



VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.
Koledovčina ulica 1, 10000 Zagreb
OIB: 54189804734
(dalje u tekstu „Naručitelj“)

DOKUMENTACIJA O NABAVI

za projekt sufinanciran od EU

RAZVOJ VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD

IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA IVANIĆ-GRAD

Evidencijski broj javne nabave: E-11-VV-RA-21

Knjiga 3

Zahtjevi Naručitelja

Prethodno savjetovanje – verzija 1.

KNJIGA 3

TEHNIČKE SPECIFIKACIJE I ZAHTJEVI NARUČITELJA

Ova knjiga je jedan dio kompleta koji se sastoji od:

- Knjiga 1 UPUTE GOSPODARSKIM SUBJEKTIMA (PONUDITELJIMA) + Obrasci**
- Knjiga 2 UGOVORNA DOKUMENTACIJA**
- Knjiga 3 ZAHTJEVI NARUČITELJA**
- Knjiga 4 TROŠKOVNIK**
- Knjiga 5 PODACI ZA PROJEKTIRANJE I NACRTI**

SADRŽAJ:

1 OPĆENITO	10
1.1 Uvjeti Ugovora	10
1.2 Prednost pojedinih dijelova Zahtjeva Naručitelja.....	10
1.3 Prednost dokumentacije o nabavi.....	10
2 POSEBNI ZAHTJEVI NARUČITELJA	11
2.1 Odredbe o normama	11
2.2 Uvod.....	11
2.2.1 Okvir Projekta.....	11
2.2.2 Radovi obuhvaćeni Ugovorom	12
2.2.3 Lokacija Projekta općenito.....	12
2.2.4 Kratak opis Projekta.....	13
2.2.5 Specifične informacije o području	14
2.2.6 Tijela nadležna za komunalnu i drugu infrastrukturu na području Projekta.....	16
2.3 Opseg radova uključenih u Ugovor.....	17
2.3.1 Izrada Projektne dokumentacije i Istražni radovi.....	17
2.3.2 Građenje i pokusni rad	18
2.3.3 Ishodjenje uporabne dozvole i tehnički pregled.....	19
2.3.4 Jamstveni rok Uređaja	20
2.4 Područje izgradnje	20
2.4.1 Lokacija i područje	20
2.4.2 Vlasništvo nad zemljištem.....	22
2.4.3 Posebni uvjeti zaštite nepokretnog kulturnog dobra na području Gradilišta	22
2.5 Izvođenje radova	23
2.5.1 Zaštita od oštećenja	23
2.5.2 Radovi koji mogu imati utjecaj na vodna tijela	23
2.5.3 Instalacije komunalnih tvrtki, uprave za ceste i drugih tijela	23
2.5.4 Prometni zahtjevi.....	24
2.5.5 Postupci u izvanrednim situacijama.....	25
2.5.6 Opasne tvari na Gradilištu.....	25
2.5.7 Održavanje pristupnih putova.....	25
2.5.8 Pristup pružatelja usluga u izvanrednim situacijama	25
2.5.9 Osiguranje / kontrola kvalitete.....	25
2.6 Podaci o influentu i opći zahtjevi za UPOV	27
2.6.1 Očekivano hidrauličko i biokemijsko opterećenje UPOV-a	27
2.6.2 Zahtjevi za efluent	27
2.6.3 Zahtjevi za mulj	28
2.6.4 Zahtjevi za kakvoću zraka.....	28
2.6.5 Zahtjevi za buku	30
2.6.6 Zahtjevi za jalovu energiju	30
2.6.7 Procjena utjecaja na okoliš	31
2.6.8 Gravitacijsko tečenje.....	31
2.6.9 Zaštita od eksplozivne atmosfere	31
2.6.10 Opći zahtjevi za opremu koja se ugrađuje u UPOV	32
2.6.11 Opći zahtjevi za materijale koji se ugrađuju u UPOV	33
2.6.12 Opći zahtjevi za rezervnu opremu.....	34
2.7 Procedure vezane za projektnu dokumentaciju.....	34

2.7.1	Odgovornost nad projektnom dokumentacijom	34
2.7.2	Ishođenje dozvola	34
2.7.3	Izjave o metodama izgradnje i montaže	34
2.7.4	Plan izvođenja radova.....	35
2.7.5	Organizacijska struktura	35
2.7.6	Vremenski plan	35
2.7.7	Fotografski i video zapisi	35
2.7.8	Administracija i sastanci	36
2.8	Projekti koje je izradio i dozvole koje je ishodio Naručitelj.....	36
2.9	Projekti koje će izraditi i dozvole koje će ishoditi Izvođač.....	36
2.9.1	Sposobnost za obavljanje djelatnosti projektiranja.....	37
2.9.2	Pregled idejnih projekata	37
2.9.3	Izrada glavnog projekta i ishođenje građevinske dozvole.....	38
2.9.4	Izrada Izvedbenih projekata	38
2.9.5	Izrada projekata izведенog stanja	38
2.9.6	Priručnici o rukovanju i održavanju	38
2.9.7	Ishođenje Uporabne dozvole	39
2.9.8	Pregled dokumentacije koju je dužan izraditi Izvođač	39
2.10	Zahtjevi za UPOV	41
2.10.1	Općeniti zahtjevi.....	41
2.10.2	Postojeće stanje.....	42
2.10.3	Objekti	43
2.10.4	Zahtjevi za mjerena	63
2.10.5	Zahtjevi za rezervne dijelove za UPOV	65
2.10.6	Zahtjevi za nadzorno-upravljački sustav (NUS) i upravljanje tehnološkim procesom.....	66
2.10.7	Zahtjevi za spoj na infrastrukturu	71
2.10.8	Zahtjevi za upravnu zgradu	73
2.10.9	Zahtjevi za laboratorij, analitičku i terensku opremu.....	75
2.10.10	Zahtjevi za trajno uređenje terena lokacije UPOV	79
2.11	Zahtjevi za uređenje Gradilišta	82
2.11.1	Ploče/natpisi i informativne ploče	82
2.11.2	Radno vrijeme za radove	83
2.11.3	Smještaj za Izvođača	83
2.11.4	Smještaj za Inženjera	83
2.11.5	Urednost Gradilišta.....	84
2.11.6	Sanitarije i zbrinjavanje otpada	84
2.11.7	Privremena opskrba vodom i električnom energijom	84
2.12	Dodatni zahtjevi za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda	84
2.12.1	Pričuvni sustav opskrbe električnom energijom Uređaja	84
2.12.2	Pričuvni sustav napajanja NUS i kontrolnog sustava	85
2.12.3	Kablovi i okna	85
2.12.4	Unutarnja rasvjeta i utičnice	85
2.12.5	Vanjska rasvjeta	86
2.12.6	Spoj na telekomunikacijsku mrežu	86
2.13	Nadzor i testiranja	86
2.13.1	Općenito	86
2.13.2	Nadzor i testiranje izvan lokacije Uređaja	86
2.14	Testovi po dovršetku, Pokusni rad, Obuka osoblja Naručitelja i Preuzimanje.....	87
2.14.1	Općenito	87
2.14.2	Testovi po dovršetku	87
2.14.3	Pokusni rad UPOV-a	91
2.14.4	Zahtjevi za dokazivanje jamčenih operativnih troškova Uređaja	96
2.14.5	Obuka osoblja Naručitelja	99
2.14.6	Obveze Izvođača i Naručitelja prije Preuzimanja	101

2.14.7 Preuzimanje.....	102
2.14.8 Obveze Izvođača i Naručitelja nakon izdavanja Potvrde o preuzimanju	103
3 OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE	104
3.1 Općenito – građevinski radovi.....	104
3.1.1 Uvod	104
3.1.2 Norme i zakoni	104
3.1.3 Popis primjenjivih normi i zakona RH	104
3.1.4 Norme na Gradilištu	104
3.1.5 Pitanja koja nisu pokrivena normama	104
3.1.6 Visine i kote terena	105
3.1.7 Veličine	105
3.1.8 Obilježavanje radova.....	105
3.1.9 Istražni radovi.....	106
3.1.10 Korištenje eksplozivnih i drugih opasnih supstanci	106
3.1.11 Mjere opreza.....	106
3.2 Materijali i radovi.....	106
3.2.1 Opći uvjeti	106
3.2.2 Pripremni radovi	106
3.2.3 Zemljani radovi	106
3.2.4 Postavljanje geotekstila i geomreža.....	107
3.2.5 Zaštita ravnih površina i pokosa	107
3.2.6 Tesarski radovi i radovi na skeli	107
3.2.7 Armaturni radovi.....	108
3.2.8 Beton	108
3.2.9 Zidarski radovi	110
3.2.10 Izolacijski radovi	110
3.2.11 Bravarski radovi	110
3.2.12 Prijevoz sirovih materijala na gradilištu	110
3.2.13 Geotehnički radovi	110
3.2.14 Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi	110
3.2.15 Montažerski radovi – odvodne cijevi	110
3.2.16 Metalni radovi	110
3.3 Radovi rušenja i čišćenja	115
3.3.1 Odobrenje	116
3.3.2 Privremene ograde i barijere	116
3.3.3 Uvjeti vezani za radove na prometnicama	116
3.3.4 Čišćenje gradilišta.....	116
3.3.5 Zaštite	116
3.3.6 Cestovna oprema	116
3.3.7 Eksplozivna sredstva.....	116
3.3.8 Nasipavanje terena i uređenje površina	117
3.3.9 Zaštita postojećih građevina	117
3.3.10 Zasipavanje i zatvaranje napuštenih cijevi	117
3.4 Zgrade	117
3.4.1 Općenite odredbe	117
3.4.2 Krovovi	117
3.4.3 Vanjski zidovi.....	117
3.4.4 Unutarnji izgled	118
3.5 Radovi na cestama	118
3.6 Radovi na izvedbi obaloutvrde	118
3.7 Ostali elementi	118

3.7.1	Tlak vode.....	118
3.7.2	Zaštita iskopa od prodiranja vode.....	119
3.7.3	Metode izvođenja iskopa	119
3.7.4	Dodata na istraživanja na gradilištu	119
3.7.5	Izvješće o istražnim radovima.....	120
3.7.6	Uklanjanje površinskog sloja zemlje	120
3.7.7	Sondažna jama	121
3.7.8	Pregledi od strane Inženjera	121
3.7.9	Križanje s vodotocima	121
3.7.10	Crpljenje vode	121
3.7.11	Iskopi u skladu s pravcima i visinskim kotama.....	121
3.7.12	Testovi podzemnih voda.....	121
3.7.13	Testovi formiranja visinskih kota.....	122
3.7.14	Uklanjanje viška iskopanog materijala	122
3.7.15	Dodata na iskopavanja	122
3.7.16	Iskopi za cijevi.....	122
3.7.17	Ručno zbijanje posteljice	122
3.7.18	Nasipavanje.....	122
3.7.19	Pokrovni materijal i potporne građevine.....	123
3.8	Ograđivanje i uređenje površina	123
3.8.1	Dokumentacija.....	123
3.8.2	Materijali	123
3.8.3	Postavljanje ograde i kapija.....	124
3.8.4	Uređenje okoliša	124
3.9	Općenito – strojarski radovi.....	127
3.9.1	Obuhvat.....	127
3.10	Podmazivanje, ležajevi i metode pogona	127
3.10.1	Podmazivanje	127
3.10.2	Mjenjači.....	127
3.10.3	Brtvljenje.....	128
3.10.4	Brtveni pojas	128
3.10.5	Podmazivanje	128
3.11	Podešavanje strojeva	128
3.11.1	Izgradnja temelja za strojeve i podešavanje strojeva	128
3.11.2	Zaštita na strojevima.....	129
3.11.3	Oprema za podizanje	129
3.12	Poravnanje, podizanje, demontiranje, buka i vibracija	131
3.12.1	Poravnanje	131
3.12.2	Podizanje.....	131
3.12.3	Rastavljanje	131
3.12.4	Buka.....	132
3.12.5	Vibracije	132
3.13	Vijci, matice, podložne pločice i spojni materijali.....	132
3.14	Ventili i zasuni	133
3.14.1	Opći zahtjevi	133
3.14.2	Zasunski ventili.....	134
3.14.3	Ravni zaporni ventili.....	134
3.14.4	Leptirasti ventili.....	135
3.14.5	Kuglasti ventili	135
3.14.6	Membranski ventili	135
3.14.7	Nepovratni ventili	135
3.14.8	Odzračno dozračni ventili.....	136
3.14.9	Redukcijski ventili.....	137
3.14.10	Zapornice.....	137

3.14.11	Obilježavanje ventila i cjevovoda	139
3.14.12	Elektromehanički pogoni ventila.....	139
3.14.13	Nosači cjevovoda i ventila	140
3.15	Nadzemni metalni spremnici	140
3.15.1	Općenito	140
3.15.2	Manometri	140
3.15.3	Spremni za vodu pod tlakom	141
3.15.4	Čelični spremnici obloženi staklom (emajlom)	142
3.15.5	Sekcijski spremnici od čelika obloženog epoksijem	144
3.15.6	Poklopci i krovovi	144
3.16	Elektromotori	144
3.16.1	Općenito	144
3.16.2	Izolacija	145
3.16.3	Termorezistori	145
3.16.4	Ležajevi	145
3.16.5	Grijaci protiv kondenzacije	145
3.16.6	Razvodne kutije	146
3.16.7	Oznake	146
3.17	Završna obrada metala	146
3.17.1	Specifikacije	146
3.17.2	Toksičnost	146
3.17.3	Boja na bazi olova	147
3.17.4	Sjajne površine	147
3.17.5	Priprema	147
3.17.6	Završno bojanje	147
3.17.7	Skladištenje	147
3.17.8	Nanošenje boje	147
3.17.9	Galvanizirane površine	147
3.17.10	Priprema površina	147
3.17.11	Boje	148
3.17.12	Dorada cakline za peć	148
3.17.13	Premaz epoksijem stapanjem	148
3.17.14	GRP obloga i zaštite	148
3.17.15	Smetnje	148
3.17.16	Zaštitni sustav	148
3.18	Crpke	150
3.18.1	Općenito	150
3.18.2	Centrifugalne crpke za otpadne vode	151
3.18.3	Centrifugalne crpke	153
3.18.4	Potopljene crpke	154
3.18.5	Progresivne kavitacijske crpke	156
3.18.6	Vijčane (spiralne) crpke	158
3.18.7	Crpke za doziranje kemikalija	158
3.18.8	Okovi crpke i pomoći dijelovi	159
3.19	Hlađenje i ventilacija	159
3.19.1	Sustavi ventilacije s ventilatorima	159
3.19.2	Klimatizacijski sustav ventilacije	160
3.19.3	Glavni ventilacijski odvodi	161
3.20	Staze, stepenice ljestve i ograde	161
3.20.1	Općenito	161
3.20.2	Rukohvat	162
3.20.3	Stubišta i staze	163
3.20.4	Ljestve	163
3.20.5	Podovi od otvorene mreže i perforiranog lima	163

3.21 Zavarivanje	164
3.21.1 Općenito	164
3.21.2 Zavarivanje ugljičnog čelika	164
3.21.3 Zavarivanje nehrđajućeg čelika	165
3.22 Pocinčavanje.....	165
3.23 Prijenosni vatrogasni aparati.....	166
3.23.1 Opis	166
3.23.2 Namotaji protupožarnog crijeva	167
3.24 Samostojeći generatori	167
3.24.1 Općenito	167
3.24.2 Opći raspored	167
3.24.3 Diesel motor	167
3.24.4 Sinkroni generator	167
3.24.5 Oprema generatora	167
3.24.6 Upravljanje generatorom	168
3.25 Ispitivanja	169
3.25.1 Općenito	169
3.25.2 Ispitivanja kod proizvođača	170
3.25.3 Završno testiranje - prije puštanja u pogon i puštanje u pogon	171
3.26 Općenito – elektroradovi	173
3.26.1 Norme i pravilnici	173
3.26.2 Radni uvjeti	174
3.26.3 Elektromagnetska kompatibilnost	174
3.26.4 Dokumentacija	174
3.26.5 Okruženje	175
3.26.6 Ožičenje	175
3.26.7 Uzemljjenje	179
3.26.8 Utičnice	181
3.26.9 Razvodne ploče	181
3.26.10 Zaštita i završna obrada	182
3.26.11 Tvornički izrađeni sklopovi (FBA) za niskonaponske razvodne kutije, kontrolne centre motora i upravljačke ploče	182
3.26.12 Unutarnje ožičenje ploča	183
3.26.13 Osigurači	186
3.26.14 Programabilni logički kontroleri - PLC	186
3.26.15 Kvar napajanja, automatsko ponovno pokretanje	187
3.26.16 Zaštita od groma	187
3.26.17 Indikacijski instrumenti	187
3.26.18 Oznake	187
3.26.19 Stop – Isključi/ Izolacija	187
3.27 Opće specifikacije za radove na implementaciji mjerne opreme, automatizacije i NUS-a. 187	187
3.27.1 Automatizacija i NUS	187
3.27.2 Svrha opreme	188
3.27.3 Mjerni instrumenti, kontrola i automatizacija	188
3.27.4 Hardver dispečerskog sustava	189
3.27.5 Dijelovi sustava daljinskog upravljanja	190
3.27.6 Upravljanje alarmima	193
3.27.7 Povijesne informacije	194
3.27.8 PLC oprema	196
3.27.9 Komunikacije	197
3.27.10 Dokumentacija za održavanje	198
3.27.11 Isporuka i ugradnja	199
3.27.12 Povrat podataka sustava	199
3.27.13 Potrošni materijal	199

3.27.14 Rezerve i oprema za testiranje.....	199
3.28 Instrumentacija (AMC)	200
3.28.1 Općenito	200
3.28.2 Mjerenje temperaturna	200
3.28.3 Mjerenje tlaka	201
3.28.4 Mjerenje protoka Khafagi-Venturi	201
3.28.5 Mjerenje protoka magnetno-indukcijsko	201
3.28.6 Mjerenje razine ultrazvučno	201
3.28.7 Mjerenje razine hidrostatsko	201
3.28.8 Mjerenje razine radarsko	202
3.28.9 Nivo prekidač s plovkom	202
3.28.10 Perforirane cijevima za mjerenje razine.....	202
3.28.11 Mjerenje protoka zraka	202
3.28.12 Mjerenje koncentracije amonijaka (NH_3) u atmosferi	202
3.28.13 Mjerenje koncentracije sumporovodika (H_2S) u atmosferi	203
3.28.14 Uredaj za praćenje nivoa mulja.....	203
3.28.15 Sonda pH vrijednosti.....	203
3.28.16 Sonda provodljivosti	204
3.28.17 Sonda suspendirane tvari.....	204
3.28.18 Analizator ukupnog org. ugljika (TOC), ukupnog dušika (N_{TOT}) u ukupnog fosfora (P_{TOT})	204
3.28.19 Sonda otopljenog kisika	205
3.28.20 Sonda redoks potencijala (ORP).....	205
3.28.21 Analizator amonijačnog dušika ($\text{NH}_4\text{-N}$)	205
3.28.22 Analizator fosfata ($\text{PO}_4\text{-P}$) metoda mjerena – fotometrijska (žuta ili plava metoda)	206
3.28.23 Sonda mutnoće	206
3.28.24 Sonda nitrata.....	206
3.28.25 Kontroleri i transmiteri	207
3.28.26 Zaštita od groma	207
3.28.27 Jedinice	207
3.29 Provjere radova Izvođača.....	208
3.29.1 Općenito	208
3.29.2 Certifikati testiranja i dokumentacija.....	209
3.29.3 Električna oprema	210
3.30 Završna ispitivanja	212
3.30.1 Općenito	212
3.30.2 Elektroispitivanje	212
3.31 Ispitivanje nakon završetka pokusnog rada	214
4 ZAKONI I NORME	215
4.1 Zakoni	215
4.2 Norme	215

1 OPĆENITO

1.1 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 dalnjem tekstu: "Ugovor").

1.2 Prednost pojedinih dijelova Zahtjeva Naručitelja

U slučaju nejasnoća ili proturječnosti između Tehničkih specifikacija i zahtjeva naručitelja u dijelovima, vodeći raspored će biti: poglavlje 2 (Posebni zahtjevi Naručitelja) pa poglavlje 3 (Opće tehničke specifikacije).

1.3 Prednost dokumentacije o nabavi

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

2 POSEBNI ZAHTJEVI NARUČITELJA

2.1 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 120/16) 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“.

2.2 Uvod

2.2.1 Okvir Projekta

Projekt „Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Ivanić-Grad“ sufinancira se sredstvima EU u okviru Operativnog programa Okoliš 2014-2020. Sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 78/12) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 97/12, s izmjenama i dopunama) određena je struktura sustava upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata nakon stjecanja punopravnog članstva Republike Hrvatske u Europskoj uniji; Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije određeno je Koordinacijskim tijelom, Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije (ARPA) određena je kao Revizijsko tijelo, Ministarstvo financija određeno je kao Tijelo za ovjeravanje, upravljačko tijelo Operativnog programa Okoliš – Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, posredničko tijelo razine 1 Operativnog programa Okoliš – Ministarstvo poljoprivrede, posredničko tijelo razine 2 Operativnog programa Okoliš – Hrvatske vode, korisnik projekta i naručitelj je Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke Županije d.o.o. Koledovčina ulica 1, 10000 Zagreb.

Sva navedena nacionalna tijela imaju obvezu kontrole Projekta „Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Ivanić-Grad“ 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 „Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Ivanić-Grad“ te sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“, 78/12) 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 provjerjenim 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.

2.2.2 Radovi obuhvaćeni Ugovorom

Ugovor o „Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Ivanić-Grad“ (dalje u tekstu: UPOV) jedan je od dva ugovora o radovima u okviru projekta „Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Ivanić-Grad“.

Ugovor	Opis	Uvjeti ugovora	Financiranje	Napomena
Ugovor 1	Rekonstrukcija i izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Ivanić-Grad	FIDIC crvena knjiga	Kohezijski Fond Nacionalna sredstva	Paralelan, zaseban postupak javne nabave
Ugovor 2	Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Ivanić-Grad	FIDIC žuta knjiga	Kohezijski Fond Nacionalna sredstva	Ovaj ugovor

Tablica 1: Ugovori o radovima u okviru projekta „Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Ivanić-Grad“

Predmetni Ugovor i Ugovor 1 realizirat će se paralelno. Postoji poveznica između ovog Ugovora i Ugovora 1.

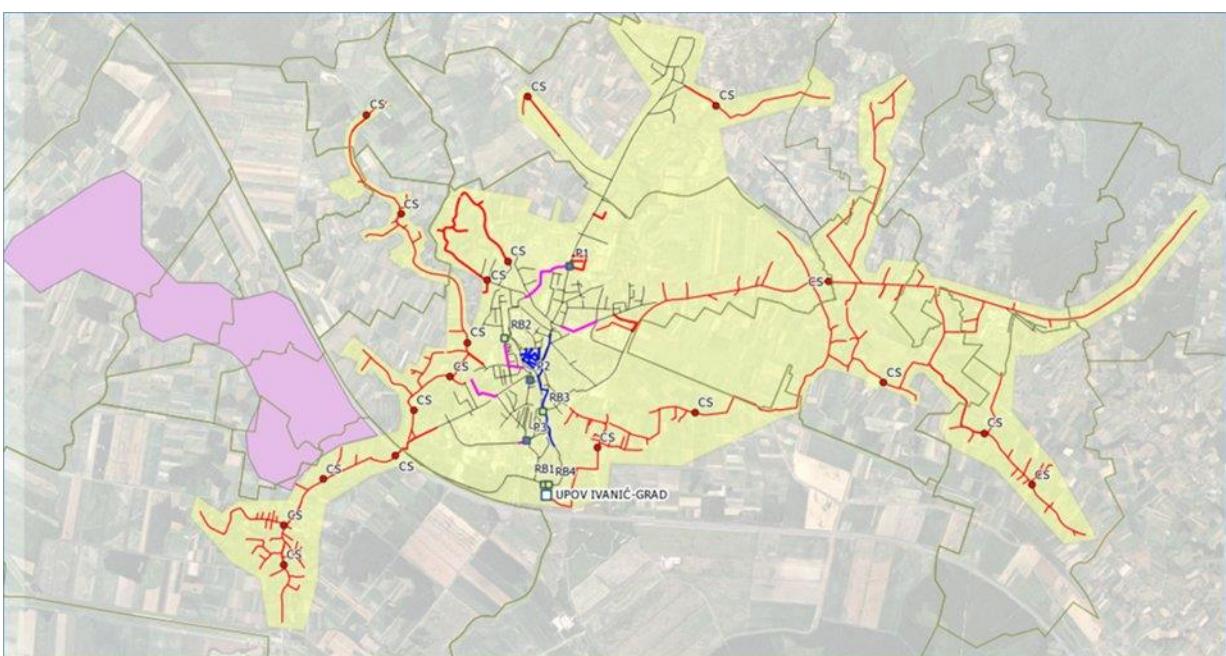
Vođenje i nadzor nad provedbom ovog ugovora definirano je posebnim ugovorom (FIDIC Inženjer, dalje u tekstu: Inženjer). Koordinaciju između Ugovora 1 i ovog Ugovora vodi Inženjer.

2.2.3 Lokacija Projekta općenito

Zahvat se nalazi u Zagrebačkoj županiji, na području Grada Ivanić-Grad i Općine Kloštar-Ivanić. Grad Ivanić-Grad nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske, u Zagrebačkoj županiji, 38 km jugoistočno od središta Zagreba. Zauzima ukupnu površinu od 173,57 km² i čini 5,64 % sveukupne površine Zagrebačke županije. Grad Ivanić Grad sastoji se od 19 naselja u kojima je prema Popisu 2011. živjelo 14.544 stanovnika, tako da je prosječna gustoća naseljenosti iznosila 83,79 stanovnika na km². Općina Kloštar Ivanić nalazi se također u Zagrebačkoj županiji, 42 km jugoistočno od središta Grada Zagreba. Zauzima ukupnu površinu od 79,01 km² i čini 2,56 % sveukupne površine Zagrebačke županije. Općina se sastoji od 11 naselja u kojima je prema Popisu 2011. živjelo 6.081 stanovnika, tako da je prosječna gustoća naseljenosti iznosila 76,96 stanovnika na km².



Slika 1: Lokacija projekta: Aglomeracija Ivanić-Grad, Grad Ivanić-Grad, Općina Kloštar Ivanić, Zagrebačka županija, RH



Slika 2: Lokacija UPOV-a unutar aglomeracije Ivanić-Grad

2.2.4 Kratak opis Projekta

Cilj projekta je usklađenje s Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda 91/271/EEZ i Okvirne direktive o vodama 2000/60/EEZ na području aglomeracije.

Aglomeracija Ivanić-Grad sastoji se od naselja Caginec, Deanovec, Derežani, Donji Šarampov, Graberje Ivaničko, Ivanić-Grad, Jelševac Breški, Lepšić, Opatinec, Posavski Bregi, Prkos Ivanički, Šumećani, Tarno, Kloštar Ivanić i Sobočani te Greda Breška, Šemovec Breški, Trebovec, Zaklepica, i Zelina Breška.

Postojeće stanje: Sustav odvodnje grada Ivanić Grada izgrađen je kao mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda, te obuhvaća grad Ivanić Grad i naselje Kloštar Ivanić (općina Kloštar Ivanić). Naselje Ivaničko Graberje također ima izgrađen znatan dio kanalske mreže koja je priključena na glavni kanal za odvodnju industrijskih voda kruga INA –NAFTAPLIN sa ispustom u potok Ježinac (nakon projekta na UPOV Ivanić Grad sukladno pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda). Osim navedenog, na predmetnom području postoji izgrađena kanalska mreža za odvodnju prometnica, na koju je, prema dobivenim podacima, priključena i fekalna kanalizacija naselja. To se odnosi na naselja: Graberje Ivanečko (dio), Caginec, Prkos Ivanički koji će se nakon provedbe projekta priključiti na sustav javne odvodnje.

Otpadne vode postojećeg sustava odvodnje Ivanić-Grada kojem gravitira i odvodnja dijela Općine Kloštar Ivanić, pročišćavaju se na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda smještenom na krajnjem južnom dijelu naselja Ivanić-Grad. Uređaj je izgrađen 1995. godine. Izgrađen je i pušten u pogon mehanički dio uređaja kojim se vode pročišćavaju s prethodnim stupnjem pročišćavanja kapaciteta 60.000 ES (dijelovi UPOV-a su gruba mehanička rešetka, dvoetažna glavna ulazna crpna postaja sa pužnim crpkama, fina automatska rešetka, aerirani pjeskolov-mastolov, kontrolno mjerni žlijeb, odvod djelomično pročišćenih voda u rijeku Lonju i upravno pogonska zgrada).

Priklučenost područja s pružanjem usluge odvodnje otpadnih voda na razini aglomeracije Ivanić-Grad iznosi 55% (pokrivenost oko 60%) (9.693 stanovnika, 3.265 priključak kućanstva i 380 priključka privreda). U naseljima koja nisu priključena na sustav odvodnje ispuštanje otpadne vode se rješava individualno putem septičkih jama koje se prazne po potrebi.

Problemi koji se rješavaju u okviru projekta: Izgradnjom oko 66,2 km kanala i kolektora odvodnje, te 19 crpnih stanica s 4,8 km pripadajućih tlačnih cjevovoda, povećati će se pokrivenost na 100%, a priključenost na sustav odvodnje na 95% (novih 7.067 stanovnika, 2.375 priključak kućanstva i 100 priključka privreda) ostali korisnici će zbrinjavati svoje otpadne vode putem sabirnih jama. Izgradnjom 3 kišna preljeva, 4 retencijska bazena, rekonstrukcijom oko 2,884 km kanala te sanacijom oko 2,475 km

kolektora rješiti će se problem neodgovarajućih hidrauličkih karakteristika mješovitog sustava odvodnje. Konačno, zadovoljenje Direktive 91/271/EEZ će se postići nadogradnjom UPOV-a III. stupnja (21.400 ES).

Recipijent - rijeka Lonja kao dio podsliva rijeke Dunav klasificirana je kao "osjetljivo područje" prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10). Iz tog razloga zahtijevani stupanj pročišćavanja je treći stupanj. U priloženoj tablici prikazani su osnovni podaci preuzeti iz plana provedbe vodno-komunalnih direktiva (NN 11/10).

Glavne komponente projekta: Kratkoročni plan investiranja obuhvaća mjere na postojećem sustavu odvodnje, proširenje sustava odvodnje, izgradnju UPOV-a Ivanić-Grad kroz sljedeće komponente:

- Rekonstrukcija i optimizacija postojećeg sustava odvodnje (kroz izgradnju 3 kišna preljeva, 4 retencijska bazena, rekonstrukciju oko 2,884 km kanala te sanaciju oko 2,475 km kolektora, sanaciju 59 okana i izgradnju 1.769 priprema za kućne priključke), te izgradnja sustava odvodnje u naseljima bez izgrađenog sustava odvodnje (kolektori oko 66,2 km, 19 crnih stanica i 4,8 km pripadajućih tlačnih cjevovoda)
- Izgradnja novog UPOV-a Ivanić-Grad III. stupnja pročišćavanja s kapacitetom 21.400 ES

2.2.5 Specifične informacije o području

2.2.5.1 Klimatološke i meteorološke značajke

Područje Zagrebačke županije, prema Köpenovoj klasifikaciji, pripada klimatskom području „Cfbwx“. To je umjereno kontinentalna klima, u kojoj nema suhog razdoblja tijekom godine s toplim ljetima i umjereno hladnim zimama, dok su oborine jednoliko razdjeljene na cijelu godinu. Tablici prikazani su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda o srednjim mjesecnim i godišnjim količinama oborina u desetogodišnjem razdoblju od 1998. do 2008. godine. Podaci koji su dobiveni sa četiri meteorološke postaje na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba pokazuju da se maksimum oborina, prema srednjim vrijednostima, dogodio tijekom mjeseca srpnja i rujna.

M.P.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god.
ZL Pleso	47,5	44,7	65,2	78,3	78,9	91,2	99,9	92,4	103,5	81,6	77,4	79,5	940
Zelina	36,3	31,2	52,5	77,2	69,9	95,8	92,6	93,4	93,4	80,5	67,9	72,3	867

Tablica 2: Srednje mjesecne i godišnje količine oborina (mm) u razdoblju od 1998. do 2008. godine

Tablica iznad prikazuje podatke Državnog hidrometeorološkog zavoda o srednjim mjesecnim i godišnjim temperaturama zraka u desetogodišnjem razdoblju od 1998. do 2008. godine. Podaci koji su dobiveni sa četiri meteorološke postaje na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba pokazuju da su najniže srednje mjesecne temperature zabilježene u siječnju, ali iznad -1 °C, dok su ljeta bila relativno svježa, sa srednjom mjesecnom temperaturom ispod 23 °C u najtoplijem mjesecu srpnju.

M.P.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god.
ZL Pleso	0,7	2,7	7,1	12,0	17,1	20,7	21,9	21,3	16,0	11,8	6,2	1,1	11,5
Zelina	0,2	2,7	6,8	11,6	16,8	16,8	21,6	21,0	15,5	11,8	6,1	1,4	11,5

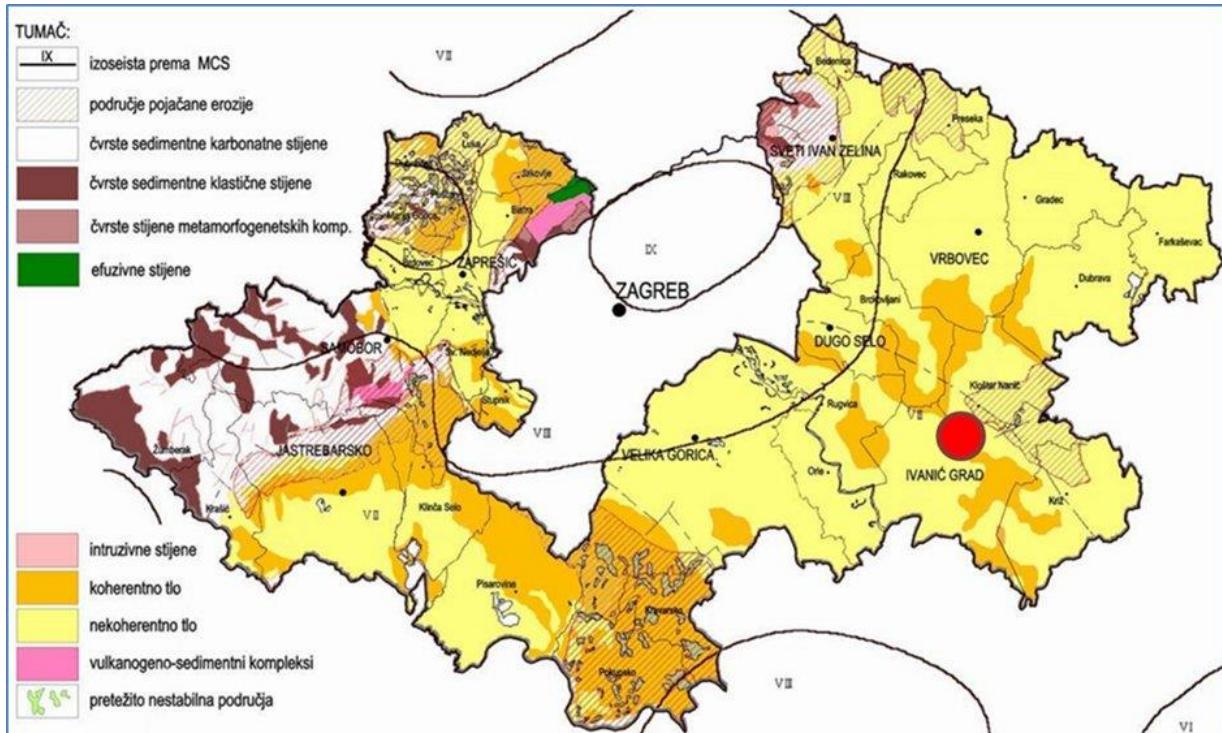
Tablica 3: Srednje mjesecne i godišnje temperature zraka (°C) u razdoblju od 1998. do 2008. godine

2.2.5.2 Geološke značajke

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

U hidrogeološkom smislu prostor Zagrebačke županije pripada vodnom području sliva rijeke Save, koja ima veliku slivnu površinu i koja sa svojim pritocima drenira najveći dio kopnenog područja Hrvatske. Većina pritoka je s lijeve strane Save, a najznačajniji su Sutla, Krapina i Lonja. Sava je u svom dijelu toka kroz Zagrebačku županiju nizinska rijeka sa izrazito varijabilnim vodostajem: prevladava niski vodostaj

tijekom ljeta te visoki vodostaj u proljeće i jesen. Velike zalihe podzemne vode se nalaze u propusnim vodonosnim slojevima, koji se uglavnom napajaju iz rijeke Save. Najznačajnije zalihe podzemne vode nalaze se u području aluvijalne nizine rijeke Save, koja kao dominantna tekućica diktira hidrografska i hidrodinamička obilježja cijelog područja.



Slika 3 Inženjersko-geološka karta Zagrebačke županije

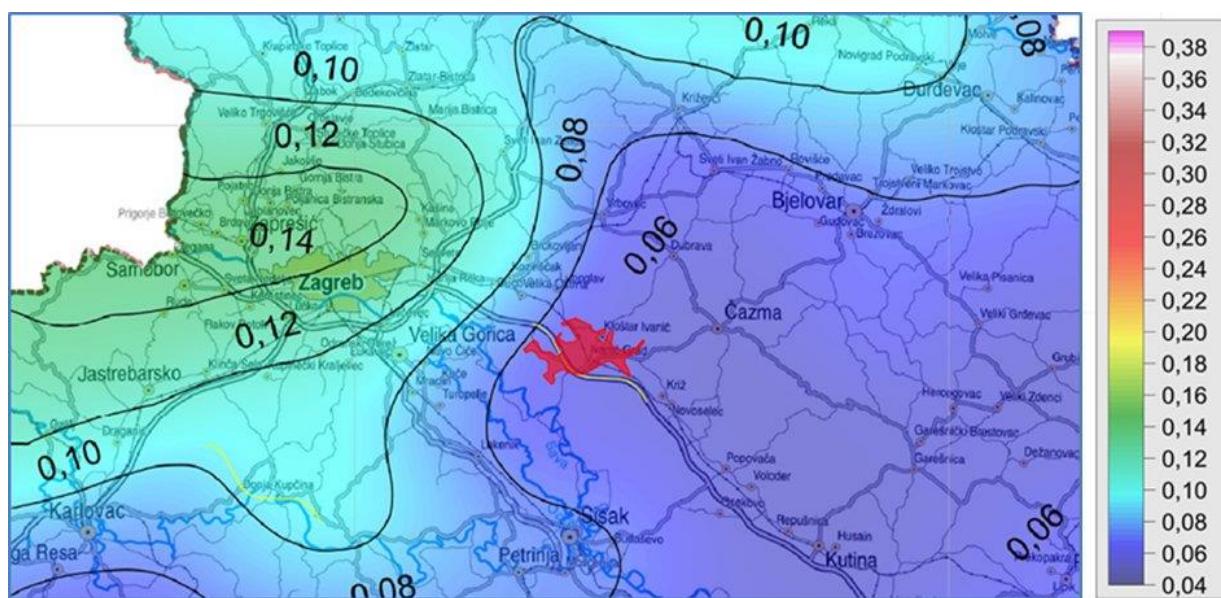
(Izvor: Izvješće o stanju okoliša Zagrebačke županije 2009.)

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

2.2.5.3 Seizmičke značajke

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10 % u 50 godina za povratno razdoblje od 95 i 475 godina“ područje zahvata za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od $agR = 0,06$ g. Taj bi potres na lokaciji zahvata imao intenzitet $Io = VII^o$ MCS.

Za povratno razdoblje od 475 godina maksimalno ubrzanje tla, uvjetovano potresom na lokaciji zahvata iznosi od $agR = 0,10$ g do $agR = 0,12$ g. Taj bi, najjači očekivani potres za navedeno povratno razdoblje, na promatranom mjestu imao intenzitet $Io = VII$ ° MCS.



Slika 4 Prikaz aglomeracije Ivanić-Grad (crveno obojeno područje) na Karti potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina

2.2.6 Tijela nadležna za komunalnu i drugu infrastrukturu na području Projekta

Popis nadležnih tijela dan je u tablici u nastavku:

Upravljanje vodama	Hrvatske vode , Vodnogospodarski odjel za gornju Savu Ulica grada Vukovara 271/VIII HR-10000 Zagreb
Zaštita okoliša	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Radnička cesta 80 HR-10000 Zagreb
Vodoopskrba	Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke Županije d.o.o. Koledovčina ulica 1 HR-10000 Zagreb
Plinoopskrba	Gradska plinara Zagreb d.o.o. Radnička cesta 1 HR-10000 Zagreb
Državne ceste	Hrvatske ceste Vončinina 3 HR-10000 Zagreb
Županijske i lokalne ceste	Županijska uprava za ceste Remetinečka cesta 3 HR-10000 Zagreb
Odvodnja otpadnih voda	Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke Županije d.o.o. Koledovčina ulica 1 HR-10000 Zagreb
Distribucija električne energije	HEP d.o.o., Elektra Zagreb Gundulićeva 32 HR-10002 Zagreb
Telekomunikacije	Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije Roberta Frangeša Mihanovića 9 HR-10110 Zagreb

2.3 Opseg radova uključenih u Ugovor

Ovaj Ugovor je jedan od dva ugovora vezano na radove u okviru projekta „Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Ivanić-Grad“.

Predmet ovog Ugovora (Ugovor 2) je izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Ivanić-Grad

Predmet ugovora je gradnja koja uključuje, ali nije ograničen na:

1. Projektiranje i svi potrebni istražni i terenski radovi, uključivo ishođenje svih potrebnih dozvola i suglasnosti
 - 1.1. Provedba svih potrebnih istražnih i terenskih radova
 - 1.1.1. Geodetski radovi i usluge
 - 1.1.2. Geotehnički istražni radovi i usluge
 - 1.2. Izrada izmjena i/ili dopuna postojećeg Idejnog projekta UPOV-a ili izrada novog Idejnog projekta
 - 1.3. Izrada Glavnog projekta UPOV-a
 - 1.4. Izrada svih potrebnih Izvedbenih projekta za gradnju UPOV-a
 - 1.5. Izrada Projekata izведенog stanja
2. Građenje UPOV-a uključivo ishođenje uporabnih dozvola
 - 2.1. Građenje
 - 2.2. Testovi po dovršetku uključivo Pokusni rad UPOV-a s obukom osoblja Naručitelja za rad sa UPOV-om, s dokazivanjem jamčenih operativnih troškova za UPOV-a tijekom pokusnog rada
3. Otklanjanje nedostataka tijekom razdoblja obavještavanja o nedostacima za UPOV.

2.3.1 Izrada Projektne dokumentacije i Istražni radovi

2.3.1.1 Idejni projekti

Pripremljen je bio idejni projekt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Ivanić-Grad (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb, svibanj 2015, broj projekta: I/201) koji dan u knjizi 5 ove Dokumentacije za nadmetanje. Lokacijska dozvola sa svim posebnim uvjetima gradnje nikada nije bila ishođena.

Izvođač je dužan izraditi izmjene i/ili dopune ili novi Idejni projekt sukladno svojoj ponudi i DON u cijelosti i ishoditi lokacijsku dozvolu sa svim posebnim uvjetima gradnje sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13 s izmjenama i dopunama) i Zakonu o gradnji (NN 153/13, s izmjenama i dopunama) i ostalim važećim zakonima i propisima.

Idejni projekt ili izmjena i dopuna idejnog projekta koju izradi Izvođač mora biti odobrena od strane Inženjera i Naručitelja.

2.3.1.2 Istražni i terenski radovi

2.3.1.2.1 Geodetski radovi i usluge

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

2.3.1.2.2 Geotehnički istražni radovi i usluge

Izvođač je dužan o svom trošku, u opsegu radova na projektiranju Uređaja izraditi relevantne geotehničke podloge (na temelju postojećih i eventualno dodatnih geotehničkih istraživanja) za sve objekte Uređaja. Geotehnički dio projektiranja uključuje, ali nije ograničen, na:

- Temeljenje svih građevina u području obuhvata,

- Definiranje potrebnih karakteristika materijala za nasipavanje terena,
- Proračun uzgona za sve ukopane objekte Uređaja,
- Proračun slijeganja za sve objekte Uređaja,
- Zaštitu građevne jame za sve ukopane objekte Uređaja.

2.3.1.3 Glavni projekti i ishodenje građevinskih dozvola

Izvođač će izraditi Glavne projekte za UPOV i ishoditi Građevinsku dozvolu.

- Svi troškovi vezani uz izradu projekata i ishodenje 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 ishodenje građevinskih dozvola mora biti uskladjena sa zahtjevima Zakona o gradnji (NN 153/13, s izmjenama i dopunama) i podzakonskih akata.
- U glavnem projektu UPOV-a Izvođač je dužan definirati Pokusni rad sukladno zahtjevima Zakona o gradnji (NN 153/13, s izmjenama i dopunama) i DON u cijelosti.
- Glavni projekti Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

2.3.1.4 Izvedbeni projekti

Izvođač će izraditi sve potrebne Izvedbene projekte za UPOV, infrastrukturu, dovodne kolektore, priključke na ostale komunalne instalacije s pripadnom trafostanicom.

- Izvođač je dužan na gradilištu imati izvedbene projekte za do tada izvedene dijelove Uređaja i građevinske i druge radove koji su u tijeku sa svim izmjenama i dopunama.
- Izvedbeni projekti Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

2.3.1.5 Projekti izvedenog stanja

Izvođač će izraditi projekte izvedenog stanja za UPOV, infrastrukturu, dovodne kolektore, priključke na komunalne instalacije s pripadnom trafostanicom, uključivo geodetske snimke izvedenog stanja.

- Projekti izvedenog stanja se izrađuju na način da se izrađeni izvedbeni projekti dopunjaju sa svim ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima.
- Projekti izvedenog stanja Izvođača moraju biti odobreni od strane Inženjera i Naručitelja.

2.3.2 Građenje i pokusni rad

2.3.2.1 Građenje

Izvođač će izvesti sve radove temeljem glavnog i izvedbenih projekata odnosno temeljem građevinske dozvole.

Izvođač će provesti i snositi troškove svih tekućih ispitivanja tijekom građenja sukladno važećoj zakonskoj regulativi.

2.3.2.2 Testovi po dovršetku

Izvođač će provesti sva ispitivanja sukladno ovim Zahtjevima Naručitelja.

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

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

2.3.2.2.1 Ispitivanja i dokazi kvalitete ugrađene opreme prije puštanja u rad

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

Izvođač je dužan provesti ispitivanje prije puštanja u rad, sukladno Programu ispitivanja i puštanja u rad definiranog Glavnim projektom. Sva ispitivanja ugrađene opreme se provode u 3 koraka:

1. na suho,
2. s čistom vodom (tehnološkom) i
3. s otpadnom vodom.

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

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

2.3.2.2.2 Pokusni rad

Izvođač će provesti pokusni rad Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sukladno zahtjevima ove Dokumentacije o nabavi u cijelosti

Za potrebe prijave pokusnog rada nadležnim institucijama, Izvođač će 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, s izmjenama i dopunama) i u Programu testiranja tijekom Testova po dovršetku.

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

- Ispitivanja funkcionalnosti opreme pri puštanju u rad.
 - Izvođač je dužan provesti ispitivanja funkcionalnosti opreme pri puštanju u rad sukladno Zahtjevima Naručitelja.
- Pokusni rad UPOV-om u svrhu dokazivanja Ugovorom zahtijevanih parametara.
 - Izvođač je dužan provesti pokusni rad sukladno Zahtjevima Naručitelja.
 - U okviru pokusnog rada Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda će se provesti i ispitivanja s ciljem dokazivanja jamčenih operativnih troškova za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.
- Obuka osoblja Naručitelja za rad sa UPOV-om, uključivo sva potrebna tehnička dokumentacija za rad sa UPOV-om.
 - Za vrijeme trajanja Pokusnog rada Izvođač je dužan izvršiti obuku osoblja Naručitelja i dostaviti svu potrebnu dokumentaciju za rad sa UPOV-om prema Zahtjevima Naručitelja.

2.3.3 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 Naručitelja.

Pokusni rad se neće provoditi za glavne cjevovode.

