



Drage Grdenića 7, 48260 Križevci

(dalje u tekstu „Naručitelj“)

DOKUMENTACIJA O NABAVI

za projekt sufinanciran od EU

Razvoj vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Križevci

**IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH
VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES**

Knjiga 3

Zahtjevi Naručitelja

Evidencijski broj javne nabave: **59/2020**

Križevci, kolovoz 2020. god



KNJIGA 3

ZAHTJEVI NARUČITELJA

Ova je knjiga jedan dio kompleta od pet (5) knjiga koji se sastoji od:

Knjiga 1	Upute gospodarskim subjektima i obrasci
Knjiga 2	Ugovorna dokumentacija
Knjiga 3	Zahtjevi Naručitelja
Knjiga 4	Troškovnik
Knjiga 5	Podaci za projektiranje i nacrti

SADRŽAJ:

Zahtjevi Naručioca	1
KNJIGA 3	2
ZAHTJEVI NARUČITELJA.....	2
1. POSEBNI ZAHTJEVI NARUČITELJA	14
1.1. Odredbe o normama	14
1.2. Opće napomene	14
1.2.1. Uvjeti Ugovora	14
1.2.2. Prednost pojedinih dijelova Zahtjeva Naručioca.....	14
1.2.3. Prednost dokumentacije o nabavi	14
1.2.4. Terminologija.....	14
1.3. Uvod.....	15
1.3.1. Okvir Projekta	15
1.3.2. Radovi obuhvaćeni Ugovorom	16
1.3.3. Lokacija Projekta općenito.....	17
1.3.4. Općeniti opis Projekta	18
1.3.5. Tijela nadležna za komunalnu i drugu infrastrukturu na području Projekta....	23
1.4. Opseg radova uključenih u Ugovor	24
1.4.1. Izrada projektne dokumentacije i istražni radovi.....	25
1.4.2. Građenje i Pokusni rad.....	26
1.4.3. Ishođenje Uporabne dozvole i Tehnički pregled.....	28
1.4.4. Razdoblje odgovornosti za nedostatke.....	28
1.5. Područje izgradnje	28
1.5.1. Podaci o Gradilištima	28
1.5.2. Lokacije i pristup	28
1.5.3. Vlasništvo nad zemljištem	31
1.5.4. Posebni uvjeti zaštite nepokretnog kulturnog dobra na području Gradilišta ...	31
1.6. Izvođenje radova	32
1.6.1. Zaštita od oštećenja	32
1.6.2. Radovi koji mogu imati utjecaj na vodna tijela	32
1.6.3. Instalacije komunalnih tvrtki, uprave za ceste i drugih tijela	33
1.6.4. Prometni zahtjevi	33
1.6.5. Postupci u izvanrednim situacijama	34
1.6.6. Opasne tvari na Gradilištu	34
1.6.7. Održavanje pristupnih putova	35
1.6.8. Pristup pružatelja usluga u izvanrednim situacijama	35
1.6.9. Osiguranje / kontrola kvalitete.....	35

1.7.	Geotehnički podaci	37
1.8.	Podaci o influentu i opći zahtjevi za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda	37
1.8.1.	Razlozi zbog kojih se zahtjeva pročišćavanje otpadnih voda	37
1.8.2.	Zahtjevi za efluent, mulj i otpad predtretmana	38
1.8.3.	Zahtjevi za kakvoću zraka	40
1.8.4.	Zahtjevi za buku.....	41
1.8.5.	Procjena utjecaja na okoliš i lokacijska dozvola	42
1.8.6.	Gravitacijsko tečenje.....	43
1.8.7.	Zaštita od eksplozivne atmosfere	43
1.8.8.	Osnovne postavke Zahtjeva Naručitelja vezane uz opremu koja se ugrađuje u Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.....	44
1.8.9.	Opći zahtjevi za opremu koja se ugrađuje u Uređaj	45
1.8.10.	Opći zahtjevi za materijale koji se ugrađuju u Uređaj	46
1.8.11.	Opći zahtjevi za rezervnu opremu	47
1.9.	Procedure vezane za projektnu dokumentaciju	47
1.9.1.	Odgovornost nad projektnom dokumentacijom	47
1.9.2.	Ishođenje dozvola	47
1.9.3.	Plan izvođenja radova.....	48
1.9.4.	Organizacijska struktura.....	49
1.9.5.	Vremenski plan	49
1.9.6.	Fotografski i video zapisi	49
1.9.7.	Administracija i sastanci	50
1.10.	Projekti koje je izradio i dozvole koje je ishodio Naručitelj	50
1.10.1.	Sposobnost za obavljanje djelatnosti projektiranja	51
1.10.2.	Pregled idejnih projekata	52
1.10.3.	Izrada Glavnih projekata i ishođenje građevinskih dozvola.....	53
1.10.4.	Izrada Izvedbenih projekata.....	53
1.10.5.	Izrada projekata izvedenog stanja	53
1.10.6.	Priručnici o rukovanju i održavanju	54
1.10.7.	Ishođenje Uporabne dozvole.....	55
1.10.8.	Pregled dokumentacije koju je dužan izraditi Izvođač	55
1.11.	Zahtjevi za Uređaje za pročišćavanje otpadnih voda	61
1.11.1.	Općenito	61
1.11.2.	Osnovne postavke Zahtjeva Naručitelja vezane uz Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda	62
1.11.3.	Minimalno opterećenje – obveza Naručitelja	63
1.11.4.	Osnovni zahtjevi opremu – crpke, mješači, sustav za aeraciju	63
1.11.5.	Ulazni i izlazni kolektor	71

1.11.6.	Grube rešetke	73
1.11.7.	Stanica za prihvata sadržaja septičkih jama	74
1.11.8.	Crpna stanica.....	75
1.11.9.	Mehanički predtretman	76
1.11.10.	Biološka obrada	82
1.11.11.	Obrada viška biološkog mulja	89
1.11.12.	Priprema tehnološke vode.....	97
1.11.13.	Obrada onečišćenog zraka	98
1.11.14.	Kontejneri	99
1.11.15.	Transformatorska stanica.....	99
1.11.16.	Diezel agregat.....	99
1.11.17.	Zahtjevi za mjerenja.....	100
1.12.	Zahtjevi za nadzorno-upravljački sustav (NUS) i upravljanje tehnološkim procesom 110	
1.12.1.	Općenito	110
1.12.2.	Koncept automatizacije i NUS-a	110
1.12.3.	Centralna kontrolna jedinica.....	112
1.12.4.	NUS (SCADA) - Uređaj.....	113
1.12.5.	Nacrti izvedenog stanja i priručnici.....	114
1.12.6.	Arhiviranje laboratorijskih podataka	114
1.13.	Zahtjevi za spoj Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na cestovnu infrastrukturu, vodoopskrbu, plinoopskrbu, električnu energiju i telekomunikacije te za internu infrastrukturu Uređaja.....	116
1.13.1.	Pristupna prometnica.....	116
1.13.2.	Povezivanje na komunalnu infrastrukturu	116
1.13.3.	Opskrba pitkom vodom.....	116
1.13.4.	Elektroenergetski priključak.....	116
1.13.5.	Telekomunikacije	126
1.13.6.	Sustav zaštite od požara	126
1.13.7.	Preporuke za trasiranje cijevne infrastrukture unutar lokacije Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	127
1.14.	Zahtjevi za zgrade, rezervne dijelove i maziva	128
1.14.1.	Upravna zgrada	128
1.14.2.	Upravna zgrada	128
1.14.3.	Pogonske zgrade.....	135
1.15.	Zahtjevi za rezervne dijelove za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda	136
1.16.	Zahtjevi za laboratorij, analitičku i terensku opremu	136
1.16.1.	Laboratorij.....	136

1.16.2.	Laboratorijska oprema	136
1.16.3.	Terenska oprema	143
1.17.	Zahtjevi za trajno uređenje terena lokacije Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda 143	
1.17.1.	Unutarnje prometnice i parkirališta	143
1.17.2.	Sustav odvodnje otpadne vode na lokaciji uređaja i odvodnja oborinske vode 144	
1.17.3.	Odvodni sustav za tehnološke potrebe	145
1.17.4.	Ograda uređaja.....	145
1.17.5.	Ulazna vrata	145
1.17.6.	Krajobrazno uređenje	145
1.17.7.	Nadgledanje područja Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.....	146
1.17.8.	Osvjetljenje područja Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	146
1.17.9.	Označavanje.....	146
1.18.	Zahtjevi za uređenje Gradilišta.....	147
1.18.1.	Ploče/natpisi i informativne ploče.....	147
1.18.2.	Radno vrijeme za radove	147
1.18.3.	Smještaj za Izvođača.....	147
1.18.4.	Smještaj za Inženjera	148
1.18.5.	Urednost Gradilišta.....	148
1.18.6.	Sanitarije i zbrinjavanje otpada	149
1.18.7.	Privremena opskrba vodom i električnom energijom.....	149
1.19.	Dodatni zahtjevi za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda	149
1.19.1.	Pričuvni sustav opskrbe električnom energijom Uređaja	149
1.19.2.	Pričuvni sustav napajanja NUS i kontrolnog sustava	150
1.19.3.	Kablovi i okna	150
1.19.4.	Unutarnja rasvjeta i utičnice.....	150
1.19.5.	Vanjska rasvjeta	150
1.19.6.	Spoj na telekomunikacijsku mrežu	150
1.20.	Nadzor i testiranja	151
1.20.1.	Općenito	151
1.20.2.	Nadzor i testiranje izvan lokacije Uređaja	151
1.21.	Testovi po Dovršetku, Pokusni rad, Obuka osoblja Naručitelja i Preuzimanje ..	151
1.21.1.	Općenito	151
1.21.2.	Testovi po Dovršetku.....	152
1.21.3.	Pokusni rad Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.....	155
1.21.4.	Praćenje, uzorkovanje i analize.....	159
1.21.5.	Cjelovitost rezervnih dijelova i potrošnog materijala i popravci	159

1.21.6.	Zahtjevi za mulj - provjera	160
1.21.7.	Zahtjevi za otpad predtretmana.....	160
1.21.8.	Zahtjevi za dokazivanje jamčenih operativnih troškova Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	162
1.21.9.	Obuka osoblja Naručitelja	165
1.21.10.	Obveze Izvođača i Naručitelja prije Preuzimanja	168
1.21.11.	Preuzimanje.....	169
1.21.12.	Obveze Izvođača i Naručitelja nakon izdavanja Potvrde o preuzimanju ...	169
2.	OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE.....	171
2.1.	Općenito – građevinski radovi	171
2.1.1.	Uvod	171
2.1.2.	Norme i zakoni	171
2.1.3.	Popis primjenjivih normi i zakona RH.....	171
2.1.4.	Norme na Gradilištu.....	171
2.1.5.	Pitanja koja nisu pokrivena normama	172
2.1.6.	Visine i kote terena.....	172
2.1.7.	Veličine.....	172
2.1.8.	Obilježavanje radova	172
2.1.9.	Istražni radovi.....	173
2.1.10.	Korištenje eksplozivnih i drugih opasnih supstanci.....	173
2.1.11.	Mjere opreza	174
2.2.	Materijali i radovi	174
2.2.1.	Opći uvjeti	174
2.2.2.	Pripremni radovi.....	174
2.2.3.	Zemljani radovi	174
2.2.4.	Postavljanje geotekstila i geomreža.....	174
2.2.5.	Zaštita ravnih površina i pokosa.....	174
2.2.6.	Tesarski radovi i radovi na skeli	175
2.2.7.	Armaturni radovi	176
2.2.8.	Beton	176
2.2.9.	Zidarski radovi	178
2.2.10.	Izolacijski radovi	178
2.2.11.	Bravarski radovi	178
2.2.12.	Prijevoz sirovih materijala na gradilištu	178
2.2.13.	Geotehnički radovi.....	179
2.2.14.	Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi.....	179
2.2.15.	Montažerski radovi – odvodne cijevi.....	179

2.2.16.	Metalni radovi.....	179
2.3.	Radovi rušenja i čišćenja	185
2.3.1.	Odobrenje	185
2.3.2.	Privremene ograde i barijere	185
2.3.3.	Uvjeti vezani za radove na prometnicama	185
2.3.4.	Čišćenje gradilišta.....	186
2.3.5.	Zaštite.....	186
2.3.6.	Cestovna oprema	186
2.3.7.	Eksplzivna sredstva.....	186
2.3.8.	Nasipavanje terena i uređenje površina	186
2.3.9.	Zaštita postojećih građevina	186
2.3.10.	Zasipavanje i zatvaranje napuštenih cijevi	187
2.4.	Zgrade.....	187
2.4.1.	Općenite odredbe.....	187
2.4.2.	Krovovi.....	187
2.4.3.	Vanjski zidovi	187
2.4.4.	Unutarnji izgled.....	188
2.5.	Radovi na cestama.....	188
2.6.	Radovi na izvedbi obaloutvrde.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.	Ostali elementi.....	188
2.7.1.	Tlak vode.....	188
2.7.2.	Zaštita iskopa od prodiranja vode	189
2.7.3.	Metode izvođenja iskopa	189
2.7.4.	Dodatna istraživanja na gradilištu	189
2.7.5.	Izvešće o istražnim radovima.....	190
2.7.6.	Uklanjanje površinskog sloja zemlje	191
2.7.7.	Sondažna jama	191
2.7.8.	Pregledi od strane Inženjera.....	191
2.7.9.	Križanje s vodotocima	191
2.7.10.	Crpljenje vode	191
2.7.11.	Iskopi u skladu s pravcima i visinskim kotama	192
2.7.12.	Testovi podzemnih voda	192
2.7.13.	Testovi formiranja visinskih kota.....	192
2.7.14.	Uklanjanje viška iskopanog materijala	192
2.7.15.	Dodatna iskopavanja	193
2.7.16.	Iskopi za cijevi	193
2.7.17.	Ručno zbijanje posteljice.....	193

2.7.18.	Nasipavanje.....	193
2.7.19.	Pokrovni materijal i potporne građevine	193
2.8.	Ograđivanje i uređenje površina.....	194
2.8.1.	Dokumentacija	194
2.8.2.	Materijali	194
2.8.3.	Postavljanje ograde i kapija.....	194
2.8.4.	Uređenje okoliša	195
2.9.	Općenito – strojarski radovi	198
2.9.1.	Obuhvat	198
2.10.	Podmazivanje, ležajevi i metode pogona.....	198
2.10.1.	Podmazivanje	198
2.10.2.	Mjenjači	198
2.10.3.	Brtvljenje	199
2.10.4.	Brtveni pojas	199
2.10.5.	Podmazivanje	199
2.11.	Podešavanje strojeva	200
2.11.1.	Izgradnja temelja za strojeve i podešavanje strojeva.....	200
2.11.2.	Zaštita na strojevima.....	201
2.11.3.	Oprema za podizanje.....	201
2.12.	Poravnanje, podizanje, demontiranje, buka i vibracija	203
2.12.1.	Poravnanje	203
2.12.2.	Podizanje	203
2.12.3.	Rastavljanje.....	204
2.12.4.	Buka	204
2.12.5.	Vibracije.....	204
2.13.	Vijci, matice, podložne pločice i spojni materijali.....	204
2.14.	Ventili i zasuni	206
2.14.1.	Opći zahtjevi.....	206
2.14.2.	Zasunski ventili	207
2.14.3.	Ravni zaporni ventili	207
2.14.4.	Leptirasti ventili	208
2.14.5.	Kuglasti ventili	209
2.14.6.	Membranski ventili	209
2.14.7.	Nepovratni ventili.....	209
2.14.8.	Odzračno dozračni ventili	210
2.14.9.	Redukcijski ventili.....	211
2.14.10.	Zapornice	211

2.14.11.	Obilježavanje ventila i cjevovoda	213
2.14.12.	Elektromehanički pogoni ventila	214
2.14.13.	Nosači cjevovoda i ventila	215
2.15.	Nadzemni metalni spremnici	215
2.15.1.	Općenito	215
2.15.2.	Manometri	215
2.15.3.	Spremnici za vodu pod tlakom.....	216
2.15.4.	Čelični spremnici obloženi staklom (emajlom)	217
2.15.5.	Sekcijski spremnici od čelika obloženog epoksijem	220
2.15.6.	Poklopci i krovovi	220
2.16.	Elektromotori	220
2.16.1.	Općenito	220
2.16.2.	Izolacija	221
2.16.3.	Termorezistori	221
2.16.4.	Ležajevi.....	221
2.16.5.	Grijači protiv kondenzacije	221
2.16.6.	Razvodne kutije	222
2.16.7.	Oznake.....	222
2.17.	Završna obrada metala.....	223
2.17.1.	Specifikacije.....	223
2.17.2.	Toksičnost	223
2.17.3.	Boja na bazi olova	223
2.17.4.	Sjajne površine	223
2.17.5.	Priprema	223
2.17.6.	Završno bojanje	223
2.17.7.	Skladištenje	223
2.17.8.	Nanošenje boje	223
2.17.9.	Galvanizirane površine.....	224
2.17.10.	Priprema površina	224
2.17.11.	Boje.....	224
2.17.12.	Dorada cakline za peć.....	224
2.17.13.	Premaz epoksijem stapanjem	224
2.17.14.	GRP obloga i zaštite	225
2.17.15.	Smetnje	225
2.17.16.	Zaštitni sustav	225
2.18.	Crpke	227
2.18.1.	Općenito	227

2.18.2.	Centrifugalne crpke za otpadne vode	228
2.18.3.	Centrifugalne crpke	230
2.18.4.	Potopljene crpke	232
2.18.5.	Progresivne kavitacijske crpke	234
2.18.6.	Vijčane (spiralne) crpke	237
2.18.7.	Crpke za doziranje kemikalija	238
2.18.8.	Okovi crpke i pomoćni dijelovi	238
2.19.	Hlađenje i ventilacija	238
2.19.1.	Sustavi ventilacije s ventilatorima	238
2.19.2.	Klimatizacijski sustav ventilacije.....	240
2.19.3.	Glavni ventilacijski odvodi	241
2.20.	Staze, stepenice ljestve i ograde	241
2.20.1.	Općenito	241
2.20.2.	Rukohvat.....	242
2.20.3.	Stubišta i staze	243
2.20.4.	Ljestve	244
2.20.5.	Podovi od otvorene mreže i perforiranog lima	245
2.21.	Zavarivanje	245
2.21.1.	Općenito	245
2.21.2.	Zavarivanje ugljičnog čelika	246
2.21.3.	Zavarivanje nehrđajućeg čelika	246
2.22.	Pocinčavanje	247
2.23.	Prijenosni vatrogasni aparati.....	247
2.23.1.	Opis.....	247
2.23.2.	Namotaji protupožarnog crijeva.....	248
2.24.	Samostojeći generatori.....	248
2.24.1.	Općenito	248
2.24.2.	Opći raspored	248
2.24.3.	Diesel motor	249
2.24.4.	Sinkroni generator.....	249
2.24.5.	Oprema generatora	249
2.24.6.	Upravljanje generatorom	249
2.25.	Ispitivanja	251
2.25.1.	Općenito	251
2.25.2.	Ispitivanja kod proizvođača	252
2.25.3.	Završno testiranje - prije puštanja u pogon i puštanje u pogon	254
2.26.	Općenito – elektroradovi	256

2.26.1.	Norme i pravilnici	257
2.26.2.	Radni uvjeti	257
2.26.3.	Elektromagnetska kompatibilnost	257
2.26.4.	Dokumentacija.....	257
2.26.5.	Okruženje.....	258
2.26.6.	Ožičenje	258
2.26.7.	Uzemljenje	264
2.26.8.	Vanjska oprema	267
2.26.9.	Utičnice.....	267
2.26.10.	Razvodne ploče.....	267
2.26.11.	Zaštita i završna obrada.....	267
2.26.12.	Tvornički izrađeni sklopovi (FBA) za niskonaponske razvodne kutije, kontrolne centre motora i upravljačke ploče	268
2.26.13.	Unutarnje ožičenje ploča.....	269
2.26.14.	Osigurači.....	273
2.26.15.	Programibilni logički kontroleri - PLC.....	273
2.26.16.	Kvar napajanja, automatsko ponovno pokretanje.....	274
2.26.17.	Zaštita od groma.....	274
2.26.18.	Indikacijski instrumenti	274
2.26.19.	Oznake.....	274
2.26.20.	Stop – Isključi/ Izolacija.....	274
2.27.	Opće tehničke specifikacije za radove na implementaciji mjerne opreme, automatizacije i NUS-a	275
2.27.1.	Automatizacija i NUS	275
2.27.2.	Svrha opreme	275
2.27.3.	Mjerni instrumenti, kontrola i automatizacija.....	275
2.27.4.	Hardver dispečerskog sustava	277
2.27.5.	Dijelovi sustava daljinskog upravljanja	278
2.27.6.	Upravljanje alarmima	281
2.27.7.	Povijesne informacije.....	282
2.27.8.	PLC oprema	284
2.27.9.	Komunikacije	286
2.27.10.	Dokumentacija za održavanje.....	287
2.27.11.	Isporuka i ugradnja	287
2.27.12.	Povrat podataka sustava.....	288
2.27.13.	Potrošni materijal	288
2.27.14.	Rezerve i oprema za testiranje	288
2.28.	Instrumentacija (AMC)	288

2.28.1.	Općenito	288
2.28.2.	Mjerenje protoka.....	289
2.28.3.	Mjerenje razine	290
2.28.4.	Temperatura.....	290
2.28.5.	Zaštita od groma.....	290
2.28.6.	Jedinice.....	291
2.29.	Provjere radova Izvođača	293
2.29.1.	Općenito	293
2.29.2.	Certifikati testiranja i dokumentacija	294
2.29.3.	Električna oprema	294
2.30.	Završna ispitivanja	296
2.30.1.	Općenito	296
2.30.2.	Elektroispitivanje.....	297
2.31.	Ispitivanje nakon završetka pokusnog rada	299
3.	ZAKONI I NORME	300
3.1.	Zakoni	300
3.2.	Norme	300

1. POSEBNI ZAHTJEVI NARUČITELJA

1.1. Odredbe o normama

Za sve nacionalne norme kojima su prihvaćene europske norme, europska tehnička odobrenja, zajedničke tehničke specifikacije, međunarodne norme, druge tehničke referentne sustave koje su utvrdila europska normizacijska tijela, odnosno nacionalne norme, nacionalna tehnička odobrenja ili nacionalne tehničke specifikacije, a koje su navedene u ovim Zahtjevima Naručitelja, sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi (NN 120/2016) priznaju se „jednakovrijedne“.

U Zahtjevima Naručitelja navedena su tehnička pravila koja opisuju predmet nabave pomoću hrvatskih odnosno europskih odnosno međunarodnih normi. Izvođač mora izvesti predmet nabave u skladu s normama iz tehničkih specifikacija ili jednakovrijednim normama. Stoga je za svaku navedenu normu navedenu pod dotičnom normizacijskom sustavu dozvoljeno nuditi/ugraditi jednakovrijednu normu, tehničko odobrenje odnosno uputu iz odgovarajuće hrvatske, europske ili međunarodne nomenklature, tj. smatra se da je navođenje bilo koje od normi popraćeno izrazom „ili jednakovrijedno“.

1.2. Opće napomene

1.2.1. Uvjeti Ugovora

Ovi Zahtjevi Naručitelja biti će čitani zajedno s Općim i Posebnim uvjetima Ugovora, Nacrtima i svim drugim dokumentima koji su dio Ugovora o radovima odnosno koji čine Ugovor o radovima (u daljnjem tekstu: “Ugovor”).

1.2.2. Prednost pojedinih dijelova Zahtjeva Naručitelja

U slučaju nejasnoća ili proturječnosti između Zahtjeva naručitelja u dijelovima, vodeći raspored će biti: poglavlje 1, pa poglavlje 2.

1.2.3. Prednost dokumentacije o nabavi

U slučaju nejasnoća ili suprotnosti između tehničkih zahtjeva i specifikacija koje su sadržane u ovim Zahtjevima Naručitelja u odnosu na ponudu Izvođača, tehnički zahtjevi i specifikacije u Zahtjevima Naručitelja uvijek imaju prednost.

1.2.4. Terminologija

Pojašnjenje termina u daljnjem tekstu:

Influent – netretirana otpadna voda prije pročišćavanja (ulazna otpadna voda),

Kvaliteta influenta – sastav otpadne vode prije pročišćavanja,

Efluent – pročišćena otpadna voda,

Kvaliteta efluenta – sastav pročišćene otpadne vode.

1.3. Uvod

1.3.1. Okvir Projekta

Projekt razvoja vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Križevci (**dalje u tekstu: Projekt**) sufinancira se sredstvima EU u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. Sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 78/12, 143/13, 157/13) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 97/12, 18/16, 3/17) određena je struktura sustava upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata nakon stjecanja punopravnog članstva Republike Hrvatske u Europskoj uniji; Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije određeno je Koordinacijskim tijelom, Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije (ARPA) određena je kao Revizijsko tijelo, Ministarstvo financija određeno je kao Tijelo za ovjeravanje, upravljačko tijelo Operativnog programa Okoliš – Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije, posredničko tijelo razine 1 Operativnog programa Okoliš – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, posredničko tijelo razine 2 Operativnog programa Okoliš – Hrvatske vode, korisnik projekta i Naručitelj je **Vodne usluge d.o.o., D. Grdenića 7., 48260 Križevci.**

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

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

- Provedba, odnosno kontrola provedbe mjera vidljivosti i informiranja, osiguravanje pravilne provedbe ovih mjera od strane korisnika,
- Provjere isporuka i prihvatljivosti izdataka projekta, te obavljanje administrativnih provjera i provjera na terenu,
- Dostava informacija o provjerenim izdacima nacionalnim tijelima,
- Nadziranje napretka projekta i izvještavanje o istome,
- Provjera eventualnih sumnji na nepravilnosti i predlaganje korektivnih mjera,
- Osiguravanje korištenja posebnog računovodstvenog sustava od strane korisnika za provedbu projekta, i ostalo.

1.3.2. Radovi obuhvaćeni Ugovorom

Ugovor o izgradnji Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Križevci kapaciteta 21.000 ES III. stupnja pročišćavanja (**dalje u tekstu UPOV, UPOV Križevci, Uređaj, Postrojenje**) jedan je od dva ugovora o radovima u okviru **Projekta**.

Ugovori o radovima u okviru **Projekta** prikazani su u tablici:

Ugovor	Opis	Uvjeti ugovora	Financiranje	Napomena
Ugovor 1	Komponenta 1, 2 i 3: Rekonstrukcija i izgradnja sustava vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda i izvedba i opremanje centralnog nadzorno-upravljačkog sustava	FIDIC crvena knjiga	Kohezijski fond (KF)	Paralelan, zaseban postupak javne nabave
Ugovor 2	Komponenta 4: Uređaj za pročišćavanje vode (UPOV) Križevci Projektiranje, izgradnja i probni rad funkcionalnog UPOV-a „Križevci“ (III. stupnja pročišćavanja, kapaciteta 21.000 ES.	FIDIC žuta knjiga	Kohezijski fond (KF)	Ovaj, predmetni postupak javne nabave

Predmetni Ugovor (Ugovor 2) i Ugovor 1 realizirat će se paralelno. Upravljanje projektom i nadzor nad provedbom ovog Ugovora definirano je posebnim Ugovorom (FIDIC Inženjer, u nastavku: Inženjer). Koordinaciju između Ugovora 1 i ovog, predmetnog Ugovora vodi Inženjer i Voditelj projekta.

Radovi uključuju projektiranje, ishođenje potrebnih dozvola i suglasnosti, nabavu, izgradnju, dovršetak, testove po dovršetku, puštanje u rad, pokusni rad, tehnički pregled, obuku osoblja Naručitelja, ishođenje uporabne dozvole, dokazivanje jamčenog operativnog troška Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda tijekom pokusnog rada te sve vezane poslove uključivo pripreme terenske radove i otklanjanje nedostataka tijekom Razdoblja odgovornosti za nedostatke.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda će se temeljiti na konvencionalnoj (CAS) tehnologiji, SBR tehnologiji ili MBR tehnologiji.

Izvođač je dužan projektirati i izgraditi Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, te Glavne cjevovode sukladno informacijama, zahtjevima i tehničkim specifikacijama danim u ovoj Dokumentaciji o nabavi.

Izgradnja uključuje također i pripremu terena i svih pomoćnih sadržaja, kao što su upravne i kontrolne zgrade, upravljačka sredstva, krajobrazno uređenje lokacije Uređaja, nabava i dobava svih komunalnih usluga, izgradnja pristupne prometnice, glavnog dovodnog kolektora i druge kabelaške i cijevne infrastrukture, unutarnjih prometnih površina, opskrbu vodom, radionice za popravke, površina za odlaganje, manipulativnih i parkirališnih površina, ispusnu građevinu i ostale objekte, te nasipavanje terena Uređaja.

Dimenzije, raspored, tlocrt/pozicioniranje te oznake građevina danih u nacrtima u Knjizi 5 ove Dokumentacije o nabavi su indikativni te daju koncept koji je pripremio Naručitelj. U granicama područja budućeg Uređaja, Izvođač je slobodan projektirati, pozicionirati i dimenzionirati različite elemente Uređaja na način koji Izvođač drži najboljim, uvažavajući uvjete iz ove Dokumentacije o nabavi, posebice iz ovih Zahtjeva Naručitelja.

1.3.3. Lokacija Projekta općenito

Lokacija Projekta je Republika Hrvatska, Koprivničko-križevačka županija. Predmetni Projekt obuhvaća pročišćavanje otpadnih voda, te dogradnju i rekonstrukciju sustava vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda aglomeracije Križevci. Područje usluge vodoopskrbnog sustava Križevci u vlasništvu tvrtke Vodne usluge d.o.o. Križevci administrativno se prostire na teritoriju Grada Križevci, ali i na prostorima Općina Kalnik, Gornja Rijeka, Sv. Petar Orehovac i Sv. Ivan Žabno. Studijom izvodljivosti definirana je aglomeracija sustava Križevci i obuhvaća slijedeća naselja: Križevci-centar, Križevci-jug (Bukovje Križevačko, Cubinec, Brezovljani, Poljana Križevačka i Gračina), Križevci-zapad (Koruška, D.Brckovčina, G.Brckovčina, Karane, Greberanec, Pesek, Radnički Dol, G.Vine, Zagorska, Dijankovec, Erdovec i Podgajec), Križevci-jugozapad (Martinec, Prikraj Križevački, Lemeš, V.Raven, Bojnikovec, M.Raven, St.Ves Ravenska i Špiranec), Križevci-sjeveroistok (Mladine, M. Potočec i V. Potočec) i Križevci-istok (Kloštar Vojakovački, Majurec, Lemeš Križevački i Gospodarska zona Čret).

Sukladno Strategiji upravljanja vodama, u cijeloj Hrvatskoj započeo je proces redukcije velikog broja javnih isporučitelja vodnih usluga (JIVU) u manji broj, s prosječnom godišnjom potrošnjom od minimalno 2 milijuna m³ vode. Isporučitelji usluga na predmetnom području ne zadovoljavaju traženi uvjet.

Područje Grada Križevaca (kao i područje čitave Koprivničko-križevačke županije) prema krajobraznoj regionalizaciji pripada području Panonske Hrvatske. Zauzima prostor dviju različitih geografskih cjelina: Bilogorsko-moslavačkog prostora i Sjeverozapadne Hrvatske. Na području Grada prema daljnjoj diferencijaciji u skladu s geološko-litološkim prilikama i pedološkim karakteristikama izdvaja se nekoliko reljefnih cjelina:

- Gorski krajolik na sjeveru, odnosno središnji dio tercijarnog pobrđa Kalničke gore, pravca pružanja jugozapad - sjeveroistok, najveći vrh 643 m nadmorske visine, pošumljen, slabije naseljen, turističko - rekreacijsko područje, izletišta, lovišta. Prema morfofenetskim osobinama prevladava fluviokrški tip reljefa.
- Brežuljkasto kalničko prigorje - područje s umjereno raščlanjenim reljefom, dominiraju nagibi od 2° do 12° koji obilježavaju ovaj prigorski prostor. Prema morfofenetskim osobinama prevladava fluvijalnodenucacijski tip reljefa, područje je ispresijecano brojnim vodotocima posljedica čega je rebrasti reljef, većinom manje vrijedna

tla, kisela i siromašna hranjivima, a na dijelovima tla od plejstocenih glina i teška za obradu.

- Bilogora – samostalno pobrđe, vrijednosti vertikalne rasčlanjenosti kreću se pretežito od 30 – 100 m/km², nagibi imaju vrijednosti 5°-12°, prema morfogenetskim osobinama prevladava denudacijsko-akumulacijski tip reljefa, brežuljkasto područje ispresijecano je brojnim dolinskim mrežama, osim potočnih dolina dio njih su i derazijske (suhe) doline nastale linearno erozijskim djelovanjem padalinske vode, spiranja kliženja i urušavanja.
- Nizinsko područje, (aluvijalne doline, ispod 150 m nadmorske visine) uz rijeku Glogovnicu i neke druge manje vodotoke, ocjedit, a manjim dijelom vlažniji ravničasti kraj, oranice, livade, šume, dobro naseljen kraj, najniži dio, njime prolazi najvažnija infrastruktura kojom je povezan s drugim krajevima.

Sustavom javne odvodnje otpadne vode aglomeracije Križevci dovode se do postojećeg uređaja za pročišćavanje, koji je izgrađen u I fazi, a na lokaciji Male Livade – Cubinec.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Križevaca lociran je oko 2 km od južnog ruba grada uz potok Glogovnicu, neposredno uz prometnicu Cubinec – Poljana Križevačka, na katastarskoj čestici broj 391, k.o. Cubinec površine 39.254,00 m².

U nastavku je prikazana pregledna situacija lokacija UPOV-a.



Slika 1 Lokacija postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Križevci

1.3.4. Općeniti opis Projekta

Projekt ima za cilj unapređenje vodoopskrbe, te prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda na cjelokupnom području aglomeracije Križevci.

Aktivnosti u području vodoopskrbe uključuju proširenje i rekonstrukciju sustava javne vodoopskrbe.

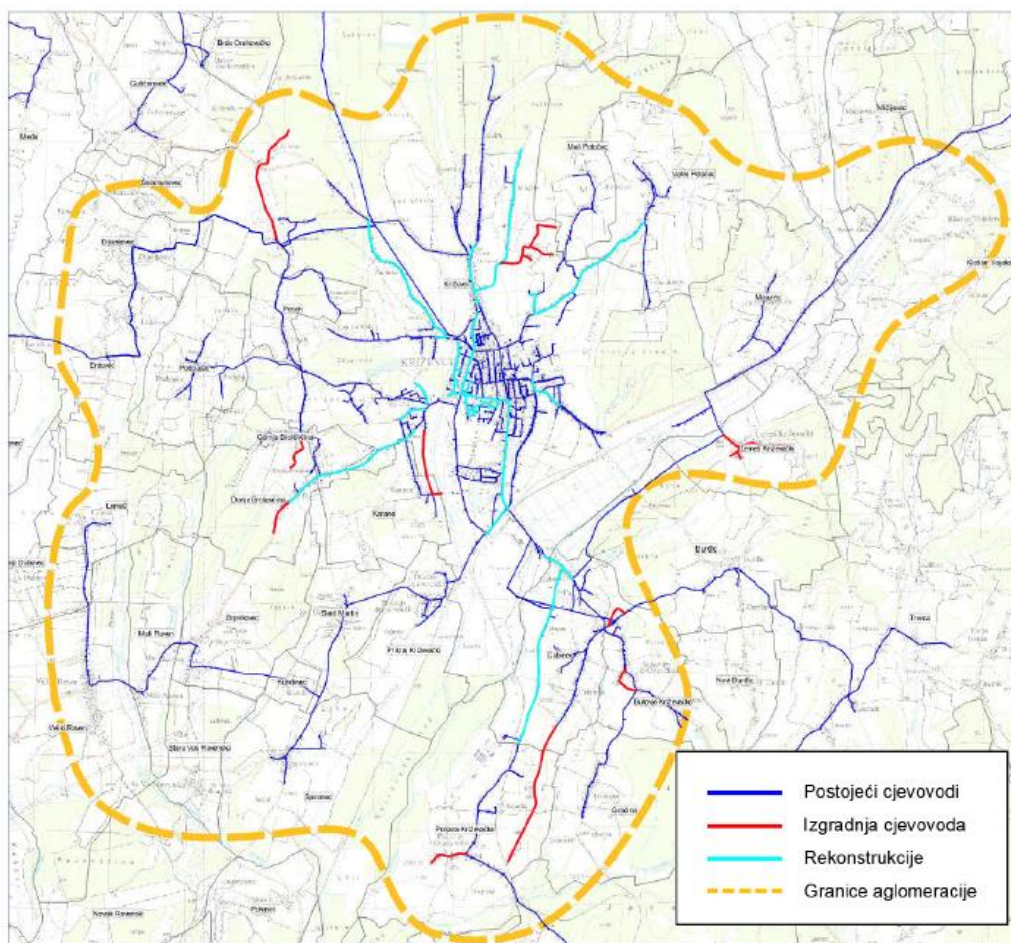
Sljedeći opis informativnog je karaktera. Njime je dan širi okvir svih radova koji će biti izvedeni temeljem ovog Ugovora te Ugovora 1 (Rekonstrukcija i izgradnja sustava vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda i izvedba i opremanje centralnog nadzorno-upravljačkog sustava).

Kanalizacija grada Križevci projektirana je i izgrađena mješovitog tipa, što znači da se istim zajedničkim kanalima i kolektorima odvodi otpadna (sanitarna i tehnološka) i oborinska voda. Na čitavom središnjem gradskom području slivova potoka Koruška i Vrtlin postoji već u cijelosti formiran kanalizacijski sustav kojim se otpadne i oborinske vode odvede prema mehaničkom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda.

Ako se promatra konfiguracija kanalizacijskog sustava „Križevci“, mogu se izdvojiti naprijed spomenuta dva glavna sabirna kolektora, i to jedan koji je položen paralelno s potokom Koruška (kolektor „Koruška“), i drugi koji je položen paralelno s potokom Vrtlin (kolektor „Vrtlin“). Oba ova kolektora na kraju se sjedinjuju u zajednički glavni odvodni kolektor, namijenjen za otpremu svih prihvaćenih otpadnih voda prema zajedničkom uređaju za pročišćavanje, smještenom na zapadnoj strani naselja Cubinec, gdje se obavlja i konačna dispozicija pročišćenih otpadnih voda u vodotok Glogovnicu.

Izgradnja UPOV-a, za recipijent pročišćenih otpadnih voda vodotok Glogovnicu će imati pozitivan utjecaj na divlje svojte i stanišne tipove, ciljeve očuvanja područja ekološke mreže, te područja NATURA 2000 mreže s kojima je vodotok hidrološki i prostorno povezan.

Na širem području obuhvata sustava javne odvodnje i pročišćavanja aglomeracije Križevci nalaze se četiri zaštićena područja temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) (park-šuma Župetnica, dva spomenika parkovne arhitekture (Park uz Višu poljoprivrednu školu u Križevcima i Park uz Osnovnu školu Vladimira Nazora u Križevcima), te posebni rezervat šumske vegetacije Novakuša. Zapadno od Križevaca nalazi se park šuma Župetnica, autohtona šuma hrasta kitnjaka, graba i bukve, na površini od oko 40 ha. Oba spomenika parkovne arhitekture, s početka 20. stoljeća - Park kod Više poljoprivredne škole u Križevcima i Park kod Osnovne škole „Vladimir Nazor“ nalaze se u samom gradu Križevci.



Slika 2 Planirani radovi na dogradnji sustava odvodnje

U skladu sa Studijom zaštite voda koprivničko-križevačke županije, dugoročni plan razvoja sustava odvodnje na predmetnom području, tj. području aglomeracije Križevci, se sastoji od sljedećeg:

1. Rekonstrukcije dijelova kanalizacijske mreže u naselju Križevci,
2. Dogradnja sustava odvodnje naselja Križevci,
3. Izgradnja razdjelne kanalizacije u svim naseljima na području preliminarne aglomeracije,
4. Izgradnja centralnog **UPOV Križevci** 3. stupnja pročišćavanja (sukladno EU direktivama i pretprijetnim sporazumima).

1.3.4.1. **Postojeće stanje sustava odvodnje i pročišćavanja**

UPOV je lociran oko 2 km od južnog ruba grada uz potok Glogovnicu, neposredno uz prometnicu Cubinec – Poljana Križevačka. Skupljene otpadne vode aglomeracije Križevaca dovode se do postojećeg uređaja za pročišćavanje kapaciteta 22.300 ES, koji je izgrađen 1990.

godine u I. fazi. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda je mehaničkog stupnja, sa grubom i finom rešetkom, te mastolovom i pjeskolovom.

Uz navedeni objekt postavljen je manji montažni (drveni) objekt za djelatnike uređaja koji nadziru rad te provode redovno održavanje navedenih objekata, uređaja i okoliša ograđene parcele. Sakupljeni otpad na gruboj i finoj rešetki odlaže se u priručni kontejner, a sakupljene masnoće iz sabirnog betonskog okna se ručno prebacuju u priručni kontejner. Izdvojeni pijesak nakon cijedenja odlazi na separaciju. Ocijedeći pijesak odlazi u priručni kontejner, a voda se vraća na izlazno okno. Na mjestu ispusta prate se količine ispuštenih otpadnih voda kao i kakvoća otpadnih voda na kontrolnim oknima prije izljeva u vodotok Glogovnicu.

Prema podacima dobivenim od „Vodnih usluga“ d.o.o. Križevci o kontroli i kakvoći otpadnih voda (ulaz i izlaz) vodi se poseban Očevidnik, koji se dostavlja, zajedno sa analizama otpadnih voda, Službi za zaštitu voda „Hrvatske vode“ VGO za vodno područje sliva Save i to četiri puta godišnje (kvartalno).

Iako je to bilo u planu, druga faza uređaja – biološki dio – nikada nije izvedena, pa se zbog dotrajale opreme, koja datira iz 1990-tih, efekt rada uređaja može ocijeniti prosječnim, te se iz tog razloga investitor odlučio za izradu projektne dokumentacije za izgradnju novog Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s III stupnjem pročišćavanja.

Na osnovu raspoloživih podataka (Studija, Ispitivanja kakvoće vode) može se zaključiti da je sustav odvodnje (djelomično ili u cijelosti) u vrlo lošem stanju. Nedvojbeno jest da na području grada Križevaca živi oko 12000 stanovnika, a biokemijsko opterećenje na uređaju je oko 5000 ES-a (stanovnika). Koncentracije pokazatelja biokemijskog opterećenja su vrlo niske.

Može se zaključiti da je sustav odvodnje oštećen te da postoji dvosmjerna komunikacija s okolišem i podzemnim vodama. Znatne količine otpadnih voda nekontrolirano se gube iz pojedinih dijelova sustava te nadomještaju podzemnim vodama u drugom dijelu sustava. Rezultat je veliko (pretjerano) hidrauličko opterećenje te nerealno nisko organsko opterećenje otpadne vode na uređaju.

Gore navedeno moguće je potkrijepiti usporedbom proračunskih vrijednosti (12000 ES, 0,15 m³/ES*d, 0,05 m³/ES*d tuđe vode, 0,06 kg BPK5/ES*d) i do sada stvarno izmjerenih vrijednosti.

Tabela 1 Usporedba proračunatih i izmjerenih vrijednosti na UPOV Križevci

Datum	Proračunate vrijednosti			Izmjerene vrijednosti	
	Q, m ³ /d	QUK, m ³ /d	BPK5, mg/l	QIZM, m ³ /d	BPK5, mg/l
11.10.	1800	2400	300	2068	81
12.10.				2227	126
13.10.				2185	65
14.10.				2240	72
15.10.				2361	117
16.10.				2299	160
17.10.				2152	110
18.10.				2041	70
19.10.				2115	66
20.10.				2462	85
21.10.				2430	87
22.10.				2459	69

Pri tome je potrebno istaknuti da je u današnjem režimu odvođenja otpadnih voda stvarno hidrauličko i organsko opterećenje znatno ispod predviđenih prethodno projektiranih veličina, čemu doprinosi veliki dotok podzemne i oborinske vode u kanalizaciju, koja očigledno ima znatna oštećenja, odnosno nije vodonepropusna, te nepotpuna izgrađenost kolektorskog sustava, prvenstveno nepriključivanje perifernog istočnog i zapadnog prigradskog područja na obuhvatne kolektore kanalizacije Križevci. Prema zacrtanom programu predstojećih aktivnosti na dogradnji kanalizacije, predviđa se da će se tijekom slijedećih godina dovršiti glavni kolektori i sekundarna mreža, koji će doprinijeti i sanitaciji prostora i povećanju opterećenja samog uređaja. Upravo zbog takvih aktivnosti, a obzirom na zahtijevanu zaštitu vode prijemnika, izgradnja i formiranje biološkog stupnja pročišćavanja je zaista neophodna. Ovakva dogradnja postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, odnosno obzirom na njegovo funkcionalno stanje slobodno se može reći i njegova ponovna izgradnja, predstavlja se jednim od prioritarnih zahvata na čitavom području Županije, jer se time, a uz prethodnu sanaciju sustava odvodnje na području Grada (pripojenje istočnog i zapadnog prigradskog područja na postojeći kolektorski sustav), može postići kvalitetno stanje zaštite voda.

1.3.5. Tijela nadležna za komunalnu i drugu infrastrukturu na području Projekta

Popis nadležnih tijela dan je u tablici u nastavku:

UPRAVLJANJE VODAMA	Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu, VGI za mali sliv Česma-Glogovnica, 43000 Bjelovar, V. Lisinskog 4c
VODOOPSKRBA I ODVODNJA	Vodne usluge d.o.o., 48260 Križevci, Drage Grdenića 7.
ZAŠTITA SPOMENIKA KULTURNE BAŠTINE	Ministarstvo kulture, Konzervatorski odjel u Bjelovaru Trg E. Kvaternika 6, 43000 Bjelovar
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA	MUP, Policijska uprava Koprivničko - križevačka, Trg Eugena Kumičića 18 48000 Koprivnica
PLINOOPSKRBA	Plinacro d.o.o. Zagreb Radnik- Plin d.o.o., Kralja Tomislava 45, Križevci
DRŽAVNE CESTE	HRVATSKE CESTE d.o.o, Vončinina 3, Zagreb Poslovna jedinica Varaždin, Kralja Petra Krešimira 4, Varaždin
ŽUPANIJSKE I LOKALNE CESTE	Županijska uprava za upravljanje županijskim i lokalnim cestama Koprivničko – križevačke županije, 48260 Križevci, I.Z. Dijankovečkog 3.
ŽELJEZNICE	Hrvatske željeznice d.o.o., Mihanovićeve 14, Zagreb HŽ Infrastruktura d.o.o., Zagreb, Mihanovićeve 12, Razvoj i investicijsko planiranje Služba za pripremu, Grupa za pregled tehničke dokumentacije
DISTRIBUCIJA ELEKTRIČNE ENERGIJE/ OPERATOR PRIJENOSNOG SUSTAVA	Elektra Bjelovar d.o.o. Petra Biškupa 5, 43 000 Bjelovar Terenska jedinica Križevci, Trg Sv. Florijana 3
	Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o., Kupuska 4, 1000 Zagreb
TELEKOMUNIKACIJE	Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije Jurišićeva 13 HR-10000 Zagreb
	A1 Hrvatska d.o.o., Vrtni put 1, 10000 Zagreb

	Hrvatski telekom d.d., R.F. Mihanovića 9, 10110 Zagreb
	OT-Optima telekom d.d., Bani 75 a, 10110 Zagreb
SANITARNA INSPEKCIJA	Ministarstvo zdravstva, Uprava za sanitarnu inspekciju, Sektor županijske sanitarne inspekcije, Služba za sjeverozapadnu Hrvatsku, 48000 Koprivnica, A. Nemičića 5.
ŠUME	HRVATSKE ŠUME d.o.o. UŠP Koprivnica Ivana Meštrovića 28 48000 Koprivnica
POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE	MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE Ulica Grada Vukovara 78, Zagreb
ZAŠTITA PRIRODE	Koprivničko-križevačka županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju, zaštitu okoliša i zaštitu prirode Ulica Antuna Nemičića 5, 48000 Koprivnica

1.4. Opseg radova uključenih u Ugovor

Opseg radova Izvođača uključuje, ali nije ograničen na slijedeće:

- **Projektiranje i svi potrebni istražni i terenski radovi, uključivo ishodaenje svih potrebnih dozvola i suglasnosti za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda**
 - Izrada izmjena i/ili dopuna postojećih Idejnih projekta i/ili izrada novih Idejnih projekata
 - Provedba svih potrebnih istražnih i terenskih radova
 - Geodetski radovi i usluge
 - Geotehnički istražni radovi i usluge
 - Izrada Glavnih projekata
 - Izrada svih potrebnih Izvedbenih projekta za građenje
 - Izrada Projekata izvedenog stanja
- **Građenje Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, uključivo ishodaenje uporabne dozvole**
 - Rušenje postojećih objekata
 - Građenje

- Testovi po dovršetku uključivo pokusni rad Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i obukom osoblja Naručitelja za rad s Uređajem s dokazivanjem jamčenih operativnih troškova za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda tijekom pokusnog rada
- **Otklanjanje nedostataka tijekom Razdoblja odgovornosti za nedostatke za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda i Glavne cjevovode**

1.4.1. Izrada projektne dokumentacije i istražni radovi

1.4.1.1. Idejni projekti

- UPOV Križevci ima riješene imovinsko-pravne odnose
- za UPOV Križevci ishodeni su posebni uvjeti gradnje prema izrađenom Idejnom projektu. Posebni uvjeti i idejni projekt dani su iz Knjige 5.
- **Izvođač mora izraditi Idejni projekt** sukladno svojoj ponudi i tehnologiji koja jamči operativne troškove iz ponude usklađen s važećom prostorno - planskom dokumentacijom, ishoditi odobrenje projekta od strane Inženjera i Naručitelja te ishoditi posebne uvjete gradnje sukladno svom Idejnom projektu.
- Izvođač treba ishoditi Lokacijsku dozvolu (etapna ili cjelovita gradnja) ukoliko potreba proizlazi iz Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) ili na vlastitu inicijativu, a sve o svom trošku.
- Svi vezani postupci izrade projekta i ishođenja posebnih uvjeta i lokacijske dozvole troškovi su i odgovornost Izvođača.

1.4.1.2. Istražni i terenski radovi za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

1.4.1.2.1. Geodetski radovi i usluge

- Izvođač je dužan o svom trošku provesti sve nužne geodetske radove kako bi izradu svu projektnu dokumentaciju i ishodio sve potrebne dozvole.
- Izvođač je dužan napraviti geodetsku snimku postojećeg stanja.

1.4.1.2.2. Geotehnički istražni radovi i usluge

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

1.4.1.3. Glavni projekti i ishođenje građevinskih dozvola za Uređaje za pročišćavanje otpadnih voda

- Izvođač će izraditi Glavne projekte i ishoditi Građevinske dozvole. U slučaju etapnog građenja, Izvođač će za svaku od etapa ishoditi posebnu građevinsku dozvolu. Svi vezani postupci i troškovi su odgovornost Izvođača.
- Izvođač će izraditi projekt rušenja postojećih objekata
- Svi troškovi vezani uz izradu projekata i ishođenje dozvola 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, 20/17, 39/19, 125/19) i podzakonskih akata.
- U glavnom projektu Uređaja Izvođač je dužan definirati Pokusni rad sukladno zahtjevima Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i ovog Ugovora u cijelosti.
- Glavni projekti Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

1.4.1.4. Izvedbeni projekti za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Izvođač će izraditi izvedbene projekte - arhitektonski, strojarski, elektrotehnički i građevinski (konstrukcija, vodovod i odvodnja, prometnice) za UPOV u cijelosti.

Izvedbeni projekti moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

1.4.1.5. Projekti izvedenog stanja za Uređaje za pročišćavanje otpadnih voda

- Izvođač će izraditi geodetski snimak izvedenog stanja postojećih objekata u svrhu podloge za izradu projekta rušenja
- Izvođač će izraditi projekte izvedenog stanja uključivo geodetske snimke izvedenog stanja.
- Projekti izvedenog stanja se izrađuju na način da se izrađeni izvedbeni projekti dopunjuju sa svim ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima – izmjene moraju biti označene crvenom bojom (tzv. *red mark drawings*) u revizijskom oblačiću sa brojčanom oznakom oblačića te tabličnim prikazom: oznaka revizijskog oblačića i opisom izmjene).
- Projekti izvedenog stanja Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

1.4.2. Građenje i Pokusni rad

1.4.2.1. Građenje

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

1.4.2.2. Testovi po dovršetku

Izvođač će o svom trošku minimalno provesti sva ispitivanja sukladno Zahtjevima Naručitelja.

Izvođač je dužan provesti sva dodatna ispitivanja 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.

1.4.2.2.1. Ispitivanja i dokazi kvalitete ugrađene opreme prije puštanja u rad

Izvođač će ako je ispravno ugradio i ispitao funkcionalnost sve ugrađene opreme, obavijestiti pisanim putem Inženjera da je spreman 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 tijekom testova po dovršetku definiranih 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 mjernu opremu kojom se dokazuje funkcionalnost opreme do ispunjavanja uvjeta ispitivanja.
- Osigurati za ispitivanu opremu potrebna maziva, goriva i električnu energiju.

1.4.2.2.2. Ispitivanja funkcionalnosti opreme pri puštanju u rad

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

1.4.2.2.3. Pokusni rad Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Za prijavu pokusnog rada nadležnim institucijama, Izvođač će (za Naručitelja) izraditi elaborat za prijavu pokusnog rada te ishoditi odobrenje nadležnog tijela na isti.

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, 20/17, 39/19, 125/19) i u Programu ispitivanja i puštanja u rad tijekom Testova po dovršetku.

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

Izvođač je dužan provesti pokusni rad sukladno ovim Zahtjevima Naručitelja. U okviru pokusnog rada Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda provesti će se ispitivanja s ciljem dokazivanja jamčenih operativnih troškova za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

Pokusni rad se neće provoditi za Glavne cjevovode niti za garažu.

1.4.2.2.4. Obuka osoblja Naručiitelja, uključivo sva potrebna tehnička dokumentacija za rad

Za vrijeme trajanja Pokusnog rada Izvođač je dužan izvršiti obuku osoblja Naručiitelja i dostaviti svu dokumentaciju za rukovanje i održavanje svih građevina koje su predmet ovog Ugovora prema ovim Zahtjevima Naručiitelja.

1.4.3. Ishođenje Uporabne dozvole i Tehnički pregled

Izvođač je dužan nakon uspješno provedenog Pokusnog rada Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda 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 Naručiitelja.

Izvođač je odgovoran za pripremu sve dokumentacije potrebne za Tehnički pregled sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17,39/19, 125/19) i ostalim važećim zakonima i propisima (uključujući i Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14)).

Izvođač je dužan prisustvovati Tehničkom pregledu sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i ostalim važećim zakonima i propisima.

1.4.4. Razdoblje odgovornosti za nedostatke

Izvođač je dužan otkloniti sve nedostatke tijekom Razdoblja odgovornosti za nedostatke sukladno ovim Zahtjevima Naručiitelja te Općim i Posebnim uvjetima Ugovora.

1.5. Područje izgradnje

1.5.1. Podaci o Gradilištima

Izvođač će na svoj trošak i rizik procijeniti sve uvjete na području izgradnje Uređaja u cilju pripreme svoje Ponude.

1.5.2. Lokacije i pristup

1.5.2.1. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Područje predmetne aglomeracije obuhvaća područje lokacije projekta i direktne (rijeka Glogovnica) i indirektna (rijeke Česma, Sava i Dunav) recipijente pročišćenih otpadnih voda. Projekt se nalazi u vodnom području crnomorskog sliva.

Područje projekta nalazi se unutar ekološke mreže koja su uglavnom vezana za rijeke Dravu i Dunav s njihovim pripadajućim vlažnim područjima. Mjere za zaštitu vezane su za očuvanje

njihovih prirodnih vrijednosti, divljih vrsta s pripadnim staništima i uvjetima ključnim za ta područja (kao što je na primjer vodni režim). Sukladno „Studiji o utjecaju na okoliš sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Aglomeracije Križevci“, izrađenoj od instituta IGH d.d. Zagreb, na širem području obuhvata sustava javne odvodnje i pročišćavanja aglomeracije Križevci nalaze se četiri zaštićena područja temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) (park-šuma Župetnica, dva spomenika parkovne arhitekture (Park uz Višu poljoprivrednu školu u Križevcima i Park uz Osnovnu školu Vladimira Nazora u Križevcima), te posebni rezervat šumske vegetacije Novakuša. Zapadno od Križevaca nalazi se park šuma Župetnica, autohtona šuma hrasta kitnjaka, graba i bukve, na površini od oko 40 ha. Oba spomenika parkovne arhitekture, s početka 20. stoljeća - Park kod Više poljoprivredne škole u Križevcima i Park kod Osnovne škole „Vladimir Nazor“ nalaze se u samom gradu Križevci.

Izgradnja komponenata projekta neće imati značajnog utjecaja na Ekološku mrežu Natura 2000.

Direktiva o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEC)

Direktiva o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda je fokusirana na odvodnju, pročišćavanja i ispuštanje komunalnih otpadnih voda, kao i na odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda iz određenih sektora industrije. Direktiva je usvojena s ciljem zaštite okoliša od štetnih utjecaja ispuštanja nepročišćenih komunalnih otpadnih voda i otpadnih voda određenih sektora industrije.

Direktiva zahtijeva odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda u aglomeracijama većim od 2.000 ES (ekvivalent stanovnika) i naprednije pročišćavanje otpadnih voda (uklanjanje nutrijenata, III. stupanj) u aglomeracijama većim od 10.000 ES u osjetljivim područjima.

Osjetljiva područja, u okviru značenja Direktive, uključuju područja gdje je napredniji stupanj pročišćavanja zahtijevan u svrhu postizanja sukladnosti sa zahtjevima drugih direktiva, npr. Direktive o kakvoći vode za život riba i uzgoj školjkaša ili Direktiva o kakvoći vode za kupanje.

Okvirna direktiva o vodama (2000/60/EC)

Okvirna direktiva o vodama je usmjerena na zaštitu vodnih tijela i postizanje "dobrog stanja" za podzemna i površinska vodna tijela. Komponente projekta su usko vezane uz kakvoću vode rijeke Drave. Također, izgradnjom kratkoročnog programa projekta, a poglavito uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, projekt će umnogome pripomoći u poboljšanju kvalitete površinske vode na području projekta redukcijom unosa onečišćenja ispuštanjem nedovoljno pročišćenih otpadnih voda.

Sažetak utjecaja

Mogući negativni utjecaji projekta i svih njegovih komponenti moguće je smanjiti primjenom odgovarajućih mjera i procedura tijekom izgradnje, korištenja i održavanja.

UPOV Križevci predviđen je na lokaciji ukupne površine 39.254 m² zajedno sa površinom koju zauzima postojeći UPOV. Izgradnja UPOV-a predviđena je na k.č.br 391 k.o. Cubinec.

Lokacija planiranog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Križevci ima izravan pristup na prometnicu Cubinec-Poljana Križevačka (javno-prometnu površinu).

Lokalni recipijent je rijeka Glogovnica, vodotok II kategorije. Vodostaj je ovisan o količini oborina. Jarak vodotoka štite 2 nasipa, u svrhu sprječavanja poplave. Maksimalna razina vode u slučaju poplave je toliko niska, da je pri ulazu razrijeđene otpadne vode u postojeću dovodnu crpnu stanicu moguć slobodan pad u recipijent, te se stoga svaki povrat vode slobodno može isključiti.

Pravilnim održavanjem i kontrolom svih dijelova uređaja za pročišćavanje, te ispravnim radom cjelokupnog predviđenog sustava za pročišćavanje, uz primjenu potrebnih mjera zaštite sprečava se eventualni negativan utjecaj na podzemne i površinske vode. Ispuštanje adekvatno pročišćenih otpadnih voda imat će pozitivan utjecaj na površinske vode odnosno prijamnik Glogovnicu, budući da se iz do sada izgrađenog kanalizacijskog sustava otpadne vode ispuštaju u prijamnik tek s prvim stupnjem pročišćavanja, a dio naselja obuhvaćenih predviđenom aglomeracijom do sad nije niti bio spojen na kanalizacijsku mrežu, već je dispozicija otpadnih voda bila riješena septičkim jamama.

Predviđen je i dovoz otpadnih voda iz septičkih jama s područja koja se neće priključivati na sustav. Za tu dnevnu količinu zbrinjavanja otpadnih voda iz septičkih jama potrebno je predvidjeti građevinsko – tehnološko rješenje za prihvata i doziranje na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

Čitav kompleks oko uređaja ima jedan ulaz. Glavni pješački i kolni pristup na građevnu česticu je sa istočne strane, s priključkom na javnu prometnu površinu. Sve interne prometnice i manipulativne površine na lokaciji UPOV-a predviđene su te moraju biti izgrađene prema pravilima struke, što uključuje udovoljavanje uvjetima dovoljne nosivosti, uz riješenu odvodnju, odgovarajuću obradu površina (završno – asfalt), izvedeni svi zaštitni uređaji te sigurne za promet. U operativnim zonama biti će uređeni platoi za manipulaciju prilikom rada i održavanja uređaja te pristupne rampe. To će omogućiti da vozila mogu prići objektima u slučaju utovara/istovara ili remonta uređaja. Prometnice su širine 5 m, projektirane za opterećenje od 10 t i minimalnog poprečnog nagiba od 1% (osim pristupnih rampi).

Prva faza – mehanički dio postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda koristiti će se i biti u funkciji do izgradnje novog uređaja za pročišćavanje, a nakon toga potrebno je predvidjeti rušenje istog, te sanaciju i uređenje terena.

Obzirom na funkcionalno stanje postojećeg UPOV-a- I stupnja pročišćavanja, predviđa se gradnja novog Uređaja s III stupnjem pročišćavanja (sukladno važećem Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda i Odluci o određivanju osjetljivih područja) na istoj lokaciji, što je potvrdila i Studija izvodljivosti.



Slika 1. Čestica k.č.br 391 k.o. Cubinec s ucrtanim postojećim i novim uređajem.

1.5.3. Vlasništvo nad zemljištem

Cjelokupno zemljište unutar granica područja izgradnje je u vlasništvu Naručitelja ili Naručitelj ima pravo gradnje na istom.

1.5.4. 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.

1.6. Izvođenje radova

1.6.1. Zaštita od oštećenja

Sve neophodne pripremne radnje biti će poduzete kako bi se onemogućilo stvaranje nepotrebne štete na autocestama, cestama, nekretninama, zemljištu, stablima, korijenju, 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, Izvođač će 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 izbjegnju 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 Izvođač bilo koji oštećeni vod 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, garaže, objekte, ili bilo koje druge konstrukcije s ciljem pravilnog izvođenja, iste je nužno 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 izvijestiti Inženjera o predloženim izmjenama te će izvesti prihvatljive modifikacije kako bude potrebno na odobrenje Inženjera.

1.6.2. Radovi koji mogu imati utjecaj na vodna tijela

Izvođač će dostaviti pisanu obavijest Inženjeru 14 dana prije početka bilo kojeg dijela radova koji može imati utjecaja na vodna tijela, rezervoare, bunare, vodonosnike ili područja zahvaćanja voda.

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 vodnog tijela, rezervoare, bunare,

vodonosnike ili vodozahvatna 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, Izvođač će ishoditi odobrenja za sve privremene ispuste ili križanja s vodnim tijelima od strane nadležnih tijela, te će radovi biti izvedeni u skladu s zahtjevima iz odobrenja.

