanja udubine koje ostanu budu najmanjih mogućih dimenzija. Udubljenja koja su rezultat djelomičnog ili potpunog uklanjanja veza će biti poravnate i ispunjene materijalom koji će odobriti Inženjer.

Ploče oplate će imati ravne ivice 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 dopušteno odstupanja će biti moguće uslijed savijanja oplate tijekom izlijevanja betona.

Izrađena oplata može biti od čeličnih ploča, GRP (stakлом ojačane plastike), šperploče ili drugog pogodnog materijala kako bi se postigla zahtijevana kvaliteta. Zasebne ploče će biti posložene u jednoobraznu strukturu.

Gruba oplata će se sastojati od rezanih ploča, metalnih ploča ili bilo kojeg drugog adekvatnog materijala koji će spriječiti pretjeran gubitak betona kada izložen vibraciji s ciljem izrade betonske površine koja je adekvatna za primjenu bilo kojeg navedenog zaštitnog premaza.

Ukoliko nije drugačije definirano na nacrtima sve izložena izdizanja oplate će biti s kosinama 25mm x 25mm.

Izvođač će poduzeti sve mjere opreza pri odabiru i korištenju oplate i uklanjanju oplate te stvrđnjavanja betona kako ne bi došlo do naglih promjena u temperaturi betona.

5.2.6 Armaturalni radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012 Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 6, Armaturalni radovi. Ovaj dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

5.2.7 Betonski radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Pored navedenog dokumenta neophodno je uzeti u obzir i slijedeća poglavljia:

5.2.7.1.1 Vodonepropusni profili

Vodonepropusni profili za sve spojeve će 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 direktni dodir s brtvenim materijalima mora biti čiste, suhe i čvrste bez tragova ulja ili bilo kojeg drugog pokrovnog sloja. Priprema površina, temeljni premaz, obrada i priprema materijala će biti u skladu s naputcima proizvođača.

Svi instalirani vodonepropusni profili će biti standardni, te će biti proizvedeni od strane poznatih proizvođača.

Detalji vodonepropusnih profila će biti poslani na odobrenje. 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 širina će 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 imati će debljinu stijenki od najmanje 3,5 mm te širinu od najmanje 240 mm (za manje od 5 m hidrostatskog pritiska) i 4,5 mm te 320 mm za hidrostatski pritisak od 5-10 m.

Vodonepropusni profili korišteni za kompenzacijске spojeve s ciljem prilagođavanja uslijed kretanja dvije betonske strukture će biti tipa prema preporuci proizvođača te će biti poslani od strane Izvođača Ugovornom tijelu na odobrenje. 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 PVC profila će biti izvedeni tehnikom varenja toplim pločama.

5.2.7.1.2 Materijali ispune za dilatacijske spojeve

Svi spojevi će 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 slojevi otvorenih spojeva će biti čisti, suhi, homogeni, bez tragova masnoća i ulja, prašine te bez slobodnih dijelova. Žbuka će biti prethodno uklonjena.

5.2.7.1.2.1 Polietilenske noseće letve

U bilo kojoj konstrukciji za držanje pitke vode materijal za brtvljenje spojeva će biti oslonjen na polietilenske zatvorene letve.

5.2.7.1.2.2 Bitumenski čep za ispunu

Bitumenski čep za ispunu biti će korišten sa spojeve kod spremnika za pitku vodu i otpadnu vodu, prometne površine, krovovi i podovi. Materijali ispune mora 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. Prihvataljivi materijali za ispunu mogu biti i od mrežastog polietilena.

5.2.7.1.2.3 Čep za ispunu sa smolom

Može se koristiti u slučajevima kada se ne očekuje prisustvo vlage te se može koristiti za armaturu nosećih greda.

5.2.7.1.2.4 Materijali ispune za ploče od drvnih vlakana

Materijali ispune za ploče od drvnih vlakana će biti načinjeni od vlakana impregniranih sa bitumenom, s mogućnošću zbijanja do 50% i povratom u prvobitno stanje do 80%. Njihova debljina

će biti 6 mm sa spojnim profilom. Oni se neće koristiti za spremnike vode, ali su adekvatni za prometne površine, krovove, podove i izvođenje betonskih temelja.

5.2.7.1.2.5 Materijali ispune na bazi gume (neopren)

Materijali ispune na bazi gume će biti od neupijajućeg materijala s otvorenom strukturom neoprenske gume, s stupnjem povrata u prvobitno stanje do 90% od originalne debljine nakon najmanje 50% zbijanja te otpornost na zbijanje od 5 N/cm².

5.2.7.1.3 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 UPOV-u. Materijali nije razgradiv u kontaktu s otpadnim vodama iz septičkih jama.

Korištenje brtvećih materijala će biti u skladu s uputama proizvođača te će se uzeti u obzir uvjeti okoliša.

5.2.7.1.3.1 Elastomerni brtveći materijali

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 materijal će imati sposobnost dobrog prianjanja uz beton u skladu s podacima dostavljenim od strane proizvođača. Bit će pogodni za uranjanje u vodu će su 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 spojevi spremnika za vodu će imati temeljni premaz u skladu s uputama proizvođača prije primjene materijala za brtvljenje.

5.2.7.1.3.2 Kit za brtvljenje

Oni dobro prianjuju uz drvo, staklo i beton te ostaju fleksibilni i vodonepropusni u slučaju pomjeranja, udarca ili vibracije. Materijal će sposobnost rastezanja prije pucanja veći od 100% ali će također imati male vrijednosti povrata u prvobitno stanje manje od 10%.

5.2.7.1.3.3 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 imaju 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 prihvaćen u kontaktu s otpadnom vodom.

5.2.8 Zidarski radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

5.2.9 Izolacijski radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

5.2.10 Bravarski radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Sadržaj ovog poglavlja koji je vezan uz Bravarske radove je dan u nastavku:

5.2.11 Prijevoz sirovih materijala na Gradilištu

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Sadržaj ovog poglavlja koji je vezan uz Prijevoz sirovih materijala na gradilištu je dan u nastavku:

5.2.12 Geotehnički radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

5.2.13 Montažerski radovi

Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Napomena: utrošak vode za tlačnu probu je trošak izvoditelja.

Montažerski radovi – odvodne cijevi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja 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 dokument se može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

Napomena: utrošak vode za tlačnu probu je trošak izvoditelja.

Cijevi i drugi materijali

5.2.13.1.1 Opći elementi

Cijevi izrađene od kovanog željeza (duktil) će se koristiti na mreži cjevovoda sirove vode. Ove specifikacije pokrivaju opće uvjete za cijevi, fazonske komade i dodatnu opremu te uključuje tehničke karakteristike materijala, unutarnjih premaza, vanjske pokrovne slojeve, spojeve, itd. Specifikacije definiraju minimalne prihvatljive uvjete.

Sve dostavljene cijevi moraju biti savršeno kružnog presjeka, jednake debljine stijenki te najveće praktično izvedive duljine kako bi se smanjio broj spajanja.

U nedostatku drugih specifikacija, sve cijevi, spojevi i fazonski komadi će udovoljavati maksimalnom radnom pritisku (normalni radni pritisak + naprezanje pri udaru ili tlačna proba na terenu, ovisno što

je veće) te će podnijeti bez oštećenja ili većih gubitaka probu na hidrostatski pritisak kako je to propisano lokalnim zakonima.

DN je nominalna veličina u milimetrima.

Ukoliko ne postoje druge karakteristike navedene u Posebnim specifikacijama, sve duktilne cijevi će biti klase K9 (K = 9).

Sve cijevi će biti predmet inspekcijske provjere tijekom njihove izrade.

Ime proizvođača, norma i nominalni promjer (DN), vrsta naglavka, klasa i datum izrade (mjesec+godina) će biti označeni unutar naglavka.

5.2.13.1.2 *Spojevi*

5.2.13.1.2.1 *Fleksibilni spojevi*

Fleksibilni spojevi su spojevi s naglavkom gdje se spajanje vrši na pritisak s ciljem omogućavanja kutnog odstupanja u bilo kojem smjeru. Oni omogućavaju osne pomake s ciljem kompenzacije dilatacije i termalne kontrakcije te pomicanja tla.

Ovakvi spojevi omogućavaju kutne pomake kako bi se kompenzirala pomicanja tla i kako bi se postigli veliki zaokreti za cijevi. Svi spojevi će biti projektirani da budu u potpunosti fleksibilni.

Gumeni prstenasti spojevi neće biti oštećeni djelovanjem lokalnih uvjeta niti tijekom skladištenja.

Tamo gdje je predviđeno, predloženo i odobreno korištenje mehaničkih spojeva, isti će biti dostavljeni zajedno sa specijalnim brtvama, naglavke za brtve, poinčani vijci ili vijci premažani kadmijem, ostali šarafi te druga neophodna sitna oprema. U slučajevima gdje su neophodni naglavci za spremnike, oni će biti dopremljeni s vijcima i svom drugom potrebnom opremom.

5.2.13.1.2.2 *Spojevi s prirubnicama*

Cijevi i fazonski komadi s prirubnicama će se koristiti samo za spajanje s zasunima ili drugim posebnim komadima odobrenim od strane Inženjera.

Koristit će se prirubnice s glavom koje će biti lijevane ili varene. Prirubnice s navojima ili lijepljenje prirubnice nisu dopuštene. Rotirajuće prirubnice mogu biti korištene za cijevi i fazonske komade s dimenzijama do DN 600.

Dimenzije te otvoru sa spajanje prirubnica će biti u skladu sa normom HR EN 1092-2. Spojevi prirubnica bit će kompletno opremljeni sa brtvama, vijcima, šarafima, i poinčani prsteni ili prsteni premažani kadmijem.

Gumene brtve će biti od elastomernog EPDM ili od ekvivalentnog materijala koji je pogodan za vodoopskrbni sustav. Brta će biti minimalne debljine od 3 mm te će biti učvršćena metalnim dijelom za radne pritiske od 16 bara ili više. Veličine brtvi za prirubnice će biti u skladu s normom ISO 7483.

Vijci, šarafi, prsteni će biti izrađeni od čelika s minimalnom otpornošću na istezanje od 800 N/mm² te će biti poinčani ili premažani kadmijem. Vijci i šarafi će biti pogodni za definirani radni pritisak. Vijci i šarafi će biti u skladu s normom ISO 4014 i 4032 dok će prsteni biti u skladu s ISO 887.

5.2.13.1.2.3 *Limitirani spojevi (čvrsti spojevi)*

Cijevi i spojevi od lijevanog željeza (duktil) sa čvrstim spojevima će se koristiti gdje se cijevi križaju sa cestama kroz postojeće kanale ili u područjima sa ograničenim pristupom i gdje je korištenje betonski sidrenih blokova zabranjeno ili je naloženo od strane Inženjera. Izvođač će prezentirati u ponudi vrstu čvrstih spojeva koju on predlaže uz detaljne informacije.

U bilo kojem trenutku kada Izvođač želi koristiti čvrste spojeve on treba prethodno pribaviti suglasnost od Inženjera.

Proračun dužine cijevi s čvrstim spojem će biti u skladu s preporukama proizvođača te uz odobrenje Inženjera.

Čvrsti spojevi će biti projektirani da izdrže potisnu osnu silu uz održavanje fleksibilnosti te savitljivosti. Spoj bi trebao biti u stanju izdržati probni ili radni pritisak + udarni napon.

Vrsta čvrstih spojeva će biti odobrena od strane Inženjera.

Mehanizam otpora trenju će biti odvojen od sustava brtve te neće doći u kontakt s pitkom vodom iz cijevi.

5.2.13.1.2.4 Pokretni spojevi i adapteri za prirubnice

Pokretni mehanički spojevi i adapteri za prirubnice će biti odgovarajuće za klasu i vrstu cijevi koje se spajaju. Oni će biti izvedeni od čelika ili kovanog željeza s čeličnim vijcima. Spojevi će biti prilagodljivi slijedećim vrijednostima kutnog odstupanja između spojenih cijevi bez gubitaka.

Promjer (mm)	Kutno odstupanje
Do 1200 mm.	+/- 3°
1200 - 1800 mm	+/- 2°
1800 mm i preko	+/- 1°

5.2.13.1.3 Gumene brtve i maziva za cijevi

Ukoliko ne postoje druge specifikacije, materijal za spajanje će biti sintetska guma (EPDM) ili ekvivalentni materijal s otpornošću na sumpornu kiselinu i bakteriološko nagrizanje.

Maziva korištena za gumene brtve će biti u skladu s preporukama proizvođača. Za primjenu u oblasti vodoopskrbe, maziva ne smiju puštati boju i okus u vodu, moraju biti otporni na bakterije te ne smiju imati nikakav negativan utjecaj na ljudsko zdravlje.

5.2.13.1.4 Vraca, kit i pasta za spojeve od crnih metala

Pasta će biti stabilna neutralna smjesa na bazi zasićenih ugljikovodika (naftni derivat) koja sadrže sredstvo za sprječavanje korozije i materijal za ispunu od inertnog silikona te će imati adhezivna svojstva i neće otvrdnjavati.

Kit će biti sličan gore navedenoj pasti ali će dodatno sadržati biljna i mineralna vlakna koja su vezana ljepljivom masom te će biti neovisna pri primjeni. Vraca će imati vrlo upijajući inertnu teksturu, impregnirana i premazana s obije strane s pastom. Svi materijali će biti dostavljeni od strane pogodnog proizvođača koji posjeduje sustav kontrole kvalitete.

5.2.13.1.5 Osiguranje kvalitete

5.2.13.1.5.1 Certifikati

Izvođač će osigurati certifikate za cjevovode, ispunjavajući zahtjeve koji se navode u specifikacijama:

- (a) Certifikat proizvođača;
- (b) Certifikat za laboratorijske testove.

Cjevovodi će biti tvornički testirani te će biti predmet hidrauličkih i udarnih testova.

Sva važnija roba će imati certifikate odobrenja.

Troškovi uzimanja uzoraka, njihov prijevoz do laboratorija i samo testiranje će se smatrati da su uključeni u jedinične cijene te se neće posebno plaćati.

5.2.13.1.5.2 Izvješća

Izvođač će pokazati dovoljno podataka za sveukupnu evaluaciju predloženog poslovanja. Ovi podaci će sadržati, najmanje, slijedeće specifične informacije:

- (a) Detalje o materijalima, specifikacije i dobavljača cijevi;
- (b) Detalje o spojevima, uključujući izvedbu

5.2.13.1.5.3 Odobrenje materijala

Prije naručivanja bilo kakvih materijala i bilo kakvom svrhom, a koji su namijenjeni za građevine, Izvođač će zatražiti odobrenje Inženjera za ime proizvođača ili dobavljača, specifikacije materijala i detalje o porijeklu ili mjestu proizvodnje. Ukoliko je to zahtijevano od strane Inženjera, Izvođač će dostaviti kopiju za arhivu bilo koje od ovih narudžbi.

Svi materijali korišteni za Radove moraju biti novi, osim u slučajevima kada je korištenje starih ili obnovljenih materijala žurno odobreno od strane Naručitelja.

5.2.14 Metalni radovi

Čelične konstrukcije

Čelične konstrukcije i ploče će 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 – će biti od nehrđajućeg čelika
- (b) Otpadnom vodom – će biti od nehrđajućeg čelika ili od pocijanog čelika ovisno o uvjetima (utjecaj mora, utjecaj neugodnih mirisa,...)
- (c) Sirovom vodom – će biti od nehrđajućeg čelika ili pocijanog 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 o projekt i narudžbu, u dogовору s dobavljačem. Ovi dodatni uvjeti će imati garanciju dobavljača.

Tip i klasa kvalitete čelika, kao i mehaničke karakteristike vijaka, šarafa i prstena ne mogu se mijenjati bez pisanog prethodnog pristanka projektanta.

Pomični gredni nosač i nosive konstrukcije

Projekt pomičnog grednog nosača uzeti 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 prouzrokovano 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 kraha

Maksimalne vrijednosti progiba

Pri provjeri vrijednosti progiba konstrukcije, najnepodobnije realistične kombinacije i nepredviđena opterećenja će biti uzeta u obzir. Progib zgrade ili dijela zgrade će 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 građevina koji su navedeni u tablici ispod će premašiti navedene granične vrijednosti samo u slučaju da Izvođač može dokazati Inženjeru da ove vrijednosti neće imati negativnog utjecaja na kvalitetu konstrukcije.

Grede	Progib od pokretnog opterećenje
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

Rukohvati, stube, ljestve, sigurnosni lanci

Izvođač će projektirati i izvesti radove na rukohvatima, stubama, ljestvama, itd. s povećanom antikorozivnom zaštitom u skladu s Hrvatskim važećim normama.

Sigurnosni lanci će od kratkih komada od pocijanog mekog čelika veličine 10 mm.

U područjima s agresivnom atmosferom potrebno je koristit nehrđajući čelik.

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 podloške i ukoliko potrebno, odgovarajući izolirajući brtveći prsten.

Sidreni vijci za smolu ili dilatacijski vijci za učvršćivanje u betonu će imati čvrstoću spoja ne manju od vlačne čvrstoće vijaka.

Varenje

Sve aktivnosti varenja izvedene tijekom izrade i montiranja na Gradilištu moraju biti u skladu s tehničkim uvjetima navedenim u detaljnim nacrtima Izvođača, koji su prethodno odobreni. Detalji predloženih procedura varenja će biti poslani na odobrenje predstavniku poslodavca u isto vrijeme kad i detaljni nacrti. Svi spojevi će biti vareni na način da konačni spojevi budu čisti, ravni te spremni za bojanje. Svi ostatci od varenja će biti uklonjeni te će bilo kakve oštretne neravnine biti poravnane. Prije početka varenja, bilo u tvornici ili na Gradilištu, procedure varenja će biti testirane u skladu s Hrvatskim normama.

Kada budu definirani, radovi na varenju će biti predmet testiranja bez razaranja procesima koji bez ograničenja mogu uključivati feromagnetske, ultrazvučne, radiografske metode ili metode prodirajuće boje ovisno o vrsti varu i lokaciju unutar konstrukcije.

Ukoliko se na konstrukciji pojavljuju defekti ili ukoliko radovi nisu u skladu s nacrtima ili odobrenim tehničkim specifikacijama iz bilo kojeg razloga, će biti 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 klase 1 će 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 za potrebno je održavati suhe uvjete varenja. Ukoliko su temperature manje od 5° C, pojasi od 100 mm će prethodno biti ugrijana na 50° C, s obije strane spoja ukoliko se radi o preklopnom varenju te u slučaju kontinuiranog vara.

Tijekom varenja nisu dopušteni mrlje, tragovi gorenja, neregularni pojasi vara, predimenzionirane margine ili kutni spojevi, popravci vara te pukotine. Površine ne smiju imati tragove udaraca, deformacija i ulegnuća.

Uobičajene mjere antikorozivne zaštite

Čelični dijelovi će biti očišćeni od ostataka, hrđe ili drugih onečišćujućih pojava. Čelični dijelovi će biti bojani s temeljnom bojom, zaštitnim slojem te najmanje dva sloja završne boje.

Površine koje će biti pocinčane uključuju ljestve, vodilice za kablove, stepenice ljestvi, rukohvate, rešetke, vijke, šarafe i prsteni te druge predmete od ugljičnog čelika ili laktih 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.

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, biti 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 sigurnosnih mjera koje su poduzete od strane Izvođača će biti poslane na odobrenje od strane Poslodavca. Gdje je naznačeno korištenje "nehrđajućeg čelika" smatra se otpornost da je neophodna otpornost atmosferskoj koroziji ne manjoj od one koja se dobiva s 18% kromiranog čelika - 10% nikal čelika.

Za instalacije podrumskih prostorija, površina čeličnih konstrukcija će 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 sa bitumenom s ciljem antikorozivne zaštite.

Zaštitni sloj za podvodne dijelove

Svi metalni dijelovi izrađeni od mekog čelika ili kovano željeza, poput rešetki, letvica, pregrada, čeličnih okvira koji su potpuno ili djelomično uronjeni u vodu će biti zaštićeni sa adekvatnim zaštitnim slojem, u skladu sa specifikacijama danim u važećim relevantnim normama kao i sa specifikacijama proizvođača.

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 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 jednak dopuštenoj debljini.

Zabranjeno je korištenje dijelova načinjenih od obloge sa preklopima koji nisu potpuno uklonjeni pri spajanju.

Obloge koje imaju površinske defekte sa većim dubinama od dopuštenog odstupanja prema normi za taj proizvod, sa ne metalnim udjelima, odnosno sumporim sa dijelovima većim od 5 mm i veće širine od 1 mm mogu biti korišteni uz prethodnu pisanu suglasnost projektanta, i s mogućim mjerama sanacije od njihove strane.

Granična odstupanja od oblika i veličine

Granična odstupanja za hladne i tople pravce su izražene u vidu vrijednosti deformacije koja ne smije biti veća od 1/1000 dužine čeličnog dijela, i bez da ukupno premašuje 10 mm.

Za istezanje čeličnih ploča, granično odstupanje između njih i čeličnog ravnala od 1 metar postavljen u bilo kojem smjeru i na bilo kojem mjestu na površini ploče je maksimalno 1.5 mm.

Za zakriviljene čelične komade, granično odstupanje je izraženo povećanjem veličine spoja između krajeva i uzorka čija je dužina mjerena na luku jednakima savinutog područja, i bez da ukupno premašuje 1.5 m. Veličina spoja ne smije biti veća od 1/500 dužine luka na zakriviljenom području, a maksimalno 3 mm.

Postavljanje čeličnih konstrukcija

Postavljanje čeličnih konstrukcija se 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 da li postoje neusuglašenosti između elemenata koji dolaze nakon sastavljanja, te li su 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 će biti 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 dodatnih varenih dijelova (spojke, kukice, itd.) se više ne izvodi udarcima, nego sječenjem sa 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.

Pravila i metoda provjeravanja kvalitete

Provjera generalnih tehničkih uvjeta kvalitete građevinskih elemenata sastoji se od:

Provjere spojeva koji se izvode tijekom postavljanja

Provjera uvjeta ponašanje nekih elemenata ili njihove čelične strukture pod opterećenjem.

Provjera dijelova i elemenata čeličnih konstrukcija u smislu izgleda i usklađenosti s dopuštenim odstupanjima geometrijskih dimenzija, se izvodi dio po dio. Proporcije provjere vezano uz kvalitetu materijala i spojeva se zasnivaju na tehničkim zakonskim odredbama koji su na snazi. U posebnim slučajevima, projektanta može dostaviti pisano obrazloženje ovih dodatnih aktivnosti.

Provjere kvalitete za korištene materijale pri izradi i montiranju čeličnih konstrukcija (čelik, dijelovi za sastavljanje, primjese za varanje, materijali korišteni za antikorozivu zaštitu, itd.) su bazirane na proizvodima te ukupnoj ili djelomičnoj provjeri oni za koje ne postoje certifikati putem ovlaštenih laboratorijskih testova, u skladu s navedenim normama.

Provjera usklađenosti s tehnologijom izvođenja se provodi posebno za svaku pojedinu fazu radova (ispravljanje, savijanje, sječenje, bušenje, itd.) na osnovu testova i mjerjenja definiranih u tehničkoj dokumentaciji za izvođenje radova te u važećoj zakonskoj regulativi.

Prelazak s jedne faze na drugu je dopušteno tek nakon provjere kvalitete izvođenje prethodne faze, a u svezi definiranih uvjeta kvalitete.

Provjera spojeva izvedeni pri postavljanju se izvodi na osnovu zakonskih tehničkih odredbi na snazi, te također na osnovu dodatnih uvjeta koji su navedeni u tehničkoj dokumentaciji za izvođenje.

Provjera odnosa se 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 dali su područja oslonca čelične konstrukcije izvedena na način da odgovaraju podacima iz tehničke dokumentacije za izvođenje. U slučaju odstupanja premašuju dozvoljene vrijednosti, sve neophodni radovi na popravku biti će izvedeni od strane proizvođača. Provjere i radovi na popravku će obavezno biti uneseni u zapisnik.

Provjera kvalitete čeličnih konstrukcija se izvodi u skladu s važećom zakonskom regulativom u svezi ciljevima zaprimanja investicijskih sredstava.

Kontrola izvršenja radova

Kontrola izvršenih radova počinje zaprimanjem osnovnih i dodatnih materijala.

Tehnička kontrola kvalitete će biti izvede nakon svake faze izgradnje, s naglaskom na provjeru nakon rezanja, nakon strojne obrade, nakon 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, obijanje varova elektrolučnim obijanjem, detaljnih varova na mjestima gdje se poslije rade spojevi konstruktivnih elementa, itd. će biti 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 navedene u tehničkim specifikacijama.

Svi izvedeni varovi će 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 mora biti čisti od šljake, prskanih komada te ne neobojani. Dopušteni su eventualni premazi varova prozirnim zaštitnim slojem.

5.2.15 Radovi rušenja i čišćenja

Ovaj odjeljak je vezan uz Pripremne radove.

Odobrenje

Izvođač će poslati Inženjeru pisanu obavijest u svezi namjere o početku radova krčenja, čišćenja, rušenja te 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.

Privremene ograde i barijere

Obuhvat ureda Izvođača na Gradilištu, radionice i skladišta će biti 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.

Uvjjeti vezani za prometovanje na Gradilištu

Prije početka radova na prometnicama (lokalne, županijske, državne), ili prije početka radova izvođenja kolničke konstrukcije, Izvođač će poslati Inženjeru, Upravi za ceste i Policiji, planirane metode rada.

Tijekom radova, Izvođač će uspostaviti suradnju s Upravom za ceste i Policijom.

Sva područja izvođenja radova će biti adekvatno označena, te će isti tijekom noćnih sati ili na područjima slabe vidljivosti, biti osvijetljeni.

U slučaju privremenih obilazaka ili zatvaranja nekih od cesta ili pješačkih staza Izvođač će osigurati i održavati alternativne pristupne ceste.

Pristupna rampa će biti postavljena i održavana prema normama u skladu s kategorijom korištenja.

Čišćenje Gradilišta

Izvođač će očistiti područja predviđena za rad od vegetacije i drugih prepreka (kolničke površine, betonske ploče, opeka, otpad i druge građevine).

Zaštite

Drveće i druga vegetacija koja će biti ostavljena u skladu projektima i nalogu Inženjera, će biti zaštićena od oštećenja tijekom izvođenja radova.

Cestovna oprema

Izvođač će vratiti u funkciju cestovnu opremu (rasvjetne stupove, prometne znakove i semafore) koji su bili uklonjeni tijekom radova. Njihova rekonstrukcija će biti na izvršena na originalnim mjestima, do stanja koje je slično originalnom stanju.

Skladištenje

Sav materijal koji je rezultat čišćenja područja za izvođenje radova će biti transportiran i skladišten u posebnom skladištu, a koje je određeno od strane Inženjera.

Eksplozivna sredstva

Eksplozivna sredstva koja mogu biti potrebna za izvođenje radova će 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 eksplozije će biti označeno znacima upozorenja, koje je odobrio Inženjer i ovlaštenih tijela koja su zadužena za javni red i sigurnost. Eventualna oštećenja koja su uzrokovana korištenjem eksploziva od strane Izvođača biti će popravljena tako da budu vraćena u prvobitno stanje.

Svi materijali koji nastanu kao rezultat eksplozija će biti uklonjeni van Gradilišta, na posebna mesta definirana od strane Inženjera, osim za slučajeve gdje je to drugačije navedeno.

Nasipavanje terena i uređenje površina

Sve jame i rovovi će biti ispunjeni zbijenom zemljom iste zbijenosti kao okolni teren, te će površine biti poravnane prema nivou postojećeg terena te na odgovarajući način prema mišljenju Inženjera. Nasipavanje će biti izvedeno uz zbijanje prema zahtjevima pojedinih lokacija.

Zaštita postojećih građevina

Izvođač neće uništiti ili ukloniti građevine ili druge postojeće elemente, uključujući drveće, neovisno da li je 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 biti će zaštićeni od štete koja može biti prouzrokovana vozilima, odronima, vibracijama, itd.

Štete koje su prouzrokovane od strane Izvođača će biti popravljene na način da su građevine vraćeni u svoje prvobitno stanje na odgovarajući način prema mišljenju Inženjera.

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 će biti napuštena.

Cijevi u tlu koje su napuštene će biti zatvorene sa čepovima od masivnog betona u dužini od minimalno 1 m, na obije strane i između šahtova.

Šahtovi locirani na napuštenim cijevima će biti porušeni do dubine od 0.5 m ispod nivoa zemlje, te će jama biti ispunjena sa kamenje ili drugim odobrenim materijalom za ispunu, dok će površina biti dovedena u stanje slično okolnom području. Vidljive cijevi koje su napuštene će biti uništene do dubine od 0.5 m ispod nivoa zemlje.

5.2.16 Radovi osiguranja vodonepropusnosti

Vodonepropusnost na temeljima (horizontalna)

Na građevinama bez podruma izvest će se radovi na horizontalnoj vodonepropusnosti, na vanjskim i unutarnjim zidovima.

Horizontalna izolacija ispod zidova će biti postavljena na cijeloj širini zida na visini od minimalno 30 cm od staze uz građevinu te se može sastojati od sloja bitumenskog kartona CA 400 nalijepljenog preko dva sloja bitumena IB 70-95°C.

Vertikalna vodonepropusnost na zidovima

Na građevinama sa podrumom izvest će se radovi na vertikalnoj vodonepropusnosti svih površina koje dolaze u kontakt sa zemljom, ukoliko nije nepropusne za vodu.

Struktura izolacije je ista kao i za horizontalnu izolaciju na temeljima. Veza između gornje strane izolacije zida sa onom na temelju mora osigurati da ne dolazi do prodor podzemne vode.

Posebna vodonepropusnost

Kako bi se izolirale razne podzemne konstrukcije od infiltracije voda, koristit će se moderne metode izolacije sa specijalnim proizvodima koji se nanose na unutarnje površine (dno i bočne zidove).

Izolacija sadrži aktivne supstance koje dovode do katalitičkih reakcija u porama i kapilarama betona. Proizvod generira kristalne formacije unutar vlaknaste mase betona, te na taj način sprječava prodor vode.

Korištenjem ovih supstanci za izolaciju također se postiže brtvljenje betona i nepropusnost koja je neophodna za zaštitu konstrukcijskog čelika i postojećih armatura Uređaja na unutrašnjosti.

Vodonepropusnost spremnika i bazena

Izolacija konstrukcija od infiltracije podzemnih i površinskih voda s ulogom retencije vode će biti izvedena na unutrašnjoj strani konstrukcije.

Podzemne konstrukcije će biti izveden, ukoliko primjenjivo as, s izolacijom protiv vlage iz tla te vode pod pritiskom.

Unutarnja izolacija će biti izvedena ovisno o klasi pucanja konstrukcije, aktivnosti pohranjene vode te pritisku, kako je navedeno u nastavku:

- (a) Za građevine koji sadrže stajaću vodu I i II klase biti će izvedena izolacija nepropusne žbuke u debljini 3 cm, izведенog u dva sloja bojanog sa dva ili više sloja otopine ili emulzije bitumena. Dozvoljeno je nanošenje iste izolacije i za III klasu pucanja, ukoliko su osigurani godišnji pregledi i popravci.
- (b) Za građevine koje sadrže tekuću vodu (miješanje vode) neovisno o klasi pucanja, izolacija će se izvesti od temeljnog sloja emulzije ili otopine bitumena (minimum 300 g/m²), sloja bitumenskog pokrova ili teksture koja ovisi o unutarnjem pritisku vode i sloja bitumenskog kartona CP400 lijepljenog bitumenskim kitom (minimalno 1,5 kg/m²) on koji se nanosi sloj zaštite armirane cementne žbuke, minimalno 3 cm debljine.

Na horizontalnoj površini izravnavačeg betona izvest će se bitumenska izolacija protiv vlage iz tla.

Na podsvođu, vertikalnim i horizontalnim rubovima, izvest će se dodatni sloj pokrova ili bitumenske teksture u širini od 50-100 cm.

Na mjestima prodora, izvest će se kontinuirana izolacija za prodorne elemente ovisno o promjeru cijevi i vrsti izolacije.

Za izvođenje radova na vodonepropusnosti podzemnih konstrukcija potrebno je biti u skladu sa slijedećim:

- (a) Smanjenje i održavanje nivoa podzemnih voda najmanje 30 cm ispod najnižeg dijela nivelete tijekom cijelog perioda izvođenja radova;
- (b) Površine oslonaca moraju biti krute i jednostavnih geometrijskih oblika, te podsvođa moraju imati zaobljene rubove s radijusom od 5 cm;

- (c) Na podsvođu i rubovima, izolacija će biti pojačana s pločama od platna ili listovima bitumena u širini od 50-100 cm;
- (d) Za izolaciju konstrukcija zatvorenih prostora, preporuča se izvođenje temeljnog sloja od bitumenske emulzije. U slučaju primjene bitumenske emulzije, potrebno je primijeniti mjere ventilacije i zaštite od požara;
- (e) Kit se primjenjuje samo na suhe površine;
- (f) Izolacija vertikalnih zidova će početi od podsvođa te će biti kompletno izvedena na svim rubovima konstrukcije do visine od maksimalno 2 m. U slučaju većih visina, spajanje sa gornjim slojevima će se izvesti postupno s preklopima od minimalno 10 cm;
- (g) Tijekom toplog vremena na površinama koje su izložene suncu kako bi se izbjeglo klizanje izolacijskih slojeva, izolacija cijele konstrukcije će se izvesti u fazama, nakon čega će se odmah preći na izvođenje zaštitnog zida;
- (h) Zaštita vertikalne izolacije na zidovima od pune opeke od 6-13 cm debljine ili od tipskih betonskih bokova, će biti izvedena s vertikalnim spojevima na udaljenosti od 5 m;
- (i) Na betonskoj zaštiti, armatura će biti učvršćena s graničnicima kako bi se izbjeglo pribijanje izolacije.

5.2.17 Zgrade

Općenite odredbe

Izgled građevina će biti uzet u obzir te će biti projektiran u skladu s zahtjevima prostornog planiranja i drugim dodatnim zahtjevima. Izvođač će projektirati građevine u skladu s slijedećim zahtjevima:

- (a) Sve građevine će imati minimalnu zahtijevanu tehnološku visinu
- (b) Vanjska obrada će biti izdržljiva i otporna na koroziju
- (c) Neće se koristiti bilo kakva vrsta nepravilnog žbukanja;
- (d) Opći oblik, boja i prozori građevina će biti jednostavni
- (e) Vanjski zidovi će biti fasade ili konstrukcije od prirodne opeke slične po vrsti i boji sa okolnim zgradama;
- (f) Pristupni put za vozila će biti adekvatne širine kako bi se mogla montirati i ukloniti sva strojarska i električna oprema koja je potrebna na građevini;
- (g) Koliko je to moguće, koristiti prirodna svjetlo za unutarnju rasvjetu, koja će biti upotpunjena s električnim svjetlom gdje je to primjenjivo;
- (h) Sve vanjske drvene konstrukcije će biti impregnirane prešanjem do stupnja adekvatnog kvalitete za predmetni lokalitet.

Zidarski radovi

Otpornost zidarskih radova će biti projektirana u skladu s odredbama primjenjivih lokalnih zakona i normi te građevinske dozvole.

Krovovi

Krovovi će biti izvedeni u skladu s preporukama ili pogodnim normama u svezi termalne i akustičke izolacije, otpornosti na požar, nosivost i odredbi građevinske dozvole/potvrde glavnog projekta.

Maksimalna vrijednost termalne vodljivosti od $0.45 \text{ W/m}^2 \times ^\circ\text{C}$ će biti primjenjiva na krovove.

Vanjski zidovi

Svi zidovi će biti izvedeni u skladu s preporukama ili pogodnim normama u svezi termalne i akustičke izolacije, otpornosti na požar i nosivost građevine.

Maksimalna vrijednost termalne vodljivosti od $0.45 \text{ W/m}^2 \times ^\circ\text{C}$ će biti primjenjiva na vanjske zidove.

Dilatacijske spojnice će biti postavljene s unutrašnje strane odobrenog materijala za brtvljenje, kako radovi budu napredovali, sprječavajući oslobađanje materijala u šupljinama.

Unutarnji izgled

Unutrašnji zidovi će biti izvedeni od betona s obojanom fasadom ili od ravnih opeka ili blokova. U slučaju bojanja zidova, treba izuzeti one s ugrađenim slavinama i električnim instalacijama.

Betonski podovi će bi premazani sredstvom sa učvršćivanje u roku od 14 dana od stvrdnjavanja betona, u slučaju da se ne pokrivaju drugim materijalom.

U slučaju postavljanja industrijskih podova ili linoleuma, isti moraju imat hraptav završni sloj.

Sve komponente UPOV-a će biti podignute iznad nivoa zemlje na betonskim temeljima na visini od minimalno 100 mm

Unutarnje obrada mora biti jednostavna i postojana.

Stepenice mora imati protuklizni premaz i površinu.

Izgradnja će se izvoditi na način da se omogući čišćenje. Vrata će biti opremljena s protuprovalnim sustavom.

Metalna vrata are postavljena s vanjske strane. Metalna vrata s termalnom ili akustičkom izolacijom će biti izrađena od pocijančanog lakog metala ili sličnog odobrenog materijala, gravirana i obojanog prije isporuke.

Vratna krila će biti od pocijančanog prešanog metala, gravirana i bojana prije isporuke. Brave i otvori će biti prilagođeni lokaciji. U slučaju da je to moguće, vrata je potrebno postaviti na način da se izbjegne projama te da imaju visok stupanj brtvljenja.

U budućnost potrebno je imati u vidu bojanje čeličnih konstrukcija s ciljem njihovog održavanja.

5.2.18 Rekonstrukcija ili obnova cjevovoda

Izolacija toka

Tokovi će biti uređeni na pogodan način ili će biti izolirani od trase koja se rekonstruira.

Metode uređenja postojećih tokova, te detalji opreme koja će se koristiti će biti poslane Inženjeru na odobrenje prije početka radova.

Pripremno snimanje

Izvođač će izvesti snimanje odvodnih cijevi koje će biti rekonstruirane ili obnovljene kako bi se odredila točna pozicija, veličina ili ugao pod kojim se spajaju sve bočne cijevi, s preciznošću koja zadovoljava metode predviđene za ponovno spajanje.

Prije naručivanja bilo kakvih materijala Izvođač će potvrditi veličine odvodnih cijevi na osnovu snimka.

Za sve postojeće cjevovode Izvođač će izvesti snimanje koristeći kameru u boji s visokom rezolucijom te će dostaviti Inženjeru kopiju video snimka i izvješće.

U dogовору s Inženjerom, potrebno je napraviti probne bušotine za određivanje prepreka te lokalitet i dubinu vodovodnih cijevi, drugih komunalnih instalacija, površinske odvodnje i kanalizacijskih cijevi.

Izvođač će fizički provjeriti pogodnost postojećih pristupnih točaka do odvodnog sustava koji se rekonstruira kako za sigurno izvođenje radova tako i za korištenje u slučaju izvanrednih situacija.

Priprema cijevi (kolektora)

Kolektori koji se trebaju obnoviti biti će pripremljeni tako da instalacija i izvođenje radova na obnovi sustava ne budu narušeni. Način instalacije ne smije imati utjecaja na stabilnost postojećeg sustava odvodnje.

Labave ili nedovoljno čvrste strukture od opeke ili zidarski radovi moraju biti popravljeni prije početka ovih radova.

