POGLAVJE 3

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

Podpoglavje 3.1	Predpisi in standardi
Podpoglavje 3.2	Splošne zahteve
Podpoglavje 3.3	Opis del
3.3.1	Uvod
3.3.2	Čistilna naprava
Podpoglavje 3.4	Posebne zahteve naročnika
Podpoglavje 3.5	Projektna dokumentacija, vključno z načrti

VSEBINA

PODPOGLAVJE 3.1 - PREDPISI IN STANDARDI 129

1. SPLOŠNO 129
2. RELEVANTNA ZAKONODAJA IN STANDARDI 129
   2.1. Zakoni 129
   2.2. Podzakonski akti 130
   2.3. Pravilniki 131
   2.4. Prostorski akti 133
3. USTREZNOST STANDARDOV IN KODEKSOV 134

PODPOGLAVJE 3.2 - SPLOŠNE ZAHTEVE 136

1. PODROBNOSTI PROJEKTA IN GRADNJE 136
   1.1. Splošno 136
      1.1.1. Prihod na delovišče 136
      1.1.2. Ogled glavnih cest, posesti, zemljišč in polj 136
      1.1.3. Začasna ograja 136
      1.1.4. Nastanitev v času izvajanja del 137
      1.1.5. Plakatiranje in oglaševanje 137
      1.1.6. Nasprotja z zemljiškimi interesi 137
      1.1.7. Nasprotja v zvezi z dostopom do posesti in orodij 137
      1.1.8. Postopek za pritožbe in odškodninski zahtevki 137
      1.1.9. Zavarovanje proti poškodbam 138
      1.1.10. Obstoječe napeljave 138
      1.1.11. Prometna ureditev 139
      1.1.12. Urejenost delovišča 139
      1.1.13. Dela, ki vplivajo na vodotoke 139
      1.1.14. Dogovori za nujne primere 140
      1.1.15. Moteči objekti 140
      1.1.16. Napeljave za uporabo na delovišču 140
      1.1.17. Zaščita pred požari in njihovo preprečevanje 140
      1.1.18. Dostop uradnih oseb 140
      1.1.19. Poškodbe dostopnih cest 140
      1.1.20. Sanitarije 141
      1.1.21. Pravica do uporabe zemljišča 141
      1.1.22. Odlagališča za odpadke 141
      1.1.23. Začasna dela 141
      1.1.24. Nadzor 141
      1.1.25. Ublaževanje neprijetnosti 142
2. MATERIALI ZA GRADBENA DELA 143
   2.1. Splošno 143
3. ZEMELJSKA DELA, IZKOPAVANJE, ZASIPAVANJE IN VZPOSTAVLJANJE PREJŠNJEGA STANJA 144
   3.1. Splošno 144
      3.1.1. Čiščenje/priprava gradbišča 145
   3.2. Izkopavanja 145

3.2.1. Temeljenje 146
3.2.2. Nadzor podtalnice 146
3.2.3. Jarki 147
3.2.4. Izkopavanje jarkov 147
3.2.5. Vzdrževanje jaškov 148
3.2.6. Izkopavanje prehodov, tunelov in jaškov 149
3.2.7. Travnate površine za vzpostavitev prejšnjega stanja 149
3.2.8. Zgornja plast zemlje za ponovno uporabo 149
3.2.9. Ravnanje z vodo 149
3.3. Zasipavanje 150
3.4. Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih, pločnikih, krožnih poteh in robnikih 150
3.4.1. Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestah 151
3.4.2. Vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču 151
3.5. Drevesa 152
3.6. Zemeljski jarki 153
3.7. Nasipanje zgornje plasti zemlje 153
3.8. Razstreljevanje 154
3.9. Rušenje 154
4. BETON IN OPAŽI 155
4.1. Beton 155
4.2. Transportni beton 155
4.3. Mešanice betona 155
4.3.1. Izvedba preiskav 156
4.4. Onesnaženje 156
4.5. Prevoz, vgrajevanje in zgoščevanje 156
4.5.1. Betoniranje v hladnem vremenu 157
4.5.2. Betoniranje v vročem vremenu 158
4.5.3. Čas strjevanja - negovanje vgrajenega betona 158
4.5.4. Evidenca betoniranj 158
4.6. Gradnja opaža 159
4.7. Čiščenje in premazovanje kalupov 159
4.8. Odstranjevanje opaža 160
4.9. Poševni opaži 160
4.10. Zaključne površine izdelane brez opaža 160
4.10.1. Cementni estrih 160
4.10.2. Cementni estrih, zglajen z leseno gladilko 161
4.10.3. Cementni estrih, zglajen s kovinsko gladilko 161
4.11. Zaključne površine, izdelane z opažem 161
4.11.1. Grob zaključek 161
4.11.2. Fin zaključek 161
4.11.3. Fino izdelan zaključek 161
4.12. Vezni sorniki za opaž 162
4.13. Izdelava montažnih betonskih elementov 162
4.14. Dovoljena odstopanja betonskih površin 162
5. ARMATURA 163
5.1. Rezanje in upogibanje 163
5.2. Pritrjevanje betonskega železa 163
5.3. Površinsko stanje betonskega železa 163
5.4. Zavoji in spoji 163
5.5. Varjenje betonskega železa 164

5.6. Vgrajeni deli 164
5.7. Gradbeni spoji 164
6. ZIDARSKA DELA IN OMETI 165
6.1. Zidarska dela 165
6.2. Ometi 165
7. TALNE IN STENSKE OBDELAVE 167
7.1. Splošno 167
7.2. Cementni estrihi/Industrijske talne obloge 167
7.2.1. Zglajen cementni estrih 167
7.3. Polaganje ploščic in plošč za tlakovanje 169
7.4. Zaščita površin betonov 169
8. STREŠNE KONSTRUKCIJE IN POKRIVANJE STREH 171
8.1. Splošno 171
8.2. Odvajanje vode 171
9. OKNA IN VRATA 172
9.1. Splošno 172
9.1.1. Mehanski spoji 172
9.1.2. Tesnilni trak 172
9.1.3. Tesnilne mešanice 172
9.1.4. Razmejitve 172
9.1.5. Ozemljitev 173
9.1.6. Vzorci 173
9.2. Okna 173
9.3. Vrata 173
10. BELJENJE IN POVRŠINSKA OBDELAVA 174
10.1. Sestava slojev barve 174
11. POLAGANJE CEVI 175
11.1. Cevi 175
11.1.1. Splošno 175
11.1.2. Duktilne železne cevi 175
11.1.3. Polietilenske cevi 176
11.1.4. PVC cevi 177
11.1.5. Poliestrske dvoslojne cevi s strukturirano steno 177
11.1.6. Poliestrske cevi 179
11.1.7. Betonske in armiranobetonske cevi 183
11.2. Ravnanje in skladiščenje 183
11.3. Spajanje cevi 184
11.4. Zaščita železnih cevi, spojev in delov za sestavljanje 184
11.5. Oprema cevovodov 184
11.5.1. Rešeta, matice vijakov in tesnila 184
11.5.2. Demontiranje spojev 184
11.5.3. Jaški 185
11.5.4. Toplotna izolacija 185
11.5.5. Elektro-mehanična sprožila za ventile 185
11.5.6. Inštalacija ventilov 185
11.6. Testiranje 186
11.6.1. Testiranje spojev 186
11.6.2. Testiranje cevovodov 186
12. TESTIRANJE GRADBENIH OBJEKTOV 187
12.1. Testiranje 187