Izvođač je odgovoran za pripremu sve dokumentacije potrebne za Tehnički pregled sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, s izmjenama i dopunama) 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, s izmjenama i dopunama) i ostalim važećim zakonima i propisima (Pravilnik o tehničkom pregledu građevine NN 46/18).

2.3.4 Jamstveni rok Uređaja

Izvođač je dužan otkloniti sve nedostatke tijekom Razdoblje odgovornosti za nedostatke (Jamstveni rok) sukladno ovoj DON.

2.4 Područje izgradnje

2.4.1 Lokacija i područje

2.4.1.1 Općenito

Lokacija UPOV-a određena je lokacijom postojećeg UPOV-a. Nalazi se na krajnjem južnom dijelu naselja Ivanić-Grad uz autocestu Zagreb-Lipovac (A3). Lokacija uređaja dovoljno je udaljena od najbližih obiteljskih kuća i javnih sadržaja čime je eliminiran negativan utjecaj u smislu neugodnih mirisa. Recipient pročišćenih otpadnih voda sa uređaja za pročišćavanje je rijeka Lonja.

Uređaj je izgrađen 1995. godine. Izgrađen je i pušten u pogon mehanički dio uređaja kojim se vode pročišćavaju s prethodnim stupnjem pročišćavanja kapaciteta 60.000 ES (dijelovi UPOV-a su gruba mehanička rešetka, dvoetažna glavna ulazna crpna postaja sa pužnim crpkama, fina automatska rešetka, aerirani pjeskolov-mastolov, kontrolno mjerni žlijeb, odvod djelomično pročišćenih voda u rijeku Lonju i upravno pogonska zgrada).

Postojeći objekti višestruko su predimenzionirani (uređaj je dimenzioniran sa cca 60.000 ES). Postojeća oprema je amortizirana a građevinski dijelovi ulazne crpne stanice, te grube i fine rešetke su dotrajali i zahtijevaju opsežnu sanaciju.

Vizualnim pregledom stanja armiranobetonskih dijelova građevine uočavaju se oštećenja, nedostatak na pojedinim dijelovima zaštitnog betonskog sloja te korozija armature. Održavanje postojećih dijelova u funkciji nakon dogradnje biološkog dijela UPOV-a zahtijevalo bi prethodnu sveobuhvatnu sanaciju betonskih dijelova građevine i kompletну zamjenu ugrađene opreme. Uvezvi u obzir činjenicu da tehnički najzahtjevnije i najskuplje dijelove budućeg UPOV-a tek treba izgraditi, sanacija postojećih objekata ocijenjena je kao neisplativa u odnosu na izgradnju novih objekata, uvezvi u obzir predimenzioniranost i loše stanje postojećih objekata mehaničkog predtretmana.

Postojeća upravno-pogonska građevina ne zadovoljava uvjete budućeg UPOV-a u pogledu smještaja svih potrebnih sadržaja. Površina postojeće građevine nije dostatna za smještaj kontrolne sobe iz koje će se nadzirati rad UPOV-a, sobe za pripremu uzoraka vode te radnih i pomoćnih prostorija djelatnika UPOV-a. Dogradnja UPOV-a na treći stupanj pročišćavanja rezultirati će i dodatnim brojem osoblja na UPOV-u. U postojećoj građevini nema dovoljno raspoloživih površina za smještaj radnih prostorija koje standardima odgovaraju potrebama osoblja suvremenog UPOV-a trećeg stupnja pročišćavanja. Nadogradnja postojeće zgrade se ocjenjuje neisplativom te se planira izgradnja nove upravno-pogonske zgrade.

Najjužniji dio katastarske čestice 3956 rezerviran je prostorno-planskom dokumentacijom kao zaštitni pojas plinovoda, te na tom dijelu čestice nije moguća izgradnja objekata UPOV-a. Nadalje, ograničenih mogućnosti konačnog zbrinjavanja mulja s UPOV-a, kao optimalno izvedivo rješenje predviđeno je

ozemljavanje mulja za što je predviđen dio k.č. 3956. Ove činjenice predstavljaju ograničavajuće prostorne čimbenike zbog kojih je potrebno predvidjeti dispoziciju objekata drugačiju od postojeće.

Iz gore navedenih razloga idejnim projektom predviđena je izgradnja novih objekata mehaničkog pročišćavanja – grube rešetke, ulazne crpne stanice, fine automatske rešetke i aeriranog pjeskolova i mastolova, kao i nove građevine upravno-pogonske zgrade, te ostalih potrebnih objekata.

Od postojećih objekata zadržati će se retencijski bazen na sjeveru parcele, ispusna građevina u rijeku Lonju i trafostanica čiji je kapacitet dostatan za potrebe budućeg uređaja za pročišćavanje.



Slika 5 Objekti postojećeg UPOV-a Ivanić-Grad

Do parcele UPOV-a osiguran je neposredan kolni i pješački pristup postojećom pristupnom cestom (k.č. 3960). UPOV je priključen na postojeći sustav odvodnje. Planirani priključak Glavnog kolektora Istok-1 potrebno je spojiti na postojeće revizijsko okno između retencijskog bazena RB-4 i UPOV-a na parceli UPOV-a.

Instalacije komunalne infrastrukture vodoopskrbe, električne energije, opskrbe plinom i telefonske instalacije provedene su do lokacije objekata postojećeg UPOV-a. Potrebno je provesti infrastrukturu za primjenu nadzorno-upravljačkog sustava.

2.4.1.2 Granice područja izgradnje

Građevinska čestica na kojem se nalazi današnji uređaj kao i predviđeni prostor za proširenje uređaja u vlasništvu su grada Ivanić-Grada. Ukupna površina raspoloživa za proširenje i dogradnju uređaja iznosi

cca 33.950 m², U nastavku je priložen popis i grafički prikaz katastarskih čestica u sklopu K.O. Ivanić-Grad predviđenih za proširenje i dogradnju UPOV-a:

- k.č. 3834/2
- k.č. 3956

To predstavlja dovoljnu površinu za smještaj svih zahtijevanih objekata, kao i prostora za privremeno odlaganje mulja (polja za ozemljavanje).



Slika 6 Površina za proširenje i dogradnju na Lokaciji UPOV-a Ivanić-Grad

Granice područja izgradnje su definirane na nacrtima i Lokacijskim dozvolama u Knjizi 5 ove DON.

2.4.2 Vlasništvo nad zemljištem

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

2.4.3 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. Također, eventualne izmjene projektne dokumentacije i svi radovi proizašli iz eventualno uočenih arheoloških nalaza idu na trošak Naručitelja.

2.5 Izvođenje radova

2.5.1 Zaštita od oštećenja

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

Na mjestima gdje je dio radova u blizini, ide preko ili ispod infrastrukture komunalnih tvrtki, uprave za ceste ili drugih tijela, 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 izbjegnu oštećenja, curenje ili druge opasnosti, te kako bi se osigurao neometan rad.

Naručitelj i komunalna tvrtka, uprava za ceste ili drugi vlasnik instalacija će, ukoliko dođe do toga, biti izješten 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, kapije, garaža, 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 zamjenjene 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.

2.5.2 Radovi koji mogu imati utjecaj na vodna tijela

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

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

Sve praktične mjere će biti poduzete s ciljem sprječavanja taloženja mulja ili drugog materijala, na onečišćenje ili oštećenje bilo kojeg postojećeg 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.

2.5.3 Instalacije komunalnih tvrtki, uprave za ceste i drugih tijela

Prije projektiranja ili početka iskopavanja, Izvođač će uspostaviti kontakt sa svim nadležnim institucijama i svim drugim vlasnicima infrastrukturnih vodova kako bi se osigurale 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 nacrte 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.

2.5.4 Prometni zahtjevi

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

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

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

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

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

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

Pristup vozilima u izvanrednim situacijama će biti održavan sve vrijeme.

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

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

U slučaju primjene ograničenih sati rada, svi iskopi na dijelovima autosesta 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.

2.5.5 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.

2.5.6 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 ishodjene.

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.

2.5.7 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 sprječilo 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.

2.5.8 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.

2.5.9 Osiguranje / kontrola kvalitete

2.5.9.1 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.

2.5.9.2 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.

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

2.5.9.4 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 dogovorenem roku za izvršenje ovih aktivnosti.

2.5.9.5 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, dnevnike rada, te popise za provjeru, itd. prije početka Radova. Svi takvi dokumenti će na sebi imati osnovne informacije, datum i potpis osobe ovlaštene za vođenje dokumentacije. Osnovne informacije će najmanje sadržati: ime projekta, broj aktivnosti kako je to navedeno u PK, vrijeme i mjesto kontrolne aktivnosti. Inženjer će imati potpuni pristup sustavu pohrane dokumenata te će bez prethodne najave moći provesti kontrolu kvalitete.

2.5.9.6 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.

2.5.9.7 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.

2.6 Podaci o influentu i opći zahtjevi za UPOV

Obzirom na osjetljivost recipijenta (osjetljivo vodno tijelo), granične vrijednosti efluenta će biti usklađene sa Zahtjevima za ispuštanje s 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 effluent definirani Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20) i usklađeni su sa Direktivom o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda.

2.6.1 Očekivano hidrauličko i biokemijsko opterećenje UPOV-a

Obzirom na proširenje sustava odvodnje te priključenje dodatnih korisnika, očekuje se slijedeće opterećenje UPOV-a, koje je relevantno za njegovo dimenzioniranje.

Parametar	jedinica	vrijednost
Opterećenje izraženo u ekvivalent stanovnicima	ES	21.400
Maksimalni dnevni sušni protok $Q_{DW,d,M}$	m^3/d	3.177
Maksimalni satni sušni protok $Q_{DW,h,max}$	m^3/h	189
Maksimalni satni sušni protok $Q_{DW,h,max}$	l/s	52,5
Maksimalni satni kišni protok $Q_{comb,h,max}$	m^3/h	340
Maksimalni satni kišni protok $Q_{comb,h,max}$	l/s	94,4

Tablica 4 Hidrauličko opterećenje – buduće stanje (relevantno za projektiranje)

Parametar	jedinica	vrijednost
Opterećenje izraženo u ekvivalent stanovnicima	ES	21.400
KPK	kg/dan	2.568
BPK ₅	kg/dan	1.284
Ukupna suspendirana tvar	kg/dan	1.498
Ukupni dušik	kg/dan	235,4
Ukupni fosfor	kg/dan	38,5
Temperatura	°C	10 - 25

Tablica 5 Biokemijsko opterećenje– buduće stanje (relevantno za projektiranje)

2.6.2 Zahtjevi za effluent

Sukladno zahtjevima Naručitelja otpadnu vodu je nužno obraditi do nivoa koji omogućava ispuštanje u recipijent. Zahtjevi za effluent su opisani u nastavku.

Za predloženu lokaciju UPOV-a zahtjeva se III. stupanj pročišćavanja prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20). Za treći stupanj pročišćavanja granične vrijednosti za uređaje veličine od 10.000 ES i veće su prikazane u slijedećoj tablici.

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

Tablica 6 Granične vrijednosti otpadnih tvari u otpadnim vodama prije ispuštanja u prijemnik i potrebeni stupanj smanjenja koncentracija

Izvođač će jamčiti da će se pročišćavanjem otpadnih voda na UPOV-u postići kvaliteta efluenta koja zadovoljava tražene granične vrijednosti u rasponu od 60% do 100% predviđenog ukupnog hidrauličkog i biološkog opterećenja prema poglavljju 2.6.1.

2.6.3 Zahtjevi za mulj

Mulj proizведен kroz postupak obrade otpadnih voda mora biti djelomično aerobno stabiliziran. Mulj se može stabilizirati u sklopu bioloških bazena s produženom aeracijom ili u odvojenoj aerobnoj stabilizaciji, na način da je njegova ukupna starost 25 dana.

Djelomično aerobno stabiliziran mulj treba odlagat na poljima za ozemljavanje. Potrebno je predvidjeti minimalno 8 zasebnih polja s ukupnom neto površinom (bez bočnih pokosa) od minimalno 8.000 m².

2.6.4 Zahtjevi za kakvoću zraka

2.6.4.1 Zahtjevi za kakvoću zraka na granici UPOV-a

Sastojci zraka koji izazivaju pojavu neugodnih mirisa rezultat su procesa anaerobne razgradnje tvari u kanalizacijskoj mreži. Sumporovodik (H₂S)i amonijak (NH₃) najviše doprinose intenzitetu neugodnih mirisa, a u nešto manjoj mjeri amini, aromatski spojevi, tioeteri, diamini, produkti razgradnje merkaptana, aminokiseline triptofan, organske kiseline i drugi spojevi.

Više od 90% spojeva, koji se izdvajaju iz procesa obrade vode i mulja, te onečišćuju zrak i izazivaju pojavu neugodnih mirisa, sačinjavaju sumporovodik i amonijak, koji se mogu pojaviti u koncentracijama koje prekoračuju granične vrijednosti izloženosti (GVI) propisane za kakvoću zraka u radnoj sredini i okolišu.

Neophodnu efikasnost sustava za pročišćavanje zraka i neutralizaciju neugodnih mirisa definirati na temelju:

- GVI u radnoj sredini i okolišu iz prethodno navedenih propisa
- Veličine zone osjeta neugodnog mirisa koja se određuje na temelju modela disperzije onečišćenog zraka iz izvora u zadanim uvjetima svake lokacije zasebno. Maksimalna veličina zone osjeta D=10 m od izvora, ili je mjerodavna granica lokacije ako je bliža izvoru.
- Sustav obrade zraka treba biti minimalno opremljen mjerama za kontinuirano mjerjenje koncentracije sumporovodika (H₂S) i amonijaka (NH₃) na ulazu i izlazu iz uređaja za obradu onečišćenog zraka.

Efikasnost ugrađenog sustava obrade zraka dokazuje se u vršnom periodu pokusnog rada na temelju rezultata mjerjenja koncentracije pojedinih pokazatelja u karakterističnim točkama. Karakteristične točke su minimalno:

- pogonski prostori mehaničke predobrade otpadne vode, broj točaka prema potrebi
- pogonski prostor obrade mulja, broj točaka prema potrebi
- ulaz u sustav obrade zraka

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

- izlaz iz sustava obrade zraka
- granica zone osjeta (maks D=10 m od izvora), broj točaka prema potrebi
- granica lokacije, broj točaka prema potrebi

Karakteristični pokazatelji su minimalno:

- sumporovodik H_2S
- amonijak NH_3

Ispitivanja kakvoće zraka provode se u najnepovoljnijim uvjetima - ljeti, u razdoblju povišenih temperatura zraka ($T > 26^\circ C$). Mjerena provodi ovlašteni laboratorijski.

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

- 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 77/20) i
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN 91/18), pri čemu se pogonski prostori tretiraju kao radni prostori.

Izvođač je dužan uzeti u obzir Mjere zaštite okoliša koje se odnose na kakvoću zraka definirane Rješenjem Ministarstva za okoliš i energetiku (MZOiE) o prihvatljivosti zahvata za okoliš, te uvjetima koji se odnose na kakvoću zraka definiranim Lokacijskom dozvolom.

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

Granične vrijednosti kakvoće zraka mjerene na granici područja UPOV-a	
Amonijak	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vrijeme usrednjavanja - 24 sata)
Sumporovodik (H_2S)	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vrijeme usrednjavanja - 1 sat) 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vrijeme usrednjavanja - 24 sata)
Merkaptani	3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vrijeme usrednjavanja - 24 sata)

Tablica 7 Granične vrijednosti kakvoće zraka mjerene na granici područja UPOV-a

2.6.4.2 Zahtjevi za kakvoću zraka unutar objekata UPOV-a

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

Maksimalne vrijednosti koncentracije amonijaka (NH_3) i sumporovodika (H_2S) mjerene unutar objekata mehaničkog predtretmana i obrade viška biološkog mulja	
Amonijak	maks. 5,0 mg/m^3
Sumporovodik (H_2S)	maks. 0,5 mg/m^3

Tablica 8 Granične vrijednosti za kakvoću zraka unutar objekta

NAPOMENA: gore navedene koncentracije u uvjetima temperature $25^\circ C$ i tlaka 10^5 Pa .

2.6.4.3 Zahtjevi za graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima u radnom okolišu

Izvođač će projektirati i izvesti Uređaj poštujući odredbe Pravilnika o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09, 75/13). 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 (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 mjerjenja kritičnih parametara (npr. amonijak, sumporovodik i sl.) i alarmiranja (zvučnog i svjetlosnog) u slučaju prekoračenja GVI. Sustav kontinuiranog mjerjenja će biti povezan u centralni NUS Uređaja.

2.6.5 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, s izmjenama i dopunama),
- 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 je dužan uzeti u obzir zahtjeve koji se odnose na buku iz Lokacijske dozvole te Studije utjecaja na okoliš (ukoliko je primjenjivo).

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

2.6.5.1 Buka na granici područja tijekom rada UPOV-a

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

Parametar	Granična vrijednost
Razine buke tijekom dana	55 dB(A)
Razine buke tijekom noći	45 dB(A)

Tablica 9 Granične vrijednosti za buku na granici područja tijekom rada UPOV-a

2.6.5.2 Buka gradilišta

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

Granične vrijednosti buke na granicama područja UPOV-a tijekom njegove izgradnje	
Razina buke	65 dB(A)
U razdoblju 08:00 – 18:00	Max. 75 dB(A)

Tablica 10 Granične vrijednosti za buku gradilišta

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

2.6.5.3 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.

2.6.6 Zahtjevi za jalovu energiju

Ponuditelj jamči da će, ukoliko bude odabran, izvesti Uređaj na način da na obračunskim mjernim mjestima distributera električne energije prekomjerno preuzeta jalova energija (kVArh) odnosno stvarno preuzeta jalova energija neće prelaziti 33% preuzete radne energije.

Isto se utvrđuje mjerjenjem distributera električne energije odnosno u skladu s odredbama važećeg Tarifnog sustava za usluge elektroenergetskih djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge (NN 101/02, s izmjenama i dopunama).

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

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

2.6.7 Procjena utjecaja na okoliš

Prilikom projektiranja Izvođač mora uvažiti sve zahtjeve navedene u Rješenju nadležnog Ministarstva o procjeni utjecaja na okoliš Uredaj i Rješenja o provedenom postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Navedena Rješenja se nalaze u knjizi 5 ove Dokumentacije o nabavi.

2.6.8 Gravitacijsko tečenje

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

2.6.9 Zaštita od eksplozivne atmosfere

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

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

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

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

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

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

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

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

- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, s izmjenama i dopunama),
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, s izmjenama i dopunama) 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, s izmjenama i dopunama).

Sve buduće ex zone moraju biti jasno i vidljivo označene. Uz zakonske odredbe potrebno ih je označiti i sa horizontalnim-podnim reflektirajućim oznakama na asfaltu.

2.6.10 Opći zahtjevi za opremu koja se ugrađuje u UPOV

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

Naručitelj 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 koji se odnose na opremu koja će se ugraditi u Uređaj (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 Uređaj Naručitelju je poznato više proizvođača koji u cijelosti zadovoljavaju postavljene zahtjeve.

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

Osim gore navedenog, Naručitelj 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 obvezan obučiti djelatnika Naručitelja za ovakve popravke, a što bi bilo nemoguće u slučaju ugradnje opreme više proizvođača.
- Naručitelj će, nedvojbeno, morati dobaviti i osnovne originalne (proizvođačke) rezervne dijelove za ugrađenu opremu. Naime, u slučaju kvara Naručitelj 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. U slučaju ovakvih kvarova sve troškove snosi Naručitelj.

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

- Sva dobavljena oprema mora biti nova i nekoristišena!
- Gdje postoji više paralelnih procesnih linija u UPOV-u, u sve linije će biti ugrađena oprema istih proizvođača.
- Sve crpke jednakog tipa (npr. centrifugalne, vijčane...) ugrađene u UPOV-u moraju biti dobavljene od istog proizvođača.
- Sva miješala ugrađena u UPOV-u moraju biti dobavljene od istog proizvođača.
- Sva hidromehanska oprema za mehanički tretman otpadnih voda (grube rešetke, final sita, jedinica za prijem sadržaja sabirnih i septičkih jama, kompaktni uređaj / kombinirana jedinica i klasirer pjeska), koja se ugrađuje u UPOV mora biti proizvedena od istog proizvođača.
- Sve zapornice s elektromotornim pogonima u UPOV-u moraju biti dobavljene od istog proizvođača.

- Sva puhala ugrađena u UPOV-u koja su namijenjena aeraciji moraju biti dobavljena od istog proizvođača (osim u slučaju kompaktnog uređaja / kombinirane jedinice).
- Motori, osim onih potpuno integriranih u strojevima poput crpki, ventilatora i kompresora, će biti klase učinkovitosti min. IE3 (vrhunska učinkovitost), prema IEC 60034-30 ili jednakovrijedno
- Sva mjerna oprema (mjerjenje protoka, razina, mjerjenja 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 s pojašnjenjem.
- Svi metalni dijelovi (ograde, konzolni materijal, cjevovodi) i hidromehanska oprema moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno ako nije drugačije navedeno. Vijčani materijal mora biti kvalitete A2.

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

- Vrijeme odaziva servisa od dana obavijesti ovlaštenom servisu:
 - Vrijeme odaziva na lokaciju najkasnije do kraja sljedećeg radnog dana tijekom razdoblja valjanosti jamstva na pojedinu opremu.
 - Izvođač će Naručitelju po ugradnji opreme dostaviti informacije o predloženom servisu (npr. naziv i sjedište ovlaštenog servisera i sl.) i
- Vrijeme popravka od dana obavijesti ovlaštenom servisu:
 - maksimalno petnaest (15) dana u slučaju velikih kvarova i
 - maksimalno pet (5) dana u slučaju manjih kvarova tijekom razdoblja valjanosti jamstva na pojedinu opremu.
- Kontinuirani rad UPOV-a za vrijeme otklanjanja kvara, tijekom razdoblja valjanosti jamstva na pojedinu opremu.

2.6.11 Opći zahtjevi za materijale koji se ugrađuju u UPOV

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 dalnjem tekstu.

Zahtjevi Naručitelja:

- Nije dopuštena ugradnja niskolegiranih čelika neotpornih na koroziju čak niti u slučaju kada je predviđena površinska zaštita (pocinčavanje, antikorozivni premazi i sl.), osim u slučaju kada je to izričito dopušteno ili zahtijevano.
- Dopuštena je ugradnja materijala otpornih na koroziju primjerice:
 - visokolegiranih čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno 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 (ljeto/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.

2.6.12 Opći zahtjevi za rezervnu opremu

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

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

2.7 Procedure vezane za projektnu dokumentaciju

2.7.1 Odgovornost nad projektnom dokumentacijom

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.

2.7.2 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 nacrte će biti potpisana od strane odgovarajuće ovlaštenih projektanata i pripremljena tako da se može biti pojedinačno provjerena (verificirana) u skladu s Hrvatskim zakonima o gradnji, a posebno sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, s izmjenama i dopunama), Zakonom o gradnji (NN 153/13, s izmjenama i dopunama) i Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, s izmjenama i dopunama).

2.7.3 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:

- Metode rada.
- 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.

2.7.4 Plan izvođenja radova

Izvođač će prije uspostave svakog od gradilišta izraditi Plan izvođenja radova. Plan izvođenja radova će biti izrađen u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18). Sadržaj Plana izvođenja radova će biti u skladu s Dodatkom V. 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.

2.7.5 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 kakvima izmjenama navedenih podataka.

2.7.6 Vremenski plan

Detaljni vremenski plan Izvođača će biti pripremljen koristeći računalni programski paket pogodan za rad s Windows operativnim sustavom, a u dogовору с Inženjerом te će plan sadržavati Detaljni plan radova na ugovoru koji jasno prikazuje aktivnosti i zadatke te prikazuje razdoblja trajanja projektiranja, ishodenja 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.

2.7.7 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 dogovoren i izvedeno od strane Inženjera i Predstavnika Izvođača.
- b) Fotografije svakog objekta uključujući šahtove će biti načinjene po izvođenju Uredaja.

- 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.

2.7.8 Administracija i sastanci

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

2.8 Projekti koje je izradio i dozvole koje je ishodio Naručitelj

Za potrebe Apliciranja projekta „Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Ivanić-Grad“ u svrhu iskorištavanja EU bespovratnih sredstava Naručitelj je izradio svu potrebnu studijsku, tehničku i projektnu dokumentaciju te ishodio sve potrebne dozvole, rješenja i mišljenja osim ishodenja Lokacijske dozvole za UPOV.

Sljedeći dokumenti su dio dokumentacije navedene u Knjizi 5:

- Idejni projekt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Ivanić-Grad (HIDROPROJEKT-CONSULT d.o.o., Zagreb, svibanj 2015. g.);
- Elaborat o zaštiti okoliša za zahvat: sustav vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Ivanić Grad (AREA URBIS d.o.o., Sisak, ožujak 2015)

Ponuditelj može u prostorijama Naručitelja navedenu tehničko-projektnu dokumentaciju dobiti na uvid također slijedeću dokumentaciju:

- Studija izvodljivosti sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Ivanić-Grad (HIDROPROJEKT-CONSULT d.o.o., Zagreb, srpanj 2019. g.);

2.9 Projekti koje će izraditi i dozvole koje će ishoditi Izvođač

Ponuditelj je dužan u Ponudi dostaviti tehnološke proračune procesa sukladno njemačkim DWA (nekadašnji ATV-DVWK) predlošcima. Ako Izvođač želi odstupiti od DWA predloška, mora dati jasnu usporedbu svog proračuna i proračuna sukladno DWA te osigurati sve potrebne informacije (također važi u slučaju korištenja proračuna na osnovu matematičkih modela IWA (International Water Association), konkretno ASM1, ASM2d, ASM3, ASMD i ostalih sličnima njima.).

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

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

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

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

2.9.1 Sposobnost za obavljanje djelatnosti projektiranja

Gospodarski subjekt (Izvođač, član zajednice Izvođača, podugovaratelj ili sl.) koji će izrađivati izvedbene projekte i projekte izvedenog stanja u okviru ugovora mora Naručitelju dokazati sposobnost za obavljanje djelatnosti projektiranja.

Za potrebe obavljanja djelatnosti projektiranja pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj mora biti registrirana za obavljanje djelatnosti projektiranja. Isto dokazuje izvatom iz sudskog registra u kojem pod predmetom poslovanja mora biti upisana djelatnost projektiranja.

Strana pravna osoba sa sjedištem u drugoj državi ugovornici EGP-a (Europskog gospodarskog prostora) koja u toj državi obavlja djelatnost projektiranja sukladno poglavju VIII. članku 69. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) može u Republici Hrvatskoj privremeno ili povremeno obavljati one poslove koje je prema propisima države u kojoj ima sjedište ovlaštena obavljati, nakon što o tome obavijesti Ministarstvo nadležno za poslove graditeljstva i prostornog uređenja izjavom u pisanom obliku. Uz izjavu strani Izvođač mora priložiti isprave kojim se dokazuje: pravo obavljanja djelatnosti u državi sjedišta strane pravne osobe i da je osigurana od odgovornosti za štetu koju bi obavljanjem djelatnosti mogla učiniti investitoru ili drugim osobama.

Prema članku 70. strana pravna osoba sa sjedištem u drugoj državi ugovornici EGP-a koja obavlja djelatnost projektiranja, može u Republici Hrvatskoj trajno obavljati djelatnost pod istim uvjetima kao pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj, u skladu sa Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) i drugim posebnim propisima.

Prema članku 71. strana pravna osoba sa sjedištem u trećoj državi (država je članica STO (Svjetske trgovinske organizacije)) koja u trećoj državi obavlja djelatnost projektiranja ima pravo u Republici Hrvatskoj privremeno ili povremeno obavljati tu djelatnost u skladu sa Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) i drugim posebnim propisima.

Strana pravna osoba sa sjedištem u trećoj državi (država nije članica STO) koja u trećoj državi obavlja djelatnost projektiranja ima pravo u Republici Hrvatskoj, pod prepostavkom uzajamnosti, privremeno ili povremeno obavljati tu djelatnost u skladu sa Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) i drugim posebnim propisima (potrebno je dokazati prepostavku uzajamnosti iz dvostranih međunarodnih ugovora Republike Hrvatske i države strane pravne osobe).

Strana pravna osoba sa sjedištem u trećoj državi koja u trećoj državi obavlja djelatnost projektiranja ima pravo u Republici Hrvatskoj trajno obavljati tu djelatnost pod istim uvjetima kao pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj u skladu sa Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) i drugim posebnim propisima.

Strana pravna osoba koja ne posjeduje ovlaštenje za trajno obavljanje djelatnosti projektiranja u Republici Hrvatskoj, dužna je Naručitelju prije početka aktivnosti na projektiranju dostaviti dokaz o postupanju sukladno članku 69. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15).

2.9.2 Pregled idejnih projekata

2.9.2.1 Idejni projekt UPOV-a

Naručitelj je pripremio idejni projekt za izgradnju novog UPOV-a, ishodio posebne uvjete ali nije ishodio lokaciju dozvolu, koju treba ishoditi Izvođač. Izvođač se obvezuje pregledati idejni projekt, te izraditi svoju projektnu dokumentaciju sukladno 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 rade, ako su potrebni, kako bi podnio zahtjev za ishođenje lokacijske dozvole temeljem vlastitog projekta, te ishoditi lokacijsku dozvolu. Svi troškovi vezani uz dodatne istražne rade, projektiranje i ishođenje dozvola, uključivo pristojbe, idu na teret Izvođača. Novi idejni projekt ili izmjena i dopuna istog kojeg izrađuje Izvođač,

mora biti u skladu s mjerama zaštite okoliša danim u relevantnom rješenju u Knjizi 5 ove Dokumentacije o nabavi.

Izmjene idejnog projekta i ishođenje lokacijske dozvole i suglasnosti nadležnih tijela se ne smatraju valjanim razlogom za produljenje roka dovršetka.

Idejni projekt kao podloga za ishođenje lokacijske dozvole mora biti u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, s izmjenama i dopunama) i Zakonom o gradnji (NN 153/13, s izmjenama i dopunama) 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).

2.9.3 Izrada glavnog projekta i ishođenje građevinske dozvole

Izvođač će izraditi glavni projekt za sve radove potrebne za ishođenje građevinske dozvole za izgradnju novog UPOV-a.

Svi troškovi vezani uz izradu projekata i ishođenje dozvola uključujući sve pristojbe 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, s izmjenama i dopunama) 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 poglavljju 2.14.3.

U okviru izrade glavnih projekata, Izvođač će izraditi i Planove izvođenja radova sukladno odredbama poglavљa 2.7.4.

Glavni projekti moraju biti izrađeni u skladu s Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, s izmjenama i dopunama).

2.9.4 Izrada Izvedbenih projekata

Izvođač je obvezan 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.

2.9.5 Izrada projekata izvedenog stanja

Izvođač će izraditi projekte izvedenog stanja za UPOV. 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.

2.9.6 Priručnici o rukovanju i održavanju

Izvođač će izraditi priručnike za svaku posebnu cjelinu tehnološkog procesa s opisom rada te načinom upravljanja i graničnim vrijednostima mjernih veličina.

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

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

Priručnici moraju uključivati slijedeće:

- Funtcioniranje opreme, normalne radne karakteristike i granične uvjete;
- Montaža, instalacija, centriranje, prilagodba i upute za provjeru;
- Upute za puštanje u pogon elektro i strojarske opreme, uobičajen i normalan režim rada, regulaciju i nadzor, isključivanje i hitne situacije, te opis postupaka otklanjanja kvarova;
- Upute za podmazivanje i održavanje;
- Vodič za otkrivanje smetnji/kvara kod procesa i opreme, uključivo one uzrokovane promjenom kakvoće otpadne vode. Pomoćna oprema također mora biti obuhvaćena;
- Liste dijelova i predviđeni rok trajnosti potrošnih dijelova;
- Osnovne nacrte, presjeke te skice montaže; inženjerske podatke i sheme montaže;
- Ispitni podaci i krivulje pogona, gdje je to primjenjivo;
- Upute za izmjenu algoritma rada u PLC-ima i NUS-u.

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

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

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

2.9.7 Ishođenje Uporabne dozvole

Izvođač je odgovoran za pripremu sve dokumentacije potrebne za ishođenje Uporabne dozvole. Izvođač je obvezan 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 , s izmjenama i dopunama).

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

2.9.8 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 primjera 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.

Stavka	Dokument	Minimalne dužnosti Izvođača
A	Projekti / dokumentacija	
A1	Idejni projekt	
A1.1	Dodatna geodetska dokumentacija	Potrebne dodatne geodetske izmjere i geodetski projekti.
A1.2	Dodatni geotehnička dokumentacija	Potrebna dodatna geotehnička istraživanja i projekti.
A1.3	Izmjene i/ili dopune ili novi Idejni projekt	Sva dokumentacija potrebna za ishođenje izmjena i /ili dopuna ili nove lokacijske dozvole.
A1.4	Ishođenje izmjena i /ili dopuna ili nove lokacijske dozvole.	Sudjelovanje u postupku.
A2	Glavni projekt	
A2.1	Tehnološki projekt	Tehnološki opis, tehnološki proračuni, tehnološke sheme / nacrti (linija vode i linija mulja), opis pokusnog rada.
A2.2	Arhitektonski projekt	Glavni arhitektonski projekt uključivo fiziku zgrada, opise, nacrte, pročelja, uključivo projekt hortikulture.
A2.3	Građevinski projekt - mehanička otpornost i stabilnost	Statički proračuni, opisi i nacrti svih objekata, proračuni uzgona za moguće scenarije odnosa nivoa vode u bazenima.
A2.4	Građevinski projekt – infrastruktura	Hidrotehnički / hidraulički proračuni svih bazena i dimenzioniranje svih cjevovoda, sa situacijskim i uzdužnim prikazima i svim nacrtima, uključivo proračuni i nacrti internih prometnih površina.
A2.5	Strojarski projekt	Opis i specifikacije sve strojarske opreme, sa pratećim nacrtima.
A2.6	Elektro - tehnički projekt	Izrada opisa, proračuna i jednopolnih shema svih električnih instalacija, rasvjete, utičnica, gromobranske instalacije, instalacije pogona i instalacije automatske za NUS, TK instalacija, video nadzora, SCADA.
A2.7	Elaborat zaštite na radu	Svi elementi sukladno RH regulativi i tehnologiji Izvođača, odnosi se na zaštitu tijekom izvođenja radova i tijekom eksloatacije UPOV-a.
A2.8	Studija zaštite od požara s analizom eksplozivne atmosfere i projekt vatrogajave	"EX elaborat" i zaštita od požara, sukladno zahtjevima nadležnog MUP-a, uključivo popis i pozicioniranje potrebnih znakova i požarnih sektora.
A2.9	Plan izvođenja radova	Sukladno tehnologiji Izvođača.
A2.10	Ishođenje građevinske dozvole	Sudjelovanje u postupku.
A3	Izvedbeni projekti	
A3.2	Arhitektonski projekt	Izvedbeni detalji objekata.
A3.3	Građevinski projekt - mehanička otpornost i stabilnost	Armatura i oplata, konstruktivni elementi bazena i nadzemnih objekata.
A3.4	Građevinski projekt – infrastruktura	Armatura i oplata, konstruktivni elementi svih AB elemenata, izvedbeni detalji objekata, uključivo izvedbeni detalji pristupne prometnice i internih prometnica.
A3.5	Strojarski projekt	Detaljni nacrti opreme i spojnih elemenata opreme.
A3.6	Elektro - tehnički projekt	Izvedbeni detalji električnih instalacija, rasvjete, utičnica, gromobranske instalacije, instalacije pogona i instalacije automatske za NUS, TK instalacija, video nadzora, SCADA.
A4	Projekti izvedenog stanja	
A4.1	Geodetski snimak izvedenog stanja svih objekata	Snimka izvedenog stanja svih objekata od strane ovlaštenog geodetskog inženjera.
A4.2	Arhitektonski projekt	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.
A4.3	Građevinski projekt - mehanička otpornost i stabilnost	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.
A4.4	Građevinski projekt – infrastruktura	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.
A4.5	Strojarski projekt	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.
A4.6	Elektro - tehnički projekt	Detaljni nacrti i opisi stvarno izvedenih radova, sa prikazom izmjena u odnosu na izvedbeni projekt.
B	Programski dokumenti	
B1	Raspored dostave projekata	Detaljan raspored projektiranja s bitnim datumima za predaju i odobrenje dokumenata.

Stavka	Dokument	Minimalne dužnosti Izvođača
B2	Detaljni program	Implementacija svih aktivnosti s izvještajima o napretku i bitnim datumima za predaju i odobrenje dokumenata.
B3	Program kontrole i ispitivanja tijekom gradnje i Testova prije puštanja u rad	Uključivo metode testiranja materijala, faza izgradnje te uređaja i opreme, kakvoće efluenta, zraka, mulja i buke.
B4	Program testiranja tijekom Testova po dovršetku.	Opis metoda i učestalosti ispitivanja kakvoće efluenta, zraka, mulja i buke te način dokazivanja sukladnosti UPOV-a traženim zahtjevima.
B5	Elaborat za prijavu pokusnog rada	
C	Izvješća	
C1	Izvješća o napretku	
C2	Podaci o osoblju i opremi Izvođača	
C3	Završno izvješće, popis atesta i atesti	
C4	Dokumentacija za dobivanje uporabne dozvole	
D	Rukovanje, održavanje i obuka	
D1	Priručnici o rukovanju i održavanju	
D2	Popis i raspored Rezervnih dijelova	
D3	Plan obuke osoblja Naručitelja	

Tablica 11 Popis projekata / dokumentacije koju je dužan izraditi Izvođač

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

2.10 Zahtjevi za UPOV

2.10.1 Općeniti zahtjevi

Namjena uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Ivanić-Grad je obrada prikupljenih otpadnih voda do III stupnja pročišćavanja, potrebnog za neškodljivo ispuštanje u prijamnik (rijeku Lonju) te obrada viška biološkog mulja koji nastaje tijekom procesa obrade otpadnih voda.

Kapacitet uređaja je **21.400 ES**. Ulazno opterećenje definirano je u poglavljju 2.6.1.

Gradićina se sastoji od više podzemno – nadzemnih objekata koji su armirano-betonske konstrukcije, te manipulativne i cestovne površine.

Dimenzije, raspored, tlocrt/pozicioniranje te oznake građevina danih u nacrtima u Knjizi 5 ove DoN su indikativni, te daju koncept temeljem idejnog projekta 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
- 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

Obzirom da već postoji određena razina pročišćavanja otpadnih voda (mehanički / prethodni stupanj pročišćavanja), ne smije doći do pogoršanja stanja ispuštenih otpadnih voda u recipijent. Sukladno tome

potrebno je previdjeti izgradnju UPOV-a u etapama (prije rušenja postojećih objekata potrebno je prespojiti otpadnu vodu na novo izgrađen hanički / prethodni stupanj pročišćavanja).

2.10.2 Postojeće stanje

Godine 1995.. izgrađen je i pušten u pogon mehanički dio uređaja kojim se vode pročišćavaju s prethodnim stupnjem pročišćavanja kapaciteta 60.000 ES (dijelovi UPOV-a su gruba mehanička rešetka, dvoetažna glavna ulazna crpna postaja sa pužnim crpkama, fina automatska rešetka, aerirani pjeskolov-mastolov, kontrolno mjerni žlijeb, odvod djelomično pročišćenih voda u rijeku Lonju i upravno pogonska zgrada).

Otpadna voda dotječe na grubu rešetku gdje se zadržava krupniji otpad, a zatim se podiže u dva stupnja pužnim dvobrzinskim pumpama, kapaciteta 600 m³/h. Instalirane su dvije linije od predviđenih četiri. U nastavku otpadna voda prolazi kroz finu rešetku s razmakom štapova od 20 mm i otječe u aerirani pjeskolov-mastolov gdje se zadržava otprilike 3 minute. Izdvjene masnoće u mastolovu skupljaju se zgrtačem i odlažu u spremnik za masnoće. Na istom mostu nalazi se i zgrtač kojim se istaložene čestice u pjeskolovu odvode u spremnik za mulj. Mulj se vadi „mamut“ pumpom, dehidririra i odlaže u kontejner, te odvozi na komunalni deponij. Obrađena voda se putem kontrolno-mjernog kanala ispušta u rijeku Lonju.



Slika 7 Postojeće građevina na UPOV-u Ivanić-Grad

Na središnjem uređaju nema predviđenog mjesta za prihvatom otpadnih voda iz sabirnih i septičkih jama, a nema ni izgrađenih objekata za stabilizaciju i finalnu obradu mulja. Sakupljeni otpad s grubih i finih rešetki te pjeskolova i mastolova uređaja za pročišćavanje odvozi se na sanitarnu deponiju. Prema projektnoj dokumentaciji, trenutno izgrađeni objekti uređaja predstavljaju 1.a etapu uređaja sa finom automatskom rešetkom sa razmakom šipki od 20 mm, i aeriranim pjeskolovom, bez primarne taložnice koja se planirala interpolirati u kasnijoj fazi. U 1. etapi izgradnje predviđeno je pročišćavanje aeracijom sa istovremenom stabilizacijom mulja, dok je u 2. etapi predviđena anaerobna stabilizacija mulja i interpolacija primarne taložnice. Gabariti mehaničkog dijela uređaja izgrađeni su za konačno planirano opterećenje.

Uređaj radi temeljem Vodopravne dozvole (Klasa: UP/I-325-04/06-04/0000103; Urbroj: 374-21-4-10, Zagreb 14.12.2010. godine) za ispuštanje otpadnih voda iz sustava odvodnje koje su pročišćene na mehaničkom uređaju I faze izgrađenosti u rijeku Lonju.

Postojeći objekti višestruko su predimenzionirani (uređaj je dimenzioniran sa cca 60.000 ES). Postojeća oprema je amortizirana a građevinski dijelovi ulazne crpne stanice, te grube i fine rešetke su dotrajali i zahtijevaju opsežnu sanaciju.

Vizualnim pregledom stanja armiranobetonskih dijelova građevine uočavaju se oštećenja, nedostatak na pojedinim dijelovima zaštitnog betonskog sloja te korozija armature. Održavanje postojećih dijelova u funkciji nakon dogradnje biološkog dijela UPOV-a zahtijevalo bi prethodnu sveobuhvatnu sanaciju betonskih dijelova građevine i kompletну zamjenu ugrađene opreme. Uzveši u obzir činjenicu da tehnički najzahtjevnejše i najskuplje dijelove budućeg UPOV-a tek treba izgraditi, sanacija postojećih objekata ocijenjena je kao neisplativa u odnosu na izgradnju novih objekata, uzveši u obzir predimenzioniranost i loše stanje postojećih objekata mehaničkog predtretmana.

Postojeća upravno-pogonska građevina ne zadovoljava uvjete budućeg UPOV-a u pogledu smještaja svih potrebnih sadržaja. Površina postojeće građevine nije dostatna za smještaj kontrolne sobe iz koje će se nadzirati rad UPOV-a, sobe za pripremu uzoraka vode te radnih i pomoćnih prostorija djelatnika UPOV-a. Dogradnja UPOV-a na treći stupanj pročišćavanja rezultirati će i dodatnim brojem osoblja na UPOV-u. U postojećoj građevini nema dovoljno raspoloživih površina za smještaj radnih prostorija koje standardima odgovaraju potrebama osoblja suvremenog UPOV-a trećeg stupnja pročišćavanja. Nadogradnja postojeće zgrade se ocjenjuje neisplativom te se planira izgradnja nove upravno-pogonske zgrade.

Sve postojeće objekte potrebno je ukloniti nakon izgradnje novog UPOV-a.

Lokacija UPOV-a priključena je na javnu prometu površinu i osiguran je kontinuiran i nesmetan pristup svih vozila neophodnih za funkcioniranje, održavanje i uporabu UPOV-a. Pristupna cesta je asfaltirana. Lokacija UPOV-a opskrbljena je priključkom na distributivni sustav električne energije, vodoopskrbnu, plinsku i javnu telekomunikacijsku mrežu.

2.10.3 Objekti

Objekti predviđeni za izgradnju (dozvoljeno je i njihovo udruživanje sukladno tehničkom rješenju Izvođača):

- Mehanička obrada otpadnih voda:
 - Grube rešetke
 - Ulazna crpna stanica
 - Fine rešetke / sita
 - Aerirani pjесkolov-mastolov
 - Stanica za prijem sadržaja sabirnih i septičkih jama
- Biološka obrada otpadnih voda:
 - Spremniči za biološku obradu otpadnih voda
 - Kompresorska stanica
 - Mjerni kanal (Khafagi-Venturi mjerač protoka)
- Obrada viška mulja:
 - Crpna stanica za mulj (povratni i ili višak)
 - Zgušnjivač mulja
 - Spremnik za naknadnu aerobnu stabilizaciju mulja
 - Polja za ozemljavanje mulja
- Obrada onečišćenog zraka:
 - Sustav ventilacije po prostorijama
 - Postrojenje za obradu zraka
- Napajanje električnom energijom:
 - Trafo stanica
 - Diesel agregat
- Upravno pogonska zgrada s slijedećim prostorijama:
 - Komandna prostorija
 - Dnevni boravak i kuhinja

- Laboratorij
- WC+tuš
- Garderoba
- Skladište
- Radionica
- Interna infrastruktura:
 - Interne ceste
 - Parkirališta za osobna i teretna vozila
 - Hidrantska mreža
 - Odvodnja oborinskih voda

2.10.3.1 Mehanička obrada

Izvođač će svojim tehničkim rješenjem za tehnološku cjelinu Mehaničke obrade otpadnih voda predvidjeti minimalno sljedeće objekte ili tehnološke korake:

1. Dovod otpadne vode
2. Grube rešetke
3. Ulagana crpna stanica
4. Prihvatac sadržaja septičkih jama
5. Fina sita i aerirani pjeskolov i za uklanjanje krupnog otpada manjih veličina, pjeska i masti

Zahtjevi Naručitelja:

- Objekti moraju biti zatvorenog tipa s prikladnom ventilacijom i osiguranim pročišćavanjem zraka sukladno zahtjevima naručitelja.
- Izvođač može grupirati navedene objekte, sukladno svom tehničkom rješenju za tehnološku cjelinu Mehaničke obrade otpadnih voda, što se također odnosi na grupiranje hidromehaničke opreme.
- Sva predtretmanska oprema (grube rešetke, stanica za prihvatac sadržaja septičkih jama, fina rešetka, klasirer pjeska, kompaktni uređaj) koja se ugrađuje u Uredaj mora biti proizvedena od istog proizvođača (osim zgrtača pjeskolova-mastolova, u slučaju da se predviđa izgradnju armiranobetonskog objekta).
- Izvođač je dužan u okviru tehnološke cjeline Mehaničkog tretmana otpadnih voda predvidjeti mjerjenje protoka otpadne vode na ulazu (sukladno poglavljju Mjerjenje protoka) i uzorkovanje influenta (automatski stacionarni uzorkivač).
- Pod i zidovi do visine 2 m moraju biti obloženi kemijsko otpornom keramikom adekvatne kvalitete ili kojim drugim kemijsko otpornom premazom. Preostale zidne površine moraju biti obojene bojom za pranje.
- Glavni elektroormari moraju biti smješteni u odvojenoj prostoriji s riješenom ventilacijom i hlađenjem prostora (split sistem) te sprječenim prudorom agresivne atmosfere iz drugih prostora.
- Svi čelični dijelovi moraju biti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Ukoliko je oprema na podu, mora biti smještena na betonskom postolju, koji je podignut od poda minimalno 5 cm (lakše čišćenje i održavanje).
- U svim prostorijama mora biti osigurana minimalna temperatura 10 °C.
- U svim prostorijama mora biti smješten sustav ventilacije, tako da je sprječena kondenzacija vlage na zidovima.
- Izvoditelj radova mora već tijekom projektiranja predvidjeti a kod izvođenja izvesti stalne pristupe na bazene, pristupe do strojeva, opreme i mjerene opreme na lokacijama gdje će se odvijati svakodnevni pregled, manipulacija ili pristup. Stalni pristupi mogu biti izvedeni kao armirano betonske stepenice sa podestom, čelične stepenice i podesti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno (mreže mogu biti od GRP) ali nikako kao ljestve ili penjalice. Ljestve se može predvidjeti na lokacijama gdje su pristupi rijetki ili potrebni

samo za vrijeme servisiranja. Stalne pristupe je potrebno izvesti po HRN EN ISO 14122:2016 sveske 1 do 4 ili jednakovrijedno.