Cjelokupna površina odvodnog cjevovoda koji je potrebno presložiti potrebno je očistiti ili vodom pod jakim mlazom ili sličnom metodom. Metoda rada će biti taka da će omogućiti uklanjanje oslabljene žbuke, okorjelih nakupina, prljavštine, ulja i organske tvari. Svi materijali moraju biti uklonjeni iz odvodne cijevi na najnižoj točki dionice koja se preslaguje te odvezeni na površinu. Ne smije se dopustiti zakrčivanje odvodnih cijevi te put nizvodno od lokacije trase koja se preslaguje.

Sve konekcije koje dolaze u kolektor biti će pažljivo prespojene na te će ostaci biti uklonjeni.

Općenito o spajanju

Površine i komponente koje se spajaju moraju biti čiste i bez prisustva stranih tvari sve dok se ne izvedu i montiraju spojevi.

Spojevi

Svi bočni spojevi i ogranci će biti ponovno spojeni.

Svaki završen spoj će biti u istoj ravnini sa oblogom te će se osigurati izravan prijelaz.

Svi bočni priključci će biti ponovno spojeni odobrenom metodom osim onih koje Inženjer odredi kao napuštene.

Izvođač će uzeti u obzir utjecaje predloženog sustava obnove odvodne mreže na obližnja područja, posebno u svezi kemijskog miješanja smola. Nastanak neugodnih mirisa, koji mogu izazvat smetnju, mora biti svedeni na najmanju moguću mjeru.

Gdje postoji sumnja da su bočne konekcije napuštene Izvođač će provesti pregled svih posjeda u blizini kako bi se utvrdilo da je bočni spoj zaista napušten te da može biti zatvoren.

Komore

Izvođač će osigurati da su rubovi obloge adekvatno zabrtvljeni na lokacijama gdje postoje komore i gdje je to primjenjivo, te da je posteljica dobro izvedena, odnosno u skladu s odobrenim projektom.

Projekt i postavljanje obloge

Obloga će biti projektirana i postavljena u skladu s uputama proizvođača ili lokalnim odobrenim procedurama.

Popravak kontrolnih okana

Dužina kontrolnih okana, prema zahtjevu Inženjera s ciljem jamčenja popravaka, biti će rekonstruirana na takav način i na području u bilo koje vrijeme, da stabilnosti postojećih kolektora neće biti ugrožena.

Rezanje obloge

Obloga će biti rezana na način koji je odobren od strane Inženjera. Mjere sigurnosti će biti poduzete kako bi se izbjeglo odvajanje ili runjenje.

Obrada završetaka i rubova PE i PP obloga

Svi izloženi završetci i rubovi polietilenskih i polipropilenskih obloga biti će mehanički vezani koristeći adekvatne načine fiksiranja. Odrezani rubovi stakлом ojačanje plastike GRP će biti adekvatno brtvljeni.

Obloge koje stvrđuju pri postavljanju

Obloge koje stvrđuju pri postavljanju će biti 'Hot-Cure' (brzo otvrđujuće) vrste gdje će stvrđivanje biti ubrzano korištenjem topline ili ultraljubičastih zraka.

Obloge

Sve obloge će biti proizvedene od strane iskusnih tvrtki koje su odobrene od strane Inženjera.

Inženjer će imati pristup, u bilo koje razumno vrijeme radovima proizvođača i svim relevantnim rezultatima testiranja.

Izvođač će dostaviti certifikat da su dostavljene obloge u skladu s zahtjevima Specifikacija, uz priložene rezultate testiranja.

Komadi obloge biti će postavljeni na odgovarajuće pozicije i visine te će biti nasute u minimalno četiri pozicije kako bi se onemogućilo pomjerane tijekom dodatnih polaganja ili procesa zalijevanja. Nasipavanje materijala će biti predmet odobrenja Inženjera. Komadi koji nisu čvrsti će biti ponovno pozicionirani i nasuti dok ne zahtjevi Inženjera ne budu udovoljeni.

Komadi će biti izrađeni na takav način da deformacije tijekom postavljanja i izlijevanja neće premašiti vrijednost od 10 mm mjereno u bilo kojoj ravnini na postavljenom kolektoru pod pravim kutom u odnosu na uzdužnu centralnu os kolektora.

Prsten će biti dogovoren s Inženjerom. Kraj dionice koji će biti zaliven će biti zabrtvlen na odgovarajući način.

Otvori će privremeno biti brtvljeni po završetku izlijevanja te konačno zapunjeni s materijalom koji je kompatibilan s oblogom. Višak žbuke će biti odstranjen s unutrašnjosti obloga kako radovi budu napredovali te će ostaci biti uklonjeni s Gradilišta.

Obloga će po potrebi biti podrezana kako bi bila u ravnini s unutarnjom površinom okna.

Svi spojevi će biti zabrtvleni, s brtvećim materijalom koji je odobren od strane Inženjera, prije izlijevanja.

Efikasnost procesa izlijevanja će biti testirana bušenjem uzorka na nasumičnim lokacijama koje odredi Inženjer. Uzorci će biti promjera 50 mm te će se protezati sve do unutarnje površine postojeće strukture.

Postavljanje i performanse oblage od poliestera / epoksidne smole

Izvođač će ručno ili daljinski isjeći sve bočne priključke unutar 24 sata od završetka stvrđivanja oblage. Izvođač će locirati sve priključke tako što će izbušiti male otvore, otprilike 25 mm promjera kroz oblogu prije nego što isječe puni promjer priključka. Izvođaču radova neće biti dopušteno da odmah izvede otvor veličine punog promjera cijevi.

Izvođač će odlučiti kada da preze impregniranu oblogu na Gradilište i kada da počne s umetanjem iste ovisno o vremenskim uvjetima.

Obloga će biti postavljena od uzvodnog prema nizvodnom dijelu u pripremljenu kanalizacijsku cijev koristeći hladnu vodu ili zrak ovisno o zahtjevima proizvođača.

Izvođač će osigurati da pritisak u oblozi premašuje pritisak uslijed postojanja podzemne vode koji je definiran od strane Inženjera u projektu oblage i bilo koji pritisak otpadnih voda u bočnim kanalima.

Izvođač će koristiti dostatni pritisak kako bi savladao gore navedene pritiske te mora osigurati da neće doći do pomicanja struktura u koje se postavlja obloga ili okolnog terena.

Grubo žbukanje i injektiranje / Lokalni popravci ponovnim bojanjem i žbukanjem

Ozbiljnije nakupine biti će mehanički uklonjene i to u slučajevima kad Inženjer odluči da ovakvi radovi neće dovesti do urušavanja kolektora.

Svi dolazni bočni priključci će biti pažljivo mehanički spojeni u nivou unutarnje stjenke kolektora na način da se izbjegnu pukotine ili pucanje bočnih cijevi nakon stjenke kolektora.

Na mjestima gdje su bočni priključci nepropisno spojeni na kolektor, odnosno gdje postoje praznine na spoju i izmaknuta obloga zida, potrebno je popraviti ukoliko potrebno okolnu oblogu te ručno popuniti betonom kako je naloženo od strane Inženjera.

Sve površine, pukotine, lomovi, itd., koje će biti predmet popravaka, će biti čisti od labavih materijala, masnoća, bakteriološkog mulja ili bilo koje druge supstance koja može imati utjecaja na vezivne karakteristike materijala za žbukanje.

Lokalni popravci na mjestima bočnih priključaka, zamjena opeka i slično, će biti u potpunosti stvrđnuti prije primjene žbuke.

Koloidni uređaj za miješanje visoke brzine će se koristiti za miješanje žbuke te će se poštivati vremena miješanja prema uputama proizvođača.

Pravilno izmiješana žbuka će biti prosijana kako bi se izdvojile grudve te će biti pohranjena u spremnik za miješanje sve dok ne bude potrebna na crpki.

Crpka koja će se koristiti za isporuku žbuke će imati minimalni kapacitet kojim se može isporučiti žbuka do mlaznice u količini od 0,5 l/s pri pritisku jednakom gubitku pritiska kroz dostavno crijevo. Uređaji za praćenje pritiska će biti instalirani na izlazu cijev crpke te na izlaznu mlaznicu.

Žbuka će biti kontinuirano injektirana prema shemi koja je definirana tijekom aktivnosti ispiranja to točke odbijanja, također je potrebno kontinuirano nadgledat količine korištene žbuke.

Oprema za crpljenje, cijev za isporuku, spremnik za miješanje i oprema za miješanje će biti detaljno isprana nakon svaka aktivnosti žbukanja.

Voda pod visokim pritiskom ili komprimirani zrak za čišćenje zaštopane opreme će biti osigurana i održavana na Gradilištu tijekom trajanja aktivnosti žbukanja.

Sanacija cjevovoda drugim metodama osim zamjenom

Zamjena cjevovoda otvorenim kopanjem ima niz loših strana:

- Tijekom izvođenja radova, potrebno je izvesti privremenu mrežu za odvodnju otpadnih voda iz postojećih građevina;
- Kolektori otpadnih voda polažu se na relativno velike dubine, te otvoreno kopanje zahtjeva posebne mjere osiguranja rova te visoke troškove;
- Obzirom da su ulice uske, pristup interventnim vozilima (ambulante, vatrogasci, itd.) do građevina na ovom području je praktički nemoguć.
- U gore navedenim uvjetima, u određenim područjima, neophodno je primijeniti rješenja za sanaciju postojeće odvodne reže drugim metodama osim zamjenom kao na primjer:
- Izvođenje radova metodom „uvlačenja“ cjevovoda
- Izvođenje radova metodom „oblaganja“ cjevovoda

Ove metode će biti korištene za uske ulice sa starim zgradama, kod kojih su oštećene nosive konstrukcije.

Izvođač je duža predložiti program radova na sanaciji s detaljnim opisom predložene metode za pojedine lokacije, radni plan s opremom i vremenskim planom, sektore za sanaciju i definiranje mjera osiguranja funkcionalnosti postojećeg vodoopskrbnog i odvodnog sustava tijekom perioda sanacije (npr. zatvaranje odvodnog kolektora i uvođenje privremene crpne stanice kako bi se onemogućio dolazak vode tijekom izgradnje). Ovaj program mora biti dostavljen Inženjeru najmanje jedan mjesec prije početka radova na sanaciji.

Program mora uzeti u obzir specifične situacije izgradnje (period dana s znatnim prometom, turistička sezona, itd.).

Ovaj program sanacije i radni plan moraju biti odobreni od strane Inženjera i Poslodavca prije početka sanacije.

Sanacija priključaka

Priklučci mora biti ponovo spojeni na nove cjevovode. Točna lokacija mora biti definirana korištenjem TV kamera prije početka procesa sanacije. Svi postojeći i novi priključci moraju biti spojeni na novi cjevovod na način da se onemogući bilo kakvo curenje.

Pregled nakon radova sanacije i rekonstrukcije

Po završetku rekonstrukcije Izvođač će izvesti snimanje terena te dostaviti rezultate snimanja Inženjeru.

Izvođač će uzeti i dostaviti Inženjeru uzorke cijevi kako bi se provjerilo izvođenje obloge i kako bi se odredila njena debljina. Izvođač napraviti eventualne popravke nakon uzimanja uzorka. Monitoring rekonstrukcije će biti uspostavljan s ciljem određivanja lokaliteta uzimanja uzorka

Pregled nakon oblaganja sustava na lokalitetima gdje nije moguć pristup osoblju

- (a) Dodatni pregledi putem korištenjem video kamera će se izvesti po završetku radova na ponovnom oblaganju s dostavom kopije snimka Inženjeru.
- (b) Snimak mora sadržati sliku početnog stanja za svaki dio cjevovoda, referentni broj, smjer snimanja, datum, promjer cijevi, korištenje cjevovoda, početni i završni šaht.
- (c) Snimak će također sadržati kontinuiran zapis datuma koji će se nalazit na snimci zajedno sa slijedećim informacijama:
- (d) Automatski ažuriran podatak o lokaciji kamere u odvodnom sustavu.
- (e) Smjer pregleda.
- (f) Dimenzije cijevi.
- (g) Oznaka cijevi.

5.2.19 Tuneliranje i radovi na postavljanju okana

Opći zahtjevi za tuneliranje i radove na postavljanju okana su dani u nastavku dok se posebni zahtjevi moraju utvrditi na lokaciji te biti u skladu s građevinskom dozvolom kao i svim drugim vezanim zahtjevima relevantnih tijela koja su navedena u ovim dozvolama. Izvođač mora predati Izvedbeni projekt s detaljnim opisom tehnoloških elemenata Inženjeru na odobrenje. Izvođač ne smije početi s radovima prije nego dobije pisano odobrenje od strane Inženjera.

Tuneli

Pri iskopavanju tunela i okana, Izvođač će osigurati dovoljno velik deponij kako bi se izbjegla potreba za uklanjanjem iskopanog materijala od postavljanja okana, potkopavanja, bušenja tunela između 19:00 sati bilo koji dan te 07:00 sati sljedeći dan.

Izvođač će pokušati osigurati da zapremina iskopanog materijala ne prelazi ukupnu zapreminu iskopa tunela ili okana.

Odgovornost Izvođač će biti da odluči o potrebi te o samom poduzimanju, ispitivanja zemljišta na lokaciji predviđenih tunela, potkopavanja ili okana, pored onih već definiranih Ugovorom.

Iskopavanja u svrhu izvođenja potkopavanja i tunela će biti opremljena adekvatnom potporom čitavo vrijeme izvođenja.

Okna

Izvođač će osigurati privremene ljestve u sva okna, na sa odmorištima koji ne prelaze visinu od 6 m. Potrebno je osigurati zaštitu tako da ljestve, odmorišta, konstrukcije oslonca te osoblje ne bude izloženo riziku nastanka štete ili ozlijede tijekom prolaska košare i materijala u oknu.

Nakon polaganja primarne obloge i prije otvaranja na ili u blizini dna okna potrebno je izvesti iskop dna okna te izvaditi sav materijal i betonirat dno.

Otvori u okнима i tuneli

Izvođač će dostaviti Inženjeru nacrte koji prikazuju njegov prijedlog za izradu otvora u okнима i tunela. Ovi nacrti će sadržati detalje o privremenom osloncu na oblogu i teren.

Otvori u okнима i tunelima smiju se izvoditi samo nakon što je taj segment ožbukan.

Okna iz dijelova i obloga tunela

Prije postavljanja svakog prstena obloge koja se sastoji iz više dijelova, potrebno je ukloniti bilo kakve materijale ili druge prepreke s bilo kakve izložene površine.

Dijelovi će biti postavljeni i sastavljeni na Gradilištu dio po dio a dijelovi koji se spajaju moraju biti čisti pri postavljanju. Obloga će se izraditi čim prije moguće nakon zasijecanja u teren.

Dijelovi betonskog tunela bez vijaka

Oblik tunela bez vijaka koji se sastavlja iz dijelova će biti održavan unutar tolerantnih vrijednosti po postavljanju sve dok se dijelovi ne stabiliziraju žbukom ili na neki drugi način.

Tamo gdje je definirano korištenje dijelova od klinastih blokova, obod iskopianog tunela će biti podmazan kako bi se smanjilo površinsko trenje.

Tamo gdje su ključni dijelovi kraći od ostalih dijelova koji čine prsten, ukoliko dođe do stvaranja džepova isti će biti ispunjeni betonom.

Obloge dijelova betonskog tunela sa vijcima

Spojevi dijelova na betonskom oknu sa vijcima i oblozi tunela će biti poravnati i uzdužno spojeni vijcima prije konačnog zatezanja obodnim spojnim vijcima koji povezuju svaki prsten sa susjednim.

Potrebno će biti primijeniti spojnu traku od bitumena na uzdužne spojeve.

Ispuna će biti umetnuta u spoj obloge u vrijeme postavljanja, a prema potrebi, s ciljem održavanja odgovarajućeg oblika, pravca i nivoa.

Dva prstena od kudelje za brtljenje će biti navrnuta na svaki vijak, u vrijeme postavljanja svi dijelova koji sadrže vijke. Jedan ovakav prsten će biti postavljen ispod podloška pri glavi vijka a drugi ispod podloške kod matice.

Spojevi između dijelova će biti vodonepropusni sa duplim brtvećim slojem od hidrofilnih neoprenskih brtvi. Brtve će biti postavljene u žlebove koji se nalaze na sve četiri spojne površine svakog dijela.

Izvođač će osigurati da brtve i spojne površine budu čiste tijekom instalacije i da nema drugih materijala unutar površine za spajanje tijekom izvođenja samog spoja. Ni jedan drugi materijal osim neoprenske brtve neće biti ugrađen u uzdužne ili obodne spojeve u svrhu ispravljanja strukture,

poravnjanja ili bilo koje druge svrhe. Umetni prsten će biti neophodan kako bi se održala korektna pozicija rotiranjem prstena prema potrebi te za podešavanje zavoja do zahtijevanog polumjera.

Neoprenske brtve će biti čeono spojene ljeplima na površinu žlijeba u skladu s uputama i preporukama proizvođača.

Obloge s brtvama će biti ugrađene valjanjem prstena tako da uzdužni spojevi budu neprekidni između susjednih prstena te da se spojevi križaju samo u T-komadu.

Obloge s brtvama će biti osigurane sa žlebovima za brtvljenje. Opseg do kojeg će ovakvi komadi biti korišteni će biti definiran od strane Inženjera u skladu s uvjetima koji budu u tunelu.

Tehnike montaže dijelova će biti odabrane da osiguraju da se brtve dodiruju i da zbijene zajedno osiguravaju vodonepropustan spoj.

Obloga betonskih dijelova koji se spajaju vijcima za tunele i okna će biti glatke strukture te će imati uklopne spojeve na uzdužnim i obodnim varijantama.

Injektiranje

Obloge dijelova šahtova i tunela će biti injektirane na način da će potrebni materijal biti injektiran kroz otvore za injektiranje u dijelovima, tako da će sve praznine oko vanjske strane dijelova biti ispunjeni. Odgovarajuća prozraka će biti osigurana kako bi se izbjeglo stvaranje zračnih džepova. Injektiranje će usko pratiti postavljanje prstena te će biti izvođeno najmanje jednom u svakoj smjeni.

Privremeni čepovi od drveta će biti umetnuti u otvore za injektiranje nakon što je isto završeno; dok će kasnije oni biti zamijenjeni trajnim čepovima od materijala koji je sličan materijalu dijelova koji se injektiraju onda kada je Inženjeru vidljivo da je injektiranje efikasno provedeno.

Kada primarno injektiranje ne popuni kompletno sve šupljine, potrebno je izvesti sekundarno injektiranje.

Izvođač će osigurati da je pritisak injektiranja određen na način da ne dovodi do oštećenja prisutne infrastrukture ili kolektora. Ukoliko je vanjski pritisak previsok, potrebno je koristiti otvore za injektiranje s navojima te čepove sa nepovratnim ventilom.

Brtvljenje

Brtvljenje spojeva dijelova u tunelima i okнима će biti izvedeno što je kasnije moguće u okviru programa izgradnje; žlebovi će biti očišćeni prije samog brtvljenja.

Brtvljenje obodnih i uzdužnih spojeva će biti izvedeno da čini homogenu i neprekidnu masu, konsolidiranu da popuni udubljenje sve do unutarnje površine dijela ili do dubine kako je to navedeno u Ugovoru.

Za radove sa komprimiranim zrakom, brtvljenje je potrebno izvesti čim prije kako bi se izbjegao gubitak zraka.

Fugiranje spojeva

Gdje je spojeve između dijelova potrebno fugirati, oni će biti očišćeni te ispunjeni odgovarajućom neskupljujućom smjesom cementne žbuke i zaglađenim spojem.

Sekundarna obloga dijelova

Prije izvođenja unutarnje sekundarne obloge na tunelu sastavljenom iz dijelova, isti je potrebno očistiti, brvtiti te testirati na vodonepropusnost.

Ukoliko nije drugačije definirano Ugovorom, minimalna debljina obloge preko rebara segmenta će biti unaprijed definirana s Inženjerom.

Vodonepropusnost za okna i tunele

Okna i tuneli će biti izrazito vodonepropusni.

Hidrofilne brtve će biti izrađene od ekstrudirane gume odgovarajuće veličine kako bi mogla ući u žlijeb u betonskim dijelovima. Profil i veličina brtve te uporaba premaza sa usporenim djelovanjem će biti predmet odobrenja Inženjera.

Elastomerne brtve sastoje se od smjese na bazi EPDM-a. Formula i karakteristike predloženog materijala će biti predane Inženjeru na odobrenje. Izvođač će demonstrirati, putem proračuna ili matematičkog modeliranja, da je brtva u mogućnosti podnijeti dugoročno opterećenje i naprezanje bez utjecaja na navedena radna svojstva.

Poprečni presjek brtve će biti dimenzioniran tako da odgovara žlijebu kako što je precizirano spojne površine obloge za tunele iz dijelova. Ukupne dimenzije brtve neće biti veće od 29 mm širine i 16,5 mm debljine. Tolerantna odstupanja u tvornici će biti + 1 mm for širinu i + 0,5 mm za debljinu.

Brtve će biti izrađene od ekstrudiranih čvrstih (ne celularnih) dijelova s odgovarajućim razmacima unutar dijela kako bi se omogućilo da brtva bude potpuno stišljiva unutar formiranog žlijeba u betonskim segmentima. Brtva će biti u mogućnosti dodatno biti stisnuta kada gornja površina bude u nivou s gornjim ribom žlijeba.

Izbočeni dijelovi će biti spojeni da na način da čine pravokutnu brtvu koja se istezanjem uklopi u žlijbove betonskih dijelova. Kutni spoj će biti napravljen pomoću kalupa te će kutni dijelovi biti od različitih dijelova i izbočenih dužina kako bi se postigle potrebne karakteristike vodonepropusnosti opisane u ovim specifikacijama te kako bi se izbjeglo prekomjerno opterećenje na kutne dijelove betonski segmenata.

Brtve će biti izrađene na mjestu proizvodnje kako bi odgovarale svakom pojedinom segmentu kako je to detaljno definirano za potrebe izrade oblogu tunela. Unutarnje dimenzije i tolerancija odstupanja za brtve biti će ispitane na osnovu projekta obloge tunela koristeći izrađene prototipa brtvi koje će biti testirani na uklapanje i karakteristike rastezljivosti.

Ljepilo će biti preporučeno od strane proizvođača brtve.

Površine brtvi će biti premazane mazivnim sredstvom prije postavljanja odnosno proizvodom prema preporuci proizvođača brtvi.

Kontrola podzemnih voda

Metode izvođenja radova biti će predviđene na način da podzemne vode budu potpuno kontrolirane i gdje je to neophodno da budu uklonjene iz kanala. Uklanjanje vode iz kanala ne smije prouzročiti štetu na radovima niti štetu na imovini trećih lica.

Utiskivanje cijevi

Iskop za utiskivanje cijevi će se izvesti pomoću štita opremljenog upravljanim sustavom za utiskivanje s mogućnošću podešavanja ravnine. Drvene ploče će biti dostupne za razupiranje izloženih stranica iskopa.

Izvođač će ograničiti opterećenje utiskivanja na cijevi tako da se onemogući oštećenje cijevi i spojeva, te će također odlučiti o tome da li je potrebno uspostaviti dodatne postaje za utiskivanje duž trase.

Pritisak garniture za utiskivanje će biti prenesen na cijevi putem potisnog prstena, koji će biti dovoljno krut da osigura podjednaku raspodjelu opterećenja.

Dopušteno savijanje odnosno kutno savijanje prema specifikacijama proizvođača ne smije prelaziti definirane vrijednosti na bilo kom zasebnom spoju.

Izvođač će održavati i ažurirati zapisnik o opterećenjima utiskivanja te o izmjerama pravca i visine. Grafički prikaz odnosa sile utiskivanja i pređenog puta biti će izrađen kako bi se osiguralo da su neophodne mjere poduzete da se izbjegne prelaženje dopuštenih vrijednosti sile utiskivanja.

Svi otvori za podizanje te otvori za utiskivanje materijala će biti zatvoreni.

Ukoliko to nije drugačije definirano Ugovorom, materijal za ispunu spojeva koji je dizajniran da podjednako rasporedi silu utiskivanja će biti postavljen na, i između, kraja cijevi i na dodatne postaje za utiskivanje duž trase.

Prije početka radova na izvedi rova za utiskivanje, Izvođač će pokazati da je dizajn u mogućnosti podnijeti maksimalne sile utiskivanja a koje garnitura može proizvesti.

Prije početka utiskivanja pojedinih cijevi, potrebno je dostaviti dokaz da su neophodne cijevi za utiskivanje na Gradilištu ili da su dostupne na drugim mjestima. Procijenjen broj dodatnih postaja za utiskivanje duž trase je potrebno dogovorit prije početka radova. Najmanje jedna dodatna postaja za utiskivanje biti će dostupna na početku dionice za utiskivanje ukoliko nije drugačije dogovoren.

Cijevi, uključujući olovne cijevi, koje su postavljene putem cijevnog utiskivanja ne smiju se koristiti na drugim lokacijama izvođenja radova. Rezane cijevi se ne smiju injektirati.

Po završetku utiskivanja, dodatne postaje za utiskivanje će biti potpuno zatvorene. Sva garnitura za bušenje, rekviziti, potisni prsteni i ispune će biti uklonjeni, krajevi cijevi očišćeni, te će se zalijepiti novi prsten ispune na kraj cijevi te će se djelomično zatvoriti. "O" brtveći prsten će se onda postaviti u umetni spoj te će se kraj cijevi potpuno zatvoriti. Slijed zatvaranja postaja će biti obrnut smjeru štitnog tuneliranja.

Prstenasti prostor između iskopanog tunela i injektiranih cijevi će biti kontinuirano ispunjavaju odobrenim mazivom pod pritiskom koji će podupirati okružujuće iskope. Dnevni zapisnici o količini korištenih maziva za svaku dužinu utisnute cijevi te točka na kojoj je mazivo injektirano će biti predani Inženjeru. Maziva će biti detaljno promješana prije ubrizgavanja ili nanošenja. Po završetku utiskivanja, prstenasti prostori će biti ispunjeni tako što će mazivo biti zamijenjeno žbukom.

Niveleta jame za utiskivanje će biti betonirana kako bi se osigurala solidna podloga koja može podnijeti sile vezane uz opremu za utiskivanje cijevi. Zidovi tunela će biti adekvatni za postavljanje cijevi te će biti konstruirani okomito na predloženi pravac bušenja.

Iskopi za cijevi moraju biti unutar štita cijevi za bušenje kako bi se osiguralo da je pritisak stalno prisutan na površini iskopa. Nije poželjno da se u bilo kom trenutku površina iskopa nađe ispred vodećeg ruba face štita cijevi za bušenja. Zapremina iskopianog materijala mora biti mjerena kontinuirano tijekom izvođenja radova.

- (a) Brtve za spojeve cijevi za utiskivanje moraju omogućiti dostatnu izolaciju od prodiranja podzemne vode tijekom utiskivanja te u uvjetima gotovosti izgradnje.
- (b) Materijali za brtve mora biti otporan na kemijske i mikrobiološke utjecaje. Potpuni tehnički detalji za brtve biti će predani Inženjeru na odobrenje.
- (c) Detaljni podaci o mazivima biti će predani Inženjeru na odobrenje.
- (d) Prije početka izvođenja bilo kakvih radova na utiskivanju cijevi Izvođač će dostaviti Inženjeru potpune detalje o:
- (e) Materijalu za ispunu;
- (f) Projektirano opterećenje pritiska za svaku cijev i predviđeno opterećenje pritiska duž cijevi različite dužine;
- (g) Predviđeni pritisak na zidove.

Mikrotuneliranje

Stroj za mikrotuneliranje biti će odabran u skladu s uvjetima zemljišta, potrebnoj dužini za mikrotuneliranje i drugim relevantnim faktorima. Izvođač će prije početka radova na mikrotuneliranju izbor opreme dostaviti Inženjeru na odobrenje.

Ventilacija tunela i okana

Izvođač će osigurati dostačnu ventilaciju putem tunela i okana kako bi se osigurali sigurni radni uvjeti tijekom trajanja radova.

Rad s kompresorima

Svi radovi s kompresorima zraka će biti izvedeni u skladu s Lokalnim zakonima, najboljoj praksi i smjernicama.

Prije početka radova s kompresorima Izvođač će pokazati usklađenost vezanu za obavijesti i slično kako je to zahtijevano prema lokalnim zakonima.

Izvođač će predati Inženjeru na odobrenje potpune detalje vezane za tip, kapacitet i raspored uređaja kompresora, dodatnu opremu i medicinske sadržaje koje predviđa postaviti.

Izvođač će testirati sve uređaje koji su u pričuvi na tjednoj bazi na način da će ih koristiti za dostavu zraka pri izvođenju radova pri normalnim radnim uvjetima.

Nakon instalacije, ali prije početka radova s kompresorom, uređaj kompresora će biti podvrgnut testu kontinuiranog rada tijekom 24 sata pri normalnom radnom tlaku.

Bilježenje informacija

Izvođač će bilježiti podatke o pravcu, razini i promjeru mjerenoj vertikalno i horizontalno bilo kakve obloge tunela te će dostaviti kopije ovih informacija Inženjeru na dnevnoj bazi. Slična evidencija će biti vođena i dostavljena u svezi okana i utiskivanja cijevi.

Tolerantna odstupanja za okna i tunele

Lokalitet unutarnje površine bilo kog okna ili tunela ne smije odstupati od one definirane Ugovorom više od niže navedeni tolerantnih vrijednosti odstupanja:

Kategorija radova	Dimenzije ili poravnanje	Dozvoljena odstupanja
Injektiranje cijevi / mikrotuneliranje	Pravac Nivo	+/- 50 mm +/- 35 mm
Okna i komore Okna i tuneli	Vertikalno Konačni promjer	1 na 300 1% ili < +/- 50 mm
Tuneli bez sekundarne obloge	Pravac Nivo	+/- 35 mm +/- 35 mm
Tuneli sa sekundarnom oblogom	Pravac Nivo	+/- 35 mm +/- 35 mm
Okno, tunel i dijelovi obloge kolektora	Maksimalni razmak između rubova spojenih dijelova	10 mm

Razlika između maksimalnih i minimalnih mjerenoj promjera na bilo kojem segmentnom prstenu ne smije biti veća od 2 % promjera prstena.

Odstupanja za cijevi i za tunele će biti dopuštena samo do stupnja koji neće rezultirati obrnutim padom.

Primarno oblaganje tunela koji će imati sekundarnu oblogu će imati maksimalno dopušteno odstupanje od $\pm 40\text{mm}$ na pravcu i nivou, te 12mm na promjer.

Ispuna spojeva s ciljem održavanja dimenzija tunela i okana i pravca će biti minimalna, te ni u kom slučaju neće dovesti od pojave praznina većih od 10mm.

Dozvoljeno odstupanje za posljedne cijevi koje se vezuju na građevine će biti smanjeno na ±10 mm.

5.2.20 Radovi na cestama

Radovi na cestama moraju biti u potpunosti sukladni Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama – OTU, Zagreb, prosinac 2001., knjige 1-6.

5.2.21 Ostali elementi

Pritisak vode

Principi korišteni pri projektiranju će biti provjereni da li odgovaraju 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 vodonepropusnosti će biti izvedeni na građevinama (spremnici za vodu) prije nego se vanjski rub ispuni kako je to projektirano.

Određivanje projektiranog pritiska vode u građevinama 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 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 slučajevi koji se mogu desiti tijekom njihovog životnog vijeka, uključujući one koji su vezani za koroziju i pucanje. Snaga sidrenja za oslonac će biti ispitana na osnovu rezultata testova i lokalnog iskustva.

Zaštita iskopa od prodiranja vode

Izvođač će zaštiti iskope od prodiranja vode i infiltracije otpadnih voda, a što bi moglo biti rezultirat 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 zahtjeva 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 ostavljanje i zakopane, osim u slučaju kako su ispunjene s običnim betonom ili drugim odobrenim materijalom. U slučaju izvedbe odvodnje od strane Izvođača u okviru trajnih radova, ista će u slučaju njihovog zadržavanja osigurati oslonac najmanje jednak slučaju da ovakve strukture uopće ne postoje.

Prikupljena voda se na smije ispuštati u vodotoke bez prethodnog pribavljanja odobrenja i dogovora od strane Izvođača.

Metode izvođenja iskopa

Izvođač će pripremiti adekvatne 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.

Dodatna istraživanja na Gradilištu

Prethodna istraživanja na lokaciji Gradilišta su već izvedena prije objave nadmetanja. Izvođač će potvrditi stanje na Gradilištu izvođenjem programa dodatnih istražnih radova na lokaciji ukoliko to smatra potrebnim i to o svom trošku.

Ovaj program će sadržati adekvatnu kombinaciju rutinskih metoda istraživanja, uključujući „in situ“ testove, bušotine, laboratorijske testove i izvješća. Metode će sadržati 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 testovi će biti izvedeni od strane laboratorija odobrenog od strane Inženjera.

Geotehnički istražni radovi će 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.

Slijedeći čimbenici će se uzeti u obzir tijekom izvođenja istražnih radova s ciljem korištenja u građevinskim projektima:

- (a) Geološka slojevitost
- (b) Stabilnost tla
- (c) Karakteristike deformacije tla
- (d) Raspodjela pritiska na tlo
- (e) Uvjeti vodopropustnosti
- (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 konstrukcija

U slučaju da Inženjer smatra da radovi koje je izveo Izvođač nisu dovoljni za detaljno projektiranje bilo koje komponente radova, Izvođač će nastaviti te će angažirati specijaliziranu tvrtku za izvođenje takvih istražnih radova.

Obuhvat istražnih radova koje je potrebno izvesti na lokaciji od strane Izvođača može sadržati bez ograničavanja slijedeće:

- (a) Vertikalne testne bušotine
- (b) Uzimanje uzoraka i laboratorijske testove
- (c) Penetracijske testove (TSP i TPC)
- (d) Testiranje otpornosti na vertikalna opterećenja
- (e) Testovi propusnosti
- (f) Nivo podzemnih voda i određivanje kvalitete podzemnih voda.

Izvješće o istražnim radovima

Izvođač će poslati Inženjeru izvješće o istražnim radovima, koje će sadržati bilješke o provedenim istraživanjima. Izvješće će sadržati podatke o bušotinama, rezultate testova na lokaciji i laboratorijskih testova, rezultate praćenje nivoa vode i preporuke za nacrt mjerenja karakteristika otpornosti i deformacije tla.

Pet kopija ovog izvješća će biti poslano Inženjeru na odobrenje u roku od mjesec dana po završetku ispitivanja na lokaciji.

Laboratorijski testovi će biti izvedeni od strane laboratorija odobrenog od strane Inženjera.

Uklanjanje površinskog sloja zemlje

Po nalogu Inženjera, površinski sloj zemlje će 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.

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.

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 određeni dio istih po prirodi neadekvatan, on može naložiti Izvođaču radova da nastavi s iskopavanjem.

Križanje s vodotocima

Gdje se iskopi križaju s vodotocima, cestovnim odvodima, kanalima, Izvođač će morati poduzeti dodatne mjere za izvođenje radova na ovim lokalitetima, uključujući održavanje neometanog toka vode.

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.

Potrebno je analizirati da li će 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 pojavitivanja podzemne vode a što bi moglo uzrokovati 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.

Iskopi u skladu s prvcima i visinskim kotama

Iskopi će biti izvedeni na način da njihove dimenzije omogućavaju adekvatno crpljenje vode, adekvatno stabiliziranje bočnih strana, postavljanje oplate, izljevanje betona, uključujući zbijanje i bilo kakve druge neophodne građevinske aktivnosti. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti očuvanju visinskih kota izvedenih iskopa.

Testovi podzemnih voda

Tijekom radova, Inženjer će zahtijevati uzimanje uzorka 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.

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 zemljишnog sloja.

Uklanjanje viška iskopanog materijala

Izvođač će biti odgovoran za pregovaranje i osiguravanje adekvatnih 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) Odvodnja nakošenih površina postavljanjem perforiranih betonskih cijevi na najnižim točkama ili kako bude dogovoreno s Inženjerom.
- (c) Istresanje, rasprostiranje, nивeliranje i odlaganje zemljишta 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.

Dodatna iskopavanja

Bilo kakva dodatna iskopavanja iznad definiranih ili navedenih vrijednosti će biti zatrpani od strane Izvođača o njegovom trošku s običnim betonom ili bilo kojim drugim odobrenim materijalom, uz pažljivo zbijanje.

Iskopi za cijevi

Iskopi za cijevi će u konačnici biti ručno zbijeni, ili na bilo koji drugi testiran način ili prama nalogu Inženjera, neposredno prije postavljanja 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.

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 spremjan 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, će biti momentalno uklonjeni na trošak Izvođača.

Nasipavanje

Izvođač će utvrditi period i faktor slijeganja za nasipavanje za strukture tako da ni jedan dio UPOV-a neće biti pod previsokim tlakom, oslabljen, oštećen ili ugrožen.

Slojevi materijala će biti postavljeni kako bi se uspostavila adekvatna drenaža i kako bi se spriječilo zadržavanje vode. Posebno, postavljanje materijala ako betonskih struktura će 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 s zahtjevima Inženjera. Izvođač će poduzeti sve neophodne mjere sigurnosti kako bi se osiguralo da nema oštećenja na stalnim građevinama.

Pokrovni materijal i potporne strukture

Izvođač će biti odgovoran za projektiranje, postavljanje i održavanje tijekom izgradnje svih potpornih struktura potrebnih za rovove i druge iskope.

Izvođač će poslati Inženjeru na odobrenje prijedlog sa detaljima vezanim za potporne strukture za iskope, te će detalji sadržati planove, 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 strukture 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 struktura dovesti u opasnost postojeće građevine, Izvođač će zadržati ove potporne dijelove, te ukloniti samo minimalno neophodne dijelove kako bi se omogućila rekonstrukcija površina.

5.2.22 Rekonstrukcija cesta

Općenito

Procedure i oprema za zbijanje posteljice cestovne konstrukcije će biti provjerene testiranjem na samom početku radova na odobrenje Inženjera. Testiranje zbijanja će biti izvedeno pri različitim količinama vlage. Težina, vrsta i broj prolaza opreme za zbijanje će također varirati kako bi se utvrdio optimalan način zbijanja.

Prije stavljanja narednih konstrukcijskih slojeva, podloga ceste će biti mehanički pometena ili očišćena s komprimiranim zrakom kako bi se uklonili svi neučvršćeni dijelovi i kako bi se osigurala čvrsto vezana tekstura površine.

Konačna površina zgusnutog bitumena ceste neće odstupati više od 10 mm na ravnoj dionici dužine od 3m.

Promet neće biti dozvoljen na površini dok ne bude u potpunosti postavljena i stvrdnuta na odobrenje Inženjera. Prije odobrenja od strane Inženjera neće biti dozvoljen promet vozila osim za vozila neophodna za postavljanje narednih slojeva ceste.

Rekonstrukcija kolničkog sloja, nogostupa, pješačkih staza, biciklističkih staza i bankina

Rekonstrukcija će se izvesti u skladu s zahtjevima Uprave za ceste te će biti iste ili bolje kvalitete od originalne konstrukcije.

Rekonstrukcija ivičnjaka, kanala, rubnika i kvadranata

Ivičnjaci, kanali, rubnjaci i kvadranti koji su uklonjeni tijekom izvođenja radova će biti ponovno postavljeni koristeći postojeće komade ukoliko isti nisu oštećeni. Tamo gdje postojeći komadi nisu pogodni za ponovnu uporabu, Izvođač će osigurati zamjenske komade slične teksture, boje i vrste, kako bi se uklonili u postojeće stanje i bili u skladu s relevantnim odredbama.