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

1.6.3. Instalacije komunalnih tvrtki, uprave za ceste i drugih tijela

Prije projektiranja ili početka iskopavanja, Izvođač će uspostaviti kontakt sa svim nadležnim institucijama (vidi poglavlje 1.3.5) i svim drugim vlasnicima infrastrukturnih vodova kako bi se osigurala zadovoljavajuće informacije o točnoj poziciji (pravac 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 nacрте svih instalacija i uređaja na koje je naišao. Na nacrtu će biti označene 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 pisanu 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.

1.6.4. Prometni zahtjevi

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

Prije početka radova na prometnicama, 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 izgradnji na ili u neposrednoj blizini autocesta 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 izbjeći 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.

1.6.5. 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 Uređaja.

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.

1.6.6. 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 Uređaja moraju biti u skladu s važećim zakonima te smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije te uputama koje su dane od strane Inženjera.

1.6.7. Održavanje pristupnih putova

Izvođač će održavati sve javne i privatne pristupne putove i rute na Gradilištu za koje ima dozvolu da koristi tijekom izvršenja 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.

1.6.8. Pristup pružatelja usluga u izvanrednim situacijama

Izvođač će unaprijed obavijestiti Hitne službe 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 Hitne službe 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.

1.6.9. Osiguranje / kontrola kvalitete

1.6.9.1. 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.

1.6.9.2. 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.

1.6.9.3. 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 dopunjen i ponovno predan na odobrenje. Naknadne izmjene u svezi aktivnosti na osiguranju kvalitete neće uzrokovati promjene u dogovorenim rokovima ili ugovornoj cijeni.

1.6.9.4. Kontrola i dokumentacija Izvođača

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

1.6.9.5. Metode dokumentiranja i vođenja dokumenata tijekom izvođenja Radova

Sve aktivnosti kontrole navedene u Planu kontrole će biti dokumentirane. PK 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, dnevnik 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.

1.6.9.6. 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 ;
- Identifikacijski popis s poveznicama između dokumenata te materijala i opreme.

1.6.9.7. Nakon završetka

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

1.7. Geotehnički podaci

Na području izgradnje Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Naručitelj je proveo geotehničke istražne radove u okviru pripreme ove Dokumentacije o nabavi.

Elaborati geotehničkih istražnih radova priloženi su u knjizi 5 ove Dokumentacije o nabavi.

Izvođač može koristiti rezultate geotehničkih istraživanja te je dužan provesti dodatna geotehnička istraživanja gdje to ocijeni potrebnim o vlastitom trošku. Geotehnička istraživanja, radovi, projektiranje i nadzor će biti provedeni u skladu s HRN EN 1997-1:2012 / NA: 2012 ili jednakovrijedno, HRN EN 1997-1:2012 ili jednakovrijedno, HRN EN 1997-2:2012 ili jednakovrijedno.

1.8. Podaci o influentu i opći zahtjevi za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

1.8.1. Razlozi zbog kojih se zahtjeva pročišćavanje otpadnih voda

Cjelokupno područje obuhvata aglomeracija Križevci je sliv osjetljivog područja, u skladu s Odlukom o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15) kojom se definiraju osjetljiva područja na nivou Hrvatske.

Obzirom na osjetljivost recipijenta (osjetljivo vodno tijelo), granične vrijednosti efluenta će biti 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 odvodnji i 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 26/20) i usklađeni su sa Direktivom o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda.

1.8.1.1. Hidrauličko opterećenje i opterećenje onečišćenjem Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Ulazni podaci definirani su na temelju usvojenog opterećenja uređaja od 21 000 ES te u skladu sa Studijom izvedljivosti za najnepovoljniji slučaj (2049 g.), (Studija izvedivosti za projekt "Razvoj vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Križevci", IGH-72350/113/18, str. 152)

Mjerodavni hidraulički dotok za dimenzioniranje UPOV-a Križevci

Pokazatelj	Vrijednost (m ³ /dan)	Vrijednost (m ³ /h)	Vrijednost (l/s)
Dotok komunalnih otpadnih voda	1976	162	45
Dotok stranih voda (infiltracija)	988	41	11
Vršni sušni dotok		203	56
Vršni kišni dotok		357	99

Mjerodavno biokemijsko opterećenje za dimenzioniranje UPOV-a Križevci

Pokazatelj	Vrijednost (kg/d)
BPK ₅	1260
KPK	2520
SUSPEND. TVAR	1470
UK. DUŠIK	231
UK. FOSFOR	37,8

Mjerodavno biokemijsko opterećenje za **UPOV-a Križevci** proračunato je na temelju specifičnih vrijednosti organskog opterećenja sirove komunalne otpadne vode preuzetih iz ATV-DWVK-A 131.

NAPOMENA: Za izračun ukupnog hidrauličkog i biokemijskog opterećenja biološkog tretmana Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ponuditelj je dužan uračunati i unutarnje opterećenje od povratnog toka, s obzirom na tehnologiju obrade mulja i bez obzira na količinu povratne otpadne vode (hidraulički) i doprinos biokemijskog i ostalog opterećenja (ne smije biti zanemaren/zanemarivi). Unutrašnje opterećenje od povratnog toka uključuje povratne vode od procesa zgušnjavanja, aerobne stabilizacije mulja (ukoliko je primjenjivo sukladno tehničko-tehnološkom rješenju), dehidracije mulja.

1.8.2. Zahtjevi za efluent, mulj i otpad predtretmana

1.8.2.1. Zahtjevi za sastav efluenta

Sukladno zahtjevima Naručitelja otpadnu vodu je nužno obraditi do nivoa koji omogućava ispuštanje u prijamnik.

Izvođač će jamčiti da će se pročišćavanjem otpadnih voda na Uređaju dobiti efluent koji zadovoljava tražene granične vrijednosti.

Rad Uređaja bit će ispitan tijekom pokusnog rada.

Za predloženu lokaciju UPOV-a zahtjeva se III. stupanj pročišćavanja prema *Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* (NN 26/20).

Granične vrijednosti za ispuštanje vode iz predmetnog Uređaja u prijamnik prikazane su u sljedećoj tablici:

Pokazatelj	Granična vrijednost	Minimalni učinak
Suspendirane tvari	35 mg/l	90 %
BPK ₅	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 %

1.8.2.2. **Zahtjevi za mulj**

Sav mulj proizveden na UPOV-u treba biti stabiliziran i sušen. Obrada mulja će sadržavati postupak ugušćivanja i dehidracije mulja, te sušenja mulja.

Sadržaj suhe tvari koji je Izvođač svojim tehničko-tehnološkim rješenjem dužan postići nakon dehidracije i sušenja mulja je dan u tablici u nastavku:

Dehidrirani mulj	≥25%
Osušeni mulj	≥75%

Postizanje udjela suhe tvari u mulju jednakog ili većeg od propisanih vrijednosti, bit će ispitano tijekom pokusnog rada.

1.8.2.3. **Zahtjevi za otpade predtretmana**

Sav otpad nastao u procesu mehaničke obrade otpadne vode treba biti sukladan Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19), Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15), te Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18, 56/19).

Navedene vrste otpada moraju biti definirane ključnim brojem otpada sukladno zahtjevima Pravilnika o katalogu otpada (NN 90/15), te zbrinute sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19) i Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18, 56/19).

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

1.8.2.4. **Zahtjevi za otpad iz pjeskolova i otpad izdvojen na rešetkama/sitima**

Uz gore navedene zahtjeve iz 1.8.2.3. mora biti ispunjeni i sljedeći zahtjev:

Zahtjevi za otpad iz pjeskolova i otpad izdvojen na rešetkama/sitima

Pokazatelj	Zahtijevana vrijednost
Suha tvar	≥ 50%

NAPOMENA: Zahtjevi se odnose na isprani pijesak.

1.8.2.5. **Zahtjevi za otpad iz mastolova**

Pokazatelj	Zahtijevana vrijednost
Sadržaj vode u flotatu	≤ 55%

1.8.3. **Zahtjevi za kakvoću zraka**

1.8.3.1. **Zahtjevi za kakvoću zraka na granici Uređaja**

Parametri kakvoće zraka mjereni na granicama područja Uređaja će biti usklađeni sa zahtjevima Rješenja MZOiE-a o prihvatljivosti zahvata za okoliš, kao i s regulativom RH, između ostalog sa:

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17).

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

Granične vrijednosti kakvoće zraka mjerene na granici područja Uređaja	
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)

1.8.3.2. **Zahtjevi za kakvoću zraka unutar objekata**

Izvođač će jamčiti da će koncentracija niže navedenih spojeva unutar objekata mehaničkog predtretmana i obrade viška biološkog mulja biti:

Maksimalne vrijednosti koncentracije amonijaka (NH₃) i sumporovodika (H₂S) mjerene unutar objekata *mehaničkog predtretmana i obrade viška biološkog mulja*

Amonijak	max. 5,0 mg/m ³
Sumporovodik (H ₂ S)	max. 0,5 mg/m ³

NAPOMENA: gore navedene koncentracije u uvjetima temperature 25 °C i tlaka 10⁵ Pa.

1.8.3.3. **Zahtjevi za graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima u radnom okolišu**

Izvođač će projektirati i izvesti Uređaj poštujući odredbe Pravilnika o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN 091/2018) Prilogom su I. navedenog pravilnika utvrđene granične vrijednosti izloženosti (GVI) opasnim tvarima pri radu koje mogu biti prisutne u radnom okolišu ili su rezultat bilo kakve radne aktivnosti ili procesa koji uključuje korištenje kemikalije te kratkotrajne granične vrijednosti izloženosti (KGVI) koje su više od graničnih vrijednosti izloženosti.

Sve će zatvorene prostorije Uređaja u kojima se mogu naći radnici Uređaja biti izvedene na način da se spriječi izlaganje radnika opasnim tvarima iznad definiranih graničnih vrijednosti izloženosti (GVI i KGVI).

Za sve će prostorije u kojima se očekuju značajnije koncentracije opasnih tvari (prijem septika, mehanička obrada otpadne vode, dehidracija mulja i sl.) Izvođač ugraditi sustav kontinuiranog mjerenja kritičnih parametara (npr. amonijak, sumporovodik i sl.) i alarmiranja (zvučnog i svjetlosnog) u slučaju prekoračenja GVI. Sustav kontinuiranog mjerenja će biti povezan u centralni NUS Uređaja.

1.8.4. **Zahtjevi za buku**

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

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08).

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

1.8.4.1. **Buka na granici područja tijekom rada UPOV-a**

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

Granične vrijednosti buke tijekom rada Uređaja na granicama područja Uređaja²

Razine buke tijekom dana	65 dB(A)
Razine buke tijekom noći	55 dB(A)

1.8.4.2. Buka Gradilišta

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

Granične vrijednosti buke tijekom izgradnje Uređaja na granicama područja Uređaja

Razina buke	65 dB(A)
U razdoblju 08:00 – 18:00	Max. 75 dB(A)

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

1.8.4.3. Zaštita radnika

Izvođač će projektirati Uređaj na način da ni u kojim uvjetima razina buke ne pređe granične vrijednosti definirane Direktivama 2003/10/EC i 2002/49/EC te Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08), tako da se dodatna zaštita radnika od buke tehničkim sredstvima ne traži.

1.8.5. Procjena utjecaja na okoliš i lokacijska dozvola

Naručitelj prilaže dosad ishođena Rješenja i ostale ishođene dokumente (Knjiga 5 ove Dokumentacije o nabavi).

Prilikom projektiranja Izvođač mora uvažiti sve zahtjeve navedene u Rješenju nadležnog Ministarstva o procjeni utjecaja na okoliš i Rješenje o provedenom postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Naručitelj je izradio Idejni projekt Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, broj 27/09 izrađeno od PROSTOR d.o.o, B. Papandopula 16, Bjelovar, iz rujna 2013 i ishodio Lokacijsku dozvolu u srpnju 2014. godine.

Zbog prestanka važenja Lokacijske dozvole, Naručitelj je izradio Idejno rješenje (opis planiranog zahvata za ishođenje posebnih uvjeta) Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

² Sukladno čl. 5 (Tablica 1.) Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), Zona buke 3. (Zona mješovite, pretežito stambene namjene)

„Agglomeracije Križevci“, oznaka 87/18 , izrađeno od PROSTOR d.o.o, B. Papandopula 16, Bjelovar, iz rujna 2018, te ishodio sve posebne uvjete i mišljenja za izgradnju UPOV-a.

1.8.6. Gravitacijsko tečenje

Izvođač će projektirati i izvesti Uređaj na način da se crpljenje vode smanji na najmanju moguću mjeru korištenjem gravitacijskog tečenja kroz Uređaj.

1.8.7. Zaštita od eksplozivne atmosfere

U sklopu projekta, Izvođač će izraditi studiju eksplozivne atmosfere i ishoditi svu potrebnu dokumentaciju, dozvole i suglasnosti. Primjenom primarnih mjera, Izvođač će što je više moguće smanjiti područja koja su ugrožena eksplozivnom atmosferom. Izvođač će definirati ugrožena područja i ugraditi adekvatnu zaštitu jedino ukoliko dokaže da problem (rizik) nije moguće riješiti na neki drugi način, primjerice, ugradnjom odgovarajućeg ventilacijskog sustava.

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 Uređajem) treba provesti kako bi se zaštitilo osoblje koje će raditi na Uređaju.

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 80/13, 14/14, 32/19),

Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16),

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) 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/>).

1.8.8. Osnovne postavke Zahtjeva Naručiitelja vezane uz opremu koja se ugrađuje u Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

U daljnjem tekstu specificirani su osnovni zahtjevi Naručiitelja vezani uz tehnološki proces i opremu koja će se ugraditi u Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

Naručiitelj ističe slijedeće:

- niti jedan od zahtjeva vezan uz tehnološko rješenje Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ne podrazumijeva primjenu postupaka koji su, na bilo koji način, zaštićeni (patent ili sl.). Zahtjevi vezani uz tehnološko rješenje su, u cijelosti, nezaštićeni i ne daju prednost (ne favoriziraju) bilo kojem od mogućih Izvođača. Zahtjevi vezani uz tehnološko rješenje definiraju isključivo osnovne postavke Uređaja, a detalji izvedbe prepušteni su Izvođaču, uz pridržavanje Zahtjeva Naručiitelja (daljnji tekst),
- niti jedan od zahtjeva Naručiitelja koji se odnose na opremu koja će se ugraditi u Uređaja (pojedinačno ili u cjelini) ne daje prednost (ne favorizira) jednog proizvođača predmetne opreme. Zahtjevima je definiran isključivo tip opreme te minimalni tehničko-tehnološki zahtjevi. Za svaku pojedinu sastavnicu (opremu) koja se ugrađuje u Uređaja Naručiitelju je poznato više proizvođača koji u cijelosti zadovoljavaju postavljene zahtjeve.

Dakle, Zahtjevi Naručiitelja definiraju minimalnu razinu tehničko-tehnoloških rješenja i kvalitete, kako procesa tako i opreme koja će se ugraditi u Uređaja. Nadalje, zahtjevima se postiže i sukladnost s ostalom dokumentacijom ishodenom u prethodnom postupku planiranja gradnje Uređaja (Prostorno-planska dokumentacija, okolišni dokumenti, posebni uvjeti i sl.).

Osim gore navedenog, Naručiitelj drži potrebnim pojasniti i razloge vezane uz zahtjeve za unificiranje pojedine opreme koja se ugrađuje u Uređaj:

- ugradnja opreme istog proizvođača smanjit će mogućnost incidentnih situacija koje su posljedica kvara. Naime, interventni privremeni popravci do strane operativnog osoblja Uređaja (do popravka od strane ovlaštenog servisera) bit će mogući samo u slučaju istovjetnosti opreme. Izvođač je obavezan obučiti djelatnika Naručiitelja za ovakve popravke, a što bi bilo nemoguće u slučaju ugradnje opreme više proizvođača;
- Naručiitelj će, nedvojbeno, morati dobiti i osnovne originalne (proizvođačke) rezervne dijelove za ugrađenu opremu. Naime, u slučaju kvara Naručiitelj ne može čekati

isporuku od strane proizvođača budući da bi to moglo rezultirati zastojem u radu Uređaja (ekološki incident). Samim tim, troškovi rada Uređaja bi se značajno povećali;

- Oprema koja se ugrađuje u pojedine linije pročišćavanja čini nedjeljive funkcionalne cjeline (npr. mehanički predtretman). Kvar na jednom segmentu ovih cjelina izravno utječe na svu „nizvodnu“ opremu i za posljedicu ima kvarove/nepravilan rad koji nije obuhvaćen garancijama proizvođača.

1.8.9. Opći zahtjevi za opremu koja se ugrađuje u Uređaj

U cilju smanjenja troškova održavanja Uređaja, Naručitelj postavlja slijedeće zahtjeve za opremu koja će se ugraditi u Uređaj:

- Gdje postoji više paralelnih procesnih linija u UPOV-u, u sve linije će biti ugrađena oprema istih proizvođača.
- Sve crpke jednakog tipa za pojedine funkcionalne cjeline ugrađene u UPOV-u moraju biti dobavljene od istog proizvođača.
- Sva miješala ugrađena u UPOV-u koja su namijenjena miješanju iste tehnološke cjeline moraju biti dobavljene od istog proizvođača (ne odnosi se na miješala za pripremu otopina procesnih kemikalija, ukoliko je primjenjivo prema tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača).
- Sve zapornice sa elektromotornim pogonima u UPOV-u moraju biti dobavljene od istog proizvođača (proizvođača zapornica i proizvođača elektromotornih pogona)
- Sva puhala ugrađena u UPOV-u koja su namijenjena aeraciji iste tehnološke cjeline moraju biti dobavljena od istog proizvođača.
- Sva mjerna oprema (mjerenje protoka, razina, mjerenja procesnih parametara i sl.) koje će biti ugrađena u UPOV-e može biti dobavljena od najviše dva (2) proizvođača.
- Svi PLC-ovi ugrađeni u UPOV-e moraju biti dobavljeni od istog proizvođača (Napomena: u slučaju da se planira ugraditi tipski (tvornički) lokalno upravljački ormar od strane proizvođača konkretne jedinice / uređaja na izbor kojeg Ponuditelj ne može utjecati, u tom slučaju se dopušta ugradnja PLC-ova drugih proizvođača)Svi frekvencijski pretvarači ugrađeni u UPOV-e moraju biti dobavljeni od istog proizvođača (Napomena: u slučaju da se planira ugraditi tipski (tvornički) lokalno upravljački ormar od strane proizvođača konkretne jedinice / uređaja na izbor kojeg Izvođač ne može utjecati, u tom slučaju se dopušta ugradnja frekventnih pretvarača drugih proizvođača)
- Oprema mora biti ugrađena na način, da bude omogućeno normalno upravljanje i održavanje. Oko ugrađene opreme mora biti minimalno 1,5 m slobodnog mjesta za

upravljanje i održavanje. Manje slobodnog mjesta može odobriti inženjer na prijedlog izvođača sa pojašnjenjem.

- Svi metalni dijelovi (ograde, konzolni materijal, cjevovodi) i hidromehanička oprema moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno ako nije drugačije navedeno. Vijčani materijal mora biti kvalitete A2 ili jednakovrijedno
- Svaka tehnološka jedinica UPOV-a mora imati svoj mjerač pripadajućih trošila tj. mora imati mogućnost praćenja potrošene energije
- Svi električni motori koji se ugrađuju u Uređaj snage veće ili jednake 0,75 kW će biti klase učinkovitosti IE3, IE4 ili IE5 prema HRN EN 60034 ili jednakovrijedno

Izvođač će osigurati ispunjavanje slijedećih uvjeta:

- Vrijeme odaziva servisa od dana obavijesti ovlaštenom servisu:
 - vrijeme odaziva najkasnije do kraja slijedećeg radnog dana tijekom razdoblja valjanosti jamstva na pojedinu opremu.
- 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.
- Kontinuirani rad UPOV-a za vrijeme otklanjanja kvara, tijekom razdoblja valjanosti jamstva na pojedinu opremu.

1.8.10. Opći zahtjevi za materijale koji se ugrađuju u Uređaj

Budući da materijali koji se ugrađuju u Uređaj značajno utječu na trajnost Uređaja, Naručitelj postavlja određene zahtjeve. Navedeni zahtjevi se odnose na cjevovode, poklopce, kanalice, rešetkaste podove i sl. Zahtjevi se ne odnose na dijelove Uređaja koji su definirani Zahtjevima Naručitelja u daljnjem tekstu.

Zahtjevi Naručitelja:

- Nije dopuštena ugradnja niskolegiranih čelika neotpornih na koroziju čak niti u slučaju kada je predviđena površinska zaštita (pocinčavanje, antikoroziivni premazi i sl.), osim u slučaju kada je to izričito dopušteno ili zahtijevano.
- Dopuštena je ugradnja materijala otpornih na koroziju, primjerice visokolegiranih čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili jednakovrijedno ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) te polimernih materijala, primjerice FRP (armirana plastika), HDPE (polietilen visoke gustoće) i sl. Polimerni materijali obvezno moraju biti zaštićeni od djelovanja UV zraka te otporni na temperaturne promjene (ljet/zima). Izvođač je slobodan definirati vrstu materijala koji će se ugraditi u Uređaj osim u slučaju kada je vrsta materijala već definirana Zahtjevima Naručitelja,

- U slučaju da postoji mogućnost lokalne izloženosti materijala određenim korozivnim elementima/spojevima (npr. kloridi, sulfidi, sumporovodik, amonijak), Izvođač će konzultirati Inženjera vezano uz mogućnost primjene pojedinog materijala.

1.8.11. Opći zahtjevi za rezervnu opremu

Izvođač je dužan dobiti 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.

- Ako nema instaliranih rezervnih crpki za sve jednake grupe crpki (Q,h) za otpadnu vodu Izvođač će dobiti minimalno jednu rezervnu crpku jednakih tehničkih karakteristika, proizvedenu od istog proizvođača.
- Ako nema instaliranih rezervnih crpki za sve jednake grupe crpki (Q,h) za mulj Izvođač će dobiti minimalno jednu rezervnu crpku jednakih tehničkih karakteristika, proizvedenu od istog proizvođača.
- Ako nema instaliranih rezervnih crpki za svaki blok za doziranje kemikalija jednake grupe crpki za doziranje kemikalija Izvođač će dobiti minimalno jednu rezervnu crpku jednakih tehničkih karakteristika, proizvedenu od istog proizvođača.
- Za sve jednake grupe elektromotornih ventila, Izvođač će dobiti minimalno jedan rezervni ventil jednakih tehničkih karakteristika, proizveden od istog proizvođača, uključivo i elektromotor sa svim pripadnim armaturama.
- Sva potrebna maziva i spojne elemente (pločice, vijke, matice i sl.) dostatne za rad Uređaja u periodu od 24 mjeseca od dana izdavanja Potvrde o Preuzimanju.

1.9. Procedure vezane za projektnu dokumentaciju

1.9.1. Odgovornost nad projektnom dokumentacijom

Izvođač će preuzeti potpunu odgovornost i obvezu nad projektnom dokumentacijom koju izradi u sklopu Ugovora. Projekti koje izrađuje Izvođač su potpuna i pojedinačna odgovornost Izvođača. U slučaju da Izvođač u projektu radova koristi dio ili dijelove prethodno izrađenih projekata, ili specifikacija tada će Izvođač preuzeti potpunu odgovornost za njih kao da su dio Izvođačevog projekta.

1.9.2. Ishođenje dozvola

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 nacрте 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, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

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.

1.9.3. Plan izvođenja radova

Izvođač će prije uspostave svakog od gradilišta izraditi Plan izvođenja radova. Plan izvođenja radova će biti izrađen u skladu s Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN

48/18). Sadržaj Plana izvođenja radova će biti u skladu s Dodatkom IV. Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18), a uvažavajući važeću regulativu RH i EU iz područja zaštitu na radu.

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

Izvođač će, o svom trošku, angažirati koordinatora zaštite na radu u fazi projektiranja s položenim stručnim ispitom za obavljanje poslova koordinatora zaštite na radu.

1.9.4. 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.

1.9.5. 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:

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

U slučaju da Izvođačev računalni program nije sukladan Naručiteljevom, tada će Naručitelj snositi trošak dobave računalnog programa i/ili dodatne licence. Naručitelj pridržava pravo samostalne nabave predmetnog računalnog programa, te stavljanje istog na raspolaganje Izvođaču do završetka Radova. Ukoliko samostalno kupuje računalni program Zahtjevu za refundaciju troškova Izvođač mora priložiti i dokaze o kupnji (preslika računa i sl.) te podatke za uplatu nadoknađenih troškova (broj računa i sl.). Izvođač zahtjev za refundacijom troškova može dostaviti uz ponudu ili naručitelju u roku 30 dana od stupanja ugovora na snagu.

1.9.6. 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 dogovoreno i izvedeno od strane Inženjera i Predstavnika Izvođača.
- b) Fotografije svakog objekta uključujući šahtove će biti načinjene po izvođenju Uređaja.
- 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.

1.9.7. Administracija i sastanci

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

1.10. Projekti koje je izradio i dozvole koje je ishodio Naručitelj

Za potrebe Apliciranja **Projekta** u svrhu iskorištavanja EU bespovratnih sredstava Naručitelj je za **UPOV Križevci** izradio svu potrebnu studijsku, tehničku i projektnu dokumentaciju, odnosno ishodio je sva rješenja, mišljenja i posebne uvjete.

Projektna dokumentacija koja je dostupna Izvođačima:

- Idejno rješenje (opis planiranog zahvata za ishođenje posebnih uvjeta) Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Aglomeracije Križevci“, izrađeno od PROSTOR d.o.o, B. Papandopula 16, Bjelovar, iz rujna 2018
- Idejni projekt Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, izrađeno od PROSTOR d.o.o, B. Papandopula 16, Bjelovar, iz rujna 2013 sa posebnim uvjetima gradnje – **priložen u Knjizi 5**
- Geomehanički elaborat, izrađen od BEGEOM INŽENJERING j. d. o. o., oznake E/045-2016 iz 2016. – **priložen u Knjizi 5**
- Studija izvedivosti za projekt " Razvoj vodnocomunalne infrastrukture aglomeracije Križevci, Institut IGH d.d., srpanj 2019.
- Obavijest o posebnim uvjetima, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju, zaštitu okoliša i zaštitu prirode Križevci, 2018.
- Studija o utjecaju na okoliš sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Križevci. Institut – IGH d.d. (travanj, 2012)

Izvođač/Gospodarski subjekt može izvršiti uvid u tehničko – projektnu dokumentaciju koja nije sastavni dio Knjige 5 u prostorijama Naručitelja.

Projekti koje će izraditi i dozvole koje će ishoditi Izvođač

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

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

Izvođač će pripremiti plan dostave dokumentacije u roku od 20 dana nakon potpisa Ugovora. Plan dostave dokumentacije će navesti naziv dokumentacije prema Ugovoru s planiranim datumima izrade. Plan dostave dokumentacije će navesti koji dokumenti će biti predani na pregled i odobrenje te koji će biti samo predmet pregleda kako je gore navedeno.

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

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

1.10.1. Sposobnost za obavljanje djelatnosti projektiranja

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 Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19) Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Za potrebe obavljanja djelatnosti projektiranja pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj sukladno Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje („Narodne novine“, broj: 78/15, 118/18, 110/19) - dalje u tekstu Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje mora biti registrirana za obavljanje djelatnosti projektiranja. Pravna osoba registrirana za poslove projektiranja mora u obavljanju tih poslova imati zaposlenog ovlaštenog arhitekta ili ovlaštenog inženjera.

Sukladno članku 19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ovlašteni arhitekt i ovlašteni inženjer mogu obavljati poslove projektiranja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Sukladno članku 69. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje strana pravna osoba sa sjedištem u drugoj državi koja obavlja djelatnost projektiranja može u Republici Hrvatskoj, pod pretpostavkom uzajamnosti, na privremenoj i povremenoj osnovi, obavljati one poslove koje je prema propisima države u kojoj ima sjedište ovlaštena obavljati ako prije početka prvog posla izjavom u pisanom ili elektroničkom obliku izvijesti o tome Ministarstvo, uz uvjet da dostavi isprave kojima se dokazuje: pravo obavljanja djelatnosti u državi sjedišta strane osobe te da je pokrivena jamstvom, odnosno osiguranjem od odgovornosti za štetu koju bi obavljanjem djelatnosti mogla učiniti investitoru ili drugim osobama, pri čemu se priznaje jednakovrijedno jamstvo, odnosno osiguranje sklopljeno u državi sjedišta strane osobe. Pretpostavka uzajamnosti iz ovog stavka ne primjenjuje se na stranu pravnu osobu sa sjedištem u drugoj državi koja obavlja djelatnost projektiranja sa sjedištem u drugoj državi EGP-a, odnosno državi članici Svjetske trgovinske organizacije.

Ministarstvo provodi postupak provjere podataka iz stavaka 1. I 2. navedenog članka i o tome izdaje potvrdu.

Sukladno članku 70. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje strana pravna osoba sa sjedištem u drugoj državi koja obavlja djelatnost projektiranja može, pod pretpostavkom uzajamnosti, u Republici Hrvatskoj trajno obavljati djelatnost pod istim uvjetima kao i osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj, u skladu s ovim Zakonom i drugim posebnim propisima. Pretpostavka uzajamnosti iz ovog stavka ne primjenjuje se na stranu pravnu osobu sa sjedištem u drugoj državi koja obavlja djelatnost projektiranja sa sjedištem u drugoj državi EGP-a, odnosno državi članici Svjetske trgovinske organizacije.

Izvođač je za izradu projektne dokumentacije dužan angažirati nominirane stručnjake u ponudi/ugovoru.

1.10.2. Pregled idejnih projekata

1.10.2.1. Idejni projekt Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Izvođač se obvezuje da će izraditi Idejni projekt te svoju projektnu dokumentaciju uskladiti s ovim Zahtjevima Naručitelja i Dokumentaciji o nabavi u cijelosti. Svi projekti Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

Izvođač je dužan kontaktirati nadležna upravna tijela, ishoditi potrebnu dokumentaciju od nadležnih upravnih tijela, izvesti dodatne topografske, hidrografske i geotehničke istražne radove, ako su potrebni, kako bi podnio zahtjev za ishođenje lokacijske dozvole temeljem vlastitog projekta te ishoditi lokacijsku dozvolu. Svi troškovi vezani uz dodatne istražne radove, projektiranje i ishođenje dozvola, uključivo pristojbe, idu na teret Izvođača. Novi idejni projekt kojeg izrađuje Izvođač, mora biti u skladu sa mjerama zaštite okoliša danim u relevantnom rješenju u Knjizi 5 ove Dokumentacije o nabavi.

Idejni projekt kao podloga za ishođenje lokacijske dozvole mora biti u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i ostalim važećim zakonima i propisima, te mora sadržavati detaljan opis postupka, proračune tehnoloških procesa, zahtjeve za potrošnjom električne energije i kemikalija, arhitektonski, građevinski, strojarski i elektro projekt. Svi projekti Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

Idejni projekt mora biti izrađen u skladu s Pravilnikom o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 118/19).

1.10.2.2. Izrada geodetske snimke izvedenog stanja postojećih objekata

Izvođač će izraditi snimak izvedenog stanja postojećih objekata u svrhu podloge za izradu projekta rušenja.

1.10.3. Izrada Glavnih projekata i ishođenje građevinskih dozvola

Izvođač će izraditi glavne projekte za sve radove potrebne za ishođenje građevinskih dozvola za:

- rušenje postojećih objekata i
- izgradnju Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Svi troškovi vezani uz izradu projekata i ishođenje dozvola uključujući sve pristojbe, osim komunalnog i vodnog doprinosa, idu na teret Izvođača. Svi troškovi vezani uz reviziju projekata (sukladno Pravilniku o kontroli projekata (NN 32/14) idu na teret Naručitelja. Kontrola projekata u smislu navedenog Pravilnika koju bi provodili ovlašteni revidenti angažirani od strane Izvođača se neće smatrati mjerodavnom.

Sva projektna dokumentacija za ishođenje građevinskih dozvola mora biti usklađena sa zahtjevima hrvatskog Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, 39/19, 125/19) i važećih podzakonskih akata.

U glavnom projektu Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, Izvođač je dužan predvidjeti i obrazložiti pokusni rad, bitne zahtjeve koji se ispituju, vrijeme trajanja pokusnog rada i mjere osiguranja za vrijeme trajanja pokusnog rada. Navedeno mora biti u skladu s ovim Zahtjevima Naručitelja, posebice odredbama o pokusnom radu danim u poglavlju 1.22.3.

U okviru izrade glavnih projekata, Izvođač će izraditi i Planove izvođenja radova.

Glavni projekti moraju biti izrađeni u skladu s Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (118/19).

1.10.4. Izrada Izvedbenih projekata

Izvođač je obavezan izraditi Izvedbene projekte koji su potrebni za građenje, tj. izvedbu radova za sve objekte koji su predmet ovog Ugovora.

Svi troškovi izrade izvedbenih projekata idu na teret Izvođača.

1.10.5. Izrada projekata izvedenog stanja

Izvođač će izraditi projekte izvedenog stanja za **UPOV Križevci**. Projekti izvedenog stanja se definiraju kao izvedbeni projekti građevine sa svim ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima.

Svi troškovi izrade projekata izvedenog stanja idu na teret Izvođača.

1.10.6. Priručnici o rukovanju i održavanju

Izvođač će izraditi priručnike za svaku posebnu cjelinu tehnološkog procesa s opisom rada te načinom upravljanja i граниčnim 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 privremene verzije Priručnika o rukovanju i održavanju i održavanje prije početka Testova po Dopršetku.

Priručnici moraju uključivati sljedeće:

- Funkcioniranje opreme, normalne radne karakteristike i граниčne 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 nacрте, 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
- pravilnik za rad na siguran način na UPOV-u
- pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada i mulja
- operativni plan za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda
- interno uputstvo za provođenje kontrole ispravnosti građevina UPOV-a
- EX priručnik.

Radne verzije Priručnika moraju se dostaviti Inženjeru na odobrenje u tiskanom obliku i digitalnom formatu. Tiskani primjerci moraju biti uvezani u tvrde korice te odgovarajuće označeni. Sve ostala upute i drugi podaci, uključivo nacрте 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 pokusni rad, te će također biti podložen odobrenju Inženjera.

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

Izvođač će pripremiti sve potrebne podloge teksta i grafičkih prikaza potrebne za donošenje sljedećih pravilnika (koje donosi Naručitelj), prije početka Pokusnog rada.

- Pravilnik o radu i održavanju Uređaja za obradu otpadnih voda
- Operativni plan interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda,

- Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i mulja iz procesa pročišćavanja otpadnih voda,
- Ex priručnik
- Interno uputstvo za provođenje kontrole ispravnosti građevina UPOV-a

1.10.7. Ishođenje Uporabne dozvole

Izvođač je odgovoran za pripremu sve dokumentacije potrebne za ishođenje Uporabne dozvole. Izvođač je obavezan staviti sve podatke na raspolaganju svim relevantnim nadležnim institucijama, pripremiti traženu dokumentaciju i podatke, potrebne dokaze o sukladnosti i dokumentaciju za opremu izdanu od strane nadležnih hrvatskih institucija, gdje je to potrebno, te osigurati sav rad, opremu, materijal i usluge potrebne za provjeru i nadzor radova tijekom Tehničkog pregleda. Zahtjev za izdavanje uporabne dozvole podnosi Naručitelj.

Svi elementi za ishođenje uporabne dozvole moraju biti usklađeni sa zahtjevima hrvatskog Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/2017, 39/19, 125/19).

Svi troškovi usklađivanja, traženih od strane članova povjerenstva za Tehnički pregled, a u cilju ishođenja uporabne dozvole, idu na teret Izvođača.

1.10.8. Pregled dokumentacije koju je dužan izraditi Izvođač

U nastavku je prikazana tablica s popisom dokumentacije koju je dužan izraditi Izvođač. Izvođač će izraditi, ali se ne i ograničiti na, sve navedene dokumente u broju primjeraka kako je definirano tablicom. Osim navedenog, Izvođač je dužan izraditi svu dokumentaciju potrebnu sukladno važećoj regulativi RH za potrebe ishođenja svih potrebnih dozvola, suglasnosti i sl. Svu dokumentaciju navedenu u tablici dolje, Izvođač je dužan dostaviti na hrvatskom jeziku.

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 za svaki od Uređaja koji su predmet ovog Ugovora.

Stavka	Dokument	Opis	Kopije (na kojem jeziku)	Vrijeme	Primjenjivi članak Uvjeta ugovora
A	Projekti / Dokumentacija / Nacrti	U skladu s hrvatskim zakonima, ali uključujući najmanje:			5.1 i 5.2

**RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES**

Stavka	Dokument	Opis	Kopije (na kojem jeziku)	Vrijeme	Primjenjivi članak Uvjeta ugovora
A1	Procjena postojećeg Idejnog rješenja Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	Procjena ulaznih podataka i koncepta, normativa i standarda koncepcije idejnog rješenja i nacрта	6 tiskanih + 1 digitalni	Datum Početka + 45 dana	
A1.1	Geotehnički/ Topografski Izveštaj za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda	Izvešće o interpretaciji podataka koje je dao Naručitelj i bilo koja daljnja istraživanja/izvešća, ako su potrebna	6 tiskanih + 1 digitalni	Datum Početka + 45 dana	
A1 rev.	Izrada Idejnog projekta Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i zahtjev za Lokacijsku dozvolu ili akta za građenje	Sva dokumentacija potrebna za ishođenje izmjene i dopune Lokacijske dozvole ili nove lokacijske dozvole	Kako je traženo od strane nadležnog upravnog tijela + 2 tiskana + 1 digitalni	Datum Početka + 90 dana	
A2	Glavni projekt za građevinsku dozvolu/potvrdu glavnog projekta Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda uključivo projekt rušenja	Tlocrti i opći situacijski nacrti, tehnološki, strojarski i elektro nacrti, proračuni i radionički nacrti	Kako je traženo od strane nadležnog upravnog tijela + 2 tiskana + 1 digitalni	Po ishođenju Lokacijske dozvole / izmjene i dopune iste rev. + 90 dana	
A2.1	Dodatni elementi	Lokacijska dozvola, ispunjavanje osnovnih uvjeta za rad, dodatna geodetska i geotehnička istraživanja			
A2.2	Arhitektonski projekt	Svi arhitektonski projekti objekata i krajobraza i hortikulturnog uređenja lokacija Uređaja			
A2.3	Tehnološki projekt	Detaljni tehnološki proračuni i sheme			

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Stavka	Dokument	Opis	Kopije (na kojem jeziku)	Vrijeme	Primjenjivi članak Uvjeta ugovora
A2.4	Građevinski projekt	Građevinski projekti svih objekata s dimenzioniranjem cijelog tehnološkog procesa			
A2.5	Strojarski projekt	Svi strojarski elementi i oprema vezana uz tehnološki proces			
A2.6	Elektro projekt	Elektro projekti svih objekata koji uključuju izradu jednopolnih shema električne instalacije rasvjete, utičnica, gromobranske instalacije, instalacije pogona i instalacije automatike za NUS			
A2.7	Geotehnički projekt	Projekt nasipavanja terena, temeljenje objekata Uređaja			
A2.8	Elaborat zaštite na radu				
A2.9	Studija zaštite od požara s analizom eksplozivne atmosfere				
A2.10	Projekt prometnica	Sve prometnice i pješačke površine			

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Stavka	Dokument	Opis	Kopije (na kojem jeziku)	Vrijeme	Primjenjivi članak Uvjeta ugovora
A2.11	Elaborat usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša	Elaborat mora biti izrađen od strane pravne osobe koja ima suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša i sadržavati prikaz načina na koji su u Glavne projekte ugrađene mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz Rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš	6 tiskanih + 1 digitalni		
A2.12	Plan izvođenja radova	Za sve radove na izgradnji Uređaja	6 tiskanih + 1 digitalni		
A.3.	Izvedbeni projekt	Izvedbeni detalji, Tlocrti i opći situacijski nacrti, tehnološki, strojarski i elektro nacrti, i proračuni	6 tiskanih + 1 digitalni	Prije proizvodnje, izgradnje i nabave	
A3.1	Građevinski projekt	Armatura i oplata, konstruktivni elementi, infrastruktura itd.			
A3.2	Arhitektonski projekt	Izvedbeni detalji objekata			
A3.3	Strojarski projekt	Detaljni nacrti opreme i spojnih elemenata			
A3.4	Elektro projekt	Elektro projekti svih objekata koji uključuju izradu shema vezivanja električne instalacije rasvjete, utičnica, gromobranske instalacije, instalacije pogona i instalacije automatike za NUS			
A3.5	Projekt prometnica	Izvedbeni projekt svih prometnica i pješačkih površina			

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Stavka	Dokument	Opis	Kopije (na kojem jeziku)	Vrijeme	Primjenjivi članak Uvjeta ugovora
A4	Snimak izvedenog stanja	Nakon izgradnje izrađuje se snimka izvedenog stanja objekata od strane ovlaštenog geodetskog Inženjera			
A4.1	Radna verzija Snimka izvedenog stanja		6 tiskanih + 1 digitalni	Prije izdavanja Potvrde o preuzimanju	
A4.2	Projekt izvedenog stanja		6 tiskanih + 2 digitalna	Prema Općim uvjetima ugovora	5.6
B	Programski dokumenti				
B1	Raspored dostave projekata	Detaljan raspored projektiranja s bitnim datumima za predaju i odobrenje dokumenata	6 tiskanih + 1 digitalni	Datum Početka + 14 dana	
B2	Detaljni program	Implementacija svih aktivnosti s izvještajima o napretku i bitnim datumima za predaju i odobrenje dokumenata	6 tiskanih + 3 digitalna	Datum Početka + 28 dana	8.3
B3	Program kontrole i ispitivanja tijekom gradnje i Testova po dovršetku	Uključivo metode testiranja materijala, faza izgradnje te postrojenja i opreme, kakvoće efluenta, zraka, mulja i buke te način dokazivanja sukladnosti Uređaja traženim zahtjevima	6 tiskanih + 1 digitalni	Prema programu Izvođača	7.3 i 7.4
B4	Elaborat za prijavu pokusnog rada	Sadržaj elaborata propisan je člankom 143. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), stavak 3., točke 1-4	6 tiskanih + 1 digitalni, dodatno prema potrebi, tj. prema broju nadležnih institucija	28 dana prije početka pokusnog rada Uređaja	
C	Izvješća				
C1	Izvješća o napretku		6 tiskanih + 1 digitalni	mjesečno	4.21
C2	Podaci o osoblju i opremi Izvođača		6 tiskanih + 1 digitalni	mjesečno	6.10

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Stavka	Dokument	Opis	Kopije (na kojem jeziku)	Vrijeme	Primjenjivi članak Uvjeta ugovora
D	Rukovanje i održavanje i obuka				
D1	Priručnici o rukovanju i održavanju		6 tiskanih + 1 digitalni	Prema Općim uvjetima ugovora	5.7
D2	Popis i raspored Rezervnih dijelova		6 tiskanih + 1 digitalni		
D3	Plan obuke osoblja Naručitelja		6 tiskanih + 1 digitalni	Prema Općim uvjetima ugovora	5.5

NAPOMENA: Svi projekti moraju biti isporučeni i u elektronskom obliku u otvorenom formatu (primjerice tekstualni dijelovi u .doc ili .xls formatu, a nacrtana dokumentacija u .dwg formatu, elektro sheme u .eplan formatu i slično).

1.11. Zahtjevi za Uređaje za pročišćavanje otpadnih voda

1.11.1. Općenito

Od Izvođača se zahtijeva da izradi projektnu dokumentaciju, izgradi i isporuči Naručitelju u potpunosti funkcionalni **UPOV Križevci**, kapaciteta 21.000 ES, trećeg stupnja pročišćavanja s pratećim infrastrukturnim objektima.

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

Izvođač će projektirati i izvesti UPOV na način da se crpljenje otpadne vode smanji na najmanju moguću mjeru na način, uspostavljanjem optimalnog gravitacijskog režima tečenja otpadne vode kroz UPOV.

U granicama područja budućeg UPOV-a, Izvođač je slobodan projektirati, pozicionirati i dimenzionirati različite elemente UPOV-a na način koji Izvođač drži najboljim, uvažavajući:

- Prethodno navedene uvjete
- Posebne uvjete građenja (Lokacijska dozvola)
- Mjere zaštite okoliša
- Posebne zahtjeve naručitelja
- Opće zahtjeve naručitelja
- Zakone koji se odnose na predmetnu građevinu
- Norme koje se odnose na predmetnu građevinu
- Opće prihvaćena pravila struke i smjernice.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda sastojati će se od mehaničkog predtretmana otpadne vode, biološkog procesa pročišćavanja otpadnih voda i obrade mulja.

Dopuštene tehnologije (postupci) pročišćavanja su:

- a) Konvencionalna tehnologija (CAS) – postupak sa stalnim protokom,
- b) Sekvencijalni šaržni postupak (SBR) – šaržni postupak,
- c) Membranska (MBR) tehnologija

Gospodarski subjekt je dužan u Ponudi dostaviti tehnološke proračune procesa sukladno predlošcima (radnim listovima) izdanim od DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.), a kako slijedi:

- a) CAS postupak – sukladno predlošku DWA A 131 najnovijeg izdanja
- b) SBR postupak – osnovni proračun biološkog pročišćavanja sukladno predlošku DWA A 131, a ostatak proračuna sukladno predlošku DWA M 210, najnovijeg izdanja
- c) Membranska (MBR) tehnologija sukladno predlošku DWA-M 227 najnovijeg izdanja

Alternativni postupci pročišćavanja nisu dopušteni. Postupci koji su kombinacija gore navedenih postupaka nisu dopušteni. Izvođač je u svojoj ponudi obavezan prikazati tehnološki proračun iz kojeg je jasno vidljivo da je postupak sukladan navedenom DWA predlošku (radnom listu) i smjernicama.

Izvođač (odabrani Gospodarski subjekt) dužan je pridržavati se Zahtjeva Naručitelja vezanih uz pojedine dijelove Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, a koji se odnose primjerice na minimalne volumene, kapacitete pojedine opreme i sl., a što će biti definirano u daljnjem tekstu. Naručitelj će jasno definirati minimalne uvjete i dopuštena odstupanja.

Pri projektiranju i izgradnji Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, Izvođač je dužan ravnati se prema optimalizaciji troškova rada Uređaja (pogonskih, operativnih i troškova održavanja) kroz predviđeni radni vijek svih Uređaja.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda mora biti opremljen za najveći mogući stupanj automatiziranog rada. Sve informacije o stanjima pojedinih uređaja, vrijednostima mjerenih veličina, te upravljanje mora biti izvedeno pomoću PLC-a, a sve spomenuto prikazano u programskom alatu za vizualizaciju (SCADA) koji će biti smješten u centralnom NUS-u u upravnoj zgradi Uređaja.

Tehnološki gledano, Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda će se sastojati od:

- dovodnog i preljevnog okna
- grube rešetke
- crpne stanice
- jedinice za prihvata sadržaja septičkih jama
- mehaničkog predtretmana, obradu otpadne vode izvedene i opremljene kako je opisano u ovim Zahtjevima Naručitelja,
- minimalno 2 (dvije) linije biološkog pročišćavanja, izvedene i opremljene kako je opisano u ovim Zahtjevima Naručitelja,
- linije obrade viška biološkog mulja, opremljene s minimalno dvije jedinice za ugušivanje i aerobnu stabilizaciju mulja (ako je primjenjivo) i minimalno jednom jedinicom za dehidraciju mulja izvedene i opremljene kako je opisano u ovim Zahtjevima Naručitelja,
- linija sušenja mulja
- linija obrade onečišćenog zraka, izvedene i opremljene kako je opisano u ovim Zahtjevima Naručitelja,
- sustava obrade i distribucije tehnološke vode, izvedenog i opremljenog kako je opisano u ovim Zahtjevima Naručitelja,
- procesnih mjerenja, kako je opisano u ovim Zahtjevima Naručitelja.

Osim navedenih elemenata, Izvođač je dužan izvesti i ostale objekte kako su definirani ovim Zahtjevima Naručitelja.

1.11.2. Osnovne postavke Zahtjeva Naručitelja vezane uz Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

U daljnjem tekstu specificirani su osnovni Zahtjevi Naručitelja vezani uz tehnološki proces i opremu koja će se ugraditi u Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

Naručitelj posebno ističe slijedeće:

- niti jedan od zahtjeva vezan uz tehnološko rješenje Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ne podrazumijeva primjenu postupaka koji su, na bilo koji način, zaštićeni (patent ili sl.). Zahtjevi vezani uz tehnološko rješenje su, u cijelosti, nezaštićeni i ne daju prednost (ne favoriziraju) bilo kojeg od mogućih Izvođača. Zahtjevi vezani uz

tehnološko rješenje definiraju isključivo osnovne postavke Uređaja, a detalji izvedbe prepušteni su Izvođaču, uz pridržavanje Zahtjeva Naručitelja (daljnji tekst),

- niti jedan od zahtjeva Naručitelja vezanih uz opremu koja će se ugraditi u Uređaj (pojedinačno ili u cjelini) ne daje prednost (ne favorizira) jednog proizvođača predmetne opreme. Zahtjevima su definirani, isključivo, tip opreme te minimalni tehničko-tehnološki zahtjevi. Za svaku pojedinu sastavnicu (opremu) koja se ugrađuje u Uređaj Naručitelju je poznato više proizvođača koji u cijelosti zadovoljavaju postavljene zahtjeve.

Dakle, Zahtjevi Naručitelja definiraju samo minimalnu razinu tehničko-tehnoloških rješenja i kvalitete, kako procesa tako i opreme koja će se ugraditi u Uređaj. Nadalje, zahtjevima se postiže i sukladnost sa stvarnim uvjetima u kojima će Uređaj funkcionirati.

1.11.3. Minimalno opterećenje – obveza Naručitelja

Naručitelj preuzima obvezu osiguravanja minimalnog opterećenja koje će omogućiti početak Testova po dovršetku.

Budući da se Uređaj gradi s najmanje 2 (dvije) paralelne linije biološke obrade otpadne vode i obrade mulja istovjetnog kapaciteta to će se i minimalno opterećenje definirati s mogućnošću Testova po dovršetku samo jedne linije ili cijelog Uređaja. U slučaju da Naručitelj ne osigura minimalno opterećenje potrebno za Testove po dovršetku jedne linije primijenit će se čl. 10.3 Ugovora. Obveza Izvođača jest izvršenje Testova po dovršetku kada se za to steknu uvjeti.

U slučaju da opterećenje bude dovoljno za Testove po dovršetku samo jedne linije trajanje testova će se podijeliti u dva vremenska razdoblja istog trajanja, a da bi se omogućili Testovi obje linije.

Vrijednost minimalnog opterećenja definirana je kao dnevno opterećenje KPK (kg O₂/d, *kemijska potrošnja kisika*).

Vrijednost dnevnog opterećenja (KPK) izmjerit će se, tijekom 5 (pet) uzastopnih (sušnih) dana. Ukoliko rezultati mjerenja tijekom najmanje 3 (tri) dana budu jednaki ili veći od niže navedenih smatrat će se da je Naručitelj izvršio obvezu minimalnog opterećenja i Izvođač ima obvezu započeti s Testovima s dovršetkom.

1.11.3.1. Minimalno opterećenje – jedna linija

Minimalno opterećenje pri kojem je Izvođač dužan provesti Testove po dovršetku je KPK vrijednost najmanje 280 kg O₂/d.

1.11.3.2. Minimalno opterećenje – dvije linije

Minimalno opterećenje pri kojem je Izvođač dužan provesti Testove po dovršetku je KPK vrijednost najmanje 840 kg O₂/d.

1.11.4. Osnovni zahtjevi opremu – crpke, mješači, sustav za aeraciju

Općeniti zahtjevi:

- Crpke i miješala se zbog zamjene ili servisiranja moraju moći izvaditi bez pražnjenja bazena,
- Potrebno je predvidjeti za potrebe servisa ugrađene opreme i crpki odgovarajući sustav podizanja:
 - Fiksne sustave potrebno je predvidjeti u obliku nosača od nehrđajućeg čelika 1.4307 ili jednakovrijedno na svim pozicijama crpki i miješala.

Ponuditelj mora predvidjeti fiksne i/ili prenosive dizalice, a ovisno o težini opreme i manipulativnim mogućnostima osoblja na UPOV-u.

1.11.4.1. **Crpke:**

- a) Potopne crpke moraju biti (kapacitet prema izračunu):
- IE3 učinkovitosti motora ili bolja
 - osovina motora od nehrđajućeg čelika EN 1.4301 (AISI 304) ili jednakovrijednog,
 - klasa vodonepropusnosti IP 68
 - opremljena termičkom zaštitom i detekcijom ulaska vode u uljnu komoru
- b) Centrifugalna crpka suhe izvedbe (kapacitet prema izračunu)
- IE3 učinkovitost motora ili bolja
 - Termička zaštita
 - osovina motora od nehrđajućeg čelika EN 1.4301 (AISI 304) ili jednakovrijednog,
- c) Ekscentrična vijčana crpka (kapacitet prema izračunu)
- IE3 učinkovitost motora ili bolja
 - Termička zaštita
 - osovina motora od nehrđajućeg čelika EN 1.4301 (AISI 304) ili jednakovrijednog, odnosno ponuđene tehnologije
- Minimalni broj crpki interne recirkulacije je 1 + 1 (jedna radna + jedna rezervna) po modulu (ako je primjenjivo).
 - Minimalni broj crpki za crpljenje viška mulja (ako je primjenjivo) po SBR reaktoru je 1 + 1 (jedna radna + jedna rezervna)
 - Montažni pribor, vodilice i dr. – visokolegirani čelik EN 1.4307 (AISI 304L) ili jednakovrijedan,
 - Frekventna regulacija crpki interne recirkulacije (ako je primjenjivo), crpki ulazne crpne stanice,

1.11.4.2. **Mješači:**

- materijal propelera poliuretan ili visokolegirani čelik EN 1.4301 (AISI 304), EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedan,
- Osovina i mehanička brtva – visokolegirani čelik EN 1.4301 (AISI 304), EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedan,
- Elektro kabel umetnut u gumenu cijev ili otporan na utjecaj agresivnih komponenti
- Montažni pribor, vodilice i dr. – visokolegirani čelik EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedan,
- IE3 učinkovitosti motora ili bolje o klasa vodonepropusnosti IP 68
- osovina motora i propeler od nehrđajućeg čelika EN 1.4301 (AISI 304) ili jednakovrijedan o opremljena termičkom zaštitom i detekcijom ulaska vode u uljnu komoru

Sustav za aeraciju:

- 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).
- Sustav aeracije mora biti osiguran sustavom dubinske aeracije sa finim mjehurićima koji su montirani na dnu.
- Sustav aeracije mora biti sposoban omogućiti jednoliku raspodjelu kisika u biološkim bazenima da bi se spriječilo stvaranje zona bez kisika.
- Linije cjevovoda aeracijskog sistema moraju biti od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Na svaku vertikalnu liniju potrebno je ugraditi leptir zatvarač za izolaciju pojedinog vertikalnog cjevovoda.
- Sustav aeracije će imati mogućnost automatskog i ručnog rada te svi elementi procesa (elektromotorni ventili, koncentracija otopljenog kisika, crpke i dr.) moraju imati navedenu mogućnost.
- Sustav aeracije će biti upravljan temeljem procesnih mjerenja koncentracije otopljenog kisika svakom pojedinom bazenu i podacima iz on-line mjerenja.
- Sustav aeracije mora imati mogućnost priključenja sistema za čišćenje sa kiselinom ili slično.
- Na najnižoj točki cjevovoda potrebno je ugraditi ručni kuglični ventil za ispuštanje kondenzata.
- Na cjevovod je potrebno ugraditi elektromagnetni ventil za rasterećivanje tlaka unutar cjevovoda nakon završetka aeriranja.
- Tip puhala – vijčana ili klipno-rotacijska
- Kapacitet puhala za aeraciju mora biti dostatan za osiguranje dobave zraka za maksimalni protok i maksimalno biološko opterećenje u najnepovoljnijim uvjetima potrošnje kisika

- Minimalni broj jednakih radnih puhala jednak je broju bioloških linija (n) i jedno ugrađeno pričuvno (n+1) puhalo. Rezervno puhalo je kapaciteta istog kao i pojedino radno puhalo, uz obavezu da se isto rezervno puhalo može koristiti za bilo koji bioreaktor (osigurati odgovarajući razvod cijevi s pripadnim ventilima)
- Motori puhala će biti klase učinkovitosti IE3 prema HRN EN 60034-30 i vođeni frekventnom regulacijom.
- Buka pri radu puhala bez ili sa zaštitnim kućištem neće prelaziti 80 dB(A) na udaljenosti 1 m od obrisa puhala mjereno sukladno HRN EN ISO 2151. U slučaju da prelazi tu granicu, puhalo će biti izvedeno sa odgovarajućim zaštitnim kućištem.
- U slučaju da puhalo nije moguće dići sa ručnim paletnim viličarom, potrebno je osigurati servisnu prugu izrađenu od konstrukcijskog čelika St37, prebojanu sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabranih puhala. Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od čelika 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Maksimalna dozvoljena temperatura u prostoriji puhala je 35 °C.
- Maksimalna dozvoljena brzina u cjevovodima za zrak je 14 m/s.
- Prostorija puhala mora biti zvučno izolirana sa samogašećom izolacijom.
- Dovod zraka u prostoriju mora biti kroz zvučnu izoliranu komoru
- Ukoliko se primjenjuje SBR tehnologija svaki SBR će imati svoj zasebni cjevovod za dovod zraka od puhala do sustava aeracije.
- Mjerenje protoka zraka masenim mjerачem protoka je kontinuirano na cijevima za transport zraka do svakog biološkog reaktora, osim za puhalo kod kompaktne izvedbe fine rešetke i pjeskolova-mastolova.

Zahtjevi za separaciju aktivnog mulja od pročišćene vode

Nakon obrade otpadne vode, pročišćenu vodu treba separirati od aktivnog mulja da bi se ona mogla ispustiti u recipijent. Separacija se postiže taloženjem kod konvencionalnog CAS procesa (gdje se različite faze biološkog pročišćavanja i separacije viška mulja provode u zasebnim bazenima) i SBR procesa (gdje se svi procesi, uključujući naknadnom separacijom mulja, odvijaju u jednom bazenu -SBR) ili ultrafiltracijom kod MBR tehnološkog procesa.

1.11.4.3. Zahtjevi za separaciju u izvedbi sekundarnih taložnika-CAS

Izvođač je dužan pridržavati se slijedećih zahtjeva prilikom dimenzioniranja sekundarne taložnice – CAS tehnološki proces:

Opis	Vrijednost
Osnova proračuna	DWA-A 131(2016)
Maksimalno površinsko opterećenje količinom mulja, l/m ² *h	500,00
Volumenski indeks mulja, min, ml/g	120

Vrijeme zgušnjavanja, min, h	2,00
------------------------------	------

- Po svakoj sekundarnoj taložnici se ugrađuje jedna radna i jedna rezervna crpka viška mulja. Dakle, minimalno dvije (2) radne i dvije (2) rezervne crpke viška mulja za dvije linije biološkog pročišćavanja.
- Po svakoj sekundarnoj taložnici se ugrađuje i jedna (1) radna i jedna (1) rezervna crpka recirkulacije. Smjer recirkulacije je sekundarna taložnica → anaerobni selektor (reaktor). Kapacitet crpki definira Izvođač sukladno svom tehničko – tehnološkom rješenju.
- Ukoliko se ponuditelj odluči za izgradnju sekundarnih taložnica dužan se pridržavati sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt sekundarnih taložnica:
- Sekundarni taložnik mora biti opremljen mosnim zgrtačem za zgrtanje mulja, površinskim zgrtačem za pjenu i plivajući mulj, elektromotornom četkom za čišćenje površine stjenke zida i preljeva unutar preljevnog kanala za pročišćenu vodu (ako je sekundarni taložnik kružnog oblika), sa uronjenom pregradom koja sprečava prolaz eventualno nastalog mulja, voznom prugom s ugrađenim elektro kabelom za grijanje ili drugim načinom za sprječavanje smrzavanja pruge.
- Mosni zgrtač, cjevovodi, zasuni i ostali metalni dijelovi moraju biti napravljeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Mora biti omogućeno i lokalno i daljinsko upravljanje radom primarnog taložnika preko centralnog SCADA sustava.
- Vodilice za električne kabele moraju biti napravljene od EN 1.4307 ili jednakovrijedno i izvedene zasebno za dovodne i signalne kabele.

1.11.4.4. **Zahtjevi za separaciju u izvedbi dekantera -SBR**

Izvođač je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na dekantere:

- Dekanteri moraju biti fiksni, opremljeni sa elektromotornim pogonom i vretenom za spuštanje i podizanje (ne dozvoljava se upotreba vitla)
- Izvođač će ugraditi minimalno 1 (jedan) dekanter u svaki SBR reaktor,
- Kapacitet dekantera – minimalno jednak vršnom satnom kišnom dotoku
- Dekaner i svi ostali metalni dijelovi moraju biti napravljeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

1.11.4.5. **Zahtjevi za separaciju u izvedbi ultrafiltracije – MBR**

Izvođaču će sukladno vlastitom tehničko-tehnološkim rješenju predvidjeti smještaj membranskih modula:

a) U zasebne i fizički odvojene membranske komore (sustav membranske filtracije predmetnog bioreaktora (biološkog modula) u odvojenim komorama)

b) Izravno u bioeracijskim bazenima (sustav membranske filtracije uronjen u bioeracijski bazen)

Kako bi se omogućilo povremeno vizualno ispitivanje membrana, Izvođač će osigurati i ugraditi opremu za podizanje koja će biti fiksno ugrađena na/uz bioeracijske bazene ili membranske komore (kako je primjenjivo prema tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača). Nabava i ugradnja opreme za podizanje je obvezna samo u slučaju da membranski moduli zahtijevaju 1 ili više kemijskih ispiranja mjesečno, i/ili ako membranski moduli zahtijevaju intenzivno kemijsko pranje uranjanjem u hipoklorit ili kiselinu (tzv. eng. "recovery cleaning").

Izvođač je dužan pridržavati se slijedećih specifičnih zahtjeva vezano na tehnološku cjelinu bazena membrana:

- Veličina pore ≤ 40 nm ($\leq 0,04$ mikrona),
- Materijal membrane mora biti PVDF (polivinilidendifluorid), PTFE (politetrafluoroetilen), PES (polietersulfon), klorirani polietilen (PE) ili PS (polisulfon)
- Minimalni specifični kapacitet membranske filtracije će biti $18,0$ l/m²*h pri maksimalnom dotoku,
- Membranska filtracija će zadovoljiti i slijedeće uvjete (pojačani dotok):
 - 22 l/m²*h kroz najduže $3,0$ sata (pojačani dotok),
- Funkcionalna garancija na membransku filtraciju će biti najmanje 5 (pet) godina.
- Dopušteni gubici kapaciteta smiju biti:
 - $\leq 1,0\%$ za radni dotok (18 l/m²*h),
 - $\leq 5,0\%$ za pojačani dotok (22 l/m²*h),

Transmembranski tlak ne smije preći maksimalnu vrijednost definiranu od strane proizvođača membrana.