12.1.1. Testiranje kakovosti malte 187
12.1.2. Testiranje nepropustnosti objektov 187
12.2. Gradbeni predpisi 188
12.2.1. Zahteve v zvezi s toplotno izolacijo 188
12.2.2. Zahteve v zvezi z zaščito pred kondenzacijo 188
12.2.3. Zahteve v zvezi z zaščito pred hrupom 189
12.2.4. Zahteve v zvezi z zaščito pred kemičnimi in biološkimi nevarnostmi 189
12.2.5. Zahteve v zvezi s požarno varnostjo in zaščito pred strelo 189
13. SPLOŠNA STROJNA SPECIFIKACIJA 190
13.1. Obseg 190
13.2. Materiali in delovna sila 190
13.2.1. Materiali 190
13.2.2. Zaposleni 190
13.2.3. Odlitki 190
13.3. Zaščita strojev 190
13.4. Podmazovanje, nosilci in pogonske metode 191
13.5. Pritrjevanje strojev 191
13.6. Cevni sistem 191
13.7. Električni motorji 192
13.8. Oznake 192
13.9. Zaključni premazi – zaščita kovin 192
13.9.1. Kovinski deli 192
13.9.2. Deli strojev 193
14. SPLOŠNA ELEKTRIČNA SPECIFIKACIJA 195
14.1. Obseg 195
14.2. Napetosti 195
14.3. Materiali in delovna sila 195
14.3.1. Materiali 195
14.3.2. Zaposleni 195
14.4. Polaganje vodnikov 195
14.4.1. Tipi vodnikov 195
14.4.2. Nosilci za kable 196
14.4.3. Zemeljski kablovod in nosilci za kable 196
14.5. Sistemi vodov 196
14.5.1. Kabli položeni v zemljo 196
14.5.2. Kabli položeni v cevi 196
14.5.3. Kabelske oznake 197
14.5.4. Zaključki 197
14.6. Ozemljitev naprav 197
14.6.1. Priključki 198
14.6.2. Zunanja kovinska ogrodja 198
14.6.3. Posebni ozemljitveni sistemi 198
14.7. Zaščita električne opreme 198
14.8. Vtičnice, doze in spoji 199
14.9. Stikalni blok na delovišču 199
14.10. Razpored opreme 199
14.11. Zaščita in zaščitni premazi 199
14.12. Razsvetljava 199
14.12.1. Splošno 199
14.12.2. Zunanjost 199

14.13. Tovarniško izdelani elementi (stikalni bloki) 199
14.13.1. Zgradba 200
14.13.2. Grelci 200
14.13.3. Ožičenje znotraj omarice 200
14.13.4. Zaključki kablov 201
14.13.5. Terminali 201
14.13.6. Ozemljitev omaric 201
14.13.7. Prezračevanje 202
14.14. Izolacija 202
14.15. Tokovna zaščita 202
14.16. Varovalke 202
14.17. Zaganjalniki motorjev 202
14.17.1. Kontaktorji 203
14.17.2. Zaščita in ponastavljanje 204
14.17.3. Stikalo izbire krmiljenja 204
14.17.4. Pritisni gumbi 204
14.17.5. Močnostni vklopnik 205
14.18. Varovalke 205
14.19. Krmilna vezja in oprema 205
14.19.1. Krmilna napetost in napajanje 205
14.19.2. Vrsta krmiljenja 205
14.19.3. Programabilni krmilniki (PLC) 205
14.19.4. Elektromagnetna oprema 206
14.19.5. Telemetrijske zahteve 206
14.19.6. Prekinitev preskrbe z električno energijo, samodejni ponovni zagon 206
14.19.7. Zaščita pred strelo 206
14.20. Tokovni transfomatorji 206
14.21. Popravki faktorja moči 206
14.22. Oznake in označevanje naprav 207
14.23. Indikacijske svetilke 208
14.23.1. Vrste indikacijskih svetilk 208
14.23.2. Barve indikacijskih svetilk 208
14.24. Zaustavitev – zaklepanje/izolacija 208
14.25. Pomožni generatorji – povezave 208
14.25.1. Možnost zunanjega krmiljenja 208
14.25.2. Možnost ročnega krmiljenja 209
14.25.3. Samodejno krmiljenje generatorjev 209
14.26. Daljinsko vodenje in nadzor procesov - SCADA 209
14.26.1. Krmilni sistem (PLC+SCADA) 210
14.27. GSM alarmiranje 212
14.28. Video nadzor 212
14.29. Varovanje objekta proti požaru in vlomu 212
15. PRESKRBA Z VODO IN ODVOD ODPADNE VODE 213
15.1. Odvod odpadne vode 213
15.2. Odvod odplak 213
15.3. Preskrba z vodo 213
16. DELA NA CESTAH 214
16.1. Trasa ceste 214
16.1.1. Gradnja spodnjega ustroja 214
16.1.2. Gradnja makadama z mokro mešanico 214

16.1.3. Gradnja iz zemeljsko vlažnega betona 214
16.1.4. Polaganje makadama 214
16.1.5. Polaganje vroče valjanega asfalta 214
16.2. Neprepustna podlaga za betonska cestišča 215
16.2.1. Ojačanje betonskih cestišč 215
16.3. Gradnja betonskih cestišč 215
16.4. Gradnja asfaltnih cestišč 215
16.5. Polaganje robnikov in muld 216
16.6. Trase peš poti 216
16.6.1. Polaganje betonskih tlakovcev 217
16.7. Dovoljeno odstopanje končnih površin cestišč 217
16.7.1. Vgrajevanje odtočnih kanalov 217
17. SISTEM OGREVANJA OBJEKTOV 218
17.1. Sistem ogrevanja 218
17.2. Prezračevalni sistem in klimatizacija 218
18. MONITORING, ZAHTEVE V ZVEZI Z NAVODILI ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE 219
18.1. Monitoring 219
18.2. Navodila za uporabo in vzdrževanje 219
18.2.1. Jezik 219
18.2.2. Zahtevana količina 219
18.3. Vsebina 220
19. NASTANITEV INŽENIRJA 222
19.1. Splošno 222
20. STROŠKI IN DELA KI MORAJO BITI TUDI ZAJETI V PONUDBENI CENI 224