Ponovno postavljanje ivičnjaka, kanala, rubnika i kvadranata biti će u skladu s dobrom praksom. Na lokaciji, rubnjaci i kanali će biti rekonstruirani kako bi odgovarali susjednim rubnjacima i kanalima.

5.2.23 Rekonstrukcija neASFALTIRANIH površina

Općenito

Po završetku radova na neASFALTIRANIM površinama Izvođač će iskopati područje do dubine od najmanje 30 cm, prije nego zamijeni humus, te će kultivirati i obnoviti zemljište na način da bude što sličnije prvobitnom stanju.

Područja koja će biti zasijana s travom će biti obrađena usitnjavanjem zemlje te će biti očišćena od kamenja i stranih materijala većih od 5 cm. Sjeme će biti posijano tijekom pogodnog perioda, podjednako raspodijeljeno i rasplanirano u količini ne manjoj od 6g/m² po ravnoj površini te 10g/m² na kosim površinama.

Površine koje će biti zatravnjene busenima će biti prethodno pripremljene. Odobreni buseni trave biti će postavljeni, ugurani, vezani i pritisnuti, te će spojevi biti ispunjeni s sitnom pješčanom zemljom. Na pokosima gdje je moguće klizanje terena, buseni će biti postavljeni dijagonalno. Bilo kakvo klizanje će biti popravljeno na način da će se buseni izvaditi, područje nasuti s prosijanim humusom te će se buseni zamijeniti kako je to prethodno opisano. Bilo koji busen koji uvjene će biti zamijenjen novim.

Restauriranje neASFALTIRANIH površina izvest će se od strane Izvođača kako slijedi:

Humus će biti zamijenjen i isplaniran do završne kote terena uključujući osiguranje dodanog humusa prema potrebama.

Kamenje i drugi ostaci će biti uklonjeni i pohranjeni.

Radovi će biti izvedeni tijekom vremenskih uvjeta za koje Inženjer smatra da su pogodni.

Obična gnojiva će biti primijenjena u skladu s preporukom proizvođača.

Izvođač će o svome trošku ponovno posaditi travu na područjima na kojima all Inženjer smatra da trava nije dovoljno uspjela.

Ukoliko nije drugačije navedeno, sve obale i kanali će biti formirani i pokosi izvedeni prema originalnom profilu. Obale će biti formirane koristeći dostatno zbijen podložni materijal kao osnovu uz minimalno 10 cm dubine površinskog sloja.

Granice područja, ograde, živa ograda i zidovi

Na mjestima gdje radovi prolaze preko postojećih ograda Izvođač će pažljivo ukloniti, pohraniti tijekom trajanja radova, te ponovno postaviti ove ograde na njihovom originalnom lokalitetu ili kako bude dogovoren. Ograde koje budu oštećene tijekom ovih aktivnosti će biti zamijenjene. Na mjestima gdje radovi prolaze preko postojećih živih ograda ili zidova isti će biti uklonjeni, te će biljke

ili materijali koji se mogu ponovno iskoristiti skladištitи za ponovno korištenje. Živa ograda i zidovi će biti ponovno postavljeni na način da budu što sličniji originalnom stanju.

Na mjestima gdje Izvođač mora ukloniti dio ograde, žive ograde ili zida, on će osigurati da je uklonjena širina minimalna neophodna za izvođenja radova.

Nastali prekid će biti osiguran na način koji će zadovoljiti uvjete Inženjera.

Tamo gdje je dužina zida uklonjena, materijal iz zida će biti pažljivo stavljan na stranu i sačuvan za ponovnu upotrebu.

Bankine

Ponovno postavljanje bankina uz rub ceste će biti izvedeno u skladu s zahtjevima tijela nadležnog za ceste.

Ukoliko Izvođač ne uspije pohraniti humus odvojeno od drugih iskopanih materijala on će biti obvezan osigurati i dostaviti odgovarajući zamjenski materijal

Drveće

Sadnja, potpora i održavanje stabala na lokacijama rasadnika biti će u skladu s normom HR EN ISO 14001:2005.

Priprema, sadnja i osiguranje poluzrelih stabala će biti izvedeno u skladu s normom HR EN ISO 14001:2005, dok će dalje održavanje biti u skladu s HR EN 1991-1-4-2006.

Zahvati na stablima, kalemljenje, vezanje i hranjenje, kako i uklanjanje stabala će biti izvedeno u skladu s normom HR EN 1991-1-4-2006.

Obaranje ili uklanjanje drveća ne smije se izvoditi na području Gradilišta bez prethodne dozvole nadležnog tijela.

Sva stabla će ostati u vlasništvu zemljoposjednika te će biti posjećena i odložena u skladu s njegovim razumnim zahtjevima.

Na mjestima gdje cijevi i kablovski kanali prolaze u blizini korijenja stabala i grana, smetnje je potrebno smanjiti na minimum. Korijenje stabala i grane se ne bi trebale sjeći ukoliko to nije apsolutno neophodno dok će nasipavanje humusom oko korijenja biti izvršeno u sloju od 150 mm. Korijenje i grane će biti posjećeni ručno samo nakon odobrenja od strane Inženjera. Svi posjećeni krajevi će biti obojani s odobrenim smjesom koja sadrži fungicide kako bi se spriječilo truljenje korijenja ili grana.

Cijevna drenaža

Mjesta gdje se cijevna drenaža križa ili je pod utjecajem radova će biti označena. Izvođač će zabilježiti ove pozicije, dubine, promjer cijevi i vrstu ovakve konstrukcije, te će proslijediti kopije ovih zabilježki Inženjeru. Potrebno je posvetiti pažnju tijekom napredovanja radova kako bi se spriječilo oštećenje ovih oznaka.

Prije stalne rekonstrukcije cijevne drenaže Izvođač će očistiti krajeve postojećih cijevi na mjestu gdje se križa s iskopima.

Nasipavanje iskopa na mjestima križanja će biti u zbijenim slojevima od 20 cm, kako bi se postigla čvrsta nosiva podloga odmah nakon postavljanja zamjenskih cijevi te će bit doveden na kotu donjeg dijela cijevne drenaže ili podložnog sloja koji može biti neophodan.

Cijevna drenaža koja je pod utjecajem radova biti će postavljena natrag u čvrsto tlo te će u svakom slučaju dionica biti zamijenjena sve do dijela koji nije pod utjecajem radova.

Zamjenske cijevi ili noseće grede će biti postavljene na netaknuto tlo najmanje u dužini od 500 mm sa svake strane. Zamjenske cijevi će biti istog unutarnjeg promjera kao i dio cijevi koji je zamijenjen te će biti propisno spojeni sa svake strane.

Potrebo je voditi zabilješka o radovima na rekonstrukciji cijevne drenaže, te poslati kopiju Inženjeru.

Izuvez u slučaju križanja rova, zamjenske cijevi će biti istog tipa kao i originalne ukoliko nije drugačije dogovorno s Inženjerom. Cijevna drenaža će biti od lijevanog željeza na mjestima križanja s nasipanim rovovima.

Izvođač neće početi s radovima na zamjeni cijevne drenaže sve dok se ne uspostavi dogovor s Inženjerom u svezi veličine cijevi od lijevanog željeza koja će se koristiti za rekonstrukciju. Dužina cijevi će biti dosta na kako bi obuhvatila širinu rova te dodatnih 0,5 m oslonca sa svake strane.

Izvođač će predati Inženjeru obavijest 48 sati prije izvođenja rekonstrukcije cijevne drenaže kako bi omogućio Inženjeru da pruži vlasniku ili korisniku zemljišta uvid u radove na rekonstrukciji.

Nije dozvoljeno zasipavanja rekonstruiranih cijevnih drenaža dok Inženjer ne izvrši pregled i na odobri popravke.

Nasipavanje iznad površine terena

Nasipi i druga područja nasipavanja potrebno je formirati od pogodnih materijala koja je moguće normalno zbiti kako bi se dobio stabilna tlo, što je potrebno nasuti i zbiti čim je to praktički moguće nakon iskopa, u slojevima prihvatljive debljine prema korištenom načinu zbijanja.

Nasipavanje gdje je to moguće, biti izvedeno i zbijano podjednako te će biti održavano cijelo vrijeme sa dosta dvovodnim nagibom i unakrsnim padom te gornjom površinom minimalno nagnutom kako bi se osiguralo otjecanje površinskih voda.

Sav površinski sloj zemlje, organski materijal i džepovi mekog materijala će biti uklonjeni s područja koja se trebaju nasipavati.

Materijali za nasipavanje će biti postavljeni u slojevima ne debljim od 25 cm.

Rušenje

Građevine koje se ruše će biti srušene do nivoa od 1m ispod površine zemlje. Spremnici, jame i podrumi će imati izbušene rupe kroz njih kako bi se izjednačenje nivoa vode. Građevine koje se protežu više od 1m dubine će biti ispunjen s zbijenim lomljenim građevinskim materijalom. Iznad dubine od 1m, potrebno je odabrati materijal od rušenja ili drugi materijal s veličinom čestica ne većom od 150 mm.

Održavanje rekonstruiranih dijelova

Sve do isteka Perioda obavijesti o defektima, Izvođač će redovno i učestalo provjeravati sve rekonstrukcijske radove koje je izveo tijekom implementacije Ugovora kako bi se osigurala sigurnost javnosti u bilo koje vrijeme.

U slučaju da dođe do istrošenosti ili slijeganja površina, neovisno da li je to primijetio Izvođač tijekom rutinske inspekcije ili je obaviješten na neki drugi način, Izvođač će smjesta popraviti ova oštećenja na način koji je odobren od strane Inženjera, te ukoliko primjenjivo od strane relevantne uprave za ceste.

Tamo gdje Izvođač, ili specijalizirani podizvođač angažiran s njegove strane, izveo konačnu rekonstrukciju rovova na cestama i pješačkim stazama rovovi će biti predmet zajedničke inspekcije od strane Inženjera, relevantne uprave za ceste te Izvođača.

Čišćenje Gradilišta

Čišćenje Gradilišta neće započeti prije nego što se postavi i završi ograda.

Izvođač neće paliti pruće i drugi zapaljivi otpad na Gradilištu.

5.2.24 Krajobrazno uređenje

Izvođač će osigurati da je krajobrazno uređenje izvedeno tijekom pogodnog perioda godine te tijekom pogodnih vremenskih uvjeta kako je to odobreno od strane Inženjera. Aktivnosti na zasijavanju će biti obustavljene u periodima suše, kada je zemljište zamrznuto ili poplavljeno, ili tijekom perioda trajanja suhih i hladnih vjetrova.

Priprema lokacije

5.2.24.1.1 Sijanje trave i busena

Površina će biti kultivirana do minimalne dubine od 10 cm strojnim kultivatorom ili na sličan odobren način. Kamenje veličine preko 50 cm u bilo kojem smjeru će biti uklonjeno. Sav korov će biti uklonjen. Područje će se lagano prekopati i pograbljati kako bi se osigurala fina obrada 2,5 cm dubine. Svi završni nivo biti će izjednačene prohodne površine koje će odgovarati konturama ili kotama definiranim na nacrtima.

Na ovo područje 3 do 5 dana prije sijanja trave ili busena potrebno je primijeniti odobreno sredstvo za sprječavanje rasta korova u skladu s uputama proizvođača te odobreno višenamjensko gnojivo u preporučenim količinama u fino kultiviranu zemlju.

5.2.24.1.2 Linije žive ograde

Pogodan pojas će biti pripremljen uklanjanjem površinske vegetacije. Pojas će onda biti kultiviran do dubine od 20 cm te će štetan korov i korijenje biti uklonjeni. Izvođač će isplanirati dobavljeni humus kako bi se onemogućilo nagle promjene visine terena. Prije zasijavanja materijala za živu ogradu, potrebno je primijeniti adekvatno na lokaciju zasađivanja u skladu s preporukama proizvođača.

5.2.24.1.3 Drveće i grmovi

Tako gdje je potrebno zasaditi zasebna drveća ili grmove potrebno je pripremit površinu kružnog oblika promjera 1,2m te kultivirati ovo područje do dubine od 100 mm. Potrebno je ukloniti sav štetan korov i korijenje te iskopati pogodnu rupu za sađenje na sredini kultivirane površine. Tamo gdje je potrebno osigurati grmlje ili žbunje cijelo područje predviđeno za sijanje će biti pripremljeno na sličan način te će rupe za sijanje biti izvedene za svaku jedinku grma ili stabla.

Sađenje

5.2.24.1.4 Usijavanje i sađenje

Sijanje trave će se izvesti samo tijekom pogodnih vremenskih uvjeta kako je to odobreno od strane Inženjera. Odobrena kombinacija sjemena će biti primijenjena u preporučenim količinama i na odgovarajući način.

Nakon usijavanja zemlju je potrebno pograbljati i prodrljati te blago zbiti prelaskom odobrenog ravnog valjka.

Ukoliko sjeme ne uspije proklijati Izvođač ponovo posaditi cijelu ili dio površine sve dok se ne dobije podjednak travnjak.

Kada je trava visine 7,5-10 cm i oko dva dana prije košenja, područje je potrebno blago preći valjkom. Košenje će biti izvedeno s rotirajućom kosom te će smanjiti visinu nove trave na visinu od 5 cm.

Teške otkose posjećene trave je potrebno ukloniti za zatravnjene površine. Drugi prolaz košenja je potrebno izvesti ne kasnije od mjesec dana nakon prvog, kako bi se ponovno smanjila visina trave na 5 cm nakon čega dolaze dva košenja cilindričnom kosičicom u periodima ne kraćim od dva tjedna, te je potrebno ukloniti svu posjećenu travu.

Odmah nakon četvrtog košenja ili u vrijeme kako to bude naloženo od strane Inženjera, novo zasijana područja će biti ravnomjerno gnojena s odobrenim gnojivom.

5.2.24.1.5 Sijanje žive ograde

Sijanje žive ograde će biti izvedeno u pogodnim vremenskim uvjetima u nevegetacijskoj sezoni. Živa ograda će biti sačinjena od odobrenih lokalnih vrsta. Njih je potrebno saditi na udaljenosti od 50 cm ili na drugoj udaljenosti u dva ili tri reda ili na udaljenosti od 60 cm na čitavoj dužini žive ograde. Zasebne rupe za sađenje za svaku pojedinu biljku će biti pripremljene tako da veličina omogućava korijenje da bude rašireno prije nasipavanja i učvršćivanja biljke te njenog zalijevanja. Bilje za živu ogradu dostavljene u neodgovarajuće vremenske uvjete će biti privremeno zasijane (ukoliko uvjeti dopuštaju) te zaštićene od mraza ili jake kiše korištenjem bala sijena ili zaklona od cerade (koji će biti što češće i što duže uklanjani kako bi se smanjio rizik od nedostatka svjetla) ili zalijevane za vrijeme suše. Ako bilo koja biljka pokaže znakove nepovratne štete, istu je potrebno ukloniti.

5.2.24.1.6 Sađenje drveća i grmova

Sađenje drveća i grmova će biti izvedeno u pogodnim vremenskim uvjetima u nevegetacijskoj sezoni ukoliko su biljke golih korijena. Alternativno biljke iz kalja ili one dostavljene spremnicima se mogu saditi i u drugim periodima godine ukoliko su adekvatno zalijevane od strane Izvođača.

Rupe za sađenje je potrebno iskopati do odgovarajućih dimenzija kako bi se omogućilo da korijenje, bilo to golo korijenje, korijenje biljke iz kalja ili drugog spremnika, bude na adekvatan način rašireno u rupi. Dubina svake rupe za sađenje će biti takva da drveće ili grmlje bude zasađeno do jednakе dubine kako što je bilo u rasadniku ili posudi. Rupa za sađenje će biti nasuta humusom uključujući adekvatno gnojivo primijenjeno u skladu s preporukama proizvođača. Biljke je potrebno protresti tijekom nasipavanja kako bi se osiguralo da korijenje dolaze u kontakt za zemljom i da se ne stvaraju praznine, te je potrebno zbiti zemlju u slojevima sve do postojeće razine zemlje.

Ukoliko, pri dostavi drveća ili grmlja na Gradilište, nepogodni vremenski uvjeti sprječavaju neposredno sađenje, iste je potrebno privremeno zasaditi, te zaštitit pomoći bala sijena ili cerade od mraza i utjecaja jake kiše.

Područje za sađenje će biti pripremljeno koristeći pogodan kompost. Zemlja na području sađenja će biti zalijevana kako bi se osigurala podjednaka vlažnost.

Za svako drvo potrebno je osigurati kolac. Isti je potrebno da bude ravan, 7,5-10 cm promjera te izrađen od pregledano i odobrenog drveta. Svaki će biti 1,2 m dugačak i zabijen u rupu za sađenje s vjetrovite strane drveta, prije zasađivanja, tako da 80 cm viri iznad konačnog nivoa zemlje. Pojedina stabla koja se nalaze dalje od grmovitog područja će biti opremljena sa tri kolca koji će čini trokutasti oslonac.

Svako drvo, koje je opremljeno s jednim kolcem će imati gumeni povez sa blokom koji će držati podjednaku udaljenost. Isti će biti postavljen 25 mm od vrha kolca i učvršćen klinom za kolac, koristeći pocinčani klin. Tamo gdje je stablo opremljeno sustavom od 3 kolca, horizontalna veza je osigurana putem žičanog priveza ili sa visoko otpornim najlonom. Drvo je potrebno zaštitit sa odobrenom gumenom košuljicom te je veza učvršćena za kolce 2,5 cm od vrha kolaca.

Grmlje se sad na sličan način, međutim iste nije potrebno vezati.

Održavanje

- (a) Bilo koja travnata površina na kojoj rast nije zadovoljavajući će biti ponovno zasijana ili će ponovno busenje biti zasađeno prema nalogu Inženjera nakon odgovarajuće pripreme terena.
- (b) Kolci za drveće, veze i žice će biti zamijenjene prema potrebi kako bi se osigurao adekvatan oslonac.
- (c) Potrebno je održavati zaštitu od zečeva i ogradu tijekom perioda rasta.
- (d) Gola zemlja oko drveća, grmova i žive ograde će biti održavana na način da će se spriječiti rast trava i korova.
- (e) Izvođač će zalijevati sva područja pod travom, živom ogradom, drvećem i grmovima prema potrebama.
- (f) Svi osušeni dijelovi granja ili nakupine vode na golim dijelovima stabla će biti uklonjeni.
- (g) Bilje za živu ogradu će biti podsjećeno u adekvatnim periodima kako bi se poticao grmoviti rast. Isto tako grmovi će biti podsjećeni, kako bi se postigla dobra forma, u skladu s dobrom hortikulturnom praksom.

Ograđivanje i uređenje površina

5.2.24.1.7 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.

5.2.24.1.8 Materijali

5.2.24.1.8.1 Sloj humusa

Postojeći sloj humusa, uklonjen i odložen na hrpe u blizini izvođenja radova, može biti ponovno iskorišten, pod uvjetom da ne bude zagađen i da ne sadrži šljunak ili druge ostatke materijala.

Kada humus raspoloživ na Gradilištu nije dovoljan, humus će biti nabavljen iz pogodnog izvora.

Bušotine za ispitivanje zemlje će biti predane Inženjeru te odobrene prije početka radova na uređenju okoliša.

5.2.24.1.8.2 Trava

Vrsta trave će biti predložena od strane Izvođača te odobrena od Inženjera.

5.2.24.1.8.3 Drveće i grmovi

Vrste drveća i grmova će biti predložene od strane Izvođača i odobrene od Inženjera te će biti naviše moguće kvalitete i stanja.

Poželjno je da stabljične 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.

5.2.24.1.8.4 Šljunak

Šljunak koji će se koristiti na Gradilištu za potrebe uređenja okoliša će biti u skladu s odredbama važeće lokalne zakonske regulative i normi.

4.10.3. Postavljanje ograde i kapija

Ograda će biti izrađena na lokaciji definiranoj u planovima i odobrena strane Inženjera.

Na području gdje je teren predmet uređenja tijekom zemljanih radova, ograda će biti postavljena tako da prati postojeću liniju terena.

Manje nepravilnosti će biti otklonjene ili ispunjena sa svake strane ograde.

5.2.25 Uređenje okoliša

Sječa stabala

Postojeća stabla i grmovi biti će posjećeni kada Inženjer odluči odnosno onako kako je definirano planu, dok će panjevi i korijenje biti izvađeni. Ove biljke će biti ili spaljene na Gradilištu ili uklonjene s Gradilišta.

Pregled zadržanih stabala

Sva stabla i grmovi koji će se sačuvati će biti 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 će biti posjećena i njihovo korijenje uklonjeno, uz prethodno odobrenje Inženjera.

Zaštita zadržanih stabala

Sva postojeća stabla i grmovi koji se zadržavaju biti će adekvatno zaštićeni od strane Izvođača, tijekom perioda trajanja ugovora, od aktivnosti koje se izvode te od životinja.

Manja stabla i grmovi će biti ograđeni privremenom ogradom, s ciljem zaštite stabla i listova.

Velika stabla s kružnim tijelom i niskim granama će biti zaštićena s privremenom ogradom ili s barijerama, kako bi se izbjegla oštećenja strojevima i opremom.

Građevinski materijali se neće držati u blizini ili između grana stabala i grmova. Također je potrebno održati postojeću kotu terena.

Održavanje zadržanih stabala

Zadržana stabla i grmovi biti će održavani tijekom perioda trajanja Ugovora i očišćena na kraju ovog perioda, uzimajući u obzir adekvatan 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 s zrelim stablima ili grmovima, iste vrste.

Priprema zemljišta

Ukoliko je to prethodno definirano, uređenje zemljišta na Gradilištu će biti izvedeno od strane Izvođača, nakon završetka drugi zemljanih radova, što ne uključuje zamjenu postojeće zemlje sa humusom za vegetacijom.

Područje koje se uređuje će biti poravnato, osim na mjestima humusa za vegetaciju ili druge slične površine, te će sav višak materijala biti odvezен s Gradilišta.

Sve područja koja će biti uređena postavljanjem šljunka će biti iskopana u dubini od 150 mm ispod konačnog nivoa zemljišta.

Nakon što se iskopavanja završena, područje će biti napunjeno od konačne kote terena s zbijenim šljunkom.

Nakon što su iskopavanja završena, 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.

Obrada zemljišta

Prije početka radova, Izvođač će iskopati 25 cm dubine ispod postojećeg nivoa terena, na svim područjima koja zahtijevaju obnavljanje, kako bi se uklonio površinski sloj zemlje.

Površinski sloj zemlje – humus će biti sačuvan za kasniju uporabu.

Nakon završetka izgradnje, određena područja će biti nasipana i obnovljena, do nivoa od 25 cm ispod konačne kote terena, s 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 će biti popravljene s dodatno dobavljenim humusom. Prije nasipavanja područja s humusom, koja se pripremaju za sađenje trave, vegetacija zajedno s korijenjem će biti pažljivo uklonjena dubokim i unakrsnim kopanje na dubinu od 45 cm. Sačuvani vegetacijski sloj se može koristiti za nasipavanje do konačne kote terena, uz prethodno ishodjenu suglasnost od Inženjera.

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 period godine za ovakve radove.

Ukoliko ova odgoda rezultira da će se sadnja izvoditi nakon krajnje roka izvođenja radova, onda će Izvođač ponuditi zadovoljavajuću garanciju da će izvršiti preostale radove tijekom Period obavještavanja o mogućim defektima.

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 za navodnjavanje će biti uniformno primijenjena na zemlju 7 dana neprekidno, u količini od najmanje 15 L/m^2 dnevno.

Sađenje trave

Na područjima predviđenim za sijanje trave će biti zasađena trava na dubini od 5-10 cm, u razmacima od 15 cm u bilo kojem smjeru. Svaka rupa će biti zapunjena travom ili rizomima trske te zemljanim ispunom, pod uvjetom da samo 4 cm lišća bude iznad nivoa zemlje.

Različite vrste trave i trske biti će posađene na području predviđenom prema planu. Nakon sadnje, površine će biti zbijene i poravnate.

Zalijevanje

Nakon zasijavanja s autohtonim vrstama drveća i grmova, isti će biti zalijevani dva puta te nakon toga samo kada je to potrebno.

Vrste koje nisu autohtone će biti 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.

Održavanje

Novoposađene biljke i trava će 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 područja pod travom će biti ograđeni prema potrebi.

Područja s novoposađenim biljkama i travom će biti zaštićena kako bi se spriječilo njihovo uništavanje, od strane radnika, građevinskih strojeva i opreme, životinja, tako što će se postaviti privremena ograda.

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 de ustanovi uspješan rast bilja.

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.

5.3 Strojarski radovi

5.3.1 Podmazivanje, ležajevi i metode pogona

Podmazivanje

Kuglični i valjkasti ležajevi unutar mjenjača moraju biti dizajnirani za minimalni životni vijek od 150,000 sati (osim ako nije drugačije navedeno). Zaštićeni ležajevi imaju 50.000 sati osnovna radnog trajanja. Mjenjači će imati zajamčen životni vijek od 30,000 sati i operativni vijek od 30 godina.

Ležajevi moraju biti dizajnirani za opterećenje 25% veće od maksimalno izračunatog opterećenja i moraju biti pogodni za obrnutu rotaciju pri 150% nazivne brzine u usporedbi s maksimalnom obrnutom brzinom crpke u instaliranim uvjetima kada tok ide u obrnutom smjeru i ukoliko je veći.

Nosive školjke i njihovi nosači moraju biti izrađeni od materijala koji mogu izdržati protok odgovarajuće čvrstoće i krutosti da se nosi s opterećenjem koje je postavilo rad opreme u skladu s inženjerskim odobrenjem – preporuča se visoka kvaliteta lijevanog željeza (po važećim normama RH) ili mekanog čelika. Nosive školjke moraju biti zaštićene od vode i prašine.

Sustavi podmazivanja i hlađenja ležajeva moraju biti izabrani kao bi udovoljili radnim uvjetima na način da rade konstantno da temperatura u svakom ležaju ne prelazi 70°C dok temperatura okoline ne dosegne 40°C. Raspored podmazivanje mora se predvidjeti na način da se izbjegne kontaminacija tekućine.

Mjenjači

Mjenjači će biti potpuno zatvoreni, robusno izrađeni i prikladni za kontinuirani i naporan rad. Oni će sadržavati kuglične, valjkaste ili konusne valjkaste ležajeve. Konusni valjkasti ležajevi moraju biti uključeni u mjenjač kod kontinuiranog udarnog opterećenja. Zupčanici mjenjača biti će napravljeni od visoko kvalitetnog čelika, precizno izrađeni, učvršćeni i brušeni do visoke preciznosti kako bi se osigurao rad bez poteškoća i optimalan životni vijek. Dugotrajne brtve na izlazu i ulazu osovine biti će montirane kako bi se izbjeglo izljevanje maziva i ulazak prašine, pijeska i vlage. Odušak za zrak ili cijevi će biti zapušeni kako bi se spriječio ulazak onečišćujućih tvari u maziva. Pokazivač nivoa ulja od stakla s kompletnom zaštitom će biti postavljen te će nivoi biti označeni korištenje i nadopunu odnosno minimalni i maksimalni nivo. Pokazivač će nivoa biti smješten s ciljem jednostavnog pregleda. Potrebno je također osigurati čepove za dopunjavanje ulja te za ispuštanje. Pokazivači nivoa ne moraju biti ugrađeni kod mjenjača sa snagom manjom od 10 kW. Maziva za ležajeve i slično bit će primjenjivana ili sustavom prskanja ili punjenja silom. Izvođač će osigurati da su korištena

maziva za početno punjenje te navedena u uputama za održavanje, odgovarajuća za duže periode rada u ambijentalnim temperaturama od 55°C bez pregrijavanja.

Hlađenje se može izvesti putem konvekcije kroz kućište mjenjača. Drugi odgovarajući načini hlađenja bit će osigurani gdje je to primjenjivo. Vanjski će dio mjenjača biti čist od prašine ili mjesta gdje je moguće nakupljanje vlage.

Pristup u svrhu pregleda kućišta mjenjača mora biti unaprijed projektiran.

Na mjenjaču se moraju nalaziti standardne natpisne pločice sa propisanim informacijama.

Mjenjači moraju biti u skladu s odgovarajućim važećim nacionalnim normama s obzirom na sljedeće uvjete:

- (a) temperatura okoline u rasponu od -20°C do 42°C,
- (b) buka pri 120% pune izlazne snage i 42°C okoline ne smije prelaziti 80 dB(A),
- (c) mjenjači će imati duplo duži životni vijek od ležajeva pri radu u sličnim gore navedenim uvjetima,
- (d) zupčanici će imati dvostruki vijek trajanja ležajeva kada su podvrgnuti gore navedenim uvjetima.

Brtvljenje

Ako nije drugačije navedeno u Posebnim tehničkim specifikacijama, Izvođač će odabrat brtvu usklađenu sa strojem, koja će biti najprikladnija u slučaju najzahtijevnijih uvjeta u kojima stroj radi.

Materijali za brtvljene moraju biti otporni na transport predmetnog fluida/medija.

Brtveni pojas

Brtve moraju biti opremljene izmjenjivim brtvilima. Brtve za abrazivne tekućine ili s negativnim tlakovima moraju imati ugrađene prikladne prstene za podmazivanje i kontinuirani sustav za pranje čistom vodom kada je stroj u radu.

Matice za reguliranje brtvi moraju biti lako dostupne za redovno održavanje.

Podmazivanje

Izvođač će definirati sve točke podmazivanja, pogodna maziva i ulja, te preporučiti servisne intervale u obliku grafikona. Izvođač mora uzeti u obzir sva potrebna ulja i maziva za prvo punjenje i za prvu godinu rada, tako da se ispitivanje i puštanje u pogon može provesti bez većih zastoja.

Izvođač mora osigurati da su strojevi opskrbljeni kvalitetnim mazivima dovoljne količine. Sustav podmazivanja mora se testirati kod nazivnog opterećenja u kontinuiranom trajanju od 8 sati, gdje posebnu pažnju treba posvetiti potencijalnom pregrijavanju te funkcionalnosti sustava upozorenja i alarma..

Isto tako, Izvođač mora osigurati da se koriste maziva ili njihova zamjena koja se može dobiti na hrvatskom tržištu.

5.3.2 Podešavanje strojeva

Izgradnja temelja za strojeve i podešavanje strojeva

Izvođač će osigurati preciznu izvedbu temelja za svaki stroj pri čemu za veće strojeve treba napraviti odgovarajući projekt temeljanja u cilju izbjegavanja rezonancija.

Izvođač će, po primitku neophodnih odobrenih nacrta za strojeve, izvesti radove na iskopima i izgradnju svih neophodnih temelja i baza za razne dijelove Postrojenja, uključujući izvođenje otvora i

udubljenja za cijevi, metalne radove, kablove, kanale, vijke i gdje je to potrebno, izvođenje i ugrađivanje temeljnih vijaka i raznih dijelova uređaja, sve u skladu s nacrtima. Prostore je potrebno ostaviti između betona i postolja itd. za žbukanje i ugradnju.

Izvođač će osigurati sve potrebne podloške za učvršćivanje pozicije rupa za vijke, itd.

Sidreni vijci ne smiju biti korišteni na udaljenosti manjoj od 100 mm od ruba betona. Isti će biti montirani u skladu s uputama proizvođača. Sidreni će vijci biti izvedeni od nehrđajućeg čelika.

Izuzev u posebnim slučajevima, npr. gdje je uređaj montiran na antivibracijskim nosačima, gdje je potrebno izvesti konstrukcije koje osiguravaju vodonepropusnost, dijelovi će uređaja biti sigurno učvršćeni i poravnati na zajedničkoj podložnoj ploči. Ovakva će podložna ploča ili okvir biti nивелиrana, poravnata i učvršćena prije žbukanja.

Samo će se jedan sklop za montiranje, određene debljine, koristiti na svakoj lokaciji za svaki sidreni vijak. Ne više od dva okova za podešavanje bit će korištena na svakoj lokaciji i svaki okov ne smije biti tanji od 3 mm.

Strojevi će biti podešeni, niveliirani i pričvršćeni prema pravilima struke .

U slučaju kada pojedini dijelovi strojeva poput motora, spojki, mjenjača i sličnih dijelova ovise o korektnoj poziciji za uspješan rad, onda je potrebno svaki od njih korektno postaviti na njegovu radnu poziciju koristeći spojke, lokacijske čavle, točno ugođene vijke ili druge odobrene načine s ciljem osiguranja jednostavnog ponovnog pozicioniranja pri ponovnom sastavljanju dijelova nakon uklanjanja za remont.

Izvođač će očistiti beton, žbuku i slično nakon konačne ugradnje i postavljanja pumpi, motora, nosača, itd.

Cementiranje će sidrenih vijaka biti dopušteno samo uz suglasnost Inženjera te će se vršiti prije postavljanja strojeva. Konačno će cementiranje pribora za podešavanje biti izvršeno nakon što Inženjer odobri probni rad za ispitivanje vibracija i tek nakon što područje koje će biti cementirano, bude očišćeno i pogodno za korektnu primjenu.

Zaštita na strojevima

Strojevi moraju biti pravilno održavani radi sprječavanja ozljeda osoblja i usklađivanja sa sigurnosnim mjerama prema HRN EN 953.

Strojevi moraju biti učinkovito održavani radi sprječavanja ozljedivanja osoblja i poštivanja postojećih zakonskih zahtjeva.

Pogodna će zaštita biti dostavljena i montirana tijekom postavljanja stroja kako bi se pokrili pokretni mehanizmi. Svi rotirajući dijelovi i radilice, pogonski remeni i slično, bit će sigurno pokriveni na odobrenje Inženjera kako bi se osigurala potpuna sigurnost osoblja, kako za održavanje, tako i rad. Međutim, dok će sva takva zaštita biti odgovarajuće i čvrste konstrukcije, također je potrebno da bude lako uklonjiva kako bi se pristupilo uređaju bez potrebe da se uklone ili skinu bilo kakvi drugi bitni dijelovi stroja.

Zaštita na dijelovima strojeva koji zahtijevaju redoviti nadzor i održavanje mora biti u obliku mreže izrađene od pomicanog čelika ili drugog materijala otpornog na koroziju koja omogućava lak pristup dijelovima koje je potrebno ispitati, te biti priključena na takav način da omogući jednostavno uklanjanje i zamjenu. Zaštita će biti priključena pomoću vijaka. Samourezni vijci ne smiju se koristiti.

Tamo gdje postoje pristupni poklopci ili vrata sa šarkama na zaštitnim dijelovima strojeva, oni će biti povezani elektroničkom sigurnosnom sklopkom kako bi se onemogućio rad stroja dok su poklopci ili vrata otvoreni.

Upozorenja s oznakom "Opasnost - Ovaj se uređaj može automatski pokrenuti", moraju se postaviti na strojeve.

Oprema za podizanje

5.3.2.1.1 *Općenito*

Sustavi za podizanje i prateća oprema mora udovoljavati primjenjivim nacionalnim normama koje su na snazi, pogodni za rad 2. klase.

Sustav za podizanje bit će pogodan za podizanje najtežeg postojećeg dijela opreme na radnom području. Kuka za podizanje, a koja će uključivati i okretni zglob, će moći dosegnuti unutar 1,0 m od najniže radne točke, uz dovoljan prostor iznad kuke kako bi se omogućilo da najviši dijelovi opreme prođu 1,0 m ispod mehanizma dizalice.

5.3.2.1.2 *Pokretne dizalice*

Pokretne dizalice moraju biti na ručni ili na električni pogon, a uključuju pokretni most, hvatalicu i vitlo, elektromotor-reduktor, rad i održavanje i sve druge potrebne stvari poput vijaka, odbojnika, elemenata za učvršćivanje, itd.

Ako je dizalica na električni pogon mora biti isporučena zajedno s ravnim kabelima na visećim valjcima te frekvencijskim pretvaračima motor-reduktora 2-brzinski (ili bolje varijabilni) horizontalne brzine u oba smjera (Vožnja mosta i možna mačke/vitla) minimalno 15/5 m/min. Brzina dizanja tereta bit će minimalno 2 m/min s prilagodljivom brzinom od cca 0,5 m / min.

Električno pogonjene će dizalice biti kontrolirane s tla putem mobilnog upravljača na gumb koji će biti pomican zajedno s dizalicom ili s vitlom kako bi se upravljalo pokretima u svim smjerovima i pri svakoj brzini. Jednogredne ili dvogredne mosne dizalice bit će klasičnog ili visećeg tipa (ovisno o projektu predmetne zgrade Izvođača) te će biti izvedena od univerzalnih greda ili visokokvalitetnih sekcijskih greda od čeličnih ploča koje zajedno s krajnjim sekcijskim nosačima od valjanog čelika, čine jednu zavarenu cjelinu odgovarajuće učvršćenu i ojačanu da daje čvrstu konstrukciju koja može podnijeti potrebna opterećenja. Grede dizalice biti će opremljene stazama za vožnju vitla/mačke.

Tračnice dizalica moraju biti kompletno opremljene sa svim dijelovima poput vijaka, svornjaka, vezama, na završetcima, odbojnicima, itd., sve prema važećim normama.

Pokretne će dizalice biti postavljene na čeličnim nosačima koji će biti spojeni vijcima na grede. Potrebno je uzeti u obzir širenje tračnica.

Krajnji će nosači biti opremljeni graničnicima protiv iskakanja iz tračnica i kočnicama za kotače.

Obroči će kotača biti izrađeni precizno na istu veličinu i oblik kako bi se uklapali u tračnice. Kotači će imati promjer od najmanje 250 mm.

Pokretni će most biti opremljen s čeličnim odbojnicima na krajevima koji su vezani uz krajnji doseg kretanja. Odbojnici će biti u mogućnosti apsorbirati kinetičku energiju vlastitog opterećenja dizalice.

Oprema i vitlo za kretanje elektronski upravljenih dizalica bit će pogonjeni putem elektromotora koji je opremljen automatskim elektromehaničkim kočnicama za motore i automatskim graničnim prekidačima za vitlo. Kočnice će biti robusnog tipa te će se uključivati automatski pri nestanku električne energije ili pri kvarovima.

Motori će biti sposobni raditi kontinuirano pod punim opterećenjem tijekom jednog sata i imati klasu zaštite min. IP54.

Sigurnosni uređaji poput osigurača, releji za preopterećenja s prekidačem, zvona za uzbunu, itd., kao i glavni prekidač za dizalicu bit će smješten u posebnom ormaru. Ormar će također sadržavati transformatore za upravljačke krugove i osigurače. Konop će kolotura biti kao što je navedeno u primjenjivim normama na snazi. Kuka dizalice mora biti odgovarajuća za relevantna opterećenja i u skladu s važećim normama koje su na snazi. Uređaj s kuglom osovine mora biti uključen u kuku kako je gore navedeno.

Reduktori će biti opremljeni prikladnim sustavom podmazivanja.

Maksimalna nosivost dizalice mora biti obilježena na hrvatskom jeziku na dizalici s nacrtanim likovima i to lako prepoznatljivim s podnožja. Nosivost dizalice mora biti usklađena sa zahtjevima Naručitelja is казаним u točki 1 ovog dokumenta te usklađena sa projektom Izvođača za zgradu u koju se dizalica ugrađuje. Kompletna dizalica mora biti obojena i antikorozivno zaštićena. Prije uporabe, dizalica se mora ispitati s opterećenjem od 125% od maksimalnog opterećenja u skladu s važećim normama.

Jamstvo dizalice mora biti minimalno 24 mjeseca koliko iznosi Jamčevni rok cijelog postrojenja.

5.3.2.1.3 Pokretna dizalica (Ručno upravljanje)

Općenito, pokretnim dizalicama i nosačima upravljati će se ručno jednim nosačem. Dizalica će se pokretati između i iznad pomoću mehanizma sa zupčanicima, bit će opremljena automatskom kočnicom te će biti u mogućnosti dizati najteži dio opreme u pogonu.