2.10.3.1.1 Dovod otpadne vode

Planirani priključak Glavnog kolektora Istok-1 potrebno je spojiti na postojeće revizijsko okno između retencijskog bazena RB-4 i UPOV-a na parceli UPOV-a. Iz postojećeg okna s kotom nivelete 92.85 m n.m. potrebno je izvesti spoj prema novim objektima za obradu otpadnih voda.

Položaj dovodnih kolektora u odnosu na ulazno okno prikazan je na nacrtima u Knjizi 5 ove Dokumentacije za nadmetanje. Izvođač radova mora izgraditi dovodni cjevovod od novog okna u blizini novog objekta.

2.10.3.1.2 Grube rešetke

Gruba rešetka ima ulogu zaustavljanja krupnih onečišćenja, nakon čega se otpadna voda pomoću ulazne crpne stanice transportira do slijedećeg koraka predtretmana za odvajanja krupnog otpada manje veličine te pjeska i masti.

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

- Građevinski objekt grube rešetke mora biti projektiran s minimalno 2 jednakim kanala
 - radni kanal(i) oprema se automatskom grubom rešetkom
 - rezervni kanal predstavlja zaobilzani kanal (eng, by-pass) i mora biti opremljen grubom rešetkom (ručno čišćenje grabljama)
- Oba kanala moraju biti opremljeni zapornicama na elektromotorni pogon na početku i kraju kanala, koje se koriste u slučaju zastoja ili kvara na automatskoj gruboj rešetki.
- Kanali moraju biti prekriveni sa poklopциma, koje se može demontirati.
- Minimalna širina kanala za ugradnju rešetki je 1 m, dubinu određuje Izvođač sukladno svojim tehničkim rješenjem, uvažavajući karakteristike novog dovodnog kanala.
- Oprema automatske grube rešetke mora minimalno zadovoljavati protok od 95 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 upora vode koji nastaje u kanalu ispred grube rešetke.
- Otvori grubih rešetki moraju imati svjetlu širinu maksimalno 20 mm.
- Otpad sa automatske grube rešetke se mora stisnuti u kompaktoru koji mora biti opremljen sa automatskim sustavom za ispiranje otpadnog materijala. Otpad iz rešetke mora biti opran i kompaktiran do kvalitete da ga se može odlagati na odlagalište komunalnog otpada. Za pranje grube rešetke se upotrebljava pročišćenu otpadnu vodu (tehnološku vodu).
- Otpad se odlaže u standardni kontejner V=1,1 m³, koji mora biti smješten u zatvorenom prostoru. Potrebno je osigurati minimalno 2 kontejnera. Kontejneri će biti otporni na agresivno djelovanje medija koji se odlaže u njih. Kontejner je potrebno namjestiti na način, da se ga može direktno podići na kamion ili se mora namjestiti sistem za premještanje kontejnera ispod transportera (kontejner se ne smije vući po podu).
- Grube rešetke, kompaktori i zapornice moraju biti izrađene od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Rad automatske grube rešetke u automatskom radu upravljan je razlikom razine vode ispred i iza rešetke (koje je potrebno mjeriti ultrazvučnim mjeračima nivoa).
- Rešetka moraju imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- U prostoru grube rešetke mora biti umivaonik s topлом i hladnom vodom.
- U prostoriji mora biti namještена hidrantna A spojka s dovoljno dugim fleksibilnim crijevom za potrebe čišćenja.
- Na podu moraju biti ugrađene rešetke dovoljnog kapaciteta.
- Otpadni zrak iz prostora grube rešetke potrebno je odvesti na filter za zrak linije vode. Cjevovodi unutar zgrade mogu biti od spiro cijevi od nehrđajućeg čelika, izolirane sa izolacijom,

koja sprječava kondenzaciju. Brtvia između cijevi su od EPDM. Cjevovod u zemlji može biti od PVC ili PEHD. Za izolaciju grane cjevovoda ili za regulaciju protoka potrebno je ugraditi ručni zatvarač. Brzina u cjevovodu ne smije presegati 8 m/s.

U slučaju da se iskoristi postojeća crpna stanica s opremom, izvođač je dužan napraviti najmanje sljedeće radove na njezinoj obnovi: Kompletan servis od strane ovlaštenog servisera.

2.10.3.1.3 Ulazna crpna stanica

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

- Mjerodavni protok za dimenzioniranje ulaznog crpilišta je: 95 l/s;
- Ukupno za potrebe ulazne crpne stanice potrebno je ugraditi minimalno dvije (2) radne crpke i minimalno jednu (1) pričuvnu crpku (2+1).
- Izbor tipa crpki ovisi o tehničkom rješenju Izvođača.
- Svaka crpka mora biti opremljena frekventnom regulacijom rada
- Visinu dizanja crpne stanice (H) Izvođač će definirati sukladno svom tehničkom rješenju i dokazati izračunom vremena trajanja gravitacijskog tečenja otpadne vode kroz UPOV i prikazom hidrauličke linije toka vode kroz sve objekte.
- U crpnoj stanici mora biti ugrađen on line mjerač nivoa i nivo prekidač za sprječavanje rada crpki „na suho“.
- U crpnoj stanici mora biti izrađeno produbljenje za smještaj servisne potopne crpke - potpuno pražnjenje crpne stanice.
- Konstrukcija crpne stanice mora biti izvedena tako, da je spriječeno taloženje mulja na podu.
- Za mjerjenje ulaznog protoka potrebno je na tlačni cjevovod svake od crpki ugraditi elektromagnetski mjerač protoka.
- Crpna stanica mora imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- Režim rada crpki će biti promjenljiv i prilagođen ulaznom dotoku. Crpke će raditi naizmjenično tako da se jednoliko troše (tj. da uvijek imaju podjednak broj sati rada) što će kontrolirati lokalni PLC.
- Potrebno je osigurati servisnu prugu izrađenu od konstrukcijskog čelika St 37, prebojana sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabranih crpki. Svi metalni dijelovi (lanci, vodilice i kuke za podizanje) moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Otpadni zrak iz prostora ulazne crpne stanice potrebno je odvesti na filter za zrak. Cjevovodi unutar zgrade mogu biti od spiro cijevi od nehrđajućeg čelika, izolirane sa izolacijom, koja sprječava kondenzaciju. Brtvia između cijevi su od EPDM. Cjevovod u zemlji može biti od PVC ili PEHD. Za izolaciju grane cjevovoda ili za regulaciju protoka potrebno je ugraditi ručni zatvarač. Brzina u cjevovodu ne smije biti veća od 8 m/s.

2.10.3.1.4 Prihvat sadržaja sabirnih i septičkih jama

Izvođač je dužan izgraditi objekt za prihvat sadržaja sabirnih i septičkih jama te se pridržavati sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt stanice za prihvat sadržaja septičkih jama.

- Potrebno je izgraditi objekt za stanicu za prihvat sadržaja septičkih jama u zasebnom objektu ili kao sastavni dio tehničke zgrade za mehanički tretman otpadnih voda, ali u tom slučaju treba biti postrojenje smješteno u zasebnom prostoru.
- Potrojenje treba imati kapacitet minimalno $100 \text{ m}^3/\text{h}$ hidrauličkog kapaciteta s vodom (što bi osiguralo kapacitet za prihvat sadržaja septičkih jama protok oko $40\text{-}50\text{m}^3/\text{h}$)
- Oprema stanice za prihvat sadržaja septičkih jama mora sadržavati:
 - Fino sito sa otvorima svjetle širine maksimalno 6 mm.
 - Preša za ispiranje sadržaja fine rešetke i pužni transporter.
 - Otpad s fine rešetke se odlaže u standardni kontejner.

- Rad jedinice za prihvat mulja iz septicnih jama mora biti nadziran i imati mogućnost zapisa slijedećih informacija:
 - Identifikaciju vozača vozila
 - Podrijetlo mulja
 - Ukupnu količinu dovezenog mulja
 - Datum i vrijeme
 - Podaci se prenose i evidentiraju u NUS.
- Svi dijelovi stanice za prihvat sadržaja septicnih jama moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4404 ili jednakovrijedno.
- Cjevovod: za prihvat sa elektromotornim ventilom i priključkom za kamione. Priključno mjesto s crijevom za istakanje će biti smješteno na vanjskom zidu objekta.
- Podzemni bazen volumena za minimalno 25 m^3 za prijem sadržaja septike s potopnim mikserom za adekvatno mješanje sadržaja u bazenu i potopnom crpkom, minimalnog kapaciteta $10 \text{ m}^3/\text{h}$, on line mjeračem nivoa i nivo prekidačem (rad na suho).
- Beton prihvatnih bazena će biti zaštićen epoksidnim premazom.
- Poklopci prihvatnih bazena će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4404 ili jednakovrijedno i imati hermetičko zatvaranje.
- Svi metalni dijelovi (lanci, vodilice, cjevovodi, konzoli materijal...) moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4404 ili jednakovrijedno.
- Izvođač će projektirati i izgraditi prihvat septicnog mulja i pomoćne instalacije kao „non-EX“ okoliš ukoliko je moguće, a ukoliko ne - svi ugrađeni motori, ventilatori, mjerna i druga oprema će biti EX izvedbe.
- Izvođač je dužan ugraditi sustav za kontinuirano mjerjenje sumporovodika (H_2S) i metana sa zvučnim i svjetlosnim alarmom unutar i u blizini objekta.
- Otpad iz sita mora biti opran i kompaktiran do kvalitete da ga se može odložiti na odlagalište komunalnog otpada.. Za pranje finih sita se mora upotrijebiti pročišćenu otpadnu vodu (tehnološku vodu).
- Otpad se odlaže u standardni kontejner minimalnog volumena od $V=1,1 \text{ m}^3$, koji mora biti smješten u zatvorenom prostoru. Potrebno je osigurati minimalno 2 kontejnera. Kontejner je potrebno namjestiti na način, da se ga može direktno podići na kamion ili se mora namjestiti sistem za premještanje kontejnera ispod transportera (kontejner se ne smije vući po podu).
- Objekt stanice za prihvat sadržaja septicnih jama mora imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- Izvođač će ugraditi sustav grijanja, kako bi se osigurala minimalna temperatura od 10°C kao zaštita od smrzavanja.
- Prostorija će se ventilirati s minimalno 6 izmjena volumna zraka u prostoru na sat (potrebne izmjene će proračunati Izvođač), a otpadni zrak potrebno je odvesti na filter za zrak. Cjevovodi unutar zgrade mogu biti od spiro cijevi od nehrđajućeg čelika, izolirane sa izolacijom, koja sprječava kondenzaciju. Brtvia između cijevi su od EPDM. Cjevovod u zemlji može biti od PVC ili PEHD. Za izolaciju grane cjevovoda ili za regulaciju protoka potrebno je ugraditi ručni zatvarač. Brzina u cjevovodu ne smije presjeći 5 m/s .
- Prostorija za prihvat sadržaja z septicnih jama će imati gres pločice na podu i zidovima ili sličnu površinu koja je laka za čišćenje. Zidne pločice ili druga prikladna obloga će sezati do stropa.
- U prostoriji za prihvat mulja iz septicnih jama Izvođač je dužan postaviti sudoper od nehrđajućeg čelika sa hladnom pitkom vodom.
- U prostoriji za prihvat mulja iz septicnih jama Izvođač je dužan postaviti priključno mjesto za tehnološku vodu potrebnu za pranje uređaja.
- Sva rasipana voda mora biti odvedena u kanalizacijski odvod.

2.10.3.1.5 Uklanjanje krupnog otpada manjih veličina, pijeska i masti

Cilj ovog koraka je ukloniti:

- Krupni otpad minimalne veličine 3 mm
- Pjesak s minimalnim efektom redukcije od 95 % za jednake ili veće čestice od 0,2 mm

- Masti i ulja da će biti njihova maksimalna izlazna koncentracija na izlazu iz ovog koraka obrade 10 mg/l.

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

- Objekt čine fino sito i aerirani pjeskolov s mastolovom, koji mogu biti integrirani u tipski kompaktni uređaj ili se fina sita posebno ugrađuju za što je potrebno izgraditi poseban aeriran pjeskolov i mastolov iz armiranobetonske konstrukcije.
- Minimalni efekt redukcije za pjesak je 95 % za jednake ili veće čestice od 0,2 mm.
- Maksimalna izlazna koncentracija ulja i masti na izlazu iz pjeskolova je 10 mg/l.
- Pjesak iz pjeskolova mora se transportirati u klasirer pjeska. Pjesak iz klasirera mora biti opran do takve kvalitete, da se ga može odlagati na komunalnu deponiju. Pranje je s tehnološkom vodom.
- Sva hidromehanička oprema mora biti izrađena od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

Zahtjevi za objekt finog sita i aerirani pjeskolov-mastolov u izvedbi objekta sa zasebnom hidromehaničkom opremom i AB konstrukcijama kanala:

FINO SITO

- Građevinski objekt finih sita mora biti projektiran s 2 kanala.
- Oba kanala moraju biti opremljeni s elektromotornim zapornicama na početku u kraju kanala, koje se koriste u slučaju zastoja ili kvara.
- Kanali moraju biti prekriveni s poklopциma, koje se može demontirati.
- Oprema automatskih finih sita mora minimalno zadovoljavati protok od 95 l/s. Prilikom dimenzioniranja kanala i opreme finih sita izvođač mora uzeti u obzir postotak blokirane površine finih sita (30% kod ulazne koncentracije suspendiranih tvari) te projektnim rješenjem svesti na minimum pojavu upora vode koji nastaje u kanalu ispred finih sita.
- Otvor automatskog finog sita mora imati svjetlu širinu maksimalno 3 mm.
- Automatsko fino sito mora biti opremljeno automatskim sustavom za ispiranje i kompaktiranje otpadnog materijala. Za pranje sita se mora upotrijebiti pročišćenu otpadnu vodu.
- Otpad iz oba automatska fina sita mora padati u jedan zajednički kompaktator ili transporter za odlaganje materijala u kontejner. Otpad iz sita mora biti opran i kompaktiran do kvalitete da ga se može odložiti na odlagaliste komunalnog otpada. Za pranje finih sita se mora upotrijebiti pročišćenu otpadnu vodu (tehnološku vodu).
- Otpad se odlaže u standardni kontejner $V=1,1 \text{ m}^3$, koji mora biti smješten u zatvorenom prostoru. Potrebno je osigurati minimalno 2 kontejnera od pomicanog ili odgovarajuće antikorozivno zaštićenog čelika. Kontejner je potrebno namjestiti na način, da se ga može direktno podići na kamion ili se mora namjestiti sistem za premještanje kontejnera ispod transportera (kontejner se ne smije vući po podu).
- U prostoru finih sita mora biti umivaonik s toplom i hladnom vodom.
- U prostoriji mora biti namještена hidrantna A spojka s dovoljno dugim fleksibilnim crjevom za potrebe čišćenja.
- Rad automatskih finih sita u automatskom radu upravljan je razlikom razine vode ispred i iza rešetke.
- Fina sita moraju imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- Na podu moraju biti ugrađene rešetke dovoljnog kapaciteta.
- Potrebno je osigurati servisne pruge izrađene od konstrukcijskog čelika St 37 ili jednakovrijedno, prebojane sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabrane opreme. Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Otpadni zrak iz prostora finih sita potrebno je odvesti na filter za zrak. Cjevovodi unutar zgrade mogu biti od spiro cijevi od nehrđajućeg čelika, izolirane sa izolacijom, koja sprječava

kondenzaciju. Brtvila između cijevi su od EPDM. Cjevovod u zemlji može biti od PVC ili PEHD. Za izolaciju grane cjevovoda ili za regulaciju protoka potrebno je ugraditi ručni zatvarač. Brzina u cjevovodu ne smije presjeći 8 m/s.

AERIRANI PJEŠKOLOV-MASTOLOV:

Izvođač je dužan pridržavati se slijedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt aeriranog pjeskolova-mastolova:

- Aerirani pjeskolov-mastolov izrađen od AB konstrukcije mora biti opremljen s 2 jednakih paralelnih linija, svaka minimalnog kapaciteta 47,5 l/s.
- Svaka linija pjeskolova-mastolova mora imati svoju distribuciju zraka i opremljena svojim puhalom. Svaka linija će biti opremljena s jednim puhalom, a treba dobiti još treće, rezervno puhalo (2+1). Oprema puhalo će biti smještena u zasebnoj prostoriji. Puhalo moraju također biti opremljena adekvatnim kućištem za zaštitu radnika od buke. Puhalo za pjeskolov-mastolov će biti istog tipa i od istog proizvođača kao puhalo za biološku obradu te će udovoljavati istim zahtjevima. Cjevovod za zrak mora biti izrađen od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Cjevovod položen u zemlji mora biti zaštićen s bitumenskom trakom.
- Svaka linija pjeskolova-mastolova mora biti opremljena mosnim zgrtačem pjeska. Pjesak se crpi pomoću potopne crpke (mora biti sa otvorenim rotorom, a rotor i spiralno kućište moraju biti dodatno zaštićene s antiabrazivnim premazom), koja mora biti ugrađena na mosni zgrtač, u otvorenoj koriti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno i gravitacijsko pada u klasirer pjeska te se pužnim transporterom odlaže u standardni kontejner $V=1,1 \text{ m}^3$. Potrebno je osigurati za objekt aerirani pjeskolov-mastolov minimalno 2 kontejnera.
- Nakon svake komore pjeskolova-mastolova uspostaviti će se mjesto za uzorkovanje koje mora biti lako dostupno i sigurno za pristup.
- Masnoće se odstranjuju u uzdužnu komoru za skupljanje masti, odvojenu pomoću potopnih lamela. Masti se prikupljaju pomoću zgrtača "removal blade" u pretinac. Iz pretinca se skupljane masti transportiraju u standardnu transportnu cisternu minimalnog volumena od $1,0 \text{ m}^3$.
- Sva hidromehanička oprema i metalni dijelovi moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Za aerirani pjeskolov-mastolov mora biti osiguran automatski rad. Pjeskolov mastolov mora imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.

Zahtjevi za objekt finih sita i aerirani pjeskolov-mastolov u izvedbi objekta s kompaktnim uređajem:

- Ugraditi 2 jednakih paralelnih linija, svaka minimalnog kapaciteta 47,5 l/s. Prilikom dimenzioniranja opreme finih sita izvođač mora uzeti u obzir postotak blokirane površine finih sita (30% kod ulazne koncentracije suspendiranih tvari).
- Kompaktni uređaj mora sadržavati:
 - Fino sito sa otvorima svjetle širine maksimalno 3 mm.
 - Preša za ispiranje sadržaja finog sita i pužni transporter.
 - Aerirani pjeskolov – mastolov uključivo pripadno puhalo.
 - Sustav za odvajanje pjeska.
 - Sustav za odvajanje masti.
 - Zaobilazni vod (eng. by-pass).
- Automatsko fino sito mora biti opremljena automatskim sustavom za ispiranje i kompaktiranje otpadnog materijala. Za pranje sita se mora upotrijebiti pročišćenu otpadnu vodu.
- Otpad iz oba automatskih finih sita mora padati u jedan zajednički kompaktator ili transporter za odlaganje materijala u kontejner. Otpad iz sita mora biti opran i kompaktiran do kvalitete da ga se može odložiti na odlagalište komunalnog otpada. Za pranje finih sita se mora upotrijebiti pročišćenu otpadnu vodu (tehnološku vodu).
- Otpad se odlaže u standardni kontejner minimalnog volumena od $V=1,1 \text{ m}^3$, koji mora biti smješten u zatvorenom prostoru. Kontejner je potrebno namjestiti na način, da se ga može direktno podići na kamion ili se mora namjestiti sistem za premještanje kontejnera ispod

transportera (kontejner se ne smije vući po podu). Potrebno je osigurati za objekt kompaktnog uređaja minimalno 2 kontejnera.

- Pjesak se izdvaja pomoću pužnog transporteru ili crpke transportira u klasirer pijeska te se pužnim transporterom odlaže u standardni kontejner minimalnog volumena od $V=1,1 \text{ m}^3$. Potrebno je osigurati za objekt aerirani pjeskolov-mastolov minimalno 2 kontejnera.
- Skupljane masti transportiraju (crpkom ili gravitečijski) u standardnu transportnu cisternu minimalnog volumena od $1,0 \text{ m}^3$.
- Svi dijelovi kompaktnog uređaja moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Za kompaktni uređaj mora biti osiguran automatski rad. Kompaktni uređaj mora imati pripadajući elektro ormar za upravljanje i PLC koji mora biti povezan s NUS-om.
- Potrebno je postaviti sustav grijanja, kako bi se osigurala minimalna temperatura od 10°C kao zaštita od smrzavanja.
- Otpadni zrak iz prostora objekta sa kompaktnim uređajima potrebno je odvesti na filter za zrak linije vode. Cjevovodi unutar zgrade mogu biti od spiro cijevi od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno, izolirane sa izolacijom, koja sprječava kondenzaciju. Brtvia između cijevi su od EPDM. Cjevovod u zemlji može biti od PVC ili PEHD. Za izolaciju grane cjevovoda ili za regulaciju protoka potrebno je ugraditi ručni zatvarač. Brzina u cjevovodu ne smije presjeći 8 m/s .
- Ukoliko se pristupi izradi kompaktnog uređaja potrebno je prostoriju dimenzinirati na način da je moguće servisirati isti.

2.10.3.1.6 Dodatna fina sita (ako je primjenljiva membranska tehnologija čišćenja)

Dodatni tretman otpadnih voda prije biološkog pročišćavanja potrebno je predvidjeti u slučaju korištenja membranske tehnologije biološke obrade otpadnih voda. Iz mehaničke obrade otpadna voda gravitacijski teče na mikro sita, koja štite membrane od finih mehaničkih nečistoća i vlakana. Predviđena je ugradnja dva dodatna fina sita.

Izvođač je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt mikro sita:

- Građevinski objekt dodatnih finih sita mora biti projektiran s 2 kanala.
- Oba kanala moraju biti opremljeni ručnim zapornicama na početku u kraju kanala, koje se koriste u slučaju zastoja ili kvara na mikro sitima.
- Kanali moraju biti prekriveni s poklopциma, koje se može demontirati.
- Oprema svake od linija dodatnog finog sita mora minimalno zadovoljavati protok od $47,5 \text{ l/s}$. Prilikom dimenzioniranja kanala i opreme mikro sita izvođač mora uzeti u obzir postotak blokirane površine mikro sita (ovisno o tipu i proizvođaču mikro sita te projektnim rješenjem svesti na minimum pojavu upora vode koji nastaje u kanalu ispred mikro sita).
- Dodatna fina sita će biti izvedena tako da omogućuju odstranjivanje dlaka i vlakana koja umanjuju propusnost membrane i hidraulički kapacitet jedinica za membransku filtraciju. Sita mogu biti perforirane ploče ili mrežasta sita s otvorima promjera $\leq 1 \text{ mm}$, opremljena s rotirajućim četkicama ili u okretnom bubenju.
- Dodatna fina sita moraju biti projektirana i izvedena na način da ne postoji mogućnost prolaska vode mimo sita ili preko sita u normalnim uvjetima rada.
- Otpad iz oba mikro sita moraju padati u jedan zajednički pužni transporter za odlaganje materijala u kontejner. Kontejner se namjesti tako, da se ga može direktno podići na kamion ili se mora namjestiti sistem za premještanje kontejnera ispod transporteru (kontejner se ne smije vući po podu).
- Sustav dodatnih finih sita uključujući i pomoćnu opremu, bit će izrađen od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Dodatna fina sita i prateća oprema moraju imati lokalne upravljačke ploče i biti povezani s centralnim NUS-om Uređaja.

- Električna instalacija mora biti zaštićena od mehaničkih oštećenja i postavljena u kanalice izrađene od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno ili metalnog nehrđajućeg materijala. Strujni i signalni kabeli moraju biti odvojeni.
- Potrebno je osigurati servisne pruge izrađene od konstrukcijskog čelika St 37 ili jednakovrijedno, prebojane sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabrane opreme. Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Otpadni zrak iz prostora dodatnih finih sita potrebno je odvesti na filter za zrak linije vode. Cjevovodi unutar zgrade mogu biti od spiro cijevi od nehrđajućeg čelika, izolirane sa izolacijom, koja sprječava kondenzaciju. Brtvia između cijevi su od EPDM. Cjevovod u zemlji može biti od PVC ili PEHD. Za izolaciju grane cjevovoda ili za regulaciju protoka potrebno je ugraditi ručni zatvarač. Brzina u cjevovodu ne smije presjeći 8 m/s.

2.10.3.2 Biološka obrada

Izvođač je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na tehnološku cjelinu Biološke obrade:

Biološko pročišćavanje provodi se pomoću aktivnog mulja, koji može biti u suspendiranom obliku (formiraju se flokule, koje slobodno plivaju u otpadnoj vodi) ili pričvršćenim u tankom sloju na čvrstoj podlozi (nadalje, podloga može biti stacionarna ili mobilna). 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. Separaciju moguće je postići taloženjem ili filtracijom koristeći filterni medij (mehanički (disk) filter ili membranska tehnologija na razini mikro ili ultrafiltracije). Kompletan proces biološkog pročišćavanja može se provesti u protočnom (gdje se različite faze biološkog pročišćavanja i separacije viška mulja provode u zasebnim bazenima) ili šaržnom sistemu (gdje se svi procesi, uključujući naknadnom separacijom mulja, odvijaju u jednom bazenu).

Napomena: Ukoliko se izgradi uređaj s patentiranim tehnologijom, izvođač je dužan pokriti sve troškove patenta za vrijeme redovite upotrebe (minimalno 30 godina). Naručitelj neće preuzeti dodatne troškova za vrijeme redovite upotrebe osim pogonskih troškova, troškova održavanja i amortizacije.

2.10.3.2.1 Osnovni zahtjevi za tehnološku cjelinu biološka obrada

- Izvođač je dužan tehnološku cjelinu Biološka obrada predvidjeti u najmanje dvije linije u kojima se odvijaju jednakim tehnološkim procesima.
- Bazeni moraju biti konstruirani na način da se može jedna linija potpuno isprazniti bez da bi trebali prazniti također susednje linije.
- Izvođač će svojim tehnološkim rješenjem definirati broj, veličinu i oblik bazena i pripadnih objekata tehnološke cjeline Biološkog tretmana za liniju vode.
- Za svaku liniju bioloških jedinica mora izvođač osigurati mjerjenje NH₄-N, pomoću analizatora i NO₃-N pomoću UV sonde te PO₄-P pomoću analizatora. Sva mjerena vrijednosti moraju biti „on-line“ i prikazana na NUS (SCADA) UPOV-a. Dozvoljava se upotreba dvokanalnih „on-line“ analizatora sa membranskim uređajem za pripremu uzorka gdje je to potrebno.
- Sustav mjerjenja i automatskog vođenja procesa Izvođač će predvidjeti sukladno svojem tehnološkom rješenju, na način da će tehnološki proces biti u potpunosti nadziran i upravljan u svrhu postizanja optimalnih rezultata.
- Miješanje i aeracija u bazenima može biti samo s aeracijskim sistemom ili kombinacija potopnih miješalica s aeracijom s difuzorima ili s potopnim aeratorima/miješalicama.
- Broj miješala i aeratora Ponuditelj će definirati i ponuditi temeljem tehnološkog proračuna.
- Potrebno je predvidjeti za potrebe servisa ugrađene opreme i crpki odgovarajući sustav podizanja:
 - Ponuditelj mora predvidjeti fiksne dizalice od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno na svim pozicijama crpki i miješala.

- Izvoditelj radova mora već tijekom projektiranja predvidjeti a kod izvođenja izvesti stalne pristupe na bazene, pristupe do strojeva, opreme i mjerene opreme na lokacijama gdje će se odvijati svakodnevni pregled, manipulacija ili pristup. Stalni pristupi mogu biti izvedeni kao armirano betonske stepenice sa podestom, čelične stepenice i podesti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno (mreže mogu biti od GRP) ali nikako kao ljestve ili penjalice. Ljestve se može predvidjeti na lokacijama gdje su pristupi rijetki ili potrebni samo za vrijeme servisiranja. Stalne pristupe je potrebno izvesti po HRN EN ISO 14122:2016 sveske 1 do 4 ili jednakovrijedno.

2.10.3.2.2 Zahtjevi za denitrifikacijski bazen (ako je primjenljivo)

- Za svaku liniju denitrifikacijskih bazena mora izvođač osigurati mjerjenje NO₃-N pomoću analizatora. Sva mjerena moraju biti „on-line“ i prikazana na NUS (SCADA) UPOV-a. Dozvoljava se upotreba dvokanalnih „on-line“ analizatora sa membranskim uređajem za pripremu uzorka gdje je to potrebno.
- Anoksični denitrifikacijski bazen će biti opremljen kapacetetom miješanja dovoljnim da se izbjegne taloženje mulja i organskog materijala. Podizno postolje (portal) i dizalica s lancem ili slično će biti ugrađeno kako bi se omogućilo uklanjanje mješača iz komora radi servisiranja.
- Metalni dijelovi će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

2.10.3.2.3 Stanica puhalja

Predvidjeti odvojen (zaseban) prostor gdje će se nalaziti puhalja za aeraciju aeracijskog bazena i za aeraciju kazeta s membranama, ako je primjenljiva tehnologija MBR.

- Kapacitet puhalja za aeraciju mora biti dostatan za osiguranje dobave zraka za maksimalni protok i bioško opterećenje.
- Za aeraciju aeracijskih bazena potrebno je ugraditi najmanje jedno radno puhalo po bazenu (liniji), a još jedno (1) je pričuvno, koje se može po potrebi preklopiti na bilo koju liniju.
- Ako je primjenljiva tehnologija MBR (membrane na razini mikro- ili ultra-filtracije) za aeraciju kazeta s membranama potrebno je ugraditi najmanje jedno (1) radno puhalo, a još jedno (1) je pričuvno, koje se može po potrebi preklopiti na bilo koju liniju.
- Motori puhalja će biti voden frekvencijskom regulacijom.
- Puhala će biti izvedena sa zaštitnim kućištem. Buka pri radu puhalja sa zaštitnim kućištem neće prelaziti 90 dB(A) na udaljenosti 1 m od obrisa puhalja mjereno sukladno HRN EN ISO 2151.
- Potrebno je osigurati servisnu prugu izrađenu od konstrukcijskog čelika St 37, prebojana sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabranih crpki. Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Maksimalna dozvoljena temperatura u prostoriji puhalja je 40 °C. Sukladno tome treba prilagoditi ventilaciju prostorije.
- Maksimalna dozvoljena brzina u cjevovodima za zrak je 12 m/s.
- Cjevovod za zrak mora biti izrađen od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Cjevovod položen u zemlji mora biti zaštićen sa bitumenskom trakom.
- Prostorija puhalja mora biti zvučno izolirana sa samogašećom izolacijom.
- Dovod zraka u prostoriju mora biti kroz zvučnu izoliranu komoru.
- Na najnižoj točki cjevovoda potrebno je ugraditi cjevovod s ručnim kugla ventilom za ispuhanje kondenzata u okolinu.
- Unutar prostora puhalja, na zajedničkom cjevovodu, potrebno je ugraditi cjevovod s ručnim i elektromagnetskim ventilom, za rasterećivanje tlaka unutar cjevovoda, odmah kada se prestane s aeracijom.

2.10.3.2.4 Zahtjevi za sustav aeracije

- 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 će se temeljiti na aeracijskim membranskim elementima (difuzorima) s finim mjehurićima koji su montirani na dnu ili na potopnim aeratorima/miješalicama. Potrebno je osigurati aeraciju po cijeloj površini dna svakog spremnika da bi se spriječile "mrtve zone".
- Vertikalne linije cjevovoda aeracijskog sistema moraju biti od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno, dok može biti sama mreža aeracijskog sistema od PVC, PP, HDPE ili od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete 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 mjerena koncentracije otopljenog kisika u svakom pojedinom bazenu.

2.10.3.2.5 Separacija aktivnog mulja od pročišćene vode

Nakon obrade otpadne vode, pročišćenu vodu treba separirati od aktivnog mulja da bi se ona mogla ispustiti u recipijent. Separaciju moguće je postići taloženjem ili filtracijom koristeći filterni medij – medij može biti membranska tehnologija na razini mikro ili ultrafiltracije ili mehanički (disk) filter. Kompletan proces biološkog pročišćavanja može se provesti u protočnom (gdje se različite faze biološkog pročišćavanja i separacije viška mulja provode u zasebnim bazenima) ili šaržnom sistemu (gdje se svi procesi, uključujući naknadnom separacijom mulja, odvijaju u jednom bazenu).

Potrebno je mjeriti nivo mulja i protok povratka i viška mulja sa elektromagnetskim mjeraćem protoka.

Zahtjevi za separaciju u izvedbi sekundarnih taložnika:

U sklopu bloka II smješteni su postojeći naknadni taložnici (2 linije), ali njihovo korištenje u istu svrhu (kao naknadne taložnice) nije dozvoljeno.. Potrebno na izgraditi nove taložnice, koje će biti ravnomjerno opterećene (što nije slučaj kod postojećih). Iz naknadnog taložnika preljevna pročišćena otpadna voda transportira se gravitacijski preko mjernog kanala u novu izlaznu crpnu stanicu.

Kod izgradnje novih taložnica, ponuditelj je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt sekundarnih taložnica:

- Broj taložnica je jednak ili veći od odabranog broja bioloških linija (aeracijskih bazena)
- Za dimenzioniranje spremnika ne smije se računati s volumnim indeksom mulja (SVI) manjim od 120 ml/g.
- Sekundarni taložnik mora biti opremljen mosnim zgrtačem za zgrtanje mulja, površinskim zgrtačem za pjenu i plivajući mulj te četkama za čišćenje preljeva pročišćene vode
- 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 sekundarnog taložnika preko centralnog SCADA sustava.
- Vodilice za električne kabele moraju biti napravljene od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno i izvedene zasebno za dovodne i signalne kabele.

Zahtjevi za separaciju u izvedbi dekantera:

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)
- Dekanter i svi ostali metalni dijelovi moraju biti napravljeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Za dimenzioniranje spremnika ne smije se računati s volumnim indeksom mulja (SVI) manjim od 120 ml/g.

Zahtjevi za separaciju u izvedbi membranskih procesa:

Izvođač je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na tehnološku cjelinu bazena membrane:

- Svaka biološka linija će imati svoj zasebni sustav za membransku separaciju, sa time da treba osigurati 25% veću površinu membrana od minimalne prema tehnološkom izračunu, obzirom da se očekuje često čišćenje membrane.
- Membrane će imati veličinu otvora (pora) u prosjeku ≤ 200 nanometara dok maksimalna veličina pojedinačnih pora neće biti veća od 400 nanometara!
- Bazeni moraju biti natkriveni
- Fluks membrane će biti kako slijedi:
 - Radni/trenutan (*instantaneous*, ne prosječni!) fluks membrane kod prosječnog dnevnog protoka mora biti $\leq 15 \text{ l}/(\text{m}^2\text{h})$ kod 20°C ;
 - Zahtijevani pojačani trenutni (eng. *instantaneous*, ne prosječni!) fluks membrane kroz razdoblje trajanja od 3 do 5 sati mora biti $\leq 21 \text{ l}/(\text{m}^2\text{h})$ kod 20°C ;
 - Vršni (*instantaneous*, ne prosječni!) fluks membrane kroz razdoblje trajanja do 30 minuta mora biti $\leq 30 \text{ l}/(\text{m}^2\text{h})$ kod 20°C ;
- Ekstrakciju permeata je moguće izvesti korištenjem sifona ili gravitacijski.
- Ponuditelji moraju navesti fluks po m^2 kako za nove membrane, tako i za kraj garantiranog vijeka membrane;
- Ukoliko je potrebno crpljenje mulja, mogu se koristiti svi tipovi crpka (s pužnim rotorom ili druge crpke hidrostatskog tipa).
- Membranski moduli će biti potopnog tipa.
- Izvođač će definirati načine skladištenja membranskih modula tijekom razdoblja manjeg dotoka na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, ako pokazuje da je to potrebno svojom tehnologijom upravljanja UPOV-a.
- U slučaju da se u sklopu redovitog održavanja traži podizanje membranskih modula, povremeno, Izvođač će osigurati i ugraditi opremu za podizanje.
- Posebni alati, izričito spomenuti u ovoj specifikaciji ili ne, će biti isporučeni za kompletan sustav.
- Kontrola procesa membranske filtracije će biti pod nadzorom PLC-a sa lokalnim i daljinskim upravljanjem.
- Ponuditelji će dostaviti detaljne proračune cjelokupnog procesa pročišćavanja koji prikazuju potrošnju energije potrebnu za postizanje traženih uvjeta pročišćavanja i filtracije u svojim ponudama.

U slučaju da je za potrebe membranske filtracije potrebno koristiti crpke, Izvođač će u strojarnici MBR-a ugraditi centrifugalne crpke, po jednu za svaku liniju kazeta sa membranama, koje crpe vodu iz membrane u bazen pročišćene vode. Na svakoj liniji mjeri se protok pročišćene vode kroz membrane i tlak. Dodatno je ugrađena još jedna (1) pričuvna crpka.

U strojarnici je potrebno ugraditi po dvije crpke (jedna radna, a druga pričuvna) za povratno pranje membrane, rezervoare za kemikalije za pranje membrane sa dozirnim pumpama, kompresor za pripremu instrumentalnog zraka, koji je potreban za rad pneumatskih ventila i hidrofor pročišćene vode, koji snabdijeva instalaciju za tehnološku vodu.

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.

- Filtracijske crpke i crpke za ispiranje će imati nazivni kapacitet za pogon na definiranoj točki maksimalne filtracije i ispiranja te za moduliranje kapaciteta nadolje za rad na određenoj točki dnevнog ispiranja.
- Svaka crpka će biti opremljena frekvencijskim pretvaračem.
- Uobičajeni pogonski tlak za filtraciju definira ponuditelj.
- Maksimalni tlak za ispiranje definira ponuditelj.
- Za pražnjenje membranskih sekcija, Izvođač će ugraditi jednu usisnu crpku za sve linije obrade.
- Električna instalacija mora biti zaštićena od mehaničkih oštećenja i postavljena u kanalice izrađene od metalnog nehrđajućeg materijala. Strujni i signalni kabeli moraju biti odvojeni.
- Svi metalni dijelovi (cjevovodi, konzole...) moraju biti kanalice izrađene od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Minimalno dva (2) sustava za doziranje kemikalija biti će ugrađena za ispiranje na mjestu i čišćenje membrana,
- Izvođač će u sklopu svojeg predloženog rješenja u svojoj Ponudi prikazati procedure i radne metode i potrošnju kemikalija za čišćenje membrana uključujući, ali ne i ograničeno, na:
 - Čišćenje radi održavanja,
 - Međufazno čišćenje i
 - Čišćenje radi sanacije.

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

Zahtjevi za separaciju u izvedbi mehaničkih (disk) filtera:

Izvođač je dužan pridržavati se sljedećih specifičnih zahtjeva vezano na objekt sa disk filterima:

- S uključenim tlačnim čišćenjem filtera.
- Automatsko čišćenje mora biti sa uporabom filtrirane otpadne vode, bez dodavanja kemikalija.
- Osiguran mora biti dugotrajan rad bez potrebe po čišćenju sa kemikalijama.
- Filterni medij od posebnog filternog tekstila.
- Filtrirni sistem mora biti smješten na način da može raditi kao otvoreni objekt također u zimskom razdoblju.
- Broj odvojenih radnih filternih jedinica odredi ponuditelj s a svojim tehnološkim rješenjem, sa time da je potrebno osigurati dodatnu jedinicu kao pričuvno u bilo kojem periodu rada u godini.
- Ugraditi klizne zapornice na ulazu u pojedinu filternu jedinicu.
- Potrebno je osigurati također mimovod (eng. by-pass) za svaku jedinicu za slučaj servisa ili drugih problema.
- Svaka jedinica će imati također lokalni elektro ormara za samostalni odnosno autonomni pogon.
- Električno spajanje crpki mora biti izvedeno sa vodonepropusnom utičnicom.
- Ugraditi hidrostatičke mjerače nivoa ili tlaka, po 3 mjerač u pojedinoj filternoj jedinici za početak i kraj čišćenja filtera te alarm u slučaju visokog nivoa.
- Izraditi sabirni cjevovod za mulj sa elektromagnetskim mjeračem protoka za registraciju količine mulja.
- Pristup do filternih jedinica može biti preko pohodnih gazišta, za svaku filternu jedinicu potrebno je predvidjeti prilaz sa ljestvama sa leđnom zaštitom.
- Sva hidromehanička oprema, koja je u kontaktu sa tekućinom mora biti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

2.10.3.2.6 Zahtjevi za crpke i miješala

- Broj i tip crpki i miješala Ponuditelj će definirati i ponuditi temeljem tehnološkog proračuna, odnosno ponuđene tehnologije.
- Potrebno je predvidjeti za potrebe servisa ugrađene opreme i crpki odgovarajući sustav podizanja:

- Fiksne sustave potrebno je predvidjeti u obliku nosača od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 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.
- Svi metalni dijelovi koji su u kontaktu ili su u mogućnosti da dođu u kontakt s muljem, uključujući, ali ne ograničavajući se na ventile, cijevi, lance, itd. će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

2.10.3.2.7 Izlazno mjerno mjesto

Pročišćena voda teče preko okna u kojem mora biti ugrađen mjerni kanal (Khafagi-Venturi, Parshal) i preko kojeg se pomoću ultrazvučnog mjerača nivoa mjeri protok. U oknu se mjeri protok pročišćene otpadne vode, a pored toga mora izvođač ugraditi i uređaj za automatsko uzimanje uzorka pročišćene vode.

Dozvoljava se mjerenje protoka pročišćene vode na izlazu iz UPOV-a također putem magnetno induksijskog mjerjenja protoka, pri čemu moraju biti ispunjeni uvjeti iz Knjige 3, točke 3.28.5 Mjerenje protoka magnetno-indukcijsko i tako da izvođač na tehnički ispravan način ugradi i uređaj za automatsko uzimanje uzorka pročišćene vode. Bez obzira na sve navedeno, Izvođač je još uvijek dužan osigurati otvoren kanal u duljini od 2,0 m za vizualni inspekciju vode te ručno uzimanje uzorka.

2.10.3.2.8 Ispustni cijevovod

Pročišćena voda, koja izlazi iz izlaznog mjernog mjeseta slijeva se gravitacijski u recipijent putem cca 70 m dugog ispusta, profila Φ 40 cm sa padom od 3,0 ‰.

Recipijent pročišćenih otpadnih voda je rijeka Lonja čiji je normalni profil trapezno korito, širine dna cca 3 m, i nagiba pokosa $m=2$.

2.10.3.3 Obrada mulja

Sav mulj proizveden na UPOV-u mora biti barem djelomično aerobno stabiliziran i mineraliziran na poljima za ozemljavanje.

2.10.3.3.1 Crpna stanica mulja (ako je primjenjivo)

Potrebno je izgraditi crpnu stanicu za povratno crpljenje taloženog sekundarnog mulja iz sekundarnog taložnika (ako je primjenljivo, obzirom na predloženo tehnološke rješenje Izvođača), te izdvajanje viška sekundarnog mulja na sustav za uguščivanje mulja. Obavezno je potrebno osigurati mjerjenje protoka povratnog (ako je primjenljivo, obzirom na predloženo tehnološke rješenje Izvođača) i suvišnog mulja.

2.10.3.3.2 Spremnik i uguščivač mulja

Mulj iz bioloških bazena crpi se u uguščivač, gdje će se zgusnuti. Koncentracija evakuiranog mulja, koja se kreće oko 1 % ST, mora se za potrebe optimalnog rada stabilizacije povećati na minimalno 2,5 % ST. Žitki mulj iz primarnog taložnika (ako je primjenljivo) i postupka separacije aktivnog mulja treba sakupiti u rezervoaru ili bazenu gdje se mulj privremeno zadrži i homogenizira prije dalnjih koraka obrade. Treba osigurati homogenizaciju mulja te spriječiti njegovo taloženje na dno bazena. U tu svrhu treba osigurati adekvatno miješanje cjelokupnog volumena.

Ugušnjivanje mulja vrši se u uguščivaču. To može biti betonska građevina kružnog oblika u koju je potrebno ugraditi vertikalnu miješalicu ili mehaničko postrojenje.

GRAVITACIJSKI UGUŠČIVAČ:

Betonska građevina kružnog oblika u koju je potrebno ugraditi vertikalnu miješalicu, kompletno izrađena od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Njezin pogonski dio nalazi se na betonskom mostu, smještenom poprečno na kruni bazena. Okretna konstrukcija zgušnjivača

opremljena je vertikalnim štapovima i ukrućenjima, površinskim i podnim zgrtačem, okretnim ulaznim cilindrom i nosivom vertikalnom cijevi.

- Ograda na mostu mora biti izrađena od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Zgušnjivač mora biti opremljen sa ravnim preljevnim kanalom i pregačom za ispuštanje muljne vode, koja se vraća na ulaz uređaja, te preljevom i by-pass cjevovodom do spremnika mulja.
- Središnji dio dna zgušnjivača zakošen je u nagibu stvarajući konus, potpuno ukopan ispod razine terena. Iz tog udubljenja mora biti zgusnuti mulj crpljen sa dvije pužne ekscentrične crpke, koje će biti smještene u sklopu građevine uguščivača mulja, a moraju raditi u izmjeničnom režimu zbog toga, da imaju podjednak broj radnih sati. Obe crpke moraju imati frekvencijsku regulaciju broja okretaja motora.
- Gornji dio uguščivača mora biti zatvoren demontažnim pokrovom od čvrstog materijala, otpornim na UV zrake. Otpadni zrak ispod pokrova potrebno je voditi na uređaj za pročišćavanje zraka.
- Na tlačnom cjevovodu ekscentričnih crpki do spremnika mulja moraju biti instalirana elektromagnetni mjerač protoka, mjerač suspendiranih tvari te dva elektromotorna zasuna, tako da se može puniti ili prvi ili drugi odjel spremnika za stabilizaciju mulja.
- Za mjerjenje razine vode potrebno je ugraditi ultrazvučni mjerač nivoa.
- Svi cjevovodi (izvan tla) na zgušnjivaču izvedeni su od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno, a svi vanjski cjevovodi (oni koji nisu ukopani u tlo) su termoizolirani i grijani elektro kablovima s termostatom kako bi se spriječilo njihovo smrzavanje pri eventualno niskim temperaturama. Svi ostali metalni dijelovi moraju biti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Žlebovi za električne kablove moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno, a kablovi za snabdijevanje moraju biti odvojeni od signalnih kablova.

Dozvoljava se također korištenje uguščivača pravokutnog oblika uz uvažavanje slijedećih zahtjeva:

- Nova armirano betonska građevina (dimenzine određuje izvođač sukladno svojim tehničkim rješenjem).
- Dno uguščivača mora biti morsko izvedeno na način da se može spremnik prema potrebi potpuno ispraznit.
- Zgusnuti mulj će biti crpljen s dvije pužne ekscentrične crpke, koje će biti smještene u sklopu građevine uguščivača mulja, a moraju raditi u izmjeničnom režimu zbog toga, da imaju podjednak broj radnih sati. Obe crpke moraju imati frekvencijsku regulaciju broja okretaja motora.
- Na tlačnom cjevovodu ekscentričnih crpki do spremnika mulja moraju biti instalirana elektromagnetni mjerač protoka, mjerač suspendiranih tvari te dva elektromotorna zasuna, tako da se može puniti ili prvi ili drugi odjel spremnika za stabilizaciju mulja.
- Ispust nadmuljne vode provodi se korištenjem dekantera moraju biti fiksni, opremljeni s elektromotornim pogonom i vretenom za sruštanje i podizanje (ne dozvoljava se upotreba vitla). Dekanter i svi ostali metalni dijelovi moraju biti napravljeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Uguščivač će biti opremljen kapacitetom miješanja dovoljnim da homogenizira uguščeni mulja prije njegovog crpljenja na daljnju obradu. Podizno postolje (portal) i dizalica s lancem ili slično će biti ugrađeno kako bi se omogućilo uklanjanje mješača iz komora radi servisiranja. Metalni dijelovi će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Gornji dio uguščivača mora biti zatvoren demontažnim pokrovom od čvrstog materijala, otpornim na UV zrake. Otpadni zrak ispod pokrova potrebno je voditi na uređaj za pročišćavanje zraka.
- Za mjerjenje razine vode potrebno je ugraditi ultrazvučni mjerač nivoa.
- Svi cjevovodi (izvan tla) na zgušnjivaču izvedeni su od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno, a svi vanjski cjevovodi (oni koji nisu ukopani u tlo) su termoizolirani i grijani elektro kablovima s termostatom kako bi se spriječilo njihovo smrzavanje

pri eventualno niskim temperaturama. Svi ostali metalni dijelovi moraju biti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

- Žljebovi za električne kablove moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno, a kablovi za snabdijevanje moraju biti odvojeni od signalnih kablova.