Zahtjevi Naručitelja za membranske komore (ako je primjenjivo)

Sve membranske komore su istovjetne i funkcioniraju neovisno jedna o drugoj,

- Konstruktivnim rješenjem membranskih komora (oblik, dimenzije, smještaj membrana, cjevovoda i dr.) Izvođač će omogućiti vađenje membranskih paketa (u slučaju kvara ili potrebe izmjene membranskih paketa/modula),

- Dimenzije pojedine membranske komore definira Izvođač

- Svaka membranska komora se mora moći u potpunosti isprazniti, a bez potrebe pražnjenja drugih objekata postrojenja. Nadalje, membranska komora mora moći biti ispunjena vodom i kad je biološki modul prazan,

- Broj membranskih komora je min. 1 (jedna) po biološkom modulu odnosno min. 2 (dva) za cijelo postrojenje, računajući s min. 2 (dva) istovjetna biološka modula,

- Membranske će komore biti armirano-betonske građevine,

- Smjer cirkulacije je nitrifikacija → membranska komora, povrat u nitrifikacijski bazen je gravitacijski,
- Sustav zračnog čišćenja membrana u radu ("air scouring") definira Izvođač sukladno zahtjevima proizvođača membrana. Obvezna je ugradnja minimalno 1 (jednog) radnog puhala za svaku membransku komoru te 1 (jednog) rezervnog puhala za sve komore,
- Sustav crpljenja pročišćene vode kroz membransku filtraciju Izvođač je slobodan izvesti tlačno ili gravitacijski, ovisno o karakteristikama ugrađenog sustava membranske filtracije. Bez obzira na način iscrpljivanja Izvođač mora garantirati da će zadovoljiti traženi hidraulički kapacitet. U slučaju tlačnog sustava, Izvođač je dužan predvidjeti i ugraditi crpke permeata (prisilno crpljenje kroz membransku filtraciju). Ukupni kapacitet crpljenja mora u tom slučaju biti istovjetan traženom hidrauličkom kapacitetu. Obvezna je ugradnja jedne radne i jedne rezervne crpke za svaku membransku komoru.
- Kemijsko čišćenje membrana u radu, ukoliko je potrebno, definira Izvođač sukladno zahtjevima proizvođača membrana. Doze kemikalija ne smiju utjecati na efikasnost biološkog pročišćavanja. Kemijsko čišćenje u radu će biti potpuno automatizirano,
- Potrebu za detaljnim kemijskim čišćenjem membranske filtracije (zahtjeva isključivanje membrane iz pogona) definira Izvođač sukladno zahtjevima proizvođača membrana. Operacija čišćenja membrane smještenih u jednu komoru ne smije trajati dulje od 24 sata. Čišćenje se obavlja unutar membranske komore, vađenje membranskih modula i čišćenje na drugoj lokaciji nije dopušteno. Otopina za čišćenje, po završenom procesu čišćenja, biti će obrađena na način da nema negativnog utjecaja na proces biološkog pročišćavanja, sustav odvodnje i opremu s kojom može doći u kontakt. Nakon završetka čišćenja i obrade (ukoliko je potrebno) otopina za čišćenje se odvodi tehnološkom kanalizacijom na pročišćavanje,
- Izvođač će isporučiti mobilnu stanicu za pripremu i doziranje kemikalija za detaljno kemijsko čišćenje (pranje) membrana, a koje mora zadovoljiti slijedeće uvjete:
 - Kapacitet (volumen) pripreme će zadovoljiti potrebe pranja jedne komore (minimalno),
 - Kemikalije za pranje smiju se izmiješati tek u membranskoj komori,
 - Priprema i precrpavanje kemikalija će biti sukladno pozitivnim propisima RH vezanim uz zaštitu na radu te postupanju s opasnim kemikalijama,
 - Izvođač će ugraditi odgovarajući broj fiksnih priključaka i cjevovoda uz svaku membransku komoru

Izvođač je obavezan predvidjeti i opisati način održavanja (konzerviranja) membrana tijekom perioda neaktivnosti unutar membranske komore u svom glavnom projektu. Postupci koji podrazumijevaju vađenje membranskih paketa nisu dopušteni.

Zahtjevi Naručitelja za sustav membranske filtracije kad se isti ugrađuje izravno u bioaeracijske spremnike (ako je primjenjivo)

- Svi bioaeracijski bazeni su istovjetni i funkcioniraju neovisno jedna o drugoj,

- Konstruktivnim rješenjem dijela bioaeracijskog bazena u kojem se nalaze membrane (oblik, dimenzije, smještaj membrana, cjevovoda i dr.) Izvođač će omogućiti vađenje membranskih paketa (u slučaju kvara ili potrebe izmjene membranskih paketa/modula),
- Sustav zračnog čišćenja membrana u radu ("air scouring") definira Izvođač sukladno zahtjevima proizvođača membrana. Obvezna je ugradnja minimalno 1 (jednog) radnog puhala za svaku liniju biološke obrade te 1 (jednog) rezervnog puhala za cijelo Postrojenje.,
- Sustav iscrpljivanja pročišćene vode kroz membransku filtraciju Izvođač je slobodan izvesti prema vlastitom tehničko-tehnološkom rješenju,
- Kemijsko čišćenje membrana u radu, ukoliko je potrebno, definira Izvođač sukladno zahtjevima proizvođača membrana. Doze kemikalija ne smiju utjecati na efikasnost biološkog pročišćavanja. Kemijsko čišćenje u radu će biti potpuno automatizirano,
- Potrebu za detaljnim kemijskim čišćenjem membranske filtracije (zahtjeva isključivanje membrane iz pogona) definira Izvođač sukladno zahtjevima proizvođača membrana. Postupak čišćenja membrana ne smije trajati dulje od 24 sata. Otopina za čišćenje, po završenom procesu čišćenja, biti će obrađena na način da nema negativnog utjecaja na proces biološkog pročišćavanja, sustav odvodnje i opremu s kojom može doći u kontakt. Nakon završetka čišćenja i obrade (ukoliko je potrebno) otopina za čišćenje se odvodi tehnološkom kanalizacijom na pročišćavanje,

Zahtjevi Naručitelja za pranje membrana i čišćenje na mjestu

Opseg posla Izvođača uključuje:

- Projektiranje, dobavu i ugradnju sustava za čišćenje membrana uključujući, ali ne i ograničeno, na slijedeće:
 - o skladište kemikalija,
 - o sustav doziranja kemikalija,
 - o sve potrebne cijevi, dozirne jedinice i ostalu pomoćnu opremu i o kontrolnu opremu potrebnu za automatski rad sustava za čišćenje membrana.

Zahtjevi za skladištenje kemikalija:

Skladište kemikalija mora biti izvedeno u skladu sa svim važećim propisima, uključujući okolišne i sigurnosne propise. Skladištenje kemikalija mora biti u zatvorenoj građevini i imati, gdje je primjenjivo, odvojene sekcije za skladištenje različitih kemikalija.

Zahtjevi za čišćenje membrana:

- Za ispiranje na mjestu i čišćenje membrana, minimalno dva (2) sustava za doziranje kemikalija će biti ugrađena,
- Izvođač će projektirati i prikazati u svojoj Ponudi svom Glavnom projektu procedure i radne metode i potrošnju kemikalija za čišćenje membrana uključujući, ali ne i ograničeno, na:

- o Čišćenje radi održavanja,
- o Međufazno čišćenje i
- o Čišćenje radi sanacije.

Čišćenje radi održavanja će biti automatsko i kontrolirano putem PLC-a.

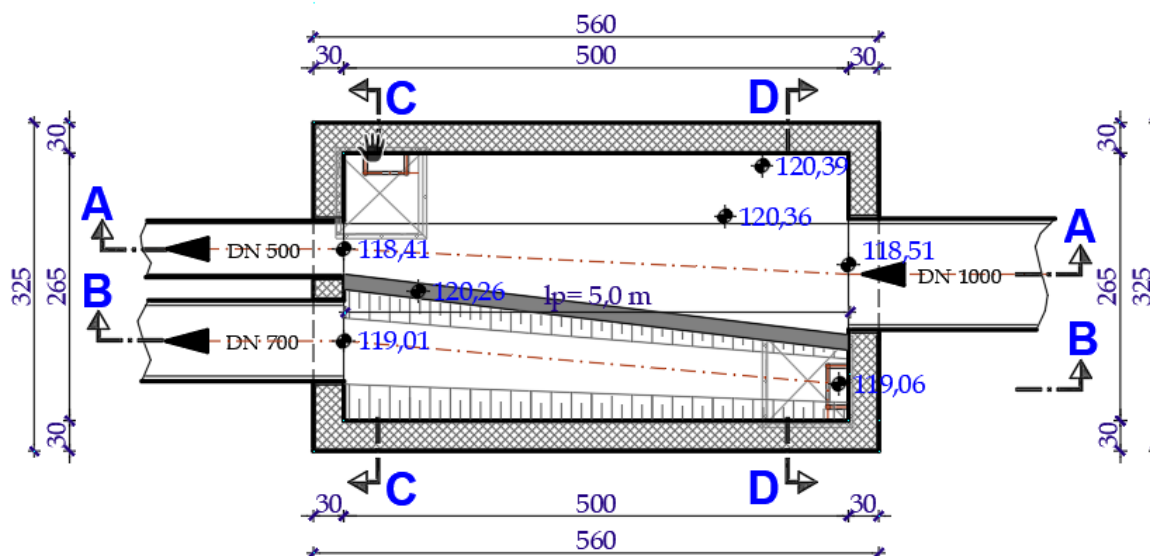
1.11.5. Ulazni i izlazni kolektor

1.11.5.1. Ulazni kolektor

Dovodni kolektor BC Ø 1000 mm je gravitacijski i njegova dubina na samom ulazu u priključnom oknu iznosi cca. 3,90 m. Priključno okno je postojeće, ali Idejnim rješenjem predviđa se njegova rekonstrukcija. Postojeće dovodno okno kolektora će se rekonstruirati na način da se, nakon završetka izgradnje novog uređaja, izlaz iz okna u pravcu starog uređaja zatvori, te se na taj način stari uređaj stavi van funkcije.

Nakon priključnog okna, predviđena je preljevno okno koje omogućava izravnu vezu sa prijemnikom otpadnih voda. Ukoliko na uređaj za vrijeme kiše dolazi više razrijeđene vode nego što se može obraditi (99 l/s), te ukoliko je crpna stanica već napunjena, dolazi do uspora i povrata u dovodni kanal, te se nakon toga razrijeđena otpadna voda preko preljevnog praga transportira u prijemnik. Postojeći rasteretni cjevovod također je potrebno rekonstruirati, jer svojim profilom nije u mogućnosti transportirati svu potrebnu količinu razrijeđene mješovite otpadne vode, koja iznosi cca 730 l/s. Zbog izgradnje novih komponenti uređaja, novom rasteretnom cjevovodu, osim hidrauličkog profila, bilo je potrebno odrediti i novu trasu. Pri tome se vodilo računa da se predvidi i rezervira dovoljno raspoloživog slobodnog prostora za smještaj eventualno potrebne retencije u daljnjoj budućnosti. Nakon preljevnog okna nova trasa rasteretnog cjevovoda sistemom kanala profila DN 700 i revizionih okana spaja se na kanal pročišćene dekantirane vode iz bioloških reaktora, neposredno iza kontrolnog okna, u kojem se vrši automatsko uzimanje uzoraka. Nakon rasteretnog okna RRO3 profil cjevovoda iznosi DN 800. U okviru rekonstrukcije postojećeg dovodnog okna obuhvatit će i njegovo zatvaranje, odnosno izvest će se armirano-betonska pokrovnna ploča. Na taj način će se spriječiti prodor i širenje neugodnih mirisa.

Skica dovodnog kolektora i preljevnog okna do UPOV-a iz idejnog projekta Naručitelja (indikativno):



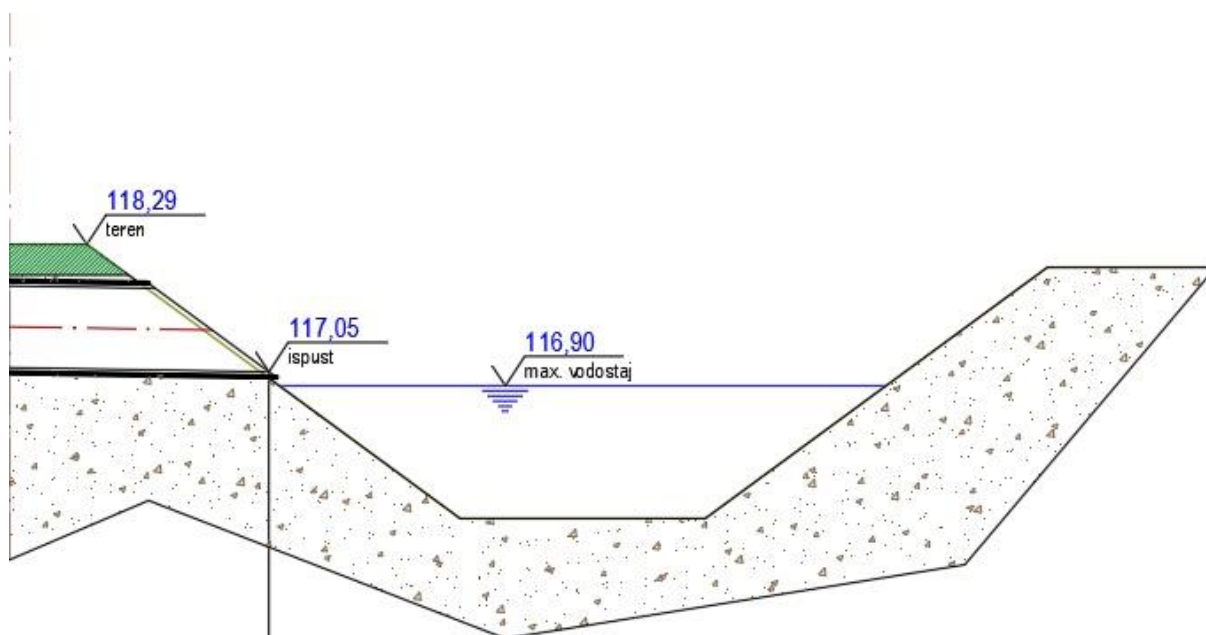
1.11.5.2. Ispusna građevina

Potrebno je osigurati gravitacijsko tečenje pročišćene otpadne vode u prijamnik.

Izvođač je dužan odrediti visinski položaj nivelete ispusta u prijamnik, ovisno o svom tehničko-tehnološkom rješenju 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 prijamnika prema UPOV-u pri svakom vodostaju.

Detalj ispusta u recipijent iz Idejnog projekta Naručitelja (indikativno):



Obveza Izvođača jest izgradnja Uređaja i ispusnog cjevovoda do granice parcele Uređaja.

1.11.6. Grube rešetke

Ugrađuje se minimalno 1 (jedna) automatska gruba rešetka u radni kanal i minimalno 1 (jedna) ručna gruba rešetka u obilazni kanal.

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

- Minimalni kapacitet automatske grube rešetke je 99 l/s. Prilikom dimenzioniranja kanala i opreme grube rešetke Izvođač mora uzeti u obzir postotak blokirane površine grube rešetke (ovisno o tipu i proizvođaču grube rešetke) te projektnim rješenjem svesti na minimum pojavu uspora vode koji nastaje u kanalu ispred grube rešetke. Izvođač će priložiti podatke o usporu kod 30%-tne zapunjenosti te dokazati da se neće aktivirati preljev u obilazni vod postrojenja,
- Otvor grube rešetke u radnom kanalu mora imati svijetlu širinu ≤ 25 mm
- Građevinski objekt grube rešetke mora biti projektiran sa minimalno 2 kanala
 - radni kanal(i) oprema se automatskom grubom rešetkom
 - rezervni kanal predstavlja obilazni vod (obilazni kanal) i mora biti opremljen ručnom grubom rešetkom. Širina svijetlog otvora grube rešetke ≤ 50 mm. Svi ostali zahtjevi kao i za radnu grubu rešetku. Izdvojeni otpad ove grube rešetke (rezervne) nije potrebno ispirati .
- Oba kanala moraju biti opremljeni zapornicama na ručni pogon na početku i kraju kanala, koje se koriste u slučaju zastoja ili kvara na automatskoj gruboj rešetki.
- Otpadni materijal radne grube rešetke biti će ispiran sukladno tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača i zadovoljavati će zahtjeve za otpad sukladno 1.8.2.

- Otpad se, nakon ispiranja, automatski odlaže u standardni kontejner zapremnine 5 ili 7 m³ (Izvođač će isporučiti 2 kontejnera)
- Grube rešetke (svi dijelovi koji mogu doći u kontakt s otpadnom vodom ili otpadom) i zapornice moraju biti izrađene od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno

Gruba rešetka i objekt grube rešetke će biti izvedeni (konstruktivno riješeni) na način da zadovolje slijedeće:

- Sklop grube rešetke će biti zatvoren, mora imati tvornički priključak za odsisavanje onečišćenog zraka, kanali moraju biti pokriveni punim pločama, a zbog sprečavanja širenja neugodnih mirisa u prostor objekta predtretmana, a onečišćeni zrak je potrebno odsisavati i pročišćavati.
- Rad automatske grube rešetke u automatskom radu upravljan je razlikom razine vode ispred i iza rešetke (koje će se mjeriti mjeračima nivoa) i dodatno vremenski intervalom čišćenja.
- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.8..

1.11.7. Stanica za prihvata sadržaja septičkih jama

Obveze Izvođača su:

Projektiranje, nabava i instalacija jedinice za prihvata sadržaja iz septičkih jama uključivo rešetku/sito, miješalicu, crpke i pripadajuću opremu, instalacije, građevinske radove, instrumentaciju i nadzor.

Potrebna veličina spremnika za prihvata sadržaja septičkih jama: 40 m³

- U spremnik je ugrađen minimalno 1 (jedan) potopni mješač . Bilo kakvo taloženje u spremniku nije dopušteno. Karakteristike mješača definira Izvođač temelj vlastitog proračuna.
- Količina muljnih pumpi spremnika: 2 komada (1 radna i 1 rezervna)
- Kapacitet muljne pumpe u spremniku: 4 l/s (15 m³/h)
- Izvođač će je postaviti jedinicu za prihvata sadržaja iz septičkih jama. Predviđena količina sadržaja iz septičkih jama iznosi 30 m³/dan.
- Zahtijevani kapacitet jedinice je min. 50 m³/h. U jedinici za obradu sadržaja septičkih jama obrađivat će se i otpad sustava odvodnje (talozi iz cjevovoda i okana). Jedinice za prihvata sadržaja iz septičkih jama mora biti proizvedena od proizvođača opreme za mehanički predtretman (isti proizvođač).
- Otpadna voda iz spremnika sadržaja septičkih jama crpiti će se u ulaznu crpnu stanicu.

Jedinice za prihvata sadržaja septičkih jama mora sadržavati:

- Finu rešetku/sito sa otvorima svijetle širine maksimalno 6 mm montirane u samostojeći spremnik,

- Automatski sustav za transport izdvojenog otpada s fine rešetke do jedinice za ispiranje otpada,
- Sustav za prikupljanje eventualno isteklog septičkog otpada (tijekom spajanja/odspajanja cisterne ili ekscesnog razlijevanja). Istekli otpad je potrebno spojiti s mehaničkim predtretmanom. Potrebno je osigurati ispiranje linije prikupljenog isteklog otpada tehnološkom vodom. Ispiranje će obavljati operater, po potrebi
- Rad jedinice za prihvat mulja iz septičkih jama mora biti nadziran i imati mogućnost zapisa slijedećih informacija:
 - Identifikaciju vozača vozila
 - Ukupnu količinu dovezenog mulja
 - Datum i vrijeme
 - Podaci se prenose i evidentiraju u NUS.
- Svi dijelovi stanice za prihvat sadržaja septičkih jama moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno.
- Onečišćeni zrak iz sklopa stanice za prihvat septičkih jama, koji čini kompaktni uređaj s finim sitom/rešetkom (tvornički priključak za odsis zraka) uključivo sa spremnikom sadržaja septičkih jama, mora se pročišćavati
- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.8..

1.11.8. Crpna stanica

Izvođač je, obzirom na topografske karakteristike terena i niveletu ulaznog kolektora, dužan izvesti ulaznu crpnu stanicu nakon što se otpadna voda pročistila na automatskoj gruboj rešetki (nije propisana točna lokacija iste, to je predmet Izvođačevog tehničko-tehnološkog rješenja) koja će ispunjavati slijedeće zahtjeve:

- minimalni broj radnih crpki je dva (2), a osim radnih crpki Izvođač će predvidjeti i ugraditi i 1 (jednu) rezervnu crpku,
- minimalni kapacitet svake radne crpke je minimalno 50 l/s
- minimalni kapacitet rezervne crpke je 50 l/s
- zapornice i sl. trebaju biti elektromotorni,
- crpke obavezno rade s promjenjivim kapacitetom dobave (frekventna regulacija),
- tip crpke – centrifugalna crpka,
- rad crpki reguliran je automatski (NUS),
- osnovni zahtjevi vezani uz materijale crpki:
- radno kolo i ostali dijelovi crpke koji su u dodiru s otpadnom vodom biti će premazani epoksi premazom minimalne debljine 200 µm,
- osovina i propeler – visokolegirani čelik EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno.

- Onečišćeni zrak iz crpne stanice mora se pročišćavati

1.11.9. Mehanički predtretman

Odgovarajući mehanički predtretman će biti projektiran i ugrađen od strane Izvođača.

Opseg radova Izvođača uključuje projektiranje, izgradnju, dobava i instalacija cjeline mehaničkog predtretman sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, kanale, cjevovode, transportne sustave otpada, spremnike/kontejnere, ventile/zapornice za dovodne kanale i sve pripadajuće objekte, opremu i instrumentaciju.

Izvođaču je dopušteno ugraditi kompaktni mehanički predtretman ili fina sita i aerirane pjeskolove-mastolove u odvojenoj izvedbi.

Sva procesna oprema mehaničkog predtretmana (grube rešetke, kompaktni mehanički predtretman, klasirer pijeska s ispiranjem i ostala, nespomenuta oprema, a koja je predviđena tehničko-tehnološkim rješenjem Izvođača) mora biti pokrivena punim pločama odnosno zatvorena u smislu emisije neugodnih mirisa i zaštite operativnog osoblja (patogeni mikroorganizmi). Zahtjev se odnosi na dijelove opreme ili opremu koja je smještena iznad razine terena ili poda prostorije. Sva navedena procesna oprema mora imati tvornički priključak za odsisavanje onečišćenog zraka. Svi kanali, spremnici i sl. moraju biti pokriveni punim pločama, a onečišćeni zrak je potrebno odsisavati i pročišćavati.

Gore navedena oprema mehaničkog predtretmana, uključujući i jedinicu za prihvata sadržaja septičkih jama treba biti proizvedena od istog proizvođača. Dakle, ovaj zahtjev se odnosi na:

- jedinicu za prihvata sadržaja septičkih jama (fekalna stanica),
- grube rešetke,
- kompaktni mehanički predtretman (kompaktna izvedba) ili fina sita i oprema pjeskolova i mastolova (odvojena izvedba), osim crpki za pijesak i mast ukoliko je primjenjivo
- klasirer pijeska s ispiranjem,
- drugu, eventualno nespomenutu opremu, a koja je predviđena projektom Izvođača te je u direktnoj funkciji mehaničkog predpročišćavanja otpadne vode. Pojam „nespomenuta oprema“ odnosi se na dodatnu opremu predviđenu od strane Izvođača, primjerice dodatnu grubu rešetku, fino sito i sl.

Gornji zahtjev se ne odnosi na jedinicu za ispiranje otpada jedinice za prihvata sadržaja septičkih jama i finog sita/rešetke mehaničkog predtretmana, pužne transportere, cjevovode, zapornice, ventile i sl..

Naručitelj postavlja ovaj zahtjev budući da je navedena oprema integralni i nedjeljivi dio predpročišćavanja otpadne vode. Naime, svaki proizvođač opreme mehaničkog predtretmana ima vlastita tehnička (konstruktivna) rješenja. Stoga bi ugradnja opreme različitih proizvođača imala za posljedicu neusklađenost rada pojedinih procesnih komponenti te poremećaj rada i/ili kvarove. Svaki poremećaj rada, neusklađenost rada, kvar i sl. pojedinog dijela mehaničkog predtretmana za posljedicu ima poremećaj rada cjeline predpročišćavanja (mekaničkog pročišćavanja). Samim time remeti se i rad daljnjeg postupka pročišćavanja (biološko

pročišćavanje), a što za posljedicu ima ispuštanje nepročišćene ili nedovoljno pročišćene otpadne vode (ekološki incident).

1.11.9.1. Kompaktni predtretman

Ugrađuje se minimalno jedna (1) linija kompaktnog predtretmana. Funkcionalnu cjelinu čine fina rešetka/sito i aerirani pjeskolov-mastolov, a koji su integrirani u kompaktni predtretman.

Zahtjevi za objekt fine rešetke i aeriranog pjeskolova/mastolova u izvedbi objekta sa kompaktnim uređajem:

- Izvođač će ugraditi jednu kompaktnu jedinicu kapaciteta min. 99 l/s pjeskolova-mastolova
- Kapacitet fine rešetke/sita, min. 99 l/s pojedinačno po situ/rešetki

Kompaktni uređaj mora sadržavati:

- Finu rešetku/sito. Fino sito, po tipu otvora, može biti lamelarno ili perforirano. Promjer svijetlog otvora perforacije (perforirano sito) će biti $\leq 3,0$ mm. Svijetli promjer između rešetki biti će $\leq 3,0$ mm.
- Sustav za transport izdvojenog otpada s finog sita/rešetki do jedinice za pranje otpada
- Aerirani pjeskolov – mastolov. Svaka linija pjeskolova-mastolova mora imati neovisnu jedinicu za aeraciju i distribuciju zraka
- Sklop ručnih ventila za regulaciju količine zraka po pojedinim segmentima aeriranog pjeskolova,
- Kompletno natkrivanje vodenog lica u pjeskolovu- mastolovu s otvorima za održavanje,
- Sustav za podno zgrtanje pijeska pomoću pužnog zgrtača,
- Sustav za transport pijeska do ispirača/ klasirera pijeska. Pijesak mora biti opran i ocijeđen i zadovoljavati zahtjeve iz točke 1.8.2.3. Knjiga 3, DON. Minimalna učinkovitost za uklanjanje pijeska iznosi 95% za čestice jednake ili veće od 0,2 mm
- Sustav za odvajanje i transportiranje masti, gravitacijski ili pomoću crpke
- Ručne zapornice prije i nakon kompaktne jedinice,
- Ugrađeni priključak za odsisavanje onečišćenog zraka,
- Spremnik za masti s ugrađenim ispustom pri dnu za višak zauljene vode, s odvodom zauljene vode u ulaznu crpnu stanicu, minimalno $V = 1,0$ m³, min. 2 komada isporučena (1 radni i 1 rezervna), izrađenih od nehrđajućeg čelika AISI 304L, PEHD ili PP, nepropusnog, zatvorenog, s mogućnošću pražnjenja i manipulacije.
- Ukoliko su predviđeni interni preljevi unutar kompaktnog predtretmana (sito – pjeskolov-mastolov) isti će biti zatvoreni elektromotornim zapornicama (ventilima) koji se otvaraju samo u slučaju vrlo visokog nivoa. Uključivanje preljeva će biti registrirano u NUS-u, uz obvezno alarmiranje dežurnog operatera,

- Svi dijelovi kompaktnog uređaja moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti), ili jednakovrijedno uključivo kompletno fino sito te zgrtače pijeska i masti
- Izvođač će osigurati servisne pruge izrađene od konstrukcijskog čelika St37, prebojane sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabrane opreme koju je potrebno iznositi radi servisa (definira Izvođač). Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od čelika EN 1.4307 (AISI 304L) ili jednakovrijedno
- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17..
- Kompaktna jedinica mehaničkog predtretmana mora biti izvedena s dodatnim mimovodom kojim se usmjerava otpadna voda u slučaju isključenja kompaktne jedinice iz rada, prilikom redovnog ili interventnog održavanja, uz odgovarajuće zapornice za regulaciju toka otpadne vode u tom slučaju

1.11.9.2. **Mehanički predtretman u odvojenoj izvedbi**

Fine rešetke/sita

- Izvođač će ugraditi minimalno dvije paralelne jedinice, jediničnog kapaciteta 50 l/s po liniji predtretmana,
- Fina rešetka/sito. Fino sito/rešetka, po tipu otvora, može biti lamelarno ili perforirano. Promjer svijetlog otvora perforacije (perforirano sito) će biti $\leq 3,0$ mm. Svijetli promjer između rešetki biti će $\leq 3,0$ mm.
- sustav za transport izdvojenog otpada s fine rešetke/sita
- priključak za odsisavanje onečišćenog zraka,
- ukoliko su predviđeni interni preljevi unutar predtretmana (sito) isti će biti zatvoreni elektromotornim zapornicama (ventilima) koji se otvaraju samo u slučaju vrlo visokog nivoa. Uključivanje preljeva će biti registrirano u NUS-u, uz obvezno alarmiranje dežurnog operatera,
- svi dijelovi uređaja moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti), ili jednakovrijedno uključivo kompletnu finu rešetku/sito. Obveza se ne odnosi na dijelove koji zbog svoje funkcije ne mogu biti izrađeni od metala, već od polimernih ili sličnih materijala, npr. četke i sl.,
- Izvođač će osigurati servisne pruge izrađene od konstrukcijskog čelika St37, prebojane s epoksi premazom, uključivo s mačkom (dizalicom) nosivosti prema težini odabrane opreme koju je potrebno iznositi radi servisa (definira Izvođač). Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno
- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.18

Aerirani pjeskolov mastolov

- aerirani pjeskolov – mastolov. Svaka linija pjeskolova-mastolova mora imati neovisnu jedinicu za aeraciju u distribuciju zraka

- Izvođač će ugraditi minimalno dvije paralelne jedinice, jediničnog kapaciteta 50 l/s po liniji
- sklop ručnih ventila za regulaciju količine zraka po pojedinim segmentima aeriranog pjeskolova,
- svaka linija pjeskolova-mastolova mora biti opremljena mosnim zgrtačem pijeska. Pijesak se crpi u klasirer pijeska (s pranjem pijeska). Pijesak mora biti opran i ocijeđen i zadovoljavati zahtjeve iz točke 1.8.2. Knjiga 3, DON
- Minimalna učinkovitost za uklanjanje pijeska iznosi 95% za čestice jednake ili veće od 0,2 mm
- Masnoće se odstranjuju u uzdužnu komoru za skupljanje masti, odvojenu pomoću potopljenih lamela. Masti se prikupljaju pomoću zgrtača u pretinac za masnoće, odakle se crpe pomoću ekscentrične crpke u kontejner, minimalno 1,0 m³ volumena, minimalno 2 komada (1 radni i 1 rezervni), izrađenih od nehrđajućeg čelika AISI 304L, PEHD ili PP, nepropusnog, zatvorenog, s mogućnošću pražnjenja i manipulacije.
- ručne zapornice prije i nakon svakog aerianog pjeskolova-mastolova s međusobnim spojem opremljenim ručnim ventilom,
- ukoliko su predviđeni interni preljevi unutar predtretmana (rešetka/sito – pjeskolov-mastolov) isti će biti zatvoreni elektromotornim zapornicama (ventilima) koji se otvaraju samo u slučaju vrlo visokog nivoa. Uključivanje preljeva će biti registrirano u NUS-u, uz obvezno alarmiranje dežurnog operatera,
- svi dijelovi uređaja moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) uključivo i zgrtače pijeska i masti,
- Izvođač će osigurati servisne pruge izrađene od konstrukcijskog čelika St37, prebojane s epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabrane opreme koju je potrebno iznositi radi servisa (definira Izvođač). Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti).
- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

1.11.9.3. **Ispiranje izdvojenog pijeska**

Pijesak nastao na aeriranom pjeskolovu (kompaktna ili odvojena izvedba) dovodi se na obradu na klasirer pijeska s ispiranjem organskih sadržaja. Specifični zahtjevi za klasirer pijeska s ispiranjem su:

- Zahtijeva je ugradnja 1 (jednog) samostojećeg klasirera pijeska s ispiranjem za prihvrat i obradu izdvojenog materijala s dvije linije kompaktnog predtretmana
- Kapacitet uređaja određuje Izvođač sukladno svom tehničko-tehnološkom rješenju, dokazivo tehnološkim proračunima
- Klasirer pijeska s ispiranjem organskih sadržaja mora sadržavati:
 - konični dio klasirera pijeska za primarno odvajanje pijeska od vode
 - cilindrični dio za ispiranje pijeska od organskih primjesa pomoću fluidiziranog sloja

- pužnicu za iznošenje ispranog pijeska u prihvatni kontejner
- sondu za mjerenje količine pijeska u fluidiziranom sloju
- elektromotorni mješač za održavanje fluidiziranog sloja
- elektromotorni zasun za periodičko ispuštanje organskog materijala
- magnetni ventil na priključku vode za fluidizirani sloj, magnetni ventil je prilagođen radu s djelomično pročišćenom vodom
- Svi dijelovi klasirera pijeska s ispiranjem moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno uključivo kućište, mješač i pužni transporter

Pijesak se odlaže u standardne kontejnere minimalnog volumena $V=5,0 \text{ m}^3$, debljina lima min. 4mm, a bočnim ojačanjem. Zatvoreni tip, s mogućnošću potpunog otvaranja. Izrađen na način da omogućava utovar, istovar i istresanje otpada. Prihvat kontejnera prilagođen svim tipovima komunalnih vozila. Kontejneri će biti otporni na agresivno djelovanje medija koji se odlaže u njih i moraju biti opremljeni kotačima.

1.11.9.4. **Jedinica za ispiranje otpada finih rešetki/sita i stanice za prihvat septičkih jama**

Radi smanjenja troškova zbrinjavanja te poboljšanja kvalitete nastalog otpada, otpad nastao na finim sitima/rešetki kompaktnog predtretmana/odvojene izvedbe i jedinici za prihvat sadržaja septičkih jama dodatno će se obrađivati pranjem i prešanjem u posebnom/posebnim uređaju/uređajima.

Specifični zahtjevi za poziciju ispiraća otpada su:

- Ispirać otpada je samostojeći uređaj, minimalni broj ispiraća je jedan (1),
- Poziciju i broj jedinica za ispiranje svih navedenih vrsta otpada određuje Izvođač sukladno svom tehničko-tehnološkom rješenju
- Sastoji se od prihvatnog korita opremljenog sustavom za stvaranje turbulentnog stanja smjese otpada i vode minimalne snage miješanja od 3,50 kW,
- Perforirane ploče za ocjeđivanje vode perforacija $\leq 5 \text{ mm}$,
- Elektromotornog zasuna za ispust ocijeđene vode,
- Pužnog transportera s presom za iznošenje ispranog otpada,
- Prešanje se odvija u zoni prešanja s dodatnim pranjem pomoću automatskih ventila i sapnica prilagođenih za rad s djelomično pročišćenom otpadnom vodom,
- Tlačne konične cijevi za dodatno presanje i usmjeravanje ispranog i presanog otpada u prihvatni kontejner. Na završetak cijevi se postavlja nastavak za uvrećavanje otpadnog materijala u kontinuirane vreće od biorazgradivog materijala,
- Pogoni (elektromotori) sustava ispiranja i sustava dehidracije su zasebni (minimalno 2 elektromotora po jedinici za ispiranje otpada),
- Svi dijelovi ispiraća otpada moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno uključivo korito i pužnicu za otpadni materijal,
- Automatski ventil za dovod dodatne vode za ispiranje, automatski ventil prilagođen za rad s djelomično pročišćenom otpadnom vodom – samo u slučaju da je dovodni sustav sirovog materijala pomoću sustava pužnih transportera.

Transport izdvojenog otpada (fine rešetke/sita i stanice za prihvrat septičkih jama) do jedinice za ispiranje otpada

Izvođaču je omogućeno da samostalno odabere način transporta izdvojenog otpada s finih sita/rešetki, prihvatne stanice za septičke jame. Prilikom odabira obratiti posebnu pažnju na uvjete servisnog pristupa pojedinoj opremi. Specifični zahtjevi za pojedini sustav transporta su:

Pužni transporteri

- Izvode se kao koritasti transporteri sa segmentnim demontažnim poklopcima, minimalni promjer pužnice 273 mm (DN 250), a opremljeni su:
 - temeljni ispuh procjedne vode na najnižoj točki korita transportera, minimalno DN50
 - Protusmjernim noževima za sprječavanje nakupljanja otpada na izlaznom dijelu transportera
 - prihvatnim koritima sa gumenim brtvama na priključnim mjestima sirovog otpada
- Minimalni kut ugradnje transportera je 5° gledano s horizontalne osi
- Svi dijelovi transportera otpada moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno uključivo korito i pužnicu za otpadni materijal te pripadajući nosači.

Prikaz transportnog sustava pomoću pužnih transportera će Izvođač/Gospodarski subjekt dostaviti u nacrtima objekta predtretmana u okviru ponudbenog projekta s jasno prikazanom dispozicijom pojedine opreme s naglaskom na osiguranje dovoljno mjesta za servisne radove.

Hidraulička korita

Izvode se korita za hidraulički gravitacijski transport izdvojenog otpada pomoću dovoljne količine vode. Korita su izrađena s demontažnim segmentnim poklopcima, a sadrže:

- Automatske ventile za dovod vode za hidraulički transport za pojedine segmente korita; broj ventila i njihovu lokaciju odabire Izvođač prema vlastitom rješenju
- Svi dijelovi hidrauličkih korita za transport otpada moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno uključivo korito te pripadajući nosači.

Prikaz transportnog sustava pomoću hidrauličkih korita će Izvođač dostaviti u nacrtima objekta predtretmana u glavnom projektu s jasno prikazanom dispozicijom rješenja s naglaskom na osiguranje dovoljno mjesta za servisne radove. Također, Izvođač će u glavnom projektu priložiti proračun hidrauličkog transporta po pojedinim segmentima te navesti ukupne količine vode koja se dovodi na pojedini uređaj za pranje otpada. Izvođač će u glavnom projektu dokazati da je odabrana oprema za pranje otpada dostatnog kapaciteta za prihvrat proračunate količine vode za hidraulički transport. Brzina strujanja (tečenja) u hidrauličkim koritima treba biti takva da onemogući taloženje/zadržavanje otpada u koritu.

1.11.9.5. Zahtjevi za nadzorno-upravljački sustav mehaničkog predtretmana

Radi pojednostavljenja uvjeta održavanja i servisiranja opreme svom opremom predtretmana upravljat će se iz centralnog NUS-a. Posebni zahtjevi naručitelja vezani uz to su:

Uz pojedinu opremu Izvođač će ugraditi lokalne upravljačke prekidače za odabir rada ručno/automatski, pogon unaprijed te pogon unazad, odnosno prekidače za otvaranje/zatvaranje slijedećih pogona:

- Automatsku grubu rešetku
- Fina sita/rešetke, horizontalni transporter, zgrtač masti te crpka pijeska kompaktnog predtretmana/odvojene izvedbe
- Finu rešetku i elektromotornog zasuna stanice za prihvata sadržaja septičkih jama.
- Mješača, elektromotornog zasuna i pužnice klasirera pijeska s ispiranjem organskih sadržaja
- Mješača, elektromotornog zasuna i pužnice uređaja za ispiranje otpada sa predtretmana
- Transportere ili automatske ventile za sustave transporta izdvojenog materijala na predtretmanu
- Izvođač će izvršiti programiranje automatskog rada prema naputcima proizvođača opreme.

Izvođač će osigurati minimalno slijedeća mjerenja:

- Razina prije i poslije grube rešetke
- Protok ulazne otpadne vode
- Razina ulazne crpne stanice
- Razine prije i poslije fine rešetke/sita
- pH i protok prije stanice za prihvata sadržaja iz septičkih jama
- mjerenje razine u spremniku obrađenog septičkog mulja
- protok u stanicu za prihvata septičkog mulja

1.11.10. Biološka obrada

1.11.10.1. Osnovni zahtjevi

Tehničke specifikacije i zahtjevi Naručitelja definiraju samo minimalnu razinu tehničko-tehnoloških rješenja i kvalitete, kako procesa tako i opreme koja će se ugraditi u Uređaj. Nadalje, zahtjevima se postiže i sukladnost sa stvarnim uvjetima u kojima će Uređaj funkcionirati.

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

Biološko pročišćavanje provodi se pomoću suspendiranog aktivnog mulja., Za pružanje biološkog pročišćavanja muljem potrebno je osigurati kisik za mikroorganizme, što se vrši pomoću dubinske aeracije s finim raspršivanjem zraka u otpadnu vodu. Nakon obrade otpadne vode, pročišćenu vodu treba separirati od aktivnog mulja da bi se ona mogla ispustiti u

recipijent. Separacija se postiže taloženjem ili filtracijom (MBR). Kompletan proces biološkog pročišćavanja može se provesti u protočnom (gdje se različite faze biološkog pročišćavanja i separacije viška mulja provode u zasebnim bazenima/tehnološkim jedinicama), šaržnom sistemu (gdje se svi procesi, uključujući naknadnom separacijom mulja, odvijaju u jednom bazenu).

Dozvoljava se prethodno primarno izlučivanje taloženje mulja (ukoliko je to tehničko-tehnološko rješenje Ponuditelja).

Izvođač je slobodan projektirati i izvesti postupak pročišćavanja otpadnih voda na način koji smatra najprikladnijim u okviru ovih Zahtjeva Naručitelja, sukladno ulaznim podacima o hidrauličkom opterećenju i opterećenju onečišćenjem i zahtjevima za sastav efluenta i kakvoću mulja, te zahtjevima vezanim uz kakvoću zraka, i buke i otpada.

Dopušteno je izvesti biološku obradu u okviru Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda koja će biti projektirana, izgrađena i upravljana na sljedeće načine:

- kao konvencionalna tehnologija (CAS), biološkog procesa pročišćavanja otpadnih voda (jednostupanjski biološki proces)
- Primjenom SBR tehnološkog procesa pročišćavanja
- Membranskom (MBR) tehnologijom

Ponuditelj je dužan u Ponudi dostaviti tehnološke proračune biološkog procesa obrade vode sukladno predlošku (radnom listu) izdanom od DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) DWA-A 131 (2016) i DWA-M 210 (2010) i DWA-M 227 ((2014). Alternativni postupci pročišćavanja nisu dopušteni. Izvođač je u svojoj ponudi obvezan prikazati tehnološki proračun iz kojeg je jasno vidljivo da je postupak sukladan navedenim DWA predlošcima (radnom listu) i smjernicama.

Izvođač (Ponuditelj) dužan je pridržavati se Zahtjeva Naručitelja vezanih uz pojedine dijelove Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, a koji se odnose primjerice na minimalne volumene, kapacitete pojedine opreme i sl., a što će biti definirano u daljnjem tekstu. Naručitelj će jasno definirati minimalne uvjete i dopuštena odstupanja.

Pri projektiranju i izgradnji Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, Izvođač je dužan ravnati se prema optimalizaciji troškova rada Uređaja (pogonskih, operativnih i troškova održavanja) kroz predviđeni radni vijek svih Uređaja.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda mora biti opremljeno za najveći mogući stupanj automatiziranog rada. Sve informacije o stanjima pojedinih uređaja, vrijednostima mjerenih veličina, te upravljanje mora biti izvedeno pomoću PLC-a, a sve spomenuto prikazano u programskom alatu za vizualizaciju (SCADA) koji će biti smješten u centralnom NUS-u u upravnoj zgradi Uređaja.

- Izvođač je dužan tehnološku cjelinu Biološki tretman – linija vode predvidjeti u minimalno dvije (2) linije i u svima se odvijaju jednaki tehnološki procesi.
- Izvođač je dužan napraviti razdjelno okno (konvencionalna (CAS) tehnologija i MBR tehnologija) ili tehnološkim rješenjem osigurati jednoliki dotok (SBR) za sve biološke

linije i napraviti mimovod biološke linije sa ugradnjom elektromotorne zapornice kojom se može preusmjeriti dotok vode mimo biološke vode linije direktno u ispust u slučaju iznenadnog onečišćenja otpadne vode, sol u vodi u zimsko vrijeme, ili u slučaju velikog hidrauličkog opterećenja.

- Minimalna starost mulja u aeracijskim bazenima je 12 dana
- Koncentracija aktivnog mulja (MLSS) biti će ≤ 4 g/l (za CAS i SBR tehnologiju), ≤ 12 g/l za MBR
- Izvođač će svojim tehnološkim rješenjem definirati broj, veličinu i oblik bazena i pripadnih objekata tehnološke cjeline Biološkog tretmana – linija vode, uvažavajući gornje zahtjeve.
- Svaka od linija treba imati mogućnost da radi nezavisno od ostalih linija da bi se mogla po potrebi isključiti bez utjecaja na rad preostalih linija.
- Sustav mjerenja i automatskog vođenja procesa Izvođač će predvidjeti sukladno svojem tehnološkom rješenju, na način da će tehnološki proces biti u potpunosti nadziran 24 sati dnevno i sve dane u godini i upravljan u svrhu postizanja optimalnih rezultata.
- Na elektroormare velikih potrošača (puhala, crpke) potrebno je ugraditi pokazno brojilo potrošnje struje.
- Pristup na bazene mora biti putem betonskog stubišta (i ne ljestvama)..

Mjerodavne temperature otpadne vode za dimenzioniranje Uređaja su:

- Minimalna temperatura u biološkom bazenu pri kojoj je potrebno zadovoljiti sve tražene efekte pročišćavanja, uključujući i ukupni dušik (TN): 12°C
- Minimalna temperatura u biološkom bazenu za definiranje svih ostalih tehnoloških cjelina, dijelova procesa pročišćavanja ili pojedinačne opreme : 12 °C.
- Dnevna produkcija suvišnog mulja za najnepovoljniji slučaj
- Potrebe zraka za aeraciju za najnepovoljniji slučaj

1.11.10.2. Biološka obrada -Konvencionalna tehnologija (CAS) -osnovni uvjeti

Biološki tretman će omogućavati redukciju BPK5, KPK, suspendiranih tvari, dušika i fosfora i uključivati će sljedeće:

- Anaerobni selektor (Bio-P), (anaerobni reaktor)
- Anoksičnu zonu za denitrifikaciju
- Aerobnu zonu za oksidaciju (redukciju) organskog onečišćenja (BPK5, KPK) i nitrifikaciju
- Sekundarnu taložnicu za taloženje mulja

Biološka obrada obuhvaća minimalno 2 (dva) međusobno neovisna, istovjetna modula. Pojam linija (modul) podrazumijeva cjelinu koja se sastoji od anaerobnog selektora (reaktora), anoksične zone, aerobne zone i sekundarne taložnice.

U normalnim uvjetima, uključivo normalne varijacije protoka, onečišćenja, temperature otpadne vode i meteoroloških uvjeta, kompletna obrada otpadnih voda će biti u potpunosti odrađena u bioreaktorima.

Višak mulja uklanja se crpkom iz sekundarne taložnice, a koja istovremeno može služiti i za djelomično ili potpuno pražnjenje bioloških reaktora i sekundarne taložnice. Svaki biološki modul opremljen je vlastitim sustavom recirkulacije mulja, neovisnim o drugim modulima. Potrebno je ugraditi minimalno 2 radne i 2 rezervne crpke recirkulacije (za oba biološka modula), odnosno 1 radna + 1 rezervna crpka po jednom biološkom modulu.

Biološka redukcija fosfora- Anaerobni selektor (reaktor)

Izvođač mora predvidjeti (ugraditi) postupak biološke redukcije fosfora. Opseg radova obuhvaća projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju sustava za biološku redukciju fosfora sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, miješalice, recirkulacijske crpke, ventile, cjevovode i sve pripadajuće objekte, opremu i instrumentaciju.

Zahtjevi Naručitelja za biološku redukciju fosfora:

- Objekt biološke redukcije fosfora je armirano betonska građevina odijeljena od denitrifikacijske zone odgovarajućom pregradom,
- svaki biološki modul obuhvaća i zasebni modul biološke redukcije fosfora. Nije dopušteno predvidjeti jedan modul biološke redukcije fosfora za dva ili više bioloških modula,
- Miješanje zone biološke redukcije fosfora izvesti će se korištenjem propelernih ili hiperboličkih mješača slijedećih karakteristika:
 - o Broj – minimalno 1 (jedan) po anaerobnom selektoru (reaktoru) biološkog modula,
 - o Svi tehnički zahtjevi sukladno točki 1.11.4.

Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

Denitrifikacija

Opseg radova Izvođača uključuje projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju cjeline denitrifikacije bioloških modula sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, kanale, cjevovode, ventile/zapornice za cjevovode/dovodne kanale i sve pripadajuće objekte, opremu i instrumentaciju.

Zahtjevi Naručitelja:

- Konstrukcijskim rješenjem će se omogućiti pražnjenje u cijelosti, u nitrifikacijsku zonu,
- Miješanje denitrifikacijske zone izvesti će se korištenjem mješača koje će Izvođač ugraditi minimalno 1 po biološkom modulu,

Zahtjevi Naručitelja vezani uz mješače:

- o Broj – minimalno 1 (jedan) po denitrifikacijskom reaktoru biološkog modula,
- o Svi tehnički zahtjevi sukladno točki 1.11.4.

Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17..

Nitrifikacija

Opseg radova Izvođača uključuje projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju cjeline nitrifikacije bioloških modula sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, kanale, cjevovode, ventile/zapornice za cjevovode/dovodne kanale i sve pripadajuće objekte, opremu i instrumentaciju.

Zahtjevi Naručitelja:

- Konstrukcijskim rješenjem će se omogućiti pražnjenje u cijelosti, crpkom viška biološkog mulja ili zasebnom crpkom za pražnjenje bioreaktora, a što definira Izvođač sukladno vlastitom tehničko-tehnološkom rješenju,
- Aeracija i miješanje nitrifikacijske zone izvesti će se ugradnjom mješača i sustava difuzorske aeracije uz obveznu dobavu zraka puhalima, sukladno točki 1.11.4.
- Recirkulacija (nitrifikacija → denitrifikacija) vrši se crpkama odgovarajućeg tipa i kapaciteta (sukladno proračunu Izvođača) i slijedećih karakteristika:
- Crpke su promjenjivog kapaciteta (frekventna regulacija),
- Minimalni broj crpki je 1 + 1 (jedna radna + jedna rezervna) po modulu
- Mjerenje protoka recirkulacije je obvezno, a regulacija protoka vrši se na osnovu izmjerenih vrijednosti koncentracija nitrata u nitrifikacijskoj zoni,
- Crpke se, zbog zamjene ili servisiranja moraju moći izvaditi bez pražnjenja bazena
- Svi tehnički zahtjevi sukladno točki 1.11.4

Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

1.11.10.3. Biološka obrada – SBR tehnologija

Biološki tretman će omogućavati redukciju BPK5, KPK, suspendiranih tvari, ukupnog dušika i ukupnog fosfora i uključivati će sljedeće:

- aerobni proces oksidacije (redukcije) organskog onečišćenja (BPK5, KPK),
- redukciju suspendiranih tvari,
- proces nitrifikacije i denitrifikacije,
- redukciju fosfora

Kompletna obrada otpadnih voda će biti u potpunosti odrađena u SBR reaktorima.

Biološka obrada obuhvaća minimalno 2 (dva) međusobno neovisna, istovjetna modula- SBR reaktora.

Višak mulja uklanja se iz SBR-ova crpkom (1radna + 1 rezervna), a koja istovremeno služi i za djelomično ili potpuno pražnjenje bioreaktora.

Minimalni zahtjevi za strukturu ciklusa:

- minimalno 1 sat bez punjenja (faza mirovanja -prilagodbe)

- minimalno 1 sat taloženje
- minimalno 1 sat dekantiranje
- nije dopušteno skraćivati ciklus tijekom kišnog dotoka
- minimalno vrijeme faze reakcije sukladno tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača
- Svi tehnički zahtjevi sukladno točki 1.11.4.

Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

Biološka redukcija fosfora (SBR)

Biološka redukcija fosfora uklopljena je u prvu fazu SBR ciklusa (anaerobna podfaza). Duljinu trajanja anaerobne podfaze definira Izvođač sukladno vlastitom tehničko-tehnološkom rješenju.

Denitrifikacija

Denitrifikacija (redukcija dušika) je obvezna budući da je zahtijevan III stupanj pročišćavanja. Ponuditelj je stoga obavezan predvidjeti način provođenja denitrifikacije uvođenjem anoksičnih perioda unutar podfaze reakcije.

- Svi tehnički zahtjevi sukladno točki 1.11.4.

Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

1.11.10.4. Membranska (MBR) tehnologija

Sukladno Zahtjevima Naručitelja UPOV treba biti izgrađen s najmanje 2 (dvije) paralelne linije istovjetnog kapaciteta, a što podrazumijeva da se svaka linija mora sastojati, minimalno, od:

- 1 (jednog) anaerobnog reaktora (biološka redukcija fosfora),
- 1 (jednog) anoksične zone (denitrifikacija),
- 1 (jednog) aerobne zone (oksidacija organskih tvari i nitrifikacija),
- 1 (jedne) ultrafiltracijske zone

Kontinuirano protočni dio – biološko pročišćavanje

Osnovni dijelovi biološkog pročišćavanja su istovjetni CAS tehnologiji i sastoje se od:

- Anaerobne zone (biološko uklanjanje fosfora),
- Anoksične zone (denitrifikacija),
- Aerobne zone (razgradnja organskih spojeva i nitrifikacija).

Sukladno tome Izvođač se mora pridržavati svih zahtjeva navedenih u toč.1.11.4 i 1.11.17.

Zahtjevi za separaciju aktivnog mulja od pročišćene vode

Svi zahtjevi sukladno 1.11.4.5 .

1.11.10.5. **Redukcija fosfora**

1.11.10.5.1. Biološka redukcija fosfora CAS, SBR i MBR

Izvođaču mora predvidjeti (ugraditi) postupak biološke redukcije fosfora. Opseg radova obuhvaća projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju sustava za biološku redukciju fosfora sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, miješalice, recirkulacijske crpke, ventile, cjevovode i sve pripadajuće objekte, opremu i instrumentaciju.

Zahtjevi Naručitelja za biološku redukciju fosfora opisani su u točkama 1.11.10.1., 1.11.10.2., 1.11.10.3., 1.11.10.4.

Zahtjevi vezani uz opremu navedeni su u poglavlju 1.11.4. i 1.11.17.

1.11.10.5.2. Kemijska redukcija fosfora CAS, SBR i MBR

Opseg radova Izvođača obuhvaća projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju sustava za kemijsku redukciju fosfora sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, spremnik precipitanta, dozirnu opremu, ventile, cjevovode i sve pripadajuće objekte, opremu i instrumentaciju. Kemijska redukcija fosfora će se odvijati samo kada biološka redukcija ne bude dovoljna da se zadovolje zakonski uvjetovana koncentracija fosfora u efluentu.

Zahtjevi Naručitelja za precipitant:

- Kemijska redukcija fosfora temelji se na taloženju odgovarajućim precipitantom, a moguća je upotreba slijedećih kemijskih sredstava (odabir prepušten Izvođaču):
 - FeCl_3 , željezo (III) klorid ili
 - $[\text{Al}(\text{OH})_{3-x}\text{Cl}_x(\text{SO}_4)_x]$, polialuminij klorid

Zahtjevi Naručitelja za sustav redukcije fosfora:

- Volumen spremnika precipitanta će biti min. 8,50 m³, uz uvjet da zadovolji potrebe procesa min. 45 dana,
- Materijal spremnika – GRP, HDPE ili slično – materijal mora biti otporan na potencijalno korozivno djelovanje precipitanta,
- Tip spremnika – horizontalni ili vertikalni, ovisno o projektu Izvođača, Spremnik je s ugrađenim potrebnim priključcima (punjenje, doziranje, temeljni ispust, priključak za punjenje izveden je uz mogućnost pristupa teretnog vozila (doprema precipitanta),
- Spremnik je smješten u odgovarajućoj tankvani koja je otporna na djelovanje precipitanta ili izveden s dvostrukom stijenkom
- Precipitant se dozira dozirnim crpkama. Za svaki biološki modul će biti ugrađena jedna radna dozirna crpka i jedna rezervna dozirna crpka. Mjesto doziranja precipitanta kod CAS tehnologije sukladno tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača, dok kod SBR i MBR tehnologije u bioreaktor
- Dijelovi crpke koji su u kontaktu s precipitantom će biti od materijala otpornog na djelovanje istog,
- Prilagodba dozirne količine pojedine crpke je automatska (NUS), a na osnovu izmjerenih vrijednosti koncentracije fosfata u biološkom modulu (analizator fosfata) ili sukladno tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača
- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17..

1.11.10.6. **Vezni sustav**

Opseg radova Izvođača obuhvaća projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju veznog sustava sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, ventile, cjevovode i sve pripadajuće objekte, opremu i instrumentaciju.

Vezni sustav povezuje module biološkog pročišćavanja i omogućuje brzo pokretanje neaktivnog biološkog modula sadržajem aktivnog modula te pražnjenje modula biološkog pročišćavanja.

Zahtjevi Naručitelja za vezni sustav:

- Vezni sustav povezuje sve module biološkog pročišćavanja,
- Sustav funkcionira gravitacijski, ali ukoliko sustav nije moguće, u sklopu projekta Izvođača, projektirati gravitacijski, dopušteno je i rješenje s precrpljivanjem,
- Vrijeme pražnjenja/punjenja maksimalno 6 sati, računato s 50% volumena aktivnog modula. Vrijeme pražnjenja definirano je kao maksimalno potreban kapacitet.. Najdulje trajanje pražnjenja biološkog modula je 5 dana, ovisno o raspoloživom kapacitetu obrade viška biološkog mulja.
- Svi ventili koji se ugrađuju u vezni sustav moraju biti elektromotorni s mogućnošću ručnog otvaranja/zatvaranja,
- Materijal cjevovoda EN 1.4307 (AISI 304L).

Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

1.11.11. Obrada viška biološkog mulja

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

Minimalni sadržaj suhe tvari u mulju nakon strojne dehidracije mora biti $\geq 25\%$.

Minimalni sadržaj suhe tvari u mulju nakon sušenja mulja u postrojenju za sušenje $\geq 75\%$.

Mjerna oprema sukladno zahtjevima 1.11.17..

Biološki tretman – linija mulja mora sadržavati minimalno slijedeće objekte:

1. Crpljenje viška mulja iz crpne stanice viška mulja (ako je primjenjivo) ili SBR reaktora (ako je primjenjivo) do ugušćivača,
2. Ugušćivanje viška mulja strojno ili gravitacijski
3. Spremnik ugušćenog mulja s dodatnom aerobnom stabilizacijom mulja (ako je primjenjivo)
4. Dehidraciju mulja centrifugom s pripadajućim objektom
5. Plato za dehidrirani mulj
6. Postrojenje za sušenje mulja

1.11.11.1. Zahtjevi za crpnu stanicu za povrat i višak mulja (ako je primjenjivo)

Crpna stanica za povrat i višak mulja (ako je primjenjivo sukladno tehničko – tehnološkom rješenju Izvođača)

- Crpna stanica za mulj je građevina armiranobetonske konstrukcije, podzemno izvedena
- Crpke za povratni mulj moraju biti potopne crpke s frekventnom regulacijom protoka.

- Crpke za suvišni mulja moraju biti potopne ili vijčana crpka
- Ugrađuje se 1 (jedna) radna crpka i 1 (jedna) rezervna crpka za povratni mulj po svakom biološkom modulu, (ukupno 2+2 crpke)
- Ugrađuje se 1 (jedna) radna crpka i 1 (jedna) rezervna crpka za suvišni mulj (ukupno 1+1 crpka).
- Predvidjeti priključak servisne vode. Voda za pranje mora biti povezana s usisnim i ispusnim linijama pumpi mulja. Na odgovarajućim mjestima crpne stanice za višak mulja treba postaviti vodovod za dovod vode i osigurati dovoljan broj priključnih mjesta. U tu svrhu treba koristiti obrađenu otpadnu vodu.
- Mjerna oprema sukladno zahtjevima 1.11.17..
- Svi tehnički zahtjevi sukladno točki 1.11.4..
- Cjevovodi, vodilice, lanci, dizalice, ograda i svi ostali metalni dijelovi moraju biti iz minimalne kvalitete EN 1.4404 ili jednakovrijedno.
- Crpke se, zbog zamjene ili servisiranja moraju moći izvaditi bez pražnjenja bazena, Potrebno je predvidjeti za potrebe servisa ugrađene opreme i crpki odgovarajući sustav podizanja:
 - Fiksne sustave potrebno je predvidjeti u obliku nosača od nehrđajućeg čelika 1.4307 ili jednakovrijedno na svim pozicijama crpki i miješala.
 - Ponuditelj mora predvidjeti fiksne i/ili prenosive dizalice, a ovisno o težini opreme i manipulativnim mogućnostima osoblja na UPOV-u.

1.11.11.2. Zahtjevi za ugušćivanje mulja

Opseg radova Izvođača obuhvaća projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju sustava ugušćivanja viška mulja sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, ugušćivače, crpke, ventile, pripremu i doziranje flokulanta (ukoliko je primjenjivo), cjevovode i sve pripadajuće objekte, opremu i instrumentaciju.

Višak mulja precrpljen iz sekundarnih taložnica bioloških modula/crpne stanice viška mulja ili SBR reaktora ili iz MBR jedinice ugušćuje se gravitacijskim ugušćivačem ili strojnim postupkom, sukladno ponuđenom tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača.

Zahtjevi Naručitelja za strojno ugušćivanje:

- Ugrađuju se minimalno 2 (dva) strojna ugušćivača sa svom pratećom opremom,
- Kapacitet linije strojnog ugušćivanja, kao i broj linija odrediti će Izvođač sukladno vremenu rada ugušćivača prema svom tehničko-tehnološkom rješenju, s ciljem nesmetanog odvijanja tehnološkog procesa
- Separacija suspendirane tvari i vode odvija se na separacijskoj mrežici (filter) od visokolegirano čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno. Dimenzije oka mrežice su 0,50 x 0,50 mm ili manje.,
- Strojni ugušćivač će imati tvornički ugrađen priključak za odsisavanje onečišćenog zraka,

- Ostali dijelovi disk ugušćivača i prateće opreme će biti izrađeni od visokolegiranog čelika kvalitete EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno
- Prije strojnog ugušćivača ugrađuje se flokulator s ugrađenim mješačem, minimalna kvaliteta materijala EN 1.4307 (AISI 304L),
- Izvođač će predvidjeti te ugraditi i sustav pripreme i doziranja flokulanta koji funkcionira bez nadzora (automatski).
- Ostalu prateću opremu (crpke, cjevovode i sl.) definira Izvođač.
- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

Zahtjevi Naručitelja za gravitacijsko ugušćivanje:

- Ugrađuje se minimalno 1 (jedan) gravitacijski ugušćivač sa svom pratećom opremom,
- Izvođač osigurava sustav miješanja prema svom tehničko-tehnološkom rješenju
- Sva oprema ugušćivača će biti izrađena od visokolegiranog čelika kvalitete EN 1.4307 (AISI 304L), EN 1.4404 (AISI 316L) ili EN 1.4571 (AISI 316 Ti) ili jednakovrijedno
- Gravitacijski ugušćivač mora biti zatvoren, a otpadni zrak mora se obrađivati na sustavu za uklanjanje neugodnih mirisa.
- Broj i volumen gravitacijskog ugušćivača definira Izvođač sukladno svom tehničko-tehnološkom rješenju i ostalim primjenjivim zahtjevima Naručitelja definiranih u Knjizi 3, DON.
- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.
- Na dnu svakog spremnika potrebno je ostaviti produbljenje visine bar 20 cm, tako da se može spremnik cijeli isprazniti.
- Na vrh oba spremnika potrebno je ugraditi ogradu i stepenice do svakog spremnika
- Cjevovodi, vodilice, lanci, dizalice, ograda i svi ostali metalni dijelovi moraju biti iz nehrđajućeg čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

1.11.11.3. Zahtjevi za spremnik ugušćenog mulja s dodatnom aerobnom stabilizacijom mulja (ako je primjenjivo)

Izvođač je slobodan projektirati i izvesti procesni dio ugušćivanja i stabilizacije mulja na način koji je sukladan njegovoj tehnologiji uz poštivanje uvjeta da starost mulja u ukupnom procesu biološke obrade (linija vode i linija mulja) bude minimalno 25 dana.