5.3.2.1.4 Pokretna dizalica (Električno upravljanje)

Pogonski motori za pokretne dizalice moraju biti potpuno uvučene s proširenom osovinom i disk kočnicama s podesivim momentom. Pogonski će se motor napajati pomoću mekog startera projektiranog za visoku start frekvenciju.

Pokreti dizalicom moraju biti kontrolirani od strane automatske niskonaponske stanice tipkom za promjenu, koja je odvojena od željezničkog dijela pomoću izolirane fleksibilne platforme PVC kabela koji omogućuje kontrolu s bilo koje točke u rasponu bez obzira na položaj dizala. Moraju biti postavljeni naponski kablovi. Obje tipke i dizalica moraju biti jasno označeni kako bi ukazali na načine kretanja.

5.3.3 Poravnavanje, podizanje, demontiranje, buka i vibracija

Poravnanje

Konstrukcija temeljne ploče na koju se montiraju strojevi mora biti tako izvedena da smanjuje mogućnost pojave izobličenja i vibracija.

Strojevi moraju biti montirani ili na platformi ili na temeljnoj ploči osiguravajući pri tome njihovo uklanjanje i zamjenu. Osnovna ploča mora omogućiti fino vertikalno i horizontalno podešavanje radnog stroja u odnosu na elektromotorni pogon, tj. poravnavanje / centriranje osi rukavaca.

Podizanje

Strojevi moraju biti opremljeni trajnim napravama za podizanje. Veliki sustavi moraju biti opremljeni dizalicama ili jednotračnom/ monorail dizalicom.

Dizalice moraju biti proizvedeni i ispitani u skladu s odgovarajućim hrvatskim ili europskim normama ili drugim odgovarajućim. Testovi na opterećenja biti će izvedeni i kod proizvođača i na mjestu instalacije.

Dizalice moraju biti opremljeni s:

- (a) tračnim vodilicama s vitlom i zaustavljačima na dizalici uz svu neophodnu opremu
- (b) tračnim vodilicama i rampama, uključujući opremu neophodnu za betonske dijelove i zaustavljače montirane na tračnice.

Dizalice, sukladno projektu Izvođača, mogu biti postavljene na i prizemni nivo kao portalne dizalice. Sve dizalice trebaju biti opremljene sigurnosnim kočnicama za slučaj nestanka struje.

Ugrađena oprema za podizanje mora se provjeravati u redovitim vremenskim intervalima. Preporuka barem jednom godišnje.

Rastavljanje

Izvođač će izraditi i dostaviti Inženjeru predloženu tehnologiju za svako premještanje stroja, rušenje, održavanje te zaštitne mjere za postojeće strojeve koje se ne treba pomicati.

Cijevi koje će biti uklonjene, bit će rastavljene i zaštićene betonom na slobodnim krajevima u dužini od 1 m, a šahtovi će biti srušeni do 1 m ispod razine tla i napunjeni pijeskom.

Materijali nastali rušenjem bit će uklonjeni s mjesta na mjesto koje navede Inženjer ili kao što je navedeno u Posebnim tehničkim specifikacijama.

Svi radovi rušenja ili uklanjanja strojeva moraju biti u skladu s nacionalnim i lokalnim propisima za uklanjanje onečišćenim ili opasnim materijalima.

Buka

Za materijale otporne na buku, način rada mora uključivati gumene držače ili druge prikladne materijale kako bi bili sigurni da radom strojeva nakon njihove ugradnje neće doći do pojave buke i vibracija. Razina buke strojeva ne smije prelaziti zakonski utvrđene granice u bilo kojem trenutku.

Razina buke izvan zgrade ne smije prelaziti 80 dBA kada se mjeri u radijusu od 1 m za svaki pojedini dio stroja, tijekom puštanja u rad, za vrijeme rada i u mirovanju.

Izvođač mora uključiti sve definirane mjere apsorpcije zvuka i obavijestiti Inženjera ako prepostavlja da će buka na uređaju biti viša od dopuštene nakon uvođenja potrebnih mjera. Mjerenje buke obavlja se nakon završetka instalacije stroja na predviđeno mjesto. Strojevi koji ne odgovaraju dozvoljenim ograničenjima u pogledu razine buke prilikom ispitivanja mogu biti odbijeni, osim kada je izmjena od predviđenog datuma puštanja na trošak Izvođača.

Mjerenja razine buke, kada je to potrebno, moraju se provoditi mjeračem buke opremljenim s težinskim faktorom u skladu sa normom HRN EN 61672. Razina buke mjeri se u dB(A).

Vibracije

Svi dijelovi ležaja moraju biti prikladno uravnuteženi, staticki i dinamički, tako da u potpuno normalnim operativnim brzinama i pod bilo kakvim teretom, ne postoji nigdje vibracija u prijenosu sa stroja na građevinu. Dozvoljene vrijednosti vibracija ovise o klasi stroja i brzini vrtnje istog.

Vibracije motora ne smiju prelaziti granice navedene u HRN ISO 10816 normi.

5.3.4 Vijci, matice, podložne pločice i spojni materijali

Svi će vijci i matice će imati metričke navoje prema ISO 724. Ako nije drukčije predviđeno ispod glave vijka i matice dolaze podloške (HRN M.B2.011, ISO 7089) istog materijala kao i vijak i matica. Vijci će biti odgovarajuće duljine tako da prolazeći kroz maticu završavaju najmanje dva ili tri navoja kasnije. Svi vijci, matice, podložne pločice i zatezači, osim onih otpornih na visok stupanj zatezanja, bit će poinčani u skladu s važećim normama na snazi, premazani temeljnom bojom i obojani nakon sklapanja i učvršćivanja.

Svi vijci, matice, podlošci i zatezači za pričvršćivanje poinčanih dijelova ili aluminijске legure moraju biti od nehrđajućeg čelika kvalitete 1.4401, HRN EN 10088 ili će ostati neobojani. PTFE podlošci moraju biti smješteni ispod inox podloška i za vijak i za maticu.

Nehrđajući čelik (tipa 1.4432 ili 1.4435 prema HRN EN 10088) koristiti će se za dijelove koji su podvrgnuti stalnom ili povremenom uranjanju i onih u korozivnoj atmosferi, te za one koji zahtijevaju uklanjanje ili namještanje tijekom održavanja ili popravaka.

Svi vijci, matice, podlošci i spojni materijali koji se koriste u izgradnji crpke moraju biti od nehrđajućeg čelika 1.4401, HRN EN 10088.

Svi pritisni vijci, maticice, podlošci i zatezači koji se koriste u vanjskim uvjetima ili u unutarnjim prostorijama u kojima je moguć kontakt s vodom ili u vlažnim područjima ali iznad nivoa vode, bit će izrađeni od nehrđajućeg čelika otpornog na visok stupanj zatezanja tipa 1.4401, HRN EN 10088.

Svi pritisni vijci, maticice, podlošci i zatezači za unutarnju uporabu u područjima u kojima nema kontakta s vodom ili otpadnom vodom, bit će od pomicanog čelika te sve izložene površine će biti obojane nakon spajanja i zatezanja.

Bušeni sidreni oslonci za betonske konstrukcije moraju biti kemijskog tipa odobreni od strane Inženjera.

Sve izložene glave vijaka i matica moraju biti šesterokutne, duljina vijaka mora biti takva da, kada je opremljena s maticom i izlazi prema dolje, navojni dio mora popuniti maticu i ne izlazi iz istih za više od pola promjera vijka.

Nije dopušteno na mjestu rada prerada ili rezanje navoja na šipkama.

Precizni će se vijci, maticice i podlošci koristiti za sastavljanje električnih strojeva i uređaja.

Vijci, maticice i podlošci (osim onih od nehrđajućeg čelika), nosači cijevi i općenito mali učvršćivači bit će vruće galvanizirani prema HRN EN ISO 1461. Navojnica će se vijka podrezati prije pomicanja radi sprječavanja skidanja. Izolacijski podložne pločice i naglavci moraju se postaviti gdje je potrebna zaštita od galvanske korozije.

Za opću uporabu predlaže se korištenje zakovica s konusnom glavom. Zakovice će na nosećim površinama biti imati ukopanu glavu. Gdje god je to moguće, zakivanje će biti izvedeno s hidrauličkim ili pneumatskim alatom te će u potpunosti popuniti otvore nakon sklapanja. Ukoliko nisu dovoljno čvrste ili ako su krajevi loše izvedeni, puknuti, savijeni od tijela ili zapravo ne učvršćuju ploče ili poluge, zakovice će biti uklonjene i zamijenjene. Sve će površine sa zakovicama biti u direktnom dodiru duž čitave površine koja se spaja.

Sav će brtveći materijal biti osiguran.

5.3.5 Ventili i zasuni

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.

Ventili i zasuni će biti gotovi s montažom prirubnica u skladu s HRN EN ISO 5211.

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, brtvi, 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 okretanja na glavi kotača biti u smjeru kazaljke na satu za zatvaranje ventila, te mora biti označen.

Ventili moraju biti opremljeni indikatorom položaja zatvoren-otvoren i, ako je moguće, sa svjetlosnim pokazateljima za takve položaje.

Svaki će ventil imati sljedeće ugravirano 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.

Klizni ventili

Konstrukcijski elementi na kliznim ventilima moraju biti u skladu sa sljedećim normama: HRN EN 1074, HRN EN 1171, HRN EN 1984 i HRN EN 12266 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 nodularnog GGG-40 lijevanog željeza, u skladu s HRN EN 1563, ili od bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.

Zatvarač će kliznog ventila biti od GGG-40 nodularnog lijeva prema HRN EN 1563 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 brtveča 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 brtveči 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.

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 nodularnog GGG-40 lijevanog željeza ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od 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.

Leptirasti ventili

Leptirasti ventili moraju biti u skladu s normom HRN EN 593 i moraju biti odgovarajući za montažu u bilo kojem položaju.

Leptir ventili moraju biti s dvostrukim prirubničkim spojem, od nodularnog lijeva GGG-40 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. 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 nodularnog lijeva 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.

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. Ventil će biti upravljan putem ručne poluge spojene na šipku ukoliko to nije drugačije navedeno na nacrtima.

Ventili moraju biti osigurani pomoću inox vijaka (minimalna razina kvalitete klase 1.4404, HRN EN 1092) dopunjenih brtvom kako bi se osigurala nepropusnost zgloba. Za uporabu u doziranju i skladištenju kemikalija, također su dopušteni ventili od plastike (npr. PVC, PEID i sl.).

Membranski ventili

Membranski ventili moraju biti ventili punog promjera, minimalnog promjera od 25 mm. Tijelo ventila i prirubnica moraju biti izrađeni od lijevanog željeza A48 ASTM (ili ekvivalentnog) u skladu sa specifikacijama za sivi lijev namijenjen za ventile, prirubnice i cijevne spojeve ili lijevanog željeza i mora biti s dvostrukim ASTM prirubnicama (alternativa: plastika). Ventili membrane moraju biti izrađeni od odgovarajućeg materijala za medije. Membranski ventili moraju se koristiti u sustavima plina, doziranja kemikalija ili sustavima za kloriranje.

Jednosmjerni ventil

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 klasa PN 10, osim ako nije drugačije navedeno, s prirubnice u skladu s HRN EN 1092 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 nodularnog lijeva, GG25 sivog lijeva ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.
- (b) Poklopci moraju biti izrađeni od GGG nodularnog lijeva sukladno normi HRN EN 1563 ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.
- (c) Kugla će biti izrađena od čelika presvučenog elastomernim materijalom ili aluminija 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.

Odzračno - dozračni ventili

Ventili za automatsko odzračivanje moraju biti izrađeni od sivog lijeva ili nodularnog lijeva. Kugla, vodilice i putača 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 lijeva ili nodularnog lijeva. 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 vakuma tijekom pražnjenja.

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

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 otvor 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 maticice koje su dostavljene od strane proizvođača bit će u skladu s poglavljem "Vijci, maticice, 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: sivi lijev u skladu s HRN EN 1561
- (b) prirubnica i tijelo: klasa 220 ili nodularni lijev u skladu s HRN EN 1563
- (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
- (f) brtveći prsteni: guma izrađena u kalupu ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal.

Redukcijski ventil

Redukcijski ventili moraju biti izrađeni od sivog lijeva prema HRN EN 1561, klasa 200/250 ili ASTM A 126 klasa B. Priključna vodilica, ležajni prsten i oprema će biti od crvenog lijeva prema HRN EN 1982 klasa LG2C ili nehrđajućeg čelika prema klasi 1.4305, HRN EN 1092. Ventil će 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 dvostrukе prirubnice. Sustav regulacije i cjevovodi moraju biti od nekorozivnih materijala.

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. Reduktori 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.

5.3.5.1.1 Montaža na zid

Zasuni koji se postavljaju na zid moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

Okvir	Nodularni lijev
Osovina	Nehrđajući čelika s kvalitetom minimalne razine klase 1.4404, HRN EN 1092
Površina brtvljenja	Bronca
Vrata	Nodularni lijev
Klin	Nodularni lijev

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 nodularnog lijeva 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 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 nodularnog lijeva.

Protuprovalni i vodonepropusni cijevni poklopci od prozirnog polikarbonatnog materijala bit će sigurno pričvršćeni kako bi se zaštitali navoji vretena koja se dižu.

Vretena će imati mehanički urezane robusne trapezne ili kose/pilaste 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 povиšenim 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 matici i vijkom pričvrstiti za vreteno, koje će također biti bušeno kako bi prihvatio vijak. Svaka će kapa koja je montirana biti dostavljena zajedno sa T-ključem za upravljanje.

Svi će ručni kotači, glave, nosači podnožja i nosači vodilica biti od lijevanog željeza. Potisne će cijevi biti od lijevanog željeza.

5.3.5.1.2 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
Površina brtvljenja	Coplastix S uz pomoćnu traku Coplastix N ili slične, odobrene od strane Inženjera
Vrata	Ugljični čelik ojačan Coplastix B i Coplastix D 8 ili slično, odobreno od strane Inženjera

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

Okvir	Nehrđajući čelik
Elementi zasuna	Coplastix B vezan i zatvoren s Coplastix D ili slično, odobreno od strane Inženjera
Brtvljenje	Sustav brtvljenja odobrio Inženjer

Ručni zasuni imaju okvir (vodič) i ploču (vrata) izrađenu od nehrđajućeg čelika

Ručni zasuni bit će pogodni za postavljanje na zid ili cijevi prema zahtjevima instalacije

Vrata za ručno otvaranje bit će izrađena s utorima za ruku kako bi se omogućilo zatvaranje te je potrebno osigurati lanac koji bi držao vrata u otvorenom položaju. Lanac s utorom će biti od nehrđajućeg čelika ili mekog pociňčanog 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.

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 nacrтima.

Elektromehanički pogon ventila

Gdje je to potrebno, zasuni ili ventili će biti upravljeni putem elektromotornih 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 reduksijske sklopke. Svaki će pogon biti dostavljen sa integriranim 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 grijачem 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 treba biti standardno trofazno 400 V frekvencije 50 Hz.

Svaki pogon mora biti odgovarajuće veličine da odgovara postavljenim zahtjevima i da osigura nesmetan rad, 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 reduksijskim kućištem mjenjača biti osiguran ukoliko je to potrebno. Bit će pogodnih dimenzija i jednostavan za uporabu od strane dviju osoba. Motorni će pogon biti automatski onemogućen ukoliko dođe do ručnog upravljanja. Volan će biti rotiran u smjeru kazaljke na satu za zatvaranje ventila, te će riječi jasno biti vidljive "OTVORENO" i "ZATVORENO" i strelice u odgovarajućem smjeru. Obruč će kotačaimati gladak završni sloj.

Svi će pogoni s izuzetkom podižućeg vretena zatvarača biti opremljeni s indikatorima koji pokazuju je li zatvarač potpuno otvoren ili zatvoren. Prozirni će PVC poklopac biti postavljan da zaštitи navoje od izlazećeg vretena. Sva će vretena u radu, uređaji i glave biti opskrbljeni s pogodnim mjestima za podmazivanje.

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 poinčani u skladu s poglavljem "Galvanizacija".

5.3.6 Nadzemni metalni spremnici

Općenito

Spremni moraju biti projektirani, izvedeni i testirani u skladu s HRN EN 14015. Zavareni čelični spremnici moraju biti projektirani s dopuštenom korozijom od 1,5 mm. Debljina čeličnih ploča ne smije biti manja od 5 mm. Unutrašnje krovne strukture moraju biti zaštićene od korozije za vijek trajanja spremnika. Spremni moraju biti opremljeni odvodnim točkama koje završavaju s spojkama Bauer tipa.

Između susjednih spremnika mora se postaviti prolazni cjevovod sa slavinom za slične namjene.

Na spremnike se mora postaviti preljev na visokoj razini za hitne situacije.

Neće biti dopušteno bušenje ili zavarivanje u cisternama nakon što su obložene pločama.

Spremni će biti opremljeni dohvatom mrežom koja će biti montirana na dizalicu na boku spremnika za potrebe čišćenja. Dohvatna će mreža biti jednostavno otvorena i zatvorena s minimalnim vremenom potrebnim za rastavljanje. Spoj mreže neće biti izložen negativnom djelovanju pri radu te će se moći ponovno koristiti. Spoj će biti dizajniran tako da zahtjeva zamjenu tek nakon 15 korištenja. Dizajn mreže će osigurati siguran pristup osoblja spremniku za inspekciju i radove na održavanju.

Manometri

Kućište manometra mora biti napravljeno od bronce, crnog čelika ili nehrđajućeg čelika s jednim staklenim prozorom. Brojčanici moraju biti najmanje 150 mm u promjeru, osim kada su postavljeni na male crpke, kada brojčanik mora biti 75 mm u promjeru.

Unutarnji dijelovi moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika ili bilo kojeg drugog materijala otpornog na koroziju, s točnosti od najmanje +1% pune skale.

Membranski manometri moraju biti opremljeni za mjerjenje suspendiranih tekućina.

Skale moraju biti umjerene u metrima visine vodnog stupca za vodu i u barima za zrak. Manometri koji su povezani s crpkama moraju biti u kombinaciji na liniji usisa i tlačnoj liniji.

Uređaj mora biti opremljen izolacijskim ventilima, te u slučaju mjerjenje tlaka vode, oni moraju biti opremljeni kombiniranim izolacijskim ventilom i zračnim ispušnim ventilom.

U slučaju udaljenosti armature u odnosu na točku priključka, ventil mora biti instaliran na mjestu priključka.

Na manometre koji imaju priključak na crpku mora biti instaliran sigurnosni lanac, kada su podvrgnuti udarima promjenjivog tlaka.

Spremni za vodu pod tlakom

Spremni za vodu pod tlakom imati će izmjenjive membrane u skladu sa sigurnosnim propisima Direktive 97/23/EC o tlačnoj opremi.

Zamjenjive membrane na spremnicima pod tlakom moraju omogućiti spremanje sanitарне vode / pitke vode za podizanje pod tlakom i u zatvorenim hidrauličkim instalacijama za grijanje.

Svi spremnici moraju imati ugrađene odgovarajuće fleksibilne sintetičke gumene membrane koje odvajaju povrat vode iz zraka u spremniku.

Spremniči koji se koriste za pitku vodu moraju imati unutarnju površinu koja dolazi u dodir s vodom prekrivenu posebnom epoksi smjesom.

Tehničke karakteristike spremnika pod tlakom moraju biti napisane na identifikacijskim oznakama postavljene na svakom proizvodu.

Svaka identifikacijska naljepnica obuhvaćat će slijedeće:

- (a) volumen posude
- (b) tlak i maksimalnu radnu temperaturu
- (c) tlak preopterećenja
- (d) godina proizvodnje
- (e) serija proizvodnje.

Identifikacijske će se naljepnice nalaziti se na spremnicima i ne smiju biti uklonjene, a njihov sadržaj se ne smije mijenjati.

Postrojenje u kojem se nalazi spremnik za vodu pod tlakom mora biti opremljeno uređajem za ograničavanje tlaka (sigurnosni ventil).

Radi sprječavanja korozija od iznenadne i galvanske struje, uređaj mora imati odgovarajuće uzemljenje u skladu sa zakonima i normama koji su na snazi te, ako je potrebno, može biti opremljen izolacijom.

Isto tako, moraju se uzeti u obzir i drugi uzroci koji mogu izazvati koroziju, primjerice svojstva vode (uključujući i temperaturu), prisutnost kisika, otopljenih soli, korištenja na istom uređaju od raznih vrsta materijala (npr. ugljični čelik i nehrđajući čelik). Izvođač mora uzeti u obzir sve ove čimbenike te važeće propise za toplinske, hidrauličke i električne instalacije.

Spremnik se ne smije koristiti za kemikalije, otapala, naftne derive, kiseline ili druge tekućine koje mogu oštetiti spremnik.

Posude i uređaj moraju biti zaštićeni od niskih temperatura, npr. pomoću odgovarajućeg antifriz ili smješteni u odgovarajućim prostorijama. Posuda mora biti smještena u zatvorenim i dobro ventiliranim prostorijama, dalje od izvora topline, električnih generatora i svih izvora koji bi je mogli oštetiti.

Bušenje, otvaranje ili zagrijavanje spremnika s otvorenim plamenom je zabranjeno.

Sve mjere opreza moraju biti osigurane tijekom podizanja i prenošenje te postavljanja i ugradnje spremnika pod tlakom.

Čelični spremnici obloženi stakлом

Čelični spremnici obloženi stakлом sastoje se od spremnika koji su učvršćeni za betonski temelj. Vertikalni cilindrični spremnici koji su izgrađeni od povezanih sekcijskih ploča bit će dostavljeni. Učvršćivanje će vertikalne površine spremnika biti izvedeno na vanjsku površinu.

Spremniči se postavljaju na način da odgovaraju na radne pritiske koji se mogu pojaviti tijekom rada

Spoj spremnika i mlaznice s prirubnicom bit će dostavljena zajedno s odgovarajućim ojačavajućim pločama za učvršćivanje vijcima za spremnik. Mlaznica će spremnika i ojačavajuće ploče biti izrađene od nehrđajućeg čelika.

Fazonski će komadi spremnika, koji će biti pocinčani, imati izvedene sve radove na njima, npr. varenje, bušenje, savijanje, itd., prije premaza. Nakon pocinčavanja površine će biti pasivizirane protiv formiranja bijele hrđe.

Sekcijske će ploče koje sačinjavaju osnovu spremnika biti od čelika obloženog stakлом (emajl), s premazom primjenjenim na obje strane. Premaz će biti u skladu sa primjenjivim zahtjevima normi HRN EN 15282 i HRN EN 14483. Struktura koja je preklopljena i spojena vijcima bit će izvedena koristeći brtveći materijal između ploča kako bi konstrukcija bila vodonepropusna.

Čelični limovi koji se koriste loče moraju biti kvalitete HRN EN 10029, HRN EN 10131, HRN EN 10048 razreda HR3 ili čelika više čvrstoće, a u svakom slučaju čelika pogodnog za stakleno emajliranje.

Strojna obrada, npr. rezanje ploča na određenu veličinu i oblik, izrada otvora za vijke, izrada otvora za prirubničke spojeve te savijanje do potrebne zaobljenosti bit će izvedena prije nanošenja premaza. Bušenje ili varenje premazanih ploča neće biti dozvoljeno.

Prije premaza, ako je potrebno, ukloniti masnoću i prljavštinu. Površine ploča moraju biti pjeskarene.

Površina će ploča biti premazana podjednako s tri zaštitna sloja minimalne debljine staklenog sloja od 280 mikrona. Premaz će biti testiran na 1000 voltno nulto oštećenje s kontroliranim testnim naponom + 1% pri dodiru sa sondom.

Karakteristične fizikalne osobine koje mora ispunjavati su slijedeće:

Parametar	Vrijednost
Prianjanje	Staklo na čelik, u povećanju od 34 MN/m ²
Elastičnost	Isti za staklo i čelik
Youngov modul	70 GN/m ²
Postotak produljenja	0.3%
Poissonov omjer	0.2
Tvrdoća	3,5 do 6 (Mohsove skale)
Trenje	0.0078 gm (tabularni test)
Kemijska otpornost	Lužine i kiseline, organske i na projektiranoj temperaturi anorganske (ne fluorovodična kiselina ili natrijev hidroksid) između PH5 i pH11 - potpuna otpornost
Ljuštenje	Ništa
Lomljenje	Ništa
Poroznost	Ništa

Dijelovi za pričvršćivanje iz spremnika koji će doći u dodir s proizvodom koji će se nalaziti u spremniku, uključujući plinove koji nastaju, bit će od prikladnog materijala otpornog na koroziju.

Prstenje za ukrućivanje omotača spremnika i temeljna učvršćenja moraju biti od vruće pocinčanog ugljičnog čelika u skladu sa HRN EN ISO 1461.

Vijci, maticice i podložne pločice moraju biti od visokootpornog ugljičnog čelika toplo pocinčani i galvanizirani. Podložne će pločice biti predviđene na svim mjestima. Vijci će biti dostaće dužine tako da najmanje jedan cijeli navoj prolazi kroz maticu pri konačnom spoju. Opterećenje na vijke, koje nastaje uslijed ploča i drugih spojeva na spremnike, mora biti preneseno na dio vijka gdje je glava, a ne na navojni dio.

Glava vijka, koja se nalazi u spremniku, mora biti kupolastog oblika kako bi se opterećenje rasporedilo na površinu premazanu stakлом. Glava će biti zatvorena polipropilenom ili sličnim materijalom, s ciljem kompletног brtvljenja glave vijka za tekućine i plinove unutar spremnika, i kako bi se efikasno zabrtvio otvor za spajanje na ploči.

Materijal će za zatvaranje glave vijka biti pogodan za kontakt sa otpadnim tekućinama.

Smjesa za ispunjavanje spojnica pune širine od smole bit će nanesena na dijelove ploča premazane stakлом. Smjesa će proći kroz otvor za vijak kako bi se kompletно popunila praznina otvora za vijak i ploče te uzduž rubova ploče. Uzduž ovih rubova potrebno je izvesti urednu kontinuiranu ispunu koja će se protezati najmanje 4 mm preko ploče kako bi se postigla zaštita rubova ploče.

Smjesa za brtvljenje mora biti prikladna za kontakt s pohranjenim proizvodom.

Smjesa će za brtvljenje biti nerazgradiva i otporna na starenje i trošenje pri očekivanim uvjetima. Potrebno je osigurati dobro prianjanje na stakleni premaz.

Primjena će smjese za brtvljenje biti izvedena prema uputama proizvođača. Površine će ploča i rubovi biti detaljno očišćeni od svih ulja, masti i drugih površinskih onečišćenja prije početka primjene smjese za brtvljenje.

Provjere i inspekcija osiguranja kvalitete vršit će se tijekom čitavog procesa izrade, uključujući pakiranje, transport te tijekom postavljanja na gradilištu. Dokumentirani dokazi ovakvih provjera i inspekcija uključujući ateste, bit će čuvani i biti raspoloživi na pregled ukoliko to bude potrebno.

Spremniči instalirani na lokalitetu u konačnici će biti visoke kvalitete te će program provjere i inspekcije osiguranja kvalitete biti izведен uzimajući ovo u obzir. Spremniči koji se postavljaju na lokaciji bit će visoke kvalitete.

Testiranje će biti izvršeno u skladu s relevantnim dijelovima norme ISO 8289.

Izvođač će osigurati prenosivi detektor kako bi se omogućilo ispitivanje oštećenja na gradilištu.

Oštećene se ploče ne smiju koristiti za izgradnju spremnika. Ploče koje su pretrpjele oštećenje prije preuzimanja instalacije bit će uklonjene.

Samo će mala površinska oštećenja na premazu i izolirani slučajevi poroznosti biti dopušteni za popravak na površini ploča. Ploče s intenzivnom poroznošću, pukotinama, kapilarnim pukotinama, duboki urezi, lomljenje ili ljuštenje što je očito na površini, bit će odbijene. Potrebno je osigurati uniformnost boja između ploča.

Pojedinosti o predloženom načinu popravka i materijali koji će se koristiti za popravak dostavljaju se Inženjeru na pristanak.

Sekcijski spremnici od čelika obloženog epoksi premazom

Osim za specifikacije premaza sekcijski spremnici od čelika obloženog epoksijem bit će u skladu sa zahtjevima navedenim za čelične spremnike obložene stakлом.

Poklopci i krovovi

Krovovi i poklopci moraju biti predviđeni za povremeni pristup krovu postrojenja i provjeru otvora i za prisilno čišćenje/ventilaciju.

Za nogostup na definiranim područjima treba upotrijebiti protuklizne materijale. Površine moraju biti protuklizne u mokrim i suhim uvjetima.

Krovovi i poklopci moraju biti napravljeni u skladu s dizajnom opterećenja navedenih u HRN EN 14015. Projektni tlak mora biti odabran tako da odgovara operativnim pritiscima koji mogu nastati u radu.

Stalna opterećenja primjenjuju se na samu težinu krovnog materijala.

5.3.7 Elektromotori

Općenito

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

Motori će biti trofazni asinkroni kavezni motori s ugrađenim ventilatorima, 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.

Motor za koji su predviđeni za spajanje na frekvencijske pretverače trebaju imati izolaciju namota predviđenu za takav tip rada.

Svi će motori od 400V biti kavezni asinkroni motori. 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-trokat shemu.

Motore veće snage trebalo bi upuštati soft start uređajima u pogon. Raspon snage iznad koje će se koristiti soft start uređaji treba uskladiti sa karakteristikama napajanja (transformatorom) na način da pokretanje motora većih snaga ne uzrokuje neželjene posljedice na ostale uređaje postrojenja.

Faktor snage na mjestima rada ($\cos \phi$) mora biti najmanje 0,80 za motore sa snagom višom od 2,2 kW.

Za motore su dopuštena dva uzastopna topla paljenja u navedenim radnim uvjetima u odnosu na sile opterećenja i inercije te šest paljenja u jednakim intervalima po satu u sličnim uvjetima.

Izgradnja motora mora osigurati stupanj zaštite najmanje IP 54, s iznimkom uronjenih motora, koji će imati najmanje stupanj zaštite IP 68.

Izolacija

Izolacija motora mora biti klase F ili H, u skladu sa zahtjevima iz HRN EN 60034. 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, vibracija klase N.

Razina buke mora ispunjavati najmanje zahtjeve norme IEC 34-9.

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 motora. Svi će termorezistori biti povezani kako bi se osigurao jedan strujni krug za povezivanje s vanjskim relejem koji će moći djelovati na motor ukoliko dođe do pregrijavanja bilo koje faze motora ili motora u cjelini.

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.

Grijaci 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.

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.

Svaki kraj faze asinkrononog motora mora biti izведен na zaseban priključak kako bi bili mogući različiti spojevi namota statora.

Shema spoja namota statora bit će postavljna unutar priključne kutije stroja. Priključmna kutija stroja mora imati brtve koje ne dopuštaju prodror ulja ili drugih tekućina unutar priključne kutije.

Isto tako, terminali će biti osigurani protiv kondenzacije grijачem i brtvama na mjestima ulaza kabela.

Potrebno je postaviti obavijest unutar priključnog kabineta kako slijedi: Sustav grijanja je spojen na 220 V mrežu – Izolirati negde drugo.

Oznake

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

- (a) primjenjive HRN norme
- (b) proizvođač
- (c) serijski broj
- (d) model / tip
- (e) klasa izolacije
- (f) broj faza
- (g) snaga u kW
- (h) napon
- (i) frekvencija
- (j) brzina okretanja

- (k) vrijednost pod punim opterećenjem
- (l) faktor snage

5.3.8 Završna obrada metala

Specifikacije

Ovi podaci odnose se na zaštitu, boje i površinsku obradu u UPOV-u koje će biti predmet ovog Ugovora.

Toksičnost

Premazi koji se koriste za sve dijelove uređaja koji dolaze u dodir s pitkom vodom ne smiju biti otrovni, kancerogeni, utjecati na okus, miris, boju ili mutnoću vode, a ne smiju sadržavati mikrobne kulture.

Kako bi izbjegli moguću prisutnost kancerogenih ugljikovodika, lakova i premaza bitumena moraju biti izrađeni od nafte ili asfaltnih bitumena umjesto katrana.

Boja na bazi olova

Uporaba boja na bazi olova nije dopuštena.

Sjajne površine

Polirane ili sjajne površine, vanjske i unutarnje, moraju biti opremljene odgovarajućom zaštitom od korozije, štete i razgradnje.

Priprema

Izvođač će osigurati da, prije nego što je poslano od proizvođača, a nakon završetka montažnih radova, slijedi sustave zaštite uređaja predstavljene u tablicama.

Završno bojanje

Bojanje i zaštitni završni radovi će biti dovršeni prije izdavanja potvrde o Preuzimanju.

Skladištenje

Boje se skladište i koriste strogo u skladu s uputama proizvođača.

Nanošenje boje

Boja se neće nanositi u nepovoljnim uvjetima, tj. pri temperaturi čeličnih konstrukcija ispod 4 °C, više od 50 °C, manje od 3 °C iznad točke rosišta ili pri relativnoj vlažnosti iznad 80%.

Izvođač će za navedene materijale osigurati primjenu u skladu sa specifikacijama i uputama proizvođača, a boja se primjenjuje samo na površinama koje su očišćene i pripremljene u skladu s uputama.

Ukoliko su otežani klimatski uvjeti u skladu s navedenim zahtjevima, Izvođač će osigurati privremenu zaštitu

Ne smije se bojati preko identifikacijske pločice, za punjenje rupa u prijenosniku ili maziva u mlaznicama.

Debljina suhog sloja boje mjeri se od strane Izvođača u prisutnosti Inženjera odgovarajućom opremom.

Galvanizirane površine

Kada su uključene galvanizirane površine, nanošenje boje provodit će se kroz proces uranjanja u kadu, s takvom debljinom i količinom boje koja može udovoljiti normi HRN EN ISO 1461. Proces proizvodnje (i zavarivanje) mora biti dovršeno prije pocinčavanja s potpuno vidljivim oznakama. Površine se moraju ispravno odmastiti prije primjene zaštitnog sloja, predtretmanom s primjenom premaza za struganje četkom.

Nije dozvoljeno korištenje čelika koji je posta krhak uslijed djelovanja vodika pri galvaniziranju.

Priprema površina

Površine od željeza i čelika moraju se očistiti u skladu s HRN EN ISO 8501 prije primjene zaštitnog sloja. Čelične površine moraju se odmastiti i pjeskariti na standard kvalitete SA 2,5 s površinom amplitude 50-75 mikrometara, kako bi se uklonila hrđa i ostaci laminiranja. Prašina i nečistoća će biti uklonjena s usisavačem, komprimiranim zrakom ili kistom. Zavarivanje i susjedna područja će se očistiti pjeskarenjem. Površinske će greške biti uklonjene u skladu s HRN EN 10163.

Komprimirani zrak za pjeskarenje, uklanjanje prašine i nanošenje boja ne smije sadržavati ulja ili vodu. Posude za prikupljanje ulja i vode moraju se postaviti što bliže na operativnom kraju zračne linije za pjeskarenje, čišćenje ili bojanje. Radovi s rasprskavanjem moraju biti odvojeni od bojanja.

Boje

Završni zaštitni sloj metala provoditi će se u bojama odobrenih od strane Inženjera.

Dorada cakline za peć

Nakon što je završna caklina pripremljena za peć, površinu treba očistiti, odmastiti, prekriti slojem zaštitne boje te s tri gornja sloja debljine od najmanje 75 mikrometara.

Svaki se površinski sloj suši pojedinačno.

Premaz epoksijem stapanjem

Cijevi od čelika, mekanog željeza (izložene) i ostale instalacije, ako je navedeno, moraju imati zaštitu koja je najmanje 250 mikrometara, sa 100% čvrstim epoksi slojem.

Pjesak i prašina moraju se ukloniti i nanošenje zaštite mora početi prije pojave jasno vidljive korozije na površini. Metal se mora zagrijati na temperaturu koju preporuča proizvođač zaštite, epoksi prah će se primjenjivati uranjanjem u fluidan sloj, nakon čega će se ukloniti višak praha. Prije sušenja, prah će u potpunosti biti uklonjen.

Debljina zaštitnog sloja, uključujući popravljena područja, moraju se provjeriti s kalibriranim testom. Ta mjesta, rupe, pukotine i oštećene površine moraju se ispitati s iskrom generatora visokog napona.

Popravci zbog lošeg premaza ili štete provode se pomoću kompatibilne tekuće epoksidne smjese te se nanose četkom u dva sloja.

Površine koja se trebaju popraviti, moraju se očistiti od prašine, masnoća, raslojavanja i oštećenih dijelova. Rupe ne moraju biti pripremljene, osim uklanjanjem nečistoće koja utječe na prijanjanje materijala za popravke.

Površinski se pokrov primjenjuje odobrenim uređajem po BGC PS/CW6 standardu ili sličnim.

GRP obloga i zaštite

GRP (stakлом ojačana plastika) obloga i zaštite bit će nijansirane kako bi se dobila odgovarajuća boja bez bojanja. Minimalna debljina stijenki će biti 8 mm te će stjenke biti ojačane GRP unakrsnim gredama.

Smetnje

Pogreške su definirane normom HRN EN ISO 4618.

Izvođač mora osigurati da premazi ne sadrže greške te da su prikladni za predmetnu namjenu.

Sustav za premazivanje smatrati će se neprikladnim ako:

- (a) nakon bojanja, nastaje šteta uzrokovana rukovanjem, utjecajima, abrazijom ili zavarivanjem
- (b) dio filma boje odvaja od donjeg sloj ili metala.
- (c) nakon lakiranja, ukupna debljina filma boje je manja od navedene
- (d) dođe do gubitka sjaja
- (e) dođe do varijacija u boji.

Zaštitni sustav

Moraju se primjenjivati sljedeći zaštitni sustavi:

- (a) čelična konstrukcija, strojevi, itd. iznad zemlje

Obrada	Opis	Debljina suhog filma
Priprema površina	Abrazivnim mlazom SA 2½	N/A
Predtretman	Epoksi premaz bogat cinkom	40 µm
Prvi sloj	Čvrsti epoksi	100 µm
Drugi sloj	Čvrsti epoksi	100 µm
Treći sloj	Dvokomponentni poliuretan (emajl)	50 µm
N/A	UKUPNA DEBLJINA SUHOG FILMA	290

- (b) čelična konstrukcija, strojevi, itd. ispod razine vode ili kanalizacije

Obrada	Opis	Debljina suhog filma
Priprema površina	Abrazivnim mlazom SA 2½	N/A
Predtretman	Ništa ili premaz	N/A
Prvi sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm
Drugi sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm
Treći sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm

N/A	UKUPNA DEBLJINA SUHOG FILMA	300 µm
-----	-----------------------------	--------

(c) čelik izložen curenju i prskanju.

Obrada	Opis	Debljina suhog filma
Priprema površina	Abrazivnim mlazom s ljepljenjem	N/A
Predtretman	Epoksi premaz s cink fosfatom	40 µm
Prvi sloj	Dvokomponentni poliuretan (emajl)	50 µm
N/A	UKUPNA DEBLJINA SUHOG FILMA	90 µm

5.3.9 Crpke

Općenito

Materijali korišteni u izgradnji crpke moraju biti pogodni za rad crpki, korištenje i okruženje u koje će se crpke ugraditi. Ne smije se koristiti lijevano željezo na mjestima gdje je sadržaj klorida u mediju dnevno veći od 1500 mg/l.

Prolazi kroz crpke moraju biti glatki i bez udubljenja i prepreka.