MEHANIČKI UGUŠĆIVAČ:

Zahtjevi za opremu mehaničkog ugušćivača:

- Uredaj za mehaničko ugušćivanje:
 - Mehaničko ugušćivanje mulja se može vršiti strojno, putem diskovnog, trakastih ili bubenjastih ugušćivača.
 - Sustav za mehaničko ugušćivanje se mora sastojati od minimalno jedne linije.
 - Sustav za mehaničko ugušćivanje mora biti postavljen unutar zgrade.
 - Dodavanje flokuliranog mulja na ugušćivač će biti jednoliko.
 - Glavni elektro ormari moraju biti smješteni u odvojenoj prostoriji
 - Materijal opreme i pratećih elemenata mora biti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
 - Ugušćivači će biti čišćeni sustavom tehnološke vode nakon ispuštanja pred-ugušćenog mulja;
 - Sadržaj suhe tvari nakon pred-ugušćivanja će biti minimalno 2,5 % ST.
- Crpke za mulj, cjevovodi i armature
 - Potrebno je ugraditi minimalno 1 radnu crpku.
 - Crpke moraju biti opremljene kontrolom frekvencije brzine rada motora.
 - Potrebno je ugraditi sve pripadne usisne i tlačne cjevovode uključujući sve potrebne ventile i armature.
 - Potrebno je ugraditi minimalno jedan induktivni mjerač protoka mulja
 - Potrebno je ugraditi mjerač suspendiranih tvari na cjevovod mulja.
- Stanica za automatsku pripremu polimera s dozirnim crpkama.
 - Potrebno je predvidjeti minimalno 1 stanicu za automatsku pripremu polimera
 - Potrebno je predvidjeti minimalno 1 radnu i 1 pričuvnu dozirnu crpku.
 - Potrebno je predvidjeti jedan induktivni mjerač protoka
 - Mora biti omogućena upotreba praškastog i tekućeg polimera (automatsko dodavanje)
- Prostorija će se ventilirati s minimalno 6 izmjena zraka na sat (potrebne izmjene će proračunati Izvođač), a otpadni zrak potrebno je odvesti na uređaj za pročišćavanje zraka. Cjevovodi unutar zgrade mogu biti od spiro cijevi od nehrđajućeg čelika, izolirane sa izolacijom, koja sprječava kondenzaciju. Brtvia između cijevi su od EPDM. Cjevovod u zemlji može biti od PVC ili PEHD. Za izolaciju grane cjevovoda ili za regulaciju protoka potrebno je ugraditi ručni zatvarač. Brzina u cjevovodu ne smije biti veća od 8 m/s.

2.10.3.3.3 Aerobna stabilizacija mulja (ako je primjenljivo)

Kod pojma djelomično aerobno stabiliziran mulja podrazumijeva se da aerobna starost mulja treba biti najmanje 25 dana (u slučaju temperature vode od 12 °C). Mulj se može stabilizirati u sklopu bioloških bazena s produženom aeracijom ili u odvojenoj aerobnoj stabilizaciji, na način da je njegova ukupna starost 25 dana. Dimenzionirati spremnik mulja za separatnu aerobnu stabilizaciju odvojenog mulja na vrijeme zadržavanja ugušćenog mulja koji odgovoara razliku između tražene minimalne starosti mulja od 25 dana i starosti mulja u aerobnim spremnicima za biološku obradu otpadnih voda.

Zgusnuti mulj se crpi iz zgušnjavanja mulja u minimalno identična spremnika mulja. Svaki spremnik mulja mora imati aeracijski sistem za dodatnu aerobnu stabilizaciju mulja, ultrazvučni mjerač nivoa, sigurnosni preljev, tri nivo prekidača (minimum, maksimum, alarm), ručni i elektromotorni zasun na tlačnom cjevovodu crpke za punjenje aerobne stabilizacije, ručni i elektromotorni zasun na usisnom cjevovodu crpke za mulj na centrifugu ili polja.

- Potrebno je izgraditi minimalno dva jednaka spremnika. Oblik spremnika zavisi od tehnološkog rješenja ponuditelja.
- Spreminici moraju biti konstruirani na način da se može jedan spremnik potpuno isprazniti bez da bi trebali prazniti također susednje spremnike.
- U svaki spremnik mulja potrebno je ugraditi potopnu miješalicu.
- U svaki spremnik mulja potrebno je ugraditi mjerač koncentracije otopljenog kisika.
- Sustav aeracije će zavist od rješenja Izvođača i može se bazirat na finoj ili gruboj. Sustav aeracije će biti jednoliko raspoređen po cijeloj površini dna svakog spremnika da bi se sprječile "mrtve zone".
- Kapacitet puhala za aeraciju mora biti dostatan za osiguranje dobave zraka za maksimalni protok i biološko opterećenje.
- Za aeraciju spremnika mulja potrebno je ugraditi najmanje dvoje radnih puhala, a još jedno (1) je pričuvno, koje se može po potrebi preklopiti na bilo koju liniju.
- Puhala će biti istog tipa i od istog proizvođača kao puhala za biološku obradu te će udovoljavati istim zahtjevima i vodenim frekvencijskom regulacijom.
- Puhala će biti izvedena sa zaštitnim kućištem. Buka pri radu puhala sa zaštitnim kućištem neće prelaziti 90 dB(A) na udaljenosti 1 m od obrisa puhala mjereno sukladno HRN EN ISO 2151 ili jednakovrijedno.
- Potrebno je osigurati servisnu prugu izrađenu od konstrukcijskog čelika St 37 ili jednakovrijedno, prebojana sa epoksi premazom, uključivo s mačkom nosivosti prema težini odabranih crpki. Lanci, vodilice i kuke za podizanje moraju biti izrađeni od čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno.
- Maksimalna dozvoljena temperatura u prostoriji puhala je 40 °C. Sukladno tome treba prilagoditi ventilaciju prostorije.
- Maksimalna dozvoljena brzina u cjevovodima za zrak je 12 m/s.
- Dovod zraka u prostoriju mora biti kroz zvučnu izoliranu komoru,
- Cjevovod za zrak mora biti izrađen od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Cjevovod položen u zemlji mora biti zaštićen sa bitumenskom trakom. Na najnižoj točki cjevovoda potrebno je ugraditi cjevovod DN 15 s ručnim kugla ventilom za ispuhavanje kondenzata u okolinu.
- Unutar prostora puhala, na zajedničkom cjevovodu, potrebno je ugraditi cjevovod sa ručnim i elektromagnetskim ventilom, za rasterećivanje tlaka unutar cjevovoda, odmah kada se prestane sa aeracijom.
- Sustav aeracije će se temeljiti na aeracijskim elementima sa finim ili grubim mjehurićima koji su montirani na dnu. Elementi će biti jednoliko raspoređeni po cijeloj površini dna svake zone da bi se sprječile "mrtve zone".
- Vertikalne linije cjevovoda aeracijskog sistema moraju biti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno, dok može biti sama mreža aeracijskog sistema od PVC, PEHD, PP ili nehrđajućeg čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Na svaku vertikalnu liniju potrebno je ugraditi leptir zatvarač za izolaciju pojedinog vertikalnog cjevovoda.
- Svi unutarnji zidovi spremnika mulja moraju biti zaštićeni sa epoksi premazom.
- Na dnu svakog spremnika potrebno je ostaviti produbljenje visine bar 20 cm, tako da se može spremnik cijeli isprazniti.
- Na vrhu oba spremnika potrebno je ugraditi ogradu i stepenice do svakog spremnika.
- Gornji dio spremnika mora biti zatvoren demontažnim pokrovom od čvrstog materijala, otpornim na UV zrake. Otpadni zrak ispod pokrova potrebno je voditi na uređaj za pročišćavanje zraka.
- Svi otvor u armiranobetonskoj konstrukciji moraju biti zatvoreni sa mrežom iz GRP ili od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno, dimenzionirane za adekvatnu nosivost.
- Za izvlačenje miješalice mora biti ugrađena dizalica s vitlom (sve izrađeno od nehrđajućeg čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno i dimenzionirana na adekvatnu nosivost).
- Žljebovi za električne kablove moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno, a kablovi za snabdijevanje moraju biti odvojeni od signalnih kablova.

- Cjevovodi, vodilice, lanci, dizalice, ograda i svi ostali metalni dijelovi moraju biti od nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

2.10.3.3.4 Polja za ozemljavanje mulja

Na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda postoji dovoljno raspoložive površine na kojoj se može primijeniti prikladna metoda obrade mulja koja ne bi iziskivala prevelike operativne troškove u smislu utroška pogonske energije ili slično. Stoga je predviđeno sušenje mulja na poljima za ozemljavanje. Polja za ozemljavanje, odnosno polja za sušenje s biljkama, predstavljaju tehnologiju kojom se uklanjanja voda iz mulja te uspostavlja njegova daljnja mineralizacija.

Korijenje biljaka koje se uobičajeno koriste (trstika i šaš - Phragmites, Echinochloa p., Scirpus) poboljšava funkciranje filterskog sloja. Za razliku od običnih polja za sušenje, kod kojih se ne može nanositi novi sloj mulja dok se prethodni ne ukloni, primjenom trstike mijenja se proces. Gusti sloj korijenja i trstike stvara propusne kanale za vodu. U toplo vrijeme, biljke uzimaju dio vode i hranjivih tvari za vlastite potrebe.

Na uređeno dno (isplanirano i izravnato) te na bočne pokose svakog od 8 predviđenih polja za ozemljavanje mulja, polaze se vodonepropusna folija. Time će biti stvoren preduvjet da se eliminira moguće nekontrolirano ispuštanje procjednih voda u okolini teren. Na dnu polja bit će postavljene drenažne cijevi kojima će procjedne vode biti prikupljene te proslijeđene u crpnu stanicu procjednih voda. Svako od polja ima predviđenu dubinu od 2,5 m, na zadanoj površini. Po dubini se izmjenjuju filterski slojevi šljunka i pijeska, debljine određene prema tehnološkom proračunu. Mulj se razastire u ravnomjernim slojevima, debljine sloja 7,5-10 cm. Polja se rotiraju u ciklusima odlaganja mulja (otprilike nakon svaka 2 tjedna se odlaže na isto polje).

Mulj će biti strojno uklanjani s polja. Nakon toga uslijediti će apliciranje tankog sloja pijeska te priprema za novi višegodišnji ciklus. „Izlazni“ mulj sa polja za sušenje ima sadržaj suhe tvari od 30-50%. Finalni produkt nakon 8-10 godina je vrlo dobro mineraliziran i ima zemljoliku teksturu. 93-95% organske tvari je razgrađeno. Dugo vrijeme zadržavanja stvara uvjete za odumiranje patogena. Time je omogućeno da se izlazni mulj izravno koristi u poljoprivredi. Zbog kvaliteta izlaznog produkta (mulja) ova polja se zovu i humusna polja jer je kao produkt obrade dobivena humusna zemlja.

Mulj će biti moguće ukloniti sa polja nakon 8-10 godina. Nakon toga se ponovno nanosi tanki sloj pijeska te trstika počinje ponovno rasti iz svog korijena. Prvih nekoliko godina polja se opterećuje smanjenim odlaganjem. Nakon toga mogu primati puni kapacitet mulja.

Zahtjevi za polja za ozemljavanje mulja:

- Minimalan broj polja je 8 – polja trebaju biti što više uniforma prema površini (mogu biti nepravilnih oblika, s time da razlika u neto površini najvećeg i najmanjeg polja ne smije biti veća od 20%).
- Ukupna neto površina (bez bočnih pokosa) svih polja će biti minimalno 8.000 m².
- Distribucija se provodi tlačnim distribucijskim cjevovodima od PEHD-a sa strane ili centra polja.
- Polaganje cijevi mora biti izvedeno na način da neće dolaziti do smrzavanja mulja (ukop cijevi, izbor materijala).
- Odvodnja vode vrši se odvodnim/drenažnim cjevima od plastičnog materijala
- Drenažne cijevi su izvedene u uzdužnom nagibu od 0,5%
 - drenažne cijevi - otvor DN 10 mm oko cijelog oboda na 20 cm razmaka
 - drenažne cijevi se polažu u sloj debljine 25 cm frakcije 16 - 32 mm
 - svaka drenažna cijev se na dvije strane pri kraju preko koljenastog nastavka (koji nije perforiran) spaja na punu cijev (tako da dio cijevi izlazi iznad supstrata) preko koje se vrši čišćenje cijevi i prozračivanje polja
 - drenažne cijevi se polažu u nagibu dna polja (0,5 %) prema ispustu iz polja
- Voda se iz polja sakuplja u odvodnom oknu. Okno mora imati rastavljiv koljenasti nastavak za reguliranje visine vode u polju ili ručni ventil sa produžetkom do ispod krune okna (otvaranje i zatvaranje drenaže pojedinog polja)

- Okomito na filter sloj postavlja se visinomjer (cm skala) veličine 2 m
- U polje se ugrađuje supstrat slijedećih karakteristika i debljina (od dna prema površini)
 - utvrđena zemlja
 - geotekstil 200 g/m²
 - geomembrana 2 mm
 - geotekstil 300 g/m²
 - 2. drenažni sloj: šljunak, prani, frakcija 16-32 mm, h=0,25 m
 - perforirane cijevi PVC, dimenzije i dužine izračuna projektant, položene u drenažni sloj,
 - 1. drenažni sloj: šljunak, prani, frakcija 10-20 mm, h= 0,10 m
 - 2. filtarski sloj: šljunak, prani, frakcija 4-8 mm, h= 0,1 m
 - 1. filtarski sloj: šljunak, prani (obavezan pregled tehnologa), frakcija 0,2 – 4 mm, h=0,15 m
 - sloj za sadnju biljke, polja se zasađuju s 6 - 8 kom/m² obične trstike (*Phragmites Australis*)
- Pristup na polje mora biti minimalno sa dvije strane.
- Širina makadamske prometnice između polja mora biti minimalne širine 3 m. Prometnica mora biti dimenzionirana za promet kamiona ili traktora za odvoz mulja.
- Minimalna kosina polja mora biti 60°.
- U svako polje staviti ljestve od aluminija za ulaz u polje.

2.10.3.3.5 Crpna stanica procjednih voda

Procjedne vode iz drenažnih cijevi na poljima za ozemljavanje mulja bit će sakupljane i proslijedene u crpnu stanicu procjednih voda.

Crpna stanica procjednih voda je podzemna armiranobetonska konstrukcija, složena od dna, zidova i pokrovne ploče, s otvorima opremljenim poklopциma. Smještena je na lokaciji polja za ozemljavanje mulja.

U crpnoj stanci potrebno je ugraditi dvije potopne crpke, koje rade u sustavu 1+1 (jedna crpka radna + jedna crpka pričuvna). Svi metalni dijelovi moraju biti iz nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

Procjedne vode se pripadajućim tlačnim cjevovodom crpi do ulazne crpne stanice, time će biti uključene u tehnološki proces čišćenja.

2.10.3.4 Ostali objekti

2.10.3.4.1 Doziranje koagulanta

U slučaju da analize izlazne vode s uređaja pokažu da količina fosfora u otpadnoj vodi nije smanjena na traženu količinu, dodavanjem koagulanta može se to svesti u tražene okvire.

Spremnik i uređaj za doziranje kemikalija dodatne redukcije fosfora smješteni su na armiranobetonski temelj na otvorenom prostoru, pod nadstrešnicom, u blizini crpne stanice recikla gdje će se po potrebi dozirati kemikalije.

- Spremnik mora biti zapremine minimalno 4 m³, može biti izrađen od PEHD, PP ili GRP sa duplim stjenkama zbog sigurnosnih razloga, tako da se sadržaj u slučaju preljevanja zadrži iza prve stijene ili je izrađena sa jednom stjenkom, a sadržaj se zadrži u betonskom bazenu (unutra prebojan s epoksi premazom, a na dnu je produbljenje od 20 cm za pražnjenje u slučaju proljevanja) u kojem je smješten spremnik. Spremnik mora biti opremljen sa mjeračem nivoa, tri nivo prekidačima (minimum, maksimum, alarm) usisnim i tlačnim priključcima. Potrebno omogućiti da se tekuće sredstvo za redukciju fosfora dovede se sa cisternom i precrpi u spremnik.
- Dozirne crpke su pulsne, membranskog tipa, nalaze se pored spremnika u posebnom grijanom ormaru i sa svim potrebnim armaturama. Doziranje je u odnosu na mjerjenje dotoka na biološke

bazene i vrijednost orto-fosfata na izlazu. Minimalni broj dozirnih crpki je 2, jedna je radna, druga pričuvna.

- Ugraditi on line mjerač protoka sredstva,
- Prostor oko kontejnera i gdje se može sredstvo prolići mora biti zaštićen epoksi premazom.

2.10.3.4.2 Priprema tehnološke vode

Pročišćenu otpadnu vodu se mora pomoći dviju potopnih ili suho montažnih centrifugalnih crpki (jedna radna, jedna pričuvna) crpiti na pripremu tehnološke vode. Pročišćena otpadna voda mora se filtrirati na automatskom filtru od minimalno 200 µm i skupljati u spremniku. Iz spremnika (PEHD ili PVC, volumena 15 m³, postavljenom na pod prostorije, mora se crpiti u razvod tehnološke vode pomoći hidrofora (2,5-15 m³/h, 5 bar-a, jedna radna, jedna pričuvna vertikalna crpka). Sva hidromehanička i elektrooprema pripreme tehnološke vode je u posebnom samostojećem prizemnom zatvorenom objektu, koji je dio objekta izlazne crpne stanice.

2.10.3.4.3 Filter za zrak

Zrak iz zgrade mehaničkog predtretmana (automatske grube rešetke, crpna stanica, automatska fina sita i podzemni i nadzemni dijelovi objekta namijenjeni prihvatu septičkih otpadnih voda), dehidracije, prostora za ugučćivanje mulja, spremnika za aerobnu stabilizaciju ili prozračivanje anaerobno stabiliziranog mulja te primarnog taložnika (ako je primjenljivo) skuplja se i vodi na čišćenje s filtrom za otpadni zrak.

Zrak iz zgrade skuplja se i vodi na čišćenje s filtrom za otpadni zrak kapaciteta koje će odrediti Ponuditelj sukladno svom tehničkom rješenju.

Uređaji za kontrolu mirisa i obradu otpadnog zraka moraju osigurati:

- potpunu funkcionalnost na vanjskoj temperaturi od -20 do +50 °C
- otpornost pri 95 % relativne vlage u zraku

Izvođač će procijeniti zahtjeve za ventilacijom uzimajući u obzir rizike od pojave eksplozivne atmosfere.

Područja na kojima se javlja otpadni zrak i u koja osoblje ulazi zbog funkcioniranja Postrojenja moraju imati minimalnu izmjenu zraka od 6 izmjena na sat. Područja u koja u normalnim uvjetima ne ulazi osoblje redovno mogu biti ventilirana sa manjim brojem izmjena zraka i konstruirana od betona otpornog na H₂S kako će biti definirano u Izvođačevoj ponudi.

Kontrolna oprema za otpadni zrak biti će primjereni dimenzionirana za procesne zahtjeve te će uključivati slijedeće osobine:

1. Pokrov za zadržavanje otpadnog zraka će biti ugrađen na izvoru otpadnog zraka zajedno s adekvatnim cjevovodima da odvode zrak prema uređajima za obradu otpadnog zraka. Prilazne i mjerne točke će biti uključene u pokrovima i cjevovodima. Brzo otpuštajući uređaji će biti ugrađeni u pokrove i biti će takvi da ih može podići jedna osoba bez upotrebe opreme za dizanje.
2. Sustav cijevi će sadržati otvor za balansiranje protoka na sustavima s više izvora svježeg zraka te će sadržati sustav za prikupljanje kondenzata sa ručno kontrolirani ventilima za ispuštanje istog. Sustav cijevi će biti postavljen na koti iznad nivoa zemlje.
3. Ventilatori otpadnog zraka će biti aksijalni ili centrifugalni i prikladni za korištenje u opasnim područjima – zona 1 ukoliko je to potrebno. Ventilatori će biti prikladni za izvlačenje otpadnog zraka iz svih dijelova putem cjevovoda.

Sustav obrade onečišćenog zraka može biti centralni na jednom objektu ili može biti riješen putem više manjih sustava obrade lokalno na svakom od izvora onečišćenog zraka.

Obrada onečišćenog zraka može vršiti na principu kemijskog pročišćavanja zraka (suho ili mokro pranje). Filter za pročišćavanje zraka mora biti izrađen iz nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili

jednakovrijedno ili korištenjem plastičnih, polimernih materijala kao naprimjer PE, PP, PEHD, GRP ili FRP koji trebaju biti adekvatno zaštićeni od sunčevog žarenja (UV zaštita).

Otpadni zrak se usisava pomoću ventilatora s frekventnom regulacijom i onda se vodi kroz filter. Svaki priključak na ventilaciju ima regulacijski zatvarač. Dimenzioniranje i tehničko-tehnološko rješenje dati će Izvođač.

2.10.3.4.4 Trafostanica

Napajanje postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda izvedeno je preko postojeće trafostanice TS 231, preko koje je UPOV spojen na SN mrežu Elektre Zagreb.

Pogon uređaja za pročišćavanje otpadnih voda napajat će se električnom energijom iz vlastite transformatorske stanice i vlastite elektroagregatske stanice za pričuvno napajanje. Navedena postrojenja ugradit će se u zajedničku zidanu prizemnu zgradu elektroenergetike. Zgrada elektroenergetike bit će smještena nedaleko od postojeće transformatorske stanice (TS), uz potrebne pristupne prometnice koje moraju osigurati dopremu energetskog transformatora i goriva autocisternom za pogon el. agregata.

Priključak nove TS na SN el. mrežu izvesti će se prema uvjetima iz PEES koju izdaje HEP-ODS. Ishođenje PEES je odgovornost Izvođača.

Transformatorska stanica dimenzionira se za priključak ukupne maksimalne (vršne) snage pogona uređaja sukladno rješenju Ponuditelja.

Pogon transformatorske stanice sastojati će se od:

- energetskog transformatora (uljnog ili u suhoj izvedbi) prijenosnog napona 10(20)/0,4 kV i priključne snage koja Izvođaču treba sukladno njegovom tehničkom rješenju, smješten u trafo-komoru.
- postrojenja srednjeg napona 20 kV (HEP-ov dio).
- postrojenja srednjeg napona 20 kV (Korisnikov dio).
- postrojenja niskog napona 0,4 kV s uređajem za automatsku centralnu kompenzaciju el. energije.

2.10.3.4.5 Diesel agregat

Pogon elektroagregatske stanice sastojati će se od pričuvnog izvora el. energije - kompaktnog stacionarnog diesel-električnog agregata radnog napona 0,4 kV i vršne snage 200 kVA, smještenog u zasebnu prostoriju.

Priključak potrošača uređaja na zgradu elektroenergetike izvodi se zrakasto podzemnim kabelima do elektro razdjelnika pojedinih tehnoloških cijelina.

Za sve razdjeljne tehnološke cijelina treba omogućiti direktni kabelski priključak na mrežno napajanje, a za razdjeljne cijelina s kojih se napajaju osobito važni potrošači za nužni rad Uređaja potrebno je osigurati kabelski priključak na napajanje mreža-agregat.

2.10.4 Zahtjevi za mjerena

2.10.4.1 Osnovne postavke Zahtjeva Naručitelja vezane uz mjerena

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda će biti opremljeno sa kontinuiranim mjeranjima, diskretnim mjeranjima 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 analizatori moraju doći u odvojenoj varijanti, moraju biti opremljene sa učvršćenjima izrađenim od visokolegiranog čelika EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Mjerna oprema će imati prikaz mjerene vrijednosti na LCD zaslonu u neposrednoj blizini mjernog mesta. LCD zasloni će biti zaštićeni od utjecaja vremenskih uvjeta. Svi kablovi će biti postavljeni u zaštitnim kanalicama, cijevima ili obujmicama.

U dalnjem tekstu definirani su Zahtjevi Naručitelja vezani uz osnovnu mjernu opremu. Prilikom definiranja zahtjeva (u dalnjem 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 dalnjem tekstu,
- potreban je i visok stupanj automatskog rada gdje je moguće (automatsko samočišćenje i kalibracija, samostalna dijagnostika i javljanje greške, aktiviranje zamjenske strategije u slučaju greške mjerena).

2.10.4.2 Kontinuirana (on-line) mjerena

Sva kontinuirana merna oprema mora biti fiksirana na zaštitno postolje koje će spriječiti turbulenciju i štetu. Gdje je primjenjivo, pribor za montažu će biti izведен iz visokolegiranog čelika minimalne kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno. Sustav mjerena će uključiti, minimalno, elemente navedene u slijedećim shemama i tablicama. Osim navedenog opsega sustava mjerena, Izvođač je obvezan poštivati i ostale zahtjeve Naručitelja vezano uz pojedinačnu mernu opremu.

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

- 1) Mehanička obrada (ulazna mjerena – pozicija ovisno o predloženoj tehnologiji):
 - a) razina (nivo)
 - b) protok
 - c) KPK (fotometrijska sonda) - nakon mehaničke obrade
 - d) temperatura
- 2) Prihvata sadržaja sptičkih jama:
 - a) protok
 - b) pH-vrijednost
 - c) nivo
- 3) Biološka obrada:
 - a) otopljeni kisik O₂ – za mjerene otopljenog O₂ instaliraju se senzori koji rade na optičkom principu (luminiscencija). Za mjerene temperature upotrebljava se temperaturni senzor integriran u O₂ senzoru
 - b) suspendirane tvari - za mjerene suspendiranih tvari instaliraju se senzori koji mjere TSS na temelju mutnoće s mogućnošću umjeravanja u više točaka i automatskim čišćenjem s brisačem
 - c) amonij analizator
 - d) nitrat UV sonda
 - e) analizator fosfata
 - f) temperatura
 - g) za vođenje procesa u biološkom tretmanu nužno je da kontrolni modul uzima u obzir procesno sva navedena mjerena kako bi se putem NUS-a omogućila maksimalna kontrola tehnološkog procesa (ovisno o tehnologiji Izvođača)
- 4) Crpna stanica za mulja (ako je primjenjivo):
 - a) protok povrata mulja
 - b) protok viška mulja
 - c) koncentracija mulja
- 5) Spremnik i uguščivač mulja
 - a) nivo

- b) suspendirane tvari na ulazu na stabilizaciju
 - c) protok mulja u stabilizaciju
- 6) Aerobna stabilizacija mulja (ako je primjenjivo)
- a) nivo
 - b) otopljeni kisik O₂ - za mjerjenje otopljenog O₂ instaliraju se senzori koji rade na optičkom principu (luminiscencija). Za mjerjenje temperature upotrebljava se temperaturni senzor integriran u O₂ senzoru
- 7) Crpna stanica prema poljima za ozemljavanje mulja:
- a) protok mulja
- 8) Na ispustu u recipijent:
- a) protok pročišćene otpadne vode

U poglavju Općih tehničkih specifikacija, u potpoglavlju Instrumentacija (3.28) specificirana je i druga moguća mjerna oprema. U sučaju da Ponuditelj predviđa ugraditi još dodatnu opremu, koju Naručitelj ne zahtjeva, treba se pridržat tamo navedenih specifikacija.

2.10.4.3 Diskretna (off-line) mjerena

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

- Na ulazu u UPOV, tj. između rešetki i pjeskolova-mastolova
- Na izlazu iz UPOV-a

Uzorkovanje otpadne vode na različitim lokacijama definiranim gore će biti omogućeno sa automatskim kompozitnim uzorcima proporcionalno protoku i vremenu. Uzorkivač 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 prihvativim sigurnim pristupom za uzimanje uzorka.

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

Zahtjevi Naručitelja, uz gore navedeno:

- metoda uzorkovanja – vakuum ili peristatička crpka,
- broj i volumen boca – 24 x 1000 ml, plastične
- ugrađeno hlađenje na 4 °C
- volumen uzorka – 20 ... 300 ml (minimalno, dopušteno više),
- broj programa uzorkovanja – 4(minimalno, više dopušteno),
- kućište – visokolegirani čelik minimalne kvalitete EN 1.43047 ili jednakovrijedno ili ASA+PVC VO,
- kućište od dva odvojena dijela, posebno dio za uzorke od upravljačkog dijela
- temperaturno područje rada -2°C do 40 oC,
- Ulazi: 1 x analogni, 1 x digitalni (minimalno, dopušteno i više)
- Izlazi: 1 x digitalni,1 x analogni (4-20 mA) (više dopušteno)
- Komunikacijski protokol – sukladan odabranom centralnom nadzorno-upravljačkom sustavu

2.10.5 Zahtjevi za rezervne dijelove za UPOV

Izvođač će dostaviti rezervne dijelove i maziva dovoljna za rad kompletног 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.

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

2.10.6.1 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.

UPOV mora biti izrađen 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 prihvatanje svih elemenata Uređaja koji će biti izvedeni u okviru ovog Ugovora, kao i naknadna proširenja UPOV-a.

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

Zasnova NUS-a treba biti dovoljno otvorena da bi se omogućilo povezivanje sa NUS-om za odvodnju otpadnih voda u budućnosti.

Napomena: Sustav automatizacije i NUS-a mora omogućavati normalan rad UPOV-a uz prisustvo ekipe pet (5) dana u tjednu po osam (8) sati na dan (ukupno 40 sati/tjedan).

Preostalo vrijeme će biti organizirano dežurstvo (jedna osoba-javljanje greška putem NUS-a) kod kuće za potrebe hitnih intervencija.

2.10.6.2 Koncept automatizacije i NUS-a

Pri rješavanju osnovne koncepcije nadzorno upravljačkog sustava mora se poći od činjenice da u svakom daljinski nadziranom objektu elektroenergetika i pripadna lokalna automatika sa svom pripadnom mjerno regulacijskom opremom, čini s nadzorno upravljačkim sustavom jednu zajedničku funkcionalnu cjelinu. Lokalna automatika i nadzorno upravljački sustav integriraju se u jedan zajednički programabilni kontroler opremljen komunikacijskom jedinicom (PLC), koji bi uz funkciju lokalne automatike imao i funkciju perifernog uređaja nadzorno upravljačkog sustava.

Stoga u pojedinim tehnološkim procesima Uređaja predviđeni uređaji moraju osiguravati lokalnu automatizaciju tehnološkog procesa te posredstvom Ethernet komunikacijske mreže biti priključeni na komandni centar UPOV-a u upravnoj zgradici gdje će se objavljivati prikaz podataka kompletognog 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 prepostavke za optimalno vođenje svakog dijela sustava, odnosno kompletognog Uređaja.

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 uređaja 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 programabilnim logičkim procesorima (PLC) pojedinih dijelova postrojenja uređaja. Signalna veza ostvarit će se preko ugrađene komunikacijske opreme čiji će tip i karakteristike odrediti Izvođač.

Upravljački sustav će funkcionirati na tri razine, kako slijedi:

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

Lokalno ručno upravljanje predstavlja rezervno upravljanje za potrebe ispitivanja, puštanja u pogon i remonta, a obuhvaća upravljanje pojedinim funkcijskim tehnološkim grupama kao što su: crpke, rešetke, mješaći i sva ostala pomoćna oprema potrebna za rad uređaja, od mjerno regulacijske opreme, davača razine vode, protoka, elektromotornih ventila (zapornica) na cjevovodima, pokaznih i manipulativnih elemenata, rasklopne i opreme za napajanje funkcijskih grupa, opreme električkih zaštita i mjerjenja, kondenzatorskih baterija za kompenzaciju jalove energije, te uređaja za pokretanje i zaustavljanje. Nadalje, predviđena su i određena mjerena, s lokalnim prikazom na ormarima upravljanja agregatima kao i uvođenje u procesnu stanicu za daljinski nadzor i upravljanje. Svi mjeraci imaju strujne izlaze od 4-20 mA za prikaz na pokazni instrument na ormaru lokalnog upravljanja i priključak na procesnu stanicu.

Lokalno automatsko upravljanje znači upravljanje pomoću procesne stanice pojedinom opremom. Programske funkcije će se realizirati na bazi algoritma tehnološkog procesa kojeg će dati tehnolog prema parametrima upravljanja i automatizacije. Naročitu pažnju u automatskom radu 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 primjenjene opreme. U ovakvim slučajevima algoritam automatskog rada predviđa blokadu rada agregata i izdavanje alarme.

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

Svi PLC-ovi NUS-a koji se postavljaju u pojedinim objektima ostvarivati će komunikaciju s nadređenim komandnim centrom 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 etherneta te je nužno rješiti kompletan 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 kompletan programsku aplikaciju za vizualizaciju spomenutih procesa u SCADA-i.

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

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

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

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

Za direktnu komunikaciju sa opremom za mjerjenje parametara ili upravljanjem s frekvencijskim pretvaračima kao i sa optičkim komunikacijskim modemom, u konfiguraciji PLC-a 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.

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

Svako računalo će biti opremljeno s dva 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 uključenju 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 sljedeće 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.

2.10.6.4 Upravljanje i optimiziranje (biološkog) procesa

Zadaća upravljanja i optimiziranja procesa jest obrada rezultata izmjerih mernom opremom specificiranim u poglavju 2.10.4.2 te optimiziranje procesa pročišćavanja. Osnovni zahtjevi Naručitelja vezano na upravljanje i optimiziranje procesa su sljedeći:

- Upravljanje nitrifikacijom/denitrifikacijom:
 - Optimizacija redukcije dušika, temeljem trenutnog opterećenja u aerobnim bazenima (amonijak, nitrat). Regulator ocjenjuje mjerene koncentracije amonijaka i nitrata te stope promjene istih, proračunava potrebne procesne parametre i proračunate podatke šalje u centralni NUS (SCADA) na izvršenje. Sustav zadaje potrebnu vrijednost koncentracije otopljenog kisika za fazu nitrifikacije s obzirom na trenutnu vrijednost koncentracije NH₄-N u aerobnom bazenu. Proračunata vrijednost potrebnog otopljenog kisika (DO) limitira se postavljanjem minimalne i maksimalne vrijednosti.
 - Sustav treba komunicirati sa mjernom opremom na način da prepozna i automatski ocjenjuje/kontrolira interne procese mjernih instrumenata te po potrebi automatski aktivira zamjenske strategije u slučaju greške ili upozorenja (kvar, nedostatak reagensa, izostanak uzorka) na mernim instrumentima.
- Upravljanje internom recirkulacijom:
 - Sustav regulira protok interne recirkulacije između denitrifikacijskih i nitrifikacijskih bazena temeljeno na koncentraciji nitrata u nitrifikacijskom i denitrifikacijskom bazenu osiguravajući da se postojeći kapacitet denitrifikacije maksimalno iskoristi. Proračunate podatke šalje u centralni NUS (SCADA) na izvršenje (zahtjeva količinu protoka crpke za internu recirkulaciju).
 - Sustav treba komunicirati sa mjernom opremom na način da prepozna i automatski ocjenjuje/kontrolira interne procese mjernih instrumenata te po potrebi automatski aktivira zamjenske strategije u slučaju greške ili upozorenja (kvar, izostanak kalibracije) na mernim instrumentima.
- Upravljanje redukcijom fosfora:
 - Sustav nadopunjuje proces biološkog uklanjanja fosfora optimizirajući proces kemijskog uklanjanja fosfora. Proračunava minimalnu količinu precipitanta potrebnog za postizanje zadane mjerne vrijednosti PO₄-P temeljem trenutno mjerene koncentracije PO₄-P u aerobnom bazenu. Proračunate podatke u centralni NUS (SCADA) na izvršenje (reguliranje dozirne količine precipitanta),
 - Sustav treba komunicirati sa mjernom opremom na način da prepozna i automatski ocjenjuje/kontrolira interne procese mjernih instrumenata te po potrebi automatski aktivira zamjenske strategije u slučaju greške ili upozorenja (kvar, nedostatak reagensa, izostanak uzorka) na mernim instrumentima.
- Automatsko određivanje starosti mulja:
 - Reguliranje starost mulja u aeracijskim bazenima temeljeno na koncentraciji i temperaturi. Proračunavanje potrebne količine viška mulja na dnevnoj bazi temeljeno na stvarno izmjerenim vrijednostima. Proračunate podatke šalje u centralni NUS (SCADA) na izvršenje (crpljenje viška mulja),
 - Sustav treba komunicirati sa mjernom opremom na način da prepozna i automatski ocjenjuje/kontrolira interne procese mjernih instrumenata te po potrebi automatski aktivira zamjenske strategije u slučaju greške ili upozorenja (kvar, izostanak kalibracije) na mernim instrumentima.

2.10.6.5 NUS (SCADA)

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

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

- Prihvatanje, spremanje i obrada pohranjenih informacija koji u centralnu postaju stižu iz pojedinih objekata te se pohranjuju u datoteke (digitalna stanja te analogna mjerena koje centralna postaja prima iz pojedinih perifernih postaja).
- Alarmsiranje 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.
- Alfanumerički i grafički prikaz prikupljenih podataka iz sustava će biti prikazan na LCD monitoru. Grafički način će se koristiti za prikaz sustava (signalizacije, mjerjenja - prikazani su grafičkim simbolima koji shematski prikazuju sva relevantna postrojenja na Uređaju), 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.

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

2.10.6.6 Nacrti izvedenog stanja i priručnici

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

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

Pristup svoj navedenoj dokumentaciji će biti omogućen putem standardnih internetskih preglednika. Pristup dokumentima će biti omogućen „drill-down“ metodom i 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.

2.10.6.7 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.

2.10.7 Zahtjevi za spoj na infrastrukturu

2.10.7.1 Postojeće građevine

Na lokaciji UPOV-a postoje građevine.

2.10.7.2 Povezivanje na prometnu Infrastrukturu

Postojeći UPOV ima kolni pristup za kontinuiran i nesmetan pristup svih vozila neophodnih za funkciranje, održavanje i uporabu uređaja te se pristup budućem uređaju osigurava postojećom asfaltiranim prometnicom. Nove i postojeće manipulativne površine, interne prometnice i parkirališta u sklopu UPOV-a moraju biti asfaltirane.

2.10.7.3 Pristup Gradilištu

Pristup do lokacije UPOV-a je preko postojeće pristupne ceste.

2.10.7.4 Priključak na vodovod

Priključak na javnu vodovodnu mrežu, izvršen je od ulične javne mreže do vodomjernog okna. Potrebno je izraditi novo vodomjerno okno na mjestu staroga.

2.10.7.5 Priključak sustava odvodnje na UPOV

Planirani priključak Glavnog kolektora Istok-1 potrebno je spojiti na postojeće revizijsko okno između retencijskog bazena RB-4 i UPOV-a na parceli UPOV-a. Iz postojećeg okna s kotom nivelete 92.85 m n.m. potrebno je izvesti spoj prema novim objektima za obradu otpadnih voda.

Položaj dovodnih kolektora u odnosu na ulazno okno prikazan je na nacrtima u Knjizi 5 ove Dokumentacije za nadmetanje. Izvođač radova mora izgraditi dovodni cjevovod od novog okna u blizini novog objekta.

Odvodnja oborinskih voda sa krova vrši se putem oborinskih vertikala.

2.10.7.6 Elektroenergetski priključak

Elektroenergetski priključak trafostanice (napajanje električnom energijom i mjerjenje utroška električne energije) izvesti će se sukladno uvjetima iz Elektroenergetske suglasnosti EES, koja će biti naknadno ishođena.

Potrebno je zatražiti SN priključak trafostanice za priključnu snagu koja Izvođaču treba sukladno njegovom tehničkom rješenju. Priključni SN položit će se prema Tehničkim uvjetima HEP-a. HEP će izvesti radove, a izvođač plaća troškove kroz naknadu za priključak.

Sve troškove i naknade snosi Izvođač.

Na obračunskom mjestu distributera električne energije ne smije se pojaviti prekomjerno preuzeta jalova energija (kVAh) 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 (NN 101/02).

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

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

2.10.7.7 Telekomunikacije

Uređaj mora biti spojen na javnu telekomunikacijsku mrežu.

Izvođač je odgovoran za spajanje Uređaja na telekomunikacijsku mrežu, u svrhu uspostave glasovnog i podatkovnog prometa uz najbržu moguću vezu u svrhu prijenosa svih podataka; od telefonije i internet veze do daljinskog praćenja i nadziranja rada tehnološkog procesa. Izvođač je odgovoran te snosi sve troškove priključenja Uređaja na telekomunikacijsku mrežu.

Sve troškove i naknade snosi Izvođač.

Priključak Uređaja na postojeću elektroničku komunikacijsku infrastrukturu izvesti prema uvjetima gradnje nadležnog tijela.

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

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

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

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

Za glavno mjesto koncentracije EKM predvidjeti komunikacijski ormar (KO) potrebnih dimenzija i smjestiti ga u kontrolnu sobu.

U zgradi je predviđen sustav strukturnog kabliranja. Svako radno mjesto opremiti sa četiri RJ45 utičnice za računalo i jednom RJ11 telefonskom utičnicom.

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

2.10.7.8 Sustav zaštite od požara

Za cijelokupno 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 vatrodojavnog sustava.

2.10.7.9 Preporuke za trasiranje cijevne infrastrukture unutar lokacije UPOV-a

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

2.10.8 Zahtjevi za upravnu zgradu

2.10.8.1 Upravna zgrada

Potrebno je predvidjeti upravni objekt, koji će se sastojat od slijedećih funkcionalnih cjelina: Kontrolne sobe, Laboratorija, Ureda, Sanitarija i tuša, Garderobe, Prostora s kuhinjom i dnevnim boravkom te Radionice s skladištem. Prostorije se može predvidjeti u sklopu samostalnog objekta ili u sklopu tehnološke zgrade.

Općenito:

- Sve prostorije prvog i drugog kata moraju biti izvedene sa što više prirodnog svijetla, prozračne, dobro klimatizirane i ugodne za boravak.
- Podove uredskih prostorija i hodnika izvesti od klasičnog masivnog parketa I klase (hrast). Podove radnih prostorija, laboratorija i kontrolne sobe izvesti od Epoxy, a sanitarnih od gres keramičkih pločica. Sve podne lajsne neovisno o vrsti poda izvesti visine min 10 cm kako bi se zidovi zaštitali od prljanja.
- Zidove u sanitarnim prostorijama obložiti keramičkim pločicama u punoj visini (od poda do stropa). Parapeti vanjskih zidova standardno visine 110 cm, klupčice unutarnje obučene u granit svjetlike nijanse.
- Sva unutarnja stolarija izvedena u furniru hrasta čim sličnija podu, bez pragova vrata tako da na podu nema nikakvih barijera.
- Sve podove parket i epoxy izvesti u istom nivou a keramiku u sanitarnom prostoru malo niže 1-2 cm.
- Pregradne zidove izvesti od gips ploča ili ostalih pregradnih materijala.
- Stropove izvesti kao viseće obješene na nosive nosače krovista. Konstrukcija stropa rešetkasta konstrukcija sa gips pločama. Unutar stropne konstrukcije mora biti izvedena toplinska izolacija čim manje težine a veće izolacijske sposobnosti.
- U svakoj prostoriji gdje će se boraviti potrebno je osigurati klimatizaciju i grijanje.
- Rasvjeta u svim prostorijama osim u sanitarnim izvedena od neonskih plafonjera ovješenih na stropnoj konstrukciji. U sanitarnim prostorijama rasvjetu izvesti u vodotjesnoj izvedbi sa plafonjerama na stropu.
- U uredskoj prostoriji, kuhinji i laboratoriju osigurati dovoljan broj utičnica elektro napajanja, telefona, interneta i dr. Sva elektro galerterija mora biti od istog proizvođača istog stila.
- Sanitarne elemente u mokrim čvorovima izvesti od kvalitetne keramike, umivaonika čim većih dimenzija, wc školjka pričvršćena na zid sa ugradbenim kotlićem jednostavnog i dostupnog održavanja. Tuš kade nabaviti čim čvršće i trajnije. U sanitarnoj prostoriji sa tuš kadama obavezno izvesti podni sifon. Sva sanitarna oprema mora biti od istog proizvođača istog stila. Slavine jednoručnog tipa i ostale armature sanitarnih čvorova moraju biti više kvalitete. Potrošnu topalu vodu osigurati na svakoj slavini (grijanje potrošne tople vode izvesti lokalno ili centralno kombinirano u sklopu grijanja u kotlovnici). Iznad svakog umivaonika postaviti ogledalo i držače za ručnike i tekući sapun. U sanitarnom prostoru, pošto nema prirodne ventilacije, ugraditi ventilaciju sa direktnim odvodom zraka odmah iznad stropne konstrukcije.
- Kuhinja i čajna kuhinja moraju biti opremljene hladnjacima min 300 litara, sudoperima, perilicama suđa, štednjacima na struju, pećnicom, mikrovalnim pećnicama i aparatima za kavu. Površinu zida između donjih i gornjih elemenata obložiti zidnim keramičkim pločicama. Kuhinjski elementi moraju biti izvedeni od kvalitetnog iverala, min debljine 25 mm, radna ploča debljine min 40 mm.

- Prostорије лабораторија потребно је опремити с намјештајем.
- Уредске просторије опремити намјештајем складно захтевима у таблици доље. Сав намјештај извести у истом стилу.
- Боја свих зидова може бити bijela ili kombinacija s plavom i/ili zelenom nijansom (bojam logotipa Naručitelja). Такођер, сав намјештај мора бити у једној од заступљених боја (bijela, plava, smeđa i siva). Боја керамиčких плаочица такођер bijela, plava ili kombinacije. Подови у sanitarnom čvoru могу бити у форми šahovskog polja kombinacija bijele i plave плаочице.
- На сву vanjsku stolariju поставити с unutarnje strane venicijanere као заштиту од sunca..
- Cijeli prostor UPOV-a потребно је опремити опремом за гашење поžara. Prostori upravne zgrade UPOV-a требају имати protupožarni alarm sa dojavljivačima u svakoj prostoriji. Broj i razmještaj protupožarnih aparata utvrditi posebnim projektom.

Površina prostorija:

Oznaka	Namjena (naziv) prostorije	Min. neto površina (m ²)	Završna podna obloga
P1	Kontrolna soba	35	Parket
P2	Ured	20	Parket
P3	Čajna kuhinja i dnevni boravak	20	industrijski pod
P4	Laboratorij	15	industrijski pod
P5	Sanitarni čvor – muški	6	industrijski pod
P6	Sanitarni čvor – ženski	6	industrijski pod
P7	Garderoba	10	industrijski pod
P8	Radionica sa skladištem	25	industrijski pod

Oprema prostorija:

Oznaka	Namjena (naziv) prostorije	Namještaj i oprema prostorije
P1	Kontrolna soba	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 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 ▪ 2 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 maks dva komada ili ormarima L oblika)
P2	Ured	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 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 ▪ 2 x okretni stolac, ▪ 1 vješalica, kanta za smeće, ▪ IP telefonski set, Telefaks uređaj, laserski pisač u boji A3 (omogućeno mrežno povezivanje) ▪ 2 x računalna radna stanica, 1 x Monitor LCD/LED, minimalna rezolucija 2560x1440, minimalna dijagonala 29" uključivo potrebna dodatna oprema ▪ Skener (omogućeno mrežno povezivanje)
P3	Čajna kuhinja i dnevni boravak	<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 lakanog mediapanu s ukopnim ručkama te aluminijskim soklom. ▪ Svi uređaji opremljeni dodatnim potrebnim elementima (sifoni i sl) za spoj na instalacije
P4	Laboratorij	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Namještaj i oprema definirani su u poglavljju 2.10.9.2

Oznaka	Namjena (naziv) prostorije	Namještaj i oprema prostorije
P5	Sanitarni čvor – muški	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wc školjka sa zidnim vodokotličem uključujući četku za wc, držač toaletnog papira i dasku ▪ Pisoar ▪ Umivaonik sa jednoručnom miješalicom, držač ručnika, držač krpe, dozator sapuna, ogledalo, držač papirnatih ručnika ▪ Vješalica, kanta za otpatke
P6	Sanitarni čvor – ženski	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wc školjka sa zidnim vodokotličem uključujući četku za wc, držač toaletnog papira i dasku ▪ Umivaonik sa jednoručnom miješalicom, držač ručnika, držač krpe, dozator sapuna, ogledalo, držač papirnatih ručnika ▪ Vješalica, kanta za otpatke
P7	Garderoba – muška / ženska	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umivaonik sa jednoručnom miješalicom, držač ručnika, držač krpe, dozator sapuna, ogledalo, držač papirnatih ručnika ▪ Tuš kabina (1), 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 duplih (prostor za radnu odjeću odijeljen od onog za civilnu odjeću) minimalnih dimenzija (visine, širine i dubine) 100 cm × 40 cm × 30 cm. Ormari mogu biti postavljeni na kat.
P8	Radionica sa skladištem	<ul style="list-style-type: none"> ▪

2.10.9 Zahtjevi za laboratorijsku, analitičku i terensku opremu

2.10.9.1 Laboratorijska oprema

Izvođač će osigurati laboratorijske sadržaje za analizu otpadnih voda. Laboratorijski će biti smješten u Upravnoj zgradbi.