Ukoliko je projektirana starost mulja u biološkim bazenima (linija vode) manja od 25 dana, Izvođač je dužan dodatno aerobno stabilizirati mulj do ukupne starosti mulja od 25 dana.

Ukoliko Izvođač primjenjuje strojno ili gravitacijsko ugušćivanje mulja, a starost mulja u SBR reaktorima iznosi 25 dana, potrebno je izgraditi spremnik ugušćenog mulja dostatnog volumena za pohranu mulja od minimalno 3 dana. Potrebno je osigurati tehnološku vodu za pranje.

Ukoliko Izvođač dodatno stabilizira mulj aerobnom stabilizacijom, tada je volumenu pohrane mulja od minimalno 3 dana potrebno dodati potrebni volumen za aerobnu stabilizaciju mulja do ukupno 25 dana, sukladno tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača.

U slučaju primjene dodatne aerobne stabilizacije mulja, zahtjevi za sustav aeracije i zahtjevi za ostalu opremu jednaki su 1.11.4.

U svaki spremnik mulja potrebno je ugraditi potopnu miješalicu, zahtjevi za miješala dani su u 1.11.4..

Mjerna oprema sukladno zahtjevima 1.11.17.

1.11.11.4. Zahtjevi za dehidraciju mulja

Zahtjevi za opremu u objektu dehidracije:

Uređaj za dehidraciju mulja:

- Kapacitet uređaja (protok) definira se tehnološkim procesom, a uvjetovan je jedino maksimalnim radnim vremenom dehidracije = 8 sati/dan, 5 dana/tjedan.
- Potrebno je predvidjeti minimalno 1 uređaj za dehidraciju mulja tipa centrifuga
- Za potrebe servisiranja se mora ugraditi kranska dizalica nosivosti 50kN (5t)
- Glavni elektro ormari moraju biti smješteni u odvojeni, dobro klimatiziranoj prostoriji. Ugraditi vrata sa dobrim brtvljenjem da se spriječi ulaz kontaminiranog zraka.

Crpke za mulj, cjevovodi i armature:

- Potrebno je predvidjeti minimalno jednu (1) radnu i jednu (1) pričuvnu crpku.
- Crpke moraju biti opremljene kontrolom frekvencije brzine rada motora.
- Potrebno je predvidjeti sve pripadne usisne i tlačne cjevovode uključujući sve potrebne ventile i armature.
- Potrebno je predvidjeti minimalno jedan induktivni mjerač protoka

Stanica za automatsku pripremu polimera s dozirnim crpkama

- Potrebno je predvidjeti minimalno jednu (1) stanicu za automatsku pripremu polimera
- Potrebno je predvidjeti minimalno jednu (1) radnu i jednu (1) pričuvnu crpku.
- Potrebno je predvidjeti minimalno jedan (1) induktivni mjerač protoka
- Mora biti omogućena upotreba praškastog ili tekućeg polimera (automatsko dodavanje)

Zahtjevi za objekt dehidracije:

- Objekt mora biti zatvorenog tipa
- Potrebno je osigurati pročišćavanje zraka.
- Potrebno je osigurati servisnu prugu izrađena od konstrukcijskog čelika St37 ili jednakovrijedno, prebojana sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabranog uređaja za dehidraciju. Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- 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 s minimalno umivaonikom
- Vanjski prostor od objekta za dehidraciju do manipulativno-skladišnog platoa mora se izvesti sa nadstrešnicom.

Mjerna oprema sukladno zahtjevima 1.11.17..

1.11.11.5. **Postrojenje za sušenje mulja**

Sušenje dehidriranog mulja može se provesti na dva načina:

- 1) Solarnim sušenjem
- 2) Sušenjem u niskotemperaturnoj sušari

Plato postrojenja za sušenje mulja tehnološki je podijeljeno u dvije funkcionalne cjeline:

- 1) manipulativno-skladišni plato koji obuhvaća:
 - prihvatno-dozažni objekt (prihvatni spremnik dehidriranog mulja)
 - skladišni prostor osušenog i djelomično osušenog mulja,
 - transportne sustave koji povezuju pojedine dijelove postrojenja i služe za iskrcaj/ukrcaj sirovine te produkata procesa solarnog sušenja ili sušenja mulja u niskotemperaturnoj sušari
 - pristupne prometnice i površine za kamione (dovoz i iskrcaj dehidriranog mulja, ukrcaj i odvoz osušenog mulja)
- 2) plato hala za solarno sušenje koji, ukoliko Izvođač drži potrebnim sukladno vlastitom tehničko-tehnološkom rješenju, obuhvaća i servisnu prometnicu servisne prometnice oko hala za sušenje (solarno/niskotemperaturna sušara)

1.11.11.5.1. **Zahtjevi za solarno sušenje mulja**

Opseg radova Izvođača obuhvaća projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju sustava solarnog sušenja mulja sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, objekte solarnog sušenja, opremu za automatski unos mulja u objekt, prevrtače, ventilatore, sustav automatskog izvlačenja osušenog mulja i punjenja u jumbo vreća osušenim muljem, i sve pripadajuće objekte, opremu te instrumentaciju. Izvođač je obavezan proračunati i procesno dizajnirati postupak solarnog sušenja za dehidrirani mulj s minimalno 25% suhe tvari (220 kg/t) sa predviđenim projektnim količinama ulaznog opterećenja Postrojenja, što je potrebno prikazati u bilanci opterećenja mulja u svrhu dokaza da je Postrojenje pravilno dizajnirano.

Ukupan kapacitet solarnog sušenja mulja dimenzionirati će se sukladno predloženom tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača

- Izlazni mulj, nakon sušenja, mora biti dobro stabiliziran, sa sadržajem suhe tvari $\geq 75\%$ neovisno o dobu godine i kao takav pogodan za transport do najbližeg centra za trajno zbrinjavanje mulja.

Zahtjevi Naručitelja za objekt solarnog sušenja:

- Postrojenje za solarno sušenje mulja će biti projektirano za proizvodnju mulja u skladu sa Zahtjevima za kvalitetu mulja nakon obrade na Postrojenju za solarno sušenje sa min. 75 % ST

- Punjenje, sušenje i izuzimanje mulja na Postrojenju će biti kontinuirano i automatizirano.
- Objekt/i koji su predviđeni su: staklenik/ci (hale) sa ulaznim i izlaznim dijelom za dehidrirani mulj.
- Staklenik/ci su opremljeni automatskim sustavom za razastiranje ulaznih količina mulja, sustavom za prevrtanje mulja u procesu sušenja, te sustavom za izdvajanje osušenog mulja.
- Staklenik/ci (hale) su također opremljeni sustavom ventilacije i pročišćavanja otpadnog zraka.
- Dodatno sušenje otpadnim toplim zrakom generiranim radom puhala ili nekim drugim izvorom topline i energije ako isto smatra potrebitim i ekonomski prihvatljivim za Naručioca
- Izvođač će provesti detaljno dimenzioniranje Postrojenja za solarno sušenje mulja na temelju lokalnih meteoroloških podataka i podataka o proizvodnji mulja. procjenu i kalkulaciju za dimenzioniranje obrade mulja solarnim sušenjem Ponuditelji moraju dostaviti detaljan prikaz svih energetskih bilanci i procesnih parametara opterećenja, rada i produkcije osušenog mulja.
- Sav metalni materijal mora biti izrađen od nehrđajućeg čelika EN 1.4301 (AISI 304) ili jednakovrijednog,.

Zahtjevi Naručioca za Halu za sušenje:

- Pokrovni materijal hale za sušenje (staklenika) će biti dvostruka stjenka od UV otpornog polikarbonata ili dvostruka stjenka od PTFE sa propuštanjem vidljivog svjetla od minimalno 80%. ili Zidovi i krov hale za sušenje bit će izvedeni od polikarbonata (PC) i/ili ojačanog sigurnosnog stakla (ESG),
- Minimalni zahtjevi za ojačano sigurnosno staklo (ESG) – debljina ploče min. 4 mm, propusnost svjetla min. 85%, koeficijent prijelaza topline max 6,8 W/m²*K, dvostrana UV zaštita, garancija na trajnost min. 10 god., ili primjenom materijala polikarbonat (PC)
- debljina ploče min. 16 mm, propusnost svjetla min. 75%, koeficijent prijelaza topline max 2,5 W/m²*K, dvostrana UV zaštita, garancija na trajnost min. 10 god.
- Podovi hale za sušenje će biti vodonepropusni, horizontalni s tolerancijom 1 cm/m, prilagođeni rješenju Izvođača,
- Prilaz motornim vozilima hali za sušenje je na prednjoj strani koji se koristi se za dovoz dehidriranog mulja a na stražnjoj strani se koristi se za odvoz osušenog mulja,
- Bočne staze za prevrtač moraju biti izrađene od monolitnog betona. Debljinu i nosivost betonskih staza potrebno je prilagoditi Izvođačevom rješenju da je zadovoljeno granično stanje nosivosti i granično stanje uporabljivosti. Dozvoljena je uporaba čeličnih ojačanja konstrukcije i rubova staza

- Konstrukcija zidova i krova hale za sušenje osigurava da nastali kondenzat ne može doprijeti do poda na kojem se nalazi mulj,
- Emisija zraka koji se ispušta iz hala za solarno sušenje će zadovoljiti zahtjeve navedene u poglavlju 1.8.3. Izvođač će jamčiti kvalitetu zraka na granici parcele. U slučaju da ispušteni zrak ne zadovoljava navedene uvjete Izvođač će ugraditi dodatno odgovarajuće pročišćavanje zraka.

Ventilatori/puhala

- Izvođač će proračunati potrebni kapacitet ventilatora/puhala.
 - Sustav ventilacije mora biti kontroliran mjernom opremom koja prati minimalno temperaturu i vlažnost okoliša, temperaturu i vlažnost u halama te detektira kišu.
 - Puhala će biti zaštitne klase IP 44.
- Razina buke: maksimalno 70 dB(A) ili niža da ne premašuje maksimalno dozvoljenu razinu buke na granici Postrojenja.

Zahtjevi Naručitelja za proces solarnog sušenja:

- Dobava dehidriranog mulja je automatska u prostor objekata solarnog sušenja. Sustav automatske dobave uključuje: prihvatne spremnike za dehidrirani mulj volumena dostatnog za prihvat dnevne količine dehidriranog mulja pri maksimalnom opterećenju UPOV-a Križevci.
- Prihvatni spremnici za dehidrirani mulj moraju biti natkriveni i konstruirani tako da mogu zaprimati dehidrirani mulj i direktnim istovarom (kijanjem) sa traktorskih prikolica (ukoliko se za to ukaže potreba)
- Izvlačenje osušenog mulja za svaki objekt (ukoliko je više) solarnog sušenja je automatsko korištenjem horizontalnog transportera i kosog transportera, kao i druge varijante koje zadovoljavaju uvjet za automatizirani sustav za okretanje i rad sa muljem iz postrojenja za odvodnjavanje (strojnu dehidraciju i/ili mjesta utovara mulja) u objekt solarnog sušenja gdje mulj mora biti podesiv u svojoj radnoj visini iznad tla te ravnomjerno raspoređen po projektiranim gredama za sušenje mulja.
- Osušeni mulj u svakoj hali se pomoću transportera i dozirnog sustava puni u jumbo vreće (tkz. big bags). Vreće mogu biti od sirovina prikladnih za vrstu medija koji se transportira i/ili skladišti : Stakloplastike, netkane, najlon, sintetička vlakna. Dozirni sustav za punjenje jumbo vreća (big bags) predviđen je u stražnjoj strani svake hale u prostorima za odvoz osušenog mulja. Dozirni sustav mora zadovoljavati uvjete za mjesta instalacije gdje je predviđen potrebni sustav za doziranje (npr. Hidratiziranog vapna, aktivnog ugljena, živog vapna, ako je primjenjivo). Dozirni sustav za punjenje velikih vreća (big bags) mora biti izrađen od čelika AISI 304 ili jednakovrijednog. Predviđen Kapacitet punjenja svakog pojedinog dozirnog sustava je minimalno 2 jumbo vreće (big bag)/h. Velike vreće (big bags) i pripadajuća oprema jedinice treba biti jednostavna za manipulaciju i upravljanje koje su prikladne za različite konstrukcije

kontejnera i kapaciteta a sukladno tehničkom rješenju ponuditelja. Njihovi strukturni dijelovi moraju biti takve izvedbe da se mogu lako transportirati preko prihvatne jedinice ručnog (okvir klasičnim načinima rukovanja (vilica, podizač, itd.) ili elektronske izvedbe transporta.

- Preokretanje mulja će biti moguće u oba smjera kretanja prevrtača,
- Prevrtač ima funkciju prevrtanja mulja i transporta mulja u dio za automatsko izvlačenje mulja
- Materijal prevrtača i lopatica EN 1.4301 (AISI 304) ili jednakovrijednog,

Zahtjevi Naručitelja za kontrolni sustav solarnog sušenja:

- Svim uređajima će se upravljati sa jedne središnje upravljačke ploče,
- Svaki uređaj za zgrtanje će imati zaseban PLC,
- -Sustav ventilacije hale kontroliran je mjernom opremom koja prati minimalno temperaturu i vlažnost okoliša, temperaturu i vlažnost u halama te detektira kišu. Sustav ventilacije se sastoji od frekventno upravljanih ventilatora i elektromotornih žaluzija prema rješenju Izvođača,
- Kontrolna ploča će upravljati zgrtačima, pihalima, rasvjetom i krovnim zakrilcima,
- Središnji kontrolni sustav i upravljačka ploča će biti ugrađeni u dobro izoliranoj kontejnerskoj prostoriji izvan objekata solarnog sušenja s punim pregledom hale za sušenje. Kontejner će biti opremljen sustavom grijanja i klimatizacije za minimalnu temperaturu od 20°C i maksimalnu temperaturu od 25°C
- Razina mulja u hali se mjeri po cijeloj dužini ultrazvučnim mjeračima,
- Sustav kontrole će biti opremljen sustavom za neprekidno napajanje (UPS). U kontejnerskoj prostoriji će Izvođač dostaviti i ugraditi opremu za ispitivanje sadržaja suhe tvari u osušenom mulju,
- Elektro ormar za upravljanje mora imati omogućena tri režima rada, ručno (lokalno), automatski i daljinski (uključivanje/isključivanje naredbom iz NUS-a).
- Kontrolni sustav će biti povezan sa centralnim NUS-om i imati dvosmjernu komunikaciju.
- Postrojenje za solarno sušenje mulja mora imati mogućnost praćenja potrošnje električne energije (za sva pripadajuća trošila) kao i potrošnje kemikalija i/ili pomoćnih tvari (ako je primjenjivo) neovisno o ostalim sastavnim dijelovima UPOV-a (u svrhu dokaza funkcionalnosti rada samog Postrojenja za solarno sušenje mulja te dokaza jamčenih vrijednosti).

1.11.11.5.2. **Sušenje mulja u niskotemperaturnim sušarama**

Dehidrirani mulj će se upućivati na završnu obradu pomoću niskotemperaturne sušare za sušenje mulja koja radi na principu kondicioniranja suhog zraka toplinskom pumpom u izoliranom zatvorenom sustavu sušare. Suhi zrak prolazom kroz mulj, suši mulj i kondenzira vlagu te se isti zrak nakon sušenja (suhi topli zrak) ponovo vraća kroz mulj i postupak se ponavlja. Temperatura sušenja je cca 35-40 C. Potrebno je mulj sa min 25% s.t. osušiti do minimalno 75 % s.t. Sušara za rad koristi električnu energiju za pogon kompresora, ventilatora i traka s muljem.

1.11.11.6. **Zahtjevi za skladište osušenog mulja**

Izvođač će izgraditi halu/plato za skladištenje osušenog mulja u tkz. Jumbo (Big bag vrećama).

Izvođač će predvidjeti površinu platoa/hale dostatnu za deponiranje osušenog mulja (≥ 75 % ST) nastalog tijekom 12 mjeseci neprekinutog pogona UPOV-a, sukladno svom tehnološkom rješenju.

Plato/hala mora biti natkriven i imati sa tri strane bočne zidove. Sve oborinske vode moraju biti prikupljene u interni sustav oborinske odvodnje i pročišćavane na UPOV-u. Minimalna visina nadstrešnice iznosi 4 m.

1.11.12. **Priprema tehnološke vode**

Opseg radova Izvođača obuhvaća projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju sustava ponovne upotrebe pročišćene vode sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, spremnik pročišćene vode, opremu za dezinfekciju, hidrofere, i sve pripadajuće cjevovode, ventile, ostale objekte i opremu te potrebnu instrumentaciju sukladno proračunatim potrebama za tehnološkom vodom.

Pročišćena otpadna voda koristiti će se kao tehnološka voda za pranje opreme i objekata u tehnološkom procesu te će se stoga u daljnjem tekstu koristiti termin *tehnološka voda*.

Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17..

Spremnik tehnološke vode

Zahtjevi Naručitelja:

- Spremnik tehnološke vode je armirano-betonska građevina ukupnog korisnog volumena koji će zadovoljiti potrebe za tehnološke vode,
- Svi cjevovodi, zapornice i druga oprema će biti izrađeni od visokolegiranog čelika EN 1.4307

- Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

Sustav otpreme tehnološke vode

Zahtjevi Naručitelja:

- Crpni sustav otpreme vode za korištenje će biti ukupnog kapaciteta sukladno proračunu potreba za tehnološkom vodom,
- Broj crpki je 1 (jedna) radna i 1 (jedna) rezervna,
- Radni tlak u sustavu je $\geq 6,0$ bar,
- Rad crpki reguliran je frekventnom regulacijom
- Materijal cjevovoda EN 1.4307 ili jednakovrijedno

Izvođač će predvidjeti i priključak vodovodne vode za punjenje spremnika tehnološke vode za slučaj kvara primarnog sustava tehnološke vode. Spoj vodovodne vode na spremnik tehnološke vode treba biti izveden na način da se spriječi mogućnost prodora tehnološke vode u sustav vodovodne vode. Nadopuna vodovodnom vodom će biti automatski regulirana mjerenjem razine vode u spremniku tehnološke vode.

Zahtjevi vezani uz mjernu opremu navedeni su u poglavlju 1.11.17.

1.11.13. Obrada onečišćenog zraka

Opseg radova Izvođača obuhvaća projektiranje, izgradnju, dobavu i ugradnju sustava za pročišćavanje onečišćenog zraka sukladno zahtjevima u daljnjem tekstu, a što obuhvaća i, primjerice, sustave za pročišćavanje onečišćenog zraka, ventilatore i sve pripadajuće cjevovode, ventile, ostale objekte i opremu te potrebnu instrumentaciju.

Dopušteni postupak pročišćavanja onečišćenog zraka je:

- Otapanje/razgradnja nosioca neugodnog mirisa tzv. mokrim postupkom ("mokri scrubbing").
- Biofilter
- Suhi (kemijski filter)

Izvođač će projektirati i izvesti jednu ili više zasebnih jedinica obrade onečišćenog zraka, a što se odnosi na slijedeće dijelove tehnološkog procesa:

- Pročišćavanje zraka ulazne crpne stanice, objekta mehaničkog predtretmana, a koja obuhvaća opremu, spremnike, kanale i sl. ulazne crpne stanice i mehaničkog predtretmana, prihvata, obrade i skladištenja sadržaja septičkih jama,
- Pročišćavanje zraka obrade mulja, a koja obuhvaća opremu, spremnike, kanale i sl. tehnoloških jedinica za ugušćivanje i dehidraciju mulja
- Pročišćavanje zraka objekata mehaničkog predtretmana i obrade mulja (gravitacijski ugušćivač ili objekt strojne dehidracije) uključujući postrojenje za solarno sušenje mulja (ukoliko je potrebno sukladno tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača)

- Ostale objekte, dijelove ili cjeline Uređaja u kojima može doći do pojave neugodnih mirisa.
- Sukladno vlastitom projektnom rješenju, Izvođač je slobodan predvidjeti dodatne pozicije (tehnološke cjeline ili njihove dijelove) koje zahtijevaju obradu (pročišćavanje) zraka.

Opći zahtjevi Naručitelja:

- Hidrotehnička oprema iz koje se mogu širiti neugodni mirisi će biti zatvorena i opremljena priključcima za odsisavanje,
- Kanali će biti prekriveni punim pločama,
- Spremnici će biti pokriveni punim pločama,
- Poklopci revizionih okana će biti plinotijesni,
- Sustav odsisavanja unutrašnjosti objekta neovisan je o sustavu odsisavanja procesnih pozicija u kojima se može očekivati značajna koncentracija nosioca neugodnih mirisa (kanali, oprema, bazeni, kontejneri).

1.11.14. Kontejneri

Izvođač je dužan dobiti odgovarajuće kontejnere, a u kojima će se po potrebi prevoziti dehidrirani ili osušeni mulj.

Zahtjevi Naručitelja za kontejnere dehidriranog mulja (transport UPOV → konačno zbrinjavanje):

- Minimalni korisni volumen 7,0 m³, koristiti dimenzije koje ne podliježu pravilima o posebnom transportu,
- Maksimalna visina 1,60 m,
- Način iskrcaja – istresivanje, bez angažmana operativnog osoblja, utovarivača i sl.
- Materijal kontejnera otporan na korozivno djelovanje dehidriranog mulja i produkte eventualne biološke aktivnosti u dehidriranom mulju, primjerice H₂S, NH₃ i sl.,
- Izvođač će isporučiti minimalno 3 kontejnera.

1.11.15. Transformatorska stanica

Za potrebe opskrbe električnom energijom koristit će se postojeći priključak sa zakupljenih 112 kW u postojećoj trafostanici na lokaciji UPOV-a. Na postojećem priključku potrebno je osigurati dodatnu snagu u skladu s potrebama budućeg UPOV-a aglomeracije Križevci.

Za potrebe rada UPOV-a aglomeracije Križevci biti će potrebna priključna snaga od 380 kW kategorije potrošnje poduzetništvo i tarifnog modela crveno. Radove izvesti sukladno PEES-u.

1.11.16. Diezel agregat

Opskrba električnom energijom kao pričuveni izvor električne energije (agregat) osigurana je za minimum potrebne energije za rada uređaja tijekom 4 sata za rad procesnih jedinica prethodnog pročišćavanja, kompaktne jedinice, dobavu zraka za biološko pročišćavanje (između 25% i 35% ukupne djelatne snage), miješanja, instrumenata i daljinskog upravljanja; unutarnja rasvjeta: 100% te vanjska rasvjete 33%. Uključuje ugradnju dizelskog agregata za vanjsku montažu u zvučnoj izolaciji. Smještaj diesel elektroagregata je projektiran na posebnom betonskom temelju dimenzija: 3x5m. Smještaj dizel agregata predviđen je uz lokaciju stanice za prihvat sadržaja septičkih jama.

1.11.17. Zahtjevi za mjerenja

1.11.17.1. Osnovne postavke Zahtjeva Naručitelja vezane uz mjerenja

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda će biti opremljeno sa kontinuiranim mjerenjima, diskretnim mjerenjima i opremom za kontrolu procesa. Sva oprema mora biti funkcionalna u granicama vanjske temperature od -15 do +50°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 transmiteri moraju doći u odvojenoj varijanti, moraju biti opremljene sa učvršćenjima izrađenim od visokolegiriranog čelika EN 1.4307 (AISI 304L) ili polimernih materijala. 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.

U daljnjem tekstu definirani su Zahtjevi Naručitelja vezani uz osnovnu mjernu opremu. Prilikom definiranja zahtjeva (u daljnjem tekstu) Naručitelj je vodio računa o slijedećem:

- razina opremljenosti treba omogućiti rad uz povremeni nadzor i omogućiti vođenje procesa uz kontrolu svih procesnih parametara nužnih za optimalan rad Uređaja,
- rad uz povremeni nadzor podrazumijeva i određene karakteristike mjerne opreme koje su definirane zahtjevima u daljnjem tekstu,
- potreban je i visok stupanj automatskog rada gdje je moguće (automatsko samočišćenje i umjeravanje, samostalna dijagnostika i javljanje greške, aktiviranje zamjenske strategije u slučaju greške mjerenja).

Naručitelj posebno ističe slijedeće:

- niti jedan od navedenih zahtjeva ne daju prednost (ne favoriziraju) bilo kojeg proizvođača opreme ili Izvođača radova. Zahtjevi vezani uz mjernu opremu definiraju isključivo osnovne postavke, a detalji izvedbe i odabir proizvođača prepušteni su Izvođaču, uz pridržavanje Zahtjeva Naručitelja (daljnji tekst),
- pouzdan rad mjerne opreme ključan je za pouzdan rad i ostvarivanje zadane (zakonski uvjetovane) kvalitete pročišćavanja otpadne vode te kvalitete mulja i zraka.

Naručitelju je poznato više proizvođača koji u cijelosti zadovoljavaju postavljene zahtjeve. No, Naručitelj je svjestan da postoji mogućnost da pojedini proizvođači ne mogu u cijelosti ispuniti Zahtjeve Naručitelja za pojedinu vrstu mjerne opreme. Stoga je Naručitelj:

- razdijelio mjernu opremu u 3 (tri) odvojene grupe,
- dopustio ugradnju mjerne opreme proizvedene od 1 (jednog) proizvođača za grupe A i B.

Time je Naručitelj proširio krug mogućih proizvođača i onemogućio isključivanje proizvođača koji, primjerice, ne proizvodi pojedinu sastavnicu cjeline mjernog sustava ili ne zadovoljava postavljene zahtjeve.

Izuzetak je grupa C (mjerenje koncentracije sumporovodika i amonijaka u zraku) budući da ovu opremu proizvode svi proizvođači koji se bave mjernom opremom vezanom uz kvalitetu zraka.

Dakle, Zahtjevi Naručitelja definiraju samo minimalnu razinu zahtjeva za mjernu opremu, koji su nužni za funkcioniranje Uređaja. Nadalje, zahtjevima se postiže i sukladnost sa stvarnim uvjetima u kojima će Uređaj funkcionirati.

1.11.17.2. **Kontinuirana (in-line) mjerenja**

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

U cilju otklanjanja bilo kakvih nejasnoća vezanih uz mjernu opremu Naručitelj će definirati pojmove koji će biti korišteni u daljnjem 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 će 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 mjerenje željenih parametara.

Transmitter – pojam transmitter podrazumijeva uređaj (komponentu) mjerno-regulacijskog sustava na koju se priključuju mjerne sonde odnosno analizatori (analizatori – ako je primjenjivo). Transmitter je opremljen ekranom (monitorom) s prikazom mjerenja, statusa priključene mjerne opreme i pouzdanosti mjerenja (signalizacija kvara). Moguća je pohrana izmjerenih vrijednosti na odgovarajući memorijski medij (memorijska kartica ili sl.).

1.11.17.3. Minimalni opseg mjerne opreme

Popis mjerne opreme i zahtjevi Naručitelja navedeni u daljnjem tekstu obvezni su za Izvođača i predstavljaju minimalni opseg mjerne opreme. Izvođač je slobodan ugraditi i dodatnu mjernu opremu koja je potrebna prema njegovom tehničko-tehnološkom rješenju.

Popis mjerne opreme i zahtjevi Naručitelja navedeni u daljnjem tekstu obvezni su za Izvođača i predstavljaju minimalni opseg mjerne opreme. Izvođač je slobodan ugraditi i dodatnu mjernu opremu koja je potrebna prema njegovom tehničko-tehnološkom rješenju.

- 1) Ulazno i preljevno okno
 - a) razina
- 2) Gruba rešetka i ulazna crpna stanica
 - a) Razina ispred i iza grube rešetke
 - b) Razina u crpnoj stanici
- 3) Mehanička obrada (ulazna mjerenja – pozicija ovisno o predloženoj tehnologiji):
 - a) razina
 - b) protok
 - c) pH-vrijednost
 - d) temperatura
- 4) Pripjat i spremnik sadržaja septičkih jama:
 - a) protok
 - b) pH-vrijednost
 - c) razina
- 5) Biološka obrada (za svaki bazen):
 - a) otopljeni kisik O_2 – za mjerenje otopljenog O_2 instaliraju se sonde koje rade na optičkom principu (luminiscencija). Za mjerenje temperature upotrebljava se temperaturni senzor integriran u O_2 senzoru
 - b) suspendirane tvari - za mjerenje suspendiranih tvari instaliraju se sonde koje mjere TSS na temelju mutnoće sa mogućnošću umjeravanja u više točaka i automatskim čišćenjem sa komprimiranim zrakom/ mehanički
 - c) razina
 - d) amonijačni dušik NH_4-N - za mjerenje NH_4-N ugraditi sonde koje rade na Ion selektivnom (ISE) principu Ili analizator amonijačnog dušika (dozvoljena je uporaba višekanalnog analizatora)
 - e) nitrati NO_3-N - za mjerenje NO_3-N ugraditi će se sonde koje rade na Ion selektivnom (ISE) principu i automatskim čišćenjem sa komprimiranim zrakom/ mehanički
 - f) PO_4-P - koristi se analizator ortofosfata (dozvoljena je uporaba višekanalnog analizatora) koji se može instalirati na otvorenom bez dodatne zaštite. Analizator radi na fotometrijskom principu, plava metoda (blue method) s automatskim čišćenjem. Za pripremu uzorka biti će ugrađen uređaj za membransku filtraciju sa prikazom količine protoka uzorka
 - g) Mjerenje protoka zraka prema svakom biološkom reaktoru pomoću masenog mjerača protoka
- 6) Crpna stanica za povrat/suvišnog mulja, sekundarni taložnici (ako je primjenjivo), dehidracija mulja i ugušćivanje mulja:
 - a) protok recirkulacije mulja- elektromagnetsko mjerilo (ako je primjenjivo)
 - b) protok suvišnog mulja - elektromagnetsko mjerilo
 - c) mjerenje razine mulja u sekundarnim taložnicima (ako je primjenljivo)

- d) mjerenje razine mulja u gravitacijskom ugušćivaču (ako je primjenjivo) i spremniku za ugušćeni mulj/aerobnu stabilizaciju mulja
 - e) protok mulja na dehidraciju- elektromagnetsko mjerilo
 - f) mjerenje suspendirane tvari na dovodu u dehidraciju
 - g) protok polimera na dehidraciju- elektromagnetsko mjerilo
 - h) protok mulja na ugušćivanje mulja- elektromagnetsko mjerilo
 - i) protok polimera na ugušćivanje - elektromagnetsko mjerilo (ako je primjenjivo)
- 7) Na ispustu u recipijent:
- a) Protok pročišćene otpadne vode
- 8) Sušenje mulja sukladno točki 1.11.11.5.

Zahtjevi Naručitelja vezano uz **Mjernu opremu – grupa A:**

A) Sonda pH vrijednosti

- metoda mjerenja – elektrokemijsko, digitalna diferencijalna pH elektroda,
- materijal elektrode – srebrni klorid (Ag/AgCl) ili platina (Pt),
- opis rada – konstantno uronjena,
- mjerni raspon: 0 – 14 (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- osjetljivost – 0,01 pH,
- tip senzora – digitalni,
- temperaturno područje rada: -2 do 60 °C,
- integrirani temperaturni senzor (temperaturna kompenzacija i očitavanje temperature), materijal sonde i montažnog pribora – staklo/PTFE ili visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4404 ili jednakovrijedno, polimernih materijala otpornih na UV i koroziju (PPS, PVDF) ili jednakovrijedno

B) Sonda suspendirane tvari

- metoda mjerenja – optička, IR (infracrveno, infrared),
- opis rada – konstantno uronjena,
- tvornički kalibrirana,
- mjerni raspon – 0,01 – 50 g/l (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- tip senzora – digitalni,
- temperaturno područje rada do 50 °C,
- čišćenje sonde – automatsko, komprimiranim zrakom / mehanički
- materijal sonde i montažnog pribora / optičkog prozora – visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4404 ili jednakovrijedno / tvrdo safirsko staklo

C) Sonda otopljenog kisika

- metoda mjerenja – optička, luminiscencija,
- opis rada – konstantno uronjena,
- mjerni raspon od 0 mg O₂/l – 20 mg O₂/l (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- preciznost, u rasponu 0 – 12 mg O₂/l → ± 0,01 mg O₂/l ili ± 1% od mjerne vrijednosti, u rasponu 12 – 20 mg O₂/l → ± 2% od mjerne vrijednosti
- tvornički umjerena, bez umjeravanja u radu,

- temperaturno područje rada -5 do 60 °C,
- materijal sonde i montažnog pribora – visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4404, ili polimerni materijali otporni na UV i koroziju, ili jednakovrijedno

D) Sonda amonijačnog dušika (NH₄-N)

- metoda mjerenja - UV adsorpcija, bez dodatka reagensa, Ion selektivna (ISE),
- opis rada – konstantno uronjena,
- mjerni raspon od 0,1 mg/l - 1000 mg/l amonijaka (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- vrijeme odziva: < 2 min
- mjerna preciznost: ± 5% od mjerne vrijednosti ±0,2 mg/l
- tvornički umjerena, bez umjeravanja u radu,
- temperaturno područje rada od 2 do 40 °C (minimalni raspon, veći raspon dopušten)

E) Analizator fosfata (PO₄-P) metoda mjerenja – fotometrijska (plava metoda, blue method)

- opis rada – uzorak se do analizatora dovodi crpkom ili drugi odgovarajući način,
- analizator može biti višekanalni,
- priprema uzorka – definira Izvođač uz uvjet da je priprema uzorka automatska, a filter i ostali dijelovi pripreme uzorka moraju imati ugrađeno samočišćenje,
- podesivi interval analiza, interval između dvije analize maksimalno 11 minuta,
- automatsko čišćenje analizatora, definira proizvođač uz uvjet kontinuirano točnih mjerenja, - automatska kalibracija standardnom otopinom,
- montaža – prilagođen montaži (postavljanju) izvan objekta izvan objekta,
- mjerni raspon od 0,05 do 10 mg/l,
- preciznost 2% + 0,01 mg/l
- temperaturno područje rada do 40 °C (temperatura uzorka),
- temperaturno područje rada od -10 do 40 °C (temperatura okoliša).

F) Sonda nitrata

- metoda mjerenja - UV adsorpcija, bez dodatka reagensa Ion selektivna (ISE),
- opis rada - konstantno uronjena,
- mjerni raspon od 0,1 mg/l - 25 mg/l nitratnog i nitritnog dušika, izraženo kao zbrojna vrijednost (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- tvornički umjerena, bez umjeravanja u radu,
- ugrađen automatsko čišćenje komprimiranim zrakom / mehanički
- temperaturno područje rada max. 5 do min. 50 °C (temperatura otpadne vode u bioreaktoru),

- materijal sonde i montažnog pribora - visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4404, ili polimerni materijali otporni na UV i koroziju, ili jednakovrijedno

G) Analizator amonijačnog dušika (NH₄-N)

- metoda mjerenja – kolorimetrijska metoda ili plinska osjetljiva elektroda (GSE, gas sensitive electrode), spektrofotometrijsko
- opis rada – uzorak se do analizatora dovodi crpkom ili drugi odgovarajući način,
- analizator može biti višekanalni sa mogućnosti priključenja da 4 digitalne sonde,
- priprema uzorka (ukoliko je potrebno) – definira Izvođač uz uvjet da je priprema uzorka automatska, a filter i ostali dijelovi pripreme uzorka moraju imati ugrađeno samočišćenje,
- podesivi interval analiza, interval između dvije analize maksimalno 8 minuta,
- automatsko čišćenje analizatora definira proizvođač uz uvjet kontinuirano točnih mjerenja,
- automatska kalibracija standardnom otopinom,
- montaža – prilagođen montaži (postavljanju) izvan objekta,
- mjerni raspon od 1 do 100 mg/l,
- preciznost 3% + 0,05 mg/l
- temperaturno područje rada do 40 °C (temperatura uzorka),
- temperaturno područje rada od 5 do 40 °C (temperature okoliša).

I) Transmiteri

- transmiteri prihvaćaju i pohranjuju rezultate izmjerenih vrijednosti sonde i analizatora te ih proslijeđuju u NUS koji rukovodi uređajem,
- transmiteri su prilagođeni uvjetima za vanjsku ugradnju,
- opremljeni su ekranom osjetljivim na dodir ili ekranom s lokalnim tipkama te omogućuju promjenu postavki pojedinih sonde ili analizatora,
- omogućuju prikaz izmjerenih vrijednosti pojedinih mjerenja u razdoblju od min. 6 mjeseci te pohranu na odgovarajući memorijski medij (memorijska kartica ili sl.),

Sva gore specificirana mjerna oprema (Mjerna oprema – Grupa A) može biti proizvedena od maksimalno dva (2) proizvođača.

Zahtjevi Naručitelja vezano uz **Mjernu opremu – grupa B-1:**

A) Mjerenje protoka Khafagi-Venturi

- mjerni raspon prema tehnološko rješenje izvođača,
- preciznost (točnost) mjerenja razine ± 3mm,
- ulazni kanal otpadne vode bit će prekriven punim pločana na način da se izbjegne širenje neugodnih mirisa,
- senzori će biti lako dostupni,

- transmitter se ugrađuje u neposrednoj blizini, a lokalno očitavanje je moguća sa ugrađenog ekrana,
- transmitter prenosi podatke o protoku do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerenih vrijednosti.

B) Mjerenje protoka magnetno-indukcijsko

- princip rada – elektromagnetska indukcija,
- očekivani protoci – definira Izvođač u skladu sa svojim tehnološkim rješenjem,
- preciznost (točnost) $\pm 0,2\%$,
- materijal senzora Izvođač će uskladiti s materijalom cjevovoda, a ukoliko cjevovod nije metalni minimalna kvaliteta materijala senzora će biti EN 1.4404 (EN 1.4404),
- senzor će biti lako dostupan,
- ukoliko je senzor potopljen u procesni bazen Izvođač će omogućiti vađenje senzora bez pražnjenja bazena, zaštita senzora IP68 sa tvornički zalivenim kabelom,
- univerzalno napajanje 100-240 VAC/24VAC/DC
- transmitter se ugrađuje u neposrednoj blizini, a lokalno očitavanje je moguća sa ugrađenog ekrana,
- transmitter prenosi podatke o protoku do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerenih vrijednosti.

-

Zahtjevi Naručitelja vezano uz **Mjernu opremu – grupa B-2:**

A) Mjerenje razine ultrazvučno

- metoda mjerenja – ultrazvuk,
- raspon mjerenja nivoa od 0,3 do 5,0 m (minimalni raspon, veći raspon dopušten)
- preciznost (točnost) $\pm 0,3\%$
- materijal senzora – npr. PVDF ili jednakovrijedno (materijal otporan na otpadnu vodu i moguću pojavu korozivnih plinova),
- transmitter se ugrađuje u neposrednoj blizini, a lokalno očitavanje je moguća sa ugrađenog ekrana,
- transmitter prenosi podatke o protoku do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerenih vrijednosti.

B) Mjerenje razine hidrostatsko

- metoda mjerenja – promjena stupca tekućine (hidrostatskog tlaka),
- mjerni raspon od 0 do 1000 mbar (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- preciznost (točnost) $\pm 0,2\%$
- keramički senzor otporan na djelovanje otpadne vode,
- transmitter se ugrađuje u neposrednoj blizini, a lokalno očitavanje je moguća sa ugrađenog ekrana,

- transmitter prenosi podatke o protoku do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerenih vrijednosti.

C) Mjerenje razine – radarsko

- metoda mjerenja – radar,
- raspon mjerenja nivoa od 0,3 do 8,0 m (minimalni raspon, veći raspon dopušten)
- preciznost (točnost) $\pm 0,3\%$
- materijal senzora – npr. PVDF, PBT ili jednakovrijedno (materijal otporan na otpadnu vodu i moguću pojavu korozivnih plinova),
- transmitter se ugrađuje u neposrednoj blizini, a lokalno očitavanje je moguća sa ugrađenog ekrana,
- transmitter prenosi podatke o razini do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerenih vrijednosti.

D) Mjerenje protoka zraka

- metoda mjerenja – maseni protok,
- plin – zrak,
- maksimalna temperatura zraka (radna temperatura) – sukladno odabranim puhalima,
- preciznost (točnost) $\pm 3\%$ (maksimalno, dopušteno manje)
- mjerni raspon 0,5 do 1365 kg/h (maksimalni raspon, manji raspon dopušten)

Zahtjevi Naručitelja vezano uz Mjernu opremu – grupa B-3:

Sva gore specificirana mjerna oprema (Mjerna oprema – Grupa B) mora biti proizvedena od jednog (1) proizvođača.

1.11.17.3.1. Mjerna oprema - Grupa C

MJERNA OPREMA – GRUPA C					
Red. broj	Mjerenje	Pozicija	Tip	Min. zahtijevan broj, ukupno	Napomena
1.	amonijak (NH ₃), sumporovodik (H ₂ S)	spremnik septika	analizator	1	--
2.		mehanički predtretman		2	mehanički predtretman
3.		obrada mulja		3	ugušćivanje, dehidracija, sušenje

Zahtjevi Naručitelja vezano uz **Mjernu opremu – grupa C:**

A) Mjerenje koncentracije amonijaka (NH₃)

- metoda mjerenja – elektrokemijsko,
- stacionarni plinski detektor,
- mjerni raspon 0 – 200 ppm NH₃,
- minimalni temperaturni raspon -40°C do + 65 °C,
- vlažnost zraka 0 – 100% (bez kondenzacije),
- IP67 prema EN 60529:2014,
- izlazni signal, analogni, 4 – 20 mA, dvožični spoj,
- obvezni specijalni signali: signal detektora u servisnom modu 3.4mA, signal greške detektora/senzora ≤ 3.2mA,
- napajanje 12VDC do 30VDC, dvožičano sa zaštitom od pogrešnog spajanja (obrnutog potencijala),
- lokalni displej za prikaz izmjerenih vrijednosti ,
- kućište detektora plastika ojačana sa staklenim vlaknima,
- mogućnost promjene senzora za mjerenje NH₃ 0-1000 ppm i promjene senzora za mjerenje drugog plina,
- detektor mora imat servisnu sklopku za prebacivanje detektora u servisni mod (izlazni signal 3.4 mA),
- detektor mora imati servisnu sklopku za odabir kalibracije senzora na licu mjesta odnosno ugradnju tvornički (ili u ovlaštenom servisu) kalibriranih senzora (senzori moraju imati vlastitu memoriju sa svim kalibracijskim podacima).

B) Mjerenje koncentracije sumporovodika (H₂S)

- metoda mjerenja – elektrokemijsko,
- stacionarni plinski detektor,
- mjerni raspon 0 – 100 ppm H₂S, opcija podešavanja mjernog opsega na 0-20 ppm bez potrebe sa promjenom senzora,
- minimalni temperaturni raspon -40°C do + 65 °C,
- vlažnost zraka 0 – 100% (bez kondenzacije),
- IP67 prema EN 60529:2014,
- izlazni signal, analogni, 4 – 20 mA, dvožični spoj,
- obvezni specijalni signali: signal detektora u servisnom modu 3.4mA, signal greške detektora/senzora ≤3.2 mA,
- napajanje 12VDC do 30VDC, dvožičano sa zaštitom od pogrešnog spajanja (obrnutog potencijala),
- lokalni displej za prikaz izmjerenih vrijednosti,
- kućište detektora plastika ojačana sa staklenim vlaknima,
- detektor mora imat servisnu sklopku za prebacivanje detektora u servisni mod (izlazni signal 3.4 mA),
- detektor mora imati servisnu sklopku za odabir kalibracije senzora na licu mjesta odnosno ugradnju tvornički (ili u ovlaštenom servisu) kalibriranih senzora (senzori moraju imati vlastitu memoriju sa svim kalibracijskim podacima).

Sva gore specificirana mjerna oprema (Mjerna oprema – Grupa C) mora biti proizvedena od istog proizvođača.

1.11.17.4. **Diskretna (off-line) mjerenja**

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

- Na ulazu u Uređaj, nakon grube rešetke, a prije fine rešetke, pjeskolova i mastolova (ulazna crpna stanica)
- Na izlazu iz Uređaja

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

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

Mjesta za ručno uzorkovanje će biti izvedena na adekvatnim mjestima u crpki mulja i dehidracijskim instalacijama.

Zahtjevi Naručitelja, uz gore navedeno:

- metoda uzorkovanja – vakuum crpka,
- broj i volumen boca – 24 x 1000 ml, plastične
- ugrađeno hlađenje na 4 °C
- volumen uzorka – 20 ... 350 ml (minimalno, dopušteno više),
- visina dizanja uzorka – 7,5 metara ili više,
- broj programa uzorkovanja – 4 (minimalno, više dopušteno),
- kućište – npr. ASA+PVC VO ili visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4404 (316L) ili jednakovrijedno,
- kućište od dva odvojena dijela, posebno dio za uzorke od upravljačkog dijela
- temperaturno područje rada -2°C do 40 °C,
- Ulazi: 2 x analogni, 2 x digitalni (minimalno, dopušteno i više)
- Izlazi: 1 x digitalni, 2 x analogni (4-20 mA) (više dopušteno)
- Komunikacijski protokol: EtherNet/IP, Webserver + RJ45, ili Modbus RS485, Webserver + RJ45

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

1.12.1. 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.

Uređaj 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 će biti potpuno „otvoren“, tj. omogućavati prihvata svih elemenata Uređaja koji će biti izvedeni u okviru ovog Ugovora, kao i naknadna proširenja Uređaja.

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

1.12.2. Koncept automatizacije i NUS-a

Pri rješavanju osnovne koncepcije nadzorno upravljačkog sustava mora se početi 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 programibilni kontroler opremljen komunikacijskom jedinicom (PLC), koji bi uz funkciju lokalne automatike imao i funkciju perifernog uređaja nadzorno upravljačkog sustava.

Stoga u pojedinim tehnološkim procesima Uređaja 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 kompletnog Uređaja. 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 pretpostavke za optimalno vođenje svakog dijela sustava, odnosno kompletnog 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 Uređaja 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 Uređaja, 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 programibilnim 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 Uređaja
Razina 2	Lokalni automatski rad upravljan pomoću pripadajućih lokalnih uređaja koji imaju mogućnost upravljanja
Razina 3	Automatski rad upravljan 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 funkcijskim tehnološkim grupama kao što su: crpke, rešetke, mješači 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 funkcijskih grupa, opreme električkih zaštita i mjerenja, kondenzatorskih baterija za kompenzaciju jalove energije, te uređaja za pokretanje i zaustavljanje. Nadalje, predviđena su i određena mjerenja, s lokalnim prikazom na ormarima upravljanja agregatima kao i uvođenje u procesnu stanicu za daljinski nadzor i upravljanje. Svi mjerači 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 mora se 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 alarma.

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 Uređaja iz kojeg se daljinski nadzire i upravlja svim objektima uključenim u NUS.

Komunikacija između PLC-ova će biti omogućena putem optičkih kablova ili putem ethernet a te je nužno riješiti kompletnu povezanost između objekata Uređaja koristeći DTK zdence.

Izvođač će izraditi sve algoritme rada pojedinih PLC-ova prema zadanim parametrima u ovisnosti o procesima. Izradit će i kompletnu 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 prihvaćaju 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 prihvaćaju kao standardni strujni signal 4-20 mA.

Za direktnu komunikaciju sa opremom za mjerenje parametara ili upravljanjem s frekvencijskim pretvaračima kao i sa optičkim komunikacijskim modemom, u konfiguraciji PLC-a moraju biti ugrađeni komunikacijski moduli (optički pretvornici, 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 Uređaja. Kod sve opreme pogonjene motorima, bilježiti će se sati rada.

1.12.3. Centralna kontrolna jedinica

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

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

Računala 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.

Svako računalo će biti opremljeno s dva monitora, IPS matrica, dijagonale min. 27" LED, minimalne rezolucije 2560x1440.

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 uključanju računala obavlja se sva 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 će izvršavati slijedeće osnovne programske cjeline:

- prikupljanje svih podataka iz Uređaja (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.

1.12.4. NUS (SCADA) - Uređaj

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 slika za svaki dio postrojenja u programskoj aplikaciji za vizualizaciju.

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

- Prihvaćanje, spremanje i obrada pohranjenih informacija koji u centralnu postaju stižu iz pojedinih objekata te se pohranjuju u datoteke (digitalna stanja te analogna mjerenja 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. Mora biti omogućeno da se odabiru podaci koji će biti ispisivani.
- Alfanički i grafički prikaz prikupljenih podataka iz sustava će biti prikazan na LCD monitoru. Grafički način će se koristiti za prikaz sustava (signalizacije, mjerenja - 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 Uređaj. 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 izmijeniti bez ikakvih troškova.**

Izvođač će isporučiti i razvojne programske alate koje je koristio za izradu pri programiranju PLC i SCADA-e uz pripadajuće licence.

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

1.12.5. Nacrti izvedenog stanja i priručnici

Izvođač će Naručitelju u tiskanom i digitalnom obliku predati sve nacрте 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 nacрта 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 omogućavati će operateru pristup svim relevantnim nacrtima (u izvornom formatu i DWF/PDF formatu) i priručnicima (u izvornom formatu i PDF formatu) za svu opremu.

1.12.6. 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 terndiranja podataka i izradu izvješća.

1.13. Zahtjevi za spoj Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na cestovnu infrastrukturu, vodoopskrbu, plinoopskrbu, električnu energiju i telekomunikacije te za internu infrastrukturu Uređaja

1.13.1. Pristupna prometnica

Povezivanje UPOV-a na prometnu infrastrukturu potrebno je riješiti putem pristupne ceste do Javne prometnice:

- uklopom ulaza interne prometnice UPOV-a sa pristupnom cestom koja vodi na Javnu prometnicu, uključivo sva infrastruktura.

1.13.2. Povezivanje na komunalnu infrastrukturu

Povezivanje UPOV-a na ostalu infrastrukturu potrebno je riješiti putem infrastrukturnog puta. U zoni pristupne javne ceste potrebno je provesti infrastrukturni put, ukoliko to bude potrebno.

1.13.3. Opskrba pitkom vodom

Opskrba vodom osigurat će se priključenjem na postojeću vodovodnu mrežu.

1.13.4. Elektroenergetski priključak

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

- Potrebno je osigurati alternativni izvor energije – dizel agregat.

Sve troškove i naknade snosi Izvođač.

Na obračunskom mjernom mjestu distributera električne energije ne smije se pojaviti prekomjerno preuzeta jalova energija (kVA_{rh}) odnosno stvarno preuzeta jalova energija ne smije prelaziti 33% preuzete radne energije. Isto se utvrđuje mjerenjem distributera električne energije odnosno u skladu s odredbama važećeg Tarifnog sustava za usluge elektroenergetskih djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge.

Na svakoj fazi na dovodu struje na UPOV (trafo stanica) mora biti automatsko on-line mjerenje $\cos \varphi$.

Elektro instalacije i oprema mora biti takvog kvaliteta, da je stalni minimalni iznos na svakoj fazi 0,95 ($\cos \varphi$ minimum).

1.13.4.1. Zahtjevi za razdjelnike

Glavni razdjelnici tehnoloških cjelina bit će smješteni u pripadnim građevinama, u zasebnim prostorima ili u pripadnim strojarnicama. Ormari smješteni unutar zasebnih prostora su slobodnostojeće izvedbe, sastavljeni od tipskih čeličnih lakiranih kućišta u zaštiti min. IP31, a sadržavat će opremu strujnih krugova napajanja, zaštite i upravljanja predviđenih tehnoloških potrošača i mjerne opreme. Ormari unutar pogonskih prostora - strojarnica su slobodnostojeće izvedbe, u zaštiti min IP54, a sadržavat će opremu strujnih krugova napajanja, zaštite i upravljanja predviđenih tehnoloških potrošača i mjerne opreme.

Razdjelnici pojedinih uređaja i mjerne opreme, te upravljački razdjelnici smješteni na vanjskom su zidne izvedbe ili samostojeći, u zaštiti min. IP55.

Kabli glavnog razvoda su bakreni, s PVC izolacijom, položeni u savitljive PVC cijevi u zemlji na platou uređaja.

Kabli glavnog razvoda u pogonskim građevinama se polažu u energetskim kanalima u podu i na pocinčanim limenim kabelskim kanalima postavljenim na zidove zgrade.

Isklop napajanja moguć je za pojedine uređaje ili tehnološke cjeline sa pripadnih razdjelnika.

Isklop glavnog mrežnog napajanja i isklop agregatskog napajanja predviđen je tipkalima na pročelju transformatorske i agregatske stanice.

1.13.4.2. Upravljanje opremom i nadzorni sustav

Sklopna, zaštitna i upravljačka oprema tehnoloških trošila bit će smještena u pripadne razdjelnike tehnoloških uređaja/cjelina, kao što je navedeno u opisu glavnog razvoda.

Energetski i signalni kabli polažu se nadžbukno, na limenim kabelskim kanalima ili u tvrdim (prema potrebi i savitljivim) instalacijskim cijevima.

Upravljanje opremom moguće je na dva osnovna načina:

1. Ručno:
 - a. pomoću preklopki za izbor načina upravljanja koje se postave u položaj "ručno" na razdjelnicima pojedinih tehnoloških uređaja ili tehnoloških cjelina,
 - b. sa zaslona PC računala pomoću miša i tastature (preklopke u položaju "automatski")
2. Automatski – radom uređaja upravlja pripadni PLC za svaku tehnološku cjelinu (preklopke u položaju "automatski").

Sva mjerenja, signalizacije i podaci o stanju opreme u sklopu Uređaja povezane su na pripadni PLC radi upravljanja u automatskom radu.

Način rada svih tehnoloških trošila definirat će Izvođač glavnim projektom, sukladno projektu tehnološke opreme.

1.13.4.2.1. PLC

U svaki upravljački elektroormar tehnološke cjeline ugradit će se PLC konfiguracija sa podrškom za mrežnu komunikaciju, te lokalni panel (grafički ili tekstualni – ovisno o složenosti tehnološkog dijela) za pregled i podešavanje parametara. PLC konfiguracija ima vlastiti CPU, kako bi upravljanje tim dijelom sustava bilo neovisno.

U glavni razdjelnik UPOV-a ugradit će se "master" PLC konfiguracija koja bi putem mrežnog sučelja prikupljala podatke sa ostalih dijelova pogona.

Zbog relativne udaljenosti između pojedinih dijelova sustava (elektroormara), postaviti će se optička mreža spojena u prsten, kako bi se osigurala maksimalna propusnost podataka između PLC sustava.

"Master" PLC će biti povezan sa SCADA-PC.

1.13.4.2.2. SCADA

Na nadzornom PC računalu instalirat će se komercijalni SCADA sustav. Zbog složenosti kompletnog UPOV-a, koristit će se SCADA sustav sa višemonitorskim prikazom.

Na SCADA-PC povezat će se i GSM sustav za slanje poruka alarma dežurnim korisnicima.

Zbog velike složenosti sustava sa puno mehaničkih i električnih komponenti, pojedini dijelovi sustava nadzirat će se i preko mrežnih kamera (kamera spojenih na ethernet mrežu). Slika sa tih kamera će se kombinirati zajedno sa podacima na SCADA-PC sustavu.

1.13.4.3. **Zahtjevi za električne ormare**

Zahtjevi za izvedbu

Oprema u niskonaponskim ormarima većih cjelina (napajanje, upravljanje, regulacija, zaštita, mjerenje i nadzor) mora biti isporučena u samostojećim ormarima čvrste konstrukcije, sa stjenkama od čeličnih limenih ploča debljine najmanje 1,5 mm, s odjeljcima po potrebi.

Ormari većih cjelina moraju biti predviđeni za unutarnju montažu, a sva oprema mora biti ugrađena, ožičena i ispitana. Vrata novih ormara, sa šarkama, zasunima u najmanje tri točke, kvakama i bravama, moraju biti izvedena po čitavoj visini ormara i imati dovoljan kut otvaranja od barem 90° tako da se omogući jednostavan pristup ugrađenoj opremi radi ispitivanja i održavanja. Svi novi unutarnji ormari moraju se zaključavati istim ključem. Također, vrata moraju biti mehanički dimenzionirana tako da bez iskrivljenja mogu nositi svu opremu predviđenu za montažu na njih. Pristup opremi će biti omogućen samo s prednje strane ormara. Na ormarima, po potrebi, treba predvidjeti odgovarajuće ventilacijske otvore s filtrima za prašinu. Dno ormara treba biti zatvoreno, a ulaz kabela s odgovarajućim uvodnicama. Ormari moraju biti opremljeni električnom rasvjetom koja se automatski uključuje prilikom otvaranja, odnosno isključuje po zatvaranju vrata. Sva rasvjetna tijela trebaju biti tako postavljena da se onemogući neposredni dodir s njihovim vrućim dijelovima.

U svakom novom ormaru biti će ugrađena jednofazna (230VAC) utičnica sa zaštitnim uzemljenjem. Svi krugovi napajanja pomoćne opreme moraju biti zaštićeni od kratkog spoja. Kvaliteta obrade, antikorozivne zaštite i završnog sloja boje ormara mora biti primjerena zahtjevima i uvjetima okoline. Vanjski ormari i pultovi moraju imati odgovarajuću IP zaštitu i moraju biti odgovarajuće antikorozivno zaštićeni i prilagođeni eventualno agresivnoj atmosferi na području Uređaja.

Natpisi i oznake

Ormari i u njih ugrađeni sklopovi i dijelovi opreme sustava uzbude moraju biti označeni odgovarajućim čitljivim, lako vidljivim i jednoznačnim identifikacijskim oznakama na odgovarajućim natpisnim pločicama, usuglašenim s oznakama u tehničkoj dokumentaciji Izvođača.

Pojedinačni uređaji i dijelovi opreme moraju osim identifikacijske oznake imati na sebi pričvršćene natpisne pločice s osnovnim podacima o proizvodu (naziv i sjedište proizvođača,

tvornički broj, najvažnije nazivne podatke uređaja ili komponente i druge značajne informacije u skladu s zahtjevima važećih IEC propisa).

Svi natpisi, oznake i druge informacije trebaju biti kvalitetno izrađeni, na pločicama od trajnog materijala, postupkom koji osigurava čitljivost tijekom cijelog eksploatacijskog vijeka (npr. graviranjem). Mjesto, veličina i izbor pisma mora se odabrati tako da natpisi budu vidljivi i lako čitljivi s normalnih udaljenosti. Natpisi i oznake moraju biti na hrvatskom jeziku.

Svi vodiči unutar ormara trebaju biti označeni brojem u skladu oznakom u tehničkoj dokumentaciji Izvođača. Svaki element u ormaru mora imati oznaku u skladu s projektnom dokumentacijom Izvođača.

Smještaj

Smještaj će električnih ormara Izvođač odabrati prema vlastitom tehničko-tehnološkom rješenju Uređaja (u idejnom projektu je predviđena zasebna zgrada između bioeracijskih bazena, no isto nije zahtjev Naručitelja).

Prostorije u kojima će biti smješteni električni ormari će imati ugrađeni sustav ventilacije industrijske izvedbe čije će dimenzioniranje uzeti u obzir lokalne prilike, kao i toplinu generiranu u samim ormarima i biti će dostatnog kapaciteta da se i pri ljetnim vanjskim temperaturama oprema zadrži unutar temperaturnih nivoa preporučenih od strane proizvođača opreme koja se ugrađuje u ormare.

Ožičenje

Ožičenje unutar ormara mora biti izvedeno s odgovarajućim stezaljkama, priključnicama ili konektorima. Licnaste žice moraju na oba kraja biti završene tuljkom s izolacijom ili stopicom. Ako se dvije fleksibilne žice vode na istu stezaljku uređaja ili dijela opreme, trebaju biti završene dvostrukim tuljkom s izolacijom. Vanjske međuveze ormara, kao i veze s dislociranom opremom moraju biti izvedene na redne stezaljke. Ožičenje mora biti izvedeno uredno, po potrebi pričvršćeno pomoću odgovarajućih nosača i vodilica, i postavljeno tako da se u najvećoj mogućoj mjeri smanji utjecaj elektromagnetskih smetnji.

Pri prijelazu vodiča iz unutrašnjosti ormara na vrata, ili na dijelove ormara koji se mogu demontirati u pogonu, Izvođač je dužan vodiče voditi grupirano odgovarajućim fleksibilnim cijevima ili obujmicama. Duljina vodiča mora biti točno određena tako da omogućava potpuno otvaranje i zatvaranje vrata, odnosno demontažu i montažu dijelova ormara. Kod priključka stopicama faznih vodiča, npr. kod prekidača, stezaljki, priključna mjesta moraju biti odvojena originalnim izolirajućim pregradama. Svi vodiči i kabeli u unutrašnjem ožičenju moraju nositi jasne i jednoznačne oznake na oba kraja, koje moraju biti usklađene s tehničkom dokumentacijom Izvođača. Veze između ormara moraju biti izvedene kabelima. Svi vanjski priključci ormara moraju biti izvedeni preko stezaljki.

Redne stezaljke

Redne stezaljke moraju biti odgovarajuće dimenzije i naponske klase, izrađene od nezapaljivog materijala, i moraju biti smještene tako da omogućuju lak pristup i spajanje. Blokovi rednih stezaljki energetskih krugova moraju biti fizički odvojeni od blokova rednih stezaljki

regulacijskih, mjernih i upravljačkih krugova, tako da se koriste podijeljeni ili zasebni blokovi. Sve stezaljke u pojedinom bloku moraju biti kvalitetno označene neizbrisivim tiskanim oznakama u skladu s oznakama u tehničkoj dokumentaciji Izvođača. Blokovi rednih stezaljki moraju biti izvedeni tako da se pojedinačne stezaljke mogu zamijeniti bez demontaže cijelog bloka. Na jednu rednu stezaljku ne smije se predvidjeti priključak više od dva vodiča.

Izvođač će predvidjeti i ugraditi određen broj rezervnih rednih stezaljki u svakom rednom bloku i mjesto za eventualno proširenje u budućnosti.

1.13.4.4. **Gromobrani, uzemljenje i izjednačavanje potencijala metalnih masa**

Zaštita od udara groma

Zaštitu od udara groma će Izvođač izvesti na svim objektima u sklopu Uređaja. Zaštitu od udara groma izvesti prema važećem Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama.

Gromobranska instalacija će se sastojati od hvataljki, odvoda, uzemljivača i dopunskog pribora.

Hvataljke su metalni štapovi, vodovi na krovu, kao i metalni dijelovi krova općenito čiji je zadatak da prihvate atmosfersko pražnjenje.

Kao hvataljke mogu poslužiti:

- uspravni metalni vodovi
- uspravni završeci vodova
- vodoravni i kosi krovni vodovi vanjske metalne mase objekta (metalni krovovi, oluci, stupovi i sl.) ako je osiguran trajan galvanski spoj između njihovih dijelova te ako u pogledu presjeka i vrste materijala odgovaraju odredbama točke 5.2.5 norme HRN EN 62305-3:2007, Zaštita od munje, 3. dio, Materijalne štete na građevinama i opasnost za život.