Crpke za otpadnu vodu i sirovu vodu moraju imati sposobnost pronosa tvari:

- odgovarati veličini usisne cijevi do 100 mm promjera
- od 100 mm promjera za usisni cjevovod između 100 mm i 199 mm
- od 150 mm promjera za usisni cjevovod promjera 200 mm ili veće.

Brzina crpke ne smije prelaziti nominalno 1450 rpm osim za crpke u vodoopskrbnim bušotinama gdje je prihvatljivo nominalno 3000 rpm.

Karakteristike visina dobave/protoka crpke moraju biti stabilne u svim mogućim uvjetima, uključujući paralelni rad i uz maksimalno opterećenje muljem.

Brzina u usisnim i opskrbnim dijelovima mora biti dovoljno niska kako bi se spriječile hidrauličke turbulencije i kavitacije unutar crpke i cjevovoda, ali dovoljno visoka kako bi se spriječilo taloženje suspendiranih tvari.

Crpke i pripadni motori će biti pogodno dimenzionirani kako bi se omogućila veća visina dobave/tlačna visina zbog sužavanja, itd.

Cijevi za crpljenje (osim za potopljene crpke postavljenje u komore u mokrim uvjetima) i ispuštanje za čistu vodu te otpadne vode će biti spojene na 25 mm – 12 mm redukciju te opremljene T komadima. T komad će biti opremljen izolacijskom slavinom, pogodnom za korištenje s tlakomjerom zbog 12 mm priključka i izolacijske slavine koja može služiti za ozračivanje. Spoj će biti lociran između zbroja dva i tri promjera cijevi od crpke.

Konekcije za crpljenje i ispuštanje kroz koje prolazi mulj i neprosijan efluent bit će opremljene s 50 mm prirubničkim spojevima zajedno s prirubničkim komadima. T-komadi će biti montirani na

izolacijske ventile s dvjema prirubnicama, od kojih je jedna za konekciju na tlakomjer s dijafragmom a druga će služiti za ozračivanje.

Otvoreni krajevi ventila moraju biti na odgovarajući način opremljeni slijepim prirubnicama ili čepovima.

Specifični zahtjevi za crpke u nastavku ne ograničavaju raspon vrsta crpki koje mogu biti ugrađene.

Dijelovi crpki, njihova podnožja i ostali dijelovi moraju biti obojani u skladu s poglavljem "Završna obrada metala" iz ovog dokumenta.

Centrifugalne crpke za otpadne vode

5.3.9.1.1 Općenito

Crpke će biti namijenjene za rad u kanalizacijskim sustavima te za rad bez intervencija operatera u velikim vremenskim razdobljima. One će biti u mogućnosti obraditi vlaknaste materijale, krpe, papir, plastiku i krute tvari.

Crpke i motori moraju imati stalni nadzor.

Potreban remont tijekom rada, provodit će se ovisno o životnom vijeku ležajeva, koji će biti najmanje 50.000 sati.

Dijelovi koji se brzo istroše tijekom normalnog rada, moraju se lako zamijeniti. Ključni kriteriji za odabir crpki su niski troškovi održavanja, pouzdanost i siguran rad.

Crpke moraju ispuniti u visokoj učinkovitosti kvantitativne/operativne zahtjeve. Krivulja crpke ne smije pokazivati značajna preopterećenja (osim ako nije drugačije dogovoren s Inženjerom).

Tijekom rada, crpke će raditi buku, bit će bez vibracija te brzinama vrtnje pri radu neće prelazi 1450 rpm.

Svi rotirajući dijelovi moraju biti statički uravnoteženi za vrijeme proizvodnje i dinamički uravnoteženi nakon ugradnje (posebno veće jedinice).

5.3.9.1.2 Spiralno kućište

Kućišta crpki moraju biti izrađena od fino zrnatog lijevanog željeza u skladu sa HRN EN 1561, bez pora i drugih nesavršenosti.

Cijevi moraju biti proizvedene i ispitane pod tlakom u skladu sa HRN EN ISO 9906. Kućište crpke mora biti opremljeno zamjenjivim prstenjem.

Pristup kućištu mora biti osiguran širokim otvorima za provjeru i čišćenje unutrašnjosti crpke.

Kućište crpke mora imati ispusni otvor na dnu crpke s automatskim ventilom za ispuštanje zraka na gornjem dijelu spiralnog kućišta. Ispusni će otvor biti priključen na sustav drenaže uređaja. Cijevi će s manjim promjerima biti prekrivene bakrom velikog zrna.

5.3.9.1.3 Rotori

Rotori će biti izrađeni iz jednog komada fino zrnatog lijevanog željeza u skladu s HRN EN 1561. Radne površine moraju biti ispravno obrađene i glatke, a svaki mora biti statički i dinamički uravnotežen kako bi se osiguralo pravilno funkcioniranje.

Rotori / radna kola sa lopaticama mogu biti različitih izvedbi sa jednim i sa dvostrukim ulazom tekućine. Kada se koriste crpke s dvostrukim ulazom, rotorsko radno kolo ima simetričan oblik čime se poništava aksijalno opterećenje ležaja vratila. Rotori, ovisno o izvedbi crpke mogu biti opremljeni dodatnim statorskim lopaticama kako bi se smanjila recirkulacija tekućine i kako bi se smanjio pritisak na brtve osovine.

Rotori će biti čvrsto vezani na osovini.

Balansiranje rotora se izvodi brušenjem i/ili bušenjem tijela rotora na mjestima gdje se neće narušiti hidrodinamika transporta fluida.

5.3.9.1.4 Oprema

Svaka crpka mora biti opremljena sa sljedećim elementima, kao standardnom opremom:

- automatski otpusni zračni ventil i sifon ventil koji se moraju postaviti na cijevi isporučene zajedno s crpkom
- brtva odvodne cijevi sa unutarnjim promjerom od 25 mm koja vodi od dna povratne linije vrhu poklopca brtve koja se spušta do ispusta odvodnog kanala i onemogućava onečišćenje kućišta crpke ili staze.

5.3.9.1.5 Vratila i osovine

Vratila crpke moraju biti izrađena od legiranih čelika i opremljena prstenom od kaljenog čelika duž cijele duljine brtve na osovini.

Prijenosnici će koristiti univerzalne spojeve te rebraste kardanske spojeve na spoju s crpkom. Univerzalni će spojevi biti opremljeni s igličnim ležajevima. Težina će prijenosnika biti nošena aksijalnim ležajem na ležištu motora.

Normalna će brzina rotacije osovine biti manja od sinkrone brzine asinkronog elektromotora. Izvođač će je dužan napraviti proračun krivulje otpora cjevovoda te predvidjeti radnu točku centrifugalne crpke kao i pripadnu brzinu vrtnje kod predmetnog opterećenja.

5.3.9.1.6 Brtve

Crpke moraju biti opremljene mekim brtvama.

5.3.9.1.7 Spojnice

Između crpke i pogonskog motora mora se nalaziti fleksibilna spojnica odgovarajuće veličine s gumenom čahurom (elastična spojnica s vijcima i kolutima). Spojnica mora biti smještena na crpki i osovinu motora putem tipke i žlebova.

5.3.9.1.8 Motor crpke

Brzina motora ne smije prelaziti više od 1450 okr/min.

Ležajevi u operativnom i neoperativnom dijelu crpke moraju biti opremljeni kutijom za instaliranje senzora termometra.

5.3.9.1.9 Povezanost s manometrom

Svaka će crpka biti opremljena manometrom na usisnoj i tlačnoj strani, tako da bi mogli biti postavljeni okomito. Svaka će veza biti izolirana ventilom manometra te izrađena od crvenog bakra.

5.3.9.1.10 Manometri

U gore navedenim vezama moraju se ugraditi manometri. Mjerač tlaka mora biti membrana pogodna za uporabu u kanalizaciji.

5.3.9.1.11 Zaštita

Izvođač mora uključiti zaštitu potpunim pokrivanjem pokretnih dijelova uređaja.

5.3.9.1.12 Identifikacijske pločice

Svaka će crpka biti opremljena s otisnutim identifikacijskim pločicama koje će sadržavati slijedeće informacije:

- funkcionalni parametri: vrsta crpke, promjer rotora, iskorištenje u normalnom radu, ograničenje normalnog rada, brzina, serijski br. i broj grafikona
- identifikacija: prema imenu na ploči crpke npr. "Crpka br. 1".

Znakovi ne smiju biti manji od 30 mm.

Centrifugalne crpke

5.3.9.1.13 Općenito

Ove crpke moraju biti dizajnirane za obradu procesnih tekućina i raditi bez intervencije operatera u velikim vremenskim razdobljima. One će raditi pomoću elektromotora.

Rad se crpke i motora mora pratiti. Dijelovi koji se brzo istroše tijekom normalnog rada, moraju se lako zamijeniti. Ključni kriteriji za odabir crpki su niski troškovi održavanja, pouzdanost i siguran rad.

Crpke će biti ponuđene od proizvođača standardne opreme te moraju ispuniti u visokoj učinkovitosti kvantitativne/operativne zahtjeve. Krivulja crpke ne smije pokazivati značajna preopterećenja. (osim ako nije drugačije dogovorenno s Inženjerom).

Crpka i pogonski će motor predstavljati zasebne dijelove stroja, s otvorenim spojevima i fleksibilnim spojevima tako da čine jednu integralnu cjelinu montiranu na podlogu ili čvrsti okvir, ovisno o mogućnostima. Slično tako, kod prijenosnika se može postaviti regulator kako bi se izbjeglo preopterećenje ukoliko je to potrebno. Svaka komponenta će biti spojena sa golim vijcima kako bi se omogućilo ponovno sastavljanje.

Tijekom rada, crpke će raditi buku, bit će bez vibracija, te brzinama vrtnje pri radu neće prelazi 1450 okr/min.

Svi rotirajući dijelovi moraju biti statički uravnoteženi za vrijeme proizvodnje i dinamički uravnoteženi nakon ugradnje. Rotirajući dijelovi moraju biti podržani s odgovarajućim ležajevima.

5.3.9.1.14 Spiralno kućište

Kućište će crpke biti od izrađeno od lijevanog željeza sitnog zrna u skladu s HRN EN 1561, bez pora ili drugih nedostataka. Kućište će biti izrađeno i testirano u skladu s HRN EN ISO 9906.

Kućišta će imat dva odjeljke, razdvojena kako bi se osigurao puni pristup do rotora i drugih rotirajućih dijelova bez utjecaja na cijevne spojeve.

Dijelovi kućišta moraju biti osigurani vijcima i maticama od nehrđajućeg čelika. Kako bi se osiguralo pravilno prestrojavanje sekcija, moraju biti opremljeni i iglama od nehrđajućeg čelika.

Kako bi se omogućilo uklanjanje dijelova kućišta, potrebno je osigurati otvore s navojima u prirubnicama kako bi se omogućilo odvajanje vijčanog spoja.

Zamjenjivi će habajući prsten biti ugrađen, kao i međufazna bakarna (bez cinka) ili LG4 brončana izolacijska cijev prema HRN EN 1982.

Svaka će crpka imati uz izlazni ventil na dnu i automatski ventil za ispuštanje zraka na vrhu kućišta. Linija za odvodnju će se spojiti na glavni sustav odvodnje. Cijevi s manjim promjerom bit će izrađene od mekog čelika.

5.3.9.1.15 Rotori

Rotori moraju biti izrađeni od cinka bez bronce ili mjeđi LG4 po HRN EN 1982, zajedno s osovinom sa utorom sigurno smješteni na mjesto, a cijeli će sklop biti staticki i dinamički uravnotežen. Površina rotora mora biti ispravno obrađena i glatka, a svaki će rotorsko kolo biti staticki i dinamički uravnotežen kako bi se osiguralo pravilno funkcioniranje.

Promjer rotora mora se obraditi kako bi bio u skladu s operativnim zahtjevima i do maksimalne učinkovitosti.

5.3.9.1.16 Vratila i omotači

Vratila će biti napravljena od mekog čelika i zaštićena omotačem od nehrđajućeg čelika gdje prolaze kroz brtve koje mogu uzrokovati oštećenja.

5.3.9.1.17 Ležajevi

Ležajevi će imati izračunati životni vijek od min. 50.000 sati.

5.3.9.1.18 Brtve

Crpke s dvostrukim kućištem moraju biti opremljene mekim brtvama.

5.3.9.1.19 Prijenosna spojnica

Između crpke i pogonskog motora mora se nalaziti fleksibilna spojnica odgovarajuće veličine i gumenih čahura (elastična spojka s vijcima i kolutima). Spojka mora biti smještena na crpku i osovinu motora putem ključa i žljebova.

5.3.9.1.20 Motor crpke

Motor crpke mora biti odgovarajuće snage i momenta kako bi se omogućila ugradnja te spriječilo preopterećenje.

5.3.9.1.21 Temperatura mjernog pretvarača

Ležajevi u operativnom i neoperativnom dijelu crpke moraju biti smješteni u kutije za instaliranje senzora temperature.

Potopljene crpke

5.3.9.1.22 Potopljene crpke u otpadnim vodama

Potopljene crpke moraju biti izrađene od sivog lijevanog željeza s dijelovima grafita u skladu s HRN EN 1561.

Motor pumpe mora sadržavati zapečaćene podmazane kotrljajuće ležajeve. Crpka mora biti sposobna za stalni rad bilo u suhim, djelomično ili potpuno potopljenim uvjetima. Namotaji moraju biti zaštićeni od pregrijavanja postavljanjem termostata ili termistora.

Crpke će imati dvije mehaničke brtve. Brtve će raditi neovisno jedna o drugoj, jedna će brvtiti motor, dok će druga brvtiti crpljene tekućine. Spremnik će za ulje imati ulogu zaštite između brtvi i hladila za brtve. Testiranje na vlagu bit će provedeno u spremniku za ulje kako bi se otkrila eventualna oštećenje u donjoj brtvi.

Komplet će crpki će biti u stanju podnijeti efekt kratkoročne obrnute rotacije u slučaju prestanka rada crpke.

Crpke instalirane u mokrim uvjetima bit će oslonjene svojom težinom i automatski spojene na izlazni cjevovod te pravilno navođene tijekom spuštanja u komoru. Spoj će omogućiti da crpka bude podignuta s površine jame bez potrebe za uklanjanjem spojnica.

Lanci za podizanje će biti dostavljeni trajno ugrađeni na crpke. Slobodni krajevi lanaca će biti dostavljeni s kukama koje će se nalaziti na vrhu komore. Certifikat će testiranja nosivosti također biti dostavljen.

U slučaju kada Izvođač osigurava uređaj za podizanje i kada ne postoji dovoljna visina za uklanjanje crpke odjednom, potrebno je osigurati privremeni oslonac za crpku dok se kuke za podizanje ponovno pozicioniraju. Privremeni će oslonac biti dimenzioniran za maksimalno opterećenje koje je moguće pri ovakvom zahvatu.

Lanci od nehrđajućeg čelika (AISI 304), koji su pričvršćeni na vrh crpke na pogodnu geometrijsku točku, bit će korišteni za dizanje i spuštanje crpke. Lanci za podizanje će biti pogodni za dugotrajan kontakt s otpadnim vodama. Pocinčani lanci za podizanje neće biti korišteni.

Dijelovi će crpke i drugi elementi kao i lanac biti obojani u skladu s poglavljem "Završna obrada metala" iz ovog dokumenta.

Svi dijelovi moraju se moći pregledati tijekom remonta, a svi zamjenjivi dijelovi moraju biti dostupni. Motor i crpka formirat će kompletну cjelinu prikladnu za rad u uvjetima potapanja.

Stator kućišta, kućište crpke, rotor i ispusni dio bit će izrađeni od lijevanog željeza. Umjesto lijevanog željeza, može se koristiti nehrđajući čelik. Vratilo crpke mora biti izrađeno od nehrđajućeg čelika.

Rotor će biti s više lopatica te će zajedno s kućištem crpke osigurati minimalnu efikasnost od 50% procijenjenog kapaciteta. Dizajn će komora za crpke biti u skladu s preporukama proizvođača, s ciljem postizanja maksimalne efikasnosti za sve crpke.

Crpke se dostavljaju zajedno sa svim zaštitnim sredstvima kao što je preporučeno od strane proizvođača za siguran rad.

Instalirane će potopljene crpke biti priključene u jami na fiksne ispusne cijevi. Vodilice će biti korištene s debelim zidovima od nehrđajućeg čelika (minimalne debljine od 4 mm) za spuštanje i podizanje crpki. Pri spuštanju crpke, ona će se automatski spojiti na ispusne konekcije.

Koljeno će biti dostavljeno s podlogom za crpku. Lanci spojeni na vrh crpke bit će korišteni za spuštanje i podizanje crpki. Potreban će sustav za dizanje crpke biti dostavljen i instaliran. Motorni pogon će biti direktno vezan za crpku i dimenzioniran za kontinuiran rad pod vodom. Kablovi će biti vodootporni i spojeni s košuljicama i varijabilnim naponima.

Elektromotor pogodan za rad pod vodom, sa zaštitom IP 68 (IEC 34.5/144), klasa izolacije F (IEC 85), mora biti opremljen cijevima za 3PH, 400V, 50Hz.

5.3.9.1.23 Potopljene crpke za mulj

Zahtjevi za fiksne crpke:

- (a) Crpke moraju biti uronjene crpke, s pražnjenjem 5,0-10,0 MCA. Crpke i motorne jedinice moraju biti kontinuirano umjeravane. Svi dijelovi moraju se moći zamijeniti tijekom glavnog popravka te će biti dostupni u dogledno vrijeme.
- (b) Crpke za mulj moraju imati otvorene centrifugalne rotore, smještene vodoravno uz potopni elektromotor. Crpke s težinom od preko 50 kg moraju se dizati i spuštati kroz vodilice i bit će spojene na tlačnu cijev prema vlastitoj težini.
- (c) Motor i crpke moraju činiti jedinstvenu cjelinu, prikladnu za rad u uvjetima potapanja.

- (d) Kućište statora, kućište crpke, rotor i ispust moraju biti izrađeni od lijevanog željeza. Umjesto lijevanog željeza, također se može koristiti nehrđajući čelik. Vratilo crpke mora biti izrađeno od nehrđajućeg čelika.
- (e) Dijelovi crpke i ostala mjesta moraju biti obojana prema poglavlju "Završna obrada metala" ovog dokumenta.
- (f) Crpka mora biti opremljena sa sustavom kontrole razine, s automatskim pokretanjem i gašenjem.
- (g) Odvodna cijev, s istim promjerom kao i priključak za ispust, mora biti izrađena od polietilena ili pocićanog čelika te zaštićena s vanjske strane s dva sloja bitumena.

Zahtjevi za prijenosne crpke:

- (a) Prijenosne odvodne crpke moraju biti opremljene potrebnim cijevima, kablovima, pokretačima i pričvršćenim konopima potrebnim za prijenos i korištenje na bilo kojem radnom mjestu.
- (b) Crpke će biti potopne, prikladne za napajanje od 400V u tri faze, s 50 Hz.
- (c) Svaka će crpka biti korištena za mulj i tekućine sa zrnastim materijalom te sačvrstim sadržajem koji se može očekivati za otpadne vode koje dolaze na crpke, spremnike te općenito otpadno opterećenje koje dolazi na Postrojenje.
- (d) Crpka mora biti od čvrste konstrukcije s otvorenim rotorom izrađenim od materijala otpornog na habanje bez dokaza na karakteristična preopterećenja i procijenjenog rada na dulje vremensko razdoblje. Crpka će biti prikladna za rad s tekućinama koje su bile izložene izravnoj sunčevoj svjetlosti te se procjenjuje da radi kontinuirano u bilo kojem trenutku karakteristične krivulje između zatvorenog ventila i nula tlaka.
- (e) Crpka za distribuciju mora biti prikladna za priključak fleksibilnih cijevi pomoću spojnica za brzo otpuštanje.
- (f) Cijevi za pražnjenje pojačane tkaninom ili konopom dugačke 15 m i 100 mm biti će isporučene za svaku veliku (ili malu) crpku, a svaka mora biti opremljena metalnim spojevima s brzim otpuštanjem.
- (g) Za velike crpke procjenjuje se protok od 15 - 20 litara u sekundi na ispusnoj glavi do 20 mCA. Crpka će omogućiti prolazak čvrstih tvari s promjerom do 75 mm.
- (h) Za male crpke procjenjuje se protok od 3 - 7.5 litara u sekundi na ispusnoj glavi do 20 mCA. Crpka će omogućiti prolazak čvrstih tvari s promjerom do 18 mm.
- (i) Kako bi se podigla crpka na unutrašnji ili vanjski dio spremnika, itd., potrebno je osigurati čelične kablove dužine 25 m i 15 mm promjera. Veze od nehrđajućeg čelika s navojima minimalnog promjera 60 mm bit će dostavljene s ciljem vezivanja kabla na točku podizanja crpke.
- (j) Ručna kontrola mora biti osigurana za prijenosne crpke. Zaštita motora od pregrijavanja putem zavojnice biti će uključena u upravljačkom krugu.

Progresivne kavitacijske crpke

Progresivne će kavitacijske crpke biti usklađene s HRN EN 1561 i HRN EN 1092 normama.

Crjni element se sastoji od jednog spiralnog rotora koji se okreće oko dvostrukog spiralnog elastičnog statora.

Kućište će crpke sadržavati komponente rotora i statora koje se mogu zamjeniti. Kućište crpke pri crpljenju mora biti opremljeno inspekcijskim poklopcom. Unutarnja površina inspekcijskog poklopca

mora imati odgovarajući oblik kako bi se osiguralo da se ne nakupljaju čvrste tvari koje mogu dovesti do začepljenja.

Kućište za crpljenje i ispuštanje mora biti dizajnirano da omogući promjenu smjera rotacije crpke.

Na kućištu crpke moraju se osigurati točke za odvod i ventilaciju. Svaka točka za ventilaciju i odvod mora biti opremljena brtvljenom konekcijom.

Statori moraju biti izrađeni od visokokvalitetne elastične gume koja je spojena na vanjsku čeličnu košuljicu kako bi se osigurala dimenzijska stabilnost statora. Međutim, za primjenu pri niskim protocima i pritiscima, slobodni je lijevani stator prihvativljiva opcija. Gdje se nudi ovakva opcija od strane ponuđača, potrebno je dostaviti detalje Inženjeru na odobrenje.

U slučajevima kada je sintetska guma kemijski nekompatibilna s crpljenim medijem, Izvođač će odabrati pogodnu alternativu i navesti svoj odabir u ponudi.

Rotor će crpke biti izrađen od materijala otpornog na koroziju s čvrstim pločastim pokrovom ili čvrstim čelikom koji je otporan na abraziju. Izvođač će odabrati odgovarajući materijal za ovu primjenu i dostaviti detalje u svojoj ponudi. Ekscentrično će kretanje rotora biti preneseno preko fleksibilne pogonske osovine ili ugradnjom univerzalnog spoja između motora i pogonske jedinice. Fleksibilna će pogonska osovina biti od čelika otpornog na istezanje s nepropusnim termoplastičnim premazom koji će osigurati otpornost na abraziju i koroziju. Brtve će osovine biti mehaničkog tipa, pogodne za abrazivne uvjete.

Sustav će pogona crpke biti direktno spojen i pripremljen za fiksnu brzinu redukcije ili podešen za korištenje fleksibilnog pogonskog remena za izmjenjivu brzinu.

Za direktno spajanje prijenosni sustav treba sadržati posebno dizajniranu osovinu čvrsto spojenu na rotor crpke i ulaznu pogonsku osovinu ili osovinu spojenu na rotor crpke i ulaznu pogonsku osovinu putem stalne konekcije s primjenom maziva na spojeve klinovima. Pristup će pogonskom sustavu biti omogućen bez potrebe za rastavljanjem kućišta crpke.

Način će se brtvljenja crpke sastojati od mehaničkih brtvi.

Jedinice će crpke i motora biti kontinuirano vrednovani. Sve će komponente biti moguće obnoviti tijekom remonta i sve zamjenjive komponente će biti lako dostupne. Crpka će biti iz standardnog proizvodnog asortimana te će uspješno obavljati različite svrhe.

Velika će pažnja biti posvećena dužini rada sustava rotor/stator. Proizvođač će biti konzultiran vezano za prihvativljive brzine između rotora i statora uzimajući u obzir tekućinu koja će se crpiti.

Stator crpke mora biti opremljen zaštitnim elementima za zatezanje.

Ventil za zaštitu od velikog tlaka bit će dostavljen zajedno s crpkom. Ventil će biti montiran na izlaznu cijev crpke. Sigurnosni ventil mora biti baždaren na odgovarajući pritisak. Crpka također mora biti opremljena s sklopkom koja će osigurati zaštitu u slučaju velikog tlaka.

Ukoliko crpljeni medij sadrži abrazivne čvrste tvari, maksimalna dozvoljena brzina će biti smanjena te će tlak za svaku fazu biti ograničen kako je dano u nastavku:

Razina abrazivnih čvrstih tvari	Maksimalni tlak po fazi (bar)	% maksimalne brzine
Bez	6	100
Slabo	5	75
Srednje	4	50

Teško	3	25
-------	---	----

Crpke će biti montirane na jedinstvenu i čvrstu podlošku. Podloška će onemogućiti izobličenje u svim uvjetima rada te će uključiti lokalno ojačane otvore za temeljne vijke. Razmak između centra otvora osigurat će da se crpke mogu precizno pozicionirati.

Podložak će biti dizajniran da onemogući stvaranje zarobljenog zraka tijekom žbukanja te na način da voda i krhotine ne mogu dospjeti na uređaj tijekom rada. Materijal će kućišta crpke biti pogodan za atmosferske uvjete te tekućinu koja se crpi. Također će biti u mogućnosti podnošenja bilo kakvog pritiska koji može biti generiran pri normalnom radu crpke i udarna opterećenja izazvana čvrstim tvarima u crpljenoj tekućini.

Spojevi usisa i ispusta moraju biti izrađeni tako da se mogu zakretati za 90 °.

Usisno kućište mora biti dostupno kako bi se omogućilo čišćenje i kontrola rotora pogonskih komponenti.

Mjesta za dizanje moraju biti jasno prikazana na opremi te osiguravati uravnotežen i siguran prijevoz.

Crpke moraju biti opremljene sa sljedećim priključcima i ojačanjima:

- (a) cijevi za odvodnjу
- (b) manometar
- (c) ugravirana ploča koja opsiuje materijal rotora i statora, izlaz na normalnu brzinu i serijski broj
- (d) mlaznica od 25 mm spojene na usis za ručno pranje crpke
- (e) ventil za tlak
- (f) zaštita za rad bez maziva
- (g) Izvođač će poslati predložene detalje o sustavu za odobrenje od strane Inženjera.

Vijčane (spiralne) crpke

Spiralne crpke moraju biti Arhimedovog tipa, dizajnirane za rad pod određenim kutom.

Vijak (svrdlo) i podloge ležaja moraju biti napravljene tako da toplinsko širenje uzrokovano promjenama u temperaturi zbog grijanja od direktnе sunčeve svjetlosti ne utječe negativno na slobodne rotacije vijaka, te ne dovedu do pretjeranog opterećenja na zupčanike i motor. Cjelokupni će sklop biti nakon instalacije statički i dinamički uravnotežen.

Crpke će biti pogodne za automatski rad te imati dugi radni vijek bez potrebe za održavanjem. Oprema će biti izgrađena za automatsko pokretanje u svim uvjetima rada, uključujući i tijekom razdoblja neaktivnosti.

Vijak (svrdlo) sastoji se od središnjeg cilindra i 1 do 3 zavarene spirale posebno dizajnirane kako bi se ograničila maksimalna strelica. Krajevi se zatvaraju s dvije prirubnice.

Potrebno je izbjegavati nagle promjene u presjeku strukturnih dijelova.

Središnja cijev mora biti izrađena od nehrđajućeg čelika, barem X5CrNi-18IL -10, ili više, ovisno o tekućini koja se provodi. Uzdužni i obodni će zavari biti izvedeni na vijku. Spirale su spojene zavarivanjem, a zavari odsječenl gdje se sijeku točke duž osovine vijka. Cjelokupni će sklop biti statički uravnotežen nakon proizvodnje.

Isporuka opreme mora uključivati ušice potrebne za podizanje prilikom instalacije.

Gornji se ležaj sastoji od sferičnog aksijalnog kugličnog ležaja postavljanog na zid kućišta pogodnog za prijenos aksijalnog i radijalnog opterećenja na konstrukciju. On mora biti opremljen sa brtvećim dijelom kako bi se spriječio ulazak prašine, pijeska ili drugih stranih materijala. Postolje kućišta mora

biti podesivo te će sadržati odgovarajući sustav pričvršćivanja. U slučaju zamjene postolja, vijci mogu ostati na mjestu. Nanošenje maziva mora biti automatsko iz sustava za mazivo.

Donji će ležaj biti kuglični ili cilindrični ležaj koji je projektiran da podnese radikalno opterećenje, uključujući plutanje te aksijalne pomake. Mora biti opremljen s dvostrukom brtvom kako bi se sprječio ulazak crpljene tekućine, prašine, pijeska ili drugih stranih materijala. Vertikalna i aksijalna rotacija mora biti projektirana da osigura uklanjanje i zamjenu, u svrhe održavanja, bez utjecaja na rotor crpke. Ležajevi će biti zaštićeni kućištem te zahtijevaju periodično nanošenje maziva i održavanje, s životnim vijekom od najmanje 5 godina.

Gornji će rub svrdla biti pričvršćen na izlaznu osovinu reduktora koristeći elastične spojeve koji će kompenzirati bilo kakva odstupanja tijekom sastavljanja.

U potpunosti će biti napravljena od materijala otpornih na koroziju i abraziju.

Izvođač će osigurati detalje vezane za pogon, reduktor i veličine ležajeva. Instalacija će se izvesti pod nadzorom dobavljača crpke koji će dostaviti sve detalje o kvaliteti, specifikacijama neophodnih materijala i maksimalnim vrijednostima odstupanja pri montaži.

Crpke će biti opremljene mehaničkim smanjenjem brzine (minimalni faktor 1,5) i pretvaračem frekvencija ili kao što je navedeno u dokumentaciji.

Crpke će biti osigurane zaštitnim premazom (ili će biti pokrivene).

Crpke za doziranje kemikalija

Crpke za doziranje kemikalija moraju biti klipne, klipne s membranom ili mehaničke s dijafragmom. Izvedba će crpke omogućiti pozitivan povratni udar. Maksimalna brzina udara ne smije prelaziti 100 okretaja u minuti.

Podešavanje će doziranja biti ručno, elektronski ili pneumatski kontrolirano sa mogućnošću doziranja između nule i maksimalne količine doziranja. Tako gdje je potrebno osigurati doziranje proporcionalno s protokom, varijacija će izlaza biti postignuta ovisno o brzini rada motora crpke a ne na fiksan način doziranja.

Mora se postaviti indikator duljine takta i digitalni brojač.

Okovi crpke i pomoćni dijelovi

Priklučci manometra:

- (a) Svaka crpka mora biti omogućiti opskrbu i vezu s manometrom uz usisnu vodu kada su smješteni vertikalno. Svaka veza mora biti osigurana s izolacijskim ventilom.

Manometri:

- (a) Indikator tlaka mora biti isporučen i instaliran na priključcima uz usisne i tlačne vodove. U slučaju otpadnih voda koristit će se membranski manometri.

Zaštita:

- (a) Izvođač mora uključiti zaštitu pokretnih dijelova stroja.

Ugravirane oznake i brojevi:

Svaka crpka se isporučuje s ugraviranom pločicom, kako slijedi:

- (a) Tehnički elementi crpke: vrsta crpke, promjer rotora, protok u normalnim uvjetima rada, u normalnom crpljenju, brzina, serijski broj i broj krivulja.
- (b) Identifikacijska pločica odgovara kontrolnoj ploči crpke za primjer naziv "Crpka broj 1". Slova ne smiju biti manja od 30 mm.

5.3.10 Hlađenje i ventilacija

Sustavi ventilacije sa ventilatorima

Karakteristike ventilatora definiraju se od strane dobavljača u skladu sa normom HRN EN ISO 5801.

Ventilatori će biti aksijalni ili centrifugalni, kako je to definirano, opremljeni apsorberima udara od protu toka. Ventilatori će biti ili nemetalne konstrukcije ili će imati metalne površine zaštićene korištenjem sustava premaza od epoksi smole. Sve vanjske će površine biti otporne na oštećenja prouzrokovana ultra ljubičastim zračenjem.

Ventilatori i motori biti će statički i dinamički uravnoteženi te dizajnirani tako da kritična brzina mora biti izvan frekvencijskog područja od 25% ispod i iznad radne brzine.

Izgradnja svih jedinica ventilatora mora osiguravati jednostavan pristup do motora, propelera i svih ležajeva u svrhu provjera i održavanja. Osim ako nije drugačije navedeno, ventilatori će raditi s električnim motorima vezanim izravno na vratilo na koje je montiran propeler opremljen zaštitom od vremenskih uvjeta.

Svi ležajevi moraju biti kotrljajući ili kuglični, podmazani i zapečaćeni po njihovoj cijeloj radnoj duljini, osim ako nije drugačije navedeno. Ležajevi će biti predviđeni za rad od 50.000 sati prema ISO.B10.

Svi motori ventilatora moraju biti zaštićeni od kondenzacije pomoću radijatora ili grijачa niskonaponske injekcije. Sustav ubrizgavanja mora biti odobren od strane Inženjera.

Motori ventilatora na uređaju moraju biti prikladni za rad na sobnoj temperaturi zraka do max. 70°C.

Zračni usisni kanal utora mora biti izrađen u prema sljedećim zahtjevima:

- Veličina će kanala biti takva da površinske brzine ne premašuju 0,5 m/s i, da pri ovoj brzini, prorezi mogu ukloniti najmanje 85% mješavine čvrstih tvari i prašine iz ulaznog zraka. Čvrste tvari prikupljene u prorezima biti kontinuirano pražnjene gravitacijski van zgrade.
- Kako bi se spriječilo prodiranje ptica, štetnika, itd nakon otvora postavit će se učvršćeni aluminijski okvir, opremljen šarkama, sa žičanom rešetkom od nehrđajućeg čelika s rasponom od 12 mm.
- Sve rešetke i ventilacijski otvor moraju biti izrađeni od anodiziranog aluminija.
- Vrsta i mjesto u rešetki i ventilacijskom otvoru mora biti odabrana kako bi se osigurala pravilna raspodjela zraka.
- Amortizeri kojima su opremljeni svi ventilacijski otvor moraju biti zapečaćeni kada su u zatvorenom položaju
- Ventilacijski kanali moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika s razinom kvalitete 1.4401, HRN EN 1092, PAFSIN, PP ili PE.
- Ventilacijski kanali moraju biti dizajnirani za rad velikom brzinom, ne uzimajući u obzir stvarni broj okretaja.
- Fleksibilna crijeva moraju se postaviti između cijevi i rotirajućih dijelova te se mora uzeti u obzir i povećanje temperature.
- Vijci i matice u temeljima i prirubnicama, podlošcima i čeličnim pločama moraju biti u skladu s poglavljem "Vijci, matice, podložne pločice i spojni materijali" ovog dokumenta.

Anti vibracijski spojevi moraju biti osigurani putem fleksibilnih prirubnica između kanala i okretnih dijelova strojeva. Podrška će biti osigurana na kanalima fleksibilnih priključaka, a udaljenost mora biti u skladu s zahtjevima proizvođača, ali ne smije biti dulja od 2 m na okomitoj i horizontalnoj razini kanala.

Cijevi moraju biti pogodne za razinu radne temperature od -15 do 70 ° C, te napravljene kako bi se osigurala zaštita od oštećenja uzrokovanih ultraljubičastim svjetлом.

Klimatizacijski sustav ventilacije

Ako je navedeno, jedinice klime koje su postavljene na krovu moraju se kontrolirati termostatom iz strojarskih upravljačkih soba. Sustav mora biti u mogućnosti recirkuliranja zraka s kontroliranim količinama svježeg zraka koji je doveden u jedinici. Ulazni i izlazni kanali za distribuciju zraka, kao i distributeri zraka montirat će se na stropovima.

Sustav za dovod zraka mora sadržavati pješčani sifon za svježi zrak uz ventilacijski kanal, mrežu za insekte, predfilter, filter vreću, električne baterije za grijanje zraka, ventilator i sustav distribucije.

Svi elementi uređaja i opreme za građevinske usluge moraju biti projektirani tako da rade bez problema do maksimalne temperature od 52 °C na suhom osjetniku psihrometra i minimalne temperature od 1 °C na suhom osjetniku psihrometra za relativnu vlažnost od 100%.

Rashladni sustav zraka mora biti u stanju zadržati uvjete unutar zgrade između sljedećih vrijednosti:

- 22 +/- 2° C na suhom osjetniku psihrometra
- 40 - 55 % relativna vlažnost

Klima-uređaji moraju biti postavljeni za dodavanje količina svježeg zraka u protuvrijednosti od 10% od ukupnog volumena zraka s najmanje 6 izmjena zraka na sat. Sustav će zadržati pozitivan unutarnji tlak od 6 mm vodenog stupca. Rešetke moraju biti uređene tako da se jedinstvena rezerva zraka može održati u klimatizacijskim komponentama sustava. Ulazni i izlazni sustav za distribuciju zraka mora biti u skladu s DW/144 i sva ispitivanja za primjenu u skladu s DW 143 i CIBSE.

Izvođač će biti odgovoran za popravke na zgradi gdje su projektirani otvori s ciljem izvođenja ventilacijskog sustava.

Kondenzirane će se vode prikupljati putem odvodnih cjevovoda iz klimatizacijskih jedinica. Neće biti dopušteno ispuštanje kondenzata na teren.

Vanjski cjevovodi moraju biti zaštićeni aluminijskom zaštitom.

Konačne veze s difuzorom moraju biti izrađeni od fleksibilnih cijevi maksimalne duljine 1 m

Amortizeri za kontrolu buke moraju se nalaziti na lako dostupnim mjestima, u svim dijelovima, a gdje je to potrebno moraju se prilagoditi struje kako bi se postigla zadovoljavajuća raspodjela.

Kanali za pristup moraju biti najmanje dimenzija 450 x 300 mm.

Sustavi gašenja požara će operirati u periodu od 2 sata u skladu s BS 476.

Rešetke za ekstraciju i difuzori bit će od anodiziranog aluminija kako bi se slagala s postojećim utičnicama.

Kada je potrebna izolacija od stakloplastike, ona mora imati minimalnu debljinu od 50 mm osigurana na cjevima s nekorozivnim metalnim čavlima.

Kad su dijelovi klimatizacijskih uređaja od bakrenih dijelova, oni moraju biti antikoroziski zaštićeni.

Glavni ventilacijski odvodi

Izvođač će biti odgovoran za osiguravanje svih uređaja potrebnih za sigurnu odvodnju svih materijala koji izlaze iz glavnih ventilacijskih odvoda i kanala.

Svi će ventilacijski kanali i glavni odvodi biti postavljeni tako da imaju jednaku visinu ili kontinuiran pad, ovisno o potrebi, sve do točke ispusta materijala.

Gdje je moguće, kanali za ventilaciju trebaju završiti 2000 mm iznad krova ili kako odobri Inženjer.

5.3.11 Staze, stepenice ljestve i ograde

Općenito

Izvođač će osigurati i učvrstiti sve metalne dijelove, uključujući platforme, mostiće, ljestve, rukohvate, perforirani lim protiv klizanja i mrežaste podove, okvire i ograde.