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

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

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

2.10.9.2 Laboratorijska oprema i namještaj

Izvođač je dužan opremiti laboratorijsku opremu u upravnoj zgradi Uredaja sukladno tablici u nastavku.

Br.	Opis	Jedinica	Količina
OPREMA KEMIJSKOG LABORATORIJA			
1.	Laboratorijski spektrofotometar: <ul style="list-style-type: none"> • Način prikaza na zaslonu: prijenos (%), apsorbancija, koncentracija • Raspon valne duljine 320-1100nm • Držač kiveta za 10mm, 20mm, 50mm pravokutne kivete i 13mm okruglu kivetu • Čitač barkoda za automatsko prepoznavanje kiveta • Prepoznavanje datuma roka trajanja kivete • Mogućnost spremanja do 2000 izmjerениh vrijednosti • Sučelje na hrvatskom jeziku 	kom.	1
2.	Termoreaktor: <ul style="list-style-type: none"> • Sistem s dvostrukim ventilatorom za prisilno hlađenje • Temperatura grijanja do 170°C (postizanje max. Temp. Za manje od 8 min) • Prisilno hlađenje do 40°C (postizanje temp. Hlađenja za manje od 13 minuta) • Inetgrirano sigurnosno zaključavanje prilikom grijanja • Mogućnost digestije do 12 kiveta promjera 13mm te 20mm • 9 programa digestije koje korisnik može sam programirati • Digitalni display sa prikazom vremena grijanja, hlađenja te temperature 	kom.	1
3.	Set za BPK5 analizu: <ul style="list-style-type: none"> • BPK5 direktno sadrži: <ul style="list-style-type: none"> • 1x BPK5 mjernu jedinicu sa integriranim staklom za boce • 6x BPK5 senzora (ABS materijal) 	kom.	2

Razvoj vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Ivanić-Grad
IZGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA IVANIĆ-GRAD

Br.	Opis	Jedinica	Količina
	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
4.	Termostatski kontroliran inkubator za BPK5:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen minimalno 130 l • 2 °C do 40 °C • podešavanje u koracima 0,1 °C • 20°C BPK5 determinacija • LED prikaz • ugrađeno hlađenje i grijanje • 230 V, 50 Hz • 2 police 	kom.	1
5.	Komplet laboratorijskih pipeta:		
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x pipeta od 0,2 do 1ml +100 rezervnih nastavaka • 1 x pipeta od 1 do 5ml + 75 rezervnih nastavaka • Nastavci za pipete: 500 kom za svaku 	kom.	2
6.	Stalak za pipete	kom.	1
7.	Stalak za kivete 13mm	kom.	1
8.	Laboratorijski sat – štoperica	kom.	1
9.	Stalak (jež) za ocjedivanje laboratorijskog posuđa (montaža na zid)	kom.	1
10.	Homogenizator za pripremu uzorka:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Za volumene od 1 do maksimalno 2000 ml (H₂O) • Sa digitalnim disperzivnim elementima • Radni raspon 10-1500 ml • Stator promjera 18 mm • Stajaća ploča sa folijom protiv skliznuća • Maksimalni teret 5 kg • Držać glave uključen • 220-240 V, frekvencija 50/60 Hz • Dozvoljena ambijentalna temperatura od +5 °C do +40°C 	kom.	1
11.	Hladnjak:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Sveukupni kapacitet minimalno 120 litara • Energetska učinkovitost klasa A+ • Napajanje 220-240 V, 50/60 Hz 	kom.	1
12.	Peć za žarenje:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Maksimalna temperatura 1100 °C, • grijanje s dvije strane, • keramičke grijачe plotne otporne na dim, • automatski zaslon 	kom.	1
13.	Set za membransku filtraciju:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Filter membranski sterilni, fi 47 mm, 0,45um • Filter membranski sterilni, 1,2µm • Crijevo gumeno, vakuuum fi 8x18x5mm, 2 m • Vakuum pumpa /kompresor N 86KN.18; IP20; KNF • Crijevo vakuum gumeno 4/12mm • Spojnica PP 4- 8/ 8-12mm; • Manifold sa tri pozicije izrađen od nehrđajućeg čelika • 3 lijevka volumena 100ml od nehrđajućeg čelika • Boca za otpad volumena od 1000-4000ml 	kom.	1
14.	Imhoff-ov ljevak:		
	<ul style="list-style-type: none"> • stakleni • transparentan • 1000ml • graduirani 	kom.	2
15.	Stalak za dva Imhoffova lijevka (plastični ili metalni)	kom.	2
16.	Četka za čišćenje Imhoffovog ljevka	kom.	2
17.	Vaga:		
	<ul style="list-style-type: none"> • 1mg/ 2000g; • Maksimalna odvaga / minimalna odvaga: 2000 g / 10 mg 	kom.	1
18.	Sušionik:		

Br.	Opis	Jedinica	Količina
	<ul style="list-style-type: none"> • volumena 20L; • Elektronsko upravljanje • prirodna cirkulacija zraka • Temperatura: +30 do +220°C (+5°C iznad temp. Okoline) • Napajanje: 230V; 		
23.	Višeparametarski stolni multimetar sa digitalnim elektrodama za mjerjenje pH, otopljenog kisika i elektrovodljivosti. Elektrode sa minimalno 1 metara kabela. Komplet elektroda sadrži: <ul style="list-style-type: none"> • pH sonda LIS, standardna • pH: 0 ... 14 pH 0 ... 80°C , • točnost: ± 0.002 pH, • temp.: ± 0.3°C • LDO sonda za kisik, 0.1 ... 20 mg/l do, 1 ... 200% zasićenje, 0 ... 50°C • Kisik sondu nije potrebno kalibrirati, radi na optičkom principu • Vodljivost: 0µS/cm... 200mS/cm, -10 ... 110°C, • točnost za vodljivost +/- 0,5% vrijednosti • Mogućnost priključaka ISE elektroda 	kom.	1
24.	Unutarnja mjerna stanica s mjeranjem temperature, tlaka zraka, relativne vlažnosti zraka te datumom i satom.	Kom.	1
28.	Ručni uzorkivač sa teleskopskim štapom od 3m i posudom zapremine 1l	kom.	1
POTROŠNE KEMIKALIJE ZA MJERENJE KVALITETE VODE			
1.	KPK ispitivanje sa kivetom, 15-150 mg/l, pak/25	kom.	5
2.	KPK ispitivanje sa kivetom 100-2000 mg/l, pak/25	kom.	5
5.	Amonij ispitivanje sa kivetom 2-47mg/l NH4-N, pak/25	kom.	3
6.	Amonij ispitivanje sa kivetom 47-130mg/l NH4-N, pak/25	kom.	3
7.	Nitrat ispitivanje sa kivetom, 0,2-13,5 mg/l NO3-N pak/25	kom.	3
8.	Nitrat ispitivanje sa kivetom, 5-35 mg/l NO3-N pak/25	kom.	3
11.	TN ukupni dušik ispitivanje sa kivetom 5-40mg/l TN ,pak/25	kom.	3
12.	TN ukupni dušik ispitivanje sa kivetom 20-100mg/l TN ,pak/25	kom.	3
13.	Fosfat orto/ukupno ispitivanje sa kivetom 0,5-5 mg/l PO4-P pak/25	kom.	3
14.	Fosfat orto/ukupno ispitivanje sa kivetom 5-40 mg/l PO4-P pak/25	kom.	3
15.	Multiparametarski standardi za provjeru gotovih kivetnih testova	kom.	5
ZAŠTITNA OPREMA			
1.	Ormarić za prvu pomoć, metalni, popunjeno	kom.	1
2.	Dezinfeksijsko sredstvo za ruke 1l	kom.	3
3.	Sigurnosni sustav za ispiranje očiju	set	1
4.	Bočica za ispiranje očiju sa sterilnim sadržajem, za jednokratnu upotrebu, 500ml	kom.	3
5.	Zaštitne naočale, srednje	kom.	2
6.	Zaštitne rukavice jednokratne, nitrilne, veličine M (3 pakiranja), veličine L (4 pakiranja), XL (3 pakiranja)	kom.	3
7.	Kuta, laboratorijska, bijela (veličina 46 -1x i veličina 40 -1x)	kom.	2
PRIBOR ZA LABORATORIJ			
1.	Boca PVC, 1000 ml	kom.	2
2.	Žlica dvostrana, 150 mm, polirana	kom.	2
3.	Mikrošpatula dvostrana, 150 x 40 x 6 mm	kom.	2
4.	Pinceta 160 mm	kom.	2
5.	Čaša niska 2000 ml	kom.	2
6.	Čaša 1000ml	kom.	4
7.	Čaša 500ml	kom.	2
8.	Čaša 250ml	kom.	4
9.	Čaša PP s ručkom 2000ml, gravirana skala	kom.	2
10.	Čaša PP s ručkom 1000ml, gravirana skala	kom.	2
11.	Menzura 100ml staklena	kom.	2
12.	Menzura 1000ml staklena	kom.	2
13.	Lijevak stakleni fi 120 mm	kom.	2
14.	Lijevak plastični fi 120mm	kom.	2
15.	Buchnerova tiskvica (boca za odsisavanje)	kom.	2
16.	Buchnerov lijevak , porculanski, promjera 90mm	kom.	2
17.	Čaša niska 100 ml	kom.	4
18.	Čaša niska 50 ml	kom.	4
19.	Petrijeve zdjelice	kom.	1
20.	Porculanski lončić	kom.	6

Br.	Opis	Jedinica	Količina
21.	Satno stakalce	kom.	6
22.	Boca štrcaljka B197 500 ml	kom.	1
23.	Hvataljka za sigurno rukovanje posuđem u muflonskoj peći, čelik presvučen niklom, dužina 50cm	kom.	1
24.	Laboratorijske škare, 170 mm	kom.	1
25.	Stakleni štapić 6x250 mm	kom.	4
26.	Stakalca za mikroskop predmetna	pak.	1
27.	Stakalca za mikroskop pokrovna	pak.	1
28.	Detergent za pranje laboratorijskog staklenog posuđa	L	2
POPIS NAMJEŠTAJA			
2.	Laboratorijski radni stol sa ugrađenim dvostrukim sudoperima		
	• 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)	Kom.	1
	• ugrađen ormarić (maska za sudopere)		
	• metalna ojačana konstrukcija s „C“ nogama i spojnicama		
	• plastificirano epoxy prahom.		
3	Laboratorijski radni stol		
	• radna ploča compact resistance 18 mm	kom	1
	• s fiksnim podpultnim elementima (kombinacija ormarića i ladica)		
	• sa nadogradnjom (zidni elektrokanal sa rasvjetom i podesive metalne police)		
5.	Laboratorijski viseći ormarić dim., (fronte ormarića kombinacija iverala i polikarbonata u ABS okviru)	kom.	2
6.	Pomični laboratorijski ormarić, dim. S 3 ladice i bravicom	kom.	2
7.	Samostojeci laboratorijski ormarić, dvokrilni, djelomično staklenih fronti	kom.	1
8.	Laboratorijska stolica za stojeći rad (s obručem za noge), sjedalo i naslon lakoperivi poliuretan	kom.	2
9..	Dozator za tekući sapun	kom.	1
10.	Držač za jednokratne ubrusne	kom.	1
11.	Stol za vagu	kom.	1
12.	Ormar za kemikalije	kom.	1
13.	Garderobni ormarić dimenzija 80x60x200 cm	kom.	2
14.	Računalno s monitorom (min. 24"), mišem, printerom i skenerom	kom.	1
15.	Vješalica s ormarićem za obuću	kom.	1
16.	Stol za računalno	kom.	1
17.	Stolica	kom.	1

2.10.9.3 Informacijski sustav za upravljanje laboratorijskim procesima

Suvremeno organizirani laboratorij primjenjuje informacijske i komunikacijske tehnologije (prije svega LIMS – *Laboratory Information Management System*) za upravljanje laboratorijskim procesima, sustavno prikupljanje, čuvanje i obradu podataka.

Opis funkcionalnosti LIMS sustava kojeg treba izvođač dostaviti i ugraditi:

- Bilježenje uzoraka sa svim potrebnim pratećim podacima
- Određivanje analiza koje je potrebno izvesti i metoda po kojim se izvode
- Izvedba analiza, upis rezultata, kontrola ispravnosti unosa, kontrolne karte.
- Sahranjivanje podataka/datoteka kojena nastaju kod izvedbe analiza.
- Inspekcija i odobrenje podataka od odgovorne osobike/pregled podatke o uzorcima i analizama, potvrdi ispravnost te ih zaštiti od slijedećih promjena.
- Definicija spremnih izvještaja i izvoz podataka u Excel za slijedeće analize.

Ostali zahtjevi:

- Hierarhični dostup do funkcionalnosti LIMS-a za različite korisnike: uzimač uzoraka, analitik, voditelj laboratorija.
- Praćenje promjena podataka koja moraju biti zabilježene.
- Dostup iz različitih lokacija preko interneta.
- Redovita spremanje sigurnosnih kopija.

2.10.9.4 Terenska oprema

2.10.9.4.1 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 H₂S, CO₂ i CH₄. Prijenosni alarm za plin će zadovoljiti ATEX 95 direktivu u vezi zahtjeva za električnu opremu.

2.10.9.4.2 Uređaj za uzorkovanje

Izvođač de osigurati dva prijenosna uređaja za uzorkovanje na bilo kojoj lokaciji uređaja, sa hlađenjem na 4°C za maksimalno razdoblje pohrane od 24 h. Težina opreme, zajedno s bocama, ne bi trebala biti veća od 30 kg. Uređaj će biti opskrbљen kompletom plastičnih PE spremnika za uzorke. Napajanje 12 ili 24 V DC (baterija i AC adapter). Pričuvno napajanje – punjiva 7,2 Ah baterija kapaciteta/sati rada od 42 sata koja automatski preuzima napajanje po nestanku AC napajanja. Kućište uređaja de biti izrađeno od Plastike ASA+PC V0 otpornog na udarce; vodotjesno, nepropusno za prašinu, otporno na koroziju i led. Temperaturni okvir za opdu uporabu je od 2° do 50°C.

2.10.9.4.3 Prijenosna mjerna oprema

Izvođač de isporučiti sljedeću prijenosnu opremu za mjerjenje:

- pH;
- temperature;
- redoks potencijal,
- otopljenog kisika,
- MLSS,
- protoka otpadnih voda

s pripadnim uređajem za pohranu podataka ili spojem na prijenosno računalo.

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

2.10.10 Zahtjevi za trajno uređenje terena lokacije UPOV

2.10.10.1 Krajobrazno uređenje

Odabran Izvođač će na osnovu Prijedloga projekta izraditi detaljno rješenje 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 MZOiE-a 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.

2.10.10.2 Interne prometnice i parkirališta

Novoprojektirane prometne površine sastoje se od karakterističnog poprečnog profila prema raspoloživoj širini površine za izgradnju prometnica. Širina prometnica je od 5,00 do 6,00 m, s proširenjima na mjestima okretišta i parkirališta.

Zeleni pojas odvojen je od kolnika uzdignutim betonskim rubnjakom 18/24 cm postavljenim na betonskoj podlozi C 12/15. Odvodnja oborinskih voda riješit će se poprečnim i uzdužnim padovima kolničke površine.

Površinska voda s kolnika sakuplja se uz uzdignite rubnjake i tako sakupljena voda usmjerava u projektirane slivnike, a iz slivnika voda se odvodi u oborinsku kanalizaciju s dispozicijom voda u izgrađenu kanalizaciju.

Na dionicama gdje se nalazi, postojeći kolnik treba biti uklonjen. Nakon uklanjanja kolnika provjeriti stanje tampona, pa ako ne odgovara, odnosno ako se ne može postići traženi modul stišljivosti tamponski sloj treba odstraniti, a umjesto njega izraditi novi tamponski sloj. Modul stišljivosti tamponskog sloja, postojećeg ili novog, debljine 40 cm mјeren pločom \varnothing 30 cm treba biti $M_s = 100 \text{ MN/m}^2$.

Na projektiranim prometnicama predviđa se slijedeća konstrukcija kolnika:

- završni sloj asfaltbetona AB16E-BIT 50/70 6 cm
- nosivi sloj bitumenizirane kamene sitneži BNS 32sA BIT50/70 8 cm
- tampon od drobljenog kamena ili šljunka $M_s > 100 \text{ MN/m}^2$ 45 cm

Prometnice su namijenjene za potrebe lokalnog prometa vozila, kao i za kretanje pješaka. Projektom su obuhvaćena i parkirališta za zaposlenike i goste.

Projektirane prometnice predviđene su i za kretanje interventnih vozila, odnosno i za vatrogasne pristupe.

2.10.10.3 Razvod pitke vode i vanjska hidrantska mreža

Objekt se štiti vanjskim hidrantskim razvodom položenim u zelene površine.

Priklučni cjevovod dužine spaja se na armiranobetonsko vodomjerno okno (C25/30) sa svim potrebnim armaturama i fazonskim komadima

Instalacija hidrantskog voda i vodovoda se izvodi PEHD cjevima,

Za potrebe tehnologije koristi se pročišćena otpadna voda (tehnološka voda).

Topla sanitarna voda se priprema akumulacijskim bojlerom koji se smješta u kotlovcu, a razvod po građevinskoj čestici se vrši predizoliranim PEHD cjevima.

Vanjska hidrantska mreža. Cjevovod vanjske hidrantske mreže se priklučuje na postojeći zajednički cjevovod vanjske hidrantske mreže i sanitarne mreže.

Kompletan cjevovod vanjske hidrantske mreže izvesti će se iz vodovodnih cjevi od tvrdog polietilena visoke gustoće PEHD.

Unutrašnja hidrantska mreža. Unutrašnja hidrantska mreža se priklučuje na novi cjevovod vanjske hidrantske mreže.

Hidrant je smješten u tipski limeni ormarić sa kompletnom opremom. Uz svaki hidrant postavljaju se i jedan aparat za suho gašenje požara na prah tipa S-9.

Protupožarni aparati biti će razmješteni u objektu sukladno protupožarnim zahtjevima.

Hidrantska mreža je predviđena kao mokra, tj stalno je napunjena s vodom i pod pritiskom, tako da je u svakom momentu spremna za upotrebu.

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

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

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

Sve interne sustave odvodnje potrebno je predvidjeti kao gravitacijske, s mjestom priključka na UPOV na tehnološku cjelinu Mehanička obrada.

2.10.10.5 Rušenje postojećih objekata

Postojeće objekte UPOV-a, koji se neće više koristiti za potrebe pročišćavanja otpadnih voda i/ili obrade viška mulja treba rušiti sve do 1,5 m ispod nivoa postojećeg terena..

U svrhu rušenja postojećeg/starog uređaja za pročišćavanje potrebno je prethodno izraditi projekt rušenja, te ishoditi sve potrebne dozvole.

2.10.10.6 Ograda UPOV-a

Potrebno je izraditi zaštitnu ogradu sa pristupnim vratima za kolni promet te vratima za ulazom osoblja.

Ograda mora biti izrađena iz cinčanih plastificiranih panela u boji zelenog antracita u širini panela minimalno 250 cm i visini minimalno 200 cm na način, da je izведен armiranobetonski zid visine 20 cm, na kojeg su postavljeni stupovi minimalne širine ili promjera 45 mm za ugradnju na parapetni zid, a na njih spojeni panelni elementi. Jednostrano, paneli imaju okomite bodlje od 30mm. Paneli moraju biti izrađeni od pomicane žice promjera 5 mm za horizontalne žice i promjera 8 mm, na koje se nanosi sloj ljeplila tvoreći tako vezu između žice i završnog sloja poliestera (min. 100 mikrona).

2.10.10.7 Ulazna vrata

Pristupna vrata će biti izgrađena na ulazu na UPOV. Vrata će biti izrađena od pomicanog 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 kompletним priključcima i biti će opremljena bravama cilindrične vrste.

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

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

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

2.10.10.8 Nadgledanje područja UPOV-a

Za nadgledanje Uredaja predviđene su kamere prema zahtjevima i planu koji će biti određen glavnim projektom a koji mora omogućiti nadgledanje cijelog područja Uredaja te svaku komponentu Uredaja.

Kamere moraju biti tehničkih karakteristika: fiksni mehanizam, IP kamera, senzor video slike u boji, vodonepropusna za vanjsku montažu sa eksternim kućištem i grijачem protiv smrzavanja, IR osvjetljenje dometa do 70 m, full HD rezolucija (3MP), osjetljivost min. 0.06 lux, funkcija dan/noć, min. 3 x optički

zoom, min. 4 x digitalni zoom, objektiv sa auto irisom. mehanička zaštita IP 66, ugrađen varifokalni objektiv sa mogućnošću podešenja horizontalnog kuta od 120° i vertikalnog kuta od 90°.

Kamere moraju biti predviđene za 24/7 način rada sa detekcijom pokreta unutar slike u svrhu reduciranja kvalitete snimka ovisno o aktivnosti objekata unutar video slika. Predviđeno je povezivanje svake od kamere na zaseban mrežni preklopnik (PoE) te napajanje za IR reflektor. Video zapisi šalju se putem LAN-a na mrežni snimač smješten u komunikacijskom ormaru opreme. Na poziciji operatera video zapisi se reproduciraju preko video računala na LCD monitor. Na video računalu predviđena je instalacija softverskog paketa za upravljanje i nadzor rada video kamerama te funkcijama snimanja i pohrane podataka. Snimak u trajanju od najmanje 72 h pohranjuje se na tvrdi disk.

2.10.10.9 Osvjetljenje područja UPOV-a

Na području UPOV-a će biti projektirana i izgrađena javna rasvjeta duž cesta i uređenih površina kako bi se omogućili svi radni postupci vezani uz rad UPOV-a 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, potrebno je osigurati lokalno osvjetljenje dosta dobro za rad.

Stupovi javne rasvjete moraju zadovoljavati slijedeće zahtjeve:

- Minimalna visina stupa iznosi 5 m.
- Materijal za izradu je pocinčani čelični lim.
- Potrebno je predvidjeti LED rasvjetna tijela.
- Potrebno je zamijeniti postojeća rasvjetna tijela u LED rasvjetu

Sva ostala rasvjetna tijela moraju biti u štednoj izvedbi po izboru Izvođača

2.10.10.10 Označavanje

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

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

2.11 Zahtjevi za uređenje Gradilišta

2.11.1 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 Uredaja 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 , NN 20/2017).

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.

2.11.2 Radno vrijeme za radove

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

2.11.3 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 stane na Gradilištu, osim za sigurnosne potrebe, ako tako odobri Inženjer.

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

2.11.4 Smještaj za Inženjera

2.11.4.1 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
- Spremiste 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 opskrblijen sa grijanjem, ventilacijom i klimatizacijom, strujom, rasvjetom, vodom i odvodnjom.
- Bit će biti opskrblijen namještajem, uključivo stolove, stolice, stolice za goste, ormare.

Za ured Inženjera Izvođač će osigurati fiksni spoj na internet. Troškovi spajanja ureda na javnu telekomunikacijsku mrežu idu na teret Izvođača. Internet će biti spojen direktno na javnu telekomunikacijsku mrežu, odnosno ne smiju biti dio telefonske linije i internetskog priključka Izvođača.

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

Troškovi opskrbe električnom energijom, vodom, dnevnom čišćenju, održavanju i sanitarnoj opremi za ured Gradilišta idu na teret Izvođača.

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

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

2.11.5 Urednost Gradilišta

Izvođač će ograničiti svoje aktivnosti na osiguranom području, ili drugim područjima, ako je tako dogovoren 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 ispušтati ulja i maziva na području Gradilišta. Izmjena motornog ulja izvodi se na jednom središnjem mjestu, koje ima odgovarajuću zaštitu od prosipanja. Otpadno motorno ulje će se prikupiti i odložiti na odgovarajući način.

2.11.6 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.

2.11.7 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.

2.12 Dodatni zahtjevi za Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

2.12.1 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
- Aeracija i miješanje u biološkoj obradi

- Izlazna crpna stanica (ako je primjenjivo)

U svom projektu Izvođač će osigurati da za nijedan od procesa pogodenih nestankom struje nije potrebna ručna intervencija nakon što napajanje preuzme dizelski generator i nakon što se ponovo uspostavi normalno napajanje.

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 ili jednakovrijedno. Izvođač će osigurati sve potrebne mjere zaštite za hvatanje proljevanja 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 aggregatnice unutar upravne zgrade.

Projektom će Izvođač predvidjeti sve potrebne zaštite koje je potrebno ugraditi za opisani način rada, a koje se odnose na štićenje agregata i štićenje distribucijske mreže.

2.12.2 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.

2.12.3 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.

2.12.4 Unutarnja rasvjeta i utičnice

Uticnice, 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 (upravljačka 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 postavit 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. 2 h.

2.12.5 Vanjska rasvjeta

Vidi poglavlje 2.10.10.9.

2.12.6 Spoj na telekomunikacijsku mrežu

UPOV 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.

2.13 Nadzor i testiranja

2.13.1 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 pojavit tijekom izvođenja radova, mjerena 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 prihvatanje 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.

2.13.2 Nadzor i testiranje izvan lokacije Uređaja

Sve glavne stavke Uređaja i opreme (npr. aeratori, puhalo, 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 potvrđi da nije potrebna inspekcija, testiranje i(ili) certificiranje.

2.14 Testovi po dovršetku, Pokusni rad, Obuka osoblja Naručitelja i Preuzimanje

2.14.1 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 Postrojenje može proizvesti efluent traženih karakteristika te da materijal s rešetki, pjesak, ulja i masti i produkti mulja zadovoljavaju tražene standarde izvedbe;
- Linija za obradu mulja može obraditi mulj do tražene kakvoće;
- Cjelokupno Postrojenje zadovoljavajuće funkcionira kad je upravljano i ručno i automatski;
- Buka koja se stvara na području Postrojenja zadovoljava Zahtjeve Naručitelja;
- Razina onečišćenja zraka na granici Postrojenja zadovoljava Zahtjeve Naručitelja;
- Postrojenje zadovoljava sve bitne zahtjeve za građevinu, u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13 s izmjenama i dopunama).

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 Postrojenja,
- Pokusni rad Postrojenja (uključuje dokazivanje jamčenih operativnih troškova)

O bilo kojem nadzoru ili testiranju Izvođač će obavijestiti Inženjera u pisanim oblicima 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 Postrojenje. 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 pisanim oblicima 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.

Sva testiranja ovdje opisana i ona koja će se utvrditi kasnije će provesti Izvođač na vlastiti trošak.

2.14.2 Testovi po dovršetku

Testovi po dovršetku će se sastojati od:

- Testiranja Uređaja prije puštanja u rad;
- Testiranja Uređaja pri puštanju u rad;
- Puštanja Uređaja u rad;
- Pokusnog rada Uređaja (u sklopu kojeg će se provesti dokazivanje jamčenih operativnih troškova UPOV-a);

2.14.2.1 Testiranje prije puštanja 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 prihvaćanja 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 cijelina 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 ispitana kapacitet, glavna potrošnja energije i mehanička pouzdanost.
3. Oprema za doziranje

Svaki set će biti ispitana za doziranje određenih količina. Učinkovitost miješanja određuje se uzimanjem uzorka 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.
 - 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 ispitana od strane sekundarnog strujnog izvora, gdje su primarna testiranja provedena kod proizvođača.

Primarna testiranja se provode na uzemljrenom 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 mjerjenje*

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.

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).

vii. *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.

viii. *Plinske instalacije*

Sve plinske instalacije će biti ispitane sukladno važećoj regulativi. Gdje su instalacije izvedene u EX atmosferama, biti će ispitane poštjući uvjete nadležnog tijela.

ix. *Građevine*

Izvođač mora dokazati da su instalacije izgrađenih objekata u skladu sa specifikacijama i važećim lokalnim propisima.

x. *NUS*

Testiranje upravljanja radom pojedinih elemenata Uređaja koji su spojeni u NUS pri daljinski upravljanom radu, lokalnom automatskom upravljanju i ručnom upravljanju.

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 zak), uključujući potrebna podešavanja i kalibracije isporučene opreme, o svom trošku. Rezultati testiranja se dostavljaju Inženjeru koji potvrđuje se da je Uređaj ispitani, 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.

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

Za vrijeme uhodavanja UPOV-a se mora postići normalni i stabilni pogon UPOV-a sa postizanjem procesnih parametra i jamčenih operativnih troškova u minimalnom periodu od 14 dana.

Sve troškove u razdoblju uhodavanja UPOV-a (uključujući operativno osoblje Izvođača, sav potrošni materijal, električna energija, odlaganje otpada i mulja) snosi Izvođač.

Nakon što je dovršeno uhodavanje UPOV-a te nakon odobrenja od strane Inženjera, započinje pokusni rad UPOV-a za koji je odgovoran Izvođač.

2.14.2.2 Ispitivanja funkcionalnosti opreme pri puštanju u rad

Na početku puštanja Postrojenja u rad Izvođač je dužan provesti još sva „ostala mokra“ testiranja koja nije mogao provesti prije puštanja u rad. „Mokrim ispitivanjima“ potrebno je dokazati funkcionalnost opreme prema Uputama proizvođača.

2.14.2.3 Puštanje Postrojenja u rad

2.14.2.3.1 Puštanje Postrojenja linije vode u rad

Puštanje Postrojenja linije vode u rad omogućuje Izvođaču da pokrene liniju vode UPOV-a, optimizira rad i dovede liniju vode UPOV-a u potpuno operativno stanje i u skladu s zahtjevima za efluent. Kada Izvođač, na temelju vlastitih uzoraka i analiza, smatra da je linija vode UPOV-a u potpunosti operativna, o tome će obavijestiti Inženjera.

Prije puštanja linije vode u rad Izvođač će, o vlastitom trošku, osigurati da su svi procesni bazeni napunjeni potrebnim potrošnim materijalom i osigurati dovoljnu količinu mulja za započinjanje bioloških procesa.

Smatra se da je puštanje linije vode Postrojenja u rad završeno i Inženjer će odobriti dokumentirani zahtjev Izvođača kada su ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Izvođač je liniju vode UPOV-a pustio u pogon na najmanje 14 dana u skladu sa Priručnikom o rukovanju;
- Izvođač je dokazao sukladnost zahtjevima za efluent na minimalno 3 (tri) uzastopna kompozitna (24-satna) uzorka.

2.14.2.3.2 Puštanje Postrojenja linije mulja u rad

Puštanje Postrojenja linije mulja u rad omogućuje Izvođaču da pokrene uguščivanje te stabilizaciju mulja, optimizira rad i dovede uguščivanje te stabilizaciju mulja UPOV-a u potpuno operativno stanje i u skladu s zahtjevima za mulj. Kada Izvođač, na temelju vlastitih uzoraka i analiza, smatra da je obrada mulja UPOV-a u potpunosti operativna, o tome će obavijestiti Inženjera.

Puštanje u rad uguščivanje te stabilizaciju mulja započinje kada se sa linije vode počinje crpiti višak mulja.

Smatra se da je puštanje Postrojenja uguščivanja te stabilizacije mulja u rad završeno i Inženjer će odobriti dokumentirani zahtjev Izvođača kada su ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Izvođač je uguščivanje te stabilizaciju mulja UPOV-a pustio u pogon na najmanje 14 dana u skladu sa Priručnikom o rukovanju;
- Izvođač je dokazao sukladnost zahtjevima za zgusnut i stabiliziran na minimalno 3 (tri) uzastopna dnevna uzorka.

2.14.2.3.3 Puštanje polja za ozemljavanje u rad

Puštanje polja za ozemljavanje mulja u rad omogućuje Izvođaču da pokrene rad polji, optimizira rad i doveđe polja za ozemljavanje mulja u sklopu UPOV-a u potpuno operativno stanje i u skladu s zahtjevima Naručitelja. Kada Izvođač, na temelju vlastitih uzoraka i analiza, smatra da su polja za ozemljavanje mulja u potpunosti operativno, o tome će obavijestiti Inženjera.

Puštanje u rad polja za ozemljavanje mulja započinje kada se proizvede zgusnut i stabiliziran mulj.

2.14.3 Pokusni rad UPOV-a

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

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

Procesni parametri koji moraju biti ispunjeni su za:

- **Pročišćenu otpadnu vodu**

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

- **Mulj**

Nema mjerivih procesnih parametra.

- **Kakvoću zraka**

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

- **Buku**

Parametar	Granična vrijednost
Razine buke tijekom dana	55 dB(A)
Razine buke tijekom noći	45 dB(A)

- **Efektivnost elektroinstalacija**

Elektro instalacije i oprema mora biti takvog kvaliteta, da je stalni minimalni iznos na svakoj fazi 0,95 (Cos φ minimum).

2.14.3.1 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 UPOV-a uspostaviti mrežu kontrolnih repera sukladno projektu temeljenju te će tijekom pokusnog rada provoditi kontrolna mjerena slijeganja građevina. Podaci o mjerjenjima će biti sastavni dio mjesečnih izvještaja i konačnog izvještaja o provedenom pokusnom radu.

2.14.3.2 Dokazivanje procesnih parametara

Pokusni rad pokriva period trajanja od ukupno 12 mjeseci odnosi se na dokazivanje sljedećih procesnih parametara:

- **pokusni rad linije vode i pokusni rad linije mulja te**
- **dokazivanje sukladnosti zahtjevima za buku, kakvoću zraka i efektivnost elektroinstalacija**

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

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

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 (za sve procesne parametre), 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. Dokazati sukladnost kvalitete zraka kako je zahtijevano ovim Zahtjevima Naručitelja.
8. Dokazati sukladnost nivoja buke kako je zahtijevano ovim Zahtjevima Naručitelja.
9. Dokazati sukladnost efikasnosti lektroinstalacija kako je zahtijevano ovim Zahtjevima Naručitelja.
10. Dokazati sukladnost stvarnih operativnih troškova sa u ponudi predviđenima.
11. Izrađivati mjesecne izvještaje sa sljedećim 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 i dehidriranom mulju
 - f. Udio organske tvari u aerobno ili anaerobno stabiliziranom mulju (ispred dehidracije)
 - g. Kvantiteta generiranog i odloženog mulja
 - h. Izvještaj o osoblju i stanje programa izobrazbe
 - i. Rezultati provedenih praćenja

Po uspješno provedenom pokusnom radu, Izvođač će Inženjeru na odobrenje dostaviti izvješće o pokusnom radu UPOV-a.

Osim uzorkovanja i analiza potrebnih za dokazivanje uspješnog rada UPOV-a, tijekom pokusnog rada Izvođač će po potrebi provoditi nadzor, uzorkovanje i analizu otpadnih voda i mulja za kontrolu i podešavanje UPOV-a 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.

2.14.3.3 Pokusni rad linije vode

Nakon završetka Puštanja Postrojenja u rad linije vode započinje pokusni rad tijekom koje se svakih 5 dana uzima jedan kompozitni uzorak (24-satni) efluenta i influenta.

Uzorci se analiziraju u neovisnom akreditiranom laboratoriju (prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 ili jednakovrijedno) čiji trošak snosi Izvođač. Analize se provode u skladu s važećim hrvatskim standardima.

Ostale uzorke Izvođač analizira na laboratoriju UPOV-a, o čemu će Izvođač mjesечно dostaviti Izvješće Inženjeru sa sintezom rezultata testiranja.

Smatra se da je UPOV uspješno prošlo pokusni rad linije vode ako:

- Ne više od tri (3) uzorka nisu zadovoljila bilo koji od traženih parametara od svih uzoraka uzetih za vrijeme pokusnog rada (koji su analizirani u neovisnom akreditiranom laboratoriju);
- Ne više od dva (2) uzastopna uzorka (koja su analizirana u neovisnom akreditiranom laboratoriju) nisu uspjela zadovoljiti jedan od traženih parametara za vrijeme pokusnog rada.

Ukoliko za vrijeme pokusnog rada četvrti (4) uzorak ne zadovoljava tražene parametre za pročišćenu otpadnu vodu ili su tri (3) uzastopna uzorka negativna, prekida se pokusni rad UPOV-a i pokreće „ponovljeno“ Puštanje Postrojenja u rad (točka 2.14.2.3).

Nakon završetka „ponovljenog“ Puštanja Postrojenja u rad počnije „ponovljeni“ Pokusni rad u trajanju 12 mjeseci.

Sve troškove „ponovljenog“ Puštanja Postrojenja u rad i „ponovljenog“ Pokusnog rada snosi izvođač.

U koliko traženi uvjeti nisu postignuti za vrijeme „ponovljenog“ Pokusnog rada, primjenit će se članak 9.4. Neuspjeli testovi po dovršetku

2.14.3.4 Pokusni rad linije obrade mulja

Linija mulja UPOV-a uključuje sve vezano za transport i obradu viška mulja.

Tijekom ispitivanja uzimaju se uzorci:

- nakon ugušćivanja mulja te
- nakon stabilizacije mulja.

2.14.3.4.1 Uzorkovanje ugušćenog mulja

Razdoblje pokusnog rada za ugušćivanja mulja počinje nakon uspješnog Puštanja u rad ugušćivanja (točka 2.14.2.3.2)

Uzorci se uzimaju 2 puta mjesечно tijekom rada postrojenja za ugušćivanje viška mulja.

Metodologija:

- Kompozitni uzorak (sastavljući od pouzoraka iste težine), izlaz iz ugušćivača
- Trajanje uzorkovanja – 3 sata,
- Broj poduzoraka – 6

- Minimalna količina pojedinačnog uzorka 0,50 kg
- Razmak između dva uzorkovanja – 30 min,

Kompozitni uzorak se homogenizira te se iz njega uzme potrebna količina mulja za određivanje sadržaja suhe tvari. Uzorci se analiziraju u neovisnom akreditiranom laboratoriju (prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 ili jednakovrijedno) čiji trošak snosi Izvođač.

Smatra se da su traženi zahtjevi za kvalitetu mulja poslije ugušćivanja zadovoljeni ako:

- Ne više od tri (3) uzorka nisu zadovoljila zahtjeve za minimalnim udjelom suhe tvari poslije ugušćivanja (2,5%) od svih uzoraka uzetih u fazi pokusnog rada;
- Ne više od dva (2) uzastopna uzorka nisu uspjela zadovoljiti traženih parametara.

Ukoliko za vrijeme pokusnog rada četvrti (4) uzorak ne zadovoljava tražene parametre za ugušćen mulj ili su tri (3) uzastopna uzorka negativna, prekida se pokusni rad UPOV-a za sustav ugušćivanja, a izvođač mora prilagoditi rad sustava ugušćivanja te zatim ponavlja testiranje sustava za ugušćivanje uz uzimanje dnevnih uzoraka. Nakon prilagodbe Izvođač mora ispuniti sljedeće uvjete:

- ugušćivanje mulja UPOV-a mora biti u pogonu najmanje 7 dana u skladu sa Priručnikom o rukovanju;
- Izvođač mora dokazati sukladnost zahtjevima za zgusnut mulj (minimalno 2,5% suhe tvari) za svaki dneveni uzorak u periodu od 7 dana pogona ugušćivanja

Nakon završetka „ponovljenog“ testiranja sustava za dehidraciju počinje „ponovljeni“ Pokusni rad za sustav ugušćivanja mulja koji će trajati minimalno do kraja pokusnog rada linije vode odnosno minimalno dvanaest (12) mjeseci.

Sve troškove „ponovljenog“ testiranja sustava za dehidraciju mulja i „ponovljenog“ Pokusnog rada sustava ugušćivanja mulja snosi izvođač.

U koliko traženi uvjeti nisu postignuti za vrijeme „ponovljenog“ Pokusnog rada sustav ugušćivanje mulja, primijenit će se članak 9.4 Neuspjeli Testovi po dovršetku.

2.14.3.4.2 Uzorkovanje stabiliziranog mulja

Razdoblje pokusnog rada linije mulja počinje nakon uspješnog Puštanja u rad sustava stabilizacije mulja (točka 2.14.2.3.2)

Uzorci nakon stabilizacije mulja uzimaju se iz premnika prije otpreme na konačnu dispoziciju mulja (polja za ozemljavanje).

Metodologija:

- Kompozitni uzorak (sastavljajući od pouzoraka iste težine), izlaz iz postrojenja za stabilizaciju mulja ,
- Broj poduzoraka –min 3
- Minimalna količina pojedinačnog poduzorka 0,50 kg

Kompozitni uzorak se homogenizira te se iz njega uzme potrebna količina mulja za određivanje sadržaja organske tvari. Uzorci se analiziraju u neovisnom akreditiranom laboratoriju (prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 ili jednakovrijedno) čiji trošak snosi Izvođač.

Smatra se da su traženi zahtjevi za kvalitetu mulja poslije solarnog sušenja zadovoljeni ako:

- Ne više od tri (3) uzorka nisu zadovoljila zahtjeve za maksimalnim udjelom organske tvari poslije stabilizacije mulja (75%) od svih uzoraka uzetih u fazi pokusnog rada;

Ukoliko za vrijeme pokusnog rada četvrti (4) uzorak ne zadovoljava tražene parametre za stabiliziran mulj, prekida se pokusni rad UPOV-a za sustav stabilizacije mulja, a Izvođač mora prilagoditi rad

sustava stabilizacije mulja te zatim ponavlja testiranje sustava za stabilizaciju mulja uz uzimanje dnevnih uzoraka. Nakon prilagodbe Izvođač mora ispuniti sljedeće uvjete:

- stabilizacija mulja UPOV-a mora biti u pogonu najmanje 7 dana u skladu sa Priručnikom o rukovanju;
- Izvođač mora dokazati sukladnost zahtjevima za stabiliziran mulj (maksimalno 65% organske tvari) za svaki dneveni uzorak u periodu od 7 dana pogona stabilizacije mulja.

Nakon završetka „ponovljenog“ testiranja sustava za stabilizaciju mulja počinje „ponovljeni“ Pokusni rad za sustav stabilizacije mulja koji će trajati minimalno do kraja pokusnog rada linije vode odnosno minimalno dvanaest (12) mjeseci.

Sve troškove „ponovljenog“ testiranja sustava za stabilizaciju mulja i „ponovljenog“ Pokusnog rada sustava stabilizacije mulja snosi izvođač.

U koliko traženi uvjeti nisu postignuti za vrijeme „ponovljenog“ Pokusnog rada sustava stabilizacije mulja, primjenit će se članak 9.4 Neuspjeli Testovi po dovršetku.

2.14.3.5 Sukladnost zahtjeva za buku

Buka kojoj su izloženi radnici operatera Postrojenja:

- 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 Zahtjevima 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 mera nisu u sukladnosti sa zahtjevima, primjenjuje se članak 9.4. Neuspjeli testovi po dovršetku.

Buka na granici Postrojenja:

- Izvođač će o svom trošku angažirati specijaliziranu tvrtku koja će provesti mjerenja buke sukladno važećim normama i standardima. Minimalno tri (3) mjerenja će biti provedena tijekom pokusnog rada:
 - Jedno mjerenje unutar 14 dana nakon početka pokusnog rada.
 - Jedno mjerenje 4 mjeseca nakon prvog mjerenja.
 - Jedno mjerenje u ljetnoj sezoni (između 15. srpnja i 15.kolovoza)
- Svako mjerenje će biti provedeno kontinuirano kroz period od minimalno 48 sati.
- Ukoliko rezultati mjerenja nisu u sukladnosti s definiranim zahtjevima u Zahtjevima naručitelja, Izvođač će identificirati takve izvore buke i poduzeti mjere za smanjenje emisija buke do propisanog nivoa i provesti novo mjerenje.
- Ukoliko rezultati niti nakon dodatnih mera nisu u sukladnosti sa zahtjevima, primjenjuje se članak 9.4. Neuspjeli testovi po dovršetku.

2.14.3.6 Sukladnost zahtjevima za kakvoću zraka

Kakvoću zraka treba pratiti:

- na granici Postrojenja
- unutar objekata mehaničkog predtretmana i dehidracije biološkog mulja

Izvođač će o svom trošku angažirati specijaliziranu tvrtku koja će provesti mjerenja kakvoće zraka sukladno važećim normama i standardima.

Minimalno tri (3) mjerenja će biti provedena tijekom pokusnog rada (na traženim lokacijama):

- Jedno mjerenje unutar 3 mjeseca nakon početka pokusnog rada.

- Jedno mjerjenje 6 mjeseca nakon prvog mjerjenja.
- Jedno mjerjenje u ljetnoj sezoni (između 15. srpnja i 15.kolovoza)

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

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

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

Ukoliko rezultati niti nakon dodatnih mjera nisu u sukladnosti sa zahtjevima, primjenjuje se članak 9.4. Neuspjeli testovi po dovršetku.

2.14.3.7 Praćenje, uzorkovanje i analize

Tijekom pokusnog rada Izvođač će po potrebi provoditi nadzor, uzorkovanje i analizu otpadnih voda i mulja za kontrolu i podešavanje Postrojenja i uvjeta procesa. Ovi uzorci i analize ne vrijede za dokazivanje sukladnosti Zahtjevima Naručitelja.

Uzorkovanje se provodi sa opremom za uzimanje uzoraka kako je isporučeno prema ugovoru.

Analize koje se mogu provesti sa analitičkom opremom osiguranom putem ugovora će se provesti na Postrojenju od strane Izvođača uz prisustvo osoblja Naručitelja. Sve ostale analize će provesti akreditiraninezavisni laboratorij, kako je usuglašeno sa Inženjerom.

Uzorkovanje i analiza će se provoditi sukladno procedurama kako je propisao isporučitelj opreme za uzorkovanje i analizu.

2.14.4 Zahtjevi za dokazivanje jamčenih operativnih troškova Uređaja

2.14.4.1 Općenito

Tijekom pokusnog rada se vrši provjera jamčenog operativnog troška Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Proračun operativnih troškova će se bazirati na:

- potrošnji električne energije,
- potrošnji sredstva za redukciju fosfora (FeCl_3),

U svojoj ponudi (knjiga 4, troškovnik) Izvođači su dužni iskazati troškove rada Uređaja, računajući od:

- 100% do 60% biološkog opterećenja, pojedini korak opterećenja je 10%
- 100% do 40% hidrauličkog opterećenja, pojedini korak opterećenja je 15%

U Troškovnik Knjiga 4 Izračun jamčenih godišnjih operativnih troškova (TR.OP.I.) potrebno je:

- **Za potrošnju električne energije:** u stupac „lista elektro potrošača“ upisati svaki pojedini elektro potrošač veće instalirane snage od 1 kW,
- Napomena: Ponuditelj je dužan oblikovati tablicu u smislu broja redaka sa svojim ponudbenim projektom. Ukoliko je u tablici premalo redaka, ponuditelj je sam dužan dodati retke, odnosno izbrisati, ukoliko ih je previše.
- U stupac kapacitet upisati kapacitet pojedinog elektro potrošača,
- U stupac instalirana snaga (kW) upisati instaliranu snagu pojedinog elektro potrošača,
- U stupac vrijeme u pogonu (min/dan) upisati Vrijeme koliko minuta u dana će pojedini potrošač biti u pogonu ovisno od različitih bioloških (kg BPK5/dan) i hidrauličkih opterećenja (m³/dan),
- U stupac potrošnja električne energije (kWh/dan) upisati Predviđenu potrošnju električne energije ovisno od različitih bioloških (kg BPK5/dan) i hidrauličkih opterećenja (m³/dan),

- U slučaju da se planira proizvesti električnu energiju putem korištenje proizvedenog bioplina preko kogeneracijske jedinice, proizvedena količina električne energije (kWh/dan) upisat će se za predznakom „-“ (minus).
- U zadnji redak „Ostali potrošači manji od 1,0 kW snage – ukupno“ stupca „lista elektro potrošača“ upisati:
 - a) zbroj instalirane snage svih elektro potrošača manje instalirane snage od 1 kW
 - b) U stupac potrošnja električne energije (kWh/dan) upisati Predviđenu potrošnju električne energije svih manjih elektro potrošača manje instalirane snage od 1kW ovisno od različitih bioloških (kg BPK₅/dan) i hidrauličkih opterećenja (m³/dan)
- **Za potrošnju sredstva za redukciju fosfora (FeCl_3)**: upisati u tablicu jamčenu potrošnju sredstva u kg/dan za svaki pojedinačni slučaj (žuto obojena polja).
- **Za potrošnju metanola**: upisati u tablicu jamčenu potrošnju metanola u kg/dan za svaki pojedinačni slučaj (žuto obojena polja).