PODPOGLAVJE 3.3 – OPIS DEL 227

3.3.1 OPIS DEL - UVOD 227

1. SPLOŠNO 227
1.1. Uvod 227
1.2. Obseg del za ponudnika 228

3.3.2 OPIS DEL – ČISTILNA NAPRAVA 230

1. TEHNOLOGIJA 230
1.1. Opis obstoječega stanja na ČN Logatec 230
1.2. Lokacija naprave 230
1.3. Priključek ČN na kanalizacijsko omrežje 230
1.4. ČN Logatec 231
1.5. Zahtevani iztočni parametri 232
1.6. Opis rekonstruirane ČN Logatec 233
1.7. Vhodni parametri 235
1.8. Zagotavljanje čiščenja odpadne vode med rekonstrukcijo 236
1.9. Podroben opis rekonstrukcije ČN 239
2. GRADBENA DELA 246
2.1. Predhodne preiskave terena in pripravljalna dela 246
2.2. Faznost gradnje in opis objektov 246
2.3. Zasnova objektov (upravna stavba in strojnica) 250

2.4. Zunanja ureditev 252
2.5. Vodovod in kanalizacija 253
2.6. Varstvo pri gradbenih delih 254
2.7. Odpadki v času gradbenih del 254
2.8. Kvaliteta vgrajenih materialov 255
2.9. Betoni 256
2.10. Suhi pregled objektov 256
2.11. Mokri pregled objektov 257
2.12. Tolerance pri izvedbi gradbenih del na objektu 257
3. STROJNO – TEHNOLOŠKA OPREMA 258
3.1. Tehnični pogoji za dobavo in montažo cevi in opreme 258
3.1.1. Pravilniki in standardi 258
3.1.2. Projektna dokumentacija za izvajanje 259
3.1.3. Klasifikacije materialov cevi 259
3.1.4. Splošne razporeditve in risbe razporeditev cevovodov 259
3.1.5. Detajli- risbe 259
3.1.6. Popis cevi 259
3.2. Tehnični pogoji za dobavo cevi in armatur 260
3.2.1. Dobava 260
3.2.2. Identifikacija 260
3.2.3. Skladiščenje 260
3.2.4. Cevovodi in fazonski kosi za odpadno vodo 260
3.2.5. Armature 261
3.2.6. PEHD cevi za odpadno vodo položene v zemlji 261
3.2.7. Izkopi za PE cevi 262
3.2.8. Polaganje cevovoda 262
3.2.9. Zasipavanje PE cevi 263
3.3. Spajanje cevi in armatur 263
3.3.1. Splošno 264
3.3.2. Križanje s kanalizacijo 264
3.4. Cevovodi in fazonski kosi za blato in odvišno blato 264
3.4.1. Armature 265
3.4.2. Cevovodi in fazonski kosi za permeat 265
3.4.3. Armature 266
3.5. Cevovodi in fazonski kosi za aeracijo 267
3.5.1. Armature 267
3.5.2. Ostala Armatura 268
3.5.3. Podpore, obešala in pritrdilni material 268
3.5.4. Oznake cevovodov in armatur 268
3.6. Tehnični pogoji za izvedbo instalacij 268
3.6.1. Splošno 268
3.6.2. Delavniške risbe 269
3.6.3. Tolerance 269
3.6.4. QA in QC Programi 269
3.6.5. Obdelava cevi in elementov 269
3.7. Montaža in varilska dela 270
3.7.1. Splošni napotki 270
3.7.2. Kompenzacija raztezkov in podpiranje cevovodov 271
3.7.3. Izpraznjevanje in odzračevanje cevovodov 271
3.7.4. Varjenje cevovodov 271

3.7.5. Dodajni materiali 272
3.7.6. Čiščenje zvara 272
3.7.7. Sledljivost zvarov 272
3.7.8. Spajanje cevi in armatur 273
3.8 Nadzor in testiranje 273
3.8.1. Splošno 273
3.8.2. Nadzor 273
3.8.3. Pregled 274
3.8.4. Testiranje 274
3.8.5. Tlačni preskus 275
3.8.6. Druge kontrole 275
3.9. Ogrevanje 276
3.9.1. Radiatorji 276
3.9.2. Regulacija ogrevanja 276
3.9.3. Kotlarna 276
3.9.4. Priprava tople sanitarne vode 276
3.9.5. Cevovodi in armature 277
3.9.6. Splošni napotki 277
3.10. Prezračevanje 277
3.10.1. Tehnološko prezračevanje in čiščenje zraka 277
3.10.2. Bio filter 278
3.10.3. Prezračevanje prostora za predčiščenje 278
3.10.4. Prezračevanje prostora za dehidracijo blata 278
3.10.5. Prezračevanje prostora za skladiščenje kemikalij 279
3.10.9. Prezračevanje strojnice puhal 279
3.10.10. Prezračevanje sanitarij, garderobe, laboratorija in pisarne 280
3.11. Vodovod in kanalizacija 280
3.11.1. Vodomerni jašek in zunanji vodvodni priključek 280
3.11.2. Tehnološki vodovod 281
3.11.3. Sanitarni elementi 281
3.11.4. Priprava tople sanitarne vode 281
3.11.5. Kanalizacija 281
3.11.6. Cevovodi in armature 281
3.11.7. Izolacija cevi hladne in tople vode 282
3.11.8. Splošni napotki 282
3.12. Zunanja hidrantna mreža 282
3.12.1. Priključitev na obstoječo hidrantno mrežo 283
3.12.2. Vodomerni jašek 283
3.12.3. Cevovodi in armature 283
3.12.4. Polaganje in montaža PE cevi v zemlji 283
3.12.5. Izkopi za PE cevi 284
3.12.6. Polaganje cevovoda 284
3.12.7. Zasipavanje PE cevi 285
3.12.8. Spajanje cevi in armatur 285
3.12.9. Splošno 285
3.13. Priključek na zemeljski plin 286
3.13.1. Priključitev na obstoječi plinovod 286
3.13.2. Pogoji za izvajanje plinovodnih priključkov 287
3.13.3. Tehnične zahteve za plinovode iz PE 289
3.14. Notranja plinska instalacija 293

3.14.1. Hišni priključek 293
3.14.2. Notranja napeljava 294
3.14.3. Cevi in armatura 294
3.14.4. Montaža 294
3.14.5. Zaščita napeljave 295
3.14.6. Namestitev plinomera 295
3.15. Trošila 295
3.15.1. Splošno 295
3.15.2. Namestitev trošil 295
3.15.3. Priključitev trošil 295
3.15.4. Dovod zgorevalnega zraka in prezračevanje prostora s trošilom 296
3.15.5. Odvod dimnih plinov od grelnikov vode 296
3.16.Tlačni preizkusi 296
3.16.1. Splošno 296
3.16.2. Predpreizkus 296
3.16.3. Glavni preizkus 296
3.16.4. Spuščanje plina v napeljavo 297
3.16.5. Nastavitev in preizkus delovanja trošil 297
3.16.6. Preizkus delovanja dimovodne napeljave 297
3.16.7. Kontrola in vzdrževanje 297
4. ELEKTRO OPREMA 299
4.1. Nazivne napetosti 299
4.2. Električno napajanje objekta 299
4.3. Splošno 300
4.4. Glavna stikalna omara =SO1M (mrežni del) 300
4.5. Glavna stikalna omara =SO1D (agregatski del) 301
4.6. Stikalna omara =SO2M (mrežni del) 302
4.7. Stikalna omara =SO2D (agregatski del) 303
4.8. Razdelilna omarica pritličja =R-G 304
4.9. Stikalna omara 304
4.10. Zbiralke 306
4.11. Odklopniki 306
4.12. Kontaktorji in pomožni releji 306
4.13. Stikala in ločilniki, zaščitni avtomati 307
4.14. Izbirna stikala in krmilne tipke 307
4.15. Merilnik moči 307
4.16. Frekvenčni regulatorji 307
4.17. Kompenzacija 308
4.18. Priporočila za označevanje in montažo opreme 308
4.19. EEx prostor in oprema 309
4.20. Polaganje kablov in kabelske trase 309
4.21. Razsvetljava in vtičnice 310
4.22. Vtičnice 311
4.23. Ozemljitve in strelovod 311
4.24. Krmlijenje 313
4.25. Krmilni stiklani blok +KO.01 313
4.26. Krmilni stikalni blok +KO.02 314
4.27. Videonadzor in daljinski prenos podatkov 314
4.28. SCADA sistem 314
4.29. Požarna zaščita 315