Sve ljestve, rukohvati, piste, platforme i stepenice potrebne za normalan rad, održavanje i pristup dijelovima uređaja i sustavima bit će osiguran prema posebnim uvjetima.

Svi čelični dijelovi bit će izrađeni od konstrukcijskog čelika i bit će vruće pocinčani nakon proizvodnje u skladu s HRN EN ISO 1460 i HRN EN ISO 1461, osim ako nije drugačije navedeno.

Postupak, kao i popravci nakon zavarivanja ili drugih operacija, ne obavlja se na licu mjesta, već samo u specijaliziranim radionica za toplo pocinčavanje.

Potpuno ili djelomično čelični radovi podvrgnuti prskanjem vode ili se nalaze u agresivnoj atmosferi, kao što su rešetke, različite građevine za obradu mulja i sl., moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika s minimalnom razinom kvalitete (AISI 304).

Sve platforme, galerije i stubišta potrebni za pravilan pristup u Postrojenje za rad i održavanje, Izvođač mora instalirati i osigurati.

Za sve metalne montažne dijelove, uključujući i poklopce za kanale, vanjske ljestve, otvorene podove, oplate uzorka šahovnice, rukohvate, stepeništa, konstrukcije u čeličnom okviru i slično, Izvođač će prije izrade dostaviti izvedbene crteže na suglasnost Inženjeru.

Staze, stubišta i platforme moraju biti u skladu s HRN EN ISO 14122. Opterećenje će se definirati kako je navedeno u tablici iz HRN EN ISO 14122, ali ne manje od opće definiranog od 5,0 kN/m².

Izvedba ne smije ograničavati pristup za dizanje i dizanje uređaja koji se koristi za nadzor, održavanje i uklanjanje dijelova.

Fiksna stubišta osigurat će se za primarni pristup svakoj radnoj površini gdje je potrebno:

- učestalost je uporabe barem jednom tjedno ili
- materijali, alati i druga oprema moraju biti korišteni za rad i održavanje ili
- postoji mogućnost izlaganja opasnim kemikalijama ili materijalima na povišenim radnim površinama ili
- za svaku radnu aktivnosti gdje su potrebne dvije ili više osoba u bilo kojem trenutku ili
- gdje je predviđen izlaz za nuždu iz povišenog kretanja/radna platforma potrebno je osigurati fiksna stubišta.

Sekundarna mjesta za izlazak (koja mogu biti fiksne ljestve ili fiksna stubišta) dostavljaju se za svaku povišenu radnu površinu:

- ako je mjesto 3 m ili više iznad tla, poda ili razine, te ima površinu 20m² ili više ili
- ako postoji potencijalna opasnost ili štetna izloženost kemikalijama koje mogu blokirati pristup izlazu.

Sporedni izlaz ne smije biti udaljen više od 25 m od mjesta na kojem se odvijaju radovi ili održavanje, te mora biti postavljen tako da je osiguran alternativni pravac za nuždu.

Slijepa mjesta na povišenim radnim mjestima ne smiju biti duža od 7.5 m.

Minimalni prostor za glavu iznad svih staza i platformi bit će 2,1 m.

Rukohvat

Rukohvati će biti od šupljih dijelova koji moraju udovoljavati odgovarajućim zahtjevima u nastavku:

Materijal	Rukohvat		Ispuna	
	Puni	Cijevni	Puni	Cijevni
Meki čelik	-	ISO 65	-	ISO 65
Nehrđajući čelik	-	-	-	-
Aluminij	HRN EN 755	HRN EN 515, HRN EN 573, HRN EN 754	HRN EN 1676	HRN EN 515, HRN EN 573, HRN EN 754

Rukohvat treba uključivati poinčane čelične ploče, visine 100 mm s debljinom od 3 mm smještene 10 mm iznad razine platforme i čvrsto fiksirane na rukohvatima.

Visina rukohvata mora biti mjerena okomito od poda do središta rukohvata.

Rukohvati će biti dvostruka ograda min. 1100 mm visine sa srednjom pregradom na visini od 550 mm. Stupovi će biti 38 mm promjera. Rukohvat će biti puni kovani čelik 60 mm promjera. Pune će kovane čelične kugle biti na lokacijama rukohvata. Stupovi će biti pričvršćeni na maksimalnoj udaljenosti od 1800 mm od metalnih dijelova i 1500 mm od betona. Sve komponente će biti toplo cinčane.

Rukohvati i elementi pričvršćivanja bit će dizajnirani da podnesu horizontalnu silu na rukohvatu od 740 N/m. Iskriviljenje ograde ne smije biti veće od 0.8 % od njihovog opsega između stupova te iskriviljenje stupova ne smije biti veće od 0.8 % njihove visine. Rukohvati pod kutom će biti isti kao i horizontalni ali s gornjom ogradom 900 mm vertikalno iznad linije nivoa i vertikalnim stupovima na udaljenosti ne većoj od 1500 mm mjereno paralelno s linijom nivoa. Svi će montirani nosači biti čvrste konstrukcije s horizontalnim nosačima učvršćenim na ne manje od tri mjesta pri čemu su dva vijka paralelna sa stazom, a jedna bliže stazi dok su vertikalni nosači pričvršćeni sa ne manje od dva vijka koji su postavljeni vertikalno. Učvršćenja će biti stegnuta i pričvršćena vijcima. Stupovi će biti postavljeni na udaljenosti ne manjoj od 1500 mm. Ukoliko se rukohvat sastoji iz više dijelova, potrebno je izvršiti spajanje s posebnim komadima koji će biti učvršćeni vijcima.

Sve će ljestve, stepenice ili drugi otvoriti biti osigurani s tri strane rukohvatima koji odgovaraju gore navedenim zahtjevima. Pristup će ljestvama ili otvorima biti osiguran s dva poinčana viseća lanca, koji će biti pričvršćeni na jednom kraju i odvojivi ka drugom.

Izvođač će osigurati da svi rukohvati imaju jedinstven izgled i proizvodnju osim ukoliko se ne odredi suprotno.

Nacrite rukohvata izvođač podnosi za suglasnost Inženjera.

Stubišta i staze

Stubišta će biti projektirana, izrađena i postavljena prema dimenzijama prikazanim na nacrtima te u skladu s BS 449 s nosivošću od 400 kg/m². Gazišta će biti otvorena mreža pričvršćena na duge horizontalne grede i dno direktno na beton.

Stubišta će biti izrađena na odgovarajuću veličinu i postavljena na lokaciju prema instrukcijama Inženjera. Ona će biti od toplo cinčanog čelika nakon izrade te će sadržati duge grede koje će nositi gazišta te će biti dostavljena zajedno s rukohvatima i stupovima.

Staze će biti manje efektivne širine od navedene širine u HRN EN 14122. Mrežasti će podovi će u skladu s BS 4592. Štitnici će gazišta biti ne manji od 150 mm visine te će biti prisutni na svim stazama. Podne će ploče biti dimenzionirane da ne budu teže od 25 kg te da ih može podići jedna osoba, ukoliko postoji adekvatan prostor za rukovanje u okolini ploče ili 35 kg pri podizanju od strane dvije osobe.

Nagib će stubišta biti između 30° i 42° sa krajnjim gazištima na manjim od 250 mm te odmorištima nakon ne više od 16 stuba u jednom komadu.

Vanjska će stubišta imati mrežasta gazišta.

Koristit će se standardni konstrukcijski meki čelik toplo cinčani prema HRN EN ISO 1460 ili brodarske aluminijske sekcije.

Potrebno je ostaviti prostor za pričvršćivanje vodiča za izjednačavanje potencijala s pločicama za varenje ili izbušenim otvorima prije pocinčavanja.

Oplata mora biti od neklizajućeg materijala, samodrenažna čvrsto fiksirana na nosivoj konstrukciji.

Ljestve

Ljestve kojima se ostvaruje stalni pristup dimnjacima, silosima, rezervoarima i ostalim visokim strukturama bit će u skladu s HRN EN ISO 14122, osim za odmorišta ili podeste koji će biti postavljeni najmanje svakih 6 m vertikalne udaljenosti.

Sve će ljestve imati sigurnosne leđobrane, koji će se sastojati od tri vertikalne trake koje su učvršćene sa plosnatim obročima, promjera 750 mm. Obruči će biti na odstojanju od 700 mm dok će prvi obroč biti 2400 mm iznad tla ili nivoa platforme.

Kako bi se povećala sigurnost i jednostavnost korištenja, ljestve bi trebalo tamo gdje je primjenjivo postaviti koso umjesto vertikalno.

Tamo gdje je potreban pristup rjeđe od svaka tri mjeseca, bit će osigurani nosači za ljestve ili vezni vijci za korištenje pomicnih ljestava s maksimalnom visinom od 6 m.

Ljestve nisu dopuštene kao osnovno sredstvo za izlaz u nuždi.

Tamo gdje visina prelazi 6000 mm potrebno je osigurati prijelazne podeste.

Stepenice će biti 25 mm promjera pune na udaljenosti od 300 mm spojene na krajevima i sigurno zakovane u upuštene otvore. Stepenice će biti na manje od 225 mm od zida.

Ljestve će biti izvedene od mekog čelika te toplo cinčane nakon izrade. Stepenice će biti plosnati dijelovi ne manji od 65 mm x 13 mm na udaljenosti od 380 mm te će biti vezani i bušeni za pričvršćivanje na zid na oba kraja. Stepenice će imati radijus preko gornjeg dijela gdje će biti udaljene ne manje od 600 mm. Ukoliko će ljestve biti preko 3000 mm duge potrebno je da imaju dodatna odmorišta na ne većoj udaljenosti od 2500 mm. U slučaju korištenja nehrđajućeg čelika potrebno je koristiti austenitne vrste.

Podovi od otvorene mreža i perforiranog lima

Podovi od otvorene mreže i rešetke će generalno biti u skladu s primjenjivim lokalnim normama, ukoliko nije drugačije navedeno. Ovakvi će podovi i rešetke biti s pravokutnim otvorima i protuklizni te će biti izrađeni od mekog čelika toplo cinčani nakon izrade.

Podovi će biti osigurani tako da obuhvaćaju prostor između potpornih stupova. Gdje je to potrebno dodatni noseći stupovi će biti postavljeni i učvršćeni.

Štitnici će iznad gazišta biti postavljeni po rubu i na mjestima svih isječaka osim ako nije drugačije navedeno od strane Inženjera.

Nosive i poprečne prečke u podu s pravokutnim otvorima će biti pozicionirane simetrično oko centralnih linija ploča u oba smjera tako da, kad su ploče postavljene na većim ili dugačkim, prečke svih ploča budu u jednom pravcu.

Podovi će od perforiranog lima biti protukliznog tipa, debljine ne manje od 6 mm mjereno bez ispuštenih dijelova. Podovi će biti pričvršćeni na okvir upuštenim vijcima od nehrđajućeg čelika.

Svi će podovi biti dizajnirani da mogu podnijeti opterećenje od 5 kN/m^2 i savijanje neće biti veće od 0,2% raspona te će biti osigurani rubnici na rubovima staza. Svi podovi će biti uklonjivi i postavljeni u ravnini u okvire od sličnog materijala. Tamo gdje je potrebno pričvrstiti okvire preko otvora potrebno je osigurati okvire s nosačima za ugradnju.

Podovi će biti dostavljeni u pogodnim veličinama za podizanje i uklanjanje od strane jedne osobe i s odgovarajućim usjecima kako bi se osiguralo skidanje bez narušavanja ili demontaže vretena, nosača, kablova ili cijevi. Potrebno je osigurati posredne nosači kako bi se postigla zahtijevana krutost duž rubova pojedinih dijelova poda preko širih otvora i rovova koje je potrebno zategnuti koristeći pogodne ugrađene spojnice. Stupovi će biti uklonjivi kako bi se osigurao slobodan pristup otvorima i rovovima. Postavljanje ovih stupova i njihovo pričvršćivanje ide na trošak Izvođača.

Ključevi će za podizanje biti osigurani za svaku lokaciju.

5.3.12 Zavarivanje

Općenito

Svi će radovi zavarivanja biti izvedeni u najpogodnjim radnim uvjetima, koristeći modernu, efikasnu opremu i tehnike te posljednje tehnologije varenja. Svi će radovi zavarivanja biti izvedeni od strane kvalificiranih varilaca za određenu vrstu zavarivanja. Varioci će biti testirani u skladu s HRN EN 287, HRN EN ISO 9606 ili drugim ekvivalentnim normama. Izvođač će biti odgovoran osigurati da su svi varioci odgovarajuće kvalificirani i kompetentni za izvođenje potrebnih zavarivanja na terenu.

Svi će spojevi imati rubove ploča pripremljene u skladu s odgovarajućim profilom za zavarivanje. Dijelovi će onda biti spojeni i odgovarajuće provjereni prije početka procesa zavarivanja. Procedure zavarivanja i izrade će biti izvedene na način da se osigura minimalni zaostali napon te da se izbjegnu izobličenja. Posebnu je pažnju potrebno posvetiti da se osigura da nema izobličenja nakon obrade koje može imati utjecaja na poravnanje i korištenje tog dijela.

Svaka će jedinica biti dovršena i potpuno zavarena prije završne obrade ili bilo kojih drugih radova. Svi zvari moraju biti neprimjetni.

Zapisnici o postupcima zavarivanja i uspješnosti na testovima kvalitete rada moraju se ispunjavati od strane Izvođača za pregled od strane Inženjera.

Način i postupak usvojen za zavarivanje u radionicama i na lokaciji bit će odobren od strane Inženjera prije pokretanja proizvodnje.

Zavarivanje ugljičnog čelika

Ručno, električno lučno zavarivanje, zavarivanje pod troskom, zavarivanje MIG postupkom, zavarivanje pod zaštitnim praškom, zavarivanje TIG postupkom, i druge primjenjive procedure i metode varenja mogu se koristiti pri izgradnji i izradi opreme od zavarenog ugljičnog čelika. Prethodna će izrada u radionicama biti maksimalno korištena.

Zavarivanje nehrđajućeg čelika

Metode zavarivanja, koje će biti korištene, bit će zavarivanje TIG (tungsten inert gas) ili MIG (metal inert gas) postupkom za radionice i za zavarivanje na Gradilištu. Za radioničko zavarivanje moguće je

koristiti i lučno zavarivanje s plazmom. Neovisno o odabranoj metodi zavarivanja, unutarnje površine varova moraju biti zaštićene čistim inertnim plinom.

Kako bi se osigurala visoka kvaliteta zavarenih spojeva, cijevi i druge inox opreme moraju u najvećoj mogućoj mjeri biti montažne izrađene u radionici.

Karakteristike:

Radovi će se izvoditi u skladu s normama i praksom prema gore navedenom. Osim toga, za zavarivanje nehrđajućeg čelika nužno je i slijedeće:

- tijekom izvođenja radova moguće je korištenje samo čeonih varova za cijevi
- gdje su korišteni čeoni varovi, potrebno je izvesti penetraciju zavara, ukoliko je to potrebno, uključujući osnovni šav
- ne smiju se koristiti potporni prsteni
- neće biti prihvaćena površinska oštećenja koja smanjuju otpornost na koroziju ili gubitka boje na površini
- (nakon zavarivanja, varovi moraju biti dekahirani i pasivizirani
- varovi moraju biti temeljito oprani u čistoj vodi nakon dekahiranja i pasivizacije

Pjeskarenje nije dopušteno za nehrđajući čelik.

5.3.13 Pocinčavanje

Kada je potrebno toplo pocinčavanje čelika ili kovanog željeza, ono će biti izvedeno u procesom toplog pocinčavanja te će biti u skladu sa svim odredbama sa HRN EN 10684.

Potrebno je posvetiti pažnju na detalje vezane za profile u skladu sa HRN EN ISO 14713. Svi površinski defekti na čeliku uključujući pukotine, površinske laminacije, otvore i savinute dijelove je potrebno ukloniti u skladu s HRN EN 10025. Sve bušene, rezane, varene, formirane dijelove te konačne proizvode, dijelove profila i uređaja je potrebno finalizirat prije procesa pocinčavanja. Procedura pocinčavanja, kao i popravci nakon zavarivanja ili drugih operacija, ne smije se provoditi na Gradilištu već u specijaliziranim radionicama za toplo pocinčavanje.

Površine čeličnih materijala koje je potrebno pocinčati je potrebno očistiti od ostataka varenja, poje, ulja, masti i sličnih onečišćenja. Dijelove je potrebno očistiti kiselinom, razrijeđenom sumpornom ili klorovodičnom kiselinom, te ispiranja vodom i ponovnog čišćenja fosfornom kiselinom. Dijelovi će biti temeljito oprani, osušeni i uronjeni u otopljeni cink te očetkani, tako da je čitava površina metala podjednako pokrivena te da dodatna težina nastala kao rezultat procesa ne bude manja od 610 g/m² pocinčane površine, osim u slučajevima cijevi prema HRN EN 10255 kad ta težina će biti 460 g/m².

Pri vađenju iz kupelji za pocinčavanje, rezultirajući premaz će biti gladak, neprekidan, bez većih nepravilnosti poput golih točaka, izbočenja, plikova i mjesta sa prahom, pepelom ili drugim nečistoćama. Rubovi će biti čisti a površina sjajna.

Vijci, matice i podložne pločice će biti toplo pocinčane i podvrgnuti centrifugu u skladu sa HRN EN ISO 10684. Matice će biti narezane 0.4 mm dublje prije pocinčavanja te će navoji biti nauljeni kako bi se osiguralo da matice mogu rukom biti zavrнуте na vijke cijelom svojom dužinom.

Tijekom istovara i postavljanja potrebno je koristiti najlonske remene. Pocinčani dijelovi koji će biti skladišteni tijekom radova na Gradilištu će biti složeni tako da osigurana odgovarajuća ventilacija svih površina kako bi se onemogućilo pojavitivanje mrlja uslijed vlage.

Ma mjestima gdje će pocinčane površine biti u kontaktu s agresivnim otopinama ili atmosferama potrebno je osigurati dodatnu zaštitu bojanjem u skladu s Poglavljem 8 ove knjige.

5.3.14 Prijenosni vatrogasni aparati

Opis

Svi uređaji moraju biti prikladni za rad samo jedne osobe i moraju se lako nadopunjavati. Pražnjenje mora biti nekorozivno i bez utjecaja kemikalija koje ispuštaju otrovne plinove kada se zagriju.

U gašenje požara mora se koristiti ugljični dioksid ili prah.

Prah za gašenje požara pokriva cijeli spektar vatrogasnih klase: A (krute tvari), B (tekućine), C (plin), D (metal) i E (elektroinstalacije). Oni su pod stalnim tlakom i potisni element koji se koristi je dušik koji je stabilan u odnosu na promjene temperature te ekološki prihvratljiv.

Ugljični dioksid za gašenje požara koristi se gašenje požara za požare u klasama B, C i E, a oni imaju dvostruko djelovanje na izbijanje: zamjenom atmosferskog kisika i ispuštanjem sadržaja u obliku suhog leda.

Upute za rad moraju biti jasno ispisane na svakoj jedinici (ili uz svaku jedinicu) na hrvatskom jeziku.

Oznake o ispitivanjima moraju biti isporučene za svaki aparat za gašenje požara.

Namotaji protupožarnog crijeva

Protupožarno vatrogasno crijevo nabavljati će se u skladu sa zahtjevima nadležnih tijela. Crijevo će biti izrađeno od duplog metalnog sloja s umetnutim gumenim slojem između dok će visokoučinkovita ispusna mlaznica biti napravljena od specijalnog izolirajućeg plastičnog materijala kako bi se onemogućilo pothlađivanje ruku.

5.3.15 Samostojeći generatori

Općenito

Izvođač će dostaviti generator priključen na dizelski motor (dizel-agregat). Motor i generator će biti u mogućnosti raditi pod maksimalnim opterećenjem te maksimalnom temperaturom za radne uvjete. Snagu će generatora Izvođač odrediti prema snazi potrošača koji moraju biti u funkciji tijekom nestanka napajanja iz mreže, a koji minimum je definiran u Zahtjevima Naručitelja.

Generator zajedno s pomoćnim sustavima bit će dizajniran, proizведен, testiran i certificiran u skladu s relevantnim zakonima i HRN, EN i ISO normama.

Dizel-agregat zajedno s pomoćnim sustavima bit će dizajniran, proizведен, testiran i certificiran u skladu s relevantnim zakonima i HRN, EN i ISO normama.

Dizel-agregat mora biti tako odabran da izdrži predviđena dinamička opterećenja koja se mogu javiti u vidu udaraca tereta koji se na njega spajaju i to na način da sukladno važećim normama zadrži napon i frekvenciju unutar normama predviđenih vrijednosti.

Izvođač će dostaviti dokumentaciju o provedenim statičkim i dinamičkim karakteristikama i ispitivanjima generatora u kojima je vidljivo da predmetni dizel-agregat u potpunosti zadovoljava sve na snazi važeće norme i standarde a sve prije ugradnje.

Opći raspored

Motor, hladnjak i generator biti će postavljeni na zajedničku temeljnu ploču, na anti-vibracijskim nosačima.

Diesel motor

Diesel motor će biti 4-taktni, s odgovarajućim brojem cilindara u redu s turbo punjačem. Bit će opremljen filtrom zraka, ulja i goriva te sustavom hlađenja te svim potrebnim dodatcima za nesmetan i siguran rad.

Sinkroni generator

Zahtjevi:

- sinkroni, samouzbudni, bez četkica, trofazni, samoventilirajući, jednoležajni
- elektronska regulacija napona u ustaljenom stanju +/- 0,5%
- elektronski regulator napona (AVR) s neovisnom pobudom putem permanentnog magneta
- hlađenje vlastitim ventilatorom
- klasa izolacije min. H

mehanička zaštita prema mjestu ugradnje.

Oprema generatora

Generatori će minimalno biti opremljeni s:

- pokazivač nivoa goriva na rezervoaru
- zaštitni tropolni motorizirani generatorski prekidač
- statički punjač baterije s elektronskom regulacijom
- akumulatori za električni start
- ručna pumpa za istakanje ulja iz motora
- ispust ulja iz kartera putem kuglastog ventila i crijeva
- grijач rashladne tekućine motora
- ulje u motoru i rashladna tekućina
- prigušivač ispuha za redukciju buke

digitalni sustav upravljanja dizel-agregatom s mogućnošću automatske sinkronizacije na mrežu i otvorenim komunikacijskim protokolom prema NUS-u.

Upravljanje generatorom

Sustav kontrole generatora bit će instaliran na kontrolnoj ploči ili u komandnom ormaru. Isti će biti ugrađen na anti vibracijskim nosačima. Svi relevantni podaci o stanju generatora će biti dostupni u centralnom NUS-u te će se voditi evidencija o radu generatora, testiranjima i drugim relevantnim parametrima.

Generator ima tri načina rada.

- automatski način rada - u automatskom načinu rada, generator se pokreće automatski kada se otkrije prekid u napajanju na automatskom prekidaču u motornom komandnom centru
 - ukoliko prekid na mreži traje duže od 5 sekundi, automatski prekidač mreže u Motornom komandnom centru će biti uključen te će poslati signal generatoru el. energije. Generator će se pokrenuti i onda će se kada izlazni parametri generatora (napon i frekvencija) budu stabilni na generator će se priključiti predviđeni tereti

- Generator će isporučivati el. energiju u motornom komandnom centru sve dok se ponovno ne uspostavi isporuka energije iz glavnog izvora i bude stabilna 30 sekundi. Nakon ovog vremena generator će se sinkronizirati s mrežom, predati teret mreži uz postupno otpuštanje tereta. Nakon što se generator rastereti generatorski prekidač će ga odvojiti od mreže i ostat će u praznom hodu (neopterećen) raditi još 10-ak minuta zbog hlađenja
- Probni rad - kada odabran probni način rada odvajaju se potrošači (automatski) s mreže, dizel agregat se automatski pokreće, nakon što se napon i frekvencija ustale na generator se prikopčavaju potrošači koji su predviđeni da se napajaju u nuždi preko dizel-agregata. Generator radi pod opterećenjem sat vremena prije nego što se automatski vraća u stanje čekanja.
- Ručni način rada - u ručnom načinu rada, generator se uključuje i isključuje automatski, bez automatskog prebacivanje prekidača i bez sinkronizacije u postupku povrata mrežnog napona.

Potrebno je osigurati sljedeće kontrole:

- glavna odabirna sklopka za četiri načina rada: AUTO – OFF – MANUAL – TEST. Zaštita seta generatora će biti aktivna u svim načinima rada
- START – STOP glavna sklopka, aktivna je samo kada je glavnu odabirnu sklopku u MANUAL poziciji
- gumb za resetiranje
- gumb STOP u slučaju izvanrednih situacija s mogućnošću njegovog deaktiviranja
- mjerač tlaka motornog ulja za podmazivanje sa svjetlom upozorenja (alternativno, mjerač tlaka ulja može se montirati na motor)
- termometar za vodu
- mjerač broja radnih sati
- indikator napunjenoosti baterije.
- voltmeter za baterije s gumbom za pokretanje
- upravljanje brojem okretaja motora i brojač okretaja
- Genartorski prekidač treba biti tropolni, opremljen termičkom zaštitom i zaštitom od preopterećenja, podešen na nominalne vrijednosti generatora.
- ampermetar i odabirni prekidač kojim je omogućen prikaz struje željene faze
- voltmeter i odabirni prekidač kojim je omogućen prikaz željenog linijskog ili faznog napona generatora
- digitalni mjerač frekvencija za izlazni napon
- izlazni napon regulatora
- kontrolni i instrumentalni prekidači, ukoliko je to potrebno
- sustav isključivanja i alarmne svjetiljke
- U digitalni sustav upravljanja dizel-generatorom trebaju biti ugrađene sve motorske i generatorske zaštite predviđene važećim normama te moraju biti usklađene (selektivnost) sa zaštitama operatora distribucijskog sustava

Instrumenti i kontrole moraju biti označeni odgovarajućim natpisima. Pored oznaka na ampermetru, na ploči u blizini ampermeta, potrebno je postaviti oznaku koja će pokazivati maksimalno opterećenje.

5.3.16 Ispitivanja

Općenito

Cijelo Postrojenje koje je predmet ovog Ugovora bit će predmet provjere i testiranja od strane Inženjera tijekom izrade, postavljanja i kompletiranja. Troškovi ispitivanja i inspekcije snosit će Izvođač. Inženjerske troškove za ponovno testiranje zbog kvara na Postrojenju, ili neprimjerene priprema od strane Izvođača s obzirom na početna ispitivanja, također snosi Izvođač. To ne uključuje troškove Inženjera na početnim ispitivanjima.

Radovi će također biti predmet testiranja nakon završetka i tijekom Jamčevnog roka prema odobrenom planu testiranja. Izvođač će osigurati smjernice Naručitelju vezano uz režim uzimanja uzoraka i testove koje je potrebno izvesti. Izvođač će biti prisutan pri izvođenju testova te će njegov predstavnik imati odgovarajuće iskustvo s izvođenjem ovakvih testova i interpretacijom dobivenih rezultata. Troškove će vezane uz prisustvo na testiranju snositi Izvođač.

Testovi za posebne uređaje i opremu koji su navedeni u sljedećim odredbama neće se smatrati iscrpnim ili konačnim u svezi zahtjeva da čitavo Postrojenje bude testirano prema definiranim fazama Ugovora.

Prije nego uređaj bude pakiran ili isporučen od strane Izvođača ili podizvođača, svi će navedeni testovi biti uspješno izvedeni te će traženi rezultati biti dostavljeni Inženjeru.

Izvođač će predati na odobrenje plan testiranja koji će sadržati sve faze provjera i testiranja za sve dijelove uređaja. Plan će sadržavati potpune detalje provjere i testiranja zajedno s odgovarajućim vremenskim planom zapisivanja rezultata. Nije moguće provesti provjere ili testiranja prije nego plan bude odobren. Vremenski će plan provjera i testiranja biti izvršen za svaku fazu uz prikaz svih rezultata svih provjera i testova te će isti biti potpisani od strane svih učesnika.

Izvođač će biti odgovoran za predaju prema Inženjeru svih uređaja koje je bio dužan dostaviti za provjeru na lokaciji i testiranja prema zahtjevu Inženjera. Tijekom postavljanja, Inženjer će imati potpuni pristup s ciljem provjere napretka radova i provjere preciznosti radova ukoliko to bude potrebno. Po završetku montaže, svi dijelovi pod tlakom će biti predmet odgovarajućih hidrauličkih testova te će radni testovi biti izvedeni od strane Izvođača u prisustvu Inženjera kako bi se pokazalo da je oprema postavljena na lokaciji u cijelosti pogodna za komercijalni rad.

Izvođač će također izvesti testiranje na postojećoj opremi, koja će biti vezana uz Postrojenje koje je predmet ovog ugovora, kako bi se osiguralo da oprema i spojevi pravilno rade zajedno s novim Postrojenjem.

Ispitivanja kod proizvođača

5.3.16.1.1 Općenito

Radna ispitivanja moraju uključivati električna, mehanička i hidraulička ispitivanja u skladu s relevantnim normama, a osim toga, sva ispitivanja su odobrena od strane Inženjera kako bi se osiguralo da oprema koja se isporučuje ispunjava sve zahtjeve specifikacije. Za uređaje koji nisu obuhvaćeni ni jednom normom ili po specifikaciji, s ispitivanjima se mora složiti Inženjer.

Izvođač je odgovoran za ispitivanja uređaja kod proizvođača i za osiguranje sukladnosti sa specifikacijom, zadovoljavajućim radovima, stručnosti itd. Simulirana ispitivanja provode se prema potrebi.

Ispitivanja na uređaju provoditi će se u prisutnosti Inženjera.

Postupak ispitivanja sastojat će se od logičnog rasporeda pojedinih koraka ispitivanja te reakcijama zajedno s rezultatima ispitivanja /mjerenja.

Prije nego se izvede testiranje u okviru pogona proizvođača, Izvođač će predati na komentiranje i odobrenje ne kasnije od 28 dana prije dana testiranja predložene procedure testiranja i dokumentaciju vezanu za prihvatanje testova tako da sve strane mogu biti uključene u konverzaciju u svezi metodologije koja će se primijeniti pri prezentiranju i testiranju Postrojenja.

Ako je potrebno osigurati simulirane kontrole kako bi se obavila testiranja na dijelovima od proizvođača, Izvođač će osigurati takve kontrole kao dio radova. Metode kontrole podliježu prethodnom odobrenju od strane Inženjera.

Izvođač će dati Inženjeru 28 dana prije obavijest u pisanim oblicima kada je oprema spremna za testiranje.

Bilo kakvi načini blokiranja u skladu s automatskim sustavima alarma i otkrivanja kvarova bit će provjereni. Ovo uključuje izazivanje raznih kvarova i uvjeta rada van mogućnosti sustava kako bi se osiguralo da su procesi blokiranja i otkrivanja kvarova propisno testirani. Slični zahtjevi će biti primjenjivi na provjeru statusnih signala.

Gore će navedeni testovi biti uspješno provedeni te će potrebna dokumentacija o testiranju biti predana Inženjeru, prije nego što Izvođaču bude dopušteno da dostavi i instalira sustav, što ni na koji način ne oslobađa Izvođača njegove odgovornosti od valjanog rada opreme kada bude instalirana na gradilištu.

5.3.16.1.2 Mehanička ispitivanja

5.3.16.1.2.1 Crpne jedinice

Crpke, neovisno o primjeni proći će kompletno ispitivanje. Medij koji se koristi za ispitivanje će, ako je moguće, biti isti kao da je crpka u normalnom radu. Ako to ne uspije, koristi se voda s odgovarajućim faktorima korekcije koji se koriste u testovima/izračunima kako bi se osigurala učinkovitost crpke da zadovolji zahtjeve operativne primjene i sustava.

Crpke će biti ispitane s njihovim motorima. Potrebna je zajamčena učinkovitost u radnim točkama ili na odabranim točkama prema rasporedu ako su dostupne promjenjive jedinice brzine. Spojene crpke i učinkovitost motora moraju biti postignute kako je navedeno u Ugovoru.

- (a) Izvješće o ispitivanju, uključujući stavke navedene u nastavku podnijeti će Inženjer na kraju svakog ispitivanja:
- (b) mjesto i datum prihvatanja testa
- (c) naziv proizvođača, vrsta crpki, serijski broj
- (d) specifikacija pogona crpki
- (e) radne točke
- (f) opis postupka ispitivanja i mjerni aparati uključujući i podatci o kalibraciji
- (g) prikaz rezultata prikazanih u tablicama i grafovima formatu
- (h) procjena i analiza rezultata te
- (i) zaključak.

5.3.16.1.2.2 Bojleri

Dijelovi elemenata kotlovnice ispitati će se hidraulički na 1,5 puta viši radni tlak u trajanju od 30 minuta. Ovi testovi trebaju pokazati da nema curenja, izvrtanja ili nestabilnosti tijekom ispitnog razdoblja.

Slična tlačna proba provodi se na svim dijelovima kotla pod tlakom u normalnim uvjetima rada.

Vizualni pregled i ispitivanja funkcionalnosti svih radnih dijelova grijajući uključujući izolacije ventila, ventile za smanjenje tlaka, plamenike i sustave paljenja, loživo ulje i plin, isključivanje dovoda goriva u izvanrednom stanju, rad amortizera, itd.

Ovi će inspekcijski pregledi i testovi zadovoljiti minimalno posljednje relevantne HRN norme na snazi, pravilnike sigurnosti u svezi plina, dobru praksu i bilo koje druge kodove i pravilnike koji su primjenjivi na bojlere koji koristi dvije vrste goriva za primjenu u industriji.

5.3.16.1.2.3 Ventilatori

Ventilatori će proći standardne testove proizvođača sljedeći posebna ispitivanja:

- (a) Kućišta ventilatora ispitati će se hidrostatički. Ispitni tlak mora biti najmanje 1,5 puta veći od maksimalno dopuštenog radnog tlaka. Testirana oprema bit će neprihvatljiva ako dođe do curenja, distorzije ili nestabilnosti tijekom ispitivanja. Ispitivanje će trajati dovoljno dugo da omogući potpuni pregled svih dijelova pod tlakom. Minimalni vremenski rok na ispitnom tlaku mora biti 30 minuta.
- (b) Ventilatori moraju proći 4-satno radno opterećenje pri testiranju. Ispitivanje će se odvijati pod radnim uvjetima. Ventilatori će se testirati simulacijom operativnih uvjeta. Tijekom ispitivanja protoka i uzgona, pratiti će se i bilježiti ulazni tlak. Pratiti će se i rad pomoćnih sustava (primjerice sustav za hlađenje i sustav za podmazivanje). Faktori korekcije i izračuni moraju biti navedeni u postupku ispitivanja.
- (c) Svi ventilatori bit će dinamički uravnoteženi i podvrnuti ispitivanju vibracija.

5.3.16.1.2.4 Sadržaji za podizanje

Dizalice i ostali sadržaji za podizanje moraju biti testirani na opterećenje u skladu s normativima i zakonskim zahtjevima te izdanih ispitnih certifikata za svaku stavku Postrojenja.

Završno testiranje - prije puštanja u pogon i puštanje u pogon

5.3.16.1.3 Općenito

Izvođač će biti odgovoran za sigurno i učinkovito postavljanje u rad cjelokupnog Postrojenja i opreme. Metode moraju biti usvojene uz suglasnost Inženjera te će biti u skladu s propisima sigurnosti i dozvolama.

Prije obavljanja ispitivanja, Izvođač će dostaviti na razmatranje i pristanak ne manje od 28 dana prije datuma ispita dokumentaciju o postupcima ispitivanja i prihvaćanja ispitivanja tako da Inženjer i Naručitelj mogu biti u potpunosti upoznati sa svim metodama koje će se koristiti pri demonstraciji i dokazivanju rada opreme.

Izvođač će provoditi ispitivanja odobrenim slijedom. Plan ispitivanja mora uključivati program za sve inspekcije/ ispitivanja jasno definirajući kritične točke.

Nakon uspješno testiranog probnog puštanja u rad i puštanja u pogon u cijelosti Izvođač će započeti s pokusnim radom.

5.3.16.1.4 Strojarski testovi

5.3.16.1.4.1 Crpke

Izvođač će obavljati ispitivanja na svim crpkama kako bi pokazao da su crpke sposobne ispuniti potrebne aktivnosti koristeći navedene procesne tekućine.

5.3.16.1.4.2 Potopljene miješalice

Izvođač će obavljati ispitivanja na svim potopljenim miješalicama kako bi pokazao da su miješalice sposobne ispuniti potrebne aktivnosti koristeći navedene procesne tekućine.

5.3.16.1.4.3 Bojanje

Obojani elementi moraju biti pregledani kako bi se osigurala usklađenost sa specifikacijama obzirom na premaz, deblijinu i boje.

5.3.16.1.4.4 Sustav prozračivanja

Sljedeća ispitivanja bit će izvedena na ventilacijskoj opremi:

- ispitivanje tlaka u vodovima u skladu sa specifikacijama HVAC
- testiranje ventilatora kako bi se pokazala glasnoća, generiranje tlaka, brzina, buka, strujanje u skladu s normama koje su na snazi u RH
- prikaz cirkulacije i distribucije zraka nakon što je sustav uravnotežen radi dokazivanja potrebnih količina zraka.

Pitot cijev ili velometar koristi se u svim osnovnim razvodnim kanalima i na svim rešetkama i drugim terminalima. Ispitivanja dima provode se u osiguranim distribucijskim područjima. Testovi moraju biti u skladu sa normama koje su na snazi RH.

5.3.16.1.4.5 Bojleri

Nakon uspješno završene instalacije bojler mora biti hidraulički testiran na 1,5 puta veći radni tlak u trajanju od 30 minuta. Ovi će testovi pokazati da nema curenja, izvrtanja ili nestabilnosti tijekom ispitnog razdoblja.

Nakon zadovoljavajuće inspekcije i provjere, bojleri podliježu provjeri izvedbe u trajanju od 8 sati u ravnotežnom stanju rada. Probni rad topline mora sadržavati odgovarajuća razdoblja zagrijavanja i razdoblja mirovanja osim 8-satnog ispitivanja nakon čega se bilježe daljnja ispitivanja.

Tijekom testiranja grijачa i svih povezanih Postrojenja i opreme, prate se svim instrumentima, a očitanja s mjerača se snimaju. To će uključivati tokove, pritisak, temperaturu, potrošnju goriva, CO₂, CO i temperaturu ispušnih plinova, ukupnu učinkovitost i izlaz topline.

5.3.16.1.4.6 Uređaji za podizanje

Opterećenje, preopterećenja i funkcionalno ispitivanje obavit će podizanjem Postrojenja u skladu s normativima i zakonskim zahtjevima. Izdaje se potvrda za svaku stavku Postrojenja.

5.4 Elektro radovi

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 energetski 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/pridržanja 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.

5.4.1 Norme i pravilnici

Sva elektrotehnička oprema, materijali i izvedeni radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima normi izdanih od europskih organizacija IEC, EN, CEN, CENELEC i ETSI, nacionalnim normama kao što su ASRO, DIN, AFNOR, BSI ili ako se niti jedna ne primjenjuje, onda one koje su u skladu s najboljom praksom. Sva elektrotehnička oprema, materijali i izvedeni radovi moraju zadovoljiti minimalno HRN norme i druge međunarodne norme.

Svaka će komponenta biti u kategoriji proizvoda širokog raspona s karakteristikama na međunarodno prepoznatom standardu kvalitete.

Svaka će komponenta imati europsku oznaku sukladnosti EC.

Ukoliko su neke druge norme, pravilnici ili projektantski naputci više važeći od gore spomenutih dokumenata, prioritet imaju te norme, pravilnici ili projektantski naputci.