Odvodi su dio gromobranske instalacije koji spajaju hvataljke sa uzemljivačem, a sastoje se od metalnog voda ili metalnih masa objekta.

Odvodi se polažu od najviše 20 m po obodu svakog objekta. Glavni odvodi mogu biti:

- specijalno položeni vodovi koji odgovaraju u pogledu materijala i dimenzija
- metalne mase objekta koje tvore dobro vodljivu cjelinu (oluci, nosači, armature), a imaju odgovarajući presjek te ako je osiguran trajan galvanski spoj između njihovih dijelova i ako u pogledu presjeka i vrste materijala odgovaraju odredbama točke 5.6 norme HRN EN 62305-3:2007, Zaštita od munje, 3. dio, Materijalne štete na građevinama i opasnost za život.

Na svakom objektu izvesti mjerni spoj.

Hvataljke za „hvatanje“ groma moraju se odabrati i projektirati prema jednoj od metoda:

- metoda zaštitnog kuta
- metoda loveće mreže

- metoda kotrljajuće kugle

Za hvataljke i odvode s obzirom na uvjete na uređaju, estetiku i ostale karakteristike, odabrati okrugle vodiče od nehrđajućeg čelika ili aluminija. Prilikom kombiniranja različitih materijala potrebno je obratiti pažnju na galvanske struje.

Za dijelove Uređaja (npr. spremnik bioplina) mora biti ugrađen izolirani gromobranski sistem (izolirani loveći sistem). Izolirani loveći sistemi su namijenjeni zaštiti metalnih ili nemetalnih naprava s osjetljivom unutrašnjošću (električne naprave) i onih dijelova objekata kojima je potrebna gromobranska zaštita, iako nisu primjereni za ugradnju uobičajenih gromobranskih nosača.

Uzemljenje objekta

Uzemljivač objekata Uređaja će se sastojati od postojećeg dijela uzemljivačkog sustava i dijela koji će se montirati u okviru ovog Ugovora. Uzemljivač će se izvesti kao združeni.

Isti uzemljivač je predviđeno koristiti za zaštitno uzemljenje, te radno uzemljenje trafostanice za napajanje Uređaja. Da bi se to moglo realizirati ukupni otpor rasprostiranja združenog uzemljivača mora biti takav da dodirni napon u trafostanici ne prelazi 125 V, te da dodirni napon na niskonaponskoj opremi koja je priključena na združeno uzemljenje ne prelazi 65 V.

Izvođač će izmjeriti otpor rasprostiranja združenog uzemljivača. Ako se utvrdi da izmjereni otpor rasprostiranja uzemljivača s obzirom na dozvoljeni napon dodira ne dozvoljava i ne slaže se sa izračunatim vrijednostima, obavezno je provesti odgovarajuće radnje za dovođenje otpora rasprostiranja združenog uzemljivača objekta u okvire dozvoljenih granica.

Uzemljivač će biti izveden od međusobno galvanski povezanih temeljnih uzemljivača svih objekata koji će se izraditi i trakastih uzemljivača za spoj navedenih temeljnih uzemljivača. Trakasti uzemljivači polagati će se u svim trasama kabela (bilo da se kabeli polažu direktno u zemlju, bilo u kabelsku kanalizaciju), te na mjestima gdje je to potrebno za međusobni galvanski spoj temeljnih uzemljivača.

U temelje svih objekata Izvođač će postaviti uzemljivač izveden od trake Fe/Zn 30x4 mm. Traka se polaže u temelje po betonskom željezu. Minimalno svakih 2 m izvodi se zavarivanje trake na betonsko željezo.

Sa temeljnog uzemljivača izvode se izvodi unutar svih objekata (za izjednačavanje potencijala metalnih masa), izvodi za spoj na odvode gromobranske instalacije, kao i izvodi za međusobno povezivanje sa trakastim uzemljivačima. Unutar svih objekata izvodi s temeljnog uzemljivača se spajaju na ekvipotencijalnu šinu na koju se povezuju svi metalni dijelovi postrojenja koji normalno nisu pod naponom, ali mogli bi doći pod napon neposredno ili putem električnog luka (izjednačenje potencijala metalnih masa).

Svi metalni dijelovi električnih aparata i naprava koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon trebaju se uzemljiti tehnički ispravno, kvalitetno i vidljivo.

Također će Izvođač uzemljiti i sve druge metalne mase koje se nalaze u objektima.

Na zaštitno uzemljenje Izvođač će spojiti se sva kućišta električnih naprava koja u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon. Na taj način svaki spoj faznog vodiča i kućišta aparata predstavlja ujedno i kratki spoj koji uzrokuje pregaranje osigurača i isklapanje prekidača a time i odvajanje potrošača od izvora napajanja.

Trakasti uzemljivač za međusobno povezivanje susjednih objekata i uzemljivač vanjske rasvjetete izvest će se inox žicom ili bakrenim užetom promjera min. Ø8 mm.

Međusobne spojeve dijelova uzemljivača i izvode s uzemljivača potrebno je spojiti odgovarajućim križnim spojnicama koje je prije zasipanja zemljom potrebno premazati bitumenom.

Izjednačavanje potencijala metalnih masa mora se provesti na cijelom objektu, a najmanji dozvoljeni presjeci vodiča za IPMM s obzirom na materijal su slijedeći:

- 6 mm² za bakreni vodič
- 16 mm² za aluminijski vodič
- 50 mm² za čelični vodič

Prilikom izvođenja gromobranske instalacije, uzemljenja i izjednačavanja potencijala metalnih masa Izvođač će paziti na odabir materijala, na način da se sukladno mjestu ugradnje na Uređaju odabere materijal koji nije sklon koroziji. Također, prilikom kombiniranja raznih metala potrebno je paziti na koroziju uzrokovanu galvanskim strujama

1.13.4.5. **Odvodnici prenapona**

Prenapon je kratkotrajan napon koji nastaje između vodiča ili između vodiča i uzemljenja i koji višestruko prelazi najvišu dopuštenu vrijednost radnog napona uređaja, ali nema pogonsku frekvenciju. Mogu nastati usred udara munje ili uslijed poremećaja u mreži.

Za sprječavanje šteta nastalih prenaponima na Uređaju Izvođač će ugraditi odvodnike prenapona (na određenim mjestima u sustavu).

Ugrađivati će se:

- Odvodnik prenapona tip 1 koji zbog svoje konstrukcije mogu odvoditi struju munje kod izravnog udara.
- Odvodnik prenapona tip 2 koji odvede prenapone koji su nastali usred udaljenog odnosno bliskog udara munje ili sklopnim postupkom u mreži.
- Odvodnik prenapona tip 3 koji služe za zaštitu od prenapona pojedinih trošila ili skupine trošila i koji se instaliraju izravno na priključnice.

Odvodnici prenapona će se odabrati prema koncepciji zaštitnih zona koja je opisana u međunarodnom standardu HRN IEC 62305-4. Temelj ove koncepcije jest načelo prema kojemu prenapone treba postepeno smanjiti na bezopasnu razinu, prije nego li dospiju do krajnjih trošila i tamo naprave štetu. Da bi se to postiglo, objekti građevine se dijele se u zaštitne zone (LPZ = Lightning Protection Zone). Na svakom prijelazu iz jedne u drugu zonu zbog izjednačenja potencijala Izvođač će postaviti odvodnik prenapona, koji se određuje prema potrebnom razredu.

U svaku glavnu grupu električnih ormara na svim dovodima će Izvođač ugraditi odgovarajuće odvodnike prenapona.

Svi analogni signali i dio digitalnih signala moraju biti zaštićeni prenaponskom zaštitom signala.

Svi komunikacijski kabele (ako unutar objekta ne prelaze u optičke) moraju biti zaštićeni odgovarajućom prenaponskom zaštitom.

1.13.4.6. **Kompenzacija jalove energije**

Izvođač će ugraditi opremu za kompenzaciju jalove energije za sve potrošače električne energije Uređaja. Kompenzacija jalove energije će biti izvedena kao fiksna za energetske transformatore, te centralna za kompenzaciju jalove energije (podijeljenu u proračunati broj stupnjeva) za svu ostalu opremu Uređaja.

Svu opremu za kompenzaciju jalove energije Izvođač će ugraditi u glavne niskonaponske ormare u trafostanici. Za oba energetska transformatora će Izvođač ugraditi po jednu kondenzatorsku bateriju za fiksnu kompenzaciju jalove energije (zbog mjerenja utroška električne energije na srednjem naponu), a nazivnu snagu kondenzatorske baterije odabrati za kompenzaciju jalove energije praznog hoda ili za malo opterećenje transformatora.

Upravljanje ostatkom kompenzacije jalove energije će biti izvedeno mikroprocesorskim regulatorom kojemu se na ulaze dovode signali napona i struje iz kojih računa faktor snage, te na osnovu toga i zadanog algoritma rada preko sklopnika uklapa određeni broj kondenzatorskih baterija podijeljenih u stupnjeve. Ukupni faktor snage postrojenja potrebno je u svakom trenutku držati u granicama između 0,95 – 1 induktivno, te sukladno tome proračunati potrebni broj i snagu kondenzatorskih baterija.

Radi veće trajnosti Izvođač će odabrati nazivni napon kondenzatorskih baterija od 415 ili 440 VAC.

Prilikom odabira baterija Izvođač će provesti proračun utjecaja harmonika na pojavu rezonancije, te prema preporukama proizvođača primijeniti odgovarajuće filtere i odabrati baterije s traženim nazivnim naponom.

Osim osnovne funkcije, mikroprocesorski regulator će mjeriti i sadržaj viših harmonika u postotku osnovnog napona i opterećenje uključenih kondenzatorskih baterija. U slučaju pojave prekomjernog izobličenja napona (THD) mikroprocesorski regulator daje izlazni signal alarmnog stanja, a kod prekomjernog opterećenja priključenih kondenzatorskih baterija (pojava rezonancije) odspaja sve uključene stupnjeve.

Odvajanje svih kondenzatorskih baterija (zajedno) od glavnih sabirnica izvesti prekidačem, a sve kondenzatorske baterije zaštititi visokoučinkovitim osiguračima.

Na nadzornom računalu će se, uz ostale parametre mrežnog napajanja (napon, struja, frekvencija, snaga itd.), pratiti i faktor snage (uz uključeno alarmiranje) i na osnovu toga imati uvid u ispravnost rada opreme za kompenzaciju jalove energije.

U slučaju ispada mrežnog napajanja i rada s diesel agregatom, automatski će se blokirati rad opreme za kompenzaciju jalove energije.

1.13.4.7. **Zaštita od previsokog dodirnog napona**

Izvođač je dužan predvidjeti i izvesti slijedeće zaštitne mjere od dodira previsokog napona:

1. Zaštitna mjera od direktnog dodira previsokog napona: Primijeniti će se metoda zaštite pregradama ili kućištima na način da su dijelovi pod naponom pregrađeni ili zatvoreni tako da se osigurava minimalni stupanj mehaničke zaštite IP 2X dok pregrade ili kućišta sa pristupačnim vodoravnim površinama imaju minimalni stupanj mehaničke zaštite IP 4X. Kućišta i pregrade imaju dovoljan razmak od dijelova pod naponom, mogu se skinuti samo uz upotrebu alata ili ključa, a čvrstoća i pričvršćenje su dovoljni i trajni da bi se održavali zahtijevani stupanj mehaničke zaštite i odgovarajući razmak od dijelova pod naponom u uvjetima normalnog rada.
2. Zaštitna mjera od indirektnog dodira previsokog napona: Prema uvjetima iz Prethodne elektroenergetske suglasnosti zaštitna mjera od indirektnog dodira previsokog napona izvesti će se sustavom TN-C-S. Sustav mora zadovoljiti slijedeće opće uvjete:
 - a. sustav TN-C-S treba spriječiti održavanje previsokog napona dodira na dijelovima uređaja ili instalacije koji ne pripadaju strujnom krugu.
 - b. sustav TN-C-S postiže se spajanjem svih vodljivih dijelova električnih uređaja sa posebnim zaštitnim vodičem koji se spaja sa nul-vodičem.
 - c. sustav TN-C-S se smije primijeniti samo ako je ispunjen uvjet da se u najnepovoljnijem slučaju na nul-vodiču neće pojaviti napon viši od 50 V, a ako se pojavi da će se održati samo do isključenja strujnog kruga instalacijskim osiguračem, automatskim osiguračem ili zaštitnom sklopkom.
 - d. osnovni uvjet za sustav TN-C-S je da struja greške, koja nastaje pri kratkom spoju, bude veća ili bar jednaka struji isključenja pripadajućeg osigurača ili zaštitne sklopke.
 - e. za određivanje struje greške mjerodavan je otpor cijele petlje kratkog spoja zajedno sa prelaznim otporom.

Sva instalacija izvesti će se kabelima sa trožilnim odnosno peterožilnim vodičima, gdje se treći odnosno peti vodič spaja na zaštitni kontakt utičnice ili vijak za uzemljenje na rasvjetnoj armaturi, a na drugom kraju na sabirnicu zaštitnog vodiča u razvodnom ormaru. U razvodnom bloku izvodi se spajanje nul-vodiča i zaštitnog vodiča, te je za ovu zaštitnu mjeru potrebno izvesti zaštitno uzemljenje na slijedeći način:

Na zaštitno uzemljenje spojiti će se sva kućišta električnih naprava koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon trebaju se uzemljiti tehnički ispravno, kvalitetno i vidljivo. Na taj način svaki spoj faznog vodiča i kućišta aparata predstavlja ujedno i kratki spoj koji uzrokuje pregaranje osigurača i isklapanje prekidača, a time i odvajanje potrošača od izvora napajanja. Također će se uzemljiti i sve druge metalne mase koje se nalaze u postrojenju. U upravljačkom polju izvesti će se sabirnica zaštitnog uzemljenja na koji se spajaju plaševi energetskih kabela. Uzemljenje dijelova ormara, metalna konstrukcija ormara i kućišta aparata unutar sklopnog bloka izvesti će se također na sabirnicu zaštitnog uzemljenja. Spojevi će se izvesti fleksibilnom Cu pletenicom minimalnog presjeka 16 mm².

1.13.4.8. **Elektro oprema u EX zonama**

Na pojedinim mjestima na Uređaju za pročišćavanje otpadnih voda moguća je pojava eksplozivnih plinova (CH₄, H₂S, benzinske i diesel pare itd.).

Zbog toga će Izvođač izraditi Elaborat klasifikacije zona protueksplozijske zaštite, gdje će se odrediti zone opasnosti.

Što se tiče elektro opreme istu je u načelu potrebno izbjegavati postavljati u zone opasnosti. Ako to nije moguće izbjeći elektro oprema koja se postavlja u zonu opasnosti mora biti predviđena za postavljanje i mora imati atest za primjenu za zonu opasnosti u koju se postavlja.

1.13.4.9. **Elektroinstalacija rasvjete i utičnica**

Utičnice, fiksni potrošači i rasvjeta napajat će se iz pripadnih razdjelnika opće potrošnje smještenih u svim građevinama.

Kabeli se u pogonskim prostorima polažu nadžbukno, a u prostorima upravne zgrade (upravljачka prostorija, uredi, laboratorij, hodnici i sanitarije) podžbukno.

Izvest će se dovoljan broj utičnica za manje prijenosne potrošače, te fiksni spojevi za stalna trošila grijanja, hlađenja i pripreme tople vode.

U radnim prostorima upravne zgrade izvest će se instalacija strukturnog kabliranja s dovoljnim brojem telekomunikacijskih priključnica.

Opća rasvjeta u pogonskim prostorima riješit će se fluorescentnim svjetiljkama ili LED rasvjetom. Opća rasvjeta u radnim prostorijama uprave riješit će se fluorescentnim svjetiljkama ili LED rasvjetom, a u pomoćnim prostorijama svjetiljkama s običnim sijalicama. Upravljanje rasvjetom vršit će se sklopkama postavljenim na ulazu u prostorije.

Jakost opće rasvjete riješit će se ovisno o namjeni prostora, a u skladu s preporukama i normama kako slijedi:

- Uredi, laboratorij: 350 - 500 lx
- Pogonski prostori: 200 - 300 lx
- Stubišta i hodnici: 50÷150 lx

Dio rasvjete napajat će se iz agregata u slučaju nestanka napona iz mreže.

Sigurnosna rasvjeta postaviti će se u svrhu označavanja izlaza i rasvjete izlaznih puteva u svim građevinama. Sigurnosna rasvjeta napajat će se iz akumulatorskih baterija ugrađenih u svjetiljke, s autonomijom izvora od min. 3 h.

1.13.4.10. **Vanjski razvod**

Između objekata Uređaja kabeli se polažu u kabelsku kanalizaciju od PVC cijevi. Radi lakšeg provlačenja kabela postaviti će se betonska okna odgovarajuće veličine.

Napojni kabeli (NN priključak – 1. faza, SN priključak - 2. faza) položiti će se prema tehničkom rješenju/uvjetima nadležne distribucije HEP-a.

1.13.5. 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 omogućit će lako održavanje i proširenje sustava upravljanja bez naknadnih zemljanih i građevinskih radova.

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

Priključni 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.

1.13.6. Sustav zaštite od požara

Za cjelokupno područje Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda 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) i Pravilniku o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12) te ostalom regulativom iz područja zaštite od požara.

Izvođač će definirati potrebe za vodom za protupožarnu zaštitu sukladno elaboratu zaštite od požara i mjerodavnom požarnom opterećenju.

Ukoliko se pokaže potrebnim, Izvođač će izvesti spremnik za vodu za protupožarnu zaštitu sa pripadnom stanicom za podizanje tlaka. Minimalan volumen spremnika će biti takav da se omogući zahtjev za protupožarnom vodom prema elaboratu zaštite od požara i relevantnom požarnom opterećenju. Volumen vode u spremniku mora biti takav da je u svako vrijeme zadovoljen minimalan zahtjev za protupožarnu zaštitu. Sustav podizanja tlaka mora zadovoljavati zahtjeve regulative RH vodeći računa o elaboratu zaštite od požara i mjerodavnom požarnom opterećenju.

Vanjska hidrantska mreža i ostali protupožarni sustavi će biti priključeni na sustav javne vodoopskrbe.

Hidrantske mreže će biti izgrađene od PEHD cijevi i nadzemnih samostojećih hidranata.

Na Uređaju za pročišćavanje otpadnih voda će biti izgrađena nadzemna hidrantska mreža u skladu s Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06) koji propisuje sljedeće:

- Udaljenost od bilo koje točke na vanjskoj strukturi ili točke zaštićenog područja do najbližeg hidranta ne smije biti veća od 80 m, niti manja od 5 m.
- Udaljenost između dva susjedna hidranta može biti maksimalno 150 m.

Prikladna crijeva će biti osigurana na svakoj lokaciji hidranta (ne više od 10 m udaljena od hidranta) dužine od minimalno 30 m. Crijeva će se čuvati u kućištu.

Prijenosni vatrogasni aparati (na bazi CO₂, suhog praha) će biti postavljeni na različitim lokacijama sukladno važećoj regulativi RH.

Hidrantska mreža mora biti ispitana i u funkciji prije početka pokusnog rada, obzirom da je jedan od uvjeta za sigurno odvijanje pokusnog rada i ispravnost protupožarnog i vatrodavnog sustava.

1.13.7. Preporuke za trasiranje cijevne infrastrukture unutar lokacije Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Gdje je to moguće, Izvođaču se sugerira položiti sve cjevovode za vodu (tehnološku, pitku, hidrantsku) unutar istog koridora za instalacije.

1.14. Zahtjevi za zgrade, rezervne dijelove i maziva

1.14.1. Upravna zgrada

1.14.2. Upravna zgrada

Upravna zgrada je organizirana kao građevina (prizemnica) s jednom etažom i klasičnim dvostrešnim krovom. Minimalna bruto površina prizemlja je 215 m².

Minimalna svijetla visina prostorije iznosi 3,00 m.

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

Minimalna svijetla visina prostorije iznosi 3,00 m.

- 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 međuetaja 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-staklom.
- Izvođač će procijeniti zahtjeve za ventilacijom prostorije. Sustav klimatizacije/grijanja će biti ugrađen kako bi se osigurala minimalna temperature od 18 °C, a maksimalna od 28°C unutar prostorije.

Zahtijevani sadržaji (prostorije) unutar upravne zgrade, minimalne neto površine i podne obloge daju se nastavno u tablici:

Br	Prostorija	Minimalna neto površina (m²)	Završna podna obloga
P1	ulazni 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
P12	sala za sastanke	20,00	keramika
P13	radiona	35	industrijski pod

1.14.2.1. Grijanje, hlađenje, ventilacija i sanitarna potrošna topla voda (PTV) upravne zgrade

U nastavku se navode zahtjevi za instalacije grijanja, hlađenja, ventilacije i sanitarne PTV upravne zgrade. U slučaju potrebe za istim sustavima i u drugim zgradama Uređaja, Izvođač će se držati dolje navedenih uvjeta po pojedinim cjelinama.

Instalacija grijanja i hlađenja

Grijanje i hlađenje svih prostorija osim spremišta i sanitarija biti će izvedeno autonomnom jedinicom, toplinskom crpkom u izvedbi s direktnom ekspanzijom - tzv. "VRV" sustav. Toplinska crpka kao pogonski energent koristi el. energiju. Smještaj toplinske crpke se predlaže na krovu zgrade.

Kapacitete sustava grijanja i hlađenja odrediti će Izvođač svojim projektom se temeljem proračuna gubitaka topline i rashladnog opterećenja u skladu s EN 12831 i VDI 2078, a temeljem građevinsko-arhitektonskih podloga – projekta i u skladu s klimatskom zonom u kojoj se građevina nalazi.

U zimskom periodu, predviđena je temperatura prostora od 21°C +/- 2°C, dok je u ljetnom periodu (period hlađenja) predviđena temperatura prostora od 24°C +/- 2°C.

U sklopu prostora nije predviđeno regulirano praćenje vlažnosti prostora (djelomična klimatizacija). Svaka od navedenih temperatura deklarirana za zimski i ljetni režim rada je podesiva u rasponu od +/- 3°C.

Toplinska crpka će biti zrakom hlađeni agregat u izvedbi s direktnom ekspanzijom.

Kompresori VRV jedinice će biti zvučno izolirani, opremljeni inverterom. VRV jedinica će biti opremljena „back-up“ funkcijom koja omogućava rad jedinice i u slučaju kvara na jednom od kompresora. VRV jedinica će biti opremljena funkcijom automatskog nadopunjavanja rashladnog medija, očitavanja količine rashladnog medija direktno na vanjskoj jedinici te očitavanja propuštanja.

Kompletan cijevni razvod do unutarnjih jedinica izvodi se iz bakrenih predizoliranih cijevi isključivo namijenjenih za razvode sustava s direktnom ekspanzijom, a cijevi, uključujući armaturu, obvezno je izolirati negorivom izolacijom s parnom branom. Vanjski razvod cjevovoda (spoj na toplinsku crpku), osim prethodno navedene izolacije s parnom branom, dodatno je obvezno izolirati mineralnom vunom obavijenom aluminijskim limom.

Odvodnju kondenzata izvesti iz izolirane (izolacija s parnom branom) bakrene cijevne, a istu voditi zasebnim cjevovodom do pozicije ispusta - izvan građevine.

Svi spojevi (osim elektroinstalacija) na sam agregat izvode se iz fleksibilnih materijala i armature, a sve u cilju sprječavanja prijenosa vibracija na ostalu instalaciju. Sva armatura, sigurnosni i kontrolni elementi, se postavlja tako da je moguće lako rukovanje, održavanje i kontrola.

Radi sigurnijeg rada postrojenja isto će biti opremljeno s posebnim kontrolnim instrumentima (manometri, termometri).

Osiguranje od prekoračenja pritiska u cijevnoj instalaciji se izvodi putem sigurnosnih ventila s oprugom instaliranih u sklopu rashladnika.

Na vidljivom mjestu u sklopu kotlovnice i rashladne stanice, postavlja se uokvirena shema spajanja i funkcije, uključivo s naputcima za rad i održavanje.

U prostorima se zahtijeva ugradnja ogrjevno-rashladnih ventilatorskih konvektora (unutarnjih jedinica) VRV sustava, a smjestiti će se tako da zadovolje higijenske uvjete, stupanj ugodnosti, jednoliko zagrijavanje i hlađenje prostora, te lako održavanje čistoće samih uređaja. Unutarnje jedinice VRV sustava će biti parapetne ili kanalne jedinice smještene u zidovima. Odabir i ugradnju unutarnjih jedinica vršiti na osnovu toplinskih i rashladnih opterećenja dobivenih iz proračuna gubitaka i dobitaka topline te na temelju arhitektonskih podloga.

Svi ventilatorski konvektori (unutarnje jedinice) će biti opremljeni upravljačkim sklopovima, koji prema potrebi (podešenoj temperaturi) upravljaju radom uređaja. Ti sklopovi će omogućavati rad ventilatorskih konvektora s varijabilnom brzinom ventilatora.

Instalacija ventilacije

Za sve prostore zbog ispunjenja higijenskih odnosno sanitarnih uvjeta za količinom svježeg zraka zahtijeva se prirodna ili prisilna ventilacija.

Prirodna ventilacija predviđena je „infiltracijom“ putem vrata i prozora na fasadi zgrade, dok se prisilna ventilacija izvodi kao stabilni sustav s ventilacijskim kanalima.

Instalacija prisilne ventilacije biti će projektirana i izvedena prema namjeni prostora.

Sustav prisilne ventilacije s vanjskim zrakom za potrebe ventilacije laboratorija će biti opremljen rekuperatorom za iskorištenje otpadne topline iz otpadnog zraka, dok su ostali sustavi prisilne ventilacije odsisni ventilacijski sustavi.

Primjenjeni sustav zasnovati će se na prisilnoj ventilaciji s odvođenjem otpadnog zraka iz tretiranog prostora i dovodnjem vanjskog (svježeg) zraka na predaju otpadne topline iz otpadnog zraka u sklopu rekuperatorske sekcije ventilacijske jedinice i dovodom svježeg rekuperiranog zraka do unutarnjih jedinica sustava za grijanje i hlađenje na dodatno zagrijavanje ili hlađenje.

Brzine istrujavanja zraka u prostor Izvođač je dužan definirati u skladu s važećim pravilnicima i normama.

Svježi zrak se uzima iz vanjskog prostora, otpadni izbacuje u vanjski prostor putem ventilacijskih kanala i zaštitnih usisnih žaluzina.

Svježi zrak se tlačno-odsisnim sustavima te putem kanalne jedinice VRV sustava grijanja/hlađenja razvodi do istrujno-odsisnih elemenata, putem kojih se ubacuje-odsisava iz prostora.

Za sve prostore bez vanjskog prozora Izvođač je dužan ugraditi mehaničku ventilaciju.

Prisilnu ventilaciju je dužan Izvođač projektirati i ugraditi tako da bude pogodna za trajno korištenje. Instalaciju prisilne ventilacije je potrebno projektirati prema zaposjednutosti prostora, tehnološkoj namjeni prostora, na način da se dovodi ukupno potrebna sanitarna

količina svježeg zraka od 20-30 m³/h po osobi ili se ostvaruje određeni propisom regulirani potrebni broj izmjena zraka.

Sustavi prisilne ventilacije bit će opremljeni rekuperatorima za iskorištenje otpadne topline iz otpadnog zraka.

Instalacija odsisne ventilacije sanitarnih prostora

Odsis zraka iz sanitarnih prostora biti će izveden autonomnim (zasebnim) odsisnim sustavima kojim se zrak neposredno odsisan iz sanitarnog prostora, direktno putem ventilacijskih kanala i odsisnih ventilatora, vodi u vanjski prostor - atmosferu.

Instalacija ventilacije čajne kuhinje

Za potrebe ventilacije čajne kuhinje u upravnoj zgradi izvesti će se odsisni sustav s „malim“ odsisnim napama opremljenim ventilatorom izvan struje zraka, te odsisnom vertikalom za ispuh zraka iznad krova ili na neku drugu adekvatnu poziciju.

Instalacija pripreme sanitarne PTV

Izvođač je dužan izvesti sustav s centralnom priprema sanitarne potrošne tople vode putem toplinske crpke. Zahtijevan je akumulacijski sustav grijanja sanitarne potrošne tople vode putem spremnika adekvatnog kapaciteta koji će odrediti Izvođač svojim projektom, a koji neće biti manji od 300 litara. Spremnik se ugrađuje kao centralni akumulacijski spremnik za sva izljevna mjesta (garderoba, sanitarije, kuhinja, laboratorij i dr.) u sklopu građevine.

Kao dodatno rješenje uz spremnik sanitarne vode, Izvođač je dužan izvesti predviđen priključak za eventualni budući spoj na sustav solarnog grijanja sanitarne vode.

Vertikalni spremnik za pripremu sanitarne vode biti će smješten u prizemlju upravne zgrade i opremljen zasebnom toplovodnom spiralnom grijalicom, kojom sa sekundarne strane struji topla voda iz toplinske crpke. Za slučaj nemogućnosti pripreme sanitarne vode prethodno navedenim izvorima topline, Izvođač će ugraditi sustav pomoćne pripreme tople vode putem elektro grijača snage min. 3 kW.

1.14.2.2. Namještaj i oprema upravne zgrade

Slijedećom tablicom je definiran minimalan broj, veličina i zahtjevi za namještaj i opremu upravne zgrade koju je Izvođač dužan dobiti i ugraditi. Izvođač će definirati detaljnu specifikaciju opreme i uz odobrenje Inženjera. Neovisno o danim dimenzijama namještaja, isti je Izvođač dužan prilagoditi dimenzijama pojedinih prostorija sukladno vlastitom projektu.

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Oznaka prostorije	Namjena (naziv) prostorije	Namještaj i oprema prostorije
PROSTORIJE UPRAVNE ZGRADE		
P1	Ulazni 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 <i>RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI</i> 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

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

		<p>potrebna dodatna oprema</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 recirkulirajućom napom te ormarima s punim vratnicama i policama. ▪ Svi kuhinjski elementi iz lakiranog mediapana 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 vodokotlićem 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 vodokotlićem uključujući četku za wc, držač toaletnog papira i dasku ▪ Umivaonik sa jednoručnom miješalicom, držač ručnika, držač krpe, dozator sapuna, ogledalo, držač papirnatih ručnika

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vješalica, kanta za otpatke
P8	Laboratorij	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Namještaj i oprema definirani su u poglavlju 4.5.1.
P9 i P13	Spremište radionica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 metalna ormara za pohranu 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 dozator tekućeg sapuna, ▪ 1 radni stol L oblika s 2 škripa, ukupne duljine 7 m, ▪ 1 samostojeća dizalica sa pomičnom rukom s elektroniskim vitlom na lanac, nosivosti 1 t, i raspona 3 m, ▪ 1 elektro ispitivač, ▪ 1 radijalna bušilica s nagibnim stolom, 250 mm, ▪ 1 stolna brusilica, 150 mm, ▪ 1 bežična udarna bušilica, snage 800 W, ▪ 1 bežični odvijač, ▪ 1 MIG/MAG postrojenje za varenje s 2 postolja za plinske boce te opremom za testiranje zavara, ▪ 1 električna pila, 60-105 cm, ▪ 1 ručna bežična kutna brusilica, ▪ 1 traktorska kosilica 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 palete nosivosti 2,2 t, duljine vilica 1150 mm ▪ 1 kompaktni čistač na toplu vodu s integriranim spremnikom, kapaciteta 280-500 l/h, radnog pritiska 30-140 bara ▪ ručni alat: <ul style="list-style-type: none"> • 2 kompleta viljuškastih ključeva, 2 kompleta okastih ključeva, 2 kompleta imbus ključeva, 2 para elektro kombinirki, 4 para izoliranih kombinirki, 2 para kliješta za zatvaranje, 1 seger-kliješta, 2 para multifunkcionalnih elektro kliješta, 2 para kliješta za

		skidanje izolacije sa žica, 2 kompleta tesarskih kliješta, 2 kompleta francuskih ključeva, 2 izoliranih kliješta za sječenje kablova, 2 kompleta ¾" gedora u metričkim jedinicama, 2 kompleta izoliranih ravnih odvijača, 2 kompleta izoliranih križastih odvijača, 2 kompleta čekića i šila, 2 čekića s rakljom, 2 sanduka za alat, 1 momentni ključ, 2 aluminijske vaser vage dužine 380 mm, 2 metra od 5 m, 2 izvlakača s pomičnim rukama, 2 kompleta svrdla za beton, drvo i metal
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 stalkom 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 vodokotlićem 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 <p>Pisoar</p>
P12	Sala za sastanke	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stol dimenzije 240,00 x 110,00 mm ▪ 8 konferencijskih stolica

Sva računala koja su navedena u prethodnoj tablici 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.

1.14.3. Pogonske zgrade

Objekti vezani za obavljanje tehnološkog procesa pročišćavanja otpadne vode i obrade muljeva (ugušćivanje, dehidracija, sušenje), obrade zraka i pripreme tehnološke vode izvode se sukladno tehničko-tehnološkom rješenju Izvođača.

1.15. Zahtjevi za rezervne dijelove za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Izvođač će dostaviti rezervne dijelove i maziva dovoljna za rad kompletnog Uređaja 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 Uređaja. Također, svi rezervni dijelovi i maziva potrebni tijekom Testova po Dovršetku i Pokusnog rada su 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.

1.16. Zahtjevi za laboratorij, analitičku i terensku opremu

1.16.1. Laboratorij

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

Zidovi će biti obloženi keramičkim pločicama otpornim na utjecaje koji se mogu pojaviti obzirom na namjenu prostorije u punoj visini, do stropa.

Pod će biti izveden 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.

1.16.2. Laboratorijska oprema

Izvođač je dužan opremiti laboratorij u upravnoj zgradi Uređaja sukladno tablici u nastavku.

Opis	Jedinica	Količina
OPREMA KEMIJSKOG LABORATORIJA		
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- Držać 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 jeziku	kom	1

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

<ul style="list-style-type: none"> - Mogućnost spremanja do 2000 izmjerenih vrijednosti - Priključak na bilo koji pisač za direktni ispis 		
<p>Termoreaktor:</p> <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
<p>Aparat za BPK5 analizu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Upotreba manometarske metode - Rezolucija 0.7% od BPK5 raspona mjerenja - Raspon mjerenja do 4000 mg O₂/l - Napajanje 220-240, frekvencija 50/60 Hz - BPK5 set 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
<p>Termostatski kontroliran inkubator za BPK5:</p> <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
<p>Komplet laboratorijskih pipeta:</p> <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	2
Stalak za pipete	kom	1
Stalak za kivete 13mm	kom	2

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Laboratorijski sat - štoperica	kom	2
Višeparametarski prijenosni multimetar sa digitalnim elektrodama za mjerenje pH, ORP, otopljenog kisika, elektrovodljivosti i temperature. Uređaj u kovčegu za prenošenje, gumirani, IP67. Elektrode sa minimalno 5 metara kabela od stakla, PEEK ili nehrđajućeg čelika, IP 68. Komplet elektroda sadrži: <ul style="list-style-type: none"> - pH gel sonda, standardna - pH: 0 ... 14 pH 0 ... 90°C , - temp.: ± 0.3°C - LDO sonda za kisik, 0.1 ... 20 mg/l do, 1 ... 200% zasićenje, 0 ... 60°C - Kisik sondu nije potrebno umjeriti, radi na optičkom principu - Vodljivost: 0μS/cm... 2000mS/cm, -10 ... 110°C, - točnost za vodljivost +/- 0,5% vrijednosti - - Trajnost baterije: max 48 sati sa mogućnošću bežičnog punjenja 	kom	1
pH pufer 4.01, 500 ml	kom	3
pH pufer 7.00, 500 ml	kom	3
pH pufer 6.86, 500 ml	kom	3
KCl standard 1408 μS/cm, 500ml	kom	3
Otopina za čišćenje elektroda, standardna, 250 ml	kom	2
Otopina za čišćenje elektroda, hipoklorit, 250 ml	kom	2
Otopina za čišćenje elektroda, pepsin, 250 ml	kom	2
Homogenizator za pripremu uzorka: <ul style="list-style-type: none"> - Za volumene od 1 do maksimalno 1500 ml (H₂O) - Raspon brzina 3000 – 25000 rpm - LED ekran sa prikazom trenutačne brzine - Radni raspon 10-1500 ml - Stator promjera 19 mm - Stajaća ploča sa folijom protiv skliznuća - Maksimalni teret 5 kg - Držač glave uključen - IP20 zaštita - 220-240 V, frekvencija 50/60 Hz - Raspon temperatura od +5 °C do +40°C 	kom	1
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
Peć za žarenje: <ul style="list-style-type: none"> - Maksimalna temperatura 1100 °C, - Grijanje s dvije strane, - Keramičke grijače ploče otporne na dim, - Automatski zaslon 	kom	1
Miješalica magnetska s grijanjem: <ul style="list-style-type: none"> - Volumen tekućine (H₂O): 10 L 	kom	1

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

<ul style="list-style-type: none"> - 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 		
<p>Uređaj za proizvodnju demineralizirane vode (ionski izmjenjivač)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izlazna voda mora biti manja od 1us/cm, - Maksimalan protok 300l/h - Kapacitet patrone, 1500l ili više, kod 12.5eH TDS - Mogućnost postavljanja na zid. 	kom	2
Ručni uzorkivač sa teleskopskim štapom od 3m i 1l posudom	kom	2
<p>Set za membransku filtraciju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vakuumpumpa, max. protok 20l/min - Lijevak sa poklopcem - Odsisna boca - Pribor za montažu lijevka na bocu - Filter membranski sterilni, fi 47 mm, 1.0 um,pk/100 - Silikonsko crijevo, min. 1m 	kom	1
<p>Imhoff-ov lijevak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plastičan - Transparentan - 1000ml - Sterilizacija autoklavom, građuirani 	kom	4
Stalak za dva imhoffova lijevka	kom	2
Četka za čišćenje Imhoffovog lijevka	kom	1
<p>Vaga analitička:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mjerni raspon 0,1 mg do 200 g (minimalni raspon); - Unutarnja automatska kalibracija 	kom	1
<p>Sušionik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - volumena min 50 l; - Elektronsko upravljanje - Prirodna cirkulacija zraka - Temperatura: +30 do +220°C (minimalni raspon) - Napajanje: 230V; 	kom	1
Eksikator bez tubusa 300 mm, minimalno, s porculanskom pločom;	kom	2
Silikagel	kg	1
Mast silikonska, visoko viskozna 25g	kom	1
Buchnerov lijevak, porculanski, promjera 90mm	kom	1
Konična gumena brtva	kom	2
Vakuumboca 1 l	kom	1
Vakuumboca 2 m	kom	1
Filtar, crna vrpca fi 90 mm, 100 kom	komplet	1
Crpka, vakuum/kompresor za membransku filtraciju, 220 VAC	kom	1
<p>Analizator vlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Očitavanje na 0,001g ili 0,01% - Područje vaganja do 50g 	kom	1

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturno područje: 50°C - 160°C / 1°C - Isključivanje: kod isteka vremena ili definiranog gubitka mase u jedinici vremena (1 - 59 s) - Eksterna kalibracija, RS 232 priključak - Grijача tehnologija: halogena lampa minimalno 400W - Minimalno 10 aluminijskih posudica za vaganje promjera 90mm 		
Set aluminijskih posudica za analizator vlage - 80 kom	komplet	2
Membranski filtri, stakleno vlakno 100 kom	komplet	2
Prijenosni aparat za mjerenje mutnoće i suspendirane tvari: <ul style="list-style-type: none"> - Kompaktni ručni instrument za analitiku mutnoće i suhe tvari za pojedinačno, intervalno ili kontinuirano mjerenje - Vidljiva dubina uranjanja na kablju (oznake dubine) - Mutnoća 0,001 - 3000 NTU - Suspendirana tvar (MLSS) minimalni raspon 0,1 - 20 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 - Minimalno 5 metara kablja - Mjerenja u skladu sa DIN EN 27027/ISO 7027 - Baterije i punjač baterija uključen 	kom	1
Unutarnja mjerna stanica sa mjerenjem temperature, tlaka zraka, relativne vlažnosti zraka te datumom i satom.	kom	1
Mikroskop binokularni: <ul style="list-style-type: none"> - kompenzacijski slobodna binokularna glava, - objektiv 4x, 10x, 40x, 100x, - halogeno svjetlo sa regulacijom snage - kamera u HD rezoluciji 	kom	1
Laboratorijska tresilica <ul style="list-style-type: none"> - utori za 8 kiveta - automatsko gašenje - 100 V - 240 V 	kom	1
POTROŠNE KEMIKALIJE ZA MJERENJE KVALITETE VODE		
KPK ispitivanje sa kivetom, 15-150 mg/l, minimalno 25 komada/pak.	kom	20
KPK ispitivanje sa kivetom, 100-2000 mg/l, minimalno 25 komada/pak.	kom	20
Amonijak ispitivanje sa kivetom, 2-47mg/l NH4-N, minimalno 25 komada/pak.	kom	15
Amonijak ispitivanje sa kivetom, 1-12mg/l NH4-N, minimalno 25 komada/pak.	kom	15
Sulfat ispitivanje sa kivetom, 50-150 mg/l, minimalno 25 komada/pak.	kom	5
Nitrat ispitivanje sa kivetom, 0,2-13,5 mg/l NO3-N minimalno 25 komada/pak.	kom	15
Nitrit ispitivanje sa kivetom, 0.015-0.6 mg/l NO2-N, minimalno 25 komada/pak.	kom	10
Ukupni dušik ispitivanje sa kivetom, 5-40mg/l TN , minimalno 25 komada/pak.	kom	15

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Ukupni dušik ispitivanje sa kivetom, 20-100mg/l TN , minimalno 25 komada/pak.	kom	15
Fosfat orto/ukupno ispitivanje sa kivetom, 0.5-5 mg/l PO4-P, minimalno 25 komada/pak.	kom	15
Fosfat orto/ukupno ispitivanje sa kivetom, 5-40 mg/l PO4-P, minimalno 25 komada/pak.	kom	5
Klorid ispitivanje sa kivetom, 1 - 70 mg/L / 70-1000 mg/L Cl	kom	5
Krom ispitivanje sa kivetom, 0.03 - 1.0 mg/L Cr	kom	5
TOC ispitivanje sa kivetom, 30 - 300 mg/L C	kom	5
TOC ispitivanje sa kivetom, 300 - 3000 mg/L C	kom	5
Multiparametrski standardi za provjeru kivetnih testova, niski rang	kom	5
Multiparametrski standardi za provjeru kivetnih testova, visoki rang	Kom	5
ZAŠTITNA OPREMA		
Ormarić za prvu pomoć, metalni, popunjen	kpl.	1
Dezinfekcijsko sredstvo za ruke 1l	l	5
Bočica za ispiranje očiju sa sterilnim sadržajem, za jednokratnu upotrebu, 500 ml	kom	10
Sigurnosni sustav za ispiranje očiju	set	1
Zaštitne naočale, srednje	kom	2
Zaštitne rukavice, lateks, srednje	kom	2
Zaštitne rukavice, otporne na kiselinu	kom	2
Kuta, laboratorijska, bijela	kom	4
Zaštitne naočale s UV zaštitom	kom	2
PRIBOR ZA LABORATORIJ		
Set za membransku filtraciju 50 kom u setu, 1,2 um	komplet	3
Boca PVC, 1000 ml	kom	20
Žlica dvostrana, 150 mm, polirana	kom	5
Mikrošpatula dvostrana, 150 x 40 x 6 mm	kom	2
Pinceta 160 mm	kom	4
Tikvica odmjerna 1000 ml	kom	2
Tikvica odmjerna 500 ml	kom	2
Tikvica odmjerna 250 ml	kom	3
Tikvica odmjerna 100 ml	kom	15
Tikvica odmjerna 50 ml	kom	15
Čaša niska 2000 ml	kom	2
Čaša 1000 ml	kom	6
Čaša 500 ml	kom	2
Čaša 250 ml	kom	20
Menzura 10 ml	kom	2
Menzura 100 ml	kom	2
Menzura 1000 ml	kom	2
Lijevak stakleni promjer 120 mm	kom	5
Erlenmeyerova tikvica usko grlo, 250 ml	kom	5
Čaša niska 100 ml	kom	5
Čaša niska 600 ml	kom	5

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Boca štrcaljka B197 500 ml	kom	4
PE-LD boca 250 ml	kom	10
PE-LD boca 1000 ml	kom	10
PE-LD boca 2000 ml	kom	8
Posudice za vaganje, 50x30 mm, 30 ml	kom	10
Porculanski lončić za žarenje, 30 ml	kom	10
Satna stakla, fi 60	kom	10
Hvataljka za sigurno rukovanje posuđem u muflonskoj peći, čelik presvučen niklom, dužina 50cm	kom	1
Laboratorijske škare, 170 mm	kom	1
Stakleni štapić 6x250 mm	kom	30
Stakalca za mikroskop,	kom	50
Detergent za pranje laboratorijskog staklenog posuđa	l	2
POPIS NAMJEŠTAJA		
- Digestor opće namjene 1500x950x2550/2800 mm (ŠxDxV), Ventilirani, unutarnja rasvjeta, priključak 230 V AC	kom	1
- Laboratorijski radni stol sa ugrađenim dvostrukim sudoperima dim. 2800x800x900 mm - 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
- Laboratorijski radni dim. 1900x900x900 mm - 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
- Laboratorijski viseći ormar dim. 1400x300x600 mm, sa trojim staklenim vratima	kom	2
- Pomični laboratorijski ormarić, dim. 450x570x615 mm, s 3 ladice i bravicom	kom	3
- Laboratorijska stolica za stojeći rad (s obručem za noge), sjedalo i naslon lakoperivi poliuretan	kom	4
- Stol za vagu	kom	1
- Ormar za kemikalije	kom	1
- Garderobni ormar dimenzija 80x60x200 cm.	kom	3
- Računalo s printerom	kom	1

1.16.3. Terenska oprema

1.16.3.1. Uređaj za uzorkovanje

Izvođač će osigurati jedan prijenosni uređaj za uzorkovanje na bilo kojoj lokaciji uređaja, sa hlađenjem na 4°C za maksimalno razdoblje pohrane od 24h. Težina opreme, zajedno s bocama, ne smije biti veća od 20 kg.

Uređaj će biti opskrbljen kompletom staklenih i polietilenskih spremnika za uzorke.

Napajanje 12 ili 24 V DC (baterija i AC adapter).

Pričuvno napajanje – punjiva 7Ah baterija kapaciteta/sati rada od 42 sata koja automatski preuzima napajanje po nestanku AC napajanja.

Kućište uređaja će biti izrađeno od plastike ASA+PC otpornog na udarce; vodotijesno, nepropusno za prašinu, otporno na koroziju i led.

Temperaturni okvir za opću uporabu je od 2° do 50°C.

1.16.3.2. Prijenosna mjerna oprema

Izvođač će isporučiti slijedeću prijenosnu opremu za mjerenje:

- pH;
- temperature;
- otopljenog kisika,
- MLSS,
- protoka otpadnih voda s pripadnim uređajem za pohranu podataka ili spojem na prijenosno računalo.

Oprema će biti sukladna zahtjevima struke i važećim normama, uključivo čvrste prijenosne spremnike za pohranu opreme.

1.16.3.3. Prijenosni alarm za plin

Izvođač će isporučiti ručni alarm za plin koji služi kako bi se privremeno zamijenio neispravan stacionarni alarm za plin te kako bi se mjerila koncentracija plinova na širem području, posebno na područjima s potencijalno eksplozivnom atmosferom. Oprema će sadržavati zvučni pred-alarm i alarm, te LCD zaslon za vizualno praćenje koncentracije plinova. Prijenosni alarm za plin će zadovoljiti ATEX 95 direktivu u vezi zahtjeva za električnu opremu.

1.17. Zahtjevi za trajno uređenje terena lokacije Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

1.17.1. Unutarnje 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

rubu 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 Uređaja.

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 prema Uređaju.

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 Uređaja. Zahtjevi za pristup vozilima će biti osigurani na svim lokacijama gdje postoji potreba pristupa osoblja i vozila u svrhu rada i održavanja Uređaja. Na mjestima gdje je to moguće, Izvođač će izvesti 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/prihvat. 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 opločnjem, širine 1.6 m, u slučaju da pristup već nije omogućen cestom uz objekt. Pješačke staze će pratiti logične linije kretanja radnika koji održavaju Uređaj.

Izvođač će izvesti parkirna mjesta kako je definirano u tablici u nastavku.

Ukupan broj parkirnih mjesta za osobne automobile		Parkirna mjesta za kamione i specijalna vozila ($\geq 9,5$ m duljine)
Širine 2.5 m	Širine 3.3 m (za invalide)	
min. 8	min. 1	min. 1

1.17.2. Sustav odvodnje otpadne vode na lokaciji uređaja i odvodnja oborinske vode

Izvođač će projektirati i izgraditi sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda kao sustav interne odvodnje i ista će biti spojena na liniju ulazne otpadne vode.

Oborinske vode s manipulativnih i parkirališnih površina preko slivnika s taložnicima i separatora ulja ispuštati u sustav interne odvodnje. Oborinske vode s čistih površina mogu se ispustiti u okolni teren.

Mreža će biti izgrađena s plastičnim cijevima i prefabriciranim oknima.

Mreža će biti projektirana kao gravitacijski sustav. Iznimno, ukoliko nije moguće izvesti odvodnju gravitacijski, dozvoljava se i crpljenje, no isto mora biti smanjeno na najmanju moguću mjeru.

1.17.3. Odvodni sustav za tehnološke potrebe

Odvodni sustav za tehnološke potrebe će biti projektiran i izveden od strane Izvođača u svrhu pražnjenja svih procesnih bazena radi održavanja. Ispuštanje će biti gravitacijsko u sustav ulazne otpadne vode.

1.17.4. Ograda uređaja

Cijelo područje Uređaja bit će ograđeno.

Trajna ograda izvodi se od čelične mreže s antikorozivnom zaštitom razreda okoliša C3. Ograda će biti postavljena na betonski zidić 10 cm iznad kote terena. Minimalna visina ograde je 2 m. Područje unutar ograde će biti zasijano/zasađeno travom.

Stupovi ograde izrađeni su od galvaniziranih čeličnih cijevi Ø 60 mm, t = 6 mm ili sličnih i će biti postavljeni na razmak od maksimalno 2,5 m. Čelična mreža će biti vezana na stupove na svakih 0,30 m po visini stupa te će biti osigurana s tri žice/ horizontalne ukrute od stupa do stupa. Čelična mreža sa stupovima će biti temeljena u armiranobetonskom temelju.

Čelična mreža će biti zaštićena vrućom galvanizacijom te presvučena odgovarajućim slojem plastike.

1.17.5. 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.

Pristupna vrata će biti izgledom istovjetna kao ograda oko UPOV-a.

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. Izvođač će dobiti 20 identifikacijskih kartica UPOV-u. Ulazni sustav će biti povezan sa NUS-om.

Vrata će biti dobavljena sa kompletnim 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.

1.17.6. 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 (vidi Knjigu 5).

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.

1.17.7. Nadgledanje područja Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Svaki dio područja Uređaja 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 Uređaja te svaka komponenta Uređaja. 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.

1.17.8. Osvjetljenje područja Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Na području Uređaja će biti projektirana i postavljena javna rasvjeta duž cesta i uređenih površina kako bi se omogućili svi radni postupci vezani uz rad uređaja i u noćnim satima. Sve zgrade će imati najmanje jedno rasvjetno tijelo na ulazu. Na svim mjestima gdje nije potrebna javna rasvjeta, a na kojima se nalaze elektro ili ostala oprema, Izvođač će osigurati lokalno osvjetljenje dostatno za rad.

Vanjska rasvjeta Uređaja riješit će se svjetilkama sa žaruljama s visokotlačnim natrijem ili LED žaruljama, prema izboru i proračunu koji će se dati u glavnom projektu. Svjetiljke će se postaviti stupove visine 6-8 m (jakost rasvjete 30-60 lx).

1.17.9. Označavanje

Odgovarajuće oznake će biti postavljene na ulaz u pojedine procesne objekte, oko područja uređaja i unutar zgrada (smjerovi, indikatori, oznake upozorenja, plan evakuacije, itd.). Oznake će biti postavljene uz trase kabela i cijevi, okna, zasunske komore, nadzemne ventile, skladišta opasnih i zapaljivih materijala itd. Oznake će biti u skladnosti 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.

1.18. Zahtjevi za uređenje Gradilišta

1.18.1. Ploče/natpisi i informativne ploče

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

Ploče/natpisi će biti u sukladnosti sa:

- Uputama za korisnike sredstava vezano uz informiranje, komunikaciju i vidljivost projekata financiranih u okviru Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR), Europskog socijalnog fonda (ESF) i Kohezijskog fonda (KF) za razdoblje 2014.-2020. objavljenom na sljedećoj stranici: <http://www.strukturnifondovi.hr/>
- člankom 134. stavak 4. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Ako se potrebne informacije ne mogu smjestiti na jednu ploču, Izvođač će osigurati dvije.

Izvođač će ukloniti ploču Gradilišta po završetku radova na izgradnji te ishođenju uporabne dozvole.

Prije uklanjanja ploče Gradilišta, Izvođač će osigurati i postaviti informativne ploče na lokacijama koje odredi Inženjer. Dizajn ploča, materijal od kojeg su izrađene te sadržaj natpisa će biti dostavljen Inženjeru na odobrenje.

Prije izrade natpisa/ploča te informativnih ploča, Izvođač će sve sadržaje i grafiku natpisa dizajnirati te dostaviti Inženjeru u A3 formatu na odobrenje.

1.18.2. Radno vrijeme za radove

Normalno radno vrijeme za radove je definirano u Dodatku ponudi. Zabrana građevinskih radova tijekom turističke sezone se **NE PRIMJENJUJE** na građevine u okviru ovog ugovora.

1.18.3. Smještaj za Izvođača

Izvođač će postaviti svoj glavni ured na lokaciji izgradnje Uređaja. Glavni ured na Gradilištu bit će mjesto na kojem će Izvođač primati instrukcije, upute ili mailove od Inženjera. Izvođač će osigurati poštansku adresu Gradilišta te o tome obavijestiti Inženjera.

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

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

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

1.18.4. Smještaj za Inženjera

1.18.4.1. Glavni ured Gradilišta

Na lokaciji Uređaja, Izvođač će osigurati i održavati jedan ured za Nadzor/Inženjera, koji će biti neto površine cca. 100 m², što odgovara potrebama za smještaj cca. 5 osoba, uključivo sredstva potrebna za sastanke i pohranu dokumentacije.

Ured će sadržavati minimalno:

- Ured zastupnika Inženjera (16 m² površine poda)
- 2 ureda za 2 Eksperta/nadzorna inženjera (15 m² površine poda svaki)
- Prostoriju za sastanke (25m² površine poda)
- Kuhinju – potpuno opremljenu mikrovalnom pećnicom, čajnikom, hladnjakom, keramičkim posuđem i priborom za jelo.
- WC i kupaonicu
- Spremište i ulazni prostor za izuvanje/obuvanje

Ured će ispunjavati slijedeće minimalne zahtjeve:

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

Za ured Inženjera Izvođač će osigurati fiksni ili mobilni spoj na internet. Troškovi spajanja ureda na javnu telekomunikacijsku mrežu idu na teret Izvođača.

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

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

Naknade za korištenje internetske veze te uredsku opremu (laserski printeri: A4 u boji i A3 crno bijeli) platit će Inženjer.

Ured Gradilišta Izvođač će održavati sve do izdavanja Potvrde o Preuzimanju.

1.18.5. 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 Uređaja 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 Uređaja. 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 ispuštati ulja i maziva na području Gradilišta. Izmjena motornog ulja izvodi se na jednom središnjem mjestu, koje ima odgovarajuću zaštitu od prosipanja. Otpadno motorno ulje će se prikupiti i odložiti na odgovarajući način.

1.18.6. 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.

1.18.7. 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.

1.19. Dodatni zahtjevi za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

1.19.1. Pričuvni sustav opskrbe električnom energijom Uređaja

Izvođač je dužan osigurati rezervno napajanje Uređaja ugradnjom dizelskih generatora (agregata). Dizelski generatori će biti takvih karakteristika da su u mogućnosti održavati osnovne namjene Uređaja u funkciji. Dizelski generator će se automatski uključiti u slučaju nestanka struje u roku od maksimalno 5 minuta. Dizelski generator će biti tako dimenzioniran da osigurava dostatnu opskrbu električnom energijom za slijedeće elemente Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda:

- Mehanički predtretman
- Ulazna crpna stanica
- Izlazna crpna stanica (ako je primjenjivo)

U svom projektu Izvođač će osigurati da za na nijedan od procesa pogođenih nestankom struje nije potrebna ručna intervencija nakon što napajanje preuzme dizelski generator i nakon što se ponovo uspostavi normalno napajanje.

Izvođač će ugraditi i sustav za sinkronizaciju između generatora i vanjske strujne mreže.

Izvođač će izvesti spremnik za gorivo koji će biti takvih dimenzija da se omogući kontinuirani rad elemenata Uređaja navedenih gore pri napajanju iz agregata u kontinuiranom trajanju od minimalno 12 h. Spremnik goriva mora biti izgrađen iznad zemlje. Projektiranje i instalacija spremnika mora biti u skladu sa normom HRN EN 13341. Izvođač će osigurati sve potrebne mjere zaštite za hvatanje prolijevanja tijekom punjenja spremnika i eventualnih akcidenata.

Lokalni ovlašteni zastupnik u Hrvatskoj će biti u mogućnosti pružiti uslugu i održavanje generatora.

Dizelski generator će biti zatvoren i zaštićen od atmosferskih utjecaja te ugrađen u prostoriji agregatnice unutar upravne zgrade.

U svom projektu Izvođač će osigurati da za na nijedan od procesa pogođenih nestankom struje nije potrebna ručna intervencija nakon što napajanje preuzme dizelski generator i nakon što se ponovo uspostavi normalno napajanje.

Izvođač je dužan ishodovati od operatora distribucijskog sustava svu potrebnu dokumentaciju i dozvole za sinkronizaciju odnosno privremeni paralelan rad na distribucijskoj mreži.

Projektom će Izvođač predvidjeti sve potrebne zaštite koje je potrebno ugraditi za opisani način rada, a koje se odnose na štíćenje agregata i štíćenje distribucijske mreže.

1.19.2. Pričuvni sustav napajanja NUS i kontrolnog sustava

NUS Uređaja će biti opremljen neprekidnim napajanjem UPS min. 6000VA/4200 W. Svi PLC-ovi kontrolnog sustava moraju imati svoje neprekidno napajanje za razdoblje od minimalno 30 min. NUS će imati neprekidno napajanje (UPS) za razdoblje od minimalno 30 min.

1.19.3. Kablovi i okna

Sva signalizacija između pojedinačnih dijelova Uređaja i kontrolnih centara mora biti izvedena putem optičkih kablova s odgovarajućim pripadnim DTK zdencima. Poklopci za zdence će biti izrađeni od lijevanog željeza uzimajući u obzir opterećenje prema HRN EN 124.

1.19.4. Unutarnja rasvjeta i utičnice

Vidi poglavlje 1.13.4.9.

1.19.5. Vanjska rasvjeta

Vidi poglavlje 1.17.8.

1.19.6. Spoj na telekomunikacijsku mrežu

Uređaj će biti spojeno 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 izvodi se sustav strukturnih kabela Cat6. Svako radno mjesto će biti opremljeno sa četiri RJ45 utičnice za računalo i IP telefon.

1.20. Nadzor i testiranja

1.20.1. Općenito

Izvođač će provesti nadzor i testiranja na i izvan područja Uređaja, sukladno procedurama definiranim u Planu osiguranja kakvoće i Programu kontrole i ispitivanja tijekom gradnje i Testova po dovršetku. Izvođač se mora uskladiti s važećom hrvatskom regulativom i standardima koji se odnose na ispitivanje. U slučaju da ne postoji hrvatska regulativa za bilo koje testiranje koji se može pojaviti tijekom izvođenja radova, mjerenja i sustav kontrole će se provesti sukladno EN i ISO standardima ili važećim hrvatskim tehničkim direktivama, tim redoslijedom. U slučaju nedostatka standarda ili njihovog poništenja, pogotovo ako je vezano uz tehnički napredak, Izvođač će predložiti vlastite naputke i kataloge, ili, ako iste ne posjeduje, kataloge dobavljača.

Izvođač će dostaviti Inženjeru detaljan opis nadzora i testiranja koje će provesti najmanje 21 dan unaprijed. Prisutnost te prihvaćanje ispitivanja i nadzor radova ne utječe na pravo Inženjera da ne prizna određeni dio radova, ako će posljedica toga biti nezadovoljenje uvjeta ugovora.

Izvođač će sačuvati rezultate svih testiranja i nadzora, neovisno o tome jesu li u skladu s uvjetima ugovora ili ne. Te rezultate Izvođač će dostaviti Inženjeru nakon svakog ispitivanja i nadzora.

1.20.2. Nadzor i testiranje izvan lokacije Uređaja

Sve glavne stavke Uređaja i opreme (npr. aeratori, puhala, crpke, oprema za dehidriranje mulja, NUS, itd.) će zadovoljiti tvornička testiranja kako bi bili funkcionalni u danom radnom okruženju. Izvođač će definirati postupke i testiranja kako bi osigurao da je oprema Uređaja u sukladnosti sa specifikacijom proizvođača. Izvođač će pružiti mogućnost Inženjeru da prisustvuje i svjedoči izvođenju takvih testiranja izvan područja uređaja, na način da mu pošalje obavijest o izvođenju testiranja u razumnom roku kako bi se Inženjer mogao organizirati i prisustvovati istom.

Niti jedan materijal ili stavka Uređaja i opreme ne smije biti dostavljena na područje Uređaja bez odgovarajuće inspekcije, testiranja i certificiranja (potvrđivanja sukladnosti), gdje je to primjenjivo, uz izuzetak stavki za koje Inženjer pismeno potvrdi da nije potrebna inspekcija, testiranje i (ili) certificiranje.

1.21. Testovi po Dovršetku, Pokusni rad, Obuka osoblja Naručitelja i Preuzimanje

1.21.1. Općenito

Izvođač će provesti sva potrebna testiranja kako bi dokazao sukladnost radova sa specifikacijama, zahtjevima izvedbe i garancijama.

Tijekom testiranja, Izvođač će demonstrirati do odobrenja Inženjera da:

- Radovi u potpunosti zadovoljavaju Zahtjeve Naručitelja;

- Da Uređaj može proizvesti efluent traženih karakteristika te da materijal s rešetki, pijesak, ulja i masti i produkti mulja zadovoljavaju tražene standarde izvedbe;
- Linija za obradu mulja može obraditi mulj do tražene kakvoće;
- Cjelokupno Uređaj zadovoljavajuće funkcionira kad je upravljano i ručno i automatski;
- Buka koja se stvara na području Uređaja zadovoljava Zahtjeve Naručitelja;
- Razina onečišćenja zraka na granici Uređaja zadovoljava Zahtjeve Naručitelja;

Uređaj zadovoljava sve bitne zahtjeve za građevinu, u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Testiranja će uključivati, ali nisu ograničena na:

- Pregled i testiranje na lokaciji proizvođača,
- Nadzor i testiranje tijekom izgradnje, za dio radova i radove u cjelini,
- Testiranja prije i pri puštanju u rad te puštanje u rad Uređaja,
- Pokusni rad Uređaja,
- Dokazivanje jamčenih operativnih troškova.