4.30. Sistem telefonije IT mreže 315
4.31. Domofon 316

PODPOGRAVJE 3.4 – POSEBNE ZAHTEVE NAROČNIKA 318

1. SPLOŠNE ZAHTEVE 318

PODPOGRAVJE 3.5 – PROJEKTNA DOKUMENTACIJA, VKLJUČNO Z NAČRTI 320

1. PROJEKTNA IN DRUGA DOKUMENTACIJA 320

POGLAVJE 3

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

Podpoglavje 3.1

Predpisi in standardi

PODPOGLAVJE 3.1 - PREDPISI IN STANDARDI

1. SPLOŠNO

Med izvajanjem Pogodbe mora izvajalec upoštevati veljavno zakonodajo v Republiki Sloveniji.

Če v času izvajanja Pogodbe stopi v veljavo nova zakonodaja ali se spremeni, se doda obstoječa zakonodaja ali se spremenijo standardi, ki dovoljujejo manj zahtevne tehnične kriterije, opise in pogoje Pogodbe, se mora izvajalec držati originalnih Splošnih zahtev ter Splošnih pogojev ter Posebnih pogojev Pogodbe, dokler ne dovoli Inženir v pisni obliki uporabo spremenjenih standardov in zakonodaje, ki so stopili v veljavo namesto originalnih.

2. RELEVANTNA ZAKONODAJA IN STANDARDI

2.1. Zakoni

- Zakon o akreditaciji /ZAkr/ (Ur.l. RS, št. 59/1999)
- Zakon o eksplozivnih snoveh, vnetljivih tekočinah, plinih ter o drugih nevarnih snoveh /ZES/ (Ur.l. SRS, št. 18/1977, RS, št. 4/1992, 29/1995, 96/2002, 110/2002, 101/2005-ZPNB-A)
- Zakon o gradbenih proizvodih /ZGPro/ (Ur.l. RS, št. 52/2000, 110/2002)
- Zakon o graditvi objektov - uradno prečiščeno besedilo /ZGO-1-UPB1/ (Ur.l. RS, št. 102/2004 (14/2005 (EPA 0062-IV) - popr.), 120/2006 Odl.US: U-I-286/04-46)
- Zakon o javnem naročanju (Ur.l. RS, št. 128/2006, 16/2008, 19/2010)
- Zakon o reviziji postopkov javnega naročanja (Ur.l. RS, št. 78/1999 (90/1999 - popr.), 105/2002 Odl.US: U-I-169/00-33, 110/2002, 2/2004-ZPNNVSM, 42/2004, 61/2005, 78/2006, 26/2007-UPB4, 53/2007, 94/2007-UPB5, 32/2009 Odl.US: U-I-238/07-52);
- Zakon o splošnem upravnem postopku /ZUP/ (Ur.l. RS, št. 80/1999, 70/2000, 52/2002, 73/2004)
- Zakon o ohranjanju narave - uradno prečiščeno besedilo /ZON-UPB2/ (Ur.l. RS, št. 96/2004, 8/2010-ZSKZ-B)
- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti - uradno prečiščeno besedilo /ZTZPUS-UPB1/ (Ur.l. RS, št. 99/2004)
- Zakon o urejanju prostora /ZUreP-1/ (Ur.l. RS, št. 110/2002 (8/2003 - popr.), 58/2003-ZZK-1, 33/2007-ZPNačrt, 108/2009-ZGO-1C)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu /ZVZD/ (Ur.l. RS, št. 56/1999, 64/2001) z dnem prenehanja začne veljati Zakon o varnosti in zdravju pri delu /ZVZD-1/ (Ur.l. RS, št. 43/2011)
- Zakon o varstvu okolja (uradno prečiščeno besedilo) /ZVO-1-UPB1/ (Ur.l. RS, št. 39/2006, 70/2008-ZVO-1B)
- Zakon o varstvu pred požarom /ZVPoz/ (Ur.l. RS, št. 71/1993, 87/2001, 110/2002, 105/2006, 3/2007-UPB1)
- Zakon o vodah /ZV-1/ (Ur.l. RS, št. 67/2002, 110/2002, 2/2004, 41/2004, 57/2008)
- Zakon o javnih cestah (Ur. l. RS, št. 33/2006)
- Zakon o standardizaciji (Ur. l. RS, številka 59/99)
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o kemikalijah (ZKem-B) (Ur.l. RS, št. 16/2008)

- Zakon o meroslovju (uradno prečiščeno besedilo) /ZMer-1-UPB1/ (Ur.l. RS, št. 26/2005)
- Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili (Ur. List. 52/2000, 42/2002, 47/ 2004)
- in ostala zakonodaja, veljavna v Republiki Sloveniji.

2.2. Podzakonski akti

- Odredba o obliki poročila o občasnih ali trajnih meritvah v okviru obratovalnega monitoringa odpadnih vod (Ur.l. RS, št. 1/2001, 106/2001, 13/2004)
- Odredba o obveznem atestiranju cementa (Ur.l. SFRJ, št. 34/1985, 67/1986, RS, št. 52/2000, 54/2001)
- Odredba o obveznem atestiranju dodatkov betonu (Ur.l. SFRJ, št. 34/1985, RS, št. 54/2001)
- Odredba o obveznem atestiranju tovarniško izdelanih elementov iz celičastega betona (Ur.l. SFRJ, št. 34/1985, RS, št. 52/2000, 54/2001)
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur.l. RS, št. 27/2004)
- Odredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur.l. RS 117/2002, 21/2003)
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pripravo vode (Ur.l. RS, št. 28/2000)
- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (Ur.l. RS, št. 104/2009, 14/2010)
- Odredba o protieksplozijski zaščiti (Ur.l. RS, št. 102/2000, 91/2002, 16/2008)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS, št. 105/2005, 34/2008, 109/2009)
- Uredba o razveljavitvi Uredbe o prepovedih in omejitvah pri proizvodnji, dajanju v promet in uporabi azbesta in azbestnih izdelkov (Ur.l. RS, št. 88/2009)
- Uredba o posebnih varstvenih obmocjih (obmocjih Natura 2000) – Ur.l.RS, št. 49/04, 110/04)
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (Ur.l. RS, št. 45/2007)
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja
- (Ur.l. RS, št. 31/2007)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Ur.l. RS, št. 47/2005, 45/2007)
- Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednosti snovi v zraku (Ur.l. RS, št. 73/1994, 52/2002, 52/2002, 41/2004)
- Uredba o ravnanju z odpadno električno in elektronsko opremo (Ur.l. RS, št. 107/2006)
- Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur.l. RS, št. 84/2006, 106/2006, 110/2007)
- Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ur.l. RS, št. 32/2006, 98/2007, 62/2008, 53/2009)
- Uredba o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. 34/2008)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur.l. RS, št. 34/2008)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur.l. RS, št. 34/2008)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Ur.l. RS, št. 34/2008)
- Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost (Ur.l. RS, št. 37/2008, 99/2008)
- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Ur.l. RS, št. 41/2004)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in v javno kanalizacijo (Ur. l. RS, št. 47/2005, 45/2007, 79/2009)
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur.l. RS, št. 31/2007, 70/2008, 61/2009)