5.4.2 Radni uvjeti

Za svu opremu, komponente i materijale vrijedi sljedeće:

- a. Proizvodi moraju biti iz standardizirane serije, proizvođača prepoznatog po proizvodima koji zadovoljavaju radne uvjete i okruženje slično onome iz Ugovora. Broj proizvođača elektrotehničke opreme i uređaja će biti minimalan.
- b. Moraju biti projektirani i konstruirani za kontinuirani rad pod punim opterećenjem u klimatskim uvjetima najmanje jednako zahtjevnim kao onim prikazanim ovim dokumentom.
- c. Moraju dovesti do smanjivanja troškova održavanja. U sklopu projekta koristit će se isključivo nova oprema, komponente i materijali.

5.4.3 Elektromagnetska kompatibilnost

Elektromagnetska kompatibilnost (CEM) predstavlja mogućnost komponenti, krugova, opreme i sustava da odgovarajuće funkcioniraju u elektromagnetskom okruženju, bez proizvodnje neprihvatljivih smetnji (emisija) u odnosu na drugu opremu i sustave ili da budu nekompatibilni s drugim sustavima u radu pod istim elektromagnetskim okruženjem.

Sva oprema ugrađena u Postrojenje mora zadovoljavati uvjete propisane Pravilnikom o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16) ili drugim pravilnicima koji su relevantni u trenutku izvođenja radova.

5.4.4 Dokumentacija

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

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

Dokumentacija će sadržavati sljedeće nacrte:

- (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 nacrte.

5.4.5 Okruženje

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

5.4.6 Ožičenje

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. Kompletno ožičenje mora imati stegnute završetke. U slučaja 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 sadržava: 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 dalnjem 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.

Srednjenaponski i niskonaponski kablovi

Svi srednjenaponski i niskonaponski kablovi će biti izvedeni iz bakra radi smanjenja gubitaka te adekvatnim zaštitnim slojevima ovisno o mjestu ugradnje. Ugrađeni kablovi će odgovarati važećim RH i EU normama.

Veličina, tip i izvedba kablova će biti odabrana uvažavajući zahtjeve opreme koja se spaja, okolišne značajke mjesta gdje se kablovi ugrađuju, metodu ugrađivanja. Općenito, podaci proizvođača kabela će se koristiti u ocjeni prikladnosti kabela.

Svi energetski kabeli će biti odabrani na način da pad napona ne prelazi maksimalne vrijednosti definirane u IEC 60364.

Savitljivi kablovi

Savitljivi će se kablovi koristiti kod spajanja mobilne opreme i strojeva. Kablovi moraju imati PVC omotač, vodič od finožičnog višežilnog bakra, PVC izolirane vodiče, prema normama za napon 300/500V usuglašene s posljednjim normama.

Kablovi za mjerne i kontrolne mehanizme

Signalni će kablovi biti izolirani polietilenom ili PVC-om, postavljenim u paricu sa individualnom i kolektivnom ekranizacijom u svrhu smanjenja utjecaja smetnji na mjrene signale i neželjenog utjecaja, finožični višežilni vodič od bakra s opletom od pokositrenih bakrenih žica. 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 jakost struje koja prolazi snopom iznosi 20mA.

Izvedba

5.4.6.1.1 Općenito

Srednjonaponski kablovi se mogu polagati direktno u zemlju. Ostali energetski i signalno-upravljački kabeli 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. Kabeli za srednji napon moraju biti odvojeni od signalnih kabela.

Ulez će kablova unutar opreme biti na istome mjestu po mogućnosti na jednaki način. Nije dozvoljeno provoditi ulazne i izlazne kable na istoj ploči u različitim pozicijama (gore-dolje) već isključivo kroz jedno mjesto.

Kod polaganja kablovi će imati sve potrebne dodatke, potpore, zatezače, spojnice, kanale, stube, vijke, matice, ogrlice, kućišta, proturne dijelove, pjesak, betonske kape, zaštitnu traku te oznake trase u svemu prema pravilima struke te važećim normama EU i RH.

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“.

Produciranje kablova treba izbjegavati, no ukoliko je neophodno, ugraditi će se spojnice uz odobrenje Inženjera.

U slučajevima kada su trase kablova izložene sunčevom svjetlu, postavit će se kablovi sa zaštitom od vremenskih prilika.

Kada se postavljanje kablova, na mjestima izloženim suncu, ne može izbjegći, izvršit će se zaštita kablova prekrivanjem kako bi se izbjeglo zagrijavanje. Metoda će zaštite kablova biti odobrena od Inženjera prije nego se kreće u izradu.

Kablovi provedeni unutarnjim trasama bit će bakreni kablovi izolirani PVC oblogom, postavljeni direktno ili kroz kanale pričvršćene na zidove ili metalne konstrukcije.

5.4.6.1.2 Kanali i vodilice

Vodilice će biti perforirane, čvrste i pomicane sa dvostruko presavijenim rubovima, dimenzionirane da omoguće ugradnju 25% više kablova od količine predviđene Ugovorom.

Vodilice će biti poduprte odgovarajućim pomicnim kanalom ili tvorničkim nosačima.

Minimalna će širina iza kablova do vodilica biti 25 mm i odgovarajuća za učvršćenje kabla PVC vezicama.

Kod struktturnih 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 i HRN EN 61537. Vodilice će biti proizvedene od mekog čelika. Vodilice i kanali od mekog čelika bit će pomicani. Na mjestima gdje su vodilice ili kanali presječeni, bušeni ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti pomicanje u početno stanje. Broj kablova u vodilicama ne smije prijeći broj preporučen u normi IEC 60364, 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.

5.4.6.1.3 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 pomicanog čelika do klase 4 prema HRN EN 60439, spojenog vijčanim spojnicama. Vodovi će izvan građevina biti od pomicanog čelika. Na mjestima gdje su pomicane cijevi presječene ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti pomicanje u početno stanje

Sustavi će vodova biti usklađeni sa normama HRN EN 61386 i HRN EN 50086 dok broj kablova unutar cijevi bit će u skladu s preporukama iz IEC 60364.

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.

Kabovi će biti kontinuirani cijelom trasom. Nije dozvoljeno vršiti spajanje kablova unutar cijevi ili na spojnim točkama. Producne 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 spojnicama 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 prije same ugradnje.

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 aluminijске 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.

5.4.6.1.4 Podzemna električna mreža - ugrađeni kablovi

Kablovi će se u zemlju postaviti na sloj zemlje ili pjeska te prekriti rasutom zemljom (maksimalna granulacija 2 mm) ili pjeskom (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 pjeskom 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, povlačit 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 zatrpanja rova ili kod budućeg namještanja. Nakon postavljanja, kablovi će se zatrpati pjeskom ili prosijanom zemljom te zbiti do sloja debljine 100 m. Na visini od 0.3 m iznad kabla postavit će se traka upozorenja.

Na mjestima gdje se postavljaju kablovi različite napregnutosti u isti rov na istu visinu, potrebno je postaviti vertikalne ploče kako bi se kablovi razdvojili.

Signalno-upravljački kabeli se neće postavljati bliže od 1000 mm od SN kabela.

5.4.6.1.5 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 ekspandirajućeg poliuretana nepropusnog za vodu, plin i štetočine. Duljina će pjenastog čepa biti najmanje 300 mm.

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

5.4.6.1.6 Prodori kablova

Na mjestima korištenja kabelskih prodora, Izvođač će postaviti pomicne poklopce neophodne za ugradnju kablova. Nakon završetka provlačenja kablova, prodori će se zatvoriti ekspandirajućom poliuretanskom pjenom.

Kablovi će se na mjestima ulaska u zgradu zabrtviti.

Na mjestima gdje kablovi ulaze u zgradu ili prolaze kroz dijelove unutar zgrade, izvršit će se brtljenje svih prolaza i prodora dovoljno dobro da se postigne otpornost na ulazak vlage. Odabrana će metoda brtljenja imati protupožarnu otpornost od 30 minuta.

5.4.6.1.7 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 provućenim kroz dvije fiksne rupe, svaka na jednom kraju kabla. Ukoliko krajevi kablova nisu vidljivi, oznaka će se vijcima pričvrstiti unutar ploča.

Tri faze kabla označit će se sa L1, L2 i L3 ili obojiti crveno, plavo i smeđe te će se iste oznake koristiti

Upravljački će se kablovi označiti individualno, na svakom kraju prstenom s istom brojčanom oznakom.

5.4.7 Uzemljenje

Općenito

Uzemljenje treba odgovarati zahtjevima posljednjih norma HRN EN 61140, HRN HD 60364, HRN EN 50164-2. 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 uzemljena, postavit će se stezaljke za uzemljenje.

Izvođač treba ishoditi sva potrebna odobrenja prije spoja na energetsku mrežu.

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.

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 zalemjeni.

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.

Spojevi

Zaštitni će vodići strujnih krugova (CPC) i spojni vodići 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.“.

Vodići uzemljenja i oni za spoj na uzemljenje, trebali bi, ukoliko je moguće, biti kontinuirani cijelom duljinom.

Površine će opreme na koju će se povezati uzemljenje biti očišćene od boje ili bilo kojih drugih neprovodljivih materijala te premazani vazelinom.

Svi će spojevi uzemljenja biti pričvršćeni koristeći konzervirane pritisnute kabelske stopice te nakon postavljanja premazani vazelinom kako bi se spriječio utjecaj atmosferilija.

Spojevi će biti pristupačni radi kontrole.

Kod podzemnog postavljanja kablova i CPC-a, spojevi CPC-a će biti izvršeni u nadzemnim linijskim kutijama.

Sustavi uzemljenja na uređajima s električno upravljenim 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 iznos diferencijalne struje ne prelazi 30 mA, a vrijeme isključenje iznosi 0.4 sekunde.

Vanjske metalne konstrukcije

Metalne konstrukcije smještene unutar 2,5 m od drugih metalnih konstrukcija koje se mogu nanelektrizirati, trebaju također biti spojene na sustav uzemljenja/CPC te imati pričvršćenu oznaku upozorenja.

5.4.8 Vanjska oprema

5.4.9 Utičnice

Uticnice smještene vani, u radionici ili industrijskim pogonima bit će usklađene sa CEE17, IEC 309, HRN EN 60309 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 zaštitnim uređajem diferencijalne struje s nazivnom diferencijalnom strujom 30mA
- (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.

5.4.10 Razvodne ploče

Elektroničke će se ploče dobavljati od specijaliziranih i autoriziranih dobavljača i biti će usklađene sa normama HRN EN 60439. Elementi od kojih su ploče sastavljene biti će prema najnovijim verzijama odgovarajućih normi (npr. razdjelnici sa osiguračima biti će prema normi HRN EN 60947, magnetno metrički prekidači prema HRN EN 60898, itd.). Držači se osigurača trebaju lako otkačiti 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 diferencijalne struje od 30 mA treba postaviti na svaki utikač ili na strujni krug za utikače.

5.4.11 Zaštita i završna obrada

Materijali i oprema unutar instalacije bit će propisno zaštićeni od korozije. Osim kod opreme s jedinstvenim svojstvima gdje pocinčavanje ne bi odgovaralo, metalne dijelove treba zaštiti vrućim pocinčavanjem. Svaku štetu na zaštiti treba sanirati. Vijci, matice i ostala spojna sredstva bit će proizvedeni od nehrđajućeg materijala ili propisno zaštićeni protiv korozije.

5.4.12 Tvornički izrađeni sklopovi (FBA) za nisko naponske razvodne kutije, kontrolne centre motora i upravljačke ploče

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 i HRN EN 60439. 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.

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. Završna će boja ploča biti prema standardu proizvođača.

Treba postaviti čvrste pregrade kako bi se odvojilo opterećenje svakog odjeljka od sabirničke komore te spriječilo 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 %.

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 pojavitи 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.

Elektroenergetski vodovi će biti iste konstrukcije i iste razine zaštite kao i glavne sabirnice.

Spojevi do i iz sabirnica će biti ili potpuno izolirani ili s odgovarajućim ekranima te svaki poklopac ekrana sabirnice i spoja treba označiti oznakom upozorenja.

Treba osigurati jednostavan pristup sabirnicama radi naknadnog spajanja.

Vrijednost, potporanj i veze glavnih spojeva sabirnice i glavnog strujnog kruga bit će projektirane za rad da izdrže isto kratkotrajno opterećenje kao i sabirnica.

Odjeljci će sabirnica biti takvi da rade u okruženju bez prisilne ventilacije.

Strujni mjerni transformatori će biti šipkastog tipa, preciznosti prema HRN EN 60044 i postavljeni na izlazu kod kablova od ACB ili MCCB.

Grijači i rashladni ventilatori

Svaki će FBA odjeljak pune visine imati protukondenzacijski grijač upravljan 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.

Izključujući 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.

5.4.13 Unutarnje označenje ploča

Unutarnje označenje ploča biti preko kablova izoliranim PVC-om, uskladenim sa HRN HD 603.

Kabovi će biti u sljedećim bojama:

- (a) Faze: crvena, plava, smeđa
- (b) Nula: svjetloplava
- (c) Kontrola: sivo-crna
- (d) Uzemljenje: zeleno-žuta.

Sukladno s dijagramima, kabovi će strujnih krugova biti numerički ili slovno označeni na oba kraja ukazujući spoj strujnog kruga. Prihvativi je označavanje kablova strojevima za direktno označavanje. Naljepnice nisu prihvativi.

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 označenje 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.

Završeci kablova

Kabovi će biti završeni na internim nosačima stezaljki koji trebaju osigurati prostor od minimalno 300 mm od kabovskih lukova te će biti odgovarajućih dimenzija kako bi osigurali da se svaki kabl može izvaditi bez micanja ostalih kablova.

Potrebno je osigurati minimalno 150 mm prostora ispod i iznad nosača stezaljki kako bi se moglo pristupiti stezaljkama. Tamo gdje je potrebno, osigurat će se kabelska staza za pričvršćenje kablova.

Kontrolno označenje 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. Kabovi 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.

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 kabelske 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.

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^2 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.

Izolacija

5.4.13.1.1 Opći zahtjevi

Ukoliko nije drugačije navedeno, sredstva za izolaciju sastoje se od zrakonepropusnih prekidača ili MCCB smještenih u metalna kućišta.

Poklopac će kućišta biti takav da onemogući otvaranje kada je prekidač zatvoren odnosno da ne bude moguće zaklopiti prekidač ukoliko poklopac nije dobro zatvoren.

Treba osigurati indikator pozicije prekidača (npr. ON ili OFF). Indikator će biti jasno vidljiv s normalne upravljačke pozicije. Prekidači će osigurati 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.

5.4.13.1.2 *Prekidači*

Prekidači će biti u skladu s svim trenutno važećim normama koje su na snazi i trebaju moći izdržati i sigurno isključiti struju kvara za koju su predviđeni. Proračun struje kvara dužan je načiniti izvođač i u skladu s tim proračunom odabratи prekidače na način da se zadovolje sve norme i preporuke struke koje su relevantne za izbor prekidača.

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 prepaponskim termičkim okidačem koji predstavlja obrnuto svojstvo struja-vrijeme i podesivim elektromagnetskim uređajem za razdvajanje. Kompaktni prekidači u lijevanom kućištu MCCB uključivat će barem sljedeća svojstva:

- (a) mehaničko i električno blokiranje
- (b) mehanički pokazatelj otvoreno, zatvoreno i status okidača
- (c) učvršćenim mehanizmom
- (d) barem jedan pomoćni beznaponski kontakt, povezan s izlaznom stezaljkom za daljinsku indikaciju
- (e) jezgra vodič 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.

5.4.13.1.3 *Sklopke osigurača*

Razdjelnici i razdjelnici s osiguračima, bit će u skladu s posljednjim verzijama normi HRN EN 60947 i HRN EN 60129 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.

Ulagano napajanje i sabirnice, postavljeni za struju jakosti 800 A i više, bit će opremljeni sa odgovarajućim tropolnim 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 dolazit će iz PLC-a.

Prekidači će biti opremljeni pomoćnim kontaktima povezanim sa sabirnom sekcijom za indikaciju statusa.

Zahtjevi za mjerjenje ulaznog napajanja

Svako ulazno napajanje u razvodni elektroormar mora imati kontrolu napona u sve tri faze. Uređaj treba imati pomoćni kontakt koji će biti spojen na PLC. Osim uređaja potrebno je imati voltmetarsku preklopku s odabirom pregleda prisutnosti napona na instrumentu koji se nalazi na vratima elektroormara.

5.4.14 *Osigurači*

Razvodne ploče i ploče s osiguračima bit će opremljene sa nosačima osigurača pripremljenim za prihvata HRC tipa osigurača prema normi HRN EN 60947.

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.

5.4.15 Programabilni logički kontroleri – PLC

Programabilni logički kontroleri će se kompletirati s ulazno/izlaznim modulima, komunikacijom s drugim PLC-ovima ili nekim drugim uređajima.

Svaka će RAM memorija ili kontroler ili PLC u cijelosti biti opremljena sigurnosnom baterijom (izvorom napajanja koji služi isključivo u svrhu čuvanja podataka u memoriji PLC-a) kako bi se osigurala 24-satna sigurnost u slučaju prekida napajanja. Ukoliko se koristi baterija, biti će osigurana indikacija da je baterija prazna i taj signal će biti prikazan na adekvatan način da bude jasno uočljivo operatorima ili službi održavanja.

Ukoliko se predloži neka druga tehnologija čuvanja podataka u memoriji PLC-a za vrijeme nestanka napajanja ona mora biti jednakovrijedna ili bolja od tehnologije s sigurnosnom baterijom.

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 će pokazivati detalje svakog I/O te će biti trajno učvršćena na uređaj ili vrata ploče. Shema će biti vidljiva i izvan ploče.

Izvođač će osigurati minimalno 50% slobodnih ulaza na 1 modulu od svih postavljenih u pripadajućem PLC-u.

Izvođač će 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.

Programabilni kontroler će se koristiti za upravljanje samo u automatskom modu. Ručni krugovi i zaštitni priključci će biti čvrsto povezani kako bi se osiguralo ograničeno funkciranje ukoliko dođe do kvara PLC-a.

Reset se mora moći izvršiti jednom tipkom koja će se nalaziti ili na PLC-u ili pored njega. Reset tipka mora biti jasno označena.

5.4.16 Kvar napajanja, automatsko ponovno pokretanje

Upravljački će krugovi biti tako podešeni da će se, pri povratu napajanja nakon kvara, oprema pod automatskim upravljanjem i oprema pod ručnim upravljanjem, koja treba raditi neprekidno, automatski ponovno pokrenuti. Ponovno će pokretanje pogona biti u fazama kako zahtjev za strujom ne bi nadmašio trenutno dostupne kapacitete.

5.4.17 Zaštita od groma

Zaštitu od groma treba primijeniti na upravljačkoj opremi i instrumentima gdje bi se krugovi i komponente mogle oštetiti prilikom električnog udara unutar signalnog ili naponskog kruga.

Jedinica će za zaštitu od groma biti ugrađena izvan glavnih ploča osim ako se ne omogući zaseban odjeljak koji sadržava odvojenu sabirnicu uzemljenja koja je spojena na odvojeno uzemljenje za zaštitu od groma.

5.4.18 Indikacijski instrumenti

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

5.4.19 Oznake

Sve će se oznake previdjeti od troslojne folije ili sličnog materijala, bijele boje s crnim slovima i brojevima. Oznake će biti pričvršćene kадмијским 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.

5.4.20 Stop – isključi / izolacija

Tipka stop – isključi ili prekidač greška/preopterećenje će biti u sklopu svakog elektromotora za izolaciju. Stop-prekidač treba moći prekinuti preopterećenje i zatvoriti strujni krug kod nastanka greške.

Treba osigurati oznaku upozorenja da se oprema može pokrenuti automatski.

5.5 Opće tehničke specifikacije za radove na implementaciji mjerne opreme, automatizacije i NUS-a

5.5.1 Automatizacija i NUS

U ovom poglavlju dani su tehnički uvjeti vezani za mjeru opremu, automatizaciju i NUS neophodni za normalan rad Postrojenja. Zahtjevi dani ovim poglavljem shvatiti će se kao minimalni tehnički uvjeti.

NUS će biti integriran u postojeći sustav (ako postoji) ili će funkcionirati neovisno o istom.

5.5.2 Svrha opreme

Ukupni NUS je podređen automatskoj koncepciji upravljanja procesom, daljinsko praćenje i komunikacija osigurani internetskom i/ili GSM vezom do jednog ili više odgovornih čimbenika koji nisu nužno u krugu UPOV-a. Ovlaštena osoba za daljinsko upravljanje, izvan kruga UPOV-a, mora biti u mogućnosti učiniti "on line" promjene uporabom daljinskih komandi, kako bi ispravila štetu ili učinila procesne manevre neophodne za funkcioniranje pod pravilnim uvjetima automatskog procesa.

Svrha je opreme prikupljanje podataka, kontrola i nadzor procesa koji će se razviti u predviđenim instalacijama.

Opskrba električnom energijom, kablovi

Lokalni programibilni kontroleri bit će napajani iz odvojenog izvora energije. U slučaju pada sustava opskrbe električnom energijom lokalni programibilni kontroleri i komunikacijski sustav bit će opskrbljeni energijom putem neprekidnog izvora napajanja (NIN).

Automatski će sustav biti opremljen svim elektroenergetskim i signalnim kablovima. Signalni će kablovi biti provjereni parovima odvojenih vodičkih ili optičkih kablova.

5.5.3 Mjerni instrumenti, kontrola i automatizacija

Kratice

Sljedeće kratice koriste se u ovom dokumentu i imaju sljedeće značenje:

Kratica	Značenje
A	Amper
AC	Izmjenična struja
CD	Kompaktni disk
CPU	Centralna Procesorska jedinica
DC	Istosmjerna struja
DO	Otopljeni kisik
EEPROM	Električno izbrisiva programabilna memorija samo za čitanje

Kratica	Značenje
VN	Visoki napon
Hz	Hertz
ICA	Instrumentacija, kontrola i automatizacija
IP	Stupanj zaštite
LED	Svijetleća dioda
NN	Niski napon
mA	Miliampjer
MB	Megabajt
MCC	Centar za kontrolu motora
mg/l	Miligramma u litri
MLSS	Suspendirana tvar u miješanoj tekućini
mV	Milivolt
P&ID	Procesni i instrumentacijski dijagram
PH	Potencijalni vodik
PC	Osobno računalo
PLC	Programabilni logički kontroler
RFI	Radiofrekvencijsko sučelje
ROM	Memorija samo za čitanje
SCADA/NUS	Nadzorno-upravljački sustav
UPS	Neprekidni izvor napajanja (NIN)
VDU	Vizualna jedinica
V	Volt

5.5.4 Hardver dispečerskog sustava

Općenito

Oprema će ispunjavati uvjete visokog standarda, bit će posljednje tehnološke generacije, imat će mogućnost nadogradnje novih komponenti.

Gdje je to moguće, oprema će raditi neovisno, iskazujući fleksibilnost otvorenog NUS-a kako bi se omogućilo opremi drugih proizvođača (na primjer dodatnih PLC-a) da budu dodani ili promijenjeni.

Općenito o dostupnosti sustava

Od strateške je važnosti za NUS prepostavka visokog stupnja pouzdanosti. Navedeno zahtijeva da je sustav funkcionalan najmanje 99,9% svake kalendarske godine.

Sinkronizacija baza podataka, koja slijedi nakon popravka sustava, bit će automatska i neće zahtijevati dodatnu intervenciju operatera.

Neprekidni izvor napajanja (NIN)

Udaljeni sustav preuzimanja podataka bit će opremljen neprekidnim izvorom napajanja sposobnim održavati cijelokupnu opremu glavnog računala (jedinice centralnog procesora, diskove, komunikacijske procesore i slično), operacijske konzole i alarm printer u razdoblju ne manjem od 60 minuta. NIN će biti u mogućnosti isporučiti 50% veću snagu od tražene bez potrebe za dodatnom nadogradnjom.

Komunikacijska oprema

Dispečerova oprema bit će isporučena sa svom komunikacijskom opremom potrebno za podršku:

- (a) operativnim radnim stanicama
- (b) svim uređajima za tiskar
- (c) komunikacijskoj mreži sa svim PLC-ima Postrojenja.

Pohrana podataka

Svako glavno računalo dispečera bit će opremljeno sljedećim mogućnostima pohrane:

- (a) radnom memorijom - kako bi bilo u mogućnosti pohranjivati podatke baze podataka u stvarnom vremenu,
- (b) čvrstim diskovima - za pohranu konfiguracije sustava, simulacije i pohranu povijesnih baza podataka u razdoblju od 1 godine sa zapisom od 5 minuta za svaki traženi podatak.

Operativna radna mjesta

Operativna radna mjesta (2), smještena su u upravljačkom centru UPOV-a, bit će glavna sučelja mehanizma, a uključivat će dva osobna računala.

Svako radno mjesto bit će opremljeno standardnom alfanumeričkom tipkovnicom opremljenom numeričkim i posebnim operacijskim tipkama te mišem.

Prijenos podataka

NUS će biti u stanju obraditi podatke koje je primio od operativnih dijelova UPOV-a (na primjer minimalne, maksimalne i srednje dnevne vrijednosti) te ih uputiti na procesiranje programima unutar sustava (primjerice: Excel).

5.5.5 Dijelovi sustava daljinskog upravljanja

Općenito

Izvođač će opremiti sustav naprednim softverom koji će biti u mogućnosti osigurati funkcionalnost bez većih intervencija operatera.

Pristup unutar sustava

Korisnici daljinskog sustava upravljanja dobit će individualne lozinke, omogućujući svakom korisniku odgovarajuću razinu pristupa sukladno njegovim zadatcima, obvezama, opsegu znanja i interesu.

Identificirane su tri opće kategorije pristupa : pristup informacijama, pristup informacijama i kontrola, pristup informacijama i upravljanje sustavima.

Pristup informacijama bit će dostupan za sve korisnike sustava. Pristup informacijama i kontrola bit će ograničeni samo na osoblje sa znanjem i odgovornošću za preuzimanje kontrole nad akcijama, a pristup sustavu za upravljanje bit će dostupan samo za osoblje ovlastima za donošenje odluka.

Grafikoni u boji

Sljedeće kategorije izloženosti bit će dostupne u svim bojama grafičkih terminala:

- (a) simulacijski dijagrami
- (b) stranice "pomoći"
- (c) dijagrami
- (d) horizontalnim grafovi
- (e) liste alarma i događaja koji su se dogodili i
- (f) konfiguracija sustava.

Prikaz procesnih varijabli

Varijablama se može smatrati digitalne, analogne ili zbirne parametre. Digitalne varijable mogu biti stanja sustava (upaljeno/ugašeno), alarm i bit će prikazane sa:

- promjenom teksta
- promjenom boje simbola
- promjenom oblika simbola
- treptanjem simbola ili teksta i
- zvučnim alarmom.

Bit će moguće povezati više od jedne digitalne točke sa simbolom tako da više od dvije boje/oblika mogu imati operativna značenja. Na primjer, pumpa može biti prikazana u četiri boje koje ukazuju na njen rad/prekid/greška/van funkcije.

Dodatno će biti moguće povezati bilo koji broj simbola u različitim simulacijama s određenom digitalnom točkom.

Analogne i sumarne vrijednosti bit će prikazane:

- numeričkim vrijednostima
- horizontalnim grafovima;
- dijagramom
- zvučnim alarmom.

Bit će moguće dati sva tri navedena tipa indikatora u simulacijskim dijagramima. Promjene boja koristit će se u svrhu davanja dodatnih informacija o pojedinoj točki (na primjer, ako su granice alarma prekoračene).

Prikaz stanja

Koristeći prethodno navedeno simulacijski dijagrami prikazivat će sljedeća svojstva analognih, digitalnih i zbirnih parametara na pojedinim pozicijama kontrole:

Stanje	Tip točke
Stanje uključeno/isključeno	Digitalna stanja
Alarm/normalno	Digitalni alarm
Prvi stupanj uzbunjivanja (nisko, visoko)	Digitalna stanja / zvučni alarm
Komunikacijske greške	Digitalni alarm

Stvaranje prikaza

Potrebno je osigurati mogućnost definiranja simbola te njihove baze, a koje će biti moguće koristiti u bilo kojoj orijentaciji, veličini i boji (na primjer, dio dijagrama koji se onda naknadno može koristiti višekratno). Potrebno je osigurati mogućnost daljinskog informiranja unutar cijelog sustava mjerena, u svakom simulacijskom dijagramu.

Stranice pomoći

Stranice će pomoći biti dostupne kao potpora operatorima unutar sustava, u upravljanju primljenim stanjima alarma. Ove će stranice biti sročene od strane ljudi zaduženih za upravljanje Postrojenjem i sadržavat će informacije o osoblju koje treba obavijestiti u slučaju alarma.

Stranice pomoći mogu biti izrađene kao zasebne stranice kojima se može pristupiti unutar simulacije ili kao zasebni prozor u okviru simulacije.

Dijagrami

Grafičke su prezentacije povijesnih podataka zahtijevane s mogućnošću definiranja vremenske baze i raspona kako bi se istodobno mogla prikazati četiri pokazatelja uporabom različitih boja.

Sustav će biti jednostavan za uporabu, sa svojstvima otklanjanja pogreške te sa što manje naredbi koje je potrebno dati sustavu kako bi se dobila bilo koja shema.

Zahtijevana svojstva su:

- unaprijed definirane prezentacije s mogućnošću trenutne orijentacije
- mogućnost usporedbe dijagrama iz različitih vremenskih razdoblja (na primjer, trenutni protoci uspoređeni s jučerašnjim)
- zapisivanje trenutne vrijednosti dijagrama u danom trenutku
- mogućnost pomicanja skale vremena unaprijed i unazad na dijagramu
- mogućnost definiranja razmjera dijagrama
- orientacija dijagrama kroz distribuciju odabranih varijabli
- mogućnost ugradnje orientacijskog dijagrama kao budućeg u simulacijskom dijagramu
- grafički izlazi za analogne i digitalne signale (stvarne i obrađene) (digitalni signali davati će dijagrame uglatog oblika ukazujući na primjer stanje rada crpke)
- podjela i klasificiranje nije automatsko i
- sposobnost prikazivanja informacija za različite situacije unutar istog prikaza.

Popis alarma i događaja koji su se dogodili

Svi alarmi i promjene situacija (na primjer, digitalni događaji) unutar sustava automatski će se zapisivati na disk. Osigurat će se mogućnost povrata tih informacija na ekran preko odabranog programa. Ovaj će program sortirati i prezentirati informacije najmanje temeljem sljedećih kriterija:

- (a) procesni obuhvat
- (b) tip situacije
- (c) vrsta situacije
- (d) vremensko razdoblje
- (e) identifikacijski brojevi situacija
- (f) stanje signala (uključeno/isključeno)
- (g) stanje alarma (obrisan, prihvaćen i ne prihvaćen) i zahtijevani alarm i stanje u slučaju akcidenta.

Bilo koji od odabranih nepoznatih parametara neće se odnositi na "sve".

Konfiguracija sustava

Odgovarajuća će prezentacija informacija biti osigurana kako bi dala sve organizacijske značajke daljinskog sustava mjerjenja. Ove će prezentacije biti pažljivo povezane s organizacijskim značajkama NUS-a.

Pokretanje/Zaustavljanje

Svaki će korisnik NUS-a imati mogućnost spajanja putem terminala u sustav kada želi djelovati unutar njega. Sustav će dozvoliti spajanje temeljem pristupnih prava korisnika te će na taj terminal slati određene informacije.

5.5.6 Upravljanje alarmima

Općenito

Digitalni čvorovi unutar sustava daljinskog prikupljanja podataka moraju biti u mogućnosti funkcioništati u dva operativna režima, režima stanja (uključeno/isključeno) te režimu alarmnih točki (normalna funkcija/greška).

Analogni će čvorovi biti programirani s dva stupnja alarma u visokom području (visoko i više-visoko) i dva stupnja u niskom području (nisko i niže nisko). Analoge će vrijednosti rasti (ili padati) do prvog područja što će rezultirati uključivanjem prvog stupnja alarma. Ako nakon toga vrijednosti nastave rasti (ili padati), doći će do višeg-visokog (ili nižeg-niskog) stupnja što će rezultirati uključenjem drugog stupnja alarma.

Prioriteti alarma

Kako bi se indicirao stupanj važnosti alarma, svaka alarmna situacija unutar sustava daljinskog prikupljanja podataka imat će pripadajući prioritetni stupanj. Svaki će digitalni čvor imati jedan alarmni prioritet, dok će analogni čvor imati tri. Ovakva postavka dozvoljava određivanje relativnog prioriteta obzirom na prvi i drugi stupanj alarma (visoki i viši-visoki ili niski i niži-niski). Prioritet alarma koristi se obzirom na područje interesa odnosno kada i gdje se oglasio alarm. Prioriteti će se alarma mijenjati po potrebi obzirom na vrijeme i datum.

Obavijesti o alarmu

Obavijesti o alarmu dojavljivati će se operateru na radnoj stanici vizualnim i zvučnim signalom. Alarmi s višim stupnjem prioriteta bit će signalizirani prije alarma s nižim stupnjem prioriteta.

Selektiranje alarma

NUS će imat definirani "radni set" koji će biti primjenjiv na pojedine čvorove sustava kako bi se sprječilo nepotrebno alarmiranje. Oni će tipično uključivati:

- (a) analogni - nemjerljivo područje (dead band)
- (b) odgode prije inicijalnog alarma

- (c) minimalni interval do ponavljanja alarma
- (d) logička blokada novog alarma ako su drugi parametri unutar trenutnih važećih vrijednosti sa PLC-a
- (e) digitalni - odgode prije inicijalnog alarma
- (f) minimalni interval do ponavljanja alarma i
- (g) logička blokada novog alarma ako su drugi parametri uredni.

Operatori moraju imati mogućnost otkazivanja alarma manualno. Svako otkazivanje obavezno se zapisuje u listu događaja.

Sekundarni alarmi

Logički, kombinacije ili sekvensijalni paketi poslani unutar NUS-a mogu biti kombinirani kako bi se inicirali sekundarni alarmi. Paketi mogu biti kombinacije analognih i digitalnih signala dobiveni za razne situacije (na primjer, pumpa može raditi unutar crpne stanice, no ulazni dotok je nula što bi rezultiralo potencijalnim kvarom crpke).

5.5.7 Povijesne informacije

PLC-i

PLC-i trebaju bilježiti vrijednosti logičkih parametara u unaprijed definiranim intervalima kako bi se spriječio gubitak informacija. Normalno informacije bi trebalo bilježiti u 15 minutnim intervalima, ali bi intervali trebali biti programibilni od strane korisnika za vremenske intervale od 1 minute do 24 sata.

Glavna stanica

Kompletiranje neprocesuiranih radnih informacija trebalo bi osigurati kroz dugoročnu pohranu u arhivi analognih vrijednosti: maksimalne/minimalne/srednje, vrijeme rada, vrijeme rada crpki i slično. Vrijednosti koje je potrebno arhivirati bit će dane posebnim uvjetima za NUS.

Kontrole

5.5.7.1.1 Ručna kontrola

Potrebno je osigurati mogućnost daljinske kontrole rada (na primjer uključenje/isključenje crpke) s bilo kojeg operaterovog terminala. Pristup pojedinim kontrolama ograničeno je primjenom dozvola i odgovarajućih lozinki danih operaterima.

Izdavanje će kontrolnih naredbi imati prioritet nakon procjene alarma.

Zahtijevana je dobra organizacija, provjera i provedba sustava.

5.5.7.1.2 Automatska kontrola

Mogućnosti će automatske kontrole biti dostupne unutar NUS-a i podijeljene u dvije kategorije.

Shema kada je tip kontrole zasnovan na radnom modelu (na primjer, nivo u spremniku) učitava se u PLC kako bi se model koristio kao lokalni sustav kontrole. Ako je to potrebno, novi kontrolni profil može se učitavati svakoga dana ili tjedna.

Zapisivanje stanja sustava

Zapis sa svim važnim informacijama unesenim u sustav (kao zapis alarma kontrolne akcije načinjene u sustavu) čuvat će se odvojeno na disku unutar sustava bilježenja bez mogućnosti intervencije od strane operatera. Zapis će uključivati: sat i dan, akciju i operatera.

Ovakav će zapis biti moguće povratiti iz sustava koristeći određenu sličnu rutinu i riješen onom specifičnom za normalno funkcioniranje.

Generiranje izvješća

Daljinski sustav prikupljanja podataka mora biti sposoban generirati individualna i opća izvješća. Izvješća bi trebala biti laka za izradu i čitanje kako bi bila relevantna.

Primjer uobičajenog izvješća kojeg bi izradio sustav je slijedeći:

- (a) spremnik je u funkciji: nivo (%)
- (b) aktivnost obrade: izlazni rezultati prethodnog dana
- (c) protoci: u čvorovima u kojima protoci moraju biti održavani na određenom stupnju kako bi se provela mjerenja i
- (d) alarmi koji su se dogodili tijekom noći.

Konfiguriranje baze podataka sustava daljinskog mjerenja

Daljinsko će prikupljanje i prijenos podataka biti ugrađeni u sigurnu bazu podataka koja će osiguravati rad i u slučaju nekih lokalnih alarma. Neće biti promjena u aktivnoj bazi podataka dok nisu u cijelosti završene, provjerene i autorizirane od strane operatera. Stroga procedura provjere bit će zahtijevana kako bi se spriječilo generiranje nepravilnih datoteka ili brisanje sistemskih datoteka.

Rad sustava omogućavat će:

- (a) identifikaciju i opis čvorova bez smisla
- (b) dodjeljivanje čvorova grupama/lokacijama
- (c) klasificiranje analognih vrijednosti u pojedinim jedinicama
- (d) definiranje granica/kategorija alarma
- (e) kontrolu/učestalost provjera
- (f) izradu Kontrolnog izvješća
- (g) spremanje kontrole i
- (h) MIS kontrolu (čak i ako se vrijednosti mogu proslijediti drugim sustavima).

Vrijeme reakcije sustava

Sustav isporučen prema ovom Ugovoru bit će sukladan sljedećim kriterijima:

Opis	Maksimalno vrijeme reakcije (u sekundama)
Od trenutka promjene stanja detektiranog na PLC-u	0,5
Od trenutka promjene stanja detektiranog od dispečera nakon ažuriranog stanja baze podataka NUS-a	0,5
Od ažurirane baze podataka NUS-a do ažuriranja liste alarma	0,5
Od ažurirane baze podataka NUS-a do ažuriranja aktivne simulacije	0,5
Svi zahtjevi za prezentiranje simulacija, alarmnih lista i stanica pomoći	3
Svi zahtjevi za prezentiranje simulacija i lista događaja od trenutka slanja zahtjeva operatera	10

Vrijeme zadržavanja slike na ekranu nakon posljednje komande operatera

30

5.5.8 PLC oprema

Općenito

Svaki PLC mora raditi neovisno o drugome PLC-u. U svakom PLC-u će se nalaziti pripadajući algoritam rada za dani uređaj. Svi PLC-i će biti međusobno povezani komunikacijskim protokolom i svi će biti povezani s SCADA-om.

Svi PLC-ovi u postrojenju moraju biti od istog proizvođača. Svaki postavljeni PLC mora imati mogućnost nadogradnje pripadajućih dodatnih modula.

Digitalni će ulazi na modulima u PLC koristiti napon 24 VDC napona kao stanje „1“ (uređaj radi). Digitalni izlazi će biti reljefni za napon 230 VAC, dok analogni moduli moraju posjedovati strujnu petlju od 4-20 mA ili naponsku petlju od 0-10 V DC.