O bilo kojem nadzoru ili testiranju Izvođač će obavijestiti Inženjera u pisanom obliku najmanje 21 dan prije izvođenja nadzora ili testiranja.

Izvođač će izraditi sveobuhvatan Program testiranja tijekom Testova po dovršetku u kojem će opisati detalje nadzora i postupaka testiranja koje predlaže za Uređaj. Taj Program će Izvođač dostaviti Inženjeru na odobrenje najmanje 60 dana prije početka Testova po dovršetku.

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

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

1.21.2. Testovi po Dovršetku

Testovi po Dovršetku će se sastojati od:

- Ispitivanja i dokazi kvalitete ugrađene opreme prije puštanja u rad;
- Testiranja Uređaja prije puštanja u rad;
- Testiranja Uređaja pri puštanju u rad;
- Puštanja Uređaja u rad;
- Pokusnog rada Uređaja;
- Dokazivanja jamčenih operativnih troškova Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i

Tehničkog pregleda u svemu sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

1.21.2.1. **Testiranje prije puštanja u rad i testiranja pri puštanju u rad**

Nakon dovršetka izgradnje, ako oprema funkcionira zadovoljavajuće, Izvođač će obavijestiti pisanim putem Inženjera da je spreman demonstrirati rad Uređaja, 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.
- 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 prihvatanja od strane Inženjera i to kako slijedi:

1. Oprema za podizanje
Svaka ugradnja uključujući tračnice i grede će biti ispitana na licu mjesta testiranjem opterećenja, koje osigurava Izvođač, kako bi dokazao da je cjelina u mogućnosti uspješno podići 25% iznad procijenjenog opterećenja (podizanje u središtu pokretnog postolja, gdje je primjenjivo) i osigurati će se potvrda testiranja na Gradilištu.
2. Crpke
Svakom setu je ispitan kapacitet, glavna potrošnja energije i mehanička pouzdanost.
3. Oprema za doziranje
Svaki set će biti ispitan za doziranje određenih količina. Učinkovitost miješanja određuje se uzimanjem uzoraka i analizom otopljenih agenata nakon 15 minuta, 30 minuta i jednog sata nakon početka miješanja.
4. Električna postrojenja i sustavi napajanja
Za električno postrojenje i sustav napajanja testiranje po završetku obuhvaća prethodna testiranja puštanja u pogon kako je navedeno u nastavku, prije priključenja u sustav napajanja, te priključenje i demonstracije rada Uređaja i pratećeg sustava zaštite i kontrole prema određenim zahtjevima izvedbe i maksimalnom radu i opterećenosti.
Sklopna oprema i upravljanje radom motora
 - i. *Testiranje izolacije*
Sva mehanička testiranja određena za provođenje kod proizvođača se ponovo provjeravaju kako bi se osigurao uspješan rad Uređaja u završnom stanju izgradnje.
 - ii. *Zaštitni i kontrolni strujni krugovi*
Uspješan rad svih strujnih krugova koji trenutno rade tijekom njihovog cijelog radnog raspona mora biti ispitan od strane sekundarnog strujnog izvora, gdje su primarna testiranja provedena kod proizvođača.

Primarna testiranja 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. Testiranja stabilnosti se provode uz normalne uvjete opterećenja nakon što se sustav završi i priključi.

iii. *Instrumenti i oprema za mjerenje*

Testiranja se provode kako bi se osigurao ispravan rad strujnog kruga i napona kojim upravljaju indikacijski instrumenti kada se priključi u stvarni sustav opskrbe.

iv. *Neprekinutost uzemljenja*

Testiranja neprekinutosti se provode na zemljanim vodovima u sklopu razvodne ploče, takvi testovi se provode puštanjem struje. To ne isključuje testiranje glavnog uzemljenja.

v. *Rotirajući strojevi (motori i generatori)*

Prije primjene električne energije na namote strojeva, ispitati će se otpor izolacije (sa prikladnim ispitivačem otpora izolacije) i će 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 rotiranja bilo kojeg stroja pod naponom, provjeriti će se (i ako je potrebno namjestiti) mehaničko poravnanje osovine s pogonskim opterećenjem (ili vozačem) i moraju biti u skladu s preporučenom procjenom proizvođača. Prije mehaničkog spajanja bilo kojeg stroja na pogonsko opterećenje, provjeriti će se smjer rotacije. Prije pokretanja bilo kojeg stroja pod naponom, visokonaponski spojevi će biti provjereni na ispravnost sastava i čvrstoće.

vi. *Sustavi uzemljenja*

Testiranje otpora mreže uzemljenja i elektroda su unutar određenih granica i u skladu sa uvjetima dobavljača električne energije.

vii. *Cjevovodi*

Svi cjevovodi izvedeni na Gradilištu će biti ispitani na vodonepropusnost sukladno normama HRN EN 805 (za tlačne cjevovode) i HRN EN 1610 (za gravitacijske cjevovode), nakon podizanja najmanje 1,5 puta maksimalnog radnog tlaka. Izvođač će osigurati potrebnu opremu uključujući sve privremene prazne prirubnike, koji će možda biti potrebni za izolaciju opreme.

Izvođač će sam organizirati opskrbu i zbrinjavanje vode potrebne za testiranje koja se nabavlja iz izvora odobrenog od strane Inženjera. Izvođač će provesti dezinfekciju i dokazivanje zdravstvene ispravnosti vodoopskrbnih cjevovoda.

Završno testiranje će se provesti u prisustvu Inženjera. Izvođač će provesti i CCTV inspekciju izvedenih gravitacijskih cjevovoda sukladno normi HRN EN 13508-2 i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih

- voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11).
- viii. *Električna oprema i instalacije*
Izvođač će dodatno biti odgovoran za organizaciju i obavljanje takvih testiranja i uz prisustvo i bez prisustva koje može zahtijevati dobavljač električne energije, te predati Inženjeru potvrdu o odobrenju kompletne električne instalacije.
- ix. *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.
- x. *Građevine*
Izvođač mora dokazati da su instalacije izgrađenih objekata u skladu sa specifikacijama i važećim lokalnim propisima.
- xi. *NUS*
Testiranje upravljanja radom pojedinih elemenata Uređaja koji su spojeni u NUS pri daljinski upravljanoj radu, lokalnom automatskom upravljanju i ručnom upravljanju.

Prije početka razdoblja pokusnog rada definiranog čl. 9.1, točka (a) Inženjeru će biti dostavljena svi priručnici za rukovanje i održavanje i dokumentacija izvedenog stanja.

Prije nego što se otpadna voda dovodi u Uređaj, Izvođač će provesti „suha ispitivanja“, uključujući potrebna podešavanja i kalibracije isporučene opreme, na svoj trošak. Kada Izvođač uspješno izvrši „suha ispitivanja“ (potvrđuje Inženjer) sukladno Općim uvjetima Ugovora, čl. 9.1 Testovi po dovršetku, toč. (a), Izvođač će provesti „hladna ispitivanja“ koja se provode čistim medijem (vodovodna voda, atmosferski zrak), uključujući potrebna podešavanja i kalibracije isporučene opreme, o svom trošku. Rezultati testiranja se dostavljaju Inženjeru koji potvrđuje se da je Uređaj ispitan, uočeni nedostaci otklonjeni te da može započeti slijedeća faza definirana čl. 9.1, toč. (b), a što podrazumijeva početak rada s otpadnom vodom, muljem i drugim otpadom, onečišćenim zrakom.

Prije početka razdoblja pokusnog rada definiranog čl. 9.1, točka (b) Inženjeru će biti dostavljena svi kalibracijski izvještaji i dokumentacija vezana uz provedena ispitivanja.

1.21.3. Pokusni rad Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Izvođač je dužan pokusni rad kako je definiran u nastavku ovog poglavlja definirati u svom Glavnom projektu Uređaja te sukladno članku 143. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Pokusnim radom Izvođač je dužan dokazati zadovoljenje temeljnih zahtjeva za građevine, uvjeta priključenja na infrastrukturu i procesnih parametara.

Nakon što se dovrše testiranja prije puštanja u rad i testiranja pri puštanju u rad, nakon odobrenja Inženjera, započinje pokusni rad svakog od Uređaja 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.

1.21.3.1. 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 Uređaja uspostaviti mrežu kontrolnih repera sukladno projektu temeljenja te će tijekom pokusnog rada provoditi kontrolna mjerenja slijeganja građevina. Podaci o mjerenjima će biti sastavni dio mjesečnih izvještaja i konačnog izvještaja o provedenom pokusnom radu.

1.21.3.2. Dokazivanje procesnih parametara

Pokusni rad pokriva period trajanja od minimalno 12 mjeseci. Pokusni rad obuhvaća pokusni rad linije vode, pokusni rad linije mulja, dokazivanje sukladnosti zahtjevima za buku i kakvoću zraka i operativnih troškova dvaju uređaja.

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, 20/17, 39/19, 125/19).

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

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:
 - 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 ugušćenom, dehidriranom i osušenom mulju
- f. Kvantiteta generiranog i obrađenog mulja
- g. Izvještaj o osoblju i stanje programa izobrazbe
- h. Rezultati provedenih praćenja

Po uspješno provedenom pokusnom radu, Izvođač će Inženjeru na odobrenje dostaviti izvješće o pokusnom radu Uređaja.

Osim uzorkovanja i analiza potrebnih za dokazivanje uspješnog rada Uređaja, tijekom pokusnog rada Izvođač će po potrebi provoditi nadzor, uzorkovanje i analizu otpadnih voda i mulja za kontrolu i podešavanje Uređaja 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.

1.21.3.3. **Pokusni rad linije vode**

Prije početka pokusnog 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 pokusnog rada omogućuje Izvođaču da pokrene Uređaj, optimizira rad i dovede Uređaj u potpuno operativno stanje i u skladu s zahtjevima za efluent. Kada Izvođač, na temelju vlastitih uzoraka i analiza, smatra da je Uređaj 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 Uređaj 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. Trošak uzorkovanja i analiza snosi Izvođač.

Trajanje prve faze pokusnog 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 desetog dana analiziraju u neovisnom akreditiranom laboratoriju (prema normi HRN EN ISO/IEC 17025). Analize se provode u skladu s važećim hrvatskim ili međunarodnim standardima. Ostale uzorke Izvođač analizira na laboratoriju Uređaja o čemu će Izvođač mjesečno dostaviti Izvješće Inženjeru sa sintezom rezultata testiranja.

Smatra se da je Uređaj uspješno prošlo pokusni rad linije vode ako:

- Ne više od šest (6) uzoraka 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 Uređaj 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) uzoraka (svaki peti dan) i isti će biti analizirani od strane neovisnog akreditiranog laboratorija. Smatra se da je Uređaj uspješno prošao pokusni rad linije vode ako najviše dva (2) uzorka nisu zadovoljila tražene zahtjeve. U slučaju nepostizanja traženih zahtjeva, primjenjuje se članak 11.4 Uvjeta Ugovora.

Izvođač snosi troškove svih gore navedenih analiza.

1.21.3.4. Pokusni rad linije mulja (stabilizacija, dehidracija i sušenje mulja)

Linija mulja Uređaja uključuje sve vezano za transport i obradu mulja.

Razdoblje pokusnog rada za liniju obrade mulja počinje čim se proizvede višak mulja, tj. određeni vremenski period nakon početka pokusnog rada linije vode Uređaja.

Provjera rada linije mulja detaljno je opisana u toč. 1.21.6.

U slučaju nepostizanja traženih zahtjeva, primjenjuje se članak 11.4 Uvjeta Ugovora.

Izvođač snosi troškove svih gore navedenih analiza.

1.21.3.5. Sukladnost zahtjevima za buku

Buka kojoj su izloženi radnici operatera Uređaja:

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

Ako rezultati mjerenja nisu u skladu za zahtjevima danim u poglavlju 1.8.4. i važećom regulativom, 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 Uvjeta Ugovora.

Buka na granici Uređaja:

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

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

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

Ukoliko rezultati mjerenja nisu u sukladnosti s definiranim zahtjevima u poglavlju 1.8.4., 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 skladnosti sa zahtjevima, primjenjuje se članak 11.4 Uvjeta Ugovora.

1.21.3.6. Sukladnost zahtjevima za kakvoću zraka

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

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

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

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

Metode mjerenja koncentracija merkaptana, amonijaka i sumporovodika će biti u skladu s Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

Ukoliko rezultati mjerenja nisu u skladnosti sa zahtjevima definiranim u poglavlju 1.8.3, Izvođač će poduzeti mjere za smanjenje emisija onečišćenja do propisanog nivoa i provesti novo mjerenje.

Ukoliko rezultati niti nakon dodatnih mjera nisu u skladnosti sa zahtjevima, primjenjuje se članak 11.4 Uvjeta Ugovora.

Izvođač snosi troškove svih gore navedenih analiza.

1.21.4. Praćenje, uzorkovanje i analize

Tijekom pokusnog rada Izvođač će po potrebi provoditi nadzor, uzorkovanje i analizu otpadnih voda i mulja za kontrolu i podešavanje Uređaja 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.

Analize koje se mogu provesti sa analitičkom opremom osiguranom putem ugovora će se provesti na Uređaju od strane Izvođača uz prisustvo osoblja Naručitelja. Sve ostale analize će provesti akreditirani nezavisni laboratorij, kako je usuglašeno sa Inženjerom.

Uzorkovanje i analiza će se provoditi sukladno procedurama kako je propisao isporučitelj opreme za uzorkovanje i analizu.

Analitička ispitivanja (testiranja, provjere) se, načelno, vrše u laboratoriju Uređaja, osim ukoliko u daljnjem tekstu nije definirano drugačije. Svim ispitivanjima testovima, provjerama prisustvuju predstavnici Izvođača, Naručitelja i Nadzorne službe.

U slučaju potrebe Naručitelj će za pojedina ispitivanja, testove ili provjere angažirati ovlašteni (akreditirani) laboratorij (tvrtku), a koji odabire Naručitelj.

Troškove analiza akreditiranog laboratorija snosi Naručitelj.

1.21.5. Cjelovitost rezervnih dijelova i potrošnog materijala i popravci

Na kraju pokusnog rada i prije preuzimanja Izvođač će:

- Nadopuniti sve rezervne dijelove i potrošni materijal na iznos i broj definiran ugovorom,
- Očistiti, popraviti, prebojiti ukoliko je potrebno, popraviti sve nedostatke ili oštećenja koji su nastali tijekom perioda prije puštanja u pogon, puštanja u pogon i pokusnog rada oba Uređaja.

1.21.6. Zahtjevi za mulj - provjera

Zahtjevi za kakvoću mulja nakon dehidracije i nakon sušenja prikazani su u toč.1.8.2.2. Provjeru jamčenih vrijednosti obavlja akreditirani laboratorij (tvrtka).

Metodologija:

- Kompozitni uzorci, izlaz nakon dehidracije i izlaz nakon sušenja,
- Trajanje uzorkovanja – 5 min,
- Minimalna količina pojedinačnog uzorka 0,50 kg
- Broj uzoraka – 15, najviše 3 dnevno
- Razmak između dva uzorkovanja – min 30 min,
- Broj uzoraka koji trebaju zadovoljiti jamčene vrijednosti – 13

U svakom uzorku određuje se suha tvar. 13 (trinaest) uzoraka mora zadovoljiti jamčenu vrijednost ($\geq 25\%$) za mulj nakon dehidracije i $\geq 75\%$ za osušeni mulj. 2 (dva) uzorka ne moraju zadovoljiti jamčenu vrijednost, ali sadržaj suhe tvari ne smije biti niži od 19% (kg suhe tvari/kg dehidriranog mulja) i 70 % osušenog mulja. Izvođač će izvršiti preinake/podešavanje tehnološke cjeline dehidracije ukoliko:

- Broj uzoraka dehidriranog mulja i osušenog mulja koji ne postižu jamčenu vrijednost bude 3 ili više,
- Ukoliko jedan uzorak dehidriranog mulja nije postigao vrijednost od 19% suhe tvari i ukoliko jedan uzorak osušenog mulja nije postigao vrijednost od 70% suhe tvari.

Ako i nakon preinaka dehidrirani mulj i mulj nakon sušenja ne zadovolji postavljene kriterije (jamčene vrijednosti) Izvođač će ugraditi novu opremu za dehidraciju i za sušenje mulja koja će omogućiti postizanje jamčenih vrijednosti.

U slučaju postizanja jamčenih vrijednosti troškove testiranja snosi Naručitelj.

U slučaju nezadovoljavanja jamčenih vrijednosti troškove testiranja snosi Izvođač.

1.21.7. Zahtjevi za otpad predtretmana

Zahtjevi za kakvoću otpada predtretmana prikazani su u toč.1.8.2.3. Provjeru jamčenih vrijednosti obavlja akreditirani laboratorij (tvrtka).

1.21.7.1. Zahtjevi za izdvojeni pijesak

Zahtjevi za kakvoću izdvojenog pijeska nakon ispiranja i dehidracije prikazani su u toč. 1.8.2.3. Provjeru jamčenih vrijednosti obavlja akreditirani laboratorij (tvrtka).

Metodologija:

- Kompozitni uzorak, izlaz klasirera pijeska, prije kontejnera,
- Trajanje uzorkovanja – 5 min,

- Minimalna količina 0,50 kg
- Broj uzoraka 5, najviše 1 dnevno
- Broj uzoraka koji trebaju zadovoljiti jamčene vrijednosti – 4

U svakom uzorku određuje se suha tvar. 4 (četiri) uzorka moraju zadovoljiti jamčenu vrijednost. 1 (jedan) uzorka ne mora zadovoljiti jamčenu vrijednost, ali sadržaj suhe tvari ne smije biti niži od 45% (kg suhe tvari/kg izdvojenog pijeska). Izvođač će izvršiti preinake/podešavanje tehnološke cjeline dehidracije ukoliko ne zadovolji gore navedene zahtjeve u jednom ili više uzoraka.

Ako i nakon preinaka izdvojeni pijesak ne zadovolji postavljene kriterije (jamčene vrijednosti) Izvođač će ugraditi novu opremu za izdvajanje i/ili ispiranje pijeska koja će omogućiti postizanje jamčenih vrijednosti.

Metodologija ispitivanja i dokazivanja sukladno ostalim zakonskim zahtjevima definirana je 1.8.2.4.

Sve troškove dokazivanja snosi Izvođač.

1.21.7.2. Zahtjevi za otpad grube rešetke, finog sita i stanice za prihvatanje sadržaja septičkih jama

Zahtjevi za kakvoću izdvojenog otpada grube rešetke, finog sita i stanice za prihvatanje sadržaja septičkih jama nakon ispiranja i dehidracije prikazani su u toč. 1.8.2.3. Provjeru jamčenih vrijednosti obavlja akreditirani laboratorij (tvrtka).

Ukoliko tehničko-tehnološko rješenje Izvođača podrazumijeva ugradnju 2 ili više ispirača izdvojenog otpada svaki se provjerava zasebno.

Metodologija – suha tvar:

- Kompozitni uzorak, izlaz iz ispirača otpada, prije kontejnera,
- Trajanje uzorkovanja – 5 min,
- Minimalna količina 0,50 kg,
- Broj uzoraka 5, najviše 1 dnevno,
- Broj uzoraka koji trebaju zadovoljiti jamčene vrijednosti – 4

Metodologija ispitivanja i dokazivanja sukladno ostalim zakonskim zahtjevima definirana je točkom 1.8.2.3.

Ako i nakon preinaka izdvojeni otpad ne zadovolji postavljene kriterije (jamčene vrijednosti) Izvođač će ugraditi novu opremu za ispiranje i dehidraciju izdvojenog otpada koja će omogućiti postizanje jamčenih vrijednosti.

Sve troškove dokazivanja snosi Izvođač.

1.21.7.3. Zahtjevi za otpad mastolova

Zahtjevi za kakvoću izdvojenih ulja i masti prikazani su u toč. 1.8.2.5. Provjeru jamčenih vrijednosti obavlja akreditirani laboratorij (tvrtka).

Metodologija – suha tvar:

- Trenutni uzorak, spremnik izdvojenih ulja i masti,
- Minimalna količina 0,50,
- Broj uzoraka 5, najviše 1 dnevno,
- Broj uzoraka koji trebaju zadovoljiti jamčene vrijednosti – 4

U svakom uzorku određuje se sadržaj vode. 4 (četiri) uzorka moraju zadovoljiti jamčenu vrijednost. 1 (jedan) uzorka ne mora zadovoljiti jamčenu vrijednost, ali sadržaj vode ne smije biti niži od 45%. Izvođač će izvršiti preinake/podešavanje tehnološke cjeline izdvajanja ulja i masti ukoliko ne zadovolji gore navedene zahtjeve u jednom ili više uzoraka.

Ako i nakon preinaka izdvojena ulja i masti ne zadovolji postavljene kriterije (jamčene vrijednosti) Izvođač će ugraditi novu opremu za izdvajanje ulja i masti koja će omogućiti postizanje jamčenih vrijednosti.

Sve troškove dokazivanja snosi Izvođač.

1.21.8. Zahtjevi za dokazivanje jamčenih operativnih troškova Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Tijekom Testova po dovršetku – faza Pokusnog rada Naručitelj će provjeriti da li su stvarni operativni troškovi jednaki ili niži od jamčenih operativnih troškova navedenih u Ponudi Izvođača radova.

Mjerenje protoka vrši se kontinuirano na dnevnoj bazi.

Izvođač je dužan evidentirati analize i izračunati srednje vrijednosti svih parametara za potrebe provjere.

Ukoliko opterećenje u pojedinom slučaju prekoračuje zadano ulazno opterećenje definirano Knjigom 3 - Zahtjevi naručitelja, onda taj rezultat neće biti predmet provjere jamčenog operativnog troška.

Po dovršetku Probnog rada (tijekom trajanja razdoblja dokazivanja jamčenih operativnih troškova) Izvođač je dužan u roku mjesec dana sastaviti godišnji izvještaj o praćenju i evidenciji rada UPOV-a, a koji minimalno mora sadržavati rezultate prethodno navedenih analiza i mjerenja:

- Prosječni mjesečni protok otpadne vode (m³) kroz uređaj i prosječni dnevni protok (m³/dan),
- Ukupnu mjesečnu (kWh) i prosječnu dnevnu (kWh/dan) potrošnju električne energije za vrijeme pokusnog rada,
- Ukupno (kg) i prosječno dnevno (kg/dan) biokemijsko opterećenje (KPK) za vrijeme uzorkovanja,
- mjesečna i dnevna produkcija mulja (t) i prosječnu suhu tvar u mulju (% suhe tvari nakon svih tehnoloških procesa obrade mulja),

- Izračun stvarnih operativnih troškova za električnu energiju **na mjesečnoj bazi**,
- Usporedba **mjesečnih** stvarnih operativnih troškova električne energije sa **Obrascima 4.1 i 4.2** iz Ponude izvođača
- Izračun kazne (ukoliko su stvarni operativni troškovi veći od u ponudi predviđenih) sukladno Dokumentaciji o nabavi (Knjiga 1)
- zaključak.

Mjesečni jamčeni operativni trošak el. energije izračunavati će se sumiranjem dnevnih jamčenih troškova tog mjeseca u ovisnosti o stvarnom dnevnom dotoku na UPOV (sumiranjem podataka **OT_e** iz **Obrasca 4.2**).

Ukoliko stvarni trošak električne energije za pojedini mjesec premaši iznos izračunatog jamčenog mjesečnog operativnog troška električne energije tada će Naručitelj naplatiti Jamstvo za uredno ispunjenje ugovora.

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

Izvođač će dostaviti Godišnji izvještaj o praćenju i evidenciji rada UPOV-a Naručitelju i Inženjeru.

Nakon uspješnog završetka pokusnog rada i izdavanja Potvrde o preuzimanju (s dokazivanjem funkcionalnosti i jamčenih operativnih troškova), započinje Jamčevni rok koji iznosi 24 mjeseci.

1.21.8.1. **Provjera iskazanih troškova**

Provjera utemeljenosti iskazanih troškova provest će se tijekom pokusnog rada, a bit će završena u roku od najviše 12 mjeseci od početka pokusnog rada Uređaja.

Moguća su dva slučaja:

- **Slučaj I**

$$OT_{PR} \leq OT_{PON}$$

Izvođač je u svojoj ponudi realno prikazao troškove rada UPOV-a.

- **Slučaj II**

$$OT_{PR} > OT_{PON}$$

Izvođač, u svojoj ponudi, nije realno prikazao troškove rada UPOV-a te će stoga obeštetiti Naručitelja za razliku između prikazanih i stvarnih troškova. Kazna za prekoračenje operativnih troškova će se izračunati prema slijedećem izrazu:

$$OB_{NAR} = (OT_{PR} - OT_{PON}) \times 1,25 \times 365 \times 16 \text{ (kn)}$$

Gdje je:

- OB_{NAR} – obeštećenje koje će Izvođač isplatiti Naručitelju zbog netočno prikazanih troškova
- OT_{PR} – prosjek dnevnih troškova Izvođača, a na osnovu mjerenja stvarnih opterećenja UPOV-a tijekom testnog dana
- OT_{PON} – jamčeni operativni troškovi
- 1,25 - procijenjeni faktor povećanja kojim se uključuju troškovi za koje nije predviđeno mjerenje. Navedeni faktor je fiksni i nije podložan promjeni od strane Izvođača.

Kazna za prekoračenje jamčenog operativnog troška:

Kazna za prekoračenje jamčenog operativnog troška odnosi se na razliku između postignutih operativnih troškova i jamčenih, ukoliko su stvarno utvrđeni operativni troškovi, potrošnja električne energije, tijekom perioda provjere jamčenog operativnog troška viši od jamčenih.

Razlika će se utvrditi prema razlici stvarno utvrđenog operativnog troška (HRK) i jamčenog operativnog troška Izvođača (HRK). Tako će utvrđena razlika predstavljati neprihvatljivi godišnji financijski gubitak Naručitelja (HRK/god).

Iznos kazne se određuje na način da se godišnji financijski gubitak Naručitelja (razlika stvarnih operativnih troškova i troškova predviđenih od strane Izvođača) množi sa faktorom 16 i iskazuje u hrvatskim kunama (HRK). Faktor 16 je određen kao faktor neto sadašnje vrijednosti operativnih troškova postrojenja u razdoblju od 30 godina primjenjujući diskontnu stopu od 4%. Time je iznos kazne određen na način da Izvođač Naručitelju kompenzira financijske gubitke uzrokovane prekoračenim jamčnim operativnim troškovima Uređaja. Maksimalni iznos kazne nije limitiran.

Budući da se postupak javne nabave temelji na načelu ekonomski najpovoljnije ponude, a što uključuje i operativne troškove rada UPOV-a, Izvođaču nije dopušteno da na bilo koji način ograničava (limitira) visinu moguće kazne (odštete Naručitelju) u slučaju utvrđenih povećanih operativnih troškova (u odnosu na one definirane u Ponudi).

Odabrani Gospodarski subjekt će Naručitelju dostaviti Sredstvo osiguranja za dobro izvršenje Ugovora na iznos definiran u Dodatku ponudi, a kojim će Naručitelj naplatiti eventualnu kaznu (odštetu) u slučaju da se utvrdi da je Gospodarski subjekt podcijenio operativne troškove. Naručitelj će naplatiti isključivo prekoračenje operativnih troškova sukladno jednadžbi za izračun OB_{NAR} . U slučaju da je Gospodarski subjekt podcijenio operativne troškove više od iznosa Sredstva osiguranja za dobro izvršenje Ugovora Naručitelj ima pravo naplatiti ostatak kazne (odštete) od Izvođača.

1.21.9. Obuka osoblja Naručitelja

1.21.9.1. Cilj obuke

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

Osposobljavanje će osoblju omogućiti da:

- Razumiju proces pročišćavanja 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 Uređaja
- Rukuju i razumiju kontrolni sustav i NUS Uređaja
- 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, ergonomska radna mjesta itd.
- Prate proces pročišćavanja u realnom vremenu
- Upravljaju procesom pročišćavanja u realnom vremenu

Osposobljavanje se temelji na stvarnom Uređaju 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 Uređaja tijekom obuke.

Osposobljavanje je također usmjereno 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 osposobljavanje 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.

1.21.9.2. Metodologija osposobljavanja

Osposobljavanje će se održavati na hrvatskom jeziku.

Izvođač će odrediti glavnu osobu za obuku, instruktora, koji će biti odgovorna za osposobljavanje.

Osposobljavanje 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 Uređaju
- d) Razdoblje podrške Izvođača dok se osoblje operatera ne upozna sa rukovanjem dok je pod nadzorom Izvođača

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

Osim formalnog osposobljavanja, Izvođač će tijekom izgradnje Uređaja, 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 Uređaja).

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 Uređaja te će kao promatrači sudjelovati u radu Uređaja koje u tom periodu vodi Izvođač.

1.21.9.3. 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 mjerenje i radionice uključene uz Uređaj.

Upravljanje Uređajem

- Upravljanjem imovinom
- Procedure održavanja i planiranje
- Postupci izvješćivanja koji se odnose na upravljanje Uređajem, učinkovitost Uređaja i zakonske zahtjeve

Procesi

- Razmatranje osnovnog projekta procesa za Uređaj

- 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 Uređaja 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

1.21.9.4. Tečajevi obuke

Teoretski tečajevi se mogu provoditi odvojeno 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.

1.21.10. Obveze Izvođača i Naručitelja prije Preuzimanja

1.21.10.1. Obveze Izvođača

Izvođač je prije preuzimanja odgovoran za rukovanje i održavanje Uređaja **uključujući sve troškove osoblja, električne energije, kemikalija, vode, prijevoz i zbrinjavanje pijeska, ulja i masti, filtriranja i podmazivanja, uzorkovanja, analize i ostalog potrošnog materijala.**

Izvođač je odgovoran za sigurnost osoblja Naručitelja na rukovanju i održavanju.

Izvođač je dužan:

- 1) Pripremiti detaljan plan osoblja za Uređaj. Ovaj plan mora sadržavati opise posla za svakog pojedinog djelatnika, ocjena razina osoblja prema hrvatskom sustavu i zahtjevi obrazovanja, iskustva i vještina.
Izvođač će dostaviti detaljan program osoblja sa svojim prijedlogom. Konačan program osoblja Izvođač će dostaviti godinu dana nakon početka gradnje, te isti mora odobriti inženjer.
- 2) Dostaviti Plan obuke i izvršiti opsežan program osposobljavanja za svo osoblje koje će se zaposliti na Uređaju. Plan obuke obuhvaća upravljanje, rukovanje i održavanje, izvješćivanje, administracija i sl. Izvođač će dostaviti detaljan Plan obuke sa svojim prijedlogom. Konačni Plan obuke Izvođač će dostaviti jednu godinu nakon početka gradnje, te je isti podložan odobrenju Inženjera.
- 3) Dostaviti planirani režim upravljanja strojarske i električne opreme, uključujući nabavu i implementaciju softverskog paketa za održavanje vlasničke imovine. Planirani režim upravljanja se mora dostaviti inženjeru na odobrenje 3 mjeseca prije početka pokusnog rada.
- 4) Dokazati sve zahtjeve Naručitelja sukladno 4.1. i Testovima po dovršetku iz 1.22.
- 5) Dokazati operativne troškove Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda prema jamčenicima iz svoje ponude.
- 6) Između ostalog, tijekom Pokusnog rada Uređaja Izvođač će biti odgovoran za osiguravanje neometanog pristupa gradilištu svim nadležnim inspekcijama, hitnoj pomoći, vatrogascima i ostalim nadležnim institucijama koje su sudjelovale u postupku izdavanja akta za građenje.

1.21.10.2. Obveze Naručitelja

Obveze Naručitelja podrazumijevaju ugovorne obveze, kao i obveze proistekle iz dozvola za građenje.

Naručitelj će biti odgovoran za:

- Osiguravanje dotoka otpadnih voda na lokaciju Uređaja.

- Pravovremeno zapošljavanje ili stavljanje na raspolaganje osoblja za rukovanje i održavanje.
- Isplata plaće i drugih troškova zaposlenih djelatnika Naručitelja.
- Stavljanje na raspolaganje osoblja za osposobljavanje sukladno Planu obuke te osposobljavanje osoblja za rad na siguran način za potrebe sudjelovanja u pokusnom radu Uređaja.
- Usuglasiti postupak s Izvođačem za zamjenu djelatnika koji ne ispunjavaju dogovorene kadrovske uvjete.

1.21.11. Preuzimanje

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

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

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

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

- Priručnici o rukovanju i održavanju su predani Inženjeru u svojoj konačnoj verziji;
- Projekti izvedenog stanja su predani Inženjeru;
- Svi radovi su ispitani na lokaciji za sve funkcije i efikasnost od strane Izvođača na odobrenje Inženjera, te su dokumentirani u izvješću o osiguranju kvalitete i testiranju.
- Dokazati sve zahtjeve Naručitelja sukladno 4.1. i Testovima po dovršetku iz 1.22.
- Proveden je postupak dokazivanja jamčenih operativnih troškova. Rezultati dokazivanja trebaju biti prihvaćeni od strane Naručitelja, Inženjera i Izvođača,
- Proveden je tehnički pregled i ishođena je potvrda o uspješno provedenom tehničkom pregledu.

Sukladno članku 5.6 Uvjeta Ugovora, Dokumenti izvedenog stanja će biti predani Inženjeru prije početka Testova po dovršetku.

1.21.12. Obveze Izvođača i Naručitelja nakon izdavanja Potvrde o preuzimanju

1.21.12.1. Obveze Izvođača

Nakon izdavanja Potvrde o Preuzimanju počinje Razdoblje odgovornosti za nedostatke i traje 24 mjeseca.

Tijekom Razdoblja odgovornosti za nedostatke Izvođač je odgovoran za i snosi sve troškove za sanaciju svih nedostataka Uređaja u stalnom radu, isključujući redovno trošenje i habanje.

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

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

1. Pružanje pomoći i evaluacije aktivnosti upravljanja i održavanja Uređaja od strane Naručilca i izvještavanje o rezultatima;
2. Priprema jednog ili više izvješća kojima se daju prijedlozi poboljšanja funkcionalnosti i održavanja Uređaja od strane osoblja Naručilca.

1.21.12.2. Obveze Naručilca

Tijekom Razdoblja odgovornosti za nedostatke Naručilac će biti odgovoran za upravljanje radom i održavanje Uređaja i snositi će sve troškove, uključujući, ali ne i ograničeno na, slijedeće:

1. Upravljanje radom i održavanje Uređaja uključujući sve povezanu opremu;
2. Troškove rukovanja i održavanja Uređaja, uključujući sve troškove osoblja, električne energije, kemikalija, vode i drugog potrošnog materijala;
3. Troškove prijevoza i odlaganja materijala uklonjenog na rešetkama, pijeska, masti, ulja i mulja;
4. Troškove uzorkovanja i analiza otpadne vode i mulja;
5. Upravljanje Uređajem i osobljem;
6. Pripremu svih potrebnih izvješća;
7. Zaštitu na radu.

2. OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

2.1. Općenito – građevinski radovi

2.1.1. Uvod

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

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

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

2.1.2. Norme i zakoni

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

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

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

2.1.3. Popis primjenjivih normi i zakona RH

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

Svi će projekti, materijali i radovi biti bazirani na primjenjivim hrvatskim normama, a koje su na snazi s datumom izrade projekta. Ukoliko ne postoje primjenjive relevantne hrvatske norme, Izvođač će koristiti primjenjive strane norme (EN, DIN, BS, itd.).

2.1.4. Norme na Gradilištu

Izvođač će nabaviti te čuvati na gradilištu kopiju svake bitne norme, vodiče i priručnike. Dodatno, Izvođač će nabaviti i čuvati kopiju na gradilištu bilo koje druge norme, vodiče ili hrvatske norme koje se odnosi na dostavljene materijale.

Kopije normi će biti stalno raspoložive na pregled u uredu Inženjera. U slučaju da Inženjer zahtijeva prijevod na hrvatski bilo koje norme ili priručnika, Izvođač je dužan dostaviti kopiju u digitalnom formatu u roku od 7 dana od dana zaprimanja pisanog zahtjeva.

2.1.5. Pitanja koja nisu pokrivena normama

Svi materijali ili oprema za izvođenje radova koji nisu definirani ili pokriveni normama, vodičima ili priručnicima također moraju biti vrste i takve kvalitete da osiguraju izvođenje kvalitetnih radova i u skladnosti s ovim Tehničkim Specifikacijama. U takvim slučajevima, Inženjer će odrediti jesu li svi materijali ili oprema ili samo neki od predloženih ili dostavljenih na gradilištu adekvatni za korištenje pri izvođenju Radova, te će odluka Inženjera na ovu temu biti konačna i neopoziva.

2.1.6. Visine i kote terena

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

Izvođač će definirati i izvesti dodatne stalne visinske točke potrebne tijekom izvođenja radova, a koje će periodično biti provjeravane. Izvođač je odgovoran za određivanje visina, postavljanje i polaganje svih cijevi i građevina dok će troškove svih naknadnih korekcija na projektiranim elementima snositi Izvođač.

Izvođač će biti odgovoran za izvođenje radova u skladu s podacima koji se odnose na visine. Referentne točke i ostali indikatori u neposrednoj blizini gradilišta će biti dostavljeni od strane Inženjera Izvođaču prije početka radova.

Izvođač će voditi zapisnik sa svim kotama te će poslati kopiju zapisnika Inženjeru. Sustav koordinata kota na gradilištu će biti sustav koordinata koje koristi Naručitelj te će biti povezane s nivoima koji su odobreni od strane Inženjera.

2.1.7. Veličine

Sve veličine, udaljenosti i nivoi koji su sadržani u projektima dobivenim od strane Naručitelja su navedene u metričkom sustavu. U slučaju da je potrebno izraditi projekte, Izvođač će pripremiti i predati ove projekte u metričkom sustavu.

2.1.8. Obilježavanje radova

Radovi će biti obilježeni i pozicionirani u odnosu na lokalni koordinatni sustav. Izvođač će pozicionirati privremene kote na tlu te kontrolne točke na pogodnim lokacijama na gradilištu, te će tijekom radova, periodično provjeravati nivoe repera i koordinate točaka u odnosu na referentne linije i nivoe dostavljene od strane Inženjera. Privremeni će reperi i kontrolne točke biti locirani izvan gradilišta, osim u slučaju gdje je drugačije definirano.

Izvođač će dostaviti Inženjeru na odobrenje projekte gdje su položaji i nivoi koordinata označeni, ovisno o slučaju, za svaki privremeni visinski reper te kontrolne točke koje se koriste za obilježavanje radova, u dva primjerka.

Prije početka izvođenja bilo kojeg dijela radova, Izvođač će dostaviti Inženjeru na odobrenje sve detalje vezane za pozicioniranje, zajedno s proračunima i dodatnim projektima (uključujući projekte gdje su definirane pozicije i koordinate korištenih repera), u dva primjerka.

Izvođač će definirati dimenzije obuhvata svih građevina u odnosu na postojeće radove. Nagib kolektora, sustav cjevovoda i kote slivnika, te nivelete kanala i drugih hidrauličkih građevina biti naznačeni u projektima, osim u slučajevima gdje je to drugačije zahtijevano ili odobreno od strane Inženjera.

Lokacije građevina koje će biti izgrađene u sklopu Radova bit će definirane u odnosu na čelične repere postavljene u betonu ili bilo koji drugi pogodan način pozicioniranja, a koji je usvojen od strane Inženjera, uz što se moraju definirati koordinate instrumenata za pozicioniranje i njihova udaljenost od postojećih građevina u blizini.

Izvođač će definirati koordinate referentnih točaka u intervalima ne višim od 500 m uz glavne kolektore i cijevi, te će ove točke biti locirane i jasno označene na odobrenim mjestima, bilo to na postojećim zgradama ili čeličnim H reperima sidrenim u betonu.

Izvođač će definirati dionice Radova u slučaju da je na to upućen od strane Inženjera, a u svrhu olakšavanja intervencija od strane nadležnih tijela koje obavljaju usluge s ciljem postizanja privremenih ili trajnih promjena na opremi ili uslugama.

2.1.9. Istražni radovi

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

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

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

2.1.10. Korištenje eksplozivnih i drugih opasnih supstanci

Nije dozvoljeno unošenje ili korištenje eksplozivnih ili drugih opasnih supstanci na gradilištu poput nafte, lako zapaljivih tekućina ili ukapljenog naftnog plina, u bilo koju svrhu osim ukoliko Izvođač nije prethodno ishodio pisanu suglasnost od Inženjera.

Lokalitet svakog skladišta gdje će se držati eksplozivne ili druge opasne supstance na gradilištu moraju prethodno biti odobrene u pisanoj formi od strane Inženjera.

Skladištenje će eksploziva za miniranje biti u skladu sa zahtjevima hrvatskih zakona te u skladu s uvjetima (ako isti postoje) zakonske licence koju posjeduje Izvođač.

2.1.11. Mjere opreza

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

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

2.2. Materijali i radovi

2.2.1. Opći uvjeti

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, Poglavlje 0, Opći uvjeti. Ovo je poglavlje posebno vezano uz pojašnjenje skraćenica korištenih u svim dijelovima ove natječajne dokumentacije. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.2. Pripremni radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 1, Pripremni radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.3. Zemljani radovi

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

2.2.4. Postavljanje geotekstila i geomreža

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

2.2.5. Zaštita ravnih površina i pokosa

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 4, Zaštita ravnih površina i pokosa. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.6. Tesarski radovi i radovi na skeli

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 5, Tesarski radovi i radovi na skeli. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

Pored navedenog dokumenta neophodno je uzeti u obzir i sljedeća poglavlja.

2.2.6.1. Izrada oplata

Oplata mora biti dovoljno kruta i čvrsta kako bi onemogućila gubitak dijelova betona te kako bi se održala adekvatna pozicija, oblik i dimenzije konačne strukture. Stoga će biti tako napravljena da se može lako ukloniti s izlivenog betona bez udaraca i oštećenja.

Oplata će biti takva da omogućava kontinuiranu kvalitetu izrađenih površina kako je to definirano u Ugovoru.

Tamo gdje je potrebno načiniti rupe u oplati s ciljem izbacivanja armature, postavljanje spojeva za uređaje ili druge ugradbene elemente, potrebno je posvetiti posebnu pažnju kako ne bi došlo do otpadanja komada betona.

Oplata mora biti takva da omogućava pristup pripremi povezanih dijelova prije stvrdnjavanja betona.

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

Metalne će veze ili sidra unutar oplata biti konstruirane ili postavljene na način da omogućé njihovo potpuno vađenje ili vađenje do dubine najmanjeg poklopca od površine bez oštećenja betona. Svi će okovi za uklonjive metalne veze biti takvog izgleda da nakon uklanjanja udubine koje ostanu budu najmanjih mogućih dimenzija. Udubljenja će biti poravnata i ispunjena materijalom koji će odobriti Inženjer.

Ploče oplata će imati ravne rubove s ciljem preciznog poravnavanja te će biti fiksirane s vertikalnim ili horizontalnim spojevima. Tamo gdje je potrebno izvesti kosine neophodno je isjeći kutove s ciljem osiguranja ravne linije. Spojevi ne smiju uzrokovati istjecanje betona, kako ni razlike u nivoima ili izbočine na izloženim površinama. Određeno će dopušteno odstupanje biti moguće uslijed savijanja oplata tijekom izlivanja betona.

Izrađena oplata može biti od čeličnih ploča, GRP (staklom ojačane plastike), šperploče ili drugog pogodnog materijala kako bi se postigla zahtijevana kvaliteta.

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

Ukoliko nije drugačije definirano na nacrtima, sva će izložena izdizanja oplata biti s kosinama 25mm x 25mm.

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

2.2.7. Armaturni radovi

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

2.2.8. Beton

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 7, Betonski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

Pored navedenog dokumenta neophodno je uzeti u obzir i sljedeća poglavlja:

2.2.8.1. Vodonepropusni profili

Vodonepropusni će profili za sve spojeve biti postavljeni kontinuirano oko svih novih dijelova i spojeva. Spojevi će biti napravljeni varenjem u skladu s preporukama proizvođača. Oni će biti postavljeni tako da se izbjegne dodir s konstrukcijskim čelikom.

Površine koje dolaze u direktan dodir s brtvenim materijalima moraju biti čiste, suhe i čvrste bez tragova ulja ili bilo kojeg drugog pokrovnog sloja. Priprema površina, temeljni premaz, obrada i priprema materijala bit će u skladu s naputcima proizvođača.

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

Detalji će vodonepropusnih profila biti poslani na odobrenje Inženjeru. Vodonepropusni profili s gumenom ili PVC membranom će biti otporni na trganje, mehaničku abraziju i djelovanje vode, komunalnog otpada, otpadnih voda, morske vode i prirodnih soli.

Vodonepropusni profili će sadržati pokrivni sloj žbuke. Minimalna će širina biti 200 mm za beton debljine do 600 mm te 300 mm za beton debljine veće od 600 mm.

Vodonepropusni profili od PVC-a koji se uglavnom koriste kod retencijskih objekata, imat će debljinu stijenki od najmanje 3,5 mm te širinu od najmanje 240 mm (za manje od 5 m hidrostatskog pritiska) i 4,5 mm te 320 mm za hidrostatski pritisak 5-10 m.

Vodonepropusni će profili korišteni za kompenzacijske spojeve s ciljem prilagođavanja uslijed kretanja dvije betonske strukture biti tipa prema preporuci proizvođača te će biti poslani od strane Izvođača na odobrenje Inženjeru. Svi spojevi, osim čeonih spojeva između profila će biti istog tipa, te će biti predgotovljeni. Spojevi između vodonepropusnih profila s gumenim slojem će biti izvedeni koristeći odgovarajuće načine stvrdnjavanja i konačne obrade. Spojevi će PVC profila biti izvedeni tehnikom varenja toplim pločama.

2.2.8.2. Materijali ispune za dilatacijske spojeve

Svi će spojevi biti projektirani i dimenzionirani od strane Izvođača u skladu s odgovarajućim normama. Osnova za računanje neophodne širine spoja su tehničke vrijednosti materijala za brtvljenje i materijala obližnjih konstrukcija te izloženost strukture, način izgradnje te njegova veličina.

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

Polietilenske nosive letve

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

Bitumenski čep za ispunu

Bitumenski će čepovi za ispunu biti korišteni za spojeve kod spremnika za pitku vodu i otpadnu vodu, prometne površine, krovovi i podovi. Materijal ispune ne smije biti upijajući i ekstrudiran materijal, te će biti izrađen od granula s bitumenom te bitumenskog filca u kućištu. Materijal ispune mora podnijeti zbijanje do 50% početne debljine te biti u mogućnosti brzog povrata u početno stanje do 80% u kontaktu s vlagom. Prihvatljivi materijali za ispunu mogu biti i od mrežastog polietilena.

Čep za ispunu sa smolom

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

Materijali ispune za ploče od drvnih vlakana

Materijali će ispune za ploče od drvnih vlakana biti načinjeni od vlakana impregniranih s bitumenom, s mogućnošću zbijanja do 50% i povratom u prvobitno stanje do 80%. Njihova će debljina biti min. 6 mm sa spojnim profilom. Oni se neće koristiti za spremnike vode, ali su adekvatni za prometne površine, krovove, podove i izvođenje betonskih temelja.

Materijali ispune na bazi gume (neopren)

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

2.2.8.3. Materijali za brtvljenje spojeva

Materijali za brtvljenje spojeva će biti preuzeti iz specifikacija Tehničkog projekta te će biti odobreni od strane poslodavca. Materijal će biti korišten za instalacije s pitkom vodom ali također i za slučajeve gdje se očekuje visoka temperatura na uređaju. Materijal nije razgradiv u kontaktu s otpadnim vodama iz septičkih jama.

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

Elastomerni brtveći materijal

Oni se izrađuju od polisulfida te imaju sličan sastav uz adekvatne vrijednosti za primjenu na horizontalne i vertikalne spojeve. Ovakav brtveći materijal ima procijenjeni vijek trajanja od minimalno 15 godina. Brtveći će materijal imati sposobnost dobrog prijanjanja uz beton u

skladu s podacima dostavljenim od strane proizvođača. Bit će pogodni za uranjanje u vodu te otporni na otopljene kiseline i baze te na životinjske, biljne i mineralne masnoće. Brtveći materijal u direktnom kontaktu s komunalnom otpadnom vodom, muljem iz odvodnog sustava ili oborinskom vodom će biti otporan na biološke reakcije. Svi će spojevi spremnika za vodu imati temeljni premaz u skladu s uputama proizvođača prije primjene materijala za brtvljenje.

Kit za brtvljenje

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

Termoplastični brtveći materijali

Oni se izrađuju od gume/bitumena ili imaju sastav sličnih vrijednosti a koriste se za horizontalne i vertikalne spojeve. Ovaj brtveći materijal ima sposobnost dobrog prijanjanja uz beton uz primjeni temeljnog premaza koji se preporuča od strane proizvođača. Gdje je to definirano, koristit će se kao materijal otporan na goriva. Korištenje brtvećeg materijala od gume/bitumena će normalno biti prihvaćeno u kontaktu s otpadnom vodom.

2.2.9. Zidarski radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 8, Zidarski poslovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.10. Izolacijski radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 9, Izolacijski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.11. Bravarski radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 10, Bravarski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.12. Prijevoz sirovih materijala na gradilištu

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 11, Prijevoz sirovih materijala na gradilištu. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.13. Geotehnički radovi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 12, Geotehnički radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.14. Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012. Knjiga 2., Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 13 A, Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.15. Montažerski radovi – odvodne cijevi

Ovaj dio Zahtjeva Naručitelja je u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 13 B, Montažerski radovi – odvodne cijevi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

2.2.16. Metalni radovi

2.2.16.1. Čelične konstrukcije

Čelične će konstrukcije i ploče biti u skladu s važećim zakonima Hrvatske.

U slučaju da nisu dane instrukcije od strane Naručitelja, sve čelične konstrukcije u kontaktu s:

- (a) pitkom vodom – bit će od PEHD
- (b) otpadnom vodom – bit će od visokolegiranog čelika EN 1.4307 (AISI 304L)
- (c) sirovom vodom – bit će od visokolegiranog čelika EN 1.4307 (AISI 304L)

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.

Klasa izvedbe konstrukcija je EXC-2.

Drugi uvjeti koji nisu uključeni u norme, a koje Izvođač smatra neophodnim, mogu biti uneseni u glavni/izvedbeni projekt i narudžbu u dogovoru s Naručiteljem. Ovi će dodatni uvjeti imati garanciju dobavljača.

- (d) Tip i klasa kvalitete čelika, kao i mehaničke karakteristike vijaka, matica i podloška ne mogu se mijenjati bez prethodnog pisanog pristanka projektanta.

2.2.16.2. Pomični gredni nosač i nosive konstrukcije

Projekt pomičnog grednog nosača uzet će u obzir sve važne čimbenike za efikasnu noseću konstrukciju za bilo koje uvjete opterećenja.

Stropni pomični nosač i poprečne grede za podizanje uređaja:

- (a) kombinirano naprezanje tračnica prouzrokovano ukupnim opterećenjem savijanja te savijanja lokalnih tračnica pod pritiskom kotača koji stvaraju opterećenje savijanja
- (b) transversalna nestabilnost
- (c) ograničenja torzije
- (d) ograničenja savijanja
- (e) spojevi, posebno u točkama akumulacije opterećenja prouzrokovane opterećenjem u spojnim točkama.

Pomični kranovi i grede:

- (a) sekundarno opterećenje kombinirano s vertikalnim opterećenjem prouzrokovano seizmičkim aktivnostima
- (b) vezano uz prethodnu točku, ali u svezi aktivnosti simultanog podizanja, okretanja, prijenosa, a koji vrši kran

Sve potporne konstrukcije kranova će biti projektirane da podnesu:

- (a) projektirana opterećenja ili
- (b) definirani kapacitet kрана.

2.2.16.3. **Maksimalne vrijednosti progiba**

Pri provjeri vrijednosti progiba konstrukcije, najnepodobnije realistične kombinacije i nepredviđena opterećenja će biti uzeta u obzir. Progib će zgrade ili dijela zgrade biti ograničen kako bi se izbjeglo oslabljivanje konstrukcije ili dobrih radnih uvjeta zgrade ili njenih dijelova, ili kako bi se izbjegle posljedice po izgled građevina ili štete na vanjskoj obradi ili neugodnosti korisnicima. Progib će građevina koji su navedeni u tablici ispod premašiti navedene granične vrijednosti samo u slučaju da Izvođač može dokazati Inženjeru da ove vrijednosti neće imati negativnog utjecaja na kvalitetu konstrukcije.

Grede	Progib od pokretnog opterećenja
Zidovi i ploče	1 - 50 ili 1 - 20
Konzolne grede	Duljina / 180
Žbukana greda	Raspon / 360
Krovne grede bez žbuke	Raspon / 200
Svi podovi, vrhovi stupova, obloge od opeke ili žbuke	Visina/300

2.2.16.4. **Rukohvati, stube, ljestve, sigurnosni lanci**

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

Sigurnosni će lanci biti od kratkih komada od visokolegiranog čelika EN 1.4307 (AISI 304L) veličine 10 mm.

U područjima s agresivnom atmosferom potrebno je koristiti nehrđajući čelik.

Za sve procesne objekte, a čija je dubina (visina) veća od 1,00 m Izvođač će projektirati i ugraditi fiksne ljestve koje će omogućiti siguran ulazak/izlazak djelatnika, u slučaju potrebe. Materijal ljestvi treba biti EN 1.4307 (AISI 304L). Ljestve u objektima dubljim (višim) od 2,50 m moraju biti opremljene leđobranima. Neovisno o ovim Zahtjevima Naručitelja (minimalni zahtjevi) Izvođač se mora pridržavati važećih propisa vezanih uz zaštitu na radu kao i ostalih relevantnih propisa,

Izvođač će, dodatno, dobiti i isporučiti i 2 (dva) komada ljestava promjenjive visina (maksimalno 2,50 m. Materijal izrade – legura aluminija,

2.2.16.5. Vijci, matice i podlošci

Vijci, matice i podlošci moraju imati završni sloj koji je otporan na koroziju jednako kao i materijal za koji se koriste. U slučaju da dolazi do kontakta različitih metala, potrebno je koristiti odgovarajući izolirajući brtveći prsten.

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

2.2.16.6. Zavarivanje

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

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

Ukoliko se na konstrukciji pojavljuju defekti ili ukoliko radovi nisu u skladu s nacrtima ili odobrenim tehničkim specifikacijama iz bilo kojeg razloga, bit će sanirani ili odbijeni čak ukoliko su radovi izvršeni od strane kvalificiranog zavarivača prema odobrenim procedurama.

Procedure zavarivanja za pokrovne slojeve od kombinacije bakra i nikla moraju osigurati da ne dođe do formiranja poroznosti zavara i bilo kakvog nekontroliranog slabljenja spoja.

Poduzet će se posebne mjere opreza kako bi se izbjegao rizik lamelarnih pukotina u slučaju zavarivanja metalnih ploča velikih debljina, korištenjem elektroda s manjim udjelom vodika (bazne). Zavari će klase 1 biti podvrgnuti rendgenskim zrakama osim u slučajevima gdje je to drugačije definirano.

U slučaju lošeg vremena, potrebno je primijeniti dodatne mjere tijekom zavarivanja: u slučaju kiše potrebno je održavati suhe uvjete zavarivanja. Ukoliko su temperature manje od 5° C,

pojas od 100 mm će prethodno biti ugrijan na 50° C, s obje strane spoja ukoliko se radi o preklopnom zavaru te u slučaju kontinuiranog zavara.

Tijekom zavarivanja nisu dopuštene mrlje, tragovi gorenja, neregularni pojas zavara, predimenzionirane margine ili kutni spojevi, popravci zavara te pukotine. Površine ne smiju imati tragove udaraca, deformacija i uleguća.

2.2.16.7. Uobičajene mjere antikorozivne zaštite

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

Površine koje će biti pocinčane uključuju ljestve, vodilice za kablove, stepenice ljestvi, rukohvate, rešetke, vijke, matice i podloške te druge predmete od ugljičnog čelika ili lakih legura. Galvaniziranje će biti izvedeno nakon što se izvrše radovi rezanja, bušenja, zavarivanja ili drugih aktivnosti na izradi, a koje su vezane uz predmete koji se obrađuju.

2.2.16.8. Posebne mjere antikorozivne zaštite

Pogledati Opće tehničke specifikacije strojarskih radova.

Svi dijelovi koji ne mogu biti zaštićeni bojom zbog postojanja radnog mehanizma (radni dijelovi, lučni mehanizmi, vijci, itd.) kao i dijelovi koji nisu lako dostupni za usluge održavanja te gdje je zamjena dijelova teško izvediva, bit će izrađeni od visokolegiranog čelika EN 1.4307 (AISI 304L).

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 Naručitelju da kontakt između različitih metala ne vodi elektrokemijskoj reakciji koroziji.

Detalji će sigurnosnih mjera koje su poduzete od strane Izvođača biti poslani na odobrenje od strane Naručitelja. Gdje je naznačeno korištenje "nehrđajućeg čelika" smatra se da je neophodna otpornost atmosferskoj koroziji ne manja od one koju ima EN 1.4307 (AISI 304L).

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 mikro metara (mikrona). Kao zamjena za sloj epoksidnog katrana, može se koristiti ljepljivi sloj PVC-a s bitumenom s ciljem antikorozivne zaštite.

2.2.16.9. Zaštitni sloj za podvodne dijelove

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

2.2.16.10. Površinska oštećenja i unutarnji defekti

Obloga korištena za elemente čeličnih konstrukcija mora biti u skladu s tehničkim uvjetima vezanim uz popravak nepravilnosti (površinska oštećenja i unutarnji defekti), a koji su utemeljeni na važećim zakonima.

Postoje dopušteni površinski defekti čija dubina ne premašuje 1/2 graničnih vrijednosti progiba za danu debljinu a kako je to propisano odgovarajućom normom za proizvod. Defekti koji se nalaze između 1/2 i cijele granične vrijednosti progiba će biti otklonjeni poliranjem, što se preporuča izvesti u smjeru izvođenja i gdje kut prema površini tog dijela neće biti veći od 1:10.

U oba slučaja, efektivna minimalna debljina mora biti najmanje jednaka dopuštenoj debljini.

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

Obloge koje imaju površinske defekte s većim dubinama od dopuštenog odstupanja prema normi za taj proizvod, s nemetalnim udjelima, odnosno s dijelovima većim od 5 mm i veće širine od 1 mm mogu biti korišteni uz prethodnu suglasnost Inženjera i s definiranim mogućim mjerama sanacije od strane Izvođača.

2.2.16.11. Granična odstupanja od oblika i veličine

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

Za istezanje čeličnih ploča, granično odstupanje između njih i čeličnog ravnala od 1 metar postavljenog u bilo kojem smjeru i na bilo kojem mjestu na površini ploče je maksimalno 1,5 mm.

Za zakrivljene čelične komade, granično odstupanje je izraženo povećanjem veličine spoja između krajeva i uzorka čija je dužina mjerena na luku jednaka dužini savinutog područja, i bez da ukupno premašuje 1,5 m. Veličina spoja ne smije biti veća od 1/500 dužine luka na zakrivljenom području, a maksimalno 3 mm.

2.2.16.12. Postavljanje čeličnih konstrukcija

Postavljanje se čeličnih konstrukcija izvodi na osnovu tehničke dokumentacije koja je odobrena od tvrtke koja vrši montažu, uzimajući u obzir specifikacije koje su dane projektom.

Prije početka radova montaže, potrebno je izvršiti inspekciju. Također mora biti provjereno postoje li neusuglašenosti između elemenata koji dolaze nakon sastavljanja, te jesu li potrebni popravci koji će biti izvedeni u uvjetima navedenim u važećim normama.

U slučaju da pojedine aktivnosti moraju biti izvedene na niskim temperaturama, sve odredbe zakonskih akata na snazi u svezi izvođenja radova na hladnom vremenu bit će uzete u obzir.

Pri montaži, zabranjeno je povećavanje otvora koristeći osovine, profilima ili plamenom (od čega je posljednji dopušten samo za prolazne otvore predviđene za sidrene vijke i samo uz pisanu potvrdu Inženjera).

Uklanjanje se dodatnih zavarenih dijelova (spojke, kukice, itd.) ne izvodi udarcima, nego sječenjem acetilenskim plamenom na dovoljno velikoj udaljenosti od površine građevinskih dijelova da se ne bi pojavila udubljenja. Dijelovi komada i spojeva će u potpunosti biti uklonjeni poliranjem kako bi se izbjeglo pregrijavanje. Nakon toga, obnavljaju se antikorozivni zaštitni slojevi, ukoliko postoje i ukoliko su isti oštećeni.

2.2.16.13. Pravila i metoda provjeravanja kvalitete

Provjera generalnih tehničkih uvjeta kvalitete građevinskih elementa sastoji se od:

- provjere spojeva koji se izvode tijekom postavljanja
- provjere uvjeta ponašanja nekih elemenata ili njihove čelične strukture pod opterećenjem.

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

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

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

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

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

Provjera se odnosa izvodi tako da elementi čeličnih konstrukcija odgovaraju uvjetima tehničke kvalitete u svezi nepravilnosti pri izvođenju (lokalne oscilacije visina, spojeva, pukotine, itd.), metodama antikoroziivne zaštite, koje su definirane za svaki tip elementa i spoja u tehničkoj dokumentaciji ili drugim pravilnicima, ovisno o važnosti, završnim metodama i uvjetima korištenja elemenata.

Provjera pozicije na nacrtu i visine gornjeg dijela površine temelja (uključujući sidrene vijke ili otvore za vijke), te jesu li područja oslonca čelične konstrukcije izvedena na način da odgovaraju podacima iz tehničke dokumentacije za izvođenje. U slučaju ako odstupanja premašuju dozvoljene vrijednosti, svi neophodni radovi na popravku biti će izvedeni od strane Izvođača i o trošku Izvođača.

2.2.16.14. Kontrola izvršenja radova

Kontrola izvršenih radova počinje zaprimanjem osnovnih i dodatnih materijala.

Tehnička će kontrola kvalitete biti provedena nakon svake faze izgradnje, s naglaskom na provjeru nakon rezanja, strojne obrade, sastavljanja u radionici za metalne radove te nakon zavarivanja s ciljem sprječavanja dostave gotovog proizvoda i osiguranja kvalitetnog zavarivanja.

Izvođenje radova propisanih poput prethodnog zagrijavanja, otpuštanja (grijanjem ili čekićanjem), započinjanja ili završavanja čeonog zavarenog spoja na glavama produženja

pločastih dijelova, detaljnih varova na mjestima gdje se poslije rade spojevi konstruktivnih elementa, itd. bit će nadgledani od strane ovlaštene i kompetentne osobe.

Konstrukcije i konstrukcijski elementi koji su izvedeni moraju odgovarati vrijednostima i dimenzijama koje su navedene u izvedbenom projektu te biti u granicama dozvoljenog odstupanja, te također onima koje su navedeni u Tehničkim Specifikacijama.

Svi će izvedeni varovi biti dostupni za inspekciju te se u svrhu toga predlaže primjena djelomične kontrole kvalitete zavarivača obloženih konstrukcija (keson), gdje konačna potpuna kontrola nije moguća zbog oblika konstrukcije strukture ili pojedinih elemenata.

Svi zavari koji su podvrgnuti kontroli moraju biti čisti od šljake, prskanih komada te nebojani. Dopušteni su eventualni premazi varova prozirnim zaštitnim slojem.

2.3. Radovi rušenja i čišćenja

Ovaj je odjeljak vezan uz pripreme radove definirane u poglavlju 2.2.2.