Iskazani troškovi bit će temelj za odabir ekonomski najpovoljnije ponude.

Za potrebe provjere jamčenog operativnog troška koriste se slijedeće postavke:

- broj testova – svakih 7 dana za vrijeme pokusnog rada
- trajanje pojedinog testa – 24 sati
- Uzorci se analiziraju u neovisnom akreditiranom laboratoriju, kojeg odobri inženjer. Uzimanje uzorka i laboratorijske analize za vrijeme pokusnog rada su trošak izvođača.
- Tijekom testiranja moraju biti zadovoljeni zahtjevi Naručitelja
- Svi rezultati koji su unutar relevantnih ulaznih parametara (narandžasta ili žuta boja u tablicama dole) se uzimaju u obzir.

Izračun troška električne energije	prosječno opterećenje BPK ₅ (kg/dan) za vrijeme 24 satnog monitoringa				
	1.284	1.156	1.027	899	770
prosječni dotok otpadnih voda (m ³ /dan) za vrijeme 24 satnog monitoringa	3.177	0,00	0,00	0,00	-
	2.700	0,00	0,00	0,00	0,00
	2.224	0,00	0,00	0,00	0,00
	1.747	-	0,00	0,00	0,00
	1.271	-	-	0,00	0,00

Izračun troška potrošnje sredstva za red. fosfora Upisati predviđenu potrošnju sredstva u kg/d	prosječno opterećenje fosforom P-uk (kg/dan) za vrijeme 24 satnog monitoringa				
	39	35	31	27	23
prosječni dotok otpadnih voda (m ³ /dan) za vrijeme 24 satnog monitoringa	3.177	0,0	0,0	0,0	-
	2.700	0,0	0,0	0,0	0,0
	2.224	0,0	0,0	0,0	0,0
	1.747	-	0,0	0,0	0,0
	1.271	-	-	0,0	0,0

Rezultati koji su van predviđenih parametra se ne uzimaju u obzir.

- Prosječni izmjereni dotok otpadnih voda se izračuna na način, da se zbroji sve stvarne izmjerene dotoke i podjeli sa brojem mjerjenja, koja su unutar predviđenih parametra.
- Prosječno izmjereno opterećenje se izračuna na način, da se zbroji sva stvarno izmjerena opterećenja i podjeli sa brojem mjerjenja, koja su unutar predviđenih parametra.
- Istovremeno kada se počne i zaključi sa uzorkovanjem otpadne vode se zapise (izvođač i inženjer) stvarno stanje potrošene električne energije, sredstva za redukciju fosfora (FeCl_3), i količine otpadne vode.

Napomena:

Kod provjere jamčenih operativnih troškova potrošnje električne energije prilikom mjerena potrebno je izostaviti potrošnju električne energije za sljedeće objekte:

- upravna zgrada i garaže i
- vanjska rasvjeta.

Za prethodno navedene objekte izvođač je dužan ugraditi zasebno brojilo ili brojila potrošnje električne energije.

2.14.4.2 Osnovni Zahtjevi Naručitelja vezani uz provođenje testova dokazivanja jamčenih operativnih troškova Postrojenja

2.14.4.2.1 Opći zahtjevi

Opći Zahtjevi Naručitelja pri provedbi testova u svrhu dokazivanja jamčenih operativnih troškova Postrojenja su kako slijedi:

- Izvođač će prije puštanja cijelokupnog Uređaja u rad ugraditi svu potrebnu mjeru opremu koja je nužna za provjeru operativnih troškova. Biološko pročišćavanje bit će neprekidno u funkciji od početka probnog rada do završenog postupka dokazivanja jamčenih operativnih troškova.
- Ostale cjeline Uređaja bit će također u potpunosti u funkciji prije provjere operativnih troškova te ugrađena sva potrebna mjerena oprema koja je nužna za provjeru operativnih troškova.
- Preciznost rada mjerne opreme će se, tijekom testa, učestalo kontrolirati u laboratoriju UPOV-a, u slučaju utvrđivanja nepravilnosti u radu test se ponavlja, a dobiveni rezultati zanemaruju. Naručitelj pridržava pravo da, u slučaju potrebe, angažira i neovisnu kontrolnu tvrtku akreditiranu za provođenje predmetnih analiza.
- Testiranjima obvezno prisustvuju ovlašteni predstavnici Naručitelja, Izvođača i Nadzorne službe.

2.14.4.3 Potrebna mjerena

2.14.4.3.1 Utrošena električna energija

Izvođač je, dakle, dužan predvidjeti i ugraditi zasebna mjerena potrošnje električne energije biološkog pročišćavanja i obrade mulja. Svi merni uređaji moraju biti umjereni od strane ovlaštene ustanove i isporučeni s odgovarajućim certifikatima.

2.14.4.3.2 Ostala mjerena

Sukladno svom tehnološkom rješenju, Izvođač je dužan predvidjeti i ugraditi i eventualno nespecificiranu mernu opremu koja će omogućiti provjeru operativnih troškova.

2.14.4.4 Izračun operativnih troškova ovisno o pokazateljima opterećenja

Provjera postizanja operativnih troškova temelji na usporedbi interpoliranih u ponudi predviđenih operativnih troškova sa stvarnim izmjeranim vrijednostima.

Način provjere i primjer izračuna je definiran u knjizi 4 troškovnik-operativni troškovi.

2.14.4.5 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), tijekom perioda provjere jamčenog operativnog troška viši od jamčenih, uvećano za fiksni dio kazne.

$$OB_{NAR} = (OT_{OST} - OT_{PON}) \times 16 \text{ (HRK)}$$

gdje su:

- OB_{NAR} – obeštećenje koje će Izvođač isplatiti Naručitelju zbog netočno prikazanih troškova
- OT_{OST} – ostvareni godišnjioperativni troškovi
- OT_{PON} – jamčeni godišnjioperativni troškovi u ponudi

Način obračuna kazne je definiran u knjizi 1, 2 i 4.

2.14.5 Obuka osoblja Naručitelja

2.14.5.1 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 isporučenih i ugrađenih dijelova opreme.

Ospozobljavanje 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, ergonomski radni mjesta itd.
- Prate proces pročišćavnaja u realnom vremenu
- Upravljaju procesom pročišćavanja u realnom vremenu

Ospozobljavanje 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.

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

2.14.5.2 Metodologija ospozobljavanja

Ospozobljavanje će se održavati na hrvatskom jeziku.

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

Ospozobljavanje će obuhvaćati, ali nije ograničeno na:

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

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

Osim formalnog ospozobljavanja, Izvođač će tijekom izgradnje 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.

2.14.5.3 Općenito o predmetima obuke

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

Praktične vježbe obuhvaćaju uobičajene aktivnosti održavanja, podešavanja, upotrebe alata, opreme za mjerjenje 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

2.14.5.4 Tečajevi obuke

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

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

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

Potrebna dokumentacija:

- Pravilnik o radu i održavanju UPOV-a sadrži:
 - Upute za vođenje procesa
 - Upute za rad i održavanje opreme
 - Upute za umjeravanje mjerne opreme
 - Upute za laboratorijske analize
 - Interne upute održavanje el. opreme (NN 88/12)
 - Interne upute ispitivanje vodonepropusnosti (NN 3/11)
 - Plan intervencije u zaštiti okoliša
 - Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada i mulja iz javnog sustava odvodnje
 - Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja, sukladno Zakonu o vodama (NN 66/19)
 - Procjena opasnosti od bioloških agensa (NN 155/08)
 - Upute za održavanje na hrvatskom za svu isporučenu tehnološku opremu
 - Prijevod tehničke dokumentacije proizvođača za svu montiranu opremu

2.14.6 Obveze Izvođača i Naručitelja prije Preuzimanja

2.14.6.1 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 sukladnost kvalitete tretiranog efluenta za zahtjevima efluenta.
- 5) Dokazati sukladnost zahtjevima za kvalitetu zraka, buku i udio suhe tvari u mulju nakon ugušćivanja mulja na UPOV-u.
- 6) Dokazati sukladnost kvalitete mulja nakon obrade u liniji mulja UPOV-a.
- 7) Dokazati operativne troškove UPOV-a voda prema jamčenim iz svoje ponude.
- 8) 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.

2.14.6.2 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 UPOV-a.
- 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.

2.14.7 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.

- Pokusnim radom Uređaja je dokazana sukladnost Zahtjevima Naručitelja u pogledu kakvoće efluenta, buke, kakvoće zraka i zahtjeva za mulj.
- 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 Ugovora, Dokumenti izvedenog stanja će biti predani Inženjeru prije početka Testova po dovršetku.

2.14.8 Obveze Izvođača i Naručitelja nakon izdavanja Potvrde o preuzimanju

2.14.8.1 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 UPOV-a od strane Naručitelja. Trošak osoblja Izvođača snosi sam Izvođač.

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

1. Pružanje pomoći i evaluacije aktivnosti upravljanja i održavanja UPOV-a od strane Naručitelja i izvještavanje o rezultatima;
2. Priprema jednog ili više izvješća kojima se daju prijedlozi poboljšanja funkcionalnosti i održavanja UPOV-a od strane osoblja Naručitelja.

2.14.8.2 Obveze Naručitelja

Tijekom Razdoblja odgovornosti za nedostatke Naručitelj će biti odgovoran za upravljanje radom i održavanje UPOV-a i snositi će sve troškove, uključujući, ali ne i ograničeno na, slijedeće:

1. Upravljanje radom i održavanje UPOV-a uključujući sve povezanu opremu;
2. Troškove rukovanja i održavanja UPOV-a, 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.

3 OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

3.1 Općenito – građevinski radovi

3.1.1 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.

3.1.2 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.

3.1.3 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 poglavljju 4.

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.).

3.1.4 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.

3.1.5 Pitanja koja nisu pokrivena normama

Svi materijali ili oprema za izvođenje radova koji nisu definirani ili pokriveni normama, vodičima ili priručnicima također moraju biti vrste i takve kvalitete da osiguraju izvođenje kvalitetnih radova i u sukladnosti s ovim Tehničkim Specifikacijama. U takvim slučajevima, Inženjer će odrediti jesu li svi materijali ili oprema ili samo neki od predloženih ili dostavljenih na gradilištu adekvatni za korištenje pri izvođenju Radova, te će odluka Inženjera na ovu temu biti konačna i neopoziva.

3.1.6 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 podatcima 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.

3.1.7 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.

3.1.8 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 primjeka.

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 primjeka.

Izvođač će definirati dimenzije obuhvata svih građevina u odnosu na postojeće radove. Nagib kolektora, sustav cjevovoda i kote slivnika, te nivelete kanala i drugih hidrauličkih građevina biti naznačeni u projektima, osim u slučajevima gdje je to drugačije zahtijevano ili odobreno od strane Inženjera.

Lokacije građevina koje će biti izgrađene u sklopu Radova bit će definirane u odnosu na čelične repere postavljene u betonu ili bilo koji drugi pogodan način pozicioniranja, a koji je usvojen od strane Inženjera, uz što se moraju definirati koordinate instrumenata za pozicioniranje i njihova udaljenost od postojećih građevina u blizini.

Izvođač će definirati koordinate referentnih točaka u intervalima ne višim od 500 m uz glavne kolektore i cijevi, te će ove točke biti locirane i jasno označene na odobrenim mjestima, bilo to na postojećim zgradama ili čeličnim H reperima sidrenim u betonu.

Izvođač će definirati dionice Radova u slučaju da je na to upućen od strane Inženjera, a u svrhu olakšavanje intervencija od strane nadležnih tijela koje obavljaju usluge s ciljem postizanja privremenih ili trajnih promjena na opremi ili uslugama.

3.1.9 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.

3.1.10 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 pisano 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.

3.1.11 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 nastale direktno uslijed njegovih aktivnosti.

3.2 Materijali i radovi

3.2.1 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 poglavljje posebno vezano uz pojašnjene skraćenice korištenih u svim dijelovima ove natječajne dokumentacije. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

3.2.2 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.

3.2.3 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.

3.2.4 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.

3.2.5 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.

3.2.6 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 poglavljia.

3.2.6.1 Izrada oplate

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 poveznih dijelova prije stvrđnjavanja betona.

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

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

Ploče oplate 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 oplate tijekom izljevanja betona.

Izrađena oplata može biti od čeličnih ploča, GRP (stakлом 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 oplate biti s kosinama 25mm x 25mm.

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

3.2.7 Armaturalni 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, Armaturalni radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

3.2.8 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 slijedeća poglavljia:

3.2.8.1 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 direktni dodir s brtvenim materijalima moraju biti čiste, suhe i čvrste bez tragova ulja ili bilo kojeg drugog pokrovног 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 poslati 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 kompenzacijeske spojeve s ciljem prilagođavanja uslijed kretanja dvije betonske strukture biti tipa prema preporuci proizvođača te će biti poslati 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.

3.2.8.2 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. Prihvativi 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.

3.2.8.3 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 prianjanja uz beton u skladu s podatcima 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 prianjuju 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 prianjanja uz beton uz primjeni temeljnog premaza koji se preporuča od strane proizvođača. Gdje je to definirano, koristit će se kao materijal otporan na goriva. Korištenje brtvećeg materijala od gume/bitumena će normalno biti prihvaćeno u kontaktu s otpadnom vodom.

3.2.9 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, poglavljje 8, Zidarski poslovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

3.2.10 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, poglavljje 9, Izolacijski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

3.2.11 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, poglavljje 10, Bravarski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

3.2.12 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.

3.2.13 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.

3.2.14 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, poglavljje 13 A, Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

3.2.15 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.

3.2.16 Metalni radovi

3.2.16.1 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
- (c) sirovom vodom – bit će od visokolegiranog čelika EN 1.4307

Korišteni materijali moraju imati kemijski sastav i mehaničke karakteristike pogodne za zadovoljavanje tipa i klase navedene u izvedbenom projektu, a što je zasnovano na odredbama normi za proizvode, kao i drugih propisa koji su na snazi.

Drugi uvjeti koji nisu uključeni u norme, a koje Izvođač smatra neophodnim, mogu biti uneseni u glavni/izvedbeni projekt i narudžbu u dogовору с Naručiteljom. 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.

3.2.16.2 Pomični gredni nosač i nosive konstrukcije

Projekt pomičnog grednog nosača uzet će u obzir sve važne čimbenike za efikasnu noseću konstrukciju za bilo koje uvjete opterećenja.

Stropni pomični nosač i poprečne grede za podizanje uređaja:

- (a) kombinirano naprezanje tračnica prouzrokovano ukupnim opterećenjem savijanja te savijanja lokalnih tračnica pod pritiskom kotača koji stvaraju opterećenje savijanja
- (b) transverzalna nestabilnost
- (c) ograničenja torzije
- (d) ograničenja savijanja
- (e) spojevi, posebno u točkama akumulacije opterećenja prouzrokovane opterećenjem u spojnim točkama.

Pomični kranovi i grede:

- (a) sekundarno opterećenje kombinirano s vertikalnim opterećenjem prouzrokovano seizmičkim aktivnostima
- (b) vezano uz prethodnu točku, ali u svezi aktivnosti simultanog podizanja, okretanja, prijenosa, a koji vrši kran

Sve potporne konstrukcije kranova će biti projektirane da podnesu:

- (a) projektirana opterećenja ili
- (b) definirani kapacitet krana.

3.2.16.3 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
-------	---------------------------------

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

3.2.16.4 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 čelični lanci biti će od kratkih komada od visokolegiranog čelika EN 1.4307 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. 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, dobaviti i isporučiti i 2 (dva) komada ljestava promjenjive visine (maksimalno 2,50 m. Materijal izrade – legura aluminija,

3.2.16.5 Vijci, matici i podlošci

Vijci, matici 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.

3.2.16.6 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 poslati 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 oštretne 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 lamlarnih 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 pojasi zavara, predimenzionirane margine ili kutni spojevi, popravci zavara te pukotine. Površine ne smiju imati tragove udaraca, deformacija i ulegnuća.

3.2.16.7 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 pomicane uključuju ljestve, vodilice za kablove, stepenice ljestvi, rukohvate, rešetke, vijke, matice i podloške te druge predmete od ugljičnog čelika ili laktih 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.

3.2.16.8 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 .

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 poslati 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 .

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.

3.2.16.9 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.

3.2.16.10 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.

3.2.16.11 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 jednakoj 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.

3.2.16.12 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 pisani 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.

3.2.16.13 Pravila i metoda provjeravanja kvalitete

Provjera generalnih tehničkih uvjeta kvalitete građevinskih elemenata 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 antikorozivu 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 mjerena definiranih u tehničkoj dokumentaciji za izvođenje radova te u važećoj zakonskoj regulativi.

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

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

Provjera se odnosa izvodi tako da elementi čeličnih konstrukcija odgovaraju uvjetima tehničke kvalitete u svezi nepravilnosti pri izvođenju (lokalne oscilacije visina, spojeva, pukotine, itd.), metodama antikorozivne zaštite, koje su definirane za svaki tip elementa i spoja u tehničkoj dokumentaciji ili drugim pravilnicima, ovisno o važnosti, završnim metodama i uvjetima korištenja elemenata.

Provjera pozicije na nacrtu i visine gornjeg dijela površine temelja (uključujući sidrene vijke ili otvore za vijke), te jesu li područja oslonca čelične konstrukcije izvedena na način da odgovaraju podatcima iz tehničke dokumentacije za izvođenje. U slučaju ako odstupanja premašuju dozvoljene vrijednosti, svi neophodni radovi na popravku biti će izvedeni od strane Izvođača i o trošku Izvođača.

3.2.16.14 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 neobojani. Dopušteni su eventualni premazi varova prozirnim zaštitnim slojem.

3.3 Radovi rušenja i čišćenja

Ovaj je odjeljak vezan uz pripremne radove.

3.3.1 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.

3.3.2 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.

3.3.3 Uvjeti vezani za radove na prometnicama

Prije početka radova na prometnicama (lokalne, županijske, državne) Izvođač će dostaviti Inženjeru, nadležnom tijelu za prometnice i policiji planirane metode rada.

Tijekom radova Izvođač će uspostaviti suradnju s nadležnim tijelom za ceste i policijom.

Sva će područja izvođenja radova biti adekvatno označena te će ista tijekom noćnih sati ili na područjima slabe vidljivosti biti osvijetljena.

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

U slučaju potrebe, pristupne će rampe biti postavljene i održavane u skladu s kategorijom korištenja.

3.3.4 Čišćenje gradilišta

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

3.3.5 Zaštite

Drveće i druga vegetacija koja će biti ostavljena u skladu s projektima i nalogom Inženjera bit će zaštićena od oštećenja tijekom izvođenja radova.

3.3.6 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.

3.3.7 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 slučajevе gdje je to drugačije navedeno.

3.3.8 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 mišljenu Inženjera. Nasipavanje će biti izvedeno uz zbijanje prema zahtjevima pojedinih lokacija.

3.3.9 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 mјere predostrožnosti kako bi se izbjeglo stvaranje štete na ovim građevinama, uključujući kuće, zgrade, ograde i drveće, a koji su locirani unutar Ggradilišta 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 mišljenu Inženjera.

3.3.10 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.

3.4 Zgrade

3.4.1 Općenite odredbe

Izgled građevina će biti uzet u obzir te će biti projektiran u skladu sa zahtjevima prostornog planiranja i drugim dodatnim zahtjevima.Zidarski radovi

Otpornost zidarskih radova će biti projektirana u skladu s odredbama primjenjivih lokalnih zakona i normi te građevinske dozvole.

3.4.2 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 provodljivosti od $0.45 \text{ W/m}^2 \times {}^\circ\text{C}$ će biti primjenjiva na krovove.

3.4.3 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 provodljivosti 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.

3.4.4 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 imati hraptav 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 pocijanog lakovog metala ili sličnog odobrenog materijala, gravirana i obojanog prije isporuke.

Vratna krila će biti od pocijanog 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.

3.5 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.

3.6 Radovi na izvedbi obaloutrvrede

Radovi na cestama moraju biti u potpunosti sukladni Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 1, Zagreb, ožujak 2011. (Gradnja i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i vodnih građevina za melioracije).

3.7 Ostali elementi

3.7.1 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 zatrpananja 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. Čvrstoča 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.

3.7.2 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 dobrom 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 prihvatanja detalja izvođenja radova koji su navedeni u prijedlogu Izvođača.

Podzemne odvodne cijevi ne smiju biti ostavljanje 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.

3.7.3 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.

3.7.4 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 podlage
- (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.

3.7.5 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.

3.7.6 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.

3.7.7 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.

3.7.8 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.

3.7.9 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.

3.7.10 Crpljenje vode

Osim u slučajevima kada je to drugačije definirano, Izvođač će zaštитiti 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.

3.7.11 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 oplate, izljevanje betona, uključujući zbijanje i bilo kakve druge neophodne građevinske aktivnosti. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti očuvanju visinskih kota izvedenih iskopa.

3.7.12 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.

3.7.13 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.

3.7.14 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, nivелiranje 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.

3.7.15 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.

3.7.16 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.

3.7.17 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 spremjan za postavljanje cijevi ili za izlijevanje temelja od betona te neće početi s aktivnostima postavljanja cijevi, izlijevanja betona ili bilo kojih drugih radova dok Inženjer ne iznese svoje odobrenje.

Radovi na postavljanju cijevi, izlijevanju betona, ili bilo koji drugi radovi koji su izvedeni bez prethodne suglasnosti Inženjera, bit će trenutno uklonjeni na trošak Izvođača.

3.7.18 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 sprječilo zadržavanje vode. Posebno, postavljanje će materijala oko betonskih građevina biti započeto tek nakon što se materijal stvrdne i dođe u stanje svojih konačnih karakteristika.

Materijal će biti postavljen tako da vrši podjednak pritisak oko strukture. Neovisno o primjenjenim metodama za nasipavanje, Izvođač će 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.

3.7.19 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 nacrte, 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 uspešni 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.

3.8 Ograđivanje i uređenje površina

3.8.1 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.

3.8.2 Materijali

3.8.2.1 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.

3.8.2.2 Trava

Vrsta će trave biti predložena od strane Izvođača te odobrena od Inženjera.

3.8.2.3 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.

3.8.3 Postavljanje ograda 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.

3.8.4 Uređenje okoliša

3.8.4.1 Sječa stabala

Postojeća stabla i grmovi bit će posjećeni kada Inženjer odluči, odnosno onako kako je definirano projektom, dok će panjevi i korijenje biti izvađeni. Ove će biljke će biti uklonjene s Gradilišta.

3.8.4.2 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 posjećena i njihovo korijenje uklonjeno, uz prethodno odobrenje Inženjera.

3.8.4.3 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.

3.8.4.4 Održavanje zadržanih stabala

Zadržana stabla i grmovi bit će održavani tijekom perioda trajanja Ugovora i očišćeni na kraju ovog perioda, uzimajući u obzir odgovarajući period godine za ovakvu vrstu aktivnosti. Održavanje uključuje uklanjanje čvorova uvenulih grana ili lišća, začepljivanja šupljina i zalijevanje drveća, kako je to prethodno definirano, kako bi se osiguralo kontinuirano zdravlje postojeće vegetacije. U slučaju da se stanje zadržanih stabala i grmova pogoršava ili da su uvenuli kao posljedica građevinskih radova, isti će biti zamjenjeni od strane Izvođača zrelim stablima ili grmovima iste vrste.

3.8.4.5 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 odvezен 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.

3.8.4.6 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.

3.8.4.7 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.

3.8.4.8 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 zemljanim 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.

3.8.4.9 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.

3.8.4.10 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 novoposadenim 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.

3.8.4.11 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.

3.8.4.12 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.

3.9 Općenito – strojarski radovi

3.9.1 Obuhvat

Ovo se poglavje odnosi na strojarske radove i materijale.

3.10 Podmazivanje, ležajevi i metode pogona

3.10.1 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).

3.10.2 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. Zupčanici mjenjača biti će napravljeni od visoko kvalitetnog čelika, precizno izrađeni, učvršćeni i brušeni do visoke preciznosti kako bi se osigurao rad bez poteškoća i optimalan životni vijek. Dugotrajne brtve na izlazu i ulazu osovine biti će montirane kako bi se izbjeglo 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 korištена 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 mesta 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

3.10.3 Brtviljenje

Ako nije drugačije navedeno u Posebnim tehničkim specifikacijama, Izvođač će odabrati brtvu usklađenu sa strojem, koja će biti najprikladnija u slučaju najzahtijevnijih uvjeta u kojima stroj radi.

Materijali za brtviljenje moraju biti otporni na transport predmetnog fluida/medija.

3.10.4 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.

3.10.5 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.

3.11 Podešavanje strojeva

3.11.1 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 temeljanja u cilju izbjegavanja rezonancija.

Izvođač će, po primitku neophodnih odobrenih nacrta za strojeve, izvesti radove na iskopima i izgradnju svih neophodnih temelja i baza za razne dijelove 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 nивelirana, 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 dijelova ovise o korektnoj poziciji za uspješan rad, onda je potrebno svaki od njih korektno postaviti na njegovu radnu poziciju koristeći spojke, lokacijske čavle, točno ugođene vijke ili druge odobrene načine s ciljem osiguranja jednostavnog ponovnog pozicioniranja pri ponovnom sastavljanju dijelova nakon uklanjanja za remont.

Izvođač će očistiti beton, žbuku i slično nakon konačne ugradnje i postavljanja pumpi, motora, nosača, itd.

Cementiranje će sidrenih vijaka biti dopušteno samo uz suglasnost Inženjera te će se vršiti prije postavljanja strojeva. Konačno će cementiranje pribora za podešavanje biti izvršeno nakon što Inženjer odobri probni rad za ispitivanje vibracija i tek nakon što područje koje će biti cementirano, bude očišćeno i pogodno za korektnu primjenu.

3.11.2 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 pomicanog čelika ili drugog materijala otpornog na koroziju koja omogućava lak pristup dijelovima koje je potrebno ispitati, te biti priključena na takav način da omogući jednostavno uklanjanje i zamjenu. Zaštita će biti priključena pomoću vijaka. Samourezni vijci ne smiju se koristiti.

Tamo gdje postoje pristupni poklopci ili vrata sa šarkama na zaštitnim dijelovima strojeva, oni će biti povezani elektroničkom sigurnosnom sklopkom kako bi se onemogućio rad stroja dok su poklopci ili vrata otvoreni.

Upozorenja s oznakom "Opasnost - Ovaj se uređaj može automatski pokrenuti", moraju se postaviti na strojeve.

3.11.3 Oprema za podizanje

3.11.3.1 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.

3.11.3.2 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 višećim 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 pomican zajedno s dizalicom ili s vitlom kako bi se upravljalo pokretima u svim smjerovima i pri svakoj brzini. Jednogredne ili dvogredne mosne dizalice bit će klasičnog ili višećeg tipa (ovisno o projektu predmetne zgrade Izvođača) te će biti izvedena od univerzalnih greda ili visokokvalitetnih sekcijskih greda od čeličnih ploča koje zajedno s krajnjim sekcijskim nosačima od valjanog čelika, čine jednu zavarenu cjelinu odgovarajuće učvršćenu i ojačanu da daje čvrstu konstrukciju koja može podnijeti potrebna opterećenja. Grede dizalice biti će opremljene stazama za vožnju vitla/mačke.

Tračnice dizalica moraju biti kompletno opremljene sa svim dijelovima poput vijaka, svornjaka, vezama, na završetcima, odbojnicima, itd., sve prema važećim normama.

Pokretne će dizalice biti postavljene na čeličnim nosačima koji će biti spojeni vijcima na grede. Potrebno je uzeti u obzir širenje tračnica.

Krajnji će nosači biti opremljeni graničnicima protiv iskakanja iz tračnica i kočnicama za kotače.

Obroči 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 upravljenih dizalica bit će pogonjeni putem elektromotora koji je opremljen automatskim elektromehaničkim kočnicama za motore i automatskim graničnim prekidačima za vitlo. Kočnice će biti robusnog tipa te će se uključivati automatski pri nestanku električne energije ili pri kvarovima.

Motori će biti sposobni raditi kontinuirano pod punim opterećenjem tijekom jednog sata i imati klasu zaštite min. IP54.

Sigurnosni uređaji poput osigurača, releji za preopterećenja s prekidačem, zvona za uzbunu, itd., kao i glavni prekidač za dizalicu bit će smješten u posebnom ormaru. Ormar će također sadržavati transformatore za upravljačke krugove i osigurače. Konop će kolotura biti kao što je navedeno u primjenjivim normama na snazi. Kuka dizalice mora biti odgovarajuća za relevantna opterećenja i u skladu s važećim normama koje su na snazi. Uredaj 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.

3.11.3.3 Pokretna dizalica (Ručno upravljanje)

Općenito, pokretnim dizalicama i nosačima upravljati će se ručno jednim nosačem. Dizalica će se pokretati između i iznad pomoći mehanizma sa zupčanicima, bit će opremljena automatskom kočnicom te će biti u mogućnosti dizati najteži dio opreme u pogonu.

3.11.3.4 Pokretna dizalica (električno upravljanje)

Pogonski motori za pokretnе dizalice moraju biti potpuno uvučene s proširenom osovinom i disk kočnicama s podesivim momentom. Pogonski će se motor napajati pomoći 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 pomoći 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.

3.12 Poravnanje, podizanje, demontiranje, buka i vibracija

3.12.1 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.

3.12.2 Podizanje

Dizalice moraju biti proizvedene i ispitane 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.

3.12.3 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.

3.12.4 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 prepostavlja da će buka na uređaju biti viša od dopuštene nakon uvođenja potrebnih mjera. Mjerenje buke obavlja se nakon završetka instalacije stroja na predviđeno mjesto. Strojevi koji ne odgovaraju dozvoljenim ograničenjima u pogledu razine buke prilikom ispitivanja mogu biti odbijeni, osim kada je izmjena od predviđenog datuma puštanja na trošak Izvođača.

Mjerenja razine buke, kada je to potrebno, moraju se provoditi mjeračem buke opremljenim s težinskim faktorom u skladu sa normom HRN EN 61672. Razina buke mjeri se u dB(A).

3.12.5 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.

3.13 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 podloške (HRN M.B2.011, ISO 7089) istog materijala kao i vijak i matica. Vijci će biti odgovarajuće duljine tako da prolazeći kroz maticu završavaju najmanje dva ili tri navoja kasnije. Svi vijci, matice, podložne pločice i zatezači, osim onih otpornih na visok stupanj zatezanja, bit će poinčani u skladu s važećim normama na snazi, premazani temeljnom bojom i obojani nakon sklapanja i učvršćivanja.

Svi vijci, matice, podlošci i zatezači za pričvršćivanje poinčanih dijelova ili aluminijске legure moraju biti od nehrđajućeg čelika kvalitete 1.4401, HRN EN 10088 ili će ostati neobojani. PTFE podlošci moraju biti smješteni ispod inox podloška i za vijak i za maticu.

Nehrđajući čelik (tipa 1.4432 ili 1.4435 prema HRN EN 10088) koristiti će se za dijelove koji su podvrgnuti stalnom ili povremenom uranjanju i onih u korozivnoj atmosferi, te za one koji zahtijevaju uklanjanje ili namještanje tijekom održavanja ili popravaka.

Svi vijci, matice, podlošci i spojni materijali koji se koriste u izgradnji crpke moraju biti od nehrđajućeg čelika 1.4401, HRN EN 10088.

Svi pritisni vijci, 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 poinčanog 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 matice 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 poinčavanj 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.

3.14 Ventili i zasuni

3.14.1 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 duktala 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.

3.14.2 Zasunski ventili

Konstrukcijski 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 duktala GGG lijevanog željeza, u skladu s HRN EN 1563.

Zatvarač će zasunskog ventila biti od GGG duktala 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 brtveča površina onemogućava formiranje nakupina sedimenata. Zatvarač će biti u vodilicama bez ulaska u tijelo, bez mrvog prostora i njegovog ispuštanja.

Između klizača i vodilica ne smije biti kontakta metal na metal.

Prstenasta brtva koju nije potrebno održavati i stražnji brtveči sustav omogućavaju izmjenu prstenaste brtve pod radnim pritiskom.

Promjer i nazivni tlak ventila koji se koriste na različitim mjestima bit će navedeni na nacrtima.

Kad su ventili promjera većeg od 350 mm opremljeni osovinom u horizontalnom položaju, njihovo je tijelo potrebno izraditi 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.

3.14.3 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 duktala 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.

3.14.4 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.

3.14.5 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 EN 1.4307, HRN EN 1092. Ventil će biti upravljan putem ručne poluge spojene na šipku ukoliko to nije drugačije navedeno na nacrtima.

Ventili moraju biti osigurani pomoću inox vijaka (minimalna razina kvalitete klase EN 1.4307, 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.).

3.14.6 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.

3.14.7 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 aluminija zaštićenog nitril gumom.
- (d) Brtva će poklopca koristiti nitril gumu dok će ostali dijelovi biti izrađeni od nehrđajućeg čelika,
- (e) Vanjska se zaštita mora se postići epoksi prahom.

Nepovratni ventili moraju biti opremljeni poklopcem koji je postavljeni vodoravno ili okomito.

3.14.8 Odzračno dozračni ventili

Ventili za automatsko odzračivanje moraju biti izrađeni od lijevanog željeza sa sivim ili nodularnim (duktilem) lijevom. Kugla, vodilice i plutača bit će izrađeni ulijevanjem / ubrizgavanjem akrilonitripl butadien stirena ili bilo kojeg sličnog odobrenog materijala. Imat će dvostrukе rupe, a tijelo će biti izrađeno od lijevanog željeza sa sivim ili nodularnim (duktilem) 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 oslobođaju male količine zraka akumuliranog tijekom rada te da dopuštaju usisavanja velikih količina zraka u slučaju pojavljivanja vakuma tijekom pražnjenja.

Izolacijski će ventil biti osiguran između cijevi i odzračnog ventila. Izolacijski ventil će biti kompatibilan s vertikalnom aktivacijom ključem T-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 otvor i sjedište tijekom rada u uvjetima rada.

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

U slučajevima gdje hidraulički uvjeti tijekom normalnog rada 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 maticice koje su dostavljene od strane proizvođača bit će u skladu s poglavljem "Vijci, maticice, podložne pločice, zakovice i spojni materijali" ovog dokumenta.

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

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

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

- (a) komora s plovkom: sivi lijev u skladu s HRN EN 1561
- (b) prirubnica i tijelo: klasa 220 ili nodularni lijev u skladu s HRN EN 1563
- (c) plovak: bakar, polikarbonatni ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal
- (d) plovak i zračni kanal: polikarbonatni ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal

- (e) otvori, vodilice i mehanizmi: nehrđajući čelik u skladu s HRN EN 1092
- (f) brtveći prsteni: guma izrađena u kalupu ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal.

3.14.9 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 dvostrukе prirubnice. Sustav regulacije i cjevovodi moraju biti od nekorozivnih materijala.

3.14.10 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 zaporna 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.

3.14.10.1 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 EN 1.4307, 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 brtveći 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 zaštitali navozi 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 prihvatao 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 prihvatiло 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.

3.14.10.2 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 EN 1.4307, HRN EN 1092
Površina brtvljenja	Coplastix S uz pomoćnu traku Coplastix N ili slične, odobrene od strane Inženjera
Vrata	Ugljični čelik ojačan Coplastix B i Coplastix D 8 ili slično, odobreno od strane Inženjera

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 pomicnjanog 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.

3.14.11 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.

3.14.12 Elektromehanički pogoni ventila

Gdje je to potrebno, zasuni ili ventili će biti upravljeni putem elektromotornih pogona s integriranim reversnim starterima. Svaki će pogon biti dimenzioniran tako da proizvede najmanje 150% snage u odnosu na ovu zahtijevanu snagu od strane proizvođača ventila ili zasuna. Pogoni će ventila imati nazivni indeks zaštite IP67 ili bolji te će imati kompletno zaštićene pogonske jedinice i reduksijske sklopke. Svaki će pogon biti dostavljen s integriranim kontrolom i pogonskim sustavom koji će omogućavati lokalno i daljinsko upravljanje, kontrolu te indikaciju. Sustavi kontrole će sadržavati jedinice za upravljanje ventilom koristeći 4-20 mA kontrolni signal. Pogon će također imati opciju za ručno operiranje, čije će korištenje automatski isključiti automatsku kontrolu pogona. Ručna će kontrola uređaja biti opremljena s lokotom u slučaju da se ne koristi. Granične sklopke i uređaji za ograničenje snage bit će ugrađene u pogon kako bi se izbjeglo preopterećenje.

Svaki će pogonski uređaj biti opremljen s integralnim starterom, antikondenzacijskim grijачem te lokalnim kontrolama za rad, lokalnim i daljinskim selekcijskim prekidačima, a koji će svi biti smješteni u ormarić s najmanje IP67 zaštitom pogodan za smještaj mehaničkih petlji kablova za napajanje električnom energijom i kontrolne kablove. Uređaji za rad indikacijskih svjetala i kontrolnih signala će također biti ugrađeni.

Uredaj kojim se upravlja ventilom mora imati pokazivač kada je ventil potpuno otvoren, potpuno zatvoren ili ne radi.

Električno napajanje treba biti standardno trofazno 400 V frekvencije 50 Hz.

Svaki pogon mora biti odgovarajuće veličine da odgovara postavljenim zahtjevima i da osigura nesmetan rad, te kontinuirano vrednovan da odgovara potrebnoj moduliranoj kontroli. Stupnjevi će prijenosa svih zasuna biti sposobni za otvaranje ili zatvaranje vrata pri neravnomjernom radu pri jednakom maksimalnom radnom tlaku.

Kućište će mjenjača biti ispunjeno uljem ili mašću, te pogodno za instalaciju u bilo kojoj poziciji. Varijantno ručno operiranje bit će moguće, te će volan zajedno s pogodnim reduksijskim kućištem mjenjača biti osiguran ukoliko je to potrebno. Bit će pogodnih dimenzija i jednostavan za uporabu od strane dviju osoba. Motorni će pogon biti automatski onemogućen ukoliko dođe do ručnog upravljanja. Volan će biti rotiran u smjeru kazaljke na satu za zatvaranje ventila, te će riječi jasno biti vidljive "OTVORENO" i "ZATVORENO" i strelice u odgovarajućem smjeru. Obruč će kotačaimati gladak završni sloj.

Svi će pogoni s izuzetkom podižućeg vretena zatvarača biti opremljeni s indikatorima koji pokazuju je li zatvarač potpuno otvoren ili zatvoren. Prozirni će PVC poklopac biti postavljan da zaštitи navoje od

izlazećeg vretena. Sva će vretena u radu, uređaji i glave biti opskrbljeni s pogodnim mjestima za podmazivanje.

3.14.13 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 poinčani u skladu s poglavljem "Galvanizacija".

3.15 Nadzemni metalni spremnici

3.15.1 Općenito

Spremni moraju biti projektirani, izvedeni i testirani u skladu s HRN EN 14015. Zavareni čelični spremnici moraju biti projektirani s dopuštenom korozijom od 1,5 mm. Debljina čeličnih ploča ne smije biti manja od 5 mm. Unutrašnje krovne strukture moraju biti zaštićene od korozije za vijek trajanja spremnika. Spremni moraju biti opremljeni odvodnim točkama koje završavaju 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.

Spremni će biti opremljeni dohvatom mrežom koja će biti montirana na dizalicu na boku spremnika za potrebe čišćenja. Dohvatna će mreža biti jednostavno otvorena i zatvorena s minimalnim vremenom potrebnim za rastavljanje. Spoj mreže neće biti izložen negativnom djelovanju pri radu te će se moći ponovno koristiti. Spoj će biti dizajniran tako da zahtijeva zamjenu tek nakon 15 korištenja. Dizajn mreže će osigurati siguran pristup osoblja spremniku za inspekciju i radove na održavanju.

3.15.2 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 mjerjenje suspendiranih tekućina.

Skale moraju biti umjerene u metrima visine vodnog stupca za vodu i u barima za zrak. Manometri koji su povezani s crpkama moraju biti u kombinaciji na liniji usisa i tlačnoj liniji.

Uređaj mora biti opremljen izolacijskim ventilima, te u slučaju mjerjenje tlaka vode, oni moraju biti opremljeni kombiniranim izolacijskim ventilom i zračnim ispušnim ventilom.

U slučaju udaljenosti armature u odnosu na točku priključka, ventil mora biti instaliran na mjestu priključka.

Na manometre koji imaju priključak na crpu mora biti instaliran sigurnosni lanac, kada su podvrgnuti udarima promjenjivog tlaka.

3.15.3 Spremni za vodu pod tlakom

Spremni za vodu pod tlakom imati će izmjenjive membrane u skladu sa sigurnosnim propisima Direktive 97/23/EC o tlačnoj opremi.

Zamjenjive membrane na spremnicima pod tlakom moraju omogućiti spremanje 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.

Spremni 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.

Postrojenje u kojem se nalazi spremnik za vodu pod tlakom mora biti opremljeno uređajem za ograničavanje tlaka (sigurnosni ventil).

Radi sprječavanja korozija od iznenadne i galvanske struje, uređaj mora imati odgovarajuće uzemljenje u skladu sa zakonima i normama koji su na snazi te, ako je potrebno, može biti opremljen izolacijom.

Isto tako, moraju se uzeti u obzir i drugi uzroci koji mogu izazvati koroziju, primjerice svojstva vode (uključujući i temperaturu), prisutnost kisika, otopljenih soli, korištenja na istom uređaju od raznih vrsta materijala (npr. ugljični čelik i nehrđajući čelik). Izvođač mora uzeti u obzir sve ove čimbenike te važeće propise za toplinske, hidrauličke i električne instalacije.

Spremnik se ne smije koristiti za kemikalije, otapala, naftne derive, kiseline ili druge tekućine koje mogu oštetiti spremnik.

Posude i uređaj moraju biti zaštićeni od niskih temperatura, npr. pomoću odgovarajućeg antifriza 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.

3.15.4 Čelični spremnici obloženi stakлом (emajlom)

Čelični spremnici obloženi stakлом sastoje se od spremnika koji su učvršćeni za betonski temelj. Vertikalni cilindrični spremnici koji su izgrađeni od povezanih sekcijskih ploča bit će dostavljeni. Učvršćivanje će vertikalne površine spremnika biti izvedeno na vanjsku površinu.

Spremnići se postavljaju na način da odgovaraju na radne pritiske koji se mogu pojaviti tijekom rada

Spoj spremnika i mlaznice s prirubnicom bit će dostavljena zajedno s odgovarajućim ojačavajućim pločama za učvršćivanje vijcima za spremnik. Mlaznica će spremnika i ojačavajuće ploče biti izrađene od nehrđajućeg čelika.

Fazonski će komadi spremnika, koji će biti pocinčani, imati izvedene sve radove na njima, npr. varenje, bušenje, savijanje, itd., prije premaza. Nakon pocinčavanja površine će biti pasivizirane protiv formiranja bijele hrđe.

Sekcijske će ploče koje sačinjavaju osnovu spremnika biti od čelika obloženog stakлом (emajl), s premazom primjenjenim na obje strane. Premaz će biti u skladu s primjenjivim zahtjevima normi HRN EN 15282 i HRN EN 14483. Struktura koja je prekopljena i spojena vijcima bit će izvedena koristeći brtveći materijal između ploča kako bi konstrukcija bila vodonepropusna.

Čelični limovi koji se koriste loče moraju biti kvalitete HRN EN 10029, HRN EN 10131, HRN EN 10048 razreda HR3 ili čelika više čvrstoće, a u svakom slučaju čelika pogodnog za stakleno emajliranje.

Strojna obrada, npr. rezanje ploča na određenu veličinu i oblik, izrada otvora za vijke, izrada otvora za prirubničke spojeve te savijanje do potrebne zaobljenosti bit će izvedena prije nanošenja premaza. Bušenje ili varenje premazanih ploča neće biti dozvoljeno.

Prije premaza, ako je potrebno, ukloniti masnoću i prljavštinu. Površine ploča moraju biti pjeskarene.

Površina će ploča biti premazana podjednako s tri zaštitna sloja minimalne debljine staklenog sloja od 280 mikrona. Premaz će biti testiran na 1000 voltno nulto oštećenje s kontroliranim testnim naponom + 1% pri dodiru sa sondom.

Karakteristične fizikalne osobine koje mora ispunjavati su 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, matici i podložne pločice moraju biti od visokootpornog ugljičnog čelika toplo pocinčani i galvanizirani. Podložne će pločice biti predviđene na svim mjestima. Vijci će biti dosta dužine tako da najmanje jedan cijeli navoj prolazi kroz maticu pri konačnom spoju. Opterećenje na vijke, koje nastaje uslijed ploča i drugih spojeva na spremnike, mora biti preneseno na dio vijka gdje je glava, a ne na navojni dio.

Glava vijka, koja se nalazi u spremniku, mora biti kupolastog oblika kako bi se opterećenje rasporedilo na površinu premazanu stakлом. Glava će biti zatvorena polipropilenom ili sličnim materijalom, s ciljem kompletног brtvljenja glave vijka za tekućine i plinove unutar spremnika, i kako bi se efikasno zabrtvio otvor za spajanje na ploči.

Materijal će za zatvaranje glave vijka biti pogodan za kontakt s otpadnim tekućinama.

Smjesa za ispunjavanje spojnica pune širine od smole bit će nanesena na dijelove ploča premazane stakлом. Smjesa će proći kroz otvor za vijak kako bi se kompletно popunila praznina otvora za vijak i ploče te uzduž rubova ploče. Uzduž ovih rubova potrebno je izvesti urednu kontinuiranu ispunu koja će se protezati najmanje 4 mm preko ploče kako bi se postigla zaštita rubova ploče.

Smjesa za brtvljenje mora biti prikladna za kontakt s pohranjenim proizvodom.

Smjesa će za brtvljenje biti nerazgradiva i otporna na starenje i trošenje pri očekivanim uvjetima. Potrebno je osigurati dobro prianjanje na stakleni premaz.

Primjena će smjese za brtvljenje biti izvedena prema uputama proizvođača. Površine će ploča i rubovi biti detaljno očišćeni od svih ulja, masti i drugih površinskih onečišćenja prije početka primjene smjese za brtvljenje.

Provjere i inspekcija osiguranja kvalitete vršit će se tijekom čitavog procesa izrade, uključujući pakiranje, transport te tijekom postavljanja na gradilištu. Dokumentirani dokazi ovakvih provjera i inspekcija uključujući ateste, bit će čuvani i raspoloživi na pregled ukoliko to bude potrebno.

Spremni instalirani na lokalitetu u konačnici će biti visoke kvalitete te će program provjere i inspekcije osiguranja kvalitete biti izведен uzimajući navedeno u obzir. Spremni 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.

3.15.5 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 stakлом.

3.15.6 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.

3.16 Elektromotori

3.16.1 Općenito

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

Motori će biti trofazni asinkroni kavezni motori s ugrađenim ventilatorima, za kontinuirani rad u najgorim uvjetima, te pogodan za rad s navedenom električnom energijom.

Motori će imati izlaznu snagu od najmanje 10% veću od zahtjevane prema zadanom parametru pogona.

Motori će biti visoke učinkovitosti.

Motor za koji su predviđeni za spajanje na frekvencijske pretverače trebaju imati izolaciju namota predviđenu za takav tip rada.

Svi će motori od 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 ostala postrojenja Uređaja.

Faktor snage na mjestima rada ($\cos \phi$) mora biti najmanje 0,80 za motore sa snagom višom od 2,2 kW.

Za motore su dopuštena dva uzastopna topla paljenja u navedenim radnim uvjetima u odnosu na sile opterećenja i inercije te šest paljenja u jednakim intervalima po satu u sličnim uvjetima.

Izgradnja motora mora osigurati stupanj zaštite najmanje IP 54, s iznimkom uronjenih motora, koji će imati najmanje stupanj zaštite IP 68.

3.16.2 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.

3.16.3 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.

3.16.4 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.