- Uredba o vrstah posegov v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Ur.l. RS, št. 78/2006, 72/2007, 32/2009)
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. l. RS, št. 83/2005)
- Uredba o ukrepih za ohranjanje in izboljšanje kakovosti zunanjega zraka, (Ur.l. RS, št. 52/2002, 41/2004-ZVO-1)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS, št. 105/2005, 34/2008, 109/2009)
- Uredba o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (Ur. l. RS, št. 33/2003 78/2005 popr.)
- Uredba o ureditvi določenih vprašanj s področja voda (Ur.l. SRS, št. 22/76, RS, št.35/96)
- Uredba o kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo (Ur.l.RS, št. 125/00 (4/2001 - popr.), 52/02, 41/04-ZVO-1, 14/09)
- Uredba o standardih kakovosti podzemne vode (Ur.l. RS, št. 100/05, 25/09)
- Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (Ur.l. RS, št.46/02, 41/04-ZVO-1)
- in ostali podzakonski akti, veljavni v Republiki Sloveniji.

2.3. Pravilniki

- Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. RS št. 19/2004, 35/20054, 26/2006, 92/2006, 25/2009)
- Pravilnik o varnostnih znakih (Ur. l. RS št. 89/1999, 39/2005)
- Pravilnik o varnosti strojev (Ur.l. RS, št. 25/2006, 75/2008),
- Pravilnik o načinu izdelave izjave o varnosti z ocenjevanjem tveganja (Ur.l. RS, št. 30/2000)
- Pravilnik o organizaciji, materialu in opremi za prvo pomoč na delovnem mestu (Ur. l. RS št. 136/2006)
- Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur. l. RS št. 89/1999, 39/2005)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter o pogojih za njihovo izvajanje (Ur. l. RS št. 70/1996, 45/2002)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS, št. 56/2011)
- Pravilnik o ravnanju z odpadnimi olji (Ur.l. RS, št. 85/1998, 50/2001, 25/2008)
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS 83/2005)
- Pravilnik o tehničnih predpisih za obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih postrojev (Ur.l. SFRJ, št. 19/1968)
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur.l. RS, št. 27/2004)
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur.l. RS, št. 101/2004)
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem (Ur.l. RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu (Ur.l. RS, št. 17/2006, 18/2006 popr.)
- Pravilnik o varstvu pri nakladanju in razkladanju tovornih motornih vozil (Ur.l. SFRJ, št. 17/1966)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur.l. RS, št. 89/1999, 39/2005)
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah odredbe o tehničnih zahtevah za naprave, ki se uporabljajo v potencialno eksplozivnih atmosferah (Ur.l. RS, št. 91/2002)

- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/2008)
- Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Ur. l. RS, št. 64/2004, 5/2006)
- Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Ur.l. RS, št. 66/2007)
- Pravilnik o obliki in vsebini napovedi za plačilo vodnega povračila (Ur.l. RS, št.131/03)
- Pravilnik o določitvi vodne infrastrukture (Ur.l. RS, št. 46/05)
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur.l. RS, št. 35/06, 41/2008)
- Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Ur. l. RS, št. 10/09)
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode (Ur. l. RS, št.49/06)
- Pravilnik o oblikovanju cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja (Ur.l. RS, št. 128/04, 38/07, 41/08, 79/08)
- Pravilnik o geodetskem načrtu (Ur. l. RS, št. 40/2004)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS, št. 31/2004, 10/2005, 83/2005, 14/2007)
- Pravilnik o dokazilu zanesljivosti objekta (Ur. l. RS, št. 55/2008)
- Pravilnik o obliki tehničnih smernic za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov (Ur. l. RS, št. 54/2003)
- Pravilnik o tehničnih normativih za podzemeljsko pridobivanje kovinskih in nekovinskih mineralnih surovin (Ur. l. SFRJ, št. 24/1991, Ur. l. RS, št. 111/2003)
- Pravilnik o študiji požarne varnosti (Ur. l. RS, št. 28/2005, 66/2006 Odl.US: U-I-202/05-11, 132/2006)
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur.l. RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o tehničnih normativih za projektiranje in izvajanje zaključnih del v gradbeništvu (Ur.l. SFRJ, št. 21/1990, RS, št. 14/1999, 42/2002, 125/2003, 29/2004)
- Pravilnik o gradbiščih (Ur.l. RS, št. 55/2008 (54/2009 popr.))
- Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS, št. 42/2002, 29/2004, 93/2008)
- Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago (Ur. l. RS, št. 29/2004)
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. l. RS, št. 14/1999, 110/2002)
- Predpisi o tehničnih ukrepih in zahtevah pri vgradnji rebrastega železa v armirani beton (Ur. l. SFRJ, št. 39/65, 16/68 in 32/69)
- Predpisi o tehničnih zahtevah pri vgradnji žične mreže za okrepitev v objekte iz armiranega betona (Ur. l. SFRJ, št. 32/69)
- Eurocode 1 (osnovne predpostavke)
- Eurocode 2 (betonske konstrukcije)
- Eurocode 5 (lesene konstrukcije)
- Eurocode 8 (projektiranje potresno odpornih konstrukcij)
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur.l. RS, št. 22/1995, 102/2009)
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur.l. SFRJ, št. 30/1991, RS, št. 52/2000, 83/2005)
- Pravilnik o tehničnih predpisih za pregled in preizkus nosilnih jeklenih konstrukcij (Ur. l. SFRJ št. 6/1965)
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. l. RS, št. 42/2002, 105/2002, 110/2002)
- Pravilnik o racionalni rabi energije pri gretju in prezračevanju objektov ter pripravi tople vode (Uradni list SRS, št. 31/1984, Ur. l. RS, št. 42/2002)
- Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.l. SFRJ, št. 13/1978)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS, št. 41/2009)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur.l. RS, št. 29/1992, 56/1999)

- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur.l. RS, št. 27/2004)
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC) (Ur.l. RS 132/2006, 3/2010 (13/2010 popr.))
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS, št. 28/2009)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur.l. RS 29/92)
- Pravilnik o tehničnih predpisih za obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih postrojev (Ur.l. SFRJ 19/1968)
- Pravilnik o tehničnih normativih za elektroenergetske inštalacije v prostorih s specifičnimi pogoji (Ur.l. SFRJ 68/85)
- Predpisi o tehničnih zahtevah za naprave, ki se uporabljajo v potencialno eksplozijskih atmosferah (Ur.l. RS 46/98, 91/2002)
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvi Pravilnika o protieksplozijski zaščiti (Ur.l. RS št. 16/2008)
- Pravilnik o tehničnih ukrepih za zaščito elektroenergetskih postrojev pred prenapetostjo (Ur.l. SFRJ 7/71)
- Pravilnik o tehničnih ukrepih za gradnjo, postavljanje in vzdrževanje antenskih naprav (Ur.l. SFRJ 1/69)
- Pravilnik o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (Ur.l. RS 22/95)
- Pravilnik o nizkonapetosnih stikalnih blokih – zahteve za tipsko preskušene in parcialno tipsko preskušene stikalne bloke (pravilnik št. 07-93/174, Ur.l.SFRJ 68/88)
- Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.l. SFRJ 13/78)
- Pravilnik o električnih inštralacijah v zgradbah (Ur.l.SFRJ 48/84)
- Pravilnik o tehničnih pogojih za dobavo električne energije (Ur.l.SFRJ 17/65, 9/68, 50/68)
- Pravilnik o zaščiti pred električnim udarom (Ur.l.SFRJ 12/89)
- Pravilnik o ozemljitvah in zaščitnih vodnikih (Ur.l.SFRJ 9/86)
- Pravilnik o zaščiti pred prevelikimi toki (Ur.l.SFRJ 9/86)
- Pravilnik o trajno dovoljenih tokih (Ur.l.SFRJ 68/88)
- Pravilnik o preverjanju delovanja naprav za diferenčno tokovno zaščito (Ur.l.SFRJ 42/90)
- Pravilnik o zahtevah za ozemljitev instalacije za naprave za obdelavo podatkov (Ur.l.SFRJ 68/88)
- Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Ur.l. RS, št. 66/2007)
- in ostali predpisi, veljavni v Republiki Sloveniji.

2.4. Prostorski akti

Upoštevajo se vsi veljavni prostorski akti v posamezni občini investitorki v času gradnje.

3. USTREZNOST STANDARDOV IN KODEKSOV

Kadarkoli razpisna dokumentacija zahteva za določen material, izvedbo dela ali testiranje specifičen standard, je potrebno v osemindvajsetih (28) dneh pred končno predložitvijo ponudbe kot posledico zahteve, predložiti revizijo relevantnih standardov in kodeksov, razen če je le to v razpisni dokumentaciji drugače določeno. Kadar so določeni standardi iz druge države ali regije kot pa iz Republike Slovenije (SIST) mora ustrezna institucija pregledati in podati mnenje ali so standardi primerni oz. višji. Dopustni bodo le standardi in kodeksi, katere bo Inženir pregledal in če bodo ustrezali slovenskim standardom oz. če bodo višji od omenjenih in podal pisno odobritev. Razlike med standardi morajo biti natančno in v popolnosti opisane s strani izvajalca s podpisom Inženirja, v slovenskem jeziku, najmanj osemindvajset (28) dni pred datumom katerim želi izvajalec pridobiti naročnikovo odobritev. Kadar Inženir meni, da standardi in kodeksi ne ustrezajo zahtevanem nivoju standarda, mora izvajalec uporabiti standarde, ki so opisani v razpisni dokumentaciji.

POGLAVJE 3

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

Podpoglavje 3.2

Splošne zahteve

PODPOGLAVJE 3.2 - SPLOŠNE ZAHTEVE

1. PODROBNOSTI PROJEKTA IN GRADNJE

1.1. Splošno

To poglavje pokriva splošne zahteve v zvezi z gradnjo in strojnimi napravami ter opremo. Podrobnejši obseg dela v tej razpisni dokumentaciji, projektne specifikacije in zahteve, ki so v tej razpisni dokumentaciji posebne, so opisane v posebnem delu t.j. obeh naslednjih podpoglavjih – Opis del in Posebne zahteve naročnika. Če so zahteve splošnega in posebnega dela v nasprotju, veljajo zahteve iz posebnega dela.

1.1.1. Prihod na delovišče

Pred pričetkom del mora izvajalec predložiti Inženirju imena in naslove lastnikov in najemnikov zemljišč, ki bodo posredno ali neposredno vključena v izvedbo del. Izvajalec mora Inženirja štirinajst (14) dni vnaprej pisno obvestiti o svojem namenu, da prične z delom na posameznem področju lastništva ali najema.

Izvajalec mora voditi evidenco o datumih svojega prihoda in odhoda z vseh posesti in zemljišč vsakega posameznega lastnika ali najemnika, skupaj z datumi gradnje in odstranitve ograje in mora predložiti kopije teh dokumentov Inženirju, kadar ta to zahteva. Podobno evidenco, ki mora biti opremljena z vsemi pripadajočimi dokumenti, mora izvajalec voditi tudi v zvezi s cestami, peš potmi in prehodi.

1.1.2. Ogled glavnih cest, posesti, zemljišč in polj

Izvajalec se mora, v sodelovanju z Inženirjem, z upravljavcem cest, lastniki ali najemniki dogovoriti za oglede v zvezi s stanjem glavnih cest, jarkov, posesti, zemljišč in polj, ki bi bili lahko prizadeti pri izvedbi del in pridobiti potrebna soglasja.

Zapisnik o ogledu velja za resnično in natančno poročilo o stanju, razen če izvajalec obvesti Inženirja, da je že pričel s posegom, ki bi lahko poškodoval glavne ceste, odvodne konstrukcije, posesti, zemljišča ali polja.

1.1.3. Začasna ograja

Če je kakšen delovni objekt postavljen na zasebnem zemljišču, mora izvajalec, v skladu z dogovorom z lastnikom zemljišča postaviti začasno ograjo. Izvajalec mora redno pregledovati in vzdrževati vse ograje in popraviti vse poškodbe na njih brez odlašanja. Izvajalec mora omogočiti vstop v začasno ograjen prostor najemnikom sosednjih zemljišč, če je to potrebno. Zemljišče mora biti ograjeno z začasno ograjo, dokler je izvajalec ne zamenja s stalno ograjo oz. dokler izvajalec ne dokonča del na tem delu zemljišča in vzpostavi prvotnega stanja.

1.1.4. Nastanitev v času izvajanja del

Izvajalec mora poskrbeti za nastanitev zase in za Inženirja. V teh prostorih mora poskrbeti za ogrevanje, razsvetljavo, čiščenje in vzdrževanje do zaključka del. Pisarne in drugi objekti za nastanitev morajo biti postavljeni, opremljeni in pripravljeni za vselitev in uporabo v roku sedmih dni od datuma pričetka del. Podrobnosti v zvezi z nastanitvijo in opremo so opisane v poglavju Nastanitev inženirja.