2.3.1. Odobrenje

Izvođač će poslati Inženjeru pisanu obavijest u svezi namjere o početku radova krčenja, čišćenja, rušenja te eventualnog korištenja eksploziva. Radovi neće početi prije zaprimanja pisane potvrde od strane Inženjera.

Uz zahtjev priložit će se program izvođenja gore navedenih radova. Bilo kakva čišćenja, rušenja i korištenje eksploziva neće započeti prije nego se poduzmu mjere sigurnosti (privremeni radovi ili odstupanja, potrebne evakuacije).

Izvođač će osigurati da krčenje, čišćenje i kontrolirane eksplozije budu izvedeni prije početka drugih radova u pojedinim područjima kako bi se izbjegla kašnjenja.

2.3.2. Privremene ograde i barijere

Obuhvat ureda Izvođača na gradilištu, radionice i skladišta bit će ograđena zajedno s područjem prema dogovoru s Inženjerom.

Izvođač će osigurati ograde oko gradilišta prije početka radova te će ih ukloniti nakon završetka radova. Ograda će biti izrađena u skladu s prijedlogom i odobrenjem projekta uređenja gradilišta.

2.3.3. Uvjeti vezani za radove na prometnicama

Prije početka radova na prometnicama (lokalne, županijske, državne) Izvođač će dostaviti Inženjeru, nadležnom tijelu za prometnice i policiji planirane metode rada.

Tijekom radova Izvođač će uspostaviti suradnju s nadležnim tijelom za ceste i policijom.

Sva će područja izvođenja radova biti adekvatno označena te će ista tijekom noćnih sati ili na područjima slabe vidljivosti biti osvijetljena.

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

U slučaju potrebe, pristupne će rampe biti postavljene i održavane u skladu s kategorijom korištenja.

2.3.4. Čišćenje gradilišta

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

2.3.5. Zaštite

Drveće i druga vegetacija koja će biti ostavljena u skladu s projektima i nalogom Inženjera bit će zaštićena od oštećenja tijekom izvođenja radova.

2.3.6. Cestovna oprema

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

2.3.7. Eksplozivna sredstva

Eksplozivna će sredstva koja mogu biti potrebna za izvođenje radova biti odobrena pisanim putem od strane Inženjera. Prije korištenja eksploziva, potrebno je poduzeti mjere zaštite ljudi te javne i privatne svojine.

Eksplozije će biti izvedene od strane ovlaštenog osoblja, na kontroliran način, kako ne bi došlo do odbacivanja materijala van granica gradilišta. Područje će eksplozije biti označeno znacima upozorenja koje je odobrio Inženjer i ovlaštena tijela koja su zadužena za javni red i sigurnost.

Eventualna oštećenja koja su uzrokovana korištenjem eksploziva od strane Izvođača bit će popravljena tako da budu vraćena u prvobitno stanje.

Svi će materijali koji nastanu kao rezultat eksplozija biti uklonjeni van gradilišta, na deponije koje će osigurati Izvođač, osim za slučajeve gdje je to drugačije navedeno.

2.3.8. Nasipavanje terena i uređenje površina

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

2.3.9. Zaštita postojećih građevina

Izvođač neće uništiti ili ukloniti građevine ili druge postojeće elemente, uključujući drveće, neovisno je li to navedeno u projektu ili ne, osim u slučajevima gdje su dane posebne instrukcije od strane Inženjera. Izvođač će poduzeti sve mjere 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 moraju biti o trošku Izvođača zaštićeni od štete koja može biti prouzrokovana vozilima, odronima, vibracijama, itd.

Štete prouzrokovane od strane Izvođača bit će o trošku Izvođača popravljene na način da su građevine vraćene u svoje prvobitno stanje na odgovarajući način prema mišljenju Inženjera.

2.3.10. Zasipavanje i zatvaranje napuštenih cijevi

U slučaju da su postojeći kolektori sustava odvodnje priključeni na novi sustav, dionica priključka nizvodno od račvanja, koja nije uključena u novi sustav bit će napuštena.

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

Šahtovi locirani na napuštenim cijevima bit će porušeni do dubine 0,5 m ispod nivoa zemlje, te će jama biti ispunjena kamenjem ili drugim odobrenim materijalom za ispunu, dok će površina biti dovedena u stanje slično okolnom području. Vidljive cijevi koje su napuštene bit će uništene do dubine 0,5 m ispod nivoa zemlje.

2.4. Zgrade

2.4.1. Općenite odredbe

Izgled građevina će biti uzet u obzir te će biti projektiran u skladu sa zahtjevima prostornog planiranja i drugim dodatnim zahtjevima.

2.4.2. Zidarski radovi

Otpornost zidarskih radova će biti projektirana u skladu s odredbama primjenjivih lokalnih zakona i normi te građevinske dozvole.

2.4.3. Krovovi

Krovovi će biti izvedeni u skladu s preporukama ili pogodnim normama u svezi termalne i akustičke izolacije, otpornosti na požar, nosivosti 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.

2.4.4. 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.

2.4.5. 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 bit će premazani sredstvom za 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 hrapav završni sloj.

Sve komponente uređaja će biti podignute iznad nivoa zemlje na betonskim temeljima na visini od minimalno 100 mm.

Unutarnja obrada mora biti jednostavna i postojana.

Stepenice moraju imati protuklizni premaz i površinu.

Izgradnja će se izvoditi na način da se omogući čišćenje. Vrata će biti opremljena s protuprovalnim sustavom.

Metalna vrata moraju biti postavljena s vanjske strane. Metalna vrata s termalnom ili akustičkom izolacijom će biti izrađena od pocinčanog lakog metala ili sličnog odobrenog materijala, gravirana i obojana prije isporuke.

Vratna krila će biti od pocinčanog 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 propusnost zraka te da imaju visok stupanj brtvljenja.

2.5. 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.

2.6. Ostali elementi

2.6.1. Tlak vode

Principi korišteni pri projektiranju bit će provjereni odgovaraju li karakteristikama vezanim za postojeće razine podzemnih voda, odnosno bit će provjereni u odnosu na rezultirajuće djelovanje sile uzgona.

Građevine će biti projektirane da podnesu tlak 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), s razinom podzemnih voda na površini terena.

Testovi će vodonepropusnosti biti izvedeni na građevinama (spremnici za vodu) prije zatrpavanja vanjskih rubova.

Određivanje projektiranog tlaka vode u građevinama koje sadrže zemljani materijal će uzeti u obzir nivo vode iznad nivoa zemlje te nivo vode u podzemnom dijelu. U slučaju da građevine koje sadrže zemlju sa srednjim ili niskim stupnjem propusnosti (pijesak ili glina), pretpostavlja se da tlak vode djeluje i iza zidova te da odgovara nivou podzemne vode koji nije manji od

gornje granice materijala s niskim stupnjem propusnosti osim u slučajevima gdje je postavljen dobar sustav odvodnje ili je infiltracija spriječena na drugi način.

U glavnom i izvedbenom projektu je potrebno predvidjeti balastni beton, učvršćen za dno spremnika (ukoliko je primjenjivo) za zaštitu od pojave plutanja (podizanja građevina spremnika od podložnog zemljišta kada je prazan, zbog tlaka podzemne vode – Arhimedov zakon) te će uzeti u obzir sve predvidive slučajeve koji se mogu desiti tijekom njihovog životnog vijeka, uključujući one koji su vezani za koroziju i pucanje. Čvrstoća će sidrenja za oslonac biti ispitana na osnovu rezultata testova i lokalnog iskustva. Također je potrebno osigurati dno spremnika od djelovanja tlaka podzemne vode koja može prodrijeti između balastnog betona i dna spremnika. Drugim riječima, i dno spremnika potrebno je osigurati od djelovanja sile uzgona, neovisno o eventualnoj gradnji balastnog betona.

2.6.2. Zaštita iskopa od prodiranja vode

Izvođač će zaštititi iskope od prodiranja vode i infiltracije otpadnih voda, a što bi moglo biti rezultat djelovanja podzemnih voda, poplava, nevremena ili sličnih prilika, tako da se radovi izvode u dobrim uvjetima suhog zemljišta, a što će biti utvrđeno od strane Inženjera.

Izvođač će održavati nivo nakupljene vode na nivou ispod najniže strane stalnih radova, tijekom perioda određenog od strane Inženjera. U slučaju da Izvođač zahtijeva kanale i odvodne cijevi, Inženjer će dopustiti izvođenje ovakvih radova ispod nivoa i unutar granica stalnih radova, uz uvjet prihvaćanja detalja izvođenja radova koji su navedeni u prijedlogu Izvođača.

Podzemne odvodne cijevi ne smiju biti ostavljane i zakopane, osim u slučaju ako su ispunjene običnim betonom ili drugim odobrenim materijalom. U slučaju izvedbe odvodnje od strane Izvođača u okviru trajnih radova, isti će u slučaju njihova zadržavanja osigurati oslonac najmanje jednak slučaju da ovakve strukture uopće ne postoje.

Prikupljena se voda na smije ispuštati u vodotoke bez prethodnog pribavljanja odobrenja i dogovora od strane Izvođača.

2.6.3. Metode izvođenja iskopa

Izvođač će pripremiti odgovarajuće metode izvođenja iskopa za svaku komponentu koja se izvodi, uz detaljne lokacije, program iskopa, privremene potporne materijale te odlaganje i rukovanje s iskopanim materijalom.

Izvođač će poslati Inženjeru na odobrenje prijedlog metoda izvođenja iskopa najmanje 14 dana prije dana predloženog za početak radova na izvođenju iskopa za svaku komponentu.

2.6.4. Dodatna istraživanja na gradilištu

Izvođač će potvrditi stanje na gradilištu izvođenjem programa dodatnih istražnih radova na lokaciji ukoliko to smatra potrebnim i to o svom trošku.

Ovaj će program sadržati odgovarajuću kombinaciju rutinskih metoda istraživanja, uključujući „in situ“ testove, bušotine, laboratorijske testove i izvješća. Metode će sadržavati uobičajene testove koji su lako izvedivi te se izvode pomoću opće prihvaćenih ili standardnih procedura.

U slučaju da su neophodne specijalne istražne procedure za izvođenje i interpretaciju testova isti će biti predmet nabave te će biti pravovremeno dostavljeni.

Laboratorijski će testovi biti izvedeni u laboratoriju odobrenom od strane Inženjera.

Geotehnički će istražni radovi dati podatke o stanju zemljišta i podzemnih voda na gradilištu i u blizini, a koji su potrebni za valjan opis osnovnih karakteristika zemljišta i valjanu procjenu karakterističnih vrijednosti indikatora koji će se koristiti za projektne proračune.

Sljedeći čimbenici će se uzeti u obzir tijekom izvođenja istražnih radova s ciljem korištenja u građevinskim projektima:

- (a) geološki slojevi
- (b) stabilnost tla
- (c) karakteristike deformacije tla
- (d) raspodjela opterećenja na tlo
- (e) uvjeti vodopropusnosti
- (f) potencijalna nestabilnost podloge
- (g) karakteristike zbijenosti tla
- (h) potencijalna agresivnost tla i podzemnih voda
- (i) mogućnost poboljšanja kakvoće tla
- (j) osjetljivost na zamrzavanje
- (k) slijeganje tla uslijed novih građevina.

U slučaju da Inženjer smatra da radovi koje je izveo Izvođač nisu dovoljni za detaljno projektiranje bilo koje komponente radova, Izvođač će angažirati, o svom trošku, specijaliziranu tvrtku za izvođenje takvih istražnih radova.

Obuhvat istražnih radova koje je potrebno izvesti na lokaciji od strane Izvođača može sadržavati bez ograničavanja sljedeće:

- (a) vertikalne testne bušotine
- (b) uzimanje uzoraka i laboratorijske testove
- (c) penetracijske testove (SPT i CPT)
- (d) testiranje nosivosti na vertikalna opterećenja
- (e) testovi propusnosti
- (f) nivo podzemnih voda i određivanje kakvoće podzemnih voda.

2.6.5. Izvješće o istražnim radovima

Izvođač će poslati Inženjeru izvješće o istražnim radovima, koje će sadržavati bilješke o provedenim istraživanjima. Izvješće će sadržavati podatke o bušotinama, rezultate testova na

lokaciji i laboratorijskih testova, rezultate praćenja nivoa vode i preporuke za nacrt mjerenja karakteristika otpornosti i deformacije tla.

Ovo izvješće će biti dostavljeno Inženjeru na odobrenje u roku od mjesec dana po završetku ispitivanja na lokaciji.

Laboratorijski testovi će biti izvedeni u laboratoriju odobrenom od strane Inženjera.

2.6.6. Uklanjanje površinskog sloja zemlje

Po nalogu Inženjera, površinski će sloj zemlje biti uklonjen s cijelog područja Gradilišta do dubine od 25 cm ili do druge dubine navedene u Ugovoru ili prema uputama Inženjera te je isti potrebno zadržati za naknadno korištenje u druge svrhe prije bilo kakvih drugih potrebnih iskopa.

Površinski sloj zemlje sadrži bilo kakav sloj na kojem je moguć rast vegetacije, te u skladu s korištenjem u poljoprivredne svrhe, koji može biti zatravljen ili obrađivan. Izvođač ne smije ukloniti višak površinskog sloja zemlja bez prethodnog pisanog odobrenja od strane Inženjera.

2.6.7. Sondažna jama

Izvođač će iskopati sondažne jame potrebne za utvrđivanje lokaliteta podzemnih radova ili s bilo kojim drugim ciljem. Izvođač će zatrpati sondažne jame i vratiti ih u prvobitno stanje čim su prikupljene potrebne informacije.

Vraćanje u prvobitno stanje sondažnih jama će se izvesti u skladu s odobrenjem izdanim od strane Inženjera.

2.6.8. Pregledi od strane Inženjera

Kada se dođe do zahtijevanog nivoa i obima iskopa, Inženjer će izvršiti pregled izložene površine i u slučaju da on smatra da je određeni dio istih po prirodi neadekvatan, može naložiti Izvođaču da nastavi s iskopima.

2.6.9. Križanje s vodotocima

Gdje se iskopi križaju s vodotocima, cestovnim odvodima, kanalima, Izvođač će poduzeti dodatne mjere za izvođenje radova na ovim lokalitetima, uključujući održavanje neometanog toka vode.

2.6.10. Crpljenje vode

Osim u slučajevima kada je to drugačije definirano, Izvođač će zaštititi iskope od infiltracije vode tijekom izvođenja radova, a u slučaju izvođenja građevina u podzemnim vodama, bit će poduzete neophodne mjere za izbjegavanje potapanja betona, odnosno za rad u suhom, a u skladu sa specifikacijama.

Izvođač će analizirati hoće li sheme crpljenja vode omogućiti da bočni dijelovi iskopa ostanu kontinuirano stabilni te da neće doći do prekomjernog podizanja ili probijanja podloge. Također je potrebno poduzeti mjere opreza kako bi se izbjegli slučajevi ponovnog pojavljivanja

podzemne vode, a što bi moglo uzrokovat urušavanje zemlje uslijed krhke strukture, kao što je na primjer neojačani pijesak. Mjere zaštite od vode te crpljenje vode moraju biti odobrene od strane Inženjera. U slučaju da je moguće da dođe do plutanja građevine, Izvođač će smanjiti pritisak podzemne vode, tako da građevine budu stabilne tijekom cijelog perioda izvođenja radova. Izvođač će osigurati kontinuiranu raspoloživost rezervnih strojeva na gradilištu kako bi se izbjeglo prekidanje kontinuiranih aktivnosti na crpljenju vode.

2.6.11. Iskopi u skladu s pravcima i visinskim kotama

Iskopi će biti izvedeni na način da njihove dimenzije omogućavaju odgovarajuće crpljenje vode, odgovarajuće stabiliziranje bočnih strana, postavljanje oplata, izlivanje betona, uključujući zbijanje i bilo kakve druge neophodne građevinske aktivnosti. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti očuvanju visinskih kota izvedenih iskopa.

2.6.12. Testovi podzemnih voda

Tijekom radova, Inženjer će zahtijevati uzimanje uzoraka podzemne vode kako bi se testiralo i potvrdilo nepostojanje štetnih tvari. Testovi će se izvesti u skladu sa standardnim procedurama i primjenjivim važećim hrvatskim zakonima i normama.

2.6.13. Testovi formiranja visinskih kota

Pri postizanju odgovarajućih visinskih kota za ručno izravnavanje kako je ovdje navedeno, Inženjer može zahtijevati izvođenje „in situ“ testova ili bilo kojih drugih testova kako bi se odredila priroda, kapacitet nosivosti i karakteristike deformacije zemljišnog sloja.

2.6.14. Uklanjanje viška iskopanog materijala

Izvođač će biti odgovoran za pregovaranje i osiguravanje odgovarajućih područja za uklanjanje viška iskopanog materijala te će snositi troškove i druge naknade vezane za ovo uklanjanje.

U svezi uklanjanja viška iskopanog materijala, Izvođač će biti odgovoran tijekom izvođenja radova za sljedeće:

- (a) povećanje čvrstoće i kvalitete postojećih pristupnih cesta (cesta) i njihovog održavanja u dobrom i konačnom stanju.
- (b) odvodnju nakošenih površina postavljanjem perforiranih betonskih cijevi na najnižim točkama ili kako bude dogovoreno s Inženjerom
- (c) istresanje, rasprostiranje, niveliranje i odlaganje zemljišta u nasipe, ovisno o slučaju, s ciljem održavanja površina u sigurnim uvjetima
- (d) čišćenje vozila pri napuštanju nagnutog područja i poduzimanje mjera kako bi se osiguralo da isti ne stvaraju onečišćenje javnih cesta.

2.6.15. Dodatna iskopavanja

Bilo kakva dodatna iskopavanja iznad definiranih ili navedenih vrijednosti bit će zatrpana od strane Izvođača o njegovom trošku običnim betonom ili bilo kojim drugim materijalom odobrenim od strane Inženjera, uz pažljivo zbijanje.

2.6.16. Iskopi za cijevi

Iskopi za cijevi će u konačnici biti ručno zbijeni ili na bilo koji drugi testiran način, ili prema nalogu Inženjera, neposredno prije polaganja cijevi.

Iskopi će biti dodatno prokopavani ili zapunjavani tako da svaki dio cijevi ima podjednak oslonac cijelom dužinom cijevi, osim odgovarajućih iskopa na mjestima spojeva koji će biti iskopani ispod svake prirubnice ili spoja na dubinu koja će osigurati da prirubnica ili spoj ne doseže do dna iskopa.

2.6.17. Ručno zbijanje posteljice

Na mjestima gdje će posteljica biti pokrivena betonom ili bilo kojim drugim zbijenim materijalom, neophodno je ručno zbijanje posljednjih 0,15 m iskopa, ili bilo kojom drugom metodom koja je odobrena ili naložena od strane Inženjera.

Posteljica će biti pažljivo izravnata do zahtijevanog oblika. Izvođač će izvijestiti Inženjera kada je rov spreman za postavljanje cijevi ili za izlijevanje temelja od betona te neće početi s aktivnostima postavljanja cijevi, izlijevanja betona ili bilo kojih drugih radova dok Inženjer ne iznese svoje odobrenje.

Radovi na postavljanju cijevi, izlijevanju betona, ili bilo koji drugi radovi koji su izvedeni bez prethodne suglasnost Inženjera, bit će trenutno uklonjeni na trošak Izvođača.

2.6.18. Nasipavanje

Izvođač će utvrditi period i faktor slijeganja za nasipavanje za strukture tako da ni jedan dio Radova neće biti pod previsokim opterećenjem, oslabljen, oštećen ili ugrožen.

Slojevi materijala će biti postavljeni kako bi se uspostavila odgovarajuća drenaža i kako bi se spriječilo zadržavanje vode. Posebno, postavljanje će materijala oko betonskih građevina biti započeto tek nakon što se materijal stvrdne i dođe u stanje svojih konačnih karakteristika.

Materijal će biti postavljen tako da vrši podjednak pritisak oko strukture. Neovisno o primijenjenim metodama za nasipavanje, Izvođač će o vlastitom trošku osigurati da su rovovi izvedeni u skladu sa zahtjevima Inženjera. Izvođač će poduzeti sve neophodne mjere sigurnosti kako bi se osiguralo da nema oštećenja na stalnim građevinama.

2.6.19. Pokrovni materijal i potporne građevine

Izvođač će biti odgovoran za projektiranje, postavljanje i održavanje tijekom izgradnje svih potpornih građevina potrebnih za rovove i druge iskope.

Izvođač će poslati Inženjeru na odobrenje prijedlog sa detaljima vezanim za potporne građevine za iskope, te će detalji sadržavati nacрте, proračune i ostale pojašnjenja zahtijevana od strane Inženjera. Ovakvo odobrenje ne oslobađa Izvođača od njegove odgovornosti prema Ugovoru. Izvođenje radova na iskopima neće početi dok prijedlog Izvođača ne bude odobren od strane Inženjera.

Izvođač neće ukloniti ove privremene potporne građevine za iskope ukoliko po mišljenju Inženjera, stalni radovi nisu dovoljno uspješni kako bi se izvelo njihovo uklanjanje, koji se izvode pod osobnim nadzorom kompetentnog poslovođe.

Kada Inženjer smatra da će uklanjanje potpornih građevina dovesti u opasnost postojeće građevine, Izvođač će zadržati ove potporne dijelove, te ukloniti samo minimalno neophodne dijelove kako bi se omogućila rekonstrukcija površina.

2.7. Ograđivanje i uređenje površina

2.7.1. Dokumentacija

Prije početka radova na uređenju površina, Izvođač će predati na odobrenje Inženjeru detaljni prijedlog u svezi uređenja površina uključujući predložene vrste trave, drveća i grmlja.

2.7.2. Materijali

2.7.2.1. Sloj humusa

Postojeći sloj humusa, uklonjen i odložen na hrpe u blizini izvođenja radova, može biti ponovno iskorišten pod uvjetom da ne bude zagađen i da ne sadrži šljunak ili druge ostatke materijala.

Kada humus raspoloživ na gradilištu nije dovoljan, humus će biti nabavljen iz pogodnog izvora o trošku Izvođača.

2.7.2.2. Trava

Vrsta će trave biti predložena od strane Izvođača te odobrena od Inženjera.

2.7.2.3. Drveće i grmovi

Vrste drveća i grmova bit će predložene od strane Izvođača i odobrene od Inženjera te će biti najviše moguće kvalitete i stanja.

Poželjno je da stabljike budu mlade, ili u slučaju grmova, da budu pomladci ili sadnice. Svaka stabljika mora biti dovoljno zrela da preživi presađivanje iz staklenika. Korijenje biljaka mora biti netaknuto u zemlji u kojoj su odrasle te će biti dostavljene u posudama.

2.7.3. Postavljanje ograde i kapija

Ograda će biti izrađena na lokaciji definiranoj u planovima i odobrena od strane Inženjera.

Na području gdje je teren predmet uređenja tijekom zemljanih radova, ograda će biti postavljena tako da prati postojeću liniju terena.

Manje će nepravilnosti biti otklonjene ili ispunjene sa svake strane ograde.

2.7.4. Uređenje okoliša

2.7.4.1. Sječa stabala

Postojeća stabla i grmovi bit će posječeni kada Inženjer odluči, odnosno onako kako je definirano projektom, dok će panjevi i korijenje biti izvađeni. Ove će biljke biti uklonjene s Gradilišta.

2.7.4.2. Pregled zadržanih stabala

Sva stabla i grmovi koji će se sačuvati bit će pregledani od strane Inženjera i Izvođača zajedno, na početku implementacije Ugovora te će se sastaviti popis stabala koja će se zadržati. Stabla koja se odrede kao bolesna, uvenula, u lošem stanju ili nije moguće utvrditi stanje, bit će posječena i njihovo korijenje uklonjeno, uz prethodno odobrenje Inženjera.

2.7.4.3. Zaštita zadržanih stabala

Sva postojeća stabla i grmovi koji se zadržavaju bit će odgovarajuće zaštićeni od strane Izvođača, tijekom perioda trajanja ugovora, od aktivnosti koje se izvode te od životinja.

Manja će stabla i grmovi biti ograđeni privremenom ogradom s ciljem zaštite stabla i listova.

Velika će stabla s kružnim tijelom i niskim granama biti zaštićena privremenom ogradom ili barijerama, kako bi se izbjegla oštećenja strojevima i opremom.

Građevinski se materijali neće držati u blizini ili između grana stabala i grmova.

2.7.4.4. Održavanje zadržanih stabala

Zadržana stabla i grmovi bit će održavani tijekom perioda trajanja Ugovora i očišćeni na kraju ovog perioda, uzimajući u obzir odgovarajući period godine za ovakvu vrstu aktivnosti. Održavanje uključuje uklanjanje čvorova uvenulih grana ili lišća, začepeljivanja šupljina i zalijevanje drveća, kako je to prethodno definirano, kako bi se osiguralo kontinuirano zdravlje postojeće vegetacije. U slučaju da se stanje zadržanih stabala i grmova pogoršava ili da su uvenuli kao posljedica građevinskih radova, isti će biti zamijenjeni od strane Izvođača zrelim stablima ili grmovima iste vrste.

2.7.4.5. Priprema zemljišta

Ukoliko je to prethodno definirano, uređenje će zemljišta na Gradilištu biti izvedeno od strane Izvođača, nakon završetka drugih zemljanih radova, što ne uključuje zamjenu postojeće zemlje humusom za vegetaciju.

Područje koje se uređuje bit će poravnato, osim na mjestima humusa za vegetaciju ili druge slične površine te će sav višak materijala biti odvezen s gradilišta.

Nakon što se iskopi završe, područje će biti izravnato do konačne kote terena zbijenim šljunkom.

Nakon što se iskopi završe, područje će biti zapunjeno s lako zbijenim dezodoriranim pijeskom do konačne kote terena. S ovom ispunom Izvođač će kompenzirati slijeganje ili skupljanje koje se može dogoditi kasnije.

2.7.4.6. Obrada zemljišta

Prije početka radova, Izvođač će iskopati 25 cm dubine ispod postojećeg nivoa terena, na svim područjima koja zahtijevaju obnavljanje kako bi se uklonio površinski sloj zemlje.

Površinski će sloj zemlje – humus biti sačuvan za kasniju uporabu.

Nakon završetka izgradnje, određena će područja biti nasipana i obnovljena, do nivoa od 25 cm ispod konačne kote terena lako zbijenim odobrenim materijalom. S ovom ispunom Izvođač će kompenzirati slijeganje ili skupljanje koje se može dogoditi kasnije.

Izvođač će onda nasuti u sloju od 25 cm gornji sloj humusa. Bilo kakve razlike u površinskom sloju bit će popravljene s dodatno dobavljenim humusom. Prije nasipavanja područja humusom, koja se pripremaju za sađenje trave, vegetacija će zajedno s korijenjem biti pažljivo uklonjena kopanjem na dubinu od min. 45 cm.

2.7.4.7. Vrijeme sađenja

Pri planiranju aktivnosti na sađenju vegetacije, Izvođač će uzeti u obzir periode prihvatljive za sadnju. U slučaju završetka radova kada nije preporučljivo izvođenje radova na uređenju okoliša, tada Izvođač može zatražiti od Inženjera dozvolu da odgodi sađenje sve do pogodnog perioda godine za ovakve radove.

Ukoliko ova odgoda rezultira da će se sadnja izvoditi nakon krajnjeg roka izvođenja radova, onda će Izvođač ponuditi zadovoljavajuću garanciju da će izvršiti preostale radove tijekom Razdoblja odgovornosti za nedostatke .

S ciljem uklanjanja soli iz zemljišta nakon sađenja i po nalogu Inženjera, Izvođač će navodnjavati područje koje će biti zasađeno kako bi se uklonili preostali tragovi soli. Voda će za navodnjavanje biti uniformno primijenjena na zemlju 7 dana neprekidno, u količini od najmanje 15 L/m² dnevno.

2.7.4.8. Sađenje trave

Na područjima predviđenim za sijanje trave bit će zasađena trava na dubini od 5-10 cm, u razmacima od 15 cm u bilo kojem smjeru. Svaka će rupa biti zapunjena travom ili rizomima trske te zemljanom ispunom pod uvjetom da samo 4 cm lišća bude iznad nivoa zemlje.

Različite će vrste trave i trske biti posađene na području predviđenom prema planu. Nakon sadnje, površine će biti zbijene i poravnate.

2.7.4.9. Zalijevanje

Nakon zasijavanja autohtonim vrstama drveća i grmova, isti će biti zalijevani dva puta te nakon toga samo kada je to potrebno.

Vrste koje nisu autohtone bit će redovito zalijevane sve do završetka radova. Područja zasađena s travom će biti zalijevana nakon sađenja te nakon toga redovno sve do završetka radova. Zalijevanje trave najbolje je izvoditi sustavima za navodnjavanje tijekom noći.

2.7.4.10. Održavanje

Novoposađene će biljke i trava biti održavane nakon sađenja. Održavanje će biti izvedeno u obliku navodnjavanja, postavljanja stupaca, čišćenje grana, uklanjanja korova, okopavanjem zemlje, itd., kako bi se osigurali uvjeti za normalan rast biljaka do završetka radova.

Jednom kada je posijana trava stabilna, potrebno ju je redovno kositi kako bi se osigurao podjednak rast.

Rubovi će područja pod travom biti ograđeni prema potrebi.

Područja s novoposađenim biljkama i travom bit će zaštićena kako bi se spriječilo njihovo uništavanje od strane radnika, građevinskih strojeva i opreme i životinja tako što će se postaviti privremena ograda.

2.7.4.11. Zamjena

Na područjima gdje drveće, grmovi i trava ne pokazuju pozitivne znake razvoja odnosno dolazi do uvenuća i/ili izumiranja isti će biti zamijenjeni od strane i o vlastitom trošku Izvođača.

Odgovornost u svezi zalijevanja i održavanja ovih biljaka će biti u nadležnosti Izvođača sve dok se ne ustanovi uspješan rast bilja.

2.7.4.12. Testiranje humusa

U slučaju da Inženjer to zahtjeva, Izvođač o vlastitom trošku uzorkovati i organizirati analizu uzoraka postojećeg i nabavljenog humusa te dezodoriranog pijeska koji će biti testirani od strane akreditiranog laboratorija, s ciljem procjene nivoa slanosti materijala.

2.8. Općenito – strojarski radovi

2.8.1. Obuhvat

Ovo se poglavlje odnosi na strojarske radove i materijale.

2.9. Podmazivanje, ležajevi i metode pogona

2.9.1. Podmazivanje

Kuglični i valjkasti ležajevi unutar mjenjača moraju biti dizajnirani za minimalni životni vijek od 150000 sati (osim ako nije drugačije navedeno). Zaštićeni ležajevi imaju 50000 sati osnovnog radnog trajanja. Mjenjači će imati zajamčen životni vijek od 30000 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 sva mjerodavna opterećenja i biti odgovarajuće čvrstoće i krutosti da se nose 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.

Svi ležajevi ugrađeni u setove mjenjača moraju biti bez trenja s minimalnim životnim vijekom od 100000 sati (na temelju relevantnih ASTM normi).

2.9.2. 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. Zupčanci 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 izlijevanje maziva i ulazak prašine, pijeska i vlage. Odušci 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 identifikacijske oznake proizvođača zajedno s nazivnom brzinom vratila, izlaznom snagom i najvišom temperaturom okoline.

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 dvostruko 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

2.9.3. Brtvljenje

Ako nije drugačije navedeno u Posebnim tehničkim specifikacijama, Izvođač će odabrati brtvu usklađenu sa strojem, koja će biti najprikladnija u slučaju najzahtjevnijih uvjeta u kojima stroj radi.

Materijali za brtvljenje moraju biti otporni na transport predmetnog fluida/medija.

2.9.4. 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.

2.9.5. 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.

2.10. Podešavanje strojeva

2.10.1. 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 temeljenja u cilju izbjegavanja rezonancija.

Izvođač će, po primitku neophodnih odobrenih nacrti za strojeve, izvesti radove na iskopima i izgradnju svih neophodnih temelja i baza za razne dijelove Uređaja, 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 nivelirana, 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, nivelirani i pričvršćeni prema pravilima struke .

U slučaju kada pojedini dijelovi strojeva poput motora, spojki, mjenjača i sličnih dijelovi 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.

2.10.2. 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 ozljeđivanja 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 pocinčanog 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.

2.10.3. Oprema za podizanje

2.10.3.1. 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.

2.10.3.2. 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 vožnja mačke/vitla) minimalno 15/5 m/min. Brzina dizanja tereta bit će minimalno 2 m/min s prilagodljivom brzinom od cca 0,2 m/min.

Električne će dizalice biti kontrolirane s tla putem mobilnog upravljača na gumb koji će biti pomičan 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 sekcijских greda od čeličnih ploča koje zajedno s krajnjim sekcijским 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 iskanjanja iz tračnica i kočnicama za kotače.

Obruči kotača će 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 upravljanih 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 dizalice 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 iskazanim 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 na dizalice mora biti minimalno 24 mjeseca.

2.10.3.3. Pokretna dizalica (Ručno upravljanje)

Općenito, pokretnim dizalicama i nosačima upravljat 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.

2.10.3.4. 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.

2.11. Poravnanje, podizanje, demontiranje, buka i vibracija

2.11.1. 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.

2.11.2. 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.

2.11.3. 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 1,0 m, a šahtovi će biti srušeni do 1,0 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.

2.11.4. 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 pretpostavlja 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).

2.11.5. Vibracije

Svi dijelovi ležaja moraju biti prikladno uravnoteženi, statički 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.

2.12. Vijci, matice, podložne pločice i spojni materijali

Svi će vijci i matice imati metričke navoje prema ISO 724. Ako nije drukčije predviđeno ispod glave vijka i matice dolaze podložke (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 pocinčani u skladu s važećim normama na snazi, premazani temeljnom bojom i obojani nakon sklapanja i učvršćivanja.

Svi vijci, matice, podlošci i zatezači za pričvršćivanje pocinčanih dijelova ili aluminijske legure moraju biti od nehrđajućeg čelika kvalitete 1.4401, HRN EN 10088 ili će ostati nebojani. 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, matice, 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, matice, podlošci i zatezači za unutarnju uporabu u područjima u kojima nema kontakta s vodom ili otpadnom vodom, bit će od pocinčanog čelika te će sve izložene površine 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, matice i podlošci koristiti za sastavljanje električnih strojeva i uređaja.

Vijci, matice 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 pocinčavanja 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 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.

2.13. Ventili i zasuni

2.13.1. Opći zahtjevi

Ventili moraju biti dizajnirani da zadovolje operativne i okolišne uvjete kao što je navedeno u Posebnim tehničkim specifikacijama. Oni koji će se koristiti u vodenim, plinovitim, zračnim ili uljnim sustavima, koristit će se kao što je detaljno navedeno u primjeni. Osim ako nije drugačije navedeno, ventili moraju odgovarati maksimalnom radnom tlaku uključujući sve vrijednosti maksimalnog tlaka.

Metalni ventili, koji će se ugrađivati na uređaj moraju biti u skladu s odredbama HRN EN 558-1.

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 PN10 ili PN16 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 slijedeće ugravirano na tijelu: ime proizvođača, godinu izrade, nominalni promjer, nazivni tlak, normu po kojem je rađen te strelicu koja pokazuje smjer toka tekućine. Oni koji se koriste kao dio procesne opreme će također imati žutu identifikacijsku tablicu te kratak opis njihove funkcije.

Ventili iz duktila za otpadnu i pitku vodu moraju biti premazani i obojani u tvornici epoksi premazom s unutarnje i vanjske strane otpornim na pitku kloriranu vodu i na otpadne vode.

Materijali za izradu (tijela, poklopca, unutarnjih dijelova, vijaka, brtvi, itd.) moraju izdržati normalne i maksimalne uvjete rada uključujući tlak i temperaturu.

2.13.2. Zasunski ventili

Konstruktivski elementi na zasunskim 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 funkciji ventila.

Zaporni će ventili biti s prirubnicom te će imati tijelo i poklopac od duktil GGG lijevanog željeza, u skladu s HRN EN 1563.

Zatvarač će zasunskog ventila biti od GGG duktil lijevanog željeza prema HRN EN 1563 i vulkaniziran s unutarnje i vanjske strane elastomerom EPDM za ugradnju na instalacijama za pitku vodu i NBR-om za ugradnju na instalacijama za otpadnu vodu, kako bi se onemogućilo nakupljanje stranih tijela i kako bi se osigurao profil bez šupljina između tijela i zatvarača. Nakošena brtveća površina onemogućava formiranje nakupina sedimenata. Zatvarač će biti u vodilicama bez ulaska u tijelo, bez mrtvog prostora i njegovog ispuštanja.

Između klizača i vodilica ne smije biti kontakta metal na metal.

Prstenasta brtva koju nije potrebno održavati i stražnji brtveći sustav omogućavaju izmjenu prstenaste brtve pod radnim pritiskom.

Promjer i nazivni tlak ventila koji se koriste na različitim mjestima bit će navedeni na nacrtima.

Kad su ventili promjera većeg od 350 mm opremljeni osovinom u horizontalnom položaju, njihovo je tijelo potrebno izraditi s 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 minimalne debljine 250 µm s unutarnje i vanjske strane.

2.13.3. Ravni zaporni ventili

Prirubnica zapornog ventila mora biti u skladu sa sljedećim tehničkim uvjetima:

- ventili će biti presvučeni sa strana s brtvećim elementima od elastomernog materijala ojačanog čelikom U oblika.

- tijelo i vilica će biti od duktila GGG lijevanog željeza ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od Inženjera
- elementi za brtvljenje moraju biti od elastomernog materijala ojačanog čelikom
- montažni elementi moraju biti izgrađeni 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 uz mogućnost zamjene istih bez uklanjanja ventila s cijevi. Slično tako, oni će imati dupli ležaj na vretenu, kako bi se apsorbirale bočne i uzdužne sile.

2.13.4. 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, lijevano željezni s duktilnim lijevom 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.

2.13.5. Kuglasti ventili

Kuglasti ventili moraju biti u skladu s relevantnim hrvatskim ili ekvivalentnim normama te će biti pogodni za tražene uvjete rada.

Kugla i šipka će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika, klasa 1.4404, HRN EN 1092. Ventil će biti upravljani putem ručne poluge spojene na šipku ukoliko to nije drugačije navedeno na nacrtima.

Ventili moraju biti osigurani pomoću inox vijaka (minimalna razina kvalitete klase 1.4404, HRN EN 1092) 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.).

2.13.6. Membranski ventili

Membranski ventili moraju biti ventili punog promjera, minimalnog promjera od 25 mm. Tijelo ventila i prirubnica moraju biti izrađeni od lijevanog željeza A48 ASTM (ili ekvivalentnog) u skladu sa specifikacijama za sivi lijev namijenjen za ventile, prirubnice i cijevne spojeve ili lijevanog željeza i mora biti s dvostrukim ASTM prirubnicama (alternativa: plastika). Ventili moraju biti izrađeni od odgovarajućeg materijala za medije. Membranski ventili moraju se koristiti u sustavima plina, doziranja kemikalija ili sustavima za kloriranje.

2.13.7. Nepovratni ventili

Za otpadne vode i mulj, bit će ugrađivani samo ventili s mekom sintetičkom gumom za zatvaranje.

Jednosmjerni će ventili biti u skladu s HRN EN 12334 klasa PN 10, osim ako nije drugačije navedeno, 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 aluminijski zaštićenog nitril gumom.
- (d) Brtva će poklopca koristiti nitril gumu dok će ostali dijelovi biti izrađeni od nehrđajućeg čelika,
- (e) Vanjska se zaštita mora se postići epoksi prahom.

Nepovratni ventili moraju biti opremljeni poklopcem koji je postavljen vodoravno ili okomito.

2.13.8. Odzračno dozračni ventili

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- (a) komora s plovkom: 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.

2.13.9. Redukcijski ventili

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 dvostruke prirubnice. Sustav regulacije i cjevovodi moraju biti od nekorozivnih materijala.

2.13.10. Zapornice

Vrsta i veličina zapornica koji će se koristiti na određenom mjestu mora biti naznačena u projektnoj dokumentaciji Izvođača.

Zapornice moraju biti učvršćeni pod hidrostatskim tlakom.

Ukoliko nije drugačije navedeno, svaka zapornica mora biti opremljena odgovarajućom ručicom odgovarajućeg promjera. Mjenjači će biti isporučeni gdje je potrebno kako bi se osiguralo da potrebna operativna sila na obodu kotača ne prelazi 250 N. Visina ručice će biti oko 1,0 m iznad razine operativnog mjesta, osim ako nije drugačije navedeno.

Bez obzira na operativne metode zatvaranja zapornica, pri odabiru tipa zapornica, visina vodenog stupca tijekom rada mora se uzeti u obzir s obje strane (iz oba smjera).

Zapornice mogu biti postavljeni kako slijedi:

- (a) montaža na zid
- (b) montaža na cijevi.

2.13.10.1. Montaža na zid

Zapornice koje se postavljaju na zid moraju biti izrađene 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 s 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 s maticama na vretenu od crvenog lijeva ili bronce. Vretena će biti od 1.4401 HRN EN 1092 nehrđajućeg čelika s 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 zaštitili 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 povišenim nivoima, vodilice vretena ili nosači vodilica će biti osigurani u blizini prizemnog nivoa. Maksimalna udaljenost između vodilica vretena ne smije prijeći 2,5 m.

Na mjestima gdje se ventilima upravlja pomoću T-ključeva potrebno je postaviti kape na vretena. Kape je potrebno probušiti i pomoću matice i vijka pričvrstiti za vreteno, koje će također biti bušeno kako bi prihvatilo vijak. Svaka će kapa koja je montirana biti dostavljena zajedno sa T-ključem za upravljanje.

Svi će ručni kotači, glave, nosači podnožja i nosači vodilica biti od lijevanog željeza. Potisne će cijevi biti od lijevanog željeza.

2.13.10.2. **Montaža na cijevi**

Zasuni koji se postavljaju na cijevi moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

Okvir	Nehrđajući čelik
Osovina	Nehrđajući čelik s kvalitetom minimalne klase 1.4404, HRN EN 1092 ili jednakovrijedno

Površina brtvljenja	Coplastix S uz pomoćnu traku Coplastix N ili slične, odobrene od strane Inženjera
Vrata	Ugljični čelik ojačan Coplastix B i Coplastix D 8 ili slično, odobreno od strane Inženjera

Ručne zapornice koje se postavljaju moraju biti izrađene od sljedećih materijala:

Okvir	Nehrđajući čelik
Elementi zasuna	Coplastix B vezan i zatvoren s Coplastix D ili slično, odobreno od strane Inženjera
Brtvljenje	Sustav brtvljenja odobrio Inženjer

Ručni zasuni imaju okvir (vodič) i ploču (vrata) izrađenu od nehrđajućeg čelika.

Ručni zasuni bit će pogodni za postavljanje na zid ili cijevi prema zahtjevima instalacije.

Vrata za ručno otvaranje bit će izrađena s utorima za ruku kako bi se omogućilo zatvaranje te je potrebno osigurati lanac koji bi držao vrata u otvorenom položaju. Lanac s utorom će biti od nehrđajućeg čelika ili mekog pocinčanog čelika.

Na dubokim kanalima ili gdje je to zahtijevano, vrata će biti izrađena s ručkama. Ručke će biti identičnog materijala kao i vrata te je potrebno osigurati vodilice i potporne nosače.

Procedure će instalacije od strane proizvođača biti u potpunosti poštivane te će posebni materijali za učvršćivanje poput sidrenih vijaka biti korišteni gdje god je to potrebno. Prije konačnog sklapanja sve će nosive površine biti detaljno očišćene od stranih materijala.

Izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću opremu za dizanje.

2.13.11. Obilježavanje ventila i cjevovoda

Ventili, cjevovodi i slični elementi moraju biti označeni na sljedeći način:

- (a) reljefna ili ugravirana oznaka na tijelu ili na odljevku tijela
- (b) ime ili jasna oznaka proizvođača
- (c) norma prema kojoj je proizvod izrađen
- (d) tlačna klasa, gdje je to neophodno
- (e) nominalna veličina
- (f) za jednosmjerne ventile, strelica koja pokazuje smjer toka

Jasan natpis ili oznaka na boji tijela elementa i na vanjskoj strani ambalaže:

- (a) težina u tonama ili kilogramima
- (b) referentni broj naveden u Ugovornim dokumentima ili nacrtima.

2.13.12. Elektromehanički pogoni ventila

Gdje je to potrebno, zasuni ili ventili će biti upravljani 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 redukcijske sklopke. Svaki će pogon biti dostavljen s integriranom kontrolom i pogonskim sustavom koji će omogućavati lokalno i daljinsko upravljanje, kontrolu te indikaciju. Sustavi kontrole će sadržavati jedinice za upravljanje ventilom koristeći 4-20 mA kontrolni signal. Pogon će također imati opciju za ručno operiranje, čije će korištenje automatski isključiti automatsku kontrolu pogona. Ručna će kontrola uređaja biti opremljena s lokotom u slučaju da se ne koristi. Granične sklopke i uređaji za ograničenje snage bit će ugrađene u pogon kako bi se izbjeglo preopterećenje.

Svaki će pogonski uređaj biti opremljen s integralnim starterom, antikondenzacijskim grijačem te lokalnim kontrolama za rad, lokalnim i daljinskim selekcijskim prekidačima, a koji će svi biti smješteni u ormarić s najmanje IP67 zaštitom pogodan za smještaj mehaničkih petlji kablova za napajanje električnom energijom i kontrolne kablove. Uređaji za rad indikacijskih svjetala i kontrolnih signala će također biti ugrađeni.

Demodulator FM signala i uređaj za nadgledanje prijenosa će također biti osigurani.

Uređaj kojim se upravlja ventilom mora imati pokazivač kada je ventil potpuno otvoren, potpuno zatvoren ili ne radi.

Električno napajanje 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 redukcijskim 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 na kotačima imati gladak završni sloj.

Svi će pogoni s izuzetkom podižućeg vretena zatvarača biti opremljeni s indikatorima koji pokazuju je li zatvarač potpuno otvoren ili zatvoren. Prozirni će PVC poklopac biti postavljan da zaštiti navoje od izlazećeg vretena. Sva će vretena u radu, uređaji i glave biti opskrbljeni s pogodnim mjestima za podmazivanje.

2.13.13. Nosači cjevovoda i ventila

Sav potreban materijal i radovi, uključujući čelične radove, temeljenje, nosače, sedla, klizne dijelove, nosiljke, komadi za proširenja, vijci za popravak, vijci postolja, vijci za temeljenje, popravak i učvršćivanje sa svim ostalim priključcima bit će isporučeni s cjevovodom i njegovom opremom na odobreni način. Ventili, brojila, odvajači nečistoća i ostali uređaji postavljeni u cjevovodu, moraju biti podržani neovisno o cijevima koje povezuju.

Gdje god je moguće, potrebno je osigurati fleksibilne spojeve sa zateznim vijcima ili drugim načinima prenošenja uzdužnog opterećenja duž cjevovoda u cijelosti tako da vanjska sidrišta na praznim krajevima, komadi i zasuni mogu biti svedeni na minimum. Izvođač će ukazati na svojim radnim nacrtima koji su potporni komadi neophodni za sidrenje cjevovoda, a koji će biti dostavljeni s njegove strane.

Svi nosači ili drugi oblici potpore koji se mogu lako izvesti, moraju biti izrađeni od čeličnih profila zakivanjem i zavarivanjem, a prednost ima korištenje odljevaka. Točke prolaza cijevi kroz podove ili zidove koristiti će se kao točke potpore, osim uz suglasnost Inženjera. Svi dodatci i učvršćivači moraju biti vruće pocinčani u skladu s poglavljem "Galvanizacija".

2.14. Nadzemni metalni spremnici

2.14.1. Općenito

Spremnici 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. Spremnici moraju biti opremljeni odvodnim točkama koje završavaju sa 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.

Spremnici će biti opremljeni dohvatnom 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 zahtijeva zamjenu tek nakon 15 korištenja. Dizajn mreže će osigurati siguran pristup osoblja spremniku za inspekciju i radove na održavanju.

2.14.2. 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 mjerenje 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 mjerenje 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.

2.14.3. Spremnici za vodu pod tlakom

Spremnici 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 sanitarne 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.

Spremnici koji se koriste za pitku vodu moraju imati unutarnju površinu koja dolazi u dodir s vodom prekrivenu epoksi smjesom.

Tehničke karakteristike spremnika pod tlakom moraju biti napisane na identifikacijskim oznakama postavljene na svakom proizvodu.

Svaka identifikacijska naljepnica obuhvaćat će sljedeće:

- (a) volumen posude
- (b) tlak i maksimalnu radnu temperaturu
- (c) tlak preopterećenja
- (d) godina proizvodnje
- (e) serija proizvodnje.

Identifikacijske će se naljepnice nalaziti na spremnicima i ne smiju biti uklonjene, a njihov sadržaj se ne smije mijenjati.

Uređaj 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 derivate, kiseline ili druge tekućine koje mogu oštetiti spremnik.

Posude i uređaj moraju biti zaštićeni od niskih temperatura, npr. pomoću odgovarajućeg antifrizna 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, otvaranja 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.

2.14.4. Čelični spremnici obloženi staklom (emajlom)

Čelični spremnici obloženi staklom 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.

Spremnici 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 staklom (emajl), s premazom primijenjenim na obje strane. Premaz će biti u skladu s 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 priрубničke 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 sljedeće:

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 s HRN EN ISO 1461.

Vijci, matice i podložne pločice moraju biti od visokootpornog ugljičnog čelika toplo pocinčani i galvanizirani. Podložne će pločice biti predviđene na svim mjestima. Vijci će biti dostatne 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 staklom. Glava će biti zatvorena polipropilenom ili sličnim materijalom, s ciljem kompletnog 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 s otpadnim tekućinama.

Smjesa za ispunjavanje spojnica pune širine od smole bit će nanosena na dijelove ploča premazane staklom. Smjesa će proći kroz otvor za vijak kako bi se kompletno 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 prijanjanje 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 raspoloživi na pregled ukoliko to bude potrebno.

Spremnici instalirani na lokalitetu u konačnici će biti visoke kvalitete te će program provjere i inspekcije osiguranja kvalitete biti izveden uzimajući navedeno u obzir. Spremnici 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.

2.14.5. Sekcijski spremnici od čelika obloženog epoksijem

Osim za specifikacije premaza sekcijski spremnici od čelika obloženog epoksijem bit će u skladu sa zahtjevima navedenim za čelične spremnike obložene staklom.

2.14.6. 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 tlakovima koji mogu nastati u radu.

Stalna opterećenja primjenjuju se na samu težinu krovnog materijala.

2.15. Elektromotori

2.15.1. Općenito

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

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 pretvarače trebaju imati izolaciju namota predviđenu za takav tip rada.

Svi će motori od 400 V 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-trokut 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 ($\cos \varphi$) mora biti najmanje 0,80 za motore sa snagom višom od 2,2 kW.

Za motore su dopuštena dva uzastopna topla paljenja u navedenim radnim uvjetima u odnosu na sile opterećenja i inercije te šest paljenja u jednakim intervalima po satu u sličnim uvjetima.

Izgradnja motora mora osigurati stupanj zaštite najmanje IP 54, s iznimkom uronjenih motora, koji će imati najmanje stupanj zaštite IP 68.

2.15.2. 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.

2.15.3. Termorezistori

Motori zavojnice moraju biti opremljeni:

- (a) termorezistorima tipa PTC za motore iznad 15 kW
- (b) termorezistorima tipa PT100 za motore preko 200 kW.

Senzori će temperature biti u izravnom kontaktu sa svakom fazom 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.

2.15.4. Ležajevi

Ležajevi motora moraju biti sposobni izdržati statička i dinamička opterećenja te se dimenzioniraju za 100.000 sati neprestanog rada.

Ležajevi će imati mazalice prikladne za osiguranje adekvatne opskrbe mazivom, osim ako nisu zapečaćeni.

To će omogućiti dodatak lubrikanata bez potrebe za demontažu.

2.15.5. Grijači protiv kondenzacije

Izvođač će, sukladno vlastitom projektu, definirati potrebu ugradnje grijača za sprečavanje oštećenja (kvarova) kao posljedice moguće kondenzacije. U slučaju da Izvođač predvidi zaštitu od kondenzacije ista mora zadovoljiti slijedeće Zahtjeve Naručitelja (za sve predviđene pozicije ugradnje grijača):

- elektromotori će biti kontinuirano grijani protiv kondenzacije,

- Izvođač će odrediti potrebnu veličinu (snagu) u skladu s veličinom (snagom) elektromotora,
- grijalice moraju biti smještene unutar elektromotora kako toplina ne bi oštetila izolaciju smotanih ili povezanih kabela.

U slučaju kvarova koji su posljedica kondenzacije Izvođač će zamijeniti ugrađene elektromotore novim elektromotorima koji imaju ugrađenu zaštitu od kondenzacije grijanjem. Zaštita će biti sukladna gornjim Zahtjevima Naručitelja.

2.15.6. Razvodne kutije

Razvodne će se kutije nalaziti na odgovarajućim mjestima i biti odgovarajuće veličine kako bi se prilagodile zahtjevima povezivanja.

Kutije moraju biti odvojene od okvira te biti povratne kako bi kabeli mogli ići na dnu, odozgo ili na obje strane, ovisno o tome što je povoljnije.

Svaki kraj faze asinkronog motora mora biti izveden na zaseban priključak kako bi bili mogući različiti spojevi namota statora.

Shema spoja namota statora bit će postavljena unutar priključne kutije stroja. Priključna kutija stroja mora imati brtve koje ne dopuštaju prodor ulja ili drugih tekućina unutar priključne kutije.

Isto tako, terminali će biti osigurani protiv kondenzacije brtvama na mjestima ulaza kabela. U slučaju kvarova koji su posljedica kondenzacije Izvođač će zamijeniti ugrađene terminalima novim terminalima koji imaju ugrađenu zaštitu od kondenzacije grijanjem ili ugraditi grijanje ukoliko je to tehnički izvedivo. Zaštita će biti sukladna gornjim Zahtjevima Naručitelja.

Potrebno je postaviti obavijest unutar priključnog kabineta kako slijedi: Sustav grijanja je spojen na 220 V mrežu – Izolirati negdje drugo.

2.15.7. Oznake

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

- (a) primjenjive HRN norme
- (b) proizvođač
- (c) serijski broj
- (d) model / tip
- (e) klasa izolacije
- (f) broj faza
- (g) snaga u kW
- (h) napon
- (i) frekvencija
- (j) brzina okretanja
- (k) vrijednost pod punim opterećenjem

(l) faktor snage

2.16. Završna obrada metala

2.16.1. Specifikacije

Ovi podatci odnose se na zaštitu, boje i površinsku obradu u Uređaju koje je predmet ovog Ugovora.

2.16.2. 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 mikrobnne kulture.

Kako bi izbjegli moguću prisutnost kancerogenih ugljikovodika, lakova i premaza bitumena moraju biti izrađeni od nafte ili asfaltnih bitumena umjesto katrana.

2.16.3. Boja na bazi olova

Uporaba boja na bazi olova nije dopuštena.

2.16.4. Sjajne površine

Polirane ili sjajne površine, vanjske i unutarnje, moraju biti opremljene odgovarajućom zaštitom od korozije, štete i razgradnje.

2.16.5. Priprema

Izvođač će osigurati da, prije nego što je poslano od proizvođača, a nakon završetka montažnih radova, slijedi sustave zaštite uređaja.

2.16.6. Završno bojanje

Bojanje i zaštitni završni radovi će biti dovršeni prije izdavanja potvrde o Preuzimanju.

2.16.7. Skladištenje

Boje se skladište i koriste strogo u skladu s uputama proizvođača.

2.16.8. 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.

2.16.9. 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 postao krhak uslijed djelovanja vodika pri galvaniziranju.

2.16.10. 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.

Komprimiran 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.

2.16.11. Boje

Završni zaštitni sloj metala provoditi će se u bojama odobrenih od strane Inženjera.

2.16.12. 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.

2.16.13. 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.

Pijesak 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 utječu na prijanjanje materijala za popravke.

Površinski se pokrov primjenjuje odobrenim uređajem po BGC PS/CW6 standardu ili sličnim.

2.16.14. GRP obloga i zaštite

GRP (staklom ojačana plastika) obloga i zaštite bit će nijansirane kako bi se dobila odgovarajuća boja bez dodatnog nanošenja boje. Minimalna debljina stijenki će biti 8 mm te će stjenke biti ojačane GRP unakrsnim gredama.

2.16.15. 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 smatrat će se neprikladnim ako:

- (a) nakon bojanja, nastaje šteta uzrokovana rukovanjem, utjecajima, abrazijom ili zavarivanjem
- (b) dio filma boje odvaja od donjeg sloja ili metala.
- (c) nakon lakiranja, ukupna debljina filma boje je manja od navedene
- (d) dođe do gubitka sjaja
- (e) dođe do varijacija u boji.

2.16.16. 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	-

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

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
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	-
Predtretman	Ništa ili premaz	-
Prvi sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm
Drugi sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm
Treći sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm
UKUPNA DEBLJINA SUHOG FILMA		300 µm

(c) čelik izložen curenju i prskanju

Obrada	Opis	Debljina suhog filma
Priprema površina	Abrazivnim mlazom s ljepljenjem	-
Predtretman	Epoksi premaz s cink fosfatom	40 µm

Prvi sloj	Dvokomponentni poliuretan (emajl)	50 µm
UKUPNA DEBLJINA SUHOG FILMA		90 µm

2.17. Crpke

2.17.1. 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 veći od 1500 mg/l (ukoliko je primjenjivo).

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 spriječila 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 postavljene 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.

Priključci 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.

2.17.2. Centrifugalne crpke za otpadne vode

2.17.2.1. 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 50000 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 dogovoreno 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).

2.17.2.2. Spiralno kućište

Kućišta crpki moraju biti izrađena od fino zrnatog lijevanog željeza u skladu s HRN EN 1561, bez pora i drugih nesavršenosti.

Cijevi moraju biti proizvedene i ispitane pod tlakom u skladu s 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.

2.17.2.3. 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.

Radna kola će biti čvrsto vezana na osovini.

Balansiranje radnog kola se izvodi brušenjem i/ili bušenjem tijela radnog kola na mjestima gdje se neće narušiti hidrodinamika transporta fluida.

2.17.2.4. 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.

2.17.2.5. Vratila i osovine

Vratila crpke moraju biti izrađena od legiranih čelika i opremljena prstenom od kaljenog čelika duž cijele duljine brtve na osovini.

2.17.2.6. Brtve

Crpke moraju biti opremljene mekim brtvama.

2.17.2.7. 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 osovini motora putem tipke i žljebova.

2.17.2.8. 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.

2.17.2.9. 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.

2.17.2.10. Manometri

U gore navedenim vezama moraju se ugraditi manometri. Mjerač tlaka mora biti membrana pogodna za uporabu u kanalizaciji.

2.17.2.11. **Zaštita**

Izvođač mora uključiti zaštitu potpunim pokrivanjem pokretnih dijelova uređaja.

2.17.2.12. **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.

2.17.3. Centrifugalne crpke

2.17.3.1. **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 dogovoreno s Inženjerom).

Crpka i pogonski motor će 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.

2.17.3.2. **Spiralno kućište**

Kućište će crpke biti 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.

2.17.3.3. Rotori

Rotori moraju biti izrađeni od cinka bez bronce ili mjedi LG4 po HRN EN 1982, zajedno s osovinom sa utorom sigurno smješteni na mjesto, a cijeli će sklop biti statički i dinamički uravnotežen. Površina rotora mora biti ispravno obrađena i glatka, a svaki će rotorsko kolo biti statički 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.

2.17.3.4. Vratila i omotači

Vratila će biti napravljena od mekog čelika i zaštićena omotačem od nehrđajućeg čelika gdje prolaze kroz brtve koje mogu uzrokovati oštećenja.

2.17.3.5. Ležajevi

Ležajevi će imati izračunati životni vijek od min. 50.000 sati.

2.17.3.6. Brtve

Crpke s dvostrukim kućištem moraju biti opremljene mekim brtvama.

2.17.3.7. Prijenosna spojnica

Između crpke i pogonskog motora mora se nalaziti fleksibilna spojnica odgovarajuće veličine i gumena čahura (elastična spojka s vijcima i kolutima). Spojka mora biti smještena na crpku i osovinu motora putem ključa i žljebova.

2.17.3.8. Motor crpke

Motor crpke mora biti odgovarajuće snage i momenta kako bi se omogućila ugradnja te spriječilo preopterećenje.

2.17.3.9. Temperatura mjernog pretvarača

Ležajevi u operativnom i neoperativnom dijelu crpke moraju biti smješteni u kutije za instaliranje senzora temperature.

2.17.4. Potopljene crpke

2.17.4.1. 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 brtviti motor, dok će druga brtviti 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 oštećenja u donjoj brtvi.

Komplet će crpki 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. Pocičani 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 kompletnu 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.

2.17.4.2. **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 ispus 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 ispus, mora biti izrađena od polietilena ili pocinčanog 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 s čvrstim sadržajem koji se može očekivati za otpadne vode koje dolaze na crpke, spremnike te općenito otpadno opterećenje koje dolazi na Uređaj.
- (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 spojnice 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.

2.17.5. Progressivne kavitacijske crpke

Progressivne će kavitacijske crpke biti usklađene s HRN EN 1561 i HRN EN 1092 normama.

Crpni 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 zamijeniti. Kućište crpke pri crpljenju mora biti opremljeno inspekcijskim poklopcem. 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 prihvatljiva 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 će 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 spoenu na rotor crpke i ulaznu pogonsku osovinu ili osovinu spoenu 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 će biti posvećena dužini rada sustava rotor/stator. Proizvođač će biti konzultiran vezano za prihvatljive 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 baždarena odgovarajući tlak zadan mjerodavnom dokumentacijom i/ili uputama proizvođača opreme. Crpka također mora biti

opremljena sa sklopkom koja će osigurati zaštitu u slučaju visokog tlaka, a sukladno uputama proizvođača opreme.

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 tlaka 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:

- cijevi za odvodnju,
- manometar,
- ugravirana ploča koja opisuje materijal rotora i statora, izlaz na normalnu brzinu i serijski broj,
- mlaznica od 25 mm spojena na usis za ručno pranje crpke,
- ventil za tlak,
- zaštita za rad bez maziva.

Izvođač će poslati predložene detalje o sustavu za odobrenje od strane Inženjera.

2.17.6. 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 direktne 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 odsječeni 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 s brtvećim dijelom kako bi se spriječio ulazak prašine, pijeska ili drugih stranih materijala. Postolja 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 radijalno opterećenje, uključujući plutanje te aksijalne pomake. Mora biti opremljen s dvostrukom brtvom kako bi se spriječio 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 bit 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 pokriveno).

2.17.7. 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.

Podršavanje će doziranja biti ručno, elektronski ili pneumatski kontrolirano sa mogućnošću doziranja između nule i maksimalne količine doziranja. Gdje je potrebno osigurati doziranje proporcionalno s protokom, varijacija će izlaza biti postignuta ovisno o brzini rada motora crpke a ne na fiksna način doziranja.

Mora se postaviti indikator duljine takta i digitalni brojač.

2.17.8. Okovi crpke i pomoćni dijelovi

Priključci 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.

2.18. Hlađenje i ventilacija

2.18.1. Sustavi ventilacije s ventilatorima

Karakteristike ventilatora definiraju se od strane dobavljača u skladu s normom HRN EN ISO 5801.