3.16.5 Grijaci protiv kondenzacije

Izvođač će, sukladno vlastitom projektu, definirati potrebu ugradnje grijaca za sprečavanje oštećenja (kvarova) kao posljedice moguće kondenzacije. U slučaju da Izvođač predviđa zaštitu od kondenzacije ista mora zadovoljiti slijedeće Zahtjeve Naručitelja (za sve predviđene pozicije ugradnje grijaca):

- 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 elektromotive novim elektromotorima koji imaju ugrađenu zaštitu od kondenzacije grijanjem. Zaštita će biti sukladna gornjim Zahtjevima Naručitelja.

3.16.6 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 asinkrononog motora mora biti izведен na zaseban priključak kako bi bili mogući različiti spojevi namota statora.

Shema spoja namota statora bit će postavljna unutar priključne kutije stroja. Priključmna kutija stroja mora imati brtve koje ne dopuštaju prodror ulja ili drugih tekućina unutar priključne kutije.

Isto tako, terminali će biti osigurani protiv kondenzacije 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.

3.16.7 Oznake

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

- (a) primjenjive HRN norme
- (b) proizvođač
- (c) serijski broj
- (d) model / tip
- (e) klasa izolacije
- (f) broj faza
- (g) snaga u kW
- (h) napon
- (i) frekvencija
- (j) brzina okretanja
- (k) vrijednost pod punim opterećenjem
- (l) faktor snage

3.17 Završna obrada metala

3.17.1 Specifikacije

Ovi podatci odnose se na zaštitu, boje i površinsku obradu u Uređaju koje je predmet ovog Ugovora.

3.17.2 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 mikrobne kulture.

Kako bi izbjegli moguću prisutnost kancerogenih ugljikovodika, lakova i premaza bitumena moraju biti izrađeni od nafte ili asfaltnih bitumena umjesto katrana.

3.17.3 Boja na bazi olova

Uporaba boja na bazi olova nije dopuštena.

3.17.4 Sjajne površine

Polirane ili sjajne površine, vanjske i unutarnje, moraju biti opremljene odgovarajućom zaštitom od korozije, štete i razgradnje.

3.17.5 Priprema

Izvođač će osigurati da, prije nego što je poslano od proizvođača, a nakon završetka montažnih radova, slijedi sustave zaštite uređaja.

3.17.6 Završno bojanje

Bojanje i zaštitni završni radovi će biti dovršeni prije izdavanja potvrde o Preuzimanju.

3.17.7 Skladištenje

Boje se skladište i koriste strogo u skladu s uputama proizvođača.

3.17.8 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.

3.17.9 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 odmasti prije primjene zaštitnog sloja, predtretmanom s primjenom premaza za struganje četkom.

Nije dozvoljeno korištenje čelika koji je posta krhak uslijed djelovanja vodika pri galvaniziranju.

3.17.10 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 odmasti i pjeskariti na standard kvalitete SA 2,5 s površinom amplitude 50-75 mikrometara, kako bi se uklonila hrđa i ostaci laminiranja. Prašina i nečistoća će biti uklonjena s usisavačem, komprimiranim zrakom ili kistom. Zavarivanje i susjedna područja će se očistiti pjeskarenjem. Površinske će greške biti uklonjene u skladu s HRN EN 10163.

Komprimirani zrak za pjeskarenje, uklanjanje prašine i nanošenje boje 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.

3.17.11 Boje

Završni zaštitni sloj metala provoditi će se u bojama odobrenih od strane Inženjera.

3.17.12 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.

3.17.13 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.

Pjesak i prašina moraju se ukloniti i nanošenje zaštite mora početi prije pojave jasno vidljive korozije na površini. Metal se mora zagrijati na temperaturu koju preporuča proizvođač zaštite, epoksi prah će se primjenjivati uranjanjem u fluidan sloj, nakon čega će se ukloniti višak praha. Prije sušenja, prah će u potpunosti biti uklonjen.

Debljina zaštitnog sloja, uključujući popravljena područja, moraju se provjeriti s kalibriranim testom. Ta mjesta, rupe, pukotine i oštećene površine moraju se ispitati s iskrom generatora visokog napona.

Popravci zbog lošeg premaza ili štete provode se pomoću kompatibilne tekuće epoksidne smjese te se nanose četkom u dva sloja.

Površine koja se trebaju popraviti, moraju se očistiti od prašine, masnoća, raslojavanja i oštećenih dijelova. Rupe ne moraju biti pripremljene, osim uklanjanjem nečistoće koja utječe na prianjanje materijala za popravke.

Površinski se pokrov primjenjuje odobrenim uređajem po BGC PS/CW6 standardu ili sličnim.

3.17.14 GRP obloga i zaštite

GRP (stakлом 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.

3.17.15 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 smatrati 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.

3.17.16 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	N/A
Predtretman	Epoksi premaz bogat cinkom	40 µm
Prvi sloj	Čvrsti epoksi	100 µm
Drugi sloj	Čvrsti epoksi	100 µm
Treći sloj	Dvokomponentni poliuretan (emajl)	50 µm
N/A	UKUPNA DEBLJINA SUHOG FILMA	290

(b) čelična konstrukcija, strojevi, itd. ispod razine vode ili kanalizacije

Obrada	Opis	Debljina suhog filma
Priprema površina	Abrazivnim mlazom SA 2½	N/A
Predtretman	Ništa ili premaz	N/A
Prvi sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm
Drugi sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm
Treći sloj	Dvokomponentni katran epoksi	100 µm
N/A	UKUPNA DEBLJINA SUHOG FILMA	300 µm

(c) čelik izložen curenju i prskanju.

Obrada	Opis	Debljina suhog filma
Priprema površina	Abrazivnim mlazom s ljepljenjem	N/A
Predtretman	Epoksi premaz s cink fosfatom	40 µm
Prvi sloj	Dvokomponentni poliuretan (emajl)	50 µm
N/A	UKUPNA DEBLJINA SUHOG FILMA	90 µm

3.18 Crpke

3.18.1 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.

Prolazi kroz crpke moraju biti glatki i bez udubljenja i prepreka.

Crpke za otpadnu vodu i sirovu vodu moraju imati sposobnost pronosa tvari:

- odgovarati veličini usisne cijevi do 100 mm promjera
- od 100 mm promjera za usisni cjevovod između 100 mm i 199 mm
- od 150 mm promjera za usisni cjevovod promjera 200 mm ili veće.

Brzina crpke ne smije prelaziti nominalno 1450 rpm osim za crpke u vodoopskrbnim bušotinama gdje je prihvatljivo nominalno 3000 rpm.

Karakteristike visina dobave/protoka crpke moraju biti stabilne u svim mogućim uvjetima, uključujući paralelni rad i uz maksimalno opterećenje muljem.

Brzina u usisnim i opskrbnim dijelovima mora biti dovoljno niska kako bi se spriječile hidrauličke turbulencije i kavitacije unutar crpke i cjevovoda, ali dovoljno visoka kako bi se spriječilo taloženje suspendiranih tvari.

Crpke i pripadni motori će biti pogodno dimenzionirani kako bi se omogućila veća visina dobave/tlačna visina zbog sužavanja, itd.

Cijevi za crpljenje (osim za potopljene crpke postavljenje u komore u mokrim uvjetima) i ispuštanje za čistu vodu te otpadne vode će biti spojene na 25 mm – 12 mm redukciju te opremljene T komadima. T komad će biti opremljen izolacijskom slavinom, pogodnom za korištenje s tlakomjerom zbog 12 mm priključka i izolacijske slavine koja može služiti za ozračivanje. Spoj će biti lociran između zbroja dva i tri promjera cijevi od crpke.

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.

3.18.2 Centrifugalne crpke za otpadne vode

3.18.2.1 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 dogovorenno 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).

3.18.2.2 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.

3.18.2.3 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.

3.18.2.4 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.

3.18.2.5 Vratila i osovine

Vratila crpke moraju biti izrađena od legiranih čelika i opremljena prstenom od kaljenog čelika duž cijele duljine brtve na osovini.

3.18.2.6 Brtve

Crpke moraju biti opremljene mekim brtvama.

3.18.2.7 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.

3.18.2.8 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.

3.18.2.9 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.

3.18.2.10 Manometri

U gore navedenim vezama moraju se ugraditi manometri. Mjerač tlaka mora biti membrana pogodna za uporabu u kanalizaciji.

3.18.2.11 Zaštita

Izvođač mora uključiti zaštitu potpunim pokrivanjem pokretnih dijelova uređaja.

3.18.2.12 Identifikacijske pločice

Svaka će crpka biti opremljena s otisnutim identifikacijskim pločicama koje će sadržavati sljedeće 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.

3.18.3 Centrifugalne crpke

3.18.3.1 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 zamjeniti. 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 dogovoren 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.

3.18.3.2 Spiralno kućište

Kućište će crpke biti od izrađeno od lijevanog željeza sitnog zrna u skladu s HRN EN 1561, bez pora ili drugih nedostataka. Kućište će biti izrađeno i testirano u skladu s HRN EN ISO 9906.

Kućišta će imat dva odjeljke, razdvojena kako bi se osigurao puni pristup do rotora i drugih rotirajućih dijelova bez utjecaja na cijevne spojeve.

Dijelovi kućišta moraju biti osigurani vijcima i maticama od nehrđajućeg čelika. Kako bi se osiguralo pravilno prestrojavanje sekcija, moraju biti opremljen 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.

3.18.3.3 Rotori

Rotori moraju biti izrađeni od cinka bez bronce ili mjeridi 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.

3.18.3.4 Vratila i omotači

Vratila će biti napravljena od mekog čelika i zaštićena omotačem od nehrđajućeg čelika gdje prolaze kroz brtve koje mogu uzrokovati oštećenja.

3.18.3.5 Ležajevi

Ležajevi će imati izračunati životni vijek od min. 50.000 sati.

3.18.3.6 Brtve

Crpke s dvostrukim kućištem moraju biti opremljene mekim brtvama.

3.18.3.7 Prijenosna spojnica

Između crpke i pogonskog motora mora se nalaziti fleksibilna spojница odgovarajuće veličine i gumena čahura (elastična spojka s vijcima i kolutima). Spojka mora biti smještena na crpku i osovinu motora putem ključa i žljebova.

3.18.3.8 Motor crpke

Motor crpke mora biti odgovarajuće snage i momenta kako bi se omogućila ugradnja te sprječilo preopterećenje.

3.18.3.9 Temperatura mjernog pretvarača

Ležajevi u operativnom i neoperativnom dijelu crpke moraju biti smješteni u kutije za instaliranje senzora temperature.

3.18.4 Potopljene crpke

3.18.4.1 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 brtvti motor, dok će druga brtvti crpljene tekućine. Spremnik će za ulje imati ulogu zaštite između brtvi i hladila za brtve. Testiranje na vlagu bit će provedeno u spremniku za ulje kako bi se otkrila eventualna oštećenje u donjoj brtvi.

Komplet će crpki će biti u stanju podnijeti efekt kratkoročne obrnute rotacije u slučaju prestanka rada crpke.

Crpke instalirane u mokrim uvjetima bit će oslonjene svojom težinom i automatski spojene na izlazni cjevovod te pravilno navođene tijekom spuštanja u komoru. Spoj će omogućiti da crpka bude podignuta s površine jame bez potrebe za uklanjanjem spojnica.

Lanci za podizanje će biti dostavljeni trajno ugrađeni na crpke. Slobodni krajevi lanaca će biti dostavljeni s kukama koje će se nalaziti na vrhu komore. Certifikat će testiranja nosivosti također biti dostavljen.

U slučaju kada Izvođač osigurava uređaj za podizanje i kada ne postoji dovoljna visina za uklanjanje crpke odjednom, potrebno je osigurati privremeni oslonac za crpku dok se kuke za podizanje ponovno pozicioniraju. Privremeni će oslonac biti dimenzioniran za maksimalno opterećenje koje je moguće pri ovakovom zahvatu.

Lanci od nehrđajućeg čelika (EN 1.4301), koji su pričvršćeni na vrh crpke na pogodnu geometrijsku točku, bit će korišteni za dizanje i spuštanje crpke. Lanci za podizanje će biti pogodni za dugotrajan kontakt s otpadnim vodama. Pocinčani lanci za podizanje neće biti korišteni.

Dijelovi će crpke i drugi elementi kao i lanac biti obojani u skladu s poglavljem "Završna obrada metala" iz ovog dokumenta.

Svi dijelovi moraju se moći pregledati tijekom remonta, a svi zamjenjivi dijelovi moraju biti dostupni. Motor i crpka formirat će kompletну cjelinu prikladnu za rad u uvjetima potapanja.

Stator kućišta, kućište crpke, rotor i ispusni dio bit će izrađeni od lijevanog željeza. Umjesto lijevanog željeza, može se koristiti nehrđajući čelik. Vratilo crpke mora biti izrađeno od nehrđajućeg čelika.

Rotor će biti s više lopatica te će zajedno s kućištem crpke osigurati minimalnu efikasnost od 50% procijenjenog kapaciteta. Dizajn će komora za crpke biti u skladu s preporukama proizvođača, s ciljem postizanja maksimalne efikasnosti za sve crpke.

Crpke se dostavljaju zajedno sa svim zaštitnim sredstvima kao što je preporučeno od strane proizvođača za siguran rad.

Instalirane će potopljene crpke biti priključene u jami na fiksne ispusne cijevi. Vodilice će biti korištene s debelim zidovima od nehrđajućeg čelika (minimalne debljine od 4 mm) za spuštanje i podizanje crpki. Pri spuštanju crpke, ona će se automatski spojiti na ispusne konekcije.

Koljeno će biti dostavljeno s podlogom za crpku. Lanci spojeni na vrh crpke bit će korišteni za spuštanje i podizanje crpki. Potreban će sustav za dizanje crpke biti dostavljen i instaliran. Motorni pogon će biti direktno vezan za crpku i dimenzioniran za kontinuiran rad pod vodom. Kablovi će biti vodootporni i spojeni s košuljicama i varijabilnim naponima.

Elektromotor pogodan za rad pod vodom, sa zaštitom IP 68 (IEC 34.5/144), klasa izolacije F (IEC 85), mora biti opremljen cijevima za 3PH, 400V, 50Hz.

3.18.4.2 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 ispust moraju biti izrađeni od lijevanog željeza. Umjesto lijevanog željeza, također se može koristiti nehrđajući čelik. Vratilo crpke mora biti izrađeno od nehrđajućeg čelika.
- (e) Dijelovi crpke i ostala mjesta moraju biti obojana prema poglavju "Završna obrada metala" ovog dokumenta.
- (f) Crpka mora biti opremljena sa sustavom kontrole razine, s automatskim pokretanjem i gašenjem.
- (g) Odvodna cijev, s istim promjerom kao i priključak za ispust, mora biti izrađena od polietilena ili pocićanog čelika te zaštićena s vanjske strane s dva sloja bitumena.

Zahtjevi za prijenosne crpke:

- (a) Prijenosne odvodne crpke moraju biti opremljene potrebnim cijevima, kablovima, pokretačima i pričvršćenim konopima potrebnim za prijenos i korištenje na bilo kojem radnom mjestu.
- (b) Crpke će biti potopne, prikladne za napajanje od 400V u tri faze, s 50 Hz.

- (c) Svaka će crpka biti korištena za mulj i tekućine sa zrnastim materijalom te s čvrstim sadržajem koji se može očekivati za otpadne vode koje dolaze na crpke, spremnike te općenito otpadno opterećenje koje dolazi na Uredaj.
- (d) Crpka mora biti od čvrste konstrukcije s otvorenim rotorom izrađenim od materijala otpornog na habanje bez dokaza na karakteristična preopterećenja i procijenjenog rada na dulje vremensko razdoblje. Crpka će biti prikladna za rad s tekućinama koje su bile izložene izravnoj sunčevoj svjetlosti te se procjenjuje da radi kontinuirano u bilo kojem trenutku karakteristične krivulje između zatvorenog ventila i nula tlaka.
- (e) Crpka za distribuciju mora biti prikladna za priključak fleksibilnih cijevi pomoću spojnica za brzo otpuštanje.
- (f) Cijevi za pražnjenje pojačane tkaninom ili konopom dugačke 15 m i 100 mm biti će isporučene za svaku veliku (ili malu) crpku, a svaka mora biti opremljena metalnim spojevima s brzim otpuštanjem.
- (g) Za velike crpke procjenjuje se protok od 15 - 20 litara u sekundi na ispusnoj glavi do 20 mCA. Crpka će omogućiti prolazak čvrstih tvari s promjerom do 75 mm.
- (h) Za male crpke procjenjuje se protok od 3 - 7.5 litara u sekundi na ispusnoj glavi do 20 mCA. Crpka će omogućiti prolazak čvrstih tvari s promjerom do 18 mm.
- (i) Kako bi se podigla crpka na unutrašnji ili vanjski dio spremnika, itd., potrebno je osigurati čelične kablove dužine 25 m i 15 mm promjera. Veze od nehrđajućeg čelika s navojima minimalnog promjera 60 mm bit će dostavljene s ciljem vezivanja kabla na točku podizanja crpke.
- (j) Ručna kontrola mora biti osigurana za prijenosne crpke. Zaštita motora od pregrijavanja putem zavojnice biti će uključena u upravljačkom krugu.

3.18.5 Progresivne kavitacijske crpke

Progresivne će kavitacijske crpke biti usklađene s HRN EN 1561 i HRN EN 1092 normama.

Crjni element se sastoji od jednog spiralnog rotora koji se okreće oko dvostrukog spiralnog elastičnog statora.

Kućište će crpke sadržavati komponente rotora i statora koje se mogu zamijeniti. Kućište crpke pri crpljenju mora biti opremljeno inspekcijskim poklopcom. Unutarnja površina inspekcijskog poklopca mora imati odgovarajući oblik kako bi se osiguralo da se ne nakupljaju čvrste tvari koje mogu dovesti do začepljenja.

Kućište za crpljenje i ispuštanje mora biti dizajnirano da omogući promjenu smjera rotacije crpke.

Na kućištu crpke moraju se osigurati točke za odvod i ventilaciju. Svaka točka za ventilaciju i odvod mora biti opremljena brtvljenom konekcijom.

Statori moraju biti izrađeni od visokokvalitetne elastične gume koja je spojena na vanjsku čeličnu košuljicu kako bi se osigurala dimenzijska stabilnost statora. Međutim, za primjenu pri niskim protocima i pritiscima, slobodni je lijevani stator 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 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 osovinu biti od čelika otpornog na istezanje s nepropusnim termoplastičnim premazom koji će osigurati otpornost na abraziju i koroziju. Brte će osovine biti mehaničkog tipa, pogodne za abrazivne uvjete.

Sustav će pogona crpke biti direktno spojen i pripremljen za fiksnu brzinu redukcije ili podešen za korištenje fleksibilnog pogonskog remena za izmjenjivu brzinu.

Za direktno spajanje prijenosni sustav treba sadržati posebno dizajniranu osovinu čvrsto spojenu na rotor crpke i ulaznu pogonsku osovinu ili osovinu spojenu na rotor crpke i ulaznu pogonsku osovinu putem stalne konekcije s primjenom maziva na spojeve klinovima. Pristup će pogonskom sustavu biti omogućen bez potrebe za rastavljanjem kućišta crpke.

Način će se brtvljenja crpke sastojati od mehaničkih brtvi.

Jedinice će crpke i motora biti kontinuirano vrednovani. Sve će komponente biti moguće obnoviti tijekom remonta i sve zamjenjive komponente će biti lako dostupne. Crpka će biti iz standardnog proizvodnog assortimenta te će uspješno obavljati različite svrhe.

Velika će pažnja 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 baždaren na odgovarajući tlak zadan mjerodavnim dokumentacijom i/ili uputama proizvođača opreme. Crpka također mora biti opremljena sa sklopkom koja će osigurati zaštitu u slučaju viskog 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 dospijeti 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.

3.18.6 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 direktnе sunčeve svjetlosti ne utječe negativno na slobodne rotacije vijaka, te ne dovedu do pretjeranog opterećenja na zupčanike i motor. Cjelokupni će sklop biti nakon instalacije statički i dinamički uravnotežen.

Crpke će biti pogodne za automatski rad te imati dugi radni vijek bez potrebe za održavanjem. Oprema će biti izgrađena za automatsko pokretanje u svim uvjetima rada, uključujući i tijekom razdoblja neaktivnosti.

Vijak (svrdlo) sastoji se od središnjeg cilindra i 1 do 3 zavarene spirale posebno dizajnirane kako bi se ograničila maksimalna strelica. Krajevi se zatvaraju s dvije prirubnice.

Potrebno je izbjegavati nagle promjene u presjeku strukturalnih 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 viju. 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 radikalnog opterećenja na konstrukciju. On mora biti opremljen s brtvećim dijelom kako bi se spriječio ulazak prašine, pjeska ili drugih stranih materijala. Postolje kućišta mora biti podesivo te će sadržati odgovarajući sustav pričvršćivanja. U slučaju zamjene postolja, vijci mogu ostati na mjestu. Nanošenje maziva mora biti automatsko iz sustava za mazivo.

Donji će ležaj biti kuglični ili cilindrični ležaj koji je projektiran da podnese radikalno opterećenje, uključujući plutanje te aksijalne pomake. Mora biti opremljen s dvostrukom brtvom kako bi se spriječio ulazak crpljene tekućine, prašine, pjeska ili drugih stranih materijala. Vertikalna i aksijalna rotacija mora biti projektirana da osigura uklanjanje i zamjenu, u svrhe održavanja, bez utjecaja na rotor crpke. Ležajevi će biti zaštićeni kućištem te zahtijevaju periodično nanošenje maziva i održavanje, s životnim vijekom od najmanje 5 godina.

Gornji će rub svrdla biti pričvršćen na izlaznu osovinu reduktora koristeći elastične spojeve koji će kompenzirati bilo kakva odstupanja tijekom sastavljanja.

U potpunosti će biti napravljena od materijala otpornih na koroziju i abraziju.

Izvođač će osigurati detalje vezane za pogon, reduktor i veličine ležajeva. Instalacija će se izvesti pod nadzorom dobavljača crpke koji će dostaviti sve detalje o kvaliteti, specifikacijama neophodnih materijala i maksimalnim vrijednostima odstupanja pri montaži.

Crpke će biti opremljene mehaničkim smanjenjem brzine (minimalni faktor 1,5) i pretvaračem frekvencija ili kao što je navedeno u dokumentaciji.

Crpke će biti osigurane zaštitnim premazom (ili će biti pokrivene).

3.18.7 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.

Podešavanje 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 fiksan način doziranja.

Mora se postaviti indikator duljine takta i digitalni brojač.

3.18.8 Okovi crpke i pomoći dijelovi

Priklučci manometra:

- (a) Svaka crpka mora biti omogućiti opskrbu i vezu s manometrom uz usisnu vodu kada su smješteni vertikalno. Svaka veza mora biti osigurana s izolacijskim ventilom.

Manometri:

- (a) Indikator tlaka mora biti isporučen i instaliran na priključcima uz usisne i tlačne vodove. U slučaju otpadnih voda koristit će se membranski manometri.

Zaštita:

- (a) Izvodač 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.

3.19 Hlađenje i ventilacija

3.19.1 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 pomoći 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 rezima biti kontinuirano praznjene gravitacijski van zgrade.
- Kako bi se spriječilo prodiranje ptica, štetnika, itd nakon otvora postavit će se učvršćeni aluminijski okvir, opremljen šarkama, sa žičanom rešetkom od nehrđajućeg čelika s rasponom od 12 mm.
- Sve rešetke i ventilacijski otvori moraju biti izrađeni od anodiziranog aluminija.
- Vrsta i mjesto u rešetki i ventilacijskom otvoru mora biti odabrana kako bi se osigurala pravilna raspodjela zraka.
- Amortizeri kojima su opremljeni svi ventilacijski 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 okomitoj i horizontalnoj razini kanala.

Cijevi moraju biti pogodne za razinu radne temperature od -15 do 70 ° C, te napravljene kako bi se osigurala zaštita od oštećenja uzrokovanih ultraljubičastim svjetлом.

3.19.2 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. Ulagani i izlagani kanali za distribuciju zraka, kao i distributeri zraka montirati će se na stropovima.

Sustav za dovod zraka mora sadržavati pješčani sifon za svježi zrak uz ventilacijski kanal, mrežu za insekte, predfilter, filter vreću, električne baterije za grijanje zraka, ventilator i sustav distribucije.

Svi elementi uređaja i opreme za građevinske usluge moraju biti projektirani tako da rade bez problema do maksimalne temperature od 52 ° C na suhom osjetniku psihrometra i minimalne temperature od 1 ° C na suhom osjetniku psihrometra za relativnu vlažnost od 100%.

Rashladni sustav zraka mora biti u stanju zadržati uvjete unutar zgrade između sljedećih vrijednosti:

- 22 +/- 2° C na suhom osjetniku psihrometra
- 40 - 55 % relativna vlažnost

Klima-uređaji moraju biti postavljeni za dodavanje količina svježeg zraka u protuvrijednosti od 10% od ukupnog volumena zraka s najmanje 6 izmjena zraka na sat. Sustav će zadržati pozitivan unutarnji tlak od 6 mm vodenog stupca. Rešetke moraju biti uređene tako da se jedinstvena rezerva zraka može održati u klimatizacijskim komponentama sustava. Ulagani i izlagani 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 raspoljaga.

Kanali za pristup moraju biti najmanje dimenzija 450 x 300 mm.

Sustavi gašenja požara će operirati u periodu od 2 sata u skladu s BS 476.

Rešetke za ekstraciju i difuzori bit će od anodiziranog aluminija kako bi se slagala s postojećim utičnicama.

Kada je potrebna izolacija od stakloplastike, ona mora imati minimalnu debljinu od 50 mm osigurana na cijevima s nekorozivnim metalnim čavlima.

Kad su dijelovi klimatizacijskih uređaja od bakrenih dijelova, oni moraju biti antikoroziji zaštićeni.

3.19.3 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.

3.20 Staze, stepenice i ljestve i ograde

3.20.1 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 od nehrđajućeg čelika s minimalnom razinom kvalitete (EN 1.4301), 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 (EN 1.4301).

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, oplate uzorka šahovnice, rukohvate, stepeništa, konstrukcije u čeličnom okviru i slično, Izvođač će prije izrade dostaviti izvedbene crteže na suglasnost Inženjeru.

Staze, stubišta i platforme moraju biti u skladu s HRN EN ISO 14122. Opterećenje će se definirati kako je navedeno u tablici iz HRN EN ISO 14122, ali ne manje od opće definiranog od 5,0 kN/m².

Izvedba ne smije ograničavati pristup za dizanje i dizanje uređaja koji se koristi za nadzor, održavanje i uklanjanje dijelova.

Fiksna stubišta osigurat će se za primarni pristup svakoj radnoj površini gdje je potrebno:

- učestalost je uporabe barem jednom tjedno ili
- materijali, alati i druga oprema moraju biti korišteni za rad i održavanje ili
- postoji mogućnost izlaganja opasnim kemikalijama ili materijalima na povišenim radnim površinama ili
- za svaku radnu aktivnosti gdje su potrebne dvije ili više osoba u bilo kojem trenutku ili
- gdje je predviđen izlaz za nuždu iz povišenog kretanja/radna platforma potrebno je osigurati fiksna stubišta.

Sekundarna mjesta za izlazak (koja mogu biti fiksne ljestve ili fiksna stubišta) dostavljaju se za svaku povišenu radnu površinu:

- ako je mjesto 3 m ili više iznad tla, poda ili razine, te ima površinu 20m² ili više ili
- ako postoji potencijalna opasnost ili štetna izloženost kemikalijama koje mogu blokirati pristup izlazu.

Sporedni izlaz ne smije biti udaljen više od 25 m od mjesta na kojem se odvijaju radovi ili održavanje, te mora biti postavljen tako da je osiguran alternativni pravac za nuždu.

Slijepa mjesta na povišenim radnim mjestima ne smiju biti duža od 7.5 m.

Minimalni prostor za glavu iznad svih staza i platformi bit će 2,1 m.

3.20.2 Rukohvat

Rukohvati moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika s minimalnom razinom kvalitete (EN 1.4301).

Rukohvat treba uključivati čelične ploče (EN 1.4301), 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. 1200 mm visine sa srednjom pregradom na visini od 550 mm. Stupovi će biti 38 mm promjera. Rukohvat će biti puni kovani čelik 60 mm promjera. Pune će kovane čelične kugle biti na lokacijama rukohvata. Stupovi će biti pričvršćeni na maksimalnoj udaljenosti od 1800 mm od metalnih dijelova i 1500 mm od betona. Sve komponente će biti toplo cinčane.

Rukohvati i elementi pričvršćivanja bit će dizajnirani da podnesu horizontalnu silu na rukohvatu od 740 N/m. 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 mesta pri čemu su dva vijka paralelna sa stazom, a jedna bliže stazi dok su vertikalni nosači pričvršćeni sa ne manje od dva vijka koji su postavljeni vertikalno. Učvršćenja će biti stegnuta i pričvršćena vijcima. Stupovi će biti postavljeni na udaljenosti ne manjoj od 1500 mm. Ukoliko se rukohvat sastoji iz više dijelova, potrebno je izvršiti spajanje s posebnim komadima koji će biti učvršćeni vijcima.

Sve će ljestve, stepenice ili drugi otvoriti biti osigurani s tri strane rukohvatima koji odgovaraju gore navedenim zahtjevima. Pristup će ljestvama ili otvorima biti osiguran s dva pomicana viseća lanca, koji će biti pričvršćeni na jednom kraju i odvojivi ka drugom.

Izvođač će osigurati da svi rukohvati imaju jedinstven izgled i proizvodnju osim ukoliko se ne odredi suprotno.

Nacrite rukohvata izvođač podnosi za suglasnost Inženjera.

3.20.3 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.

3.20.4 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 pomicnih ljestava s maksimalnom visinom od 6 m.

Ljestve nisu dopuštene kao osnovno sredstvo za izlaz u nuždi.

Tamo gdje visina prelazi 6000 mm potrebno je osigurati prijelazne podeste.

Stepenice će biti 25 mm promjera pune na udaljenosti od 300 mm spojene na krajevima i sigurno zakovane u upuštene otvore. Stepenice će biti na manje od 225 mm od zida.

Ljestve moraju biti izrađene od nehrđajućeg čelika s minimalnom razinom kvalitete (EN 1.4301) 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 radius 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.

3.20.5 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 nehrđajućeg čelika s minimalnom razinom kvalitete (EN 1.4301) ili poliestra (GRP) u non-EX okolišu.

Podovi će biti osigurani tako da obuhvačaju prostor između potpornih stupova. Gdje je to potrebno dodatni noseći stupovi će biti postavljeni i učvršćeni.

Štitnici će iznad gazišta biti postavljeni po rubu i na mjestima svih isječaka osim ako nije drugačije navedeno od strane Inženjera.

Nosive i poprečne prečke u podu s pravokutnim otvorima će biti pozicionirane simetrično oko centralnih linija ploča u oba smjera tako da, kad su ploče postavljene na većim ili dugačkim, prečke svih ploča budu u jednom pravcu.

Podovi će od perforiranog lima biti protukliznog tipa, debljine ne manje od 6 mm mjereno bez ispuštenih dijelova. Podovi će biti pričvršćeni na okvir upuštenim vijcima od nehrđajućeg čelika.

Svi će podovi biti dizajnirani da mogu podnijeti opterećenje od 5 kN/m^2 i savijanje neće biti veće od 0,2% raspona te će biti osigurani rubnici na rubovima staza. Svi podovi će biti uklonjivi i postavljeni u ravnini u okvire od sličnog materijala. Tamo gdje je potrebno pričvrstiti okvire preko otvora potrebno je osigurati okvire s nosačima za ugradnju.

Podovi će biti dostavljeni u pogodnim veličinama za podizanje i uklanjanje od strane jedne osobe i s odgovarajućim usjecima kako bi se osiguralo skidanje bez narušavanja ili demontaže vretena, nosača, kablova ili cijevi. Potrebno je osigurati posredne nosači kako bi se postigla zahtijevana krutost duž rubova pojedinih dijelova poda preko širih otvora i rovova koje je potrebno zategnuti koristeći pogodne ugrađene spojnice. Stupovi će biti uklonjivi kako bi se osigurao slobodan pristup otvorima i rovovima. Postavljanje ovih stupova i njihovo pričvršćivanje ide na trošak Izvođača.

Ključevi će za podizanje biti osigurani za svaku lokaciju.

3.21 Zavarivanje

3.21.1 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 zvari moraju biti neprimjetni.

Zapisnici o postupcima zavarivanja i uspješnosti na testovima kvalitete rada moraju se ispunjavati od strane Izvođača za pregled od strane Inženjera.

Način i postupak usvojen za zavarivanje u radionicama i na lokaciji bit će odobren od strane Inženjera prije pokretanja proizvodnje.

3.21.2 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.

3.21.3 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 čeoni varovi, potrebno je izvesti penetraciju zavara, ukoliko je to potrebno, uključujući osnovni šav
- ne smiju se koristiti potporni prsteni
- neće biti prihvaćena površinska oštećenja koja smanjuju otpornost na koroziju ili gubitka boje na površini
- (nakon zavarivanja, varovi moraju biti dekapirani i pasivizirani
- varovi moraju biti temeljito oprani u čistoj vodi nakon dekapiranja i pasivizacije

Pjeskarenje nije dopušteno za nehrđajući čelik.

3.22 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 očistitirazrijeđenom 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 zavrнуте na vijke cijelom svojom dužinom.

Tijekom istovara i postavljanja potrebno je koristiti najlonske remene. Pocinčani dijelovi koji će biti skladišteni tijekom radova na gradilištu će biti složeni tako da 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.

3.23 Prijenosni vatrogasni aparati

3.23.1 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 prihvativljiv.

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.

3.23.2 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.

3.24 Samostojeći generatori

3.24.1 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, proizведен, testiran i certificiran u skladu s relevantnim zakonima i HRN, EN i ISO normama.

Dizel-agregat zajedno s pomoćnim sustavima bit će dizajniran, proizведен, testiran i certificiran u skladu s relevantnim zakonima i HRN, EN i ISO normama.

Dizel-agregat mora biti tako odabran da izdrži predviđena dinamička opterećenja koja se mogu javiti u vidu udaraca tereta koji se na njega 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.

3.24.2 Opći raspored

Motor, hladnjak i generator biti će postavljeni na zajedničku temeljnu ploču, na anti-vibracijskim nosačima.

3.24.3 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.

3.24.4 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.

3.24.5 Oprema generatora

Generatori će minimalno biti opremljeni s:

- pokazivač nivoa goriva na rezervoaru
- zaštitni tropolni motorizirani generatorski prekidač
- statički punjač baterije s elektronskom regulacijom

- akumulatori za električni start
- ručna pumpa za istakanje ulja iz motora
- ispust ulja iz kartera putem kuglastog ventila i crijeva
- grijач rashladne tekućine motora
- ulje u motoru i rashladna tekućina
- prigušivač ispuha za redukciju buke
- digitalni sustav upravljanja dizel-agregatom s mogućnošću automatske sinkronizacije na mrežu i otvorenim komunikacijskim protokolom prema NUS-u.

3.24.6 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 ostat 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 odabirnu sklopku u MANUAL poziciji
- gumb za resetiranje
- gumb STOP u slučaju izvanrednih situacija s mogućnošću njegovog deaktiviranja
- mjerač tlaka motornog ulja za podmazivanje sa svjetlom upozorenja (alternativno, mjerač tlaka ulja može se montirati na motor)
- termometar za vodu
- mjerač broja radnih sati
- indikator napunjenoosti baterije.

- voltmeter za baterije s gumbom za pokretanje
- upravljanje brojem okretaja motora i brojač okretaja
- Genartorski prekidač treba biti tropolni, opremljen termičkom zaštitom i zaštitom od preopterećenja, podešen na nominalne vrijednosti generatora.
- ampermetar i odabirni prekidač kojim je omogućen prikaz struje željene faze
- voltmeter i odabirni prekidač kojim je omogućen prikaz želenog 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.

3.25 Ispitivanja

3.25.1 Općenito

Cijeli 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 čitav 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 investiti testiranje na postojećoj opremi, koja će biti vezana uz Uređaj koji je predmet ovog ugovora, kako bi se osiguralo da oprema i spojevi pravilno rade zajedno s novim Uređajem.

3.25.2 Ispitivanja kod proizvođača

3.25.2.1 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 /mjerena.

Prije nego se izvede testiranje u okviru pogona proizvođača, Izvođač će predati na komentiranje i odobrenje ne kasnije od 28 dana prije dana testiranja predložene procedure testiranja i dokumentaciju vezanu za prihvatanje testova tako da sve strane mogu biti uključene u konverzaciju u svezi metodologije koja će se primijeniti pri prezentiranju i testiranju 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.

3.25.2.2 Mehanička ispitivanja

3.25.2.2.1 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 prihvatanja 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.

3.25.2.2.2 Bojleri

Dijelovi elemenata kotlovnice ispitati će se hidraulički na 1,5 puta viši radni tlak u trajanju od 30 minuta. Ovi testovi trebaju pokazati da nema curenja, izvrtanja ili nestabilnosti tijekom ispitnog razdoblja.

Slična tlačna proba provodi se na svim dijelovima kotla pod tlakom u normalnim uvjetima rada.

Vizualni pregled i ispitivanja funkcionalnosti svih radnih dijelova grijачa 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.

3.25.2.2.3 Ventilatori

Ventilatori će proći standardne testove proizvođača sljedeći posebna ispitivanja:

- Kućišta ventilatora ispitati će se hidrostatički. Ispitni tlak mora biti najmanje 1,5 puta veći od maksimalno dopuštenog radnog tlaka. Testirana oprema bit će neprihvatljiva ako dođe do curenja, distorzije ili nestabilnosti tijekom ispitivanja. Ispitivanje će trajati dovoljno dugo da omogući potpuni pregled svih dijelova pod tlakom. Minimalni vremenski rok na ispitnom tlaku mora biti 30 minuta.
- Ventilatori moraju proći 4-satno radno opterećenje pri testiranju. Ispitivanje će se odvijati pod radnim uvjetima. Ventilatori će se testirati simulacijom operativnih uvjeta. Tijekom ispitivanja protoka i uzgona, pratiti će se i bilježiti ulazni tlak. Pratiti će se i rad pomoćnih sustava (primjerice sustav za hlađenje i sustav za podmazivanje). Faktori korekcije i izračuni moraju biti navedeni u postupku ispitivanja.
- Svi ventilatori bit će dinamički uravnoteženi i podvrgnuti ispitivanju vibracija.

3.25.2.2.4 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.

3.25.3 Završno testiranje - prije puštanja u pogon i puštanje u pogon

3.25.3.1 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 prihvaćanja ispitivanja tako da Inženjer i

Naručitelj mogu biti u potpunosti upoznati sa svim metodama koje će se koristiti pri demonstraciji i dokazivanju rada opreme.

Izvođač će provoditi ispitivanja odobrenim slijedom. Plan ispitivanja mora uključivati program za sve inspekcije/ ispitivanja jasno definirajući kritične točke.

Nakon uspješno testiranog probnog puštanja u rad i puštanja u pogon u cijelosti Izvođač će započeti s pokušnim radom.

3.25.3.2 Strojarski testovi

3.25.3.3 Crpke

Izvođač će obavljati ispitivanja na svim crpkama kako bi pokazao da su crpke u mogućnosti ispuniti potrebne aktivnosti koristeći navedene procesne tekućine.

3.25.3.4 Potopljene miješalice

Izvođač će obavljati ispitivanja na svim potopljenim miješalicama kako bi pokazao da su miješalice sposobne ispuniti potrebne aktivnosti koristeći navedene procesne tekućine.

3.25.3.5 Bojanje

Obojani elementi moraju biti pregledani kako bi se osigurala usklađenost sa specifikacijama obzirom na premaz, debljinu i boje.

3.25.3.6 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.

3.25.3.7 Bojleri

Nakon uspješno završene instalacije bojler mora biti hidraulički testiran na 1,5 puta veći radni tlak u trajanju od 30 minuta. Ovi će testovi pokazati da nema curenja, izvrtanja ili nestabilnosti tijekom ispitnog razdoblja.

Nakon zadovoljavajuće inspekcije i provjere, bojleri podliježu provjeri izvedbe u trajanju 8 sati u ravnotežnom stanju rada. Probni rad topline mora sadržavati odgovarajuća razdoblja zagrijavanja i razdoblja mirovanja osim 8-satnog ispitivanja nakon čega se bilježe daljnja ispitivanja.

Tijekom testiranja grijачa i svih povezanih postrojenja i opreme, prate se svim instrumentima, a očitanja s mjerača se snimaju. To će uključivati tokove, pritisak, temperaturu, potrošnju goriva, CO₂, CO i temperaturu ispušnih plinova, ukupnu učinkovitost i izlaz topline.

3.25.3.8 Uređaji za podizanje

Opterećenje, preopterećenja i funkcionalno ispitivanje obavit će podizanjem opreme u skladu s normativima i zakonskim zahtjevima. Izdaje se potvrda za svaku stavku Uređaja.

3.26 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/pridržanja kanala i kablova te ostalih komponenti i elektrotehničkih instalacija na konstrukciju građevina
- (m) zemljani radovi za potrebe podzemnih kablova
- (n) nabava i postavljanje potrebne instrumentacijske opreme
- (o) osiguranje kvalitete svih radova
- (p) kalibracija pretvarača i odašiljača
- (q) probni rad i puštanje u pogon
- (r) tehnička dokumentacija vezana za sve provedene radove
- (s) obuka i edukacija radnika.

3.26.1 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.

3.26.2 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.

3.26.3 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.

3.26.4 Dokumentacija

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

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

Dokumentacija će sadržavati sljedeće nacrte:

- (a) situacija
- (b) plan energetskih i upravljačko/signalizacijskih instalacija, plan uzemljenja i zaštite od groma
- (c) plan unutarnjih i vanjskih trasa kablova
- (d) plan rasporeda svih elektrotehničkih komponenti i opreme
- (e) lista svih električnih potrošača (uključujući instrumente)
- (f) opća jednopolna shema, jednopolna shema, sheme vezivanja i dijagram ugrađenih uređaja, specifikacija aparata, lista priključaka, lista oznaka svih kontrolnih ploča, ormari i kutije, proračun dimenzija transformatora, kablova, priključaka, gromobrana
- (g) oznake i osvjetljenje struje energetskih i komandnih kablova, I/O ploče PLC-ova
- (h) specifikacije sve nabavljene elektrotehničke opreme i komponenti.

Naručitelj će kod odabira materijala i opreme voditi računa o klimatskim uvjetima područja izvođenja. Oprema postavljena vani mora biti otporna na promjene temperature te onemogućiti skupljanje vlage u bilo kojem svom dijelu.

Pokretanje narudžbe za proizvodnju opreme i materijala neće biti provedeno dok se ne ishodi pismeno odobrenje Inženjera za odgovarajuće nacrte.

3.26.5 Okruženje

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

3.26.6 Ožičenje

3.26.6.1 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. Kompletno ožičenje mora imati stegnute završetke. U slučaju kada se kabl reže s bubnja, kraj kabla se mora odmah stegnuti kako ne bi došlo do ulaska vlage. Kablovi se neće prevoziti do mjesta ugradnje u izdvojenim snopovima, ali dio kablova manje duljine se može prevoziti na istom kolutu. Naručitelj će biti u potpunosti odgovoran za nabavu i trošak svih kablovskih koluta.

Naručitelj će predati plan kablova koji 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 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 dalnjem tekstu označavaju vrstu kabla koji se koristi u projektiranju. U slučaju da Naručitelj želi koristiti kablove na osnovu drugih normi, potrebno je Inženjeru dostaviti podatke o transportnim kapacitetima, podrežimski faktor, itd.

3.26.6.2 Srednjonaponski i niskonaponski kablovi

Svi srednjonaponski 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.

3.26.6.3 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.

3.26.6.4 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.

3.26.6.5 Izvedba

Općenito

Srednjonaponski kablovi se mogu polagati direktno u zemlju. Ostali energetski i signalno-upravljački kabeli se polažu kroz zaštitne podzemne cijevi ili postavljaju na PK kanale ili PVC kanalice.

U uvjetima kada je više kablova postavljeno u istom kanalu, cijevi ili rovu, treba uzeti u obzir njihovo zagrijavanje. Križanja treba izbjegavati gdje je god moguće. Kabeli za srednji napon moraju biti odvojeni od signalnih kabela.

Ulez će kablova unutar opreme biti na istome mjestu po mogućnosti na jednaki način. Nije dozvoljeno provoditi ulazne i izlazne kablove na istoj ploči u različitim pozicijama (gore-dolje) već isključivo kroz jedno mjesto.

Kod polaganja kablovi će imati sve potrebne dodatke, potpore, zatezače, spojnice, kanale, stube, vijke, matice, ogrlice, kućišta, proturne dijelove, pijesak, betonske kape, zaštitnu traku te oznake trase 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, postavit će se kablovi sa zaštitom od vremenskih prilika.

Kada se postavljanje kablova, na mjestima izloženim suncu, ne može izbjечiti, izvršit će se zaštita kablova prekrivanjem kako bi se izbjeglo zagrijavanje. Metoda će zaštite kablova biti odobrena od Inženjera prije nego se kreće u izradu.

Kablovi provedeni unutarnjim trasama bit će bakreni kablovi izolirani PVC oblogom, postavljeni direktno ili kroz kanale pričvršćene na zidove ili metalne konstrukcije.

Kanali i vodilice

Vodilice će biti perforirane, čvrste i poinčane s dvostruko presavijenim rubovima, dimenzionirane da omoguće ugradnju 25% više kablova od količine predviđene Ugovorom.

Vodilice će biti poduprte odgovarajućim poinčanim kanalom ili tvorničkim nosačima.

Minimalna će širina iza kabla 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 poinčani. Na mjestima gdje su vodilice ili kanali presječeni, bušeni ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti poinčanje 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 kabla 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 poinčanog čelika do klase 4 prema HRN EN 60439, spojenog vijčanim spojnicama. Vodovi će izvan građevina biti od poinčanog čelika. Na mjestima gdje su poinčane cijevi presječene ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti poinčanje 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 kabla unutar cijevi ili na spojnim točkama. Producne će spojnice biti smještene tako da ne dolazi do dva uzastopna kruta luka, odnosno da se osigura 9 m ravne trase između dvije produžene spojnice.

Kod postavljanja vodova treba osigurati spojne elemente. Savitljivi će metalni vodovi biti izrađeni od jednoslojnog nehrđajućeg čelika presvučenog PVC oblogom s odgovarajućim presvučenim spojnicama i finalne PVC obloge. Zasebne će konzervirane bakrene žice za uzemljenje biti provedene kroz vodove i spojene na terminal uzemljenja na svakom kraju.

Na mjestima gdje se vodovi spajaju s opremom koja nema navoje ili otvore, kao što su razvodne ploče, razvodne kutije i dr., bit će potrebno izraditi završetak sa šestokutnom unutarnjom glatkom muškom maticom koja će se povezati sa spojnicom korištenjem zračnog pištolja.

Vodovi koji se križaju s izvučenim spojevima bit će povezani produženom spojnicom unutar revizijskih kutija sa svake strane i sa žicom za uzemljenje provedenom između kutija. Na mjestima gdje su kružne kutije premazane zaštitnim slojem, treba osigurati spojne brtve za zatvaranje spojeva.

Na mjestima gdje je razmak između površine kutije i zida ili stropa premašuje 6,5 mm potrebno je ugraditi produžni prsten.

Kutije će vodova, standardne ili prilagođene, biti učvršćene za konstrukciju 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 poklopcom.

Vodovi će biti tako postavljeni da omoguće uvlačenje ožičenja i nakon završne obrade zidova, stropova i podova. Sustav će vodova biti električno i mehanički neprekinut.

Trase će vodova biti postavljene uredno i simetrično tako da su vodovi postavljeni horizontalno ili vertikalno. Koso je postavljanje prihvaćeno samo u slučajevima kada su vodovi paralelni s nekim dijelom građevine. Vodovi će biti postavljeni na udaljenosti od 150 mm od vodovodnih i kanalizacijskih cjevovoda ili neke druge infrastrukture.

Vodovodi će biti postavljeni tako da se sva skupljena vlaga unutar njih može ispustiti u najnižoj točki gdje će se izvesti ispusni ventil.

Savijanje vodova treba izvesti na strojevima za savijanja koristeći pravilno formiranje profila. Niti jedan luk ili koljeno ne smije biti manjeg promjera od 3 puta vanjskog promjera voda.