Telefonske linije za inženirja morajo imeti ločeno digitalno povezavo z javno telefonsko mrežo in morajo zagotavljati zasebnost pri pogovorih.

Izvajalec mora Inženirju za njegovo izključno rabo priskrbeti orodja (ki morajo biti nova), naprave, zaščitna oblačila, gumijaste škornje in uslužbence, ki jih bo potreboval za preverjanje napredka pri izvajanju del, testiranje, nadzor in druga opravila.

1.1.5. Plakatiranje in oglaševanje

Izvajalec ne sme sam lepiti kakršnih koli plakatov in oglaševati na delovišču ali to dovoliti drugim, brez pisnega pristanka Inženirja v skladu z veljavnimi občinskimi odloki.

1.1.6. Nasprotja z zemljiškimi interesi

Izvajalec mora omejiti svoje gradbene dejavnosti znotraj delovišča in mora tudi svojim uslužbencem prepovedati vstop na tuje zemljišče, razen če se ne dogovori za uporabo dodatnih površin. Izvajalec ne sme ovirati nobene športne, ribiške ali druge dejavnosti na ali poleg delovišča, če to ni neizogibno potrebno za izvedbo pogodbenih del. Preden poizkusi uveljaviti kakršno koli pravico, za katero se je sam dogovoril, v zvezi z dovoljenji za uporabo poti ali prehodov ali z nastanitvijo izven delovišča, mora o tem pisno obvestiti Inženirja.

1.1.7. Nasprotja v zvezi z dostopom do posesti in orodij

Izvajalec mora sam poskrbeti za alternativne dogovore, da ne bi prišel v nasprotje z lastniki ali najemniki v zvezi z dostopom do posesti. Izvajalec mora o posegih pisno obvestiti Inženirja in lastnike ali najemnike štirinajst dni vnaprej in mora Inženirju pisno potrditi, da se je dogovoril o alternativnih rešitvah.

1.1.8. Postopek za pritožbe in odškodninski zahtevki

Izvajalec mora brez odlašanja obvestiti Inženirja o podrobnostih vseh odškodninskih zahtevkov ali opozoril o nameravanih odškodninskih zahtevkih. Prav tako pa mora tudi Inženir posredovati izvajalcu vse takšne zahtevke in opozorila, ki jih prejme neposredno Inženir ali naročnik.

Takšna izmenjava informacij mora potekati tudi v zvezi z vsemi pritožbami, ki jih prejme eden ali drugi. Izvajalec mora takoj pisno obvestiti Inženirja o vsaki škodi ali poškodbi, ki nastane pri izvajanju del.

1.1.9. Zavarovanje proti poškodbam

Izvajalec mora spoštovati vse varnostne ukrepe, da bi se izognil vsaki nepotrebni poškodbi cest, posestev, zemljišč, dreves in ostalega in se mora v času izvajanja pogodbenih del ustrezno sporazumevati z lastniki in najemniki.

Če mora izvajalec opraviti dela blizu, nad ali pod postavljeno opremo ali vodom pooblaščenega podjetja, pooblaščenega upravljavca opreme, voda ali ceste ali drugih strank, mora narediti začasno podporo in delati okrog, pod ali tik poleg opreme ali voda, tako da se izogne poškodbi, iztekanju ali nevarnosti in da zagotovi nemoteno delovanje.

V primeru, da bi izvajalec kljub temu opazil kakršno koli poškodbo ali iztekanje, mora o tem na ustrezen način takoj obvestiti Inženirja, pooblaščeno podjetje, pooblaščenega upravljavca opreme ali ceste ali lastnika opreme ali voda in uporabiti vsa sredstva za popravilo ali nadomestilo poškodovane opreme ali voda.

Pred začetkom izgradnje je izvajalec dolžan zapisniško in s TV kamero ugotoviti in dokumentirati obstoječe stanje okolice objekta in cestnih površin, ki jih bo uporabljal v času gradnje in dokumentacijo hraniti najmanj do konca garancijskega obdobja.

1.1.10. Obstoječe napeljave

Naročnik ne garantira za točnost in popolnost podatkov o obstoječih napeljavah, vključenih v razpisno dokumentacijo. Izvajalec se mora posvetovati z vsemi ustreznimi organi in/ali lastniki, upravljavci napeljav preden začne z izkopavanji in mora, v svoje dobro, sam ugotoviti natančno lego obstoječih napeljav, ki bi lahko povzročile škodo pri izvedbi del ali pa bi jih lahko poškodoval pri izvedbi del. Če izvajalec ugotovi, da obstaja kakšna napeljava, ki ni omenjena v pogodbi, mora o tem takoj pisno obvestiti Inženirja. Izvajalec mora v načrt splošne razporeditve vnesti lege vseh obstoječih napeljav in dati kopijo načrta na razpolago Inženirju.

Izvajalec mora izvesti dela tako, da ne poškoduje ali moti obstoječih napeljav na ali poleg delovišča. Če bi do poškodbe ali motnje kljub temu prišlo, mora izvajalec sam, z odobritvijo Inženirja in ustreznega organa, na svoje stroške izvesti popravila.

Izvajalec mora zagotoviti pravilen zasip vseh izkopavanj na delovnem področju, ki jih opravijo javna podjetja v dogovoru z njim. Izvajalec se mora sam dogovoriti za vse premestitve in odstranitve napeljav, ki jih bo potreboval zase ali za svoje delo. Pred vsakim takšnim dogovorom mora zaprositi Inženirja za dovoljenje. Vsaka delovna skupina mora imeti priročen detektor za odkrivanje zakopanih cevi in vodnikov in vsaj en član delovne skupine mora biti usposobljen za uporabo detektorja. Delavci morajo detektorje uporabljati v skladu z navodili proizvajalca pred in med vsakim izkopavanjem, da bi odkrili vse lege cevi in vodnikov.

1.1.11. Prometna ureditev

Preden izvajalec prične z delom, ki bo potekalo na ali bo oviralo uporabo, katerekoli ceste, se mora o predlagani metodi dela dogovoriti z Inženirjem, upravljavcem cest, občino in policijo ter od njih pridobiti dovoljenje za zaporo ceste. Ves čas izvedbe del mora izvajalec sodelovati z upravljavcem cest, občino in policijo glede del ali dostopa na katerokoli cesto. Izvajalec mora o zahtevah ali dogovorih z upravljavcem cest, občino ali policijo obveščati Inženirja.

Če je zaradi izvedbe del potrebno začasno urediti obvoz na cestišču ali prestaviti pločnik ali kakšno drugo javno pot, mora izvajalec poskrbeti za obvoz in vzdrževanje alternativne poti, ki je sprejemljiva za Inženirja in ki mora pričeti obratovati preden izvajalec zapre obstoječo pot. Če so potrebne zapornice ali druga prometna ureditev, jih mora izvajalec priskrbeti in vzdrževati po ustreznem standardu, v skladu z vrsto oz. vrstami motornega prometa ali pešcev, ki jih bodo morali uporabljati.