Ventilatori će biti aksijalni ili centrifugalni, kako je to definirano, opremljeni apsorberima udara od povratnog 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 grijača 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 će tvari prikupljene u prorezima biti kontinuirano pražnjene gravitacijski van zgrade.
- Kako bi se spriječilo prodiranje ptica, štetnika, itd nakon otvora postaviti će se učvršćeni aluminijski okvir, opremljen šarkama, sa žičanom rešetkom od nehrđajućeg čelika s rasponom od 12 mm.
- Sve rešetke i ventilacijski otvori moraju biti izrađeni od anodiziranog aluminijskog 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 otvori biti će 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 će kanali 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 bit će 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 okomitij 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 svjetlom.

2.18.2. 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, prefilter, 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 ekstrakciju i difuzori bit će od anodiziranog aluminijskog aluminija kako bi se slagala s postojećim utičnicama.

Kada je potrebna izolacija od stakloplastike, ona mora imati minimalnu debljinu od 50 mm osigurana na cijevima s nekorozivnim metalnim čavlima.

Kad su dijelovi klimatizacijskih uređaja od bakrenih dijelova, oni moraju biti antikorozijski zaštićeni.

2.18.3. 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.

2.19. Staze, stepenice ljestve i ograde

2.19.1. 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 radionicama 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 Uređaj za rad i održavanje, Izvođač mora instalirati i osigurati.

Za sve metalne montažne dijelove, uključujući i poklopce za kanale, vanjske ljestve, otvorene podove, oplata 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 osigurati 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.

2.19.2. 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 pocinčane 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 bi 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. Iskrivljenje ograde ne smije biti veće od 0.8 % od njihovog opsega između stupova te iskrivljenje 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 otvori biti osigurani s tri strane rukohvatima koji odgovaraju gore navedenim zahtjevima. Pristup će ljestvama ili otvorima biti osiguran s dva pocinčana 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.

Nacrte rukohvata izvođač podnosi za suglasnost Inženjera.

2.19.3. 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.

2.19.4. 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 obručima, promjera 750 mm. Obruči će biti na odstojanju od 700 mm dok će prvi obruč 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 pomičnih 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.

2.19.5. Podovi od otvorene mreže 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 ispupčenih dijelova. Podovi će biti pričvršćeni na okvir upuštenim vijcima od nehrđajućeg čelika.

Svi će podovi biti dizajnirani da mogu podnijeti opterećenje od 5 kN/m² 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.

2.20. Zavarivanje

2.20.1. Općenito

Svi će radovi zavarivanja biti izvedeni u najpogodnijim 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 zavari 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.

2.20.2. 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.

2.20.3. 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 čeonni 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 dekapirani i pasivizirani
- varovi moraju biti temeljito oprani u čistoj vodi nakon dekapiranja i pasivizacije

Pjeskarenje nije dopušteno za nehrđajući čelik.

2.21. Pocinčavanje

Kada je potrebno toplo pocinčavanje čelika ili kovanog željeza, ono će biti izvedeno procesom toplog pocinčavanja te će biti u skladu sa svim odredbama HRN EN 10684.

Potrebno je posvetiti pažnju na detalje vezane za profile u skladu s HRN EN ISO 14713. Svi površinski defekti na čeliku uključujući pukotine, površinske laminacije, otvore i savinute dijelove potrebno je ukloniti u skladu s HRN EN 10025. Sve bušene, rezane, zavarene, formirane dijelove te konačne proizvode, dijelove profila i uređaja potrebno je finalizirati 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, potrebno je očistiti od ostataka zavarivanja, boje, ulja, masti i sličnih onečišćenja. Dijelove je potrebno očistiti razrijeđenom sumpornom ili klorovodičnom kiselinom, te ispiranjem vodom i ponovnim čišćenjem 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 s prahom, pepelom ili drugim nečistoćama. Rubovi će biti čisti, a površina sjajna.

Vijci, matice i podložne pločice će biti toplo pocinčane i u skladu s 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 zavrnutе 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 se osigura odgovarajuća ventilacija svih površina kako bi se onemogućilo pojavljivanje mrlja uslijed vlage.

Na mjestima gdje će pocinčane površine biti u kontaktu s agresivnim otopinama ili atmosferama potrebno je osigurati dodatnu zaštitu bojanjem.

2.22. Prijenosni vatrogasni aparati

2.22.1. 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 klasa: 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 prihvatljiv.

Ugljični dioksid se koristi pri gašenju požara 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.

2.22.2. 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 visoko učinkovita ispusna mlaznica biti napravljena od specijalnog izolirajućeg plastičnog materijala kako bi se onemogućilo pothlađivanje ruku.

2.23. Samostojeći generatori

2.23.1. 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, proizveden, testiran i certificiran u skladu s relevantnim zakonima i HRN, EN i ISO normama.

Dizel-agregat zajedno s pomoćnim sustavima bit će dizajniran, proizveden, 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 spajanju 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.

2.23.2. Opći raspored

Motor, hladnjak i generator biti će postavljeni na zajedničku temeljnu ploču, na anti-vibracijskim nosačima.

2.23.3. 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.

2.23.4. 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.

2.23.5. Oprema generatora

Generatori će minimalno biti opremljeni s:

- pokazivač nivoa goriva na rezervoaru
- zaštitni trolpolni 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
- grijač 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.

2.23.6. 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 ostatak će u praznom hodu (neopterećen) raditi još 10-ak minuta zbog hlađenja
- Probni rad – kada je 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 odabirna sklopka 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 napunjenosti baterije.
- voltmetar za baterije s gumbom za pokretanje
- upravljanje brojem okretaja motora i brojač okretaja
- Generatorski prekidač treba biti trolni, opremljen termičkom zaštitom i zaštitom od preopterećenja, podešen na nominalne vrijednosti generatora.
- ampermetar i odabirni prekidač kojim je omogućen prikaz struje željene faze
- voltmetar 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 ampermetra, potrebno je postaviti oznaku koja će pokazivati maksimalno opterećenje.

2.24. Ispitivanja

2.24.1. Općenito

Cijelo Uređaj 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 Uređaju, ili neprimjerene priprema od strane Izvođača s obzirom na početna ispitivanja, također snosi Izvođač. To ne uključuje troškove Inženjera na početnim ispitivanjima

Testovi za posebne uređaje i opremu koji su navedeni u sljedećim odredbama neće se smatrati iscrpnim ili konačnim u svezi zahtjeva da čitavo Uređaj 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 Uređaj koje je predmet ovog ugovora, kako bi se osiguralo da oprema i spojevi pravilno rade zajedno s novim Uređajem.

2.24.2. Ispitivanja kod proizvođača

2.24.2.1. 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 prihvaćanje testova tako da sve strane mogu biti uključene u konverzaciju u svezi metodologije koja će se primijeniti pri prezentiranju i testiranju Uređaja.

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 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 zahtjevi će biti primjenjivi na provjeru statusnih signala.

Gore navedeni testovi biti će 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.

2.24.2.2. Mehanička ispitivanja

2.24.2.2.1. 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.

- Izvješće o ispitivanju, uključujući stavke navedene u nastavku podnijeti će Inženjer na kraju svakog ispitivanja:
- mjesto i datum prihvaćanja testa
- naziv proizvođača, vrsta crpki, serijski broj
- specifikacija pogona crpki
- radne točke
- opis postupka ispitivanja i mjerni aparati uključujući i podatci o kalibraciji
- prikaz rezultata prikazanih u tablicama i grafovima formatu
- procjena i analiza rezultata
- zaključak.

2.24.2.2.2. Bojlari

Dijelovi elemenata kotlovnice ispitat 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 grijača 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.

2.24.2.2.3. Ventilatori

Ventilatori će proći standardne testove proizvođača sljedeći posebna ispitivanja:

- Kućišta ventilatora ispitat 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.
- 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, pratit 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.
- Svi ventilatori bit će dinamički uravnoteženi i podvrgnuti ispitivanju vibracija.

2.24.2.2.4. 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 Uređaja.

2.24.3. Završno testiranje - prije puštanja u pogon i puštanje u pogon

2.24.3.1. **Općenito**

Izvođač će biti odgovoran za sigurno i učinkovito postavljanje u rad cjelokupnog Uređaja 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 prihvatanja 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.

2.24.3.2. **Strojarski testovi**

2.24.3.2.1. Crpke

Izvođač će obavljati ispitivanja na svim crpkama kako bi pokazao da su crpke u mogućnosti ispuniti potrebne aktivnosti koristeći navedene procesne tekućine.

2.24.3.2.2. Potopljene miješalice

Izvođač će obavljati ispitivanja na svim potopljenim miješalicama kako bi pokazao da su miješalice sposobne ispuniti potrebne aktivnosti koristeći navedene procesne tekućine.

2.24.3.2.3. Bojanje

Obojani elementi moraju biti pregledani kako bi se osigurala usklađenost sa specifikacijama obzirom na premaz, debljinu i boje.

2.24.3.2.4. 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 s normama koje su na snazi RH.

2.24.3.2.5. Bojlari

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 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 grijača i svih povezanih Uređaja i opreme, prate se svim instrumentima, a očitavanja s mjerača se snimaju. To će uključivati tokove, pritisak, temperaturu, potrošnju goriva, CO₂, CO i temperaturu ispušnih plinova, ukupnu učinkovitost i izlaz topline.

2.24.3.2.6. Uređaji za podizanje

Opterećenje, preopterećenja i funkcionalno ispitivanje obaviti će podizanjem Uređaja u skladu s normativima i zakonskim zahtjevima. Izdaje se potvrda za svaku stavku Uređaja.

2.25. Općenito – elektroradovi

Opća elektrotehnička specifikacija će biti ispunjena sa svim elektrotehničkim komponentama te svom opremom i instalacijama koje sačinjavaju Ugovor.

Općenito govoreći, svi radovi i dobava opreme bit će detaljno opisani u nastavku.

Kategorije elektrotehničkih radova:

- (a) električni paneli za struju srednjeg napona (SN) i niskog napona (NN) - distribucija, razmještaj i zaštita
- (b) SN i NN 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/pridrzanja kanala i kablova te ostalih komponenti i elektrotehničkih instalacija na konstrukciju građevina
- (m) zemljani radovi za potrebe podzemnih kablova
- (n) nabava i postavljanje potrebne instrumentacijske opreme
- (o) osiguranje kvalitete svih radova
- (p) kalibracija pretvarača i odašiljača
- (q) probni rad i puštanje u pogon
- (r) tehnička dokumentacije vezana za sve provedene radove
- (s) obuka i edukacija radnika.

2.25.1. 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.

2.25.2. Radni uvjeti

Za svu opremu, komponente i materijale vrijedi sljedeće:

- (a) Proizvodi moraju biti iz standardizirane serije, proizvođača prepoznatog po proizvodima koji zadovoljavaju radne uvjete i okruženje slično onome iz Ugovora. Broj proizvođača elektrotehničke opreme i uređaja će biti minimalan.
- (b) Moraju biti projektirani i konstruirani za kontinuirani rad pod punim opterećenjem u klimatskim uvjetima najmanje jednako zahtjevnim kao onim prikazanim ovim dokumentom.
- (c) Moraju dovesti do smanjivanja troškova održavanja. U sklopu projekta koristit će se isključivo nova oprema, komponente i materijali.

2.25.3. 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 Uređaj mora zadovoljavati uvjete propisane Pravilnikom o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16) ili drugim pravilnicima koji su relevantni u trenutku izvođenja radova.

2.25.4. 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 nacрте:

- (a) situacija
- (b) plan energetske i upravljačko/signalizacijske instalacije, plan uzemljenja i zaštite od groma
- (c) plan unutarnjih i vanjskih trasa kablova
- (d) plan rasporeda svih elektrotehničkih komponenti i opreme
- (e) lista svih električnih potrošača (uključujući instrumente)
- (f) opća jednopolna shema, jednopolna shema, sheme vezivanja i dijagram ugrađenih uređaja, specifikacija aparata, lista priključaka, lista oznaka svih kontrolnih ploča, ormari i kutije, proračun dimenzija transformatora, kablova, priključaka, gromobrana
- (g) oznake i osvjetljenje struje energetske i komandnih kablova, I/O ploče PLC-ova
- (h) specifikacije sve nabavljene elektrotehničke opreme i komponenti.

Naručitelj će kod odabira materijala i opreme voditi računa o klimatskim uvjetima područja izvođenja. Oprema postavljena vani mora biti otporna na promjene temperature te onemogućiti skupljanje vlage u bilo kojem svom dijelu.

Pokretanje narudžbe za proizvodnju opreme i materijala neće biti provedeno dok se ne ishodi pismeno odobrenje Inženjera za odgovarajuće nacрте.

2.25.5. Okruženje

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

2.25.6. Ožičenje

2.25.6.1. Općenito

Kablovi i vodiči će obavezno biti bakreni te će biti dobavljeni od odobrenog proizvođača i to, po mogućnosti, jedan proizvođač za sve kablove i vodiče. Svaki kolut ili snop kablova biti će popraćen certifikatom s označenim imenom proizvođača, klasom kablova te rezultatima i datumom ispitivanja. Kablovi proizvedeni 12 mjeseci i više od dana dobave, neće biti prihvaćeni. Kompletно ožičenje mora imati stegnute završetke. U slučaju kada se kabl reže s bubnja, kraj kablova 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 veličinu preopterećenja
- (d) nivo i trajanje kratkog spoja u ovisnosti o zaštitnim relejima strujnih krugova i osigurača
- (e) podešavanje prenapona na relejima
- (f) duljinu trase, vrstu polaganja, broj kablova, temperaturu okoliša.

Kablovi koji ispunjavaju zahtjeve BS, IEC normi ili odobrenih ekvivalentnih normi, biti će prihvaćeni, s dokazom da su svi dobavljeni kablovi za potrebe provođenja struje svake operacije, usuglašeni sa nacionalnim normama. Svaki će kabel biti usuglašen s normom u ovisnosti o namjeni. Norme opisane u daljnjem tekstu označavaju vrstu kabla koji se koristi u projektiranju. U slučaju da Naručitelj želi koristiti kablove na osnovu drugih normi, potrebno je Inženjeru dostaviti podatke o transportnim kapacitetima, podrežimski faktor, itd.

2.25.6.2. Sredjonaponski i niskonaponski kablovi

Svi sredjonaponski 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.

2.25.6.3. 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.

2.25.6.4. Kablovi za mjerne i kontrolne mehanizme

Signalni će kablovi biti izolirani polietilenom ili PVC-om, postavljenim u paricu sa individualnom i kolektivnom ekranizacijom u svrhu smanjenja utjecaja smetnji na mjerene 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.

2.25.6.5. Izvedba

Općenito

Srednjonaponski kablovi se mogu polagati direktno u zemlju. Ostali energetske 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.

Ulaz će kablova unutar opreme biti na istome mjestu po mogućnosti na jednaki način. Nije dozvoljeno provoditi ulazne i izlazne kablove na istoj ploči u različitim pozicijama (gore-dolje) već isključivo kroz jedno mjesto.

Kod polaganja kablovi će imati sve potrebne dodatke, potpore, zatezače, spojnice, kanale, stube, vijke, matice, ogrlice, kućišta, proturane dijelove, pijesak, betonske kape, zaštitnu traku te oznake trase 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“.

Produživanje kablova treba izbjegavati, no ukoliko je neophodno, ugradit će se spojnice uz odobrenje Inženjera.

U slučajevima kada su trase kablova izložene sunčevom svjetlu, postaviti će se kablovi sa zaštitom od vremenskih prilika.

Kada se postavljanje kablova, na mjestima izloženim suncu, ne može izbjeći, izvršit će se zaštita kablova prekrivanjem kako bi se izbjeglo zagrijavanje. Metoda će zaštite kablova biti odobrena od Inženjera prije nego se krene u izradu.

Kablovi provedeni unutarnjim trasama bit će bakreni kablovi izolirani PVC oblogom, postavljeni direktno ili kroz kanale pričvršćene na zidove ili metalne konstrukcije.

Kanali i vodilice

Vodilice će biti perforirane, čvrste i pocinčane s dvostruko presavijenim rubovima, dimenzionirane da omoguće ugradnju 25% više kablova od količine predviđene Ugovorom.

Vodilice će biti poduprte odgovarajućim pocinčanim kanalom ili tvorničkim nosačima.

Minimalna će širina iza kablova do vodilica biti 25 mm i odgovarajuća za učvršćenje kabla PVC vezicama.

Kod strukturnih dilatacija treba prekinuti vodilice i ugraditi spojnicu za električne vodiče.

Kanali će biti od lakog čelika ili plastike te usuglašeni s normama HRN EN 50085 i HRN EN 61537. Vodilice će biti proizvedene od mekog čelika. Vodilice i kanali od mekog čelika bit će pocinčani. Na mjestima gdje su vodilice ili kanali presječeni, bušeni ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti pocinčanje u početno stanje. Broj kablova u vodilicama ne smije prijeći broj preporučen u normi IEC 60364, 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.

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 s nagibom 0,5 do 1 % između dvije mlaznice.

Cijevi će se postavljati na horizontalnim ili vertikalnim trasama. Odstupanja su moguća ukoliko prethodno navedeno nije moguće, ali ih mora odobriti Inženjer.

Vodovi će unutar građevina biti ili od visoko otpornih PVC cijevi, ugrađenih sa spojevima zavarenih otapalom, ili od vruće valjanog pocinčanog čelika do klase 4 prema HRN EN 60439, spojenog vijčanim spojnica. Vodovi će izvan građevina biti od pocinčanog čelika. Na mjestima gdje su pocinčane cijevi presječene ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti pocinčanje u početno stanje

Sustavi će vodova biti usklađeni sa normama HRN EN 61386 i HRN EN 50086 dok broj kablova unutar cijevi bit 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.

Kablovi će biti kontinuirani cijelom trasom. Nije dozvoljeno vršiti spajanje kablova unutar cijevi ili na spojnim točkama. Produžne će spojnice biti smještene tako da ne dolazi do dva uzastopna kruta luka, odnosno da se osigura 9 m ravne trase između dvije produžene spojnice.

Kod postavljanja vodova treba osigurati spojne elemente. Savitljivi će metalni vodovi biti izrađeni od jednoslojnog nehrđajućeg čelika presvučenog PVC oblogom s odgovarajućim

presvučenim 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 s 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 omogućе uvlačenje ožičenja i nakon završne obrade zidova, stropova i podova. Sustav će vodova biti električno i mehanički neprekinut.

Trase će vodova biti postavljene uredno i simetrično tako da su vodovi postavljeni horizontalno ili vertikalno. Koso je postavljanje prihvaćeno samo u slučajevima kada su vodovi paralelni s nekim dijelom građevine. Vodovi će biti postavljeni na udaljenosti od 150 mm od vodovodnih i kanalizacijskih cjevovoda ili neke druge infrastrukture.

Vodovodi će biti postavljeni tako da se sva skupljena vlaga unutar njih može ispustiti u najnižoj točki gdje će se izvesti ispusni ventil.

Savijanje vodova treba izvesti na strojevima za savijanja koristeći pravilno formiranje profila. Niti jedan luk ili koljeno ne smije biti manjeg promjera od 3 puta vanjskog promjera voda.

Na mjestima oštećenja pocinčanja u procesu postavljanja ili formiranja voda, treba izvršiti sanaciju jednim bogatim primarnim premazom cinka i premazom od aluminijske boje. Svi će izloženi spojevi biti obrađeni na isti način osiguravajući vodonepropusni spoj.

Vod ne smije biti korišten kao povrat uzemljenja.

Masti, prašci ili druga mazala ne smiju biti korištena prilikom postavljanja kablova, radi olakšanja procesa, bez pismenog odobrenja Inženjera.

Na mjestima gdje se vodovi povezuju s opremom koja vibrira prilikom standardnog funkcioniranja, treba koristiti fleksibilne vodove.

Podzemna električna mreža - ugrađeni kablovi

Kablovi će se u zemlju postaviti na sloj zemlje ili pijeska te prekriti rasutom zemljom (maksimalna granulacija 2 mm) ili pijeskom (prema projektu) s ukupnom visinom od dna rova do trake upozorenja ili zaštitne ploče (prema projektu) od najmanje 20 cm. Rov će se zatrpati materijalom iz iskopa.

Dubina rova bit će 0,8 m, ali može varirati u ovisnosti o drugim podzemnim instalacijama. Predeboko postavljanje kablova nije prihvatljivo, osim ako nije moguće drugačije te se kablovi također neće postavljati ispod nivelete vodova.

Prije postavljanja kablova, rov će se očistiti od oštrog kamenja i drugog materijala te će se dno rova prekriti zbijenim pijeskom ili finim zemljanim materijalom u sloju debljine 50 mm.

Kablovi će se postavljati direktno s koluta kako bi se izbjeglo uvijanje kabla i stvaranje petlji te će se kod prolaska ispod temelja, građevina, kutova ili kamenja voditi računa o sigurnosnim mjerama takvog prolaska. Kablovi povlačeni automobilom ili ručno, 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 zatrpavanja rova ili kod budućeg namještanja. Nakon postavljanja, kablovi će se zatrpati pijeskom ili prosijanom zemljom te zbiti do sloja debljine 100 m. Na visini od 0,3 m iznad kabla postaviti će se traka upozorenja.

Na mjestima gdje se postavljaju kablovi različite napregnutosti u isti rov na istu visinu, potrebno je postaviti vertikalne ploče kako bi se kablovi razdvojili.

Signalno-upravljački kabeli se neće postavljati bliže od 1000 mm od SN kabela.

Kabelski kanali

Kabelski će kanali dobavljeni prema Ugovoru biti od PVC cijevi s 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 kablanski 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 150 mm.

Prodori kablova

Na mjestima korištenja kablaskih prodora, Izvođač će postaviti pomične poklopce neophodne za ugradnju kablova. Nakon završetka provlačenja kablova, prodori će se zatvoriti ekspandirajućom poliuretanskom pjenom.

Kablovi će se na mjestima ulaska u zgradu zabrtviti.

Na mjestima gdje kablovi ulaze u zgradu ili prolaze kroz dijelove unutar zgrade, izvršit će se brtvljenje svih prolaza i prodora dovoljno dobro da se postigne otpornost na ulazak vlage. Odabrana će metoda brtvljenja imati protupožarnu otpornost 30 minuta.

Označavanje kablova

Na kraju svakog kabla treba na jedinstvenu i vidljivu poziciju postaviti oznaku, definiranu u shemi ožičenja, koja će specificirati broj i evidenciju kabela te broj i oznaku strujnog kruga iz sheme elektroprojekta. Oznake će se izvesti od mesinganih, aluminijskih, olovnih ili bakrenih prstena, ojačanim nehrđajućim navojem provučenim kroz dvije fiksne rupe, svaka na jednom kraju kabla. Ukoliko krajevi kablova nisu vidljivi, oznaka će se vijcima pričvrstiti unutar ploča.

Tri faze kabla označit će se sa L1, L2 i L3 ili obojiti crveno, plavo i smeđe te će se iste oznake koristiti

Upravljački će se kablovi označiti individualno, na svakom kraju prstenom s istom brojčanom oznakom.

2.25.7. Uzemljenje

2.25.7.1. 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, spojit će se na sustav uzemljenja.

Kontinuitet uzemljenja na područjima izvan električnog sustava, osigurat će se preko metalnih površina, prirubnica vodova, metalnih spojnica i priključnih metalnih dijelova. Na dijelovima vodova gdje postoji veći otpor uzemljenju ili opasnost od korozije ili slično, što bi moglo dovesti do većeg otpora uzemljenju i utjecati na kontinuitet uzemljenja, postaviti će se stezaljke za uzemljenje.

Izvođač treba ishoditi sva potrebna odobrenja prije spoja na energetska mrežu.

2.25.7.2. **Uzemljivači**

Uzemljivači će biti tipa Ol-Zn ili Fe-Zn te postavljeni u zemlju na dubinu najmanje 2400 mm koristeći metodu odobrenu od proizvođača uzemljivača.

Uzemljivači će se proizvesti od odgovarajućeg materijala koji granatira nisku vrijednost otpora i dugi životni vijek.

Ukoliko sastav terena ne dozvoljava postavljanje vertikalnih uzemljivača, koristit će se mrežasti (horizontalni) uzemljivači načinjeni od Fe-Zn traka minimalnih dimenzija 20 mm x 3 mm. Trake će se postaviti u rov na dubini najmanje 600 mm.

2.25.7.3. **Vodiči uzemljenja**

Mreža uzemljenja prostirat će se kroz cijelu konstrukciju u prstenastoj formi s granatim međuspojevima do svakog dijela opreme ili strukture koje se uzemljuju. Uzemljenje će se vršiti preko kablova od isprepletenog bakra presvučenog zeleno/žutom PVC zaštitom.

Zaštita će se dijelova instalacija izvesti uzemljenjem.

Svi goli dijelovi podzemnih vodiča uzemljenja trebaju se odgovarajuće zaštititi od direktnog kontakta s tlom kako bi se izbjegla elektrolitička korozija. Završetci će uzemljenja biti izvedeni stisnutim kabelskim stopicama. Međuspojevi će biti direktno povezani stisnutim stopicama ili zalemljeni.

Glavni će vodič uzemljenja imati površinu poprečnog presjeka toliku da može poslužiti kao zaštitni vodič strujnog kruga svih dijelova i opreme spojene na njega. Na točki spoja s distributivnom mrežom, uzemljenje treba zavareno spojiti s glavnim vodičem uzemljenja ili terminalom uzemljenja na terenu.

Osim razvodnih ploča i kontrolnih soba, sva elektrotehnička oprema treba biti spojena na glavni vodič uzemljenja. Poveznica ostalih metalnih konstrukcija i opreme treba također biti spojena na vodič glavnog terminala uzemljenja.

Vodiče s elektrotehničke opreme do glavnog vodiča uzemljenja treba tretirati kao zaštitne vodiče strujnog kruga kako je opisano u IEC 60364 tamo gdje je primjenjivo.

Armirani i omotani kablovi nisu prihvaćeni kao zaštitni vodiči strujnog kruga (CPC).

Na mjestima gdje će se koristiti bakreni spojevi za održavanje kontinuiteta uzemljenja, treba primijeniti sljedeće:

- (a) Sve će trake biti od mekanog visoko provodljivog bakra.
- (b) Na mjestima pričvršćenja za građevinske konstrukcije treba koristiti mesingane stezaljke ili sedla. Za potrebe pričvršćenja traka ne smiju se bušiti rupe u trakama. Izbušene rupe za potrebe pričvršćenja na dijelove Radova ne smiju smanjiti ukupnu površinu poprečnog presjeka spoja.

- (c) Na mjestima gdje trake ulaze u zemlju ili su izložene koroziji, treba ih omotati PVC trakom ili PVC plaštem.
- (d) Spojevi će biti konzervirani prije sastavljanja, zakovani i zavarani.
- (e) Učvršćenje će spojeva biti izvedeno maticama i vijcima od bakra ili bronce visoke čvrstoće.

2.25.7.4. **Spojevi**

Zaštitni će vodiči strujnih krugova (CPC) i spojni vodiči biti kontinuirani cijelom duljinom gdje god je moguće. Spojevi zaštitnih vodiča pod krugova treba spojiti na glavno uzemljenje/CPC stegnutim spojnicama. Svaki će spoj imati pločicu sa oznakom „Sigurnosni vodič uzemljenja i zaštite strujnog kruga. Ne uklanjati.“.

Vodiči uzemljenja i oni za spoj na uzemljenje, trebali bi, ukoliko je moguće, biti kontinuirani cijelom duljinom.

Površine će opreme na koju će se povezati uzemljenje biti očišćene od boje ili bilo kojih drugih neprovodljivih materijala te premazani vazelinom.

Svi će spojevi uzemljenja biti pričvršćeni koristeći konzervirane pritisnute kableske stopice te nakon postavljanja premazani vazelinom kako bi se spriječio utjecaj atmosferilija.

Spojevi će biti pristupačni radi kontrole.

Kod podzemnog postavljanja kablova i CPC-a, spojevi CPC-a će biti izvršeni u nadzemnim linijskim kutijama.

Sustavi uzemljenja na uređajima s električno upravljanim vanjskim pogonskim mehanizmima, opskrbljivani kolektorskim prstenima i četkicama u njihovoj središnjoj koloni, bit će sa sljedećim svojstvima:

- (a) Spoj će uzemljenja s rotirajućeg sklopa na sabirnicu uzemljenja biti preko diskretnog kolektorskog prstena i četkice na isti način kao i svi drugi električni spojevi.
- (b) Kao dodatak priključku rotirajućeg sklopa treba ugraditi i sklop s diferencijalnom strujom, gdje iznos diferencijalne struje ne prelazi 30 mA, a vrijeme isključenja iznosi 0,4 sekunde.

2.25.7.5. **Vanjske metalne konstrukcije**

Metalne konstrukcije smještene unutar 2,5 m od drugih metalnih konstrukcija koje se mogu naelektrizirati, trebaju također biti spojene na sustav uzemljenja/CPC te imati pričvršćenu oznaku upozorenja.

2.25.8. Vanjska oprema

2.25.9. Utičnice

Utičnice 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.

2.25.10. Razvodne ploče

Elektroničke će se ploče dobavljati od specijaliziranih i autoriziranih dobavljača i biti će usklađene s normama HRN EN 60439. Elementi od kojih su ploče sastavljene biti će prema najnovijim verzijama odgovarajućih normi (npr. razdjelnici s osiguračima biti će prema normi HRN EN 60947, magnetno metrički prekidači prema HRN EN 60898, itd.). Držači se osigurača trebaju lako otkaçiti kako bi se provelo ožičenje. Treba osigurati minimalno dva rezervna strujna kruga.

Metalne će konstrukcije u sklopu razvodnih ploča biti potpuno izolirane od kućišta.

Neutralna će traka imati najmanje jednu točku spoja za svaki distributivni put jedinice (npr. trostruka TP&N jedinica će imati 9 neutralnih spojnih točaka).

Razvodne će ploče biti opremljene kompletom HRC osigurača ili MCB jedinica.

Plan će strujnih krugova biti tiskan na negorivom materijalu i pričvršćen na unutarnju stranu vrata svake razvodne ploče.

Razvodne će ploče biti opremljene odgovarajućim izolatorskim prekidačem. Uređaj diferencijalne struje od 30 mA treba postaviti na svaki utikač ili na strujni krug za utikače.

2.25.11. Zaštita i završna obrada

Materijali i oprema unutar instalacije bit će propisno zaštićeni od korozije. Osim kod opreme s jedinstvenim svojstvima gdje pocinčavanje ne bi odgovaralo, metalne dijelove treba zaštititi vrućim pocinčavanjem. Svaku štetu na zaštiti treba sanirati. Vijci, matice i ostala spojna sredstva bit će proizvedeni od nehrđajućeg materijala ili propisno zaštićeni protiv korozije.

2.25.12. Tvornički izrađeni sklopovi (FBA) za niskonaponske razvodne kutije, kontrolne centre motora i upravljačke ploče

2.25.12.1. Opći zahtjevi

Ovi se zahtjevi odnose na izgradnju svih elektroničkih ploča, uključujući, ali ne ograničavajući se na upravljačke ploče, kontrolne centre motora, sklopke, kontrolne ploče, nadzorne ploče, kontrolno-razdjelne ploče, ploče kliznih vodova, sučelja, lokalne kontrolne ploče, lokalne upravljačke kutije.

Ukoliko nije drugačije navedeno, sklopna će oprema biti prema posljednjoj verziji normi HRN EN 60947 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 s bravom za ključanje standardnim ključem za svaki odjeljak.

FBA za vanjsko korištenje treba opremiti nehrđajućim kućištem. Vodonepropusno kućište treba osigurati minimalnu zaštitu IP55 i minimalno 1000 mm ispred opreme.

2.25.12.2. Izvedba

Ploče sa samo prednjim ulazom će biti opremljene pričvršćenim vratima s predviđenim prolazom za kablove. Nije prihvatljivo korištenje vijaka i pričvršćenja vidljivih izvana. Vođenje kablova direktno između ili iza odjeljaka nije prihvatljivo.

FBA će biti modularnog tipa tako da se svaki četvrtasti odjeljak u sklopu ploče može odvojiti i opremiti samostalnim pristupnim vratima koja se mogu otvoriti do minimalnog kuta 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 %.

2.25.12.3. Sabirnice

Sabirnice će biti izrađene od bakra i imati zaštitu od dodira. Mehanički i dielektrični kapacitet sabirnica i spojnih elemenata mora biti takav da bez ikakvog oštećenja provode struju pod najtežim uvjetima koji se mogu pojaviti unutar električnih instalacija.

Dimenzije će bakrenih elemenata sabirnica biti jednake kroz cijelu ploču te će sabirnice biti jednakog nivoa kao i ulazni distributivni prekidač, osim ako nije drugačije definirano.

Sabirnice će biti smještene u zasebne komore prema normi IEC 60439 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.

2.25.12.4. Grijači i rashladni ventilatori

Svaki će FBA odjeljak pune visine imati protukondenzacijski grijač upravljani termostatom i on/off prekidačem. Protukondenzacijski će grijači biti opskrbljivani preko MCB razvodne ploče koja se opet napaja preko FBA pomoćnih uređaja ili razvodne ploče građevine.

Isključujući odjeljke sa sabirnicama, odjeljke koji sadrže opremu osjetljivu na toplinu koja može nastati tijekom normalnog rada, treba opremiti prisilnim rashladnim ventilatorima. Ventilatori će biti opremljeni filtrima kako bi se zadržao propisani nivo prašine i vlage FBA. Tamo gdje su postavljeni ventilatori treba osigurati njihovo automatsko paljenje kada se aktivira uređaj koji generira toplinu. Na vrata odjeljka treba postaviti indikator kvara ventilatora ili pregrijavanja odjeljka.

2.25.13. Unutarnje ožičenje ploča

Unutarnje će ožičenje ploča biti preko kablova izoliranim PVC-om, usklađenim s HRN HD 603.

Kablovi će biti u sljedećim bojama:

- (a) Faze: crvena, plava, smeđa

- | | | |
|-----|-------------|--------------|
| (b) | Nula: | svjetloplava |
| (c) | Kontrola: | sivo-crna |
| (d) | Uzemljenje: | zeleno-žuta. |

Sukladno s dijagramima, kablovi će strujnih krugova biti numerički ili slovno označeni na oba kraja ukazujući spoj strujnog kruga. Prihvatljivo je označavanje kablova strojevima za direktno označavanje. Naljepnice nisu prihvatljive.

Svi terminali koji mogu biti pod naponom, kada je odjeljak izoliran vlastitom izolacijom, bit će prekriveni prozirnom plastikom s oznakom upozorenja „Opasnost, terminal pod naponom“ te oznakom napona jasno naznačenom na plastici. Plastično će prekrivalo biti učvršćeno vijcima i dovoljno veliko da prekrije sabirnice terminala.

Kontrolno ožičenje će imati izolirane zakrivljene završetke. Za svaku prekinutu jezgru treba osigurati terminal. Različite napone treba završiti na odvojenim sabirnicama terminala.

Strujne krugove treba odvojiti od niskonaponskih i signalno-upravljačkih kablova.

2.25.13.1. **Završetci kablova**

Kablovi će biti završeni na internim nosačima stezaljki koji trebaju osigurati prostor od minimalno 300 mm od kablovskih lukova te će biti odgovarajućih dimenzija kako bi osigurali da se svaki kabl može izvaditi bez micanja ostalih kablova.

Potrebno je osigurati minimalno 150 mm prostora ispod i iznad nosača stezaljki kako bi se moglo pristupiti stezaljkama. Tamo gdje je potrebno, osigurat će se kabela staza za pričvršćenje kablova.

Kontrolno će ožičenje imati izolirane zakrivljene završetke. Svaka će žica biti spojena na jedan terminal. Na mjestima gdje su različite voltaže završene na istoj vodilici, treba osigurati razdvojene i izolirane particije te označiti različite voltaže.

Završetci će biti takvi da ne dođe do mehaničkog naprezanja u kablovima tijekom normalnog zatezanja i postavljanja. Kablovi i jezgre kablova treba identificirati omotavanjem krajeva plastičnom ljepljivom trakom.

Rezervne vodiče treba završiti na odgovarajućim terminalima s ostavljanjem dovoljne duljine da dohvate bilo koji drugi kontrolni terminal unutar istog odjeljka.

2.25.13.2. **Sabirnice**

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

Instrumenti koji koriste ravne kabelaške priključke, D-Sub priključke ili DIN priključne trake za svoje spajanje, bit će završeni na DIN sučelju vodilica koje se sastoje od električnog priključka i spojnog terminalnog bloka s identifikacijom terminala.

Tamo gdje je to potrebno, dva vodiča će se spojiti na jednu stezaljku korištenjem dvostrukog završetka. Za instrumente koji trebaju odvojeni izvor, moraju se osigurati mobilni terminali s osiguračima.

Glavne sabirnice i sabirnice korištene za napone od i iznad 110 V AC, bit će opremljeni odgovarajućim oznakama upozorenja.

Sabirnice će biti označene i u skladu s odgovarajućim shemama ili dijagramima ožičenja. Svaki će odjeljak imati minimalno 10 – 15% (najviše moguće) dodatnih sabirnica za naknadno korištenje.

2.25.13.3. Uzemljenje

FBA će biti opremljeni čvrstom bakrenom šipkom za uzemljenje udaljenom od svih nosača i ulaza kablova. Šipke za uzemljenje će biti površine poprečnog presjeka od 120 mm² ili 50% od provodne sabirnice, ukoliko je ta vrijednost veća od 120 mm².

Šipka za uzemljenje će biti pune duljine kao i FBA te razdvojena samo na dijelovima korištenim za potrebe transporta i ugradnje. Na mjestima razdvajanja, šipka će biti spojena s minimalno dva vijčana spoja. Bakreni će spojevi biti očišćeni i konzervirani. Na svakom kraju šipke treba omogućiti spajanje šipke uzemljenja na glavni sustav uzemljenja.

Dijelovi kućišta i metalne konstrukcije, koji ne provode struju, bit će spojeni na šipku uzemljenja kod svakog FBA. Vrata treba također spojiti na šipku uzemljenja korištenjem odgovarajuće dimenzioniranog fleksibilnog vodiča uzemljenja.

Glavni terminali uzemljenja ne smiju biti manji od M8 ili slično. Površine opreme, koja se spaja na uzemljenje, bit će očišćena od boje ili drugog nevodljivog materijala.

2.25.13.4. Izolacija

Opći zahtjevi

Ukoliko nije drugačije navedeno, sredstva za izolaciju sastoje se od zrakonepropusnih prekidača ili MCCB smještenih u metalna kućišta.

Poklopac će kućišta biti takav da onemogući otvaranje kada je prekidač zatvoren odnosno da ne bude moguće zaklopiti prekidač ukoliko poklopac nije dobro zatvoren.

Treba osigurati indikator pozicije prekidača (npr. ON ili OFF). Indikator će biti jasno vidljiv s normalne upravljačke pozicije. Prekidači će osigurača zakačenih na vrata i gotova kućišta sklopki biti tako montirani da za upravljanje sklopkom prekidača nije potrebno produljenje. Prekidače treba moći zaključati samo ako su u „OFF” poziciji.

Pomične kontakte treba moći ukloniti radi održavanja. Fiksni će kontakti biti potpuno obloženi.

Mora postojati mogućnost spoja pomoćnih kontakata te treba osigurati minimalno dva rezervna pomoćna kontakta za svaku jedinicu.

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 odabrati 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 prenaponskim termičkim okidačem koji predstavlja obrnuto svojstvo struja-vrijeme i podesivim elektromagnetnim uređajem za razdvajanje. Kompaktni prekidači u lijevanom kućištu MCCB uključivat će barem sljedeća svojstva:

- (a) mehaničko i električno blokiranje
- (b) mehanički pokazatelj otvoreno, zatvoreno i status okidača
- (c) učvršćenim mehanizmom
- (d) barem jedan pomoćni beznaponski kontakt, povezan s izlaznom stezaljkom za daljinsku indikaciju
- (e) jezgra vodiča i vodič minimalne snage, gdje je potrebno.

Za zračne prekidače treba osigurati transportne vodilice, u skladu sa zahtjevima, kako bi se osiguralo postavljanje i uklanjanje prekidača kod održavanja.

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.

Ulazno napajanje i sabirnice, postavljeni za struju jakosti 800 A i više, bit će opremljeni s odgovarajućim trolnim zračnim prekidačem s namotanom zatvarajućom oprugom. Za jakost ispod 800 A, koristit će se osigurači ili MCCB.

Prekidači trebaju odgovarati za lokalni ili daljinski rad. Daljinski signali otvaranja ili zatvaranja prekidača dolazit će iz PLC-a.

Prekidači će biti opremljeni pomoćnim kontaktima povezanim sa sabirnom sekcijom za indikaciju statusa.

2.25.13.5. Zahtjevi za mjerenje ulaznog napajanja

Svako ulazno napajanje u razvodni elektroarmar mora imati kontrolu napona u sve tri faze. Uređaj treba imati pomoćni kontakt koji će biti spojen na PLC. Osim uređaja potrebno je imati

voltmetarsku preklopku s odabirom pregleda prisutnosti napona na instrumentu koji se nalazi na vratima elektroormara.

2.25.14. Osigurači

Razvodne ploče i ploče s osiguračima bit će opremljene s nosačima osigurača pripremljenim za prihvat HRC tipa osigurača prema normi HRN EN 60947.

Osigurači će zaštititi strujnog kruga motora biti kategorije radnih uvjeta 415 AC 80 (jakost do loma od 80 kA pri naponu od 415 V).

Treba se označiti identifikacija kruga i snaga osigurača.

Treba osigurati tri osigurača svake snage korištenih u sklopu, kao rezervnu. Rezervni će osigurači biti pričvršćeni s unutarnje strane vrata razvodne kutije ili pokretačkog odjeljka.

2.25.15. Programibilni logički kontroleri - PLC

Programibilni logički kontroleri će se kompletirati s ulazno/izlaznim modulima, komunikacijom s drugim PLC-ovima ili nekim drugim uređajima.

Svaka će RAM memorija 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.

Programibilni kontroler će se koristiti za upravljanje samo u automatskom modu. Ručni krugovi i zaštitni priključci će biti čvrsto povezani kako bi se osiguralo ograničeno funkcioniranje ukoliko dođe do kvara PLC-a.

Reset se mora moći izvršiti jednom tipkom koja će se nalaziti ili na PLC-u ili pored njega. Reset tipka mora biti jasno označena.

2.25.16. Kvar napajanja, automatsko ponovno pokretanje

Upravljački će krugovi biti tako podešeni da će se, pri povratu napajanja nakon kvara, oprema pod automatskim upravljanjem i oprema pod ručnim upravljanjem, koja treba raditi neprekidno, automatski ponovno pokrenuti. Ponovno će pokretanje pogona biti u fazama kako zahtjev za strujom ne bi nadmašio trenutno dostupne kapacitete.

2.25.17. Zaštita od groma

Zaštitu od groma treba primijeniti na upravljačkoj opremi i instrumentima gdje bi se krugovi i komponente mogle oštetiti prilikom električnog udara unutar signalnog ili naponskog kruga.

Jedinica će za zaštitu od groma biti ugrađena izvan glavnih ploča osim ako se ne omogući zaseban odjeljak koji sadržava odvojenu sabirnicu uzemljenja koja je spojena na odvojeno uzemljenje za zaštitu od groma.

2.25.18. Indikacijski instrumenti

Signalne će svjetiljke biti uniformne koliko je to god moguće kako bi se smanjila potreba za rezervnim dijelovima. Objektiv i žarulje će biti lako zamjenjivi bez potrebe za specijaliziranim radnjama.

Signalne svjetiljke ne smiju biti manjeg promjera od 20 mm te će biti predviđene da se mogu promatrati i s prednjice i s bočne strane električne ploče. Svjetiljke će biti vidljive i pod jakim suncem. Boja svjetiljki će biti prema posljednjim normama.

Sve pomične komponente, vrata i poklopci bit će označeni. Tijelo osigurača bit će označeno specifikacijom vrijednosti osigurača. Svaka vrata ploča bit će označena (veličina slova ne manja od 8 mm) te će svaka upravljačka ploča i stanica također imati oznaku sa svim informacijama (veličina slova minimalno 12 mm).

Omogućit će se jedna (ili više) testnih tipki za ispitivanje žarulja.

2.25.19. Oznake

Sve će se oznake previdjeti od troslojne folije ili sličnog materijala, bijele boje s crnim slovima i brojevima. Oznake će biti pričvršćene kadmijskim vijcima da ne dođe do hrđanja. Oznake upozorenja i opasnosti bit će od sličnog materijala, žute boje s crvenim slovima i brojevima. Kutovi oznaka bit će zaobljeni, a tekst će biti najmanje 4 mm visok.

2.25.20. 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.

2.26. Opće tehničke specifikacije za radove na implementaciji mjerne opreme, automatizacije i NUS-a

2.26.1. Automatizacija i NUS

U ovom poglavlju dani su tehnički uvjeti vezani za mjernu opremu, automatizaciju i NUS neophodni za normalan rad Uređaja. 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.

2.26.2. 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.

2.26.2.1. 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.

2.26.3. Mjerni instrumenti, kontrola i automatizacija

2.26.3.1. Kratice

Sljedeće kratice koriste se u ovom dokumentu i imaju sljedeće značenje:

Kratice	Značenje
A	Amper
AC	Izmjenična struja
CD	Kompaktni disk
CPU	Centralna Procesorska jedinica

Kratica	Značenje
DC	Istosmjerna struja
DO	Otopljeni kisik
EEPROM	Električno izbrisiva programibilna memorija samo za čitanje
VN	Visoki napon
Hz	Hertz
ICA	Instrumentacija, kontrola i automatizacija
IP	Stupanj zaštite
LED	Svijetleća dioda
NN	Niski napon
mA	Miliamper
MB	Megabajt
MCC	Centar za kontrolu motora
mg/l	Miligrama u litri
MLSS	Suspendirana tvar u miješanoj tekućini
mV	Milivolt
P&ID	Procesni i instrumentacijski dijagram
PH	Potencijalni vodik
PC	Osobno računalo
PLC	Programibilni logički kontroler
RFI	Radiofrekvencijsko sučelje
ROM	Memorija samo za čitanje
SCADA/NUS	Nadzorno-upravljački sustav
UPS	Neprekidni izvor napajanja (NIN)

Kratica	Značenje
VDU	Vizualna jedinica
V	Volt

2.26.4. Hardver dispečerskog sustava

2.26.4.1. 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.

2.26.4.2. Općenito o dostupnosti sustava

Od strateške je važnosti za NUS pretpostavka 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.

2.26.4.3. Nепrekidni izvor napajanja (NIN)

Udaljeni sustav preuzimanja podataka bit će opremljen neprekidnim izvorom napajanja sposobnim održavati cjelokupnu 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 bit u mogućnosti isporučiti 50% veću snagu od tražene bez potrebe za dodatnom nadogradnjom.

2.26.4.4. Komunikacijska oprema

Dispečerova oprema bit će isporučena sa svom komunikacijskom opremom potrebno za podršku:

- operativnim radnim stanicama
- svim uređajima za tisak i
- komunikacijskoj mreži sa svim PLC-ima Uređaja.

2.26.4.5. Pohrana podataka

Svako glavno računalo dispečera bit će opremljeno sljedećim mogućnostima pohrane:

- radnom memorijom - kako bi bilo u mogućnosti pohranjivati podatke baze podataka u stvarnom vremenu,

- 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.

2.26.4.6. 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.

2.26.4.7. 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).

2.26.5. Dijelovi sustava daljinskog upravljanja

2.26.5.1. Općenito

Izvođač će opremiti sustav naprednim softverom koji će biti u mogućnosti osigurati funkcionalnost bez većih intervencija operatera.

2.26.5.2. Pristup unutar sustava

Korisnici daljinskog sustava upravljanja dobit će individualne lozinke, omogućujući svakom korisniku odgovarajuću razinu pristupa sukladno njegovim zadacima, 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.

2.26.5.3. Grafikoni u boji

Sljedeće kategorije izloženosti bit će dostupne u svim bojama grafičkih terminala:

- simulacijski dijagrami
- stranice "pomoći"
- dijagrami
- horizontalnim grafovi
- liste alarma i događaja koji su se dogodili i
- konfiguracija sustava.

2.26.5.4. **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).

2.26.5.5. **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

2.26.5.6. **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 mjerenja, u svakom simulacijskom dijagramu.

2.26.5.7. **Stranice pomoći**

Stranice pomoći biti će dostupne kao potpora operatorima unutar sustava, u upravljanju primljenim stanjima alarma. Ove će stranice biti sročene od strane ljudi zaduženih za upravljanje Uređajem 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.

2.26.5.8. **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
- orijentacija dijagrama kroz distribuciju odabranih varijabli
- mogućnost ugradnje orijentacijskog 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.

2.26.5.9. **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
- (h) zahtijevani alarm i stanje u slučaju akcidenta.

Bilo koji od odabranih nepoznatih parametara neće se odnositi na "sve".

2.26.5.10. Konfiguracija sustava

Odgovarajuća će prezentacija informacija biti osigurana kako bi dala sve organizacijske značajke daljinskog sustava mjerenja. Ove će prezentacije biti pažljivo povezane s organizacijskim značajkama NUS-a.

2.26.5.11. 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.

2.26.6. Upravljanje alarmima

2.26.6.1. Općenito

Digitalni čvorovi unutar sustava daljinskog prikupljanja podataka moraju biti u mogućnosti funkcionirati 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). Analogne 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 uključivanjem drugog stupnja alarma.

2.26.6.2. 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.

2.26.6.3. 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.

2.26.6.4. Selektiranje alarma

NUS će imati definirani "radni set" koji će biti primjenjiv na pojedine čvorove sustava kako bi se spriječilo 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.

2.26.6.5. **Sekundarni alarmi**

Logički, kombinacije ili sekvencijalni 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).

2.26.7. **Povijesne informacije**

2.26.7.1. **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.

2.26.7.2. **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.

2.26.7.3. **Kontrole**

2.26.7.3.1. 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.

2.26.7.3.2. Automatska kontrola

Mogućnosti će automatske kontrole biti dostupne unutar NUS-a i podijeljene u dvije kategorije.

Schema kada je tip kontrole zasnovan na radnom modelu (na primjer, nivo u spremniku) učitava se u PLC-u kako bi se model koristio kao lokalni sustav kontrole. Ako je to potrebno, novi kontrolni profil može se učitavati svakoga dana ili tjedna.

2.26.7.4. 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.

2.26.7.5. 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 sljedeći:

- (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.

2.26.7.6. 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).

2.26.7.7. 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

2.26.8. PLC oprema

2.26.8.1. 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 relejni 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 stavljani 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.

2.26.8.2. 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).

2.26.8.3. 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 preusmjereno.

2.26.8.4. 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 oma prilikom testiranja s 500 V izolacijskim testerom .

Funkcionalnost će sustava biti očuvana kada je svaki izlazni terminal uzemljen.

2.26.8.5. Zahtjevi za analogne ulaze

Ulazna 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%.

2.26.8.6. Zahtjevi za analogne izlaze

Analogni izlazi trebaju imati strujni raspon od 4 do 20 mA s linearnim povećanjem izlaznog signala za mjerljivu veličinu povećanja.

2.26.8.7. 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.

2.26.8.8. Protokoli

Zahtijevano je osiguranje komunikacije te će se specificirati svi protokoli neophodni za ove aktivnosti.

2.26.8.9. Brzi mjerač impulsa

Ulazni će modul prihvaćati ulazne naponske signale slijedećih naponskih razina: 5, 12 ili 24 V maksimalne frekvencije 50 kHz. Bidirekcijski, 16 ili 32 bitno kodirani.

2.26.9. Komunikacije

2.26.9.1. Općenito

Izvođač će isporučiti, postaviti i pustiti u rad kompletnu 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.

2.26.9.2. 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.

Izvođač će u ponudi dozvoliti sve tražene testove kako bi dokazao kompatibilnost ponuđene opreme sa standardima nacionalne agencije za izdavanje komunikacijskih dozvola.

2.26.9.3. 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.

2.26.9.4. 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.

2.26.9.5. Gromobranska instalacija

Izvođač će isporučiti zaštitne uređaje za zaštitu od groma i prenapona za sve uređaje u komunikacijskom krugu.

2.26.9.6. Postavke baze podataka NUS-a

Ove postavke definirat će naredbe baze podataka sustava daljinskog upravljanja:

- lozinke i stupnjeve pristupa održavanja
- modifikacije parametara PLC-a
- održavanje komunikacijskih parametara PLC-a
- granice uključivanja alarma
- zapisivanje povijesnih podataka i karakteristika.

2.26.10. Dokumentacija za održavanje

2.26.10.1. 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 CAD 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 cjelokupne 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 prihvaćanje/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) cjelokupna 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 bit dostupne trećoj osobi bez pisanog pristanka Naručitelja
- (k) upute o korištenju hardvera (2 primjerka)
- (l) Izvođač će osigurati dokumentaciju za cjelokupnu opremu isporučenu po ugovoru
- (m) PLC programsku dokumentaciju (1 primjerak) i
- (n) Izvođač će osigurati cjelokupnu dokumentaciju o PLC programiranju kako je isporučena od strane proizvođača PLC-a.

2.26.11. Isporuka i ugradnja

2.26.11.1. Namjena

Izvođač je odgovoran za sve troškove koji uključuju isporuku i ugradnju opreme.

2.26.11.2. Isporuka

Izvođač će o vlastitom trošku osigurati ukupno osoblje i opremu kako bi isporučio, transportirao i instalirao opremu na njenu konačnu lokaciju.

2.26.11.3. 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.

2.26.12. Povrat podataka sustava

Izvođač će o vlastitom trošku osigurati cjelokupnu rezervnu kopiju isporučene programske podrške na prikladnom elektronskom mediju i jednu koju će predati Naručitelju. Izvođač se obvezuje pod materijalnom i krivičnom odgovornošću da će jednako tako čuvati cjelokupnu rezervnu kopiju programske podrške kroz cijeli životni vijek isporučene opreme te da će je dostaviti u bilo koje vrijeme naručitelju po upitu bez naknade.

2.26.13. Potrošni materijal

Izvođač će o vlastitom trošku 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.

2.26.14. Rezerve i oprema za testiranje

Izvođač će o vlastitom trošku osigurati popis preporučenih rezervi i testne opreme zahtijevane za NUS.

Kako bi se minimaliziralo održavanje spremnika Izvođač će razmotriti primjenu standardizacije.

2.27. Instrumentacija (AMC)

2.27.1. Općenito

Sva će mjerna oprema biti u skladu s važećim zakonima Republike Hrvatske. Pri puštanju u rad i testiranju, instrumenti će biti prezentirani zajedno s uputama proizvođača. 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.

Sva će oprema (AMC) biti ugrađena na lako dostupnim mjestima za rad, održavanje i umjeravanje. Uređaji će biti dostavljeni s dijelovima za učvršćivanje (konzole) 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.

2.27.2. Mjerenje protoka

2.27.2.1. 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.

2.27.2.2. 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, materijala EN 1.4404 (AISI 316L), i nevodljivu oblogu pogodnu za korištenje sa sirovom otpadnom vodom. Završni će spojevi biti slobodno rotirajuće priрубnice PN10 ili PN16. Mjerač će biti opremljen prstenom za uzemljenje koji je otporan na koroziju. Za protoke između 10 - 100% opsega, preciznost će biti bolja ili jednaka +/- 0,2% 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 mjerenja protoka.

Za lokacije gdje će uklanjanje mjerača imati utjecaj na glavni tok, potrebno je osigurati obilazni tok s cijevima ukoliko je to potrebno.

2.27.2.3. Mjerači protoka u otvorenim kanalima

Izvođač će postaviti mjerenje 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.

2.27.3. Mjerenje razine

2.27.3.1. Ultrazvučno ili radarsko mjerenje 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 0,3% na cijelome radnom opsegu.

2.27.3.2. Prekidač s plovkom

Prekidači će s plovkom biti korišteni za jednostavna mjerenja visokih ili niskih nivoa i za zaštitu crpki od rada na suho. Kabel će završavati u lokalnoj razvodnoj kutiji i biti dostatne duljine.

Ugradnja prekidača s plovkom će biti u skladu sa sljedećim:

- prekidači s plovkom za mjerenje razine biti će postavljeni vertikalno u tekućinu
- koristit će se plovci izrađeni od polipropilena otpornog na udarce
- opterećen prekidač s plovkom će se koristiti za primjenu kod niskih nivoa
- olovni ili živini utezi neće biti dopušteni i
- prekidač s plovkom za niske nivoe će biti instalirani zajedno s perforiranim cijevima za mjerenje razine.

2.27.4. 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 mjerenje temperature biti u skladu sa sljedećim:

- (a) posjedovati će strujnu petlju 4-20 mA ili komunikacijski protokola kao i ostala mjerna oprema
- (b) imat će tvornički podešen raspon mjerenja 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) nalaziti 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.

2.27.5. 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.

2.27.6. Jedinice

Opis mjerenja	Jedinica	Oznaka
Lužnatost	mg/litri	mg/l
Aluminij	mg/litri	mg/l
Amonijak	mgN/litri	mgN/l
BPK	mgO ₂ /litri	mgO ₂ /l
Preostali klor	mg/litri	mg/l
KPK	mgO ₂ /litri	mgO ₂ /l
Suspendirane tvari	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/litri	mg/l

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE KRIŽEVCI
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA III. STUPNJA PRIČIŠĆAVANJA I KAPACITETA
21.000 ES

Opis mjerenja	Jedinica	Oznaka
Nitrati	mgN/litri	mgN/l
Ukupni dušik	mgN/litri	mgN/l
PH	pH jedinice	pH
Fosfati	mgP/litri	mgP/l
Ukupni fosfor	mgP/litri	mgP/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

2.28. Provjere radova Izvođača

2.28.1. 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, s 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 Uređaju 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 Uređaja.

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 podliježu 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.

2.28.2. 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.

2.28.3. Električna oprema

2.28.3.1. Preciznost mjerne opreme

Preciznost će instrumenata za mjerenje 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 $\pm 1,5\%$.

2.28.3.2. 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.

2.28.3.3. Testovi - Generatori

Sljedeći testovi će biti izvedeni na generatorima proizvedenim u skladu s ovim specifikacijama:

Generatori izmjenične struje će biti testirani na podnošenje struje kratkog spoja 2,5 veće od nazivne struje.

Mjerenje otpornosti izolacije

Mjerenje će biti izvedeno između zavojnica te između svake zavojnice i uzemljenja koristeći 1000V izolacijski tester.

Puno opterećenje

Potrebno je provesti sljedeća mjerenja 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 mjerenja temperature u intervalima od 30 minuta.

Kada se očitavanja temperature stabiliziraju u odnosu na ambijentalnu temperaturu tijekom 3 očitavanja, ta očitavanja 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 integritetnog sustava grijanja) u koracima od 25% do punog opterećenja.

2.28.3.4. 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.

2.28.3.5. Osnovna testiranja kontrolnih ploča

2.28.3.5.1. Popis testova za distribucijske ploče i komandne ploče motornih uređaja

Tvornički će testovi će 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.

2.28.3.6. Instrumentacija i kontrola

Svaki programibilni 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 Uređaja.

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.

2.28.3.7. Transformatori el. 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.

2.29. Završna ispitivanja

2.29.1. Općenito

Izvođač će biti odgovoran za sigurno i učinkovito postavljanje u rad cjelokupnog Uređaja 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 odobrenom slijedu (na primjer ispitivanja na glavnom dolaznom Uređaju bit će dovršena prije započelih testiranja na MCC-u i slično). 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.

2.29.2. Elektroispitivanje

2.29.2.1. 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

2.29.2.2. 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 kabela 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 inspeksijskog certifikata, kako je propisano, podnosi se Inženjeru.

NN kabele

Ispitivanje NN kablova na prenapon provest će se na svim NN kablovima koji imaju vodiče 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 kabele

Svi VN kabele 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.

2.29.2.3. 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 sljedeće:

- (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.

2.29.2.4. Rotirajući dijelovi uređaja

Ispitivanja izolacijskog otpora bit će dovršena na svim motornim pogonima i generatorima.

2.29.2.5. 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 mjerenja temperature zavojnica i alarmni kontakti
- sva provedena ispitivanja na mjestu proizvodnje moraju se ponovno provjeriti kako bi se osigurao zadovoljavajući rad u završnoj fazi.

2.29.2.6. 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 normama.

2.30. Ispitivanje nakon završetka pokusnog rada

Po završetku svih ispitivanja od strane Izvođača, provoditi će se sljedeća ispitivanja i radnje:

- trenutna injekcijska ispitivanja radi dokazivanja rada uključivanja zaštitnih uređaja strujnih krugova
- postavljanje svih zaštitnih uređaja u skladu sa zahtjevima specifikacija i po prethodnom dogovoru sa Inženjerom
- vizualni pregled svih Uređaja, transformatora, distribucijskih jedinica, kućišta i položenih kabela
- kopija svih zapisa o ispitivanju i rezultatima će se predati Inženjeru;
- svaki motor će sa svojim priključcima i opterećenjem biti kontinuirano ispitivan za razdoblje ne manje od jednog sata
- Izvođač će potvrditi da nema radova, izmjena ili prilagodbe na bilo kojem dijelu Uređaja i opreme u rezultatima ispitivanju ili na bilo koji način povezane s ispitivanjem Uređaja i opreme nakon što su zabilježeni rezultati ispitivanja
- Izvođač će potvrditi da su sva oprema i Uređaja spremni za rad, s postavljanjem od strane proizvođača Uređaja ako je potrebno prije puštanja u rad
- opskrba električnom energijom u strujnim krugovima biti će provedena od strane Izvođača, te se dostavlja Inženjeru 10 radnih dana prije početka probnog razdoblja
- sve tipke, sklopke, prekidači, zaštitni uređaji, VFD-i i oprema trebaju raditi ispravno tijekom korištenja Uređaja
- svi alarmi i prekidači biti će ispitani za vrijeme rada pokretanja uređaja
- zaštita i signalizacija uređaja mora se dokazati simulacijom svih uvjeta i provjere ispravnosti sustava za svaki strujni krug, uređaj ili sustav
- tijekom razdoblja ispitivanja, ključnih parametara: temperature, tlakova, brzine, puna opterećenja, itd. moraju se prikazati i tablično
- funkcionalni rad cjelokupnog Uređaja i njegovih elemenata, u svakom načinu rada, mora biti jasno pokazano uključujući i vizualnim i zvučnim alarmom praćenja i isključivanja.

3. ZAKONI I NORME

3.1. 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 pojam Izvođač uključuje i Projektanta.

3.2. Norme

Daje se poveznica na poglavlje 1.1.

Za sve nacionalne norme kojima su prihvaćene europske norme, europska tehnička odobrenja, zajedničke tehničke specifikacije, međunarodne norme, druge tehničke referentne sustave koje su utvrdila europska normizacijska tijela, odnosno nacionalne norme, nacionalna tehnička odobrenja ili nacionalne tehničke specifikacije, a koje su navedene u ovoj tehničkoj dokumentaciji, sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi (NN 120/2016) priznaju se „jednakovrijedne“.

U ovoj knjizi DON navedena su tehnička pravila koja opisuju predmet nabave pomoću hrvatskih odnosno europskih odnosno međunarodnih normi. Gospodarski subjekt treba ponuditi predmet nabave u skladu s normama iz dokumentacije o nabavi ili jednakovrijednim normama. S toga za svaku navedenu normu navedenu pod dotičnom normizacijskom sustavu dozvoljeno je nuditi jednakovrijednu normu, tehničko odobrenje odnosno uputu iz odgovarajuće hrvatske, europske ili međunarodne nomenklature.

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.