Na mjestima oštećenja pocinčanja u procesu postavljanja ili formiranja voda, treba izvršiti sanaciju jednim bogatim primarnim premazom cinka i premazom od aluminijске boje. Svi će izloženi spojevi biti obrađeni na isti način osiguravajući vodonepropusni spoj.

Vod ne smije biti korišten kao povrat uzemljenja.

Masti, prašci ili druga mazala ne smiju biti korištena prilikom postavljanja kablova, radi olakšanja procesa, bez pismenog odobrenja Inženjera.

Na mjestima gdje se vodovi povezuju s opremom koja vibrira prilikom standardnog funkcioniranja, treba koristiti fleksibilne vodove.

Podzemna električna mreža - ugrađeni kablovi

Kablovi će se u zemlju postaviti na sloj zemlje ili pijeska te prekriti rasutom zemljom (maksimalna granulacija 2 mm) ili pijeskom (prema projektu) s ukupnom visinom od dna rova do trake upozorenja ili zaštitne ploče (prema projektu) od najmanje 20 cm. Rov će se zatrpati materijalom iz iskopa.

Dubina rova bit će 0,8 m, ali može varirati u ovisnosti o drugim podzemnim instalacijama. Preduboko postavljanje kablova nije prihvatljivo, osim ako nije moguće drugačije te se kablovi također neće postavljati ispod nivelete vodova.

Prije postavljanja kablova, rov će se očistiti od oštrog kamenja i drugog materijala te će se dno rova prekriti zbijenim pijeskom ili finim zemljanim materijalom u sloju debljine 50 mm.

Kablovi će se postavljati direktno s koluta kako bi se izbjeglo uvijanje kabla i stvaranje petlji te će se kod prolaska ispod temelja, građevina, kutova ili kamenja voditi računa o sigurnosnim mjerama takvog prolaska. Kablovi povlačeni automobilom ili ručno, povlačit će se s kolutova kako bi se izbjegao kontakt

kabla s površinom tla. Kablovi će se postavljati u rov vijugavo kako bi se izbjeglo stvaranje naprezanja unutar kablova prilikom zatrpanja rova ili kod budućeg namještanja. Nakon postavljanja, kablovi će se zatrpati pijeskom ili prosijanom zemljom te zbiti do sloja debljine 100 m. Na visini od 0,3 m iznad kabla postavit će se traka upozorenja.

Na mjestima gdje se postavljaju kablovi različite napregnutosti u isti rov na istu visinu, potrebno je postaviti vertikalne ploče kako bi se kablovi razdvojili.

Signalno-upravljački kabeli se neće postavljati bliže od 1000 mm od SN kabela.

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 kabelski će kanali biti zatvoreni na oba kraja te na mjestima ulaska u zgradu ili zdenac ili gdje je kraj kanala vidljiv, korištenjem ekspandirajućeg poliuretana nepropusnog za vodu, plin i štetočine. Duljina će pjenastog čepa biti najmanje 300 mm.

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

Prodori kablova

Na mjestima korištenja kabelskih prodora, Izvođač će postaviti pomicne poklopce neophodne za ugradnju kablova. Nakon završetka provlačenja kablova, prodori će se zatvoriti ekspandirajućom poliuretanskom pjenom.

Kablovi će se na mjestima ulaska u zgradu zabrtviti.

Na mjestima gdje kablovi ulaze u zgradu ili prolaze kroz dijelove unutar zgrade, izvršit će se 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.

3.26.7 Uzemljenje

3.26.7.1 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, spojiti će se na sustav uzemljenja.

Kontinuitet uzemljenja na područjima izvan električnog sustava, osigurat će se preko metalnih površina, prirubnica vodova, metalnih spojnica i priključnih metalnih dijelova. Na dijelovima vodova

gdje postoji veći otpor uzemljenju ili opasnost od korozije ili slično, što bi moglo dovesti do većeg otpora uzemljenju i utjecati na kontinuitet uzemljena, postavit će se stezaljke za uzemljenje.

Izvođač treba ishoditi sva potrebna odobrenja prije spoja na energetsku mrežu.

3.26.7.2 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.

3.26.7.3 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 elektrolička 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.

3.26.7.4 Spojevi

Zaštitni će vodiči strujnih krugova (CPC) i spojni vodiči biti kontinuirani cijelom duljinom gdje god je moguće. Spojevi zaštitnih vodiča pod krugova treba spojiti na glavno uzemljenje/CPC stegnutim

spojnicama. Svaki će spoj imati pločicu sa oznakom „Sigurnosni vodič uzemljenja i zaštite strujnog kruga. Ne uklanjati.“.

Vodiči uzemljenja i oni za spoj na uzemljenje, trebali bi, ukoliko je moguće, biti kontinuirani cijelom duljinom.

Površine će opreme na koju će se povezati uzemljenje biti očišćene od boje ili bilo kojih drugih neprovodljivih materijala te premazani vazelinom.

Svi će spojevi uzemljenja biti pričvršćeni koristeći konzervirane pritisnute kabelske stopice te nakon postavljanja premazani vazelinom kako bi se spriječio utjecaj atmosferilija.

Spojevi će biti pristupačni radi kontrole.

Kod podzemnog postavljanja kablova i CPC-a, spojevi CPC-a će biti izvršeni u nadzemnim linijskim kutijama.

Sustavi uzemljenja na uređajima s električno upravljanim vanjskim pogonskim mehanizmima, opskrbljivani kolektorskim prstenima i četkicama u njihovoј 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 isključenje iznosi 0,4 sekunde.

3.26.7.5 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.

3.26.8 Utičnice

Utičnice smještene vani, u radionici ili industrijskim pogonima bit će uskladene 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 sklopom 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.

3.26.9 Razvodne ploče

Elektroničke će se ploče dobavljati od specijaliziranih i autoriziranih dobavljača i biti će uskladene 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 otkačiti kako bi se provelo ožičenje. Treba osigurati minimalno dva rezervna strujna kruga.

Metalne će konstrukcije u sklopu razvodnih ploča biti potpuno izolirane od kućišta.

Neutralna će traka imati najmanje jednu točku spoja za svaki distributivni put jedinice (npr. trostruka TP&N jedinica će imati 9 neutralnih spojnih točaka).

Razvodne će ploče biti opremljene kompletom HRC osigurača ili MCB jedinica.

Plan će strujnih krugova biti tiskan na negorivom materijalu i pričvršćen na unutarnju stranu vrata svake razvodne ploče.

Razvodne će ploče biti opremljene odgovarajućim izolatorskim prekidačem. Uređaj diferencijalne struje od 30 mA treba postaviti na svaki utikač ili na strujni krug za utikače.

3.26.10 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, maticе i ostala spojna sredstva bit će proizvedeni od nehrđajućeg materijala ili propisno zaštićeni protiv korozije.

3.26.11 Tvornički izrađeni sklopovi (FBA) za niskonaponske razvodne kutije, kontrolne centre motora i upravljačke ploče

3.26.11.1 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.

3.26.11.2 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 %.

3.26.11.3 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 ekranim 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.

3.26.11.4 Grijaci i rashladni ventilatori

Svaki će FBA odjeljak pune visine imati protukondenzacijski grijacič upravljan termostatom i on/off prekidačem. Protukondenzacijski će grijaciči 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.

3.26.12 Unutarnje označenje ploča

Unutarnje označenje ploča biti preko kablova izoliranim PVC-om, usklađenim s HRN HD 603.

Kabovi će biti u sljedećim bojama:

- (a) Faze: crvena, plava, smeđa
- (b) Nula: svjetloplava
- (c) Kontrola: sivo-crna
- (d) Uzemljenje: zeleno-žuta.

Sukladno s dijagramima, kabovi će strujnih krugova biti numerički ili slovno označeni na oba kraja ukazujući spoj strujnog kruga. 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 plastići. Plastično će prekrivalo biti učvršćeno vijcima i dovoljno veliko da prekrije sabirnice terminala.

Kontrolno ožičenje će imati izolirane zakriviljene 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.

3.26.12.1 Završetci kablova

Kablovi će biti završeni na internim nosačima stezaljki koji trebaju osigurati prostor od minimalno 300 mm od kablovskih lukova te će biti odgovarajućih dimenzija kako bi osigurali da se svaki kabl može izvaditi bez micanja ostalih kablova.

Potrebno je osigurati minimalno 150 mm prostora ispod i iznad nosača stezaljki kako bi se moglo pristupiti stezaljkama. Tamo gdje je potrebno, osigurat će se kabelska staza za pričvršćenje kablova.

Kontrolno će ožičenje imati izolirane zakriviljene 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.

3.26.12.2 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 kabelske priključke, D-Sub priključke ili DIN priključne trake za svoje spajanje, bit će završeni na DIN sučelju vodilica koje se sastoje od električnog priključka i spojnog terminalnog bloka s identifikacijom terminala.

Tamo gdje je to potrebno, dva vodiča će se spojiti na jednu stezaljku korištenjem dvostrukog završetka. Za instrumente koji trebaju odvojeni izvor, moraju se osigurati mobilni terminali s osiguračima.

Glavne sabirnice i sabirnice korištene za napone od i iznad 110 V AC, bit će opremljeni odgovarajućim oznakama upozorenja.

Sabirnice će biti označene i u skladu s odgovarajućim shemama ili dijagramima ožičenja. Svaki će odjeljak imati minimalno 10 – 15% (najviše moguće) dodatnih sabirница za naknadno korištenje.

3.26.12.3 Uzemljenje

FBA će biti opremljeni čvrstom bakrenom šipkom za uzemljenje udaljenom od svih nosača i ulaza kablova. Šipke za uzemljenje će biti površine poprečnog presjeka od 120 mm^2 ili 50% od provodne sabirnice, ukoliko je ta vrijednost veća od 120 mm^2 .

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.

3.26.12.4 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 osigurati zakačenih na vrata i gotova kućišta sklopki biti tako montirani da za upravljanje sklopkom prekidača nije potrebno produljenje. Prekidače treba moći zaključati samo ako su u „OFF“ poziciji.

Pomične kontakte treba moći ukloniti radi održavanja. Fiksni će kontakti biti potpuno obloženi.

Mora postojati mogućnost spoja pomoćnih kontakata te treba osigurati minimalno dva rezervna pomoćna kontakta za svaku jedinicu.

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 prepričajskim termičkim okidačem koji predstavlja obrnuto svojstvo struja-vrijeme i podesivim elektromagnetskim uređajem za razdvajanje. Kompaktni prekidači u lijevanom kućištu MCCB uključivat će barem sljedeća svojstva:

- (a) mehaničko i električno blokiranje
- (b) mehanički pokazatelj otvoreno, zatvoreno i status okidača
- (c) učvršćenim mehanizmom
- (d) barem jedan pomoćni beznaponski kontakt, povezan s izlaznom stezaljkom za daljinsku indikaciju
- (e) jezgra 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.

Ulagano napajanje i sabirnice, postavljeni za struju jakosti 800 A i više, bit će opremljeni s odgovarajućim tropolnim zračnim prekidačem s namotanom zatvarajućom oprugom. Za jakost ispod 800 A, koristit će se osigurači ili MCCB.

Prekidači trebaju odgovarati za lokalni ili daljinski rad. Daljinski signali otvaranja ili zatvaranja prekidača dolaziti će iz PLC-a.

Prekidači će biti opremljeni pomoćnim kontaktima povezanim sa sabirnom sekcijom za indikaciju statusa.

3.26.12.5 Zahtjevi za mjerjenje ulaznog napajanja

Svako ulagano napajanje u razvodni elektroormar mora imati kontrolu napona u sve tri faze. Uređaj treba imati pomoćni kontakt koji će biti spojen na PLC. Osim uređaja potrebno je imati voltmetarsku preklopku s odabirom pregleda prisutnosti napona na instrumentu koji se nalazi na vratima elektroormara.

3.26.13 Osigurači

Razvodne ploče i ploče s osiguračima bit će opremljene s nosačima osigurača pripremljenim za prihvatanje HRC tipa osigurača prema normi HRN EN 60947.

Osigurači će zaštite strujnog kruga motora biti kategorije radnih uvjeta 415 AC 80 (jakost do loma od 80 kA pri naponu od 415 V).

Treba se označiti identifikacija kruga i snaga osigurača.

Treba osigurati tri osigurača svake snage korištenih u sklopu, kao rezervnu. Rezervni će osigurači biti pričvršćeni s unutarnje strane vrata razvodne kutije ili pokretačkog odjeljka.

3.26.14 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, montirati 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.

3.26.15 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.

3.26.16 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.

3.26.17 Indikacijski instrumenti

Signalne će svjetiljke biti uniformne koliko je to god moguće kako bi se smanjila potreba za rezervnim dijelovima. Objektivi i žarulje će biti lako zamjenjivi bez potrebe za specijaliziranim radnjama.

Signalne svjetiljke ne smiju biti manjeg promjera od 20 mm te će biti predviđene da se mogu promatrati i s prednjice i s bočne strane električne ploče. Svjetiljke će biti vidljive i pod jakim suncem. Boja svjetiljki će biti prema posljednjim normama.

Sve pomične komponente, vrata i poklopci bit će označeni. Tijelo osigurača bit će označeno specifikacijom vrijednosti osigurača. Svaka vrata ploča bit će označena (veličina slova ne manja od 8 mm) te će svaka upravljačka ploča i stanica također imati oznaku sa svim informacijama (veličina slova minimalno 12 mm).

Omogućit će se jedna (ili više) testnih tipki za ispitivanje žarulja.

3.26.18 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.

3.26.19 Stop – Isključi/ Izolacija

Tipka stop – isključi ili prekidač greška/preopterećenje će biti u sklopu svakog elektromotora za izolaciju. Stop-prekidač treba moći prekinuti preopterećenje i zatvoriti strujni krug kod nastanka greške.

Treba osigurati oznaku upozorenja da se oprema može pokrenuti automatski.

3.27 Opće specifikacije za radove na implementaciji mjerne opreme, automatizacije i NUS-a

3.27.1 Automatizacija i NUS

U ovom poglavlju dani su tehnički uvjeti vezani za mjeru 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.

3.27.2 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.

3.27.2.1 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.

3.27.3 Mjerni instrumenti, kontrola i automatizacija

3.27.3.1 Kratice

Sljedeće kratice koriste se u ovom dokumentu i imaju sljedeće značenje:

Kratica	Značenje
A	Amper
AC	Izmjenična struja
CD	Kompaktni disk
CPU	Centralna Procesorska jedinica
DC	Istosmjerna struja
DO	Otopljeni kisik
EEPROM	Električno izbrisiva programabilna memorija samo za čitanje
VN	Visoki napon
Hz	Hertz
ICA	Instrumentacija, kontrola i automatizacija
IP	Stupanj zaštite
LED	Svijetleća dioda
NN	Niski napon
mA	Miliamper

Kratica	Značenje
MB	Megabajt
MCC	Centar za kontrolu motora
mg/l	Miligramma u litri
MLSS	Suspendirana tvar u miješanoj tekućini
mV	Milivolt
P&ID	Procesni i instrumentacijski dijagram
PH	Potencijalni vodik
PC	Osobno računalo
PLC	Programabilni logički kontroler
RFI	Radiofrekvencijsko sučelje
ROM	Memorija samo za čitanje
SCADA/NUS	Nadzorno-upravljački sustav
UPS	Neprekidni izvor napajanja (NIN)
VDU	Vizualna jedinica
V	Volt

3.27.4 Hardver dispečerskog sustava

3.27.4.1 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.

3.27.4.2 Općenito o dostupnosti sustava

Od strateške je važnosti za NUS prepostavka visokog stupnja pouzdanosti. Navedeno zahtijeva da je sustav funkcionalan najmanje 99,9% svake kalendarske godine.

Sinkronizacija baza podataka, koja slijedi nakon popravka sustava, bit će automatska i neće zahtijevati dodatnu intervenciju operatera.

3.27.4.3 Neprekidni izvor napajanja (NIN)

Udaljeni sustav preuzimanja podataka bit će opremljen neprekidnim izvorom napajanja sposobnim održavati cijelokupnu opremu glavnog računala (jedinice centralnog procesora, diskove, komunikacijske procesore i slično), operacijske konzole i alarm printer u razdoblju ne manjem od 60

minuta. NIN će biti u mogućnosti isporučiti 50% veću snagu od tražene bez potrebe za dodatnom nadogradnjom.

3.27.4.4 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 UPOV-a.

3.27.4.5 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.

3.27.4.6 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.

3.27.4.7 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).

3.27.5 Dijelovi sustava daljinskog upravljanja

3.27.5.1 Općenito

Izvođač će opremiti sustav naprednim softverom koji će biti u mogućnosti osigurati funkcionalnost bez većih intervencija operatera.

3.27.5.2 Pristup unutar sustava

Korisnici daljinskog sustava upravljanja dobit će individualne lozinke, omogućujući svakom korisniku odgovarajuću razinu pristupa sukladno njegovim zadatcima, obvezama, opsegu znanja i interesu.

Identificirane su tri opće kategorije pristupa: pristup informacijama, pristup informacijama i kontrola, pristup informacijama i upravljanje sustavima.

Pristup informacijama bit će dostupan za sve korisnike sustava. Pristup informacijama i kontrola bit će ograničeni samo na osoblje sa znanjem i odgovornošću za preuzimanje kontrole nad akcijama, a pristup sustavu za upravljanje bit će dostupan samo za osoblje ovlastima za donošenje odluka.

3.27.5.3 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.

3.27.5.4 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).

3.27.5.5 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

3.27.5.6 Stvaranje prikaza

Potrebno je osigurati mogućnost definiranja simbola te njihove baze, a koje će biti moguće koristiti u bilo kojoj orientaciji, veličini i boji (na primjer, dio dijagrama koji se onda naknadno može koristiti višekratno). Potrebno je osigurati mogućnost daljinskog informiranja unutar cijelog sustava mjerena, u svakom simulacijskom dijagramu.

3.27.5.7 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 UPOV-om i sadržavat će informacije o osoblju koje treba obavijestiti u slučaju alarme.

Stranice pomoći mogu biti izrađene kao zasebne stranice kojima se može pristupiti unutar simulacije ili kao zasebni prozor u okviru simulacije.

3.27.5.8 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 orientacije
- mogućnost usporedbe dijagrama iz različitih vremenskih razdoblja (na primjer, trenutni protoci uspoređeni s jučerašnjim)
- zapisivanje trenutne vrijednosti dijagrama u danom trenutku
- mogućnost pomicanja skale vremena unaprijed i unazad na dijagramu
- mogućnost definiranja razmjera dijagrama
- orientacija dijagrama kroz distribuciju odabranih varijabli
- mogućnost ugradnje orientacijskog dijagrama kao budućeg u simulacijskom dijagramu
- grafički izlazi za analogne i digitalne signale (stvarne i obrađene) (digitalni signali davati će dijagrame uglatog oblika ukazujući na primjer stanje rada crpke)
- podjela i klasificiranje nije automatsko i
- sposobnost prikazivanja informacija za različite situacije unutar istog prikaza.

3.27.5.9 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 alarm-a (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".

3.27.5.10 Konfiguracija sustava

Odgovarajuća će prezentacija informacija biti osigurana kako bi dala sve organizacijske značajke daljinskog sustava mjerjenja. Ove će prezentacije biti pažljivo povezane s organizacijskim značajkama NUS-a.

3.27.5.11 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.

3.27.6 Upravljanje alarmima

3.27.6.1 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 uključenjem drugog stupnja alarma.

3.27.6.2 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.

3.27.6.3 Obavijesti o alarmu

Obavijesti o alarmu dojavljivati će se operateru na radnoj stanicu vizualnim i zvučnim signalom. Alarmi s višim stupnjem prioriteta bit će signalizirani prije alarma s nižim stupnjem prioriteta.

3.27.6.4 Selektiranje alarma

NUS će imat definirani "radni set" koji će biti primjenjiv na pojedine čvorove sustava kako bi se sprječilo nepotrebno alarmiranje. Oni će tipično uključivati:

- (a) analogni - nemjerljivo područje (dead band)
- (b) odgode prije inicijalnog alarma
- (c) minimalni interval do ponavljanja alarma
- (d) logička blokada novog alarma ako su drugi parametri unutar trenutnih važećih vrijednosti sa PLC-a
- (e) digitalni - odgode prije inicijalnog alarma
- (f) minimalni interval do ponavljanja alarma i
- (g) logička blokada novog alarma ako su drugi parametri uredni.

Operatori moraju imati mogućnost otkazivanja alarma manualno. Svako otkazivanje obavezno se zapisuje u listu događaja.

3.27.6.5 Sekundarni alarmi

Logički, kombinacije ili sekvencijalni paketi poslati 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).

3.27.7 Povijesne informacije

3.27.7.1 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 programabilni od strane korisnika za vremenske intervale od 1 minute do 24 sata.

3.27.7.2 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.

3.27.7.3 Kontrole

3.27.7.3.1 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.

3.27.7.3.2 Automatska kontrola

Mogućnosti će automatske kontrole biti dostupne unutar NUS-a i podijeljene u dvije kategorije.

Shema kada je tip kontrole zasnovan na radnom modelu (na primjer, nivo u spremniku) učitava se u PLC-u kako bi se model koristio kao lokalni sustav kontrole. Ako je to potrebno, novi kontrolni profil može se učitavati svakoga dana ili tjedna.

3.27.7.4 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.

3.27.7.5 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 mjerena i
- (d) alarmi koji su se dogodili tijekom noći.

3.27.7.6 Konfiguriranje baze podataka sustava daljinskog mjerjenja

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

3.27.7.7 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

3.27.8 PLC oprema

3.27.8.1 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 UPOV-u 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 stavljeni od strane tehnološkog zahtjeva na proces. Ne smije se dogoditi da neka od karakteristika koju posjeduje PLC oprema bude ograničavajući faktor u normalnom radu pogona.

3.27.8.2 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).

3.27.8.3 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 preusmjeren.

3.27.8.4 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 omra prilikom testiranja s 500 V izolacijskim testerom.

Funkcionalnost će sustava biti očuvana kada je svaki izlazni terminal uzemljen.

3.27.8.5 Zahtjevi za analogne ulaze

Ulagna 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%.

3.27.8.6 Zahtjevi za analogne izlaze

Analogni izlazi trebaju imati strujni raspon od 4 do 20 mA s linearnim povećanjem izlaznog signala za mjerljivu veličinu povećanja.

3.27.8.7 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.

3.27.8.8 Protokoli

Zahtijevano je osiguranje komunikacije te će se specificirati svi protokoli neophodni za ove aktivnosti.

3.27.8.9 Brzi mjerač impulsa

Ulagni će modul prihvati ulazne naponske signale sljedećih naponskih razina: 5, 12 ili 24 V maksimalne frekvencije 50 kHz. Bidirekcijski, 16 ili 32 bitno kodirani.

3.27.9 Komunikacije

3.27.9.1 Općenito

Izvođač će isporučiti, postaviti i pustiti u rad kompletну komunikacijsku opremu. Jedna komunikacijska mreža će povezivati sve PLC-e, druga će biti za povezivanje lokalnih računala i treća za povezivanje mjerne opreme. Za povezivanje između objekata komunikacijska mreža mora koristiti DTK zdence, a kabeli moraju prolaziti kroz proturne cijevi minimalno promjera DN50.

3.27.9.2 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.

3.27.9.3 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.

3.27.9.4 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.

3.27.9.5 Gromobranska instalacija

Izvođač će isporučiti zaštitne uređaje za zaštitu od groma i prenapona za sve uređaje u komunikacijskom krugu.

3.27.9.6 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 podatka i karakteristika.

3.27.10 Dokumentacija za održavanje

3.27.10.1 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 prihvatanje/brisanje
- (e) kontrolne akcije (na primjer, pokretanje crpke, zatvaranje ventila)
- (f) kontrola programa/zadataka izvedenih od strane operatera
- (g) kontrola diskovnih arhiva od strane operatera
- (h) zadaci transfera datoteka - arhiviranje, ponovna uspostava

- (i) ukupnu dokumentaciju računalnog programskog paketa - algoritmi svih PLC-a i slike SCADA-e (6 primjeraka)
- (j) 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.

3.27.11 Isporuka i ugradnja

3.27.11.1 Namjena

Izvođač je odgovoran za sve troškove koji uključuju isporuku i ugradnju opreme.

3.27.11.2 Isporuka

Izvođač će o vlastitom trošku osigurati ukupno osoblje i opremu kako bi isporučio, transportirao i instalirao opremu na njenu konačnu lokaciju.

3.27.11.3 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 peridu probnog rada.

3.27.12 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 matrijalnom 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 naručitlu po upitu bez naknade.

3.27.13 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.

3.27.14 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.

3.28 Instrumentacija (AMC)

3.28.1 Općenito

Sva će mjerna oprema biti u skladu s važećim zakonima Hrvatske te normom BS 6739. Pri puštanju u rad i testiranju, instrumenti će biti prezentirani zajedno s uputama 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 (npr. klor).

Sva će oprema (AMC) biti ugrađena na lako dostupnim mjestima za rad, održavanje i kalibraciju. Uređaji će biti dostavljeni s dijelovima za učvršćivanje (konsole) posebno izrađenim za tu svrhu kako bi se osigurao prikladan pristup uređaju bez izlaganja radnika riziku.

Svi mjerni instrumenti i uređaji bi trebali biti ucrtani na preglednoj situaciji.

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

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

Analizator – pojam analizator podrazumijeva mjerni instrument koji nije uronjen u procesni bazen ili procesni tok. Analitički sklop analizatora ugrađuje se izvan procesnih bazena odnosno tokova. Lokacija ugradnje može biti izvan ili unutar zatvorenog objekta, a što će biti definirano zahtjevima Naručitelja. U slučaju vanjske ugradnje uređaj 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 mjerjenje željenih parametara.

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

Regulator (kontroler) – regulira (kontrolira) pojedine segmente procesa pročišćavanja i prilagođava rad u tzv. realnom vremenu, ovisno o promjenama ulaznih parametara i izmijerenim veličinama (npr. hidrauličko opterećenje, organsko opterećenje, amonijek, nitrati, fosfor i sl.). Funkciju kontrolera dopušteno je uključiti i u NUS (SCADA-u) zu uvjet da bude moguće neovisno vođenje rada svake tehnološke cjeline.

3.28.2 Mjerjenje temperaturu

Temperatura će biti mjerena putem PT100 senzorskih elemenata koji će biti priključeni putem jedinice za prilagodbu signala na jedinicu za primanje i odašiljanje signala.

Instrumenti će za mjerjenje temperature biti u skladu sa sljedećim:

- (a) posjedovati će strujnu petlju 4-20 mA ili komunikacijski protokola kao i ostala mjerna oprema
- (b) imat će tvornički podešen raspon mjerjenja od 0 do 100°C
- (c) imat će preciznost od +/-0,5°C;

- (d) imat će podesivo mjerno područje unutar mjernog opsega. Ove točke će imati indikatorska svjetla na prednjoj ploči jedinice
- (e) nalazit će se u IP65 zaštićenom ormariću
- (f) bit će ga moguće montirati u kabinet, na prednju ploču te na zid i
- (g) sadržavat će lokalni zaslon s 4 digitalna mesta.

3.28.3 Mjerenje tlaka

Mjerači će tlaka biti u skladu s normom HRN EN 837 i s slijedećim minimalnim zahtjevima:

- posjedovati će strujnu petlju 4-20 mA ili komunikacijski protokola kao i ostala mjerna oprema
- nalazit će se u IP65 zaštiti

3.28.4 Mjerenje protoka Khafagi-Venturi

- mjerni raspon prema tehnološko rješenje izvođača,
- preciznost (točnost) mjerena razine $\pm 0,3\%$,
- 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 očitanje je moguća sa ugrađenog ekrana,
- transmitter prenosi podatke o protoku do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerениh vrijednosti.

3.28.5 Mjerenje protoka magnetno-indukcijsko

- princip rada – elektromagnetska indukcija,
- očekivani protoci – definira Izvođač u skladu sa svojim tehnološkim rješenjem,
- preciznost (točnost) $\pm 0,3\%$,
- materijal senzora Izvođač će uskladiti s materijalom cjevovoda, a ukoliko cjevovod nije metalni minimalna kvaliteta materijala senzora će biti EN 1.4307 (EN 1.4307),
- sensor će biti lako dostupan,
- ukoliko je senzor potopljen u procesni bazen Izvođač će omogućiti vađenje senzora bez pražnjenja bazena,
- transmpter se ugrađuje u neposrednoj blizini, a lokalno očitanje je moguća sa ugrađenog ekrana,
- transmitter prenosi podatke o protoku do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerениh vrijednosti.

3.28.6 Mjerenje razine ultrazvučno

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

3.28.7 Mjerenje razine hidrostatsko

- metoda mjerena – promjena stupca tekućine (hidrostatskog tlaka),
- mjerni raspon od 0 do 1 bar (minimalni raspon, veći raspon dopušten),

- preciznost (točnost) $\pm 0,3\%$
- keramički senzor otporan na djelovanje otpadne vode,
- transmitter se ugrađuje u neposrednoj blizini, a lokalno očitanje je moguća sa ugrađenog ekrana,
- transmitter prenosi podatke o protoku do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerениh vrijednosti.

3.28.8 Mjerenje razine radarsko

- metoda mjerenja – radar,
- raspon mjerena nivoa od 0,3 do 5,0 m ((minimalni raspon, veći raspon dopušten)
- preciznost (točnost) $\pm 0,3\%$
- materijal senzora – otporan na otpadnu vodu i moguću pojavu korozivnih plinova,
- transmiter se ugrađuje u neposrednoj blizini, a lokalno očitanje je moguća sa ugrađenog ekrana,
- transmiter prenosi podatke o razini do NUS-a koji rukovodi uređajem na osnovu izmjerениh vrijednosti.

3.28.9 Nivo prekidač s plovkom

Prekidači će s plovkom biti korišteni za jednostavna mjerena visokih ili niskih nivoa i za zaštitu crpki od rada na suho. Kabel će završavati u lokalnoj razvodnoj kutiji i biti dosta duljine.

Ugradnja prekidača s plovkom će biti u skladu sa slijedećim:

- prekidači s plovkom za mjerene razine biti će postavljeni vertikalno u tekućinu
- koristiti 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
- prekidač s plovkom za niske nivoe će biti instalirani zajedno s perforiranim cijevima za mjerene razine.

3.28.10 Perforirane cijevima za mjerenje razine

Perforirane cijevi za mjerenje razine će biti:

- izrađene od PVC-a s minimalnim otvorima 50 mm i
- odgovarajuće pričvršćene duž cijele dužine, na dovoljno mesta kako bi se izbjegla oštećenja u slučaju lošeg vremena, procesnih tokova, akidentnih oštećenja ili vandalizma.

3.28.11 Mjerenje protoka zraka

- metoda mjerenja – maseni protok,
- plin – zrak,
- maksimalna temperatura zraka (radna temperature) – sukladno odabranim puhalima,

3.28.12 Mjerenje koncentracije amonijaka (NH_3) u atmosferi

- metoda mjerenja – elektrokemijsko,
- stacionarni plinski detektor,
- mjerni raspon 0 – 200 ppm NH_3 ,
- minimalni temperaturni raspon -40°C do $+65^\circ\text{C}$,
- 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 $\leq 3.2\text{mA}$,

- napajanje 12VDC do 30VDC, dvožičano sa zaštitom od pogrešnog spajanja (obrnutog potencijala),
- lokalni displej za prikaz izmjerениh vrijednosti ,
- kućište detektora plastika ojačana sa staklenim vlaknima,
- mogućnost promjene senzora za mjerjenje NH₃ 0-1000 ppm i promjene senzora za mjerjenje 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).

3.28.13 Mjerjenje koncentracije sumporovodika (H₂S) u atmosferi

- metoda mjerjenja – 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 izmjerениh 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).

3.28.14 Uređaj za praćenje nivoa mulja

Uređaj za praćenje nivoa mulja će raditi na ultrazvučnom principu. Mjerači će biti montirani na vlastitim nosačima na mjestu koje je određeno tako da daje optimalne rezultate. Mjerači će biti dostavljeni s dovoljno dugim kablom kako bi se osiguralo mijenjanje položaja i podešavanje radne dubine senzora tijekom testiranja. Kalibracija ili ručno čišćenje mjernog osjetila bit će vršeno najmanje svakih 30 dana. Uz ručno čišćenje dopušta se i korištenje sustava za samopročišćavanje ili automatskog sustava za čišćenje.

Sva će oprema biti smještena u vodonepropusnim ormarićima sa vratima na zaključavanje na šarkama i zaštitom IP65. Oprema ne smije smetati na stazama, ali mora biti lako dostupna zbog održavanja.

Svaki će uređaj za praćenje nivoa mulja imati strujnu petlju 4-20mA ili komunikacijski protokol kao i ostalu mjeru opremu koja će slati podatke na daljinski zapisivač i PLC.

3.28.15 Sonda pH vrijednosti

- metoda mjerjenja – elektrokemijsko, digitalna diferencijalna pH elektroda,
- materijal elektrode – platina (Pt) ili srebro (Ag),
- opis rada – konstantno uronjena,
- mjerni raspon – 2 – 12 (minimalni raspon, veći raspon dopušten),

- osjetljivost – 0,01 pH,
- tip senzora – digitalni,
- temperaturno područje rada -2 do 50 °C,
- integrirani temperaturni senzor (temperaturna kompenzacija i očitanje temperature),
- materijal sonde i montažnog pribora – staklo i PTFE (teflon) ili visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno

3.28.16 Sonda provodljivosti

- metoda mjerena – Induktivna,
- materijal elektrode – PEEK,
- opis rada – konstantno uronjena,
- mjerni raspon – 250 µS/cm ... 2 S/cm – (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- tip senzora – digitalni,
- integrirani temperaturni senzor (temperaturna kompenzacija i očitanje temperature),
- temperaturno područje rada -2 do 50 °C,
- integrirani temperaturni senzor (temperaturna kompenzacija i očitanje temperature),
- materijal sonde i montažnog pribora – staklo i PTFE (teflon) ili visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno

3.28.17 Sonda suspendirane tvari

- metoda mjerena – 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, mehaničkim brisačem,
- materijal sonde i montažnog pribora – visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno

3.28.18 Analizator ukupnog org. ugljika (TOC), ukupnog dušika (N_{TOT}) u ukupnog fosfora (P_{TOT})

Zahtjevi za analizatore u cjelini:

- integrirani analizator koji određuje sve zadane parametre (TOC, N_{TOT} , P_{TOT}) ili odvojeni analizatori za svaki parametar ili kombinacija, primjerice integrirani analizator za dva parametra (TOC, N_{TOT}) i drugi analizator za određivanje P_{TOT} ,
- u sklopu isporuke analizatora Izvođač će isporučiti i ugraditi i sustav dopreme uzorka do analizatora,
- tip oksidacije – niskotemperaturni,
- metoda oksidacije/oksidans - UV/persulfat, ozon ili sl.
- u analizator će biti ugrađen (integriran) sustav za oksidaciju,
- automatska kalibracija i samočišćenje
- dopušta se također nuđenje analizatora koji koristi temperaturno katalitičko sagorijevanje s nedisperzivnom IR detekcijom CO₂.

Zahtjevi za analizu ukupni organski ugljik (TOC):

- 0 – 500 mg C/l (minimalni mjerni raspon),
- metoda mjerena – IR (infracrveno, infrared) mjerena CO₂ nakon oksidacije,
- automatska kalibracija i samočišćenje,
- maksimalni interval između dvije analize ≤ 15 min. (uključivo i čišćenje)

Zahtjevi za analizu ukupni dušik (N_{TOT}):

- 0 – 150 mg N/l (minimalni mjerni raspon),
- metoda mjerena – fotometrijsko, direktno očitanje nakon oksidacije,
- proces oksidacije će, obvezno, obuhvatiti i oksidaciju (razgradnju) organskog dušika do spoja/spojeva koji se određuju (analiziraju),
- automatska kalibracija i samočišćenje,
- maksimalni interval između dvije analize ≤ 15 min. (uključivo i čišćenje).

Zahtjevi za analizu ukupni fosfor (P_{TOT}):

- 0 – 30 mg P/l (minimalni mjerni raspon),
- metoda mjerena – spektrofotometrijsko ili kolorimetrijsko očitanje nakon oksidacije, uz prethodni dodatak odgovarajućeg reagensa, sukladno specifikaciji proizvođača,
- proces oksidacije će, obvezno, obuhvatiti i oksidaciju (razgradnju) fosfonata i drugih organofosfornih spojeva te polifosfata do anorganskog fosfata.

3.28.19 Sonda otopljenog kisika

- metoda mjerena – optička, luminiscencija,
- opis rada – konstantno uronjena,
- mjerni raspon od 0 mg O₂/l – 15 mg O₂/l (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- preciznost, u rasponu 0 – 5 mg O₂/l → ± 0,1 mg O₂/l, u rasponu 5 – 15 mg O₂/l → ± 0,2 mg O₂/l
- tvornički kalibrirana, bez kalibracije u radu,
- temperaturno područje rada 0 do 50 oC,
- dopuštena brzina tečenja – minimalno 2,50 m/s ili veća
- materijal sonde – visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno
- materijal montažnog pribora – visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno

3.28.20 Sonda redoks potencijala (ORP)

- metoda mjerena – elektrokemijsko, digitalna diferencijalna ORP elektroda,
- materijal elektrode – platina (Pt) ili srebro/srebrov klorid (Ag/AgCl),
- opis rada – konstantno uronjena,
- mjerni raspon od -300 mV do +300 mV (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- osjetljivost ± 0,5 mV,
- tip senzora – digitalni,
- temperaturno područje rada 0 do 50 oC (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- integrirani temperaturni senzor (temperaturna kopenzacija i očitanje temperature),
- materijal sonde – visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno
- materijal montažnog pribora – visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno

3.28.21 Analizator amonijačnog dušika (NH₄-N)

- metoda mjerena – plinska osjetljiva elektroda (GSE, gas sensitive electrode), spektrofotometrijsko ili kolorimetrijska metoda,

- opis rada – uzorak se do analizatora dovodi crpkom ili drugi odgovarajući način,
- analizator može biti višekanalni,
- 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 10 minuta,
- automatsko čišćenje analizatora definira proizvođač uz uvjet kontinuirano točnih mjerena,
- automatska kalibracija standardnom otpinom,
- montaža – prilagođen montaži (postavljanju) izvan objekta,
- mjerni raspon od 0,05 do 20 mg/l,
- preciznost 3% + 0,05 mg/l
- temperaturno područje rada do 40 oC (temperatura uzorka),
- temperaturno područje rada od -10 do 40 oC (temperature okoliša).

3.28.22 Analizator fosfata ($\text{PO}_4\text{-P}$) metoda mjerena – fotometrijska (žuta ili plava metoda)

- 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 10 minuta (žuta metoda) ili 11 minuta, podesivo (plava metoda),
- automatsko čišćenje analizatora, definira proizvođač uz uvjet kontinuirano točnih mjerena,
- automatska kalibracija standardnom otopinom,
- montaža – prilagođen montaži (postavljanju) izvan objekta izvan objekta,
- mjerni raspon od 0,05 do 10 mg/l (plava metoda) ili 0,5 do 20 mg/l (žuta metoda),
- preciznost 2% od mjerene vrijednosti
- ponovljivost točnosti mjerena, $\pm 2\% + 0,01 \text{ mg/l (ppm)}$ (plava metoda) ili $\pm 2\% + 0,05 \text{ mg/l (ppm)}$ (žuta metoda)
- temperaturno područje rada do 40 oC (temperatura uzorka),
- temperaturno područje rada od -15 do 35oC (temperature okoliša).
- materijal kučišta – Plastika ASA+PC ili jednakovrijedno

3.28.23 Sonda mutnoće

- metoda mjerena – optička, IR (infracrveno, infrared),
- opis rada – konstantno uronjena,
- tvornički kalibrirana,
- mjerni raspon – 0,001 – 1000 NTU (FTU, FNU), (minimalni raspon, veći raspon dopušten),
- tip senzora – digitalni,
- temperaturno područje rada do 50 oC,
- čišćenje sonde – automatsko, mehaničkim brisačem,
- materijal sonde i montažnog pribora – visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno

3.28.24 Sonda nitrata

- metoda mjerena - UV adsorpcija, bez dodataka reagensa,
- 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 kalibrirana, bez kalibracije u radu,
- čišćenje sonde – automatsko, mehaničkim brisačem,
- temperaturno područje rada max. 5 do min. 35 °C (temperatura otpadne vode u bioreaktoru),
- materijal sonde i montažnog pribora - visokolegirani čelik min. kvalitete EN 1.4307 ili jednakovrijedno.

3.28.25 Kontroleri i transmiteri

- transmiteri prihvataju i pohranjuju rezultate izmjerena vrijednosti sondi i analizatora te ih proslijeđuju u NUS koji rukovodi uređajem,
- kontroleri prihvataju i pohranjuju rezultate izmjerena vrijednosti sondi i analizatora te ih proslijeđuju u NUS koji rukovodi uređajem te podešavaju rad u realnom vremenu, a na sonu izmjerena veličina,
- svaka procesna cjelina (ako je primjenjivo) opremljena je vlastitim kontrolerom.
- kontroleri i transmiteri su prilagođeni uvjetima za vanjsku ugradnju,
- opremljen su ekranom osjetljivim na dodir ili s lokalnim tipkama, koji omogućuju promjenu postavki pojedinih sondi ili analizatora,
- omogućuju prikaz izmjerena vrijednosti pojedinih mjerjenja u razdoblju od min. 6 mjeseci te pohranu na odgovarajući memorijski medij (memorijska kartica ili sl.),
- ukoliko Izvođač može rješiti sve zahtjeve Naručitelja vezane uz vođenje UPOV-a (NUS, SCADA) ugradnja kontrolera nije obvezna, dopuštena je ugradnja transmitera.

3.28.26 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.

3.28.27 Jedinice

Opis mjerena	Jedinica	Oznaka
Lužnatost	mg/litri	mg/l
Aluminij	mg/litri	mg/l
Amonijak	mg/litri	mg/l
BPK	mg/litri	mg/l
Preostali klor	mg/litri	mg/l
KPK	mg/litri	mg/l
Boja	Hazen	Hazen
Vodljivost	µS/cm	µS/cm
Koncentracija	mg/litri	mg/l
Jačina struje	Amper	Amp
Gustoća	kg/m ³	kg/m ³
Otopljeni kisik	Promila, % zasićenost	ppm, % sat
Udaljenost	Metri	M
Gustoća flokulacije	kg/m ³	kg/m ³
Protok	Megalitara/dnevno, litara/sekundi	ML/D, l/s
Tlok plina	bar	Bar
Gubitak energije	metri	M
Vlažnost	%	%

Opis mjerena	Jedinica	Oznaka
Željezo	mg/litri	mg/l
Nivo	metri	M
MLSS	mg/litre	mg/l
Nitrati	mg/litre	mg/l
PH	pH jedinice	pH
Fosfati	mg/litri	mg/l
Potrošnja energije	kilovat/sat	kWh
Tlak	metre visine	M
Padaline	milimetar	Mm
Redoks potencijal	volt	V
Gustoća mulja	kg/m ³	kg/m ³
Brzina – linearna	metri/sekundi	m/s
Brzina – kutna	okretaja u minuti	o/min, rpm
Doziranje sumpor dioksida	mg/litre	mg/l
Napon	volt	Volt
Temperatura	Stupnjeva celzija	°C
Zamućenost	Nefelometar jedinice zamućenosti	NTU
Intenzitet UV zračenja	%	%
Pozicija ventila	% otvoren	% otvoren
Težina	Kilograma, tona	kg, tona
Brzina vjetra	Metara/sekundi	m/s

3.29 Provjere radova Izvođača

3.29.1 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 UPOV-a provodit će se u prisutnosti Inženjera.

Postupak ispitivanja sastojat će se od logičnog rasporeda pojedinih koraka ispitivanja, te reakcijama zajedno s rezultatima ispitivanja /mjerena. 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 UPOV-a.

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.

3.29.2 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.

3.29.3 Električna oprema

3.29.3.1 Preciznost mjerne opreme

Preciznost će instrumenata za mjerjenje navedenih parametara biti kako slijedi:

- a) napon $\pm 1,5\%$;
- b) radna snaga $\pm 1,5\%$;
- c) jalova snaga $\pm 1,5\%$;
- d) faktor snage $\pm 3\%$;
- e) frekvencija $\pm 0,5\%$; i
- f) brzina $\pm 1,5\%$.

3.29.3.2 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.

3.29.3.3 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 očitanja temperature stabiliziraju u odnosu na ambijentalnu temperaturu tijekom 3 očitanja, ta očitanja će se koristiti za određivanje radnih karakteristika generatora pod uvjetima ambijentalne temperature.

Testovi prijelaznog opterećenja

Potrebno je izvršiti test pri 100% punog opterećenja iz hladnog pokretanja (temperatura je hladnog pokretanja definirana kao temperatura pri kojoj se uređaj održava zbog vlastitog integriranog sustava grijanja) u koracima od 25% do punog opterećenja.

3.29.3.4 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.

3.29.3.5 Osnovna testiranja kontrolnih ploča

3.29.3.5.1 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 sljedeće:

- 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.

3.29.3.6 Instrumentacija i kontrola

Svaki programabilni logički kontroler (PLC), operativna sučelja i SCADA sustavi će biti testirani u tvornici, u korelaciji s odgovarajućim distribucijskim i komandnim pločama.

Gdje je to moguće, provesti testiranje cijelog sustava u tvornici, gdje će nedostajuće komponente biti simulirane.

Gdje je to dio radova, potrebno je poboljšati postojeći sustav kontrole i koristiti dijelove postojećih komponenti, te je potrebno testirati u tvornici poboljšani sustav, uključujući postojeće komponente. Testiranje će potvrditi da postojeće komponente nisu oštećene.

Funkcionalni će problemi programske aplikacije pripadajućeg algoritma praćenja i kontrole biti otklonjeni pri radu UPOV-a.

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.

3.29.3.7 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.

3.30 Završna ispitivanja

3.30.1 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 glavnem dolaznom Uređaju bit će dovršena prije započetih 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 pokušnim radom.

3.30.2 Elektroispitivanje

3.30.2.1 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

3.30.2.2 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 kabelske povezanosti i uzemljenja.

Izvođač treba obavijestiti Inženjera prije ispitivanja kablova te će biti odgovoran za osiguravanje svih zainteresiranih strana za predstojeća ispitivanja, jamčiti sigurnost osoblja i da je završena izoliranost svih uređaja. Potrebno je provesti ispitivanje svake posebne izolacije prije ispitivanja kabela od strane Izvođača koji je odgovoran za tu opremu.

Nakon ispravno završenih potpisanih primjeraka i inspekcijskog certifikata, kako je propisano, podnosi se Inženjeru.

NN kabeli

Ispitivanje NN kablova na prenapon provest će se na svim NN kablovima koji imaju 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 kabeli

Svi VN kabeli moraju biti ispitani prenaponom prije puštanja u pogon i nakon popravaka ili preinaka.

Ispitivanje prenaponom mora se provoditi u skladu s važećim propisima Električne sigurnosti. Posebna pažnja posvetiti će se Pravilniku koji se odnose na VN kućišta i dozvola za ispitivanje.

Ispitivanje prenaponom treba se provesti nakon ispitivanja izolacije (1000 V) između vodiča i uzemljenja za razdoblje ne manje od jedne minute.

3.30.2.3 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.

3.30.2.4 Rotirajući dijelovi uređaja

Ispitivanja izolacijskog otpora bit će dovršena na svim motornim pogonima i generatorima.

3.30.2.5 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 mjerjenja temperature zavojnica i alarmni kontakti
- sva provedena ispitivanja na mjestu proizvodnje moraju se ponovno provjeriti kako bi se osigurao zadovoljavajući rad u završnoj fazi.

3.30.2.6 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 nomama.

3.31 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 postrojenja spremni za rad, s postavljanjem od strane proizvođača postrojenja 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 cijelokupnog Uređaja i njegovih elemenata, u svakom načinu rada, mora biti jasno pokazano uključujući i vizualnim i zvučnim alarmom praćenja i isključivanja.

Izvođač će dati obavijest o započinjanju Ispitivanja nakon završetka u skladu sa zahtjevima iz Ugovora.

4 ZAKONI I NORME

4.1 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.

4.2 Norme

Za sve nacionalne norme kojima su prihvачene 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. Ponuditelj 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.