Napajanje PLC-a treba izvesti pomoću UPS-a.

Općenito, sva isporučena PLC oprema mora podržavati sve funkcionalnosti i zahtjeve koji su stavljeni od strane tehnološkog zahtjeva na proces. Ne smije se dogoditi da neka od karakteristika koju posjeduje PLC oprema bude ograničavajući faktor u normalnom radu pogona.

Zahtjevi za izvor napajanja

Oprema će biti projektirana da radi na jednom od sljedećih izvora napajanja:

- izvor električne energije za napajanje sustava PLC-a imat će napon 230 V i frekvenciju 50 Hz.
Radni napon PLC sustava bit će moguće odabrati od strane korisnika
- pomoćni izvor je neprekidni izvor napajanja (NIN/UPS).

Zahtjevi za digitalne ulaze

Dvije kategorije ulaza su prihvatljive:

- digitalni ulaz 24V DC i
- digitalni ulaz 230V AC.

Kombiniranje ulaznih portova od 230 V i 24 V u bilo kojem slučaju neće biti prihvaćeno.

Ako uvjeti kontakta traju najmanje 25 milisekundi, kontaktno polje ulaza bit će preusmjeren.

Zahtjevi za digitalne izlaze

Svaki će izlaz bit će galvanski odvojen od drugih izlaza ostatka strujnog kruga i uzemljenja. Imat će otpor izolacije u odnosu na ostatak strujnog kruga minimalno 2 mega om prilikom testiranja s 500 V izolacijskim testerom .

Funkcionalnost će sustava biti očuvana kada je svaki izlazni terminal uzemljen.

Zahtjevi za analogne ulaze

Ulagana struja je od 4-20 mA; kontinuirano, linearno podržava maksimalnu ravnotežu od 250 ohm impedancijskog opterećenja ulaza. Analogno/digitalna pretvorba mora imati minimalnu rezoluciju od 8 bitova, linearno klase točnosti 1%.

Zahtjevi za analogne izlaze

Analogni izlazi trebaju imati strujni raspon od 4 do 20 mA s linearnim povećanjem izlaznog signala za mjerljivu veličinu povećanja.

Komunikacijski portovi

Komunikacijski portovi traženi su kada je uporaba PLC-a specificirana kao dio ukupnog mrežnog sustava. Na zahtjev će se osigurati komunikacija između PLC uređaja unutar sustava bazirano na PC arhitekturi.

Protokoli

Zahtijevano je osiguranje komunikacije te će se specificirati svi protokoli neophodni za ove aktivnosti.

Brzi mjerač impulsa

Ulagni će modul prihvataći ulazne naponske signale sljedećih naponskih razina: 5, 12 ili 24 V maksimalne frekvencije 50 kHz. Bidirekcijski, 16 ili 32 bitno kodirani.

5.5.9 Komunikacije

Općenito

Izvođač će isporučiti, postaviti i pustiti u rad kompletну komunikacijsku opremu. Jedna komunikacijska mreža će povezivati sve PLC-e, druga će biti za povezivanje lokalnih računala i treća za povezivanje mjerne opreme. Za povezivanje između objekata komunikacijska mreža mora koristiti DTK zdence, a kabeli moraju prolaziti kroz proturne cijevi minimalno promjera DN50.

Veza s Naručiteljem

Naručitelj će biti odgovoran za proces ishođenja potrebnih dozvola zahtijevanih sukladno hrvatskim zakonima (npr. koncesija za frekvenciju za radijsku komunikaciju), a sukladno projektu koji će isporučiti Izvođač.

Izvođač će isporučiti sve detalje proračuna, mogućnosti i specifikaciju opreme, certifikate o sukladnosti opreme te ispunjene aplikacijske obrasce kako je to potrebno Naručitelju.

Ponuditelj će u ponudi dozvoliti sve tražene testove kako bi dokazao kompatibilnost ponuđene opreme sa standardima nacionalne agencije za izdavanje komunikacijskih dozvola.

Prijenos i protokoli

Izvođač će koristiti standardne industrijski provjerene protokole za komunikaciju unutar sustava upravljanja koji je predviđen ovim projektom. Protokoli moraju biti otvorenog tipa i kompatibilni s postojećim rješenjima. Izvođač će, prilikom izrade projektne dokumentacije, isporučiti detalje protokola koje namjerava koristiti.

Komunikacijska oprema

Sva komunikacijska oprema korištena u komunikacijskom sustavu imat će visok stupanj sigurnosti i odgovarat će s najnovijim izdanjima nacionalnih i međunarodnih normi na snazi.

Gromobranska instalacija

Izvođač će isporučiti zaštitne uređaje za zaštitu od groma i prenapona za sve uređaje u komunikacijskom krugu.

Postavke baze podataka NUS-a

Ove postavke definirat će naredbe baze podataka sustava daljinskog upravljanja:

- (a) lozinke i stupnjeve pristupa održavanja
- (b) modifikacije parametara PLC-a
- (c) održavanje komunikacijskih parametara PLC-a
- (d) granice uključivanja alarma
- (e) zapisivanje povijesnih podatka i karakteristika.

5.5.10 Dokumentacija za održavanje

Općenito

Dokumentacija će biti sačinjena na jasan i precizan način te će pružiti neophodne podatke za rad i održavanje sustava. Dokumentacija će biti izrađena i predana na odobrenje Inženjeru.

Ukupna će dokumentacija biti kopirana i isporučena na elektronskom mediju. Naručitelj će čuvati primjerke ovih dokumenata.

Svi će nacrti osim tekstualnih dokumenata biti u DWG ili DXF formatu ili nekom drugom obliku dogovorenom s Naručiteljem. Dokumentaciju će odobriti Inženjer i obuhvaćat će, ali neće biti ograničena na:

- (a) radne procedure cijelog sustava (6 primjeraka)
- (b) Izvođač će osigurati cijelokupne radne procedure s detaljima na koji će se način upravljati s NUS-om
- (c) načini ispitivanja NUS-a - popisi alarma, logika zapisivanja događaja i davanja uputa i slično
- (d) potvrda alarma prihvatanje/brisanje
- (e) kontrolne akcije (na primjer, pokretanje crpke, zatvaranje ventila)
- (f) kontrola programa/zadataka izvedenih od strane operatera
- (g) kontrola diskovnih arhiva od strane operatera
- (h) zadaci transfera datoteka - arhiviranje, ponovna uspostava
- (i) ukupnu dokumentaciju računalnog programskog paketa - algoritmi svih PLC-a i slike SCADA-e (6 primjeraka)
- (j) cijelokupna će specifikacija računalne aplikacije biti osigurana i sadržavat će specifikacije dizajna sustava, blok dijagrame, logičke dijagrame definicije programskog sustava, indeks programa, definiciju konstrukcije sustava informacije o sustavu i modulima sustava. Informacije neće biti dostupne trećoj osobi bez pisanih pristanka Naručitelja
- (k) upute o korištenju hardvera (2 primjerka)
- (l) Izvođač će osigurati dokumentaciju za cijelokupnu opremu isporučenu po ugovoru
- (m) PLC programsku dokumentaciju (1 primjerak) i
- (n) Izvođač će osigurati cijelokupnu dokumentaciju o PLC programiranju kako je isporučena od strane proizvođača PLC-a.

5.5.11 Isporuka i ugradnja

Namjena

Izvođač je odgovoran za sve troškove koji uključuju isporuku i ugradnju opreme.

Isporuka

Izvođač će osigurati ukupno osoblje i opremu kako bi isporučio, transportirao i instalirao opremu na njenu konačnu lokaciju.

Ugradnja

Izvođač je upozoren na potrebu za kontinuiranim radom, bez prekida, predviđenog NUS-a.

Izvođač će uvažiti da može biti razdoblja ili razloga kada se Izvođaču neće dozvoliti rad na sustavu ili dijelovima sustava ili PLC-a, u određenom razdoblju.

Troškove programiranja i puštanja u rad u cijelosti snosi Izvođač kao i moguće dorade programskog rješenja u periodu probnog rada.

5.5.12 Povrat podataka sustava

Izvođač će osigurati cijelokupnu rezervnu kopiju isporučene programske podrške na prikladnom elektronskom mediju i jednu koju će predati Naručitelju. Izvođač se obvezuje pod matrijalnom i krivičnom odgovornošću da će jednako tako čuvati cijelokupnu rezervnu kopiju programske podrške kroz cijeli životni vijek isporučene opreme te da će je dostaviti u bilo koje vrijeme naručitlju po upitu bez naknade.

5.5.13 Potrošni materijal

Izvođač će osigurati potrošni materijal za opremu NUS-a tijekom pokusnog rada, bez ograničenja na:

- (a) papir za pisače
- (b) spremnike s tintom/tonerom
- (c) medije za pohranu podataka
- (d) materijal za održavanje/čišćenje.

5.5.14 Rezerve i oprema za testiranje

Izvođač će osigurati popis preporučenih rezervi i testne opreme zahtijevane za NUS.

Kako bi se minimaliziralo održavanje spremnika Izvođač će razmotriti primjenu standardizacije.

5.6 Instrumentacija (AMC)

5.6.1 Općenito

Sva će mjerna oprema biti u skladu s važećim zakonima Hrvatske te normom BS 6739. Pri puštanju u rad i testiranju, instrumenti će biti prezentirani zajedno s uputama proizvodača. Oprema namijenjena korištenju u opasnim područjima bit će odabrana i ugrađena u skladu s relevantnim normama i procedurama.

Izvođač će biti siguran da su dobavljači opreme svjesni uvjeta u kojima će njihova oprema raditi, posebno u slučaju da postoje supstance s visokim stupnjem rizika (npr. klor).

Sva će oprema (AMC) biti ugrađena na lako dostupnim mjestima za rad, održavanje i kalibraciju. Uređaji će biti dostavljeni s dijelovima za učvršćivanje (konsole) posebno izrađenim za tu svrhu kako bi se osigurao prikladan pristup uređaju bez izlaganja radnika riziku.

Svi mjerni instrumenti i uređaji bi trebali biti ucrtani na preglednoj situaciji.

5.6.2 Mjerenje protoka

Općenito

Sva oprema za mjerenje protoka mora biti u skladu s:

- HRN EN ISO 6416
- HRN EN ISO 6817
- HRN EN ISO 4375
- HRN ISO 9826
- ISO/TR 9823.

Magnetski mjerači protoka

Magnetski mjerači protoka će raditi na principu elektromagnetske indukcije te će biti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN ISO 6817. Senzori će imati mjernu cijev od nehrđajućeg čelika i nevodljivu oblogu pogodnu za korištenje sa sirovom otpadnom vodom. Završni će spojevi biti prirubnice PN10 ili PN16. Mjerač će biti opremljen prstenom za uzemljenje koji je otporan na koroziju. Za protok između 10-100% opsega, preciznost će biti bolja ili jednaka +/- 1% maksimalne vrijednosti. Uređaji će posjedovati aktivne strujne izlazne petlje 4...20mA za tok od nule do maksimalnog iznosa ili priključak za korištenje odabranog protokola svih mjernih uređaja.

Ravni će dio cijevi uzvodno i nizvodno od mjerača protoka biti osigurani u skladu s zahtjevima mjerača, a kako bi se osigurali sigurni uvjeti mjerena protoka.

Za lokacije gdje će uklanjanje mjerača imati utjecaj na glavni tok, potrebno je osigurati obilazni tok s cijevima ukoliko je to potrebno.

Mjerači protoka u otvorenim kanalima

Izvođač će postaviti mjereno protoka u otvorenim kanalima pri čemu treba imati kao i kod prethodno spomenutih mjerača strujnu petlju ili isto odabrani protokol

Stvarne će lokacije senzora ovisiti o vrsti preljeva ili otvorenog kanala za koji se koristi. Lokacije će biti u skladu s HRN EN ISO 4375. Senzori će biti lako dostupni za održavanje i provjere preciznosti.

5.6.3 Mjerenje razine

Ultrazvučno mjereno razine

Mjerenje će biti bazirano na odnosu puta i vremena. Dizajn će kućišta zadovoljiti potrebe primjene i zahtijevanih karakteristika emitiranog i reflektiranog zvučnog snopa. Mjerni će uređaj biti montiran na vlastiti nosač koji će osigurati jednostavan pristup za održavanje.

Ukupna će preciznost svakog uređaja biti unutar 1,5% na cijelome radnom opsegu.

Prekidač s plovkom

Prekidači će s plovkom biti korišteni za jednostavna mjerena visokih ili niskih nivoa i za zaštitu crpki od rada na suho. Kabel će završavati u lokalnoj razvodnoj kutiji i biti dosta duljine.

Ugradnja prekidača s plovkom će biti u skladu sa slijedećim:

- (a) prekidači s plovkom za mjereno razine biti će postavljeni vertikalno u tekućinu
- (b) koristit će se plovci izrađeni od polipropilena otpornog na udarce
- (c) opterećen prekidač s plovkom će se koristiti za primjenu kod niskih nivoa
- (d) olovni ili živini utezi neće biti dopušteni i
- (e) prekidač s plovkom za niske nivoje će biti instalirani zajedno s perforiranim cijevima za mjereno razine.

Perforirane cijevi za mjereno razine

Perforirane cijevi za mjereno razine će biti:

- (a) izrađene od PVC s minimalnim otvorima od 50 mm i
- (b) odgovarajuće pričvršćene duž cijele dužine, na dovoljno mjesta kako bi se izbjegla oštećenja u slučaju lošeg vremena, procesnih tokova, akcidentnih oštećenja ili vandalizma.

5.6.4 Otopljeni kisik

Sustav će za otopljeni kisik biti izведен koristeći sustav plovaka. Korištenje uronjenih sondi bez plovka biti će smatrano podobnjim samo u slučaju da je dokazano da plutajući komadi ne stvaraju problem na lokaciji. Oprema će biti ugrađena na takav način da će biti moguć jednostavan pristup za održavanje i kalibraciju. Pribor će za učvršćivanje biti dostavljen od strane proizvođača te će se koristiti gdje to bude potrebno, a što će učiniti uklanjanje opreme s ciljem održavanja i pozicioniranja lakšim.

Pretvarač signala biti će montiran u blizini senzora kako bi se mogla uzeti lokalna očitanja s ciljem kalibracije i procedura održavanja. Uzimajući u obzir da postoji generalni smjer toka u aeracijskoj liniji, potrebno je osigurati da senzor na plovku bude montiran tako da gleda nizvodno kako bi se omogućilo čišćenje. Pozicioniranje je senzora otopljenog kisika u aeracijskoj liniji vrlo važno za kontrolu procesa i detaljne analize biti će provedene prije postavljanja senzora.

Sustav će za otopljeni kisik biti u skladu s slijedećim:

- (a) posjedovati će strujnu petlju 4-20 mA ili komunikacijski protokol kao i ostala mjerna oprema
- (b) imat će mogućnost odabira raspona mjerena (0-2.5 ppm, 0-10 ppm, 0-200% zasićenja, itd)
- (c) preciznost će biti +/-1% ukupnog opsega
- (d) vršit će automatsku kompenzaciju uslijed razlike u temperaturi
- (e) IP65 zaštita
- (f) bit će ga moguće montirati u ormar, na prednju ploču te na zid i
- (g) sadržavat će lokalni zaslon s 4 digitalna mjesta.

5.6.5 Suspendirane tvari u miješanoj tekućini (MLSS)

Količina će suspendiranih tvari biti mjerena putem fiksirane sonde u definiranom opsegu. Sonda će raditi na ultrazvučnom principu. Struja će biti 4-20mA ili komunikacijski protokol signala pri čemu će signal biti proporcionalan gustoći tvari u definiranom opsegu. Alarmni prekidač na jako male i velike vrijednosti biti će osiguran. Lokalni će indikator biti ugrađen i postavljen od 0 do 100% za definirani opseg.

Oprema će biti dostavljena u kućištima koja će biti otporna na vremenske uvjete prema IP65 zaštiti. Lokalni će indikator biti vidljiv kroz prozirni prozorčić na kućištu.

5.6.6 Temperatura

Temperatura će biti mjerena putem PT100 senzorskih elemenata koji će biti priključeni putem jedinice za prilagodbu signala na jedinicu za primanje i odašiljanje signala.

Instrumenti će za mjerjenje temperature biti u skladu s slijedećim:

- (a) posjedovati će strujnu petlju 4-20 mA ili komunikacijski protokola kao i ostala mjerna oprema
- (b) imat će tvornički podešen raspon mjerena od 0 do 100°C
- (c) imat će preciznost od +/-0,5°C;
- (d) imat će podesivo mjerno područje unutar mjernog opsega. Ove točke će imati indikatorska svjetla na prednjoj ploči jedinice
- (e) nalazit će se u IP65 zaštićenom ormariću
- (f) bit će ga moguće montirati u kabinet, na prednju ploču te na zid i

(g) sadržavat će lokalni zaslon s 4 digitalna mjesta.

5.6.7 Mjerenje mutnoće

Mjerač mutnoće će biti robusne konstrukcije te će biti montiran na čvrste poinčane nosače. Zamućenost će biti mjerena na nefelometričkom principu (u skladu s HRN EN ISO 7027) te će sadržati jedinicu za obradu uzorka i za uklanjanje mjeđurića, ukoliko je to potrebno, kako bi se dobili pouzdani rezultati.

Izvođač će osigurati neophodne crpke za uzorke, ventile za smanjenje tlaka, izolacijske i kontrolne ventile za cijevi kroz koje će prolaziti uzorci od dolaznog ogranka kroz instrument do dogovorene točke krajnjeg ispusta. Sve visokotlačne konekcije unutar procesa, izolirajući ventili te ventili za smanjenje tlaka bit će od bronce. Cijevi će biti od plastike s bakrenim ovojnicanama. Cijevi za niski tlak i fazonski komadi će biti od PVC-a. Cijevi i konekcije će biti postavljene na nosače koji su dio ovog Ugovora.

Svaki će odašiljač signala imati lokalni zaslon (bilo analogni ili digitalni) s prikazom vrijednosti zamućenosti u NTU jedinicama te će imati strujne petlje 4-20mA ili komunikacijske protokole u skladu s ostalom mjernom opremom s ciljem povezivanja na PLC i NUS sustavima.

5.6.8 Uređaj za praćenje pokrovног mulja

Uređaj za praćenje pokrovног mulja će raditi na ultrazvučnom principu. Mjerači će biti montirani na vlastitim nosačima na mjestu koje je određeno tako da daje optimalne rezultate. Mjerači će biti dostavljeni s dovoljno dugim kablom kako bi se osiguralo mijenjanje položaja i podešavanje radne dubine senzora tijekom testiranja. Kalibracija ili ručno čišćenje mjernog osjetila bit će vršeno najmanje svakih 30 dana. Nije moguće korištenje sustava za samopročišćavanje ili automatskog sustava za čišćenje.

Sva će oprema biti smještena u vodonepropusnim ormarićima sa vratima na zaključavanje na šarkama i zaštitom IP65. Oprema ne smije smetati na stazama, ali mora biti lako dostupna zbog održavanja.

Svaki će uređaj za praćenje pokrovног mulja imati strujnu petlju 4-20mA ili komunikacijski protokol kao i ostalu mjerne opremu koja će slati podatke na daljinski zapisivač i PLC.

5.6.9 Mjerači tlaka i pH vrijednosti

Mjerači će tlaka biti u skladu sa normom HRN EN 837. Mjerači će pH vrijednosti biti u skladu s slijedećim minimalnim zahtjevima:

- (a) tip uređaja će biti potopni, umetni ili protočni
- (b) posjedovati će strujnu petlju 4-20 mA ili komunikacijski protokola kao i ostala merna oprema
- (c) imat će mjerne opseg 0-14 pH
- (d) vršit će automatsku kompenzaciju uslijed razlike u temperaturi
- (e) imat će preciznost +/-0,1 pH
- (f) imat će podesivo mjerne područje unutar mjernog opsega. Ove točke će imati indikatorska svjetla na prednjoj ploči jedinice
- (g) nalazit će se u IP65 zaštiti
- (h) bit će ga moguće montirati u kabinet, na prednju ploču te na zid i
- (i) sadržavat će lokalni zaslon s min. 4 digitalna mjesta.

5.6.10 Zaštita od groma

Izvođač će montirati sustav zaštite od gromova za sve vodove koji idu vanjskom stranom građevina ili na bilo koji drugi način mogu biti izloženi udaru groma.

5.6.11 Jedinice

Opis mjerena	Jedinica	Oznaka
Lužnatost	mg/litri	mg/l
Aluminij	mg/litri	mg/l
Amonijak	mg/litri	mg/l
BPK	mg/litri	mg/l
Preostali klor	mg/litri	mg/l
KPK	mg/litri	mg/l
Boja	Hazen	Hazen
Vodljivost	µS/cm	µS/cm
Koncentracija	mg/litri	mg/l
Jačina struje	Amper	Amp
Gustoća	kg/m ³	kg/m ³
Otopljeni kisik	Promila, % zasićenost	ppm, % sat
Udaljenost	Metri	m
Gustoća flokulacije	kg/m ³	kg/m ³
Protok	Megalitara/dnevno, litara/sekundi	ML/D, l/s
Tlak plina	bar	bar
Gubitak energije	metri	m
Vlažnost	%	%
Željezo	mg/litri	mg/l
Nivo	metri	m
MLSS	mg/litre	mg/l
Nitrati	mg/litre	mg/l
PH	pH jedinice	pH
Fosfati	mg/litri	mg/l
Potrošnja energije	kilovat/sat	kWh
Tlak	metre visine	m
Padaline	milimetar	mm
Redoks potencijal	volt	V
Gustoća mulja	kg/m ³	kg/m ³
Brzina – linearna	metri/sekundi	m/s
Brzina – kutna	okretaja u minuti	o/min, rpm
Doziranje sumpor dioksida	mg/litre	mg/l
Napon	volt	Volt
Temperatura	Stupnjeva celzija	°C
Zamućenost	Nefelometar jedinice zamućenosti	NTU
Intenzitet UV zračenja	%	%
Pozicija ventila	% otvoren	% otvoren
Težina	Kilograma, tona	kg, tona
Brzina vjetra	Metara/sekundi	m/s

5.7 Provjere radova Izvođača

5.7.1 Općenito

Ispitivanja radova moraju uključivati električna, mehanička i hidraulička ispitivanja u skladu s relevantnim normama, a osim toga, sva ispitivanja su odobrena od strane Inženjera kako bi se osiguralo da oprema koja se isporučuje ispunjava sve zahtjeve specifikacije. Za uređaje koji nisu obuhvaćeni ni jednom normom ili po specifikaciji, sa ispitivanjima se mora složiti Inženjer.

Izvođač je odgovoran za ispitivanja radova i za osiguranje sukladnosti sa specifikacijom, zadovoljavajućim radovima, stručnosti itd. Simulirana ispitivanja provode se prema potrebi.

Ispitivanja na Postrojenju provodit će se u prisutnosti Inženjera.

Postupak ispitivanja sastojat će se od logičnog rasporeda pojedinih koraka ispitivanja, te reakcijama zajedno s rezultatima ispitivanja /mjerenja. Na primjer:

Korak	Test	Reakcija	Rezultati	
			Prihvatljivi opseg	Stvarni rezultati
1	Rad EEPI putem primarnog uvođenja signala	Indikacije zastavicom & VFC zatvaranje	24A do 26A Manje od 10mS	25A/ 8mS

Prije nego se izvede testiranje u okviru pogona proizvođača, Izvođač će predati na komentiranje i odobrenje najmanje 28 dana prije dana testiranja predložene procedure testiranja i dokumentaciju vezanu za prihvaćanje testova tako da sve strane mogu biti uključene u konverzaciju u svezi metodologije koja će se primijeniti pri prezentiranju i testiranju Postrojenja.

Ako je potrebno osigurati simulirane kontrole kako bi se obavila testiranja na dijelovima od proizvođača, on će osigurati takve kontrole kao dio radova. Metode kontrole podlježe prethodnom odobrenju Inženjera.

Izvođač će dati Inženjeru 28 dana prije obavijest u pisanom obliku kada je oprema spremna za testiranje.

Bilo kakvi načini blokiranja u skladu s automatskim sustavima alarma i otkrivanja kvarova bit će provjereni. Ovo uključuje izazivanje raznih kvarova i uvjeta rada van mogućnosti sustava kako bi se osiguralo da su procesi blokiranja i otkrivanja kvarova propisno testirani. Slični će zahtjevi biti primjenjivi na provjeru statusnih signala.

Gore će navedeni testovi biti uspješno provedeni te će potrebna dokumentacija o testiranju biti predana Inženjeru, prije nego što Izvođaču bude dopušteno da dostavi i instalira sustav, što ni na koji način ne oslobađa Izvođača njegove odgovornosti od valjanog rada opreme kada bude instalirana na lokaciji.

5.7.2 Certifikati testiranja i dokumentacija

Tri kopije svih certifikata testiranja, zapisnika, grafova performansi, itd, u svezi izvedenih testova na radovima izvođača bit će poslane Inženjeru po završetku svakog testa.

5.7.3 Električna oprema

Preciznost mjerne opreme

Preciznost će instrumenata za mjerjenje navedenih parametara biti kako slijedi:

- (a) napon $\pm 1,5\%$;
- (b) radna snaga $\pm 1,5\%$;
- (c) jalova snaga $\pm 1,5\%$;
- (d) faktor snage $\pm 3\%$;
- (e) frekvencija $\pm 0,5\%$; i
- (f) brzina $\pm 1,5\%$.

Vrsta testova

Ukoliko su raspoloživi certifikati testiranja uređaja izdani od strane proizvođača identični onima koji su navedeni u ovim specifikacijama, onda se testovi pokriveni takvim certifikatima ne trebaju ponavljati. Gdje nisu definirane vrste certifikata testiranja, izvest će se odgovarajući testovi navedeni u relevantnim RH i EU normama za svaki prvi dio uređaja i za svaku veličinu u skladu s ovim specifikacijama.

Testovi - Generatori

Sljedeći testovi će biti izvedeni na generatorima proizvedenim u skladu s ovim specifikacijama:

Generator izmjenične struje će biti testirani na podnošenje struje kratkog spoja 2,5 veće od nazivne struje.

Mjerjenje otpornosti izolacije

Mjerjenje će biti izvedeno između zavojnica te između svake zavojnice i uzemljenja koristeći 1000V izolacijski tester.

Puno opterećenje

Potrebno je provesti sljedeća mjerena koja će se izvoditi pri punom opterećenju:

- (i) frekvencija
- (ii) napon i
- (iii) snaga.

Test temperature

Potrebno je testirati radni set pri punom opterećenju te uzimati odgovarajuća mjerena temperature u intervalima od 30 minuta.

Kada se očitanja temperature stabiliziraju u odnosu na ambijentalnu temperaturu tijekom 3 očitanja, ta očitanja će se koristiti za određivanje radnih karakteristika generatora pod uvjetima ambijentalne temperature.

Testovi prijelaznog opterećenja

Potrebno je izvršiti test pri 100% punog opterećenja iz hladnog pokretanja (temperatura je hladnog pokretanja definirana kao temperatura pri kojoj se uređaj održava zbog vlastitog integriranog sustava grijanja) u koracima od 25% do punog opterećenja.

Testiranja - razvodne i kontrolne ploče

Potrebno je predati certifikate Inženjeru s ciljem dokazivanja da su slične razvodne ili kontrolne ploče uspješno testirane na zahtjeve tipskih testova prema HRN EN 60439 ili zahtjeve normalnog tipskog testa prema IEC 60298, ovisno o primjenjivom radnom naponu, od strane Priznatog neovisnog tijela za testiranje. Slična će certifikacija biti osigurana u svezi prekidača na zahtjeve tipskih testova prema HRN EN 60947 ili HRN EN 62271 ovisno o primjenjivom radnom naponu.

Svaka razvodna i kontrolna ploča mora biti zasebno testirana van uređaja u skladu s HRN EN 60439 ili HRN EN 60298.

Primarni će se testovi uvođenja signala izvesti kako bi se osigurao pravilan rad zaštitnih uređaja na struju kratkog spoja pri postavkama njihovog punog radnog opsega.

Osnovna testiranja kontrolnih ploča

5.7.3.1.1 Popis testova za distribucijske ploče i komandne ploče motornih uređaja

Tvornički će testovi čititi biti izvedeni za distribucijske ploče i komandne ploče motornih uređaja u skladu s HRN EN 61439, uključujući slijedeće:

- na početku testiranja otpornosti izolacije (500 volti) između faza i uzemljenja
- test napona pri dvostruko većem naponu od nominalnog plus 1,000 volti tijekom perioda od 30 sekundi između faza, između faza i neutralnog voda te između faza i uzemljenja
- testovi uvođenja struje kratkog spoja kako bi se dokazala učinkovitost isključenja od strane zaštitnih releja i uređaja
- po završetku testiranja potrebno je ponoviti testove izolacije navedene na početku
- testovi potpune funkcionalnosti uređaja za automatsku promjenu načina napajanja ili sličnih uređaja
- testovi efikasnosti pogona s različitim brzinama u raznim uvjetima korištenja motornog pogona
- provjera polova za svaki strujni krug
- provjera rada svih mehaničkih i električnih spojeva
- provjera rada svakog nerastavljivog sustava, npr. za nerastavljive prekidače. Prekidači koji čine razvodne ili kontrolne ploče bit će predmet testova u skladu s HRN EN 60947 ili HRN EN 62271, ovisno o radnoj snazi
- provjera rada paljenja svakog prekidača te svih ostalih posebnih uređaja dostavljenih uz uređaj.

Instrumentacija i kontrola

Svaki programabilni logički kontroler (PLC), operativna sučelja i SCADA sustavi će biti testirani u tvornici, u korelaciji s odgovarajućim distribucijskim i komandnim pločama.

Gdje je to moguće, provesti testiranje cijelog sustava u tvornici, gdje će nedostajuće komponente biti simulirane.

Gdje je to dio radova, potrebno je poboljšati postojeći sustav kontrole i koristiti dijelove postojećih komponenti, te je potrebno testirati u tvornici poboljšani sustav, uključujući postojeće komponente. Testiranje će potvrditi da postojeće komponente nisu oštećene.

Funkcionalni će problemi programske aplikacije pripadajućeg algoritma praćenja i kontrole biti otklonjeni pri radu Postrojenja.

Izvest će se test reagiranja sustava programske kontrole na prekid napajanja kontrolnog sustava el. energijom.

Svaki će instrument praćenja kvalitete vode, nivoa toka, tlaka, težine i drugih sličnih parametara biti testiran i kalibriran u tvornici.

Transformatori električne energije

Svaki će transformator električne energije koji je nabavljen po ovom Ugovoru biti testiran u skladu s HRN EN 60076 i važećim normama i pravilnicima za ovo područje.

Ispitivanje zagrijavanja transformatora biti će provedeno od strane izvođača za svaki transformator osim tamo gdje su transformatori iste vrste i snage, u kom će se slučaju ispitivati samo jedan uređaj.

Potpuno ispitivanje biti će izvedeno na svoj dostavljenoj opremi. Ispitivanje će biti provedeno u skladu s važećim normama i propisima.

5.8 Završna ispitivanja

5.8.1 Općenito

Izvođač će biti odgovoran za sigurno i učinkovito postavljanje u rad cjelokupnog Postrojenja i opreme. Metode moraju biti usvojene uz suglasnost Inženjera, te će biti u skladu s propisima sigurnosti i dozvolama.

Prije obavljanja ispitivanja, Izvođač će dostaviti na razmatranje i odobrenje ne manje od 28 dana prije datuma ispita Dokumentaciju o postupcima ispitivanja i prihvaćanja ispitivanja, tako da sve stranke mogu biti u potpunosti upoznate sa svim metodama koje će se koristiti pri demonstraciji i dokazivanju rada opreme.

Izvođač će provoditi ispitivanja u odobrenim slijedom (na primjer ispitivanja na glavnem dolaznom Postrojenju bit će dovršena prije započetih testiranja na MCC-u i slično). Plan ispitivanja mora uključivati program za sve inspekcije/ ispitivanjima jasno definirajući kritične točke.

Nakon uspješno testiranog probnog puštanja u rad i puštanja u pogon u cijelosti Izvođač će započeti s pokušnim radom.

5.8.2 Elektro ispitivanje

Općenito

Svi novi električni uređaji podliježu na licu mjesta ispitivanjima u skladu s IEC 60364 te prema preporukama proizvođača.

Izvođač na završetku svakog dijela radova provodi ispitivanje u skladu s IEC 60364.

Postavljanje kabela

Izvođač će biti odgovoran za obavljanje svih ispitivanja na mjestu postavljanja kabela te pružanje potrebne opreme za ispitivanje. Kompletna instalacija se ispituje, u skladu s IEC 60364 u koji su uključeni mrežni materijal i uzemljenje, kontrola kabelske povezanosti i uzemljenja.

Izvođač treba obavijestiti Inženjera prije ispitivanja kablova te će biti odgovoran za osiguravanje svih zainteresiranih strana za predstojeća ispitivanja, jamčiti sigurnost osoblja i da je završena izoliranost svih uređaja. Potrebno je provesti ispitivanje svake posebne izolacije prije ispitivanja kabela od strane Izvođača koji je odgovoran za tu opremu.

Nakon ispravno završenih potpisanih primjeraka i inspekcijskog certifikata, kako je propisano, podnosi se Inženjeru:

NN kabeli

Ispitivanje NN kablova na prenapon provest će se na svim NN kablovima koji imaju vodič veličine veće od 95mm². Ispitivanje naponom mora biti kako je navedeno u nastavku, i ne smije se dogoditi kvar:

- 15 minutno ispitivanje DC napona primjenjuje se na kabele tipa PVC/SWAT/PVC na BS 6346 s nazivnog napona od 600/1.000 V
- između vodiča: 3.500 V i između svih vodiča i omotača/plašta: 3.500 V
- ispitivanje izolacijskog otpora provesti će se na svim kabelima, prije i nakon tlačne probe.

VN kabeli

Svi VN kabeli moraju biti ispitani prenaponom prije puštanja u pogon i nakon popravaka ili preinaka.

Ispitivanje prenaponom mora se provoditi u skladu s važećim propisima Električne sigurnosti. Posebna pažnja posvetiti će se Pravilniku koji se odnose na VN kućišta i dozvola za ispitivanje

Ispitivanje prenaponom treba se provesti nakon ispitivanja izolacije (1000 V) između vodiča i uzemljenja za razdoblje ne manje od jedne minute.

Upravljačka ploča za kontrolu i upravljanje

Električna upravljačka ploča za kontrolu i upravljanje mora biti namještena za ispravno korištenje na odgovarajućem uređaju. Prikaz rada svih zaštita, nadzora, alarma i nadzornih krugova provoditi će se, a mora sadržavati slijedeće:

- (a) kontrolna/razvodna ploča podliježe ispitivanju otpornosti izolacije. Slični testovi provode se na pomoćnim elektroinstalacijskim razvodima. Primarna ispitivanja provoditi će se sa svim sklopkama, prekidačima i sklopkama u zatvorenom položaju
- (b) ispitivanja za dokazivanje ispravnog rada; zaustavljanja, nadnaponska i nadstrujna zaštita; kontrola i nadzor
- (c) operacija svih tipki, kontrolnih sklopki, opreme sustava upravljačkih lampica i instrumenata
- (d) rad svih alarma i isključivanja
- (e) zaštita i signalno-upravljački uređaji moraju se dokazati za pravilan rad svakog strujnog kruga
- (f) za svaki ulaz i izlaz spojen na PLC mora se dokazati da radi ispravno i dati točne informacije na prikazu opreme od operatera.

Rotirajući dijelovi uređaja

Ispitivanja izolacijskog otpora bit će dovršena na svim motornim pogonima i generatorima.

Transformator

Nakon postavljanja trafostanice provjeravat će se:

- nepostojanje transporta i šteta na montaži
- postoji li oštećenje VN i NN spojeva
- izolacijski otpor između jezgre i spremnika, VN prema NN, VN na zemlju, NN na Zemlju, pomoćni spoj ožičenja na zemlju
- simulacija rada mjerjenja temperature zavojnica i alarmni kontakti
- sva provedena ispitivanja na mjestu proizvodnje moraju se ponovno provjeriti kako bi se osigurao zadovoljavajući rad u završnoj fazi.

Rezervni generatori

Generator mora dokazati da radi uspješno pod ručnim i automatskim načinom upravljanja. Sveobuhvatna ispitivanja provode se kako bi se dokazala funkcionalnost isključivanja generatora u svim električnim i mehaničkim uvjetima kvara.

Tijekom puštanja u pogon sustav generatora treba pokazati svoju sposobnost da radi pod punim opterećenjem u neprekidnom trajanju od 24 sata

Sva ispitivanja treba provesti sukladno važećim nomama.

5.9 Ispitivanje nakon završetka pokusnog rada

Po završetku svih ispitivanja od strane Izvođača, provoditi će se sljedeća ispitivanja i radnje:

1. trenutna injekcijska ispitivanja radi dokazivanja rada uključivanja zaštitnih uređaja strujnih krugova
2. postavljanje svih zaštitnih uređaja u skladu sa zahtjevima specifikacija i po prethodnom dogovoru sa Inženjerom
3. vizualni pregled svih Postrojenja, transformatora, distribucijskih jedinica, kućišta i položenih kabela
4. kopija svih zapisa o ispitivanju i rezultatima će se predati Inženjeru;
5. svaki motor će sa svojim priključcima i opterećenjem biti kontinuirano ispitivan za razdoblje ne manje od jednog sata
6. Izvođač će potvrditi da nema radova, izmjena ili prilagodbe na bilo kojem dijelu Postrojenja i opreme u rezultatima ispitivanju ili na bilo koji način povezane s ispitivanjem Postrojenja i opreme nakon što su zabilježeni rezultati ispitivanja
7. Izvođač će potvrditi da je sva oprema i Postrojenja spremno za rad, s postavljanjem od strane proizvođača Postrojenja ako je potrebno prije puštanja u rad
8. opskrba električnom energijom u strujnim krugovima biti će provedena od strane Izvođača, te se dostavlja Inženjeru 10 radnih dana prije početka probnog razdoblja
9. sve tipke, sklopke, prekidači, zaštitni uređaji, VFD-i i oprema trebaju raditi ispravno tijekom korištenja Postrojenja
10. svi alarmi i prekidači biti će ispitani za vrijeme rada pokretanja uređaja
11. zaštita i signalizacija uređaja mora se dokazati simulacijom svih uvjeta i provjere ispravnosti sustava za svaki strujni krug, uređaj ili sustav
12. tijekom razdoblja ispitivanja, ključnih parametara: temperature, tlakova, brzine, puna opterećenja, itd. moraju se prikazati i tablično
13. funkcionalni rad cjelokupnog Postrojenja i njegovih elemenata, u svakom načinu rada, mora biti jasno pokazano uključujući i vizualnim i zvučnim alarmom praćenja i isključivanja.

Izvođač će dati obavijest o započinjanju Ispitivanja nakon završetka u skladu sa zahtjevima iz Ugovora.

6 ZAKONI I NORME

6.1 Zakoni

Tijekom izvršenja Ugovora, Izvođač će uvažavati zakone na snazi u RH. Izvođač je obvezan i odgovoran primjenjivati sve zakone koji su na snazi u vrijeme ispunjenja Ugovora neovisno o tome da li su navedeni ili ne u ovim Zahtjevima Naručitelja. Napominje se da u ovom Ugovoru pojma Izvođač uključuje i Projektanta.

6.2 Norme

Tijekom izvršenja Ugovora, Izvođač će uvažavati norme izričito navedene u ovim Zahtjevima Naručitelja 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 Zahtjevima Naručitelja, 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.