Izvajalec mora uporabiti vse razumne ukrepe (pranje vozil in cestišč), da bi preprečil, da bi vozila, ki prihajajo na delovišče in ga zapuščajo, nanašala blato ali drugo nesnago z delovišča na sosednje ceste in poti. V najkrajšem možnem času mora odstraniti vse odpadke, ki bi jih vozila kljub vsemu nanesla. Izvajalec ne sme nikoli ovirati prometa na dolžini, daljši od sto metrov na kateremkoli delu glavne ceste, razen če se o tem z ustreznimi organi dogovori Inženir. Če se ne more izogniti enosmernemu prometu, mora izvajalec poskrbeti za ustrezen sistem nadzora prometa, kot je dogovorjeno v prometni ureditvi. O načrtu prometne ureditve se mora izvajalec dogovoriti s pristojnimi organi. Izvajalec mora pustiti svojo telefonsko številko, na kateri je dosegljiv tudi ponoči, na policijski postaji ali centru za obveščanje, v vsakem kraju, kjer trenutno izvaja gradbeno dejavnost.

1.1.12. Urejenost delovišča

Izvajalec mora z vseh ulic in cest ob koncu vsakega delovnega dne očistiti vso raztreseno umazanijo, gramoz ali druge materiale, ki so se tam nabrali zaradi gradnje. Čiščenje vključuje pranje z vodo, čiščenje s krtačami in če je potrebno tudi ročno čiščenje, da bi dosegli potrebno čistočo, primerljivo s sosednjimi ulicami, kjer se promet na in iz delovišča ne odvija.

Izvajalec mora odstraniti vse gradbene odpadke, izkopano zemljo in druge materiale z vseh ograj, jarkov, kanalov, kažipotov in mora spet vzpostaviti prejšnje stanje, takoj po zaključku del. .

Izvajalec ne more dobiti potrdila o prevzemu dokler ne umakne vseh svojih strojev, opreme, naprav in odpadnega materiala z delovišča in dokler na delovišču ne vzpostavi prejšnjega stanja, na način, sprejemljiv za Inženirja.

1.1.13. Dela, ki vplivajo na vodotoke

Izvajalec mora pisno obvestiti Inženirja štirinajst dni preden namerava pričeti z deli, ki vplivajo na vodotoke, ne glede na to ali gre za tekočo ali stoječo vodo ali suho strugo. Izvajalec je ves čas odgovoren za vzdrževanje vodotokov znotraj delovišča v učinkovitih delovnih pogojih.

Izvajalec mora uporabiti vse praktične ukrepe, v skladu s predhodno odobritvijo Inženirja, da bi preprečil kopičenje blata ali drugega materiala v in onesnaženje vseh obstoječih vodotokov, prekopov, jezer, rezervoarjev, vrtin ali zajetij, zaradi svojega delovanja.

1.1.14. Dogovori za nujne primere

Izvajalec mora zagotoviti, da bo lahko na hitro sklical svojo ekipo izven normalnega delovnega časa, da bi opravil nujna dela, potrebna zaradi nevarnosti, ki grozi pričetemu delu. Inženir mora imeti ob vsakem času na voljo seznam z naslovi in telefonskimi številkami izvajalčevega osebja, ki je trenutno odgovorno za organizacijo dela v nujnih primerih. Izvajalec se mora seznaniti z vsemi krajevnimi dogovori, ki veljajo za nujne primere, o tem pa mora obvestiti tudi svoje zaposlene.

1.1.15. Moteči objekti

Načrti za izvedbo morajo v največji možni meri vključiti obstoječe nad- in podzemne objekte. Izvajalec mora pred poškodbami zaščititi vse nad- in podzemne objekte, ne glede na to ali so postavljeni v okvirih zahtev naročnika. V primeru, da mora izvajalec obstoječe zidove, ograje, vhode, zgradbe ali kakšne druge gradnje ali odstraniti vse, da bi lahko pravilno gradil, mora po opravljenem delu spet vzpostaviti začetno stanje, ki je sprejemljivo za lastnika posesti ali najemnika in Inženirja.

Predstavnik izvajalca mora Inženirja obvestiti o vseh poškodbah gradenj in popravilih ali zamenjavah, ki jih bo opravil. Če obstoječe gradnje motijo izvajalca pri izvedbi del, mora o tem obvestiti Inženirja, preden nadaljuje z gradnjo. Če izvajalec o takšnem primeru ne obvesti inženirja, to dela na lastno odgovornost.

1.1.16. Napeljave za uporabo na delovišču

Izvajalec si mora na lastne stroške priskrbeti električno napeljavo, pitno vodo, telefonske linije, zrak pod pritiskom in druge napeljave, ki jih potrebuje za svoje delo na delovišču in mora priskrbeti, vzdrževati in po zaključku del odstraniti, vse cevi, kable in spojke, preko katerih bo dovajal navedene storitve, potrebne za izvedbo del. Izvajalec mora poskrbeti za primerno količino sveže pitne vode na delovišču. Vse električne inštalacije v začasni električni napeljavi morajo biti v skladu z veljavno nacionalno zakonodajo.

1.1.17. Zaščita pred požari in njihovo preprečevanje

Izvajalec mora izvajati vsa dela v smislu zaščite in preprečevanja požarov. Priskrbeti in vzdrževati mora ustrezno protipožarno opremo. Držati se mora veljavnih predpisov za preprečevanje požarov.

1.1.18. Dostop uradnih oseb

Pooblaščene državne in občinske uradne osebe morajo imeti ob vsakem času omogočen vpogled v izvedbo del, ne glede na to ali se izvajalec pripravlja na izvedbo ali izvaja dela. Izvajalec mora uradnim osebam omogočiti dostop in nadzor nad izvedbo del. Dostop mora biti dovoljen tudi predstavnikom izvajalca javne gospodarske službe odvajanja in čiščenja odpadnih voda na območju, kjer se izvajajo dela, katerih predstavniki lahko od časa do časa zahtevajo dostop na delovišče zaradi nadzora napredovanja del.

1.1.19. Poškodbe dostopnih cest

Izvajalec mora zagotoviti, da bodo poškodbe na vseh javnih ali zasebnih cestah, pešpoteh in kolovozih, ki jih bodo uporabljala vozila ali oprema, ki bodo vozila na ali iz delovišča, minimalne in je

odgovoren za stroške popravil, potrebnih za vzpostavitev prejšnjega stanja na teh cestah, kolovozih ali pešpoteh na način, ki je sprejemljiv za Inženirja in lastnika oz. nadzorni organ.

1.1.20. Sanitarije

Izvajalec mora priskrbeti dovolj kemičnih stranišč na delovišču. Stranišča morajo biti ustrezne vrste in izvajalec jih mora ves čas vzdrževati v higienskem stanju. Kemična stranišča morajo biti ustrezno zgrajena, tako da zaradi njihove uporabe ne more priti do zdravju škodljivega onesnaženja. Po zaključku del mora izvajalec stranišča odstraniti in na področju, kjer so bila postavljena, ponovno vzpostaviti prvotno stanje.

1.1.21. Pravica do uporabe zemljišča

Izvajalec mora omejiti svoje gradbene dejavnosti znotraj delovišča ali na druga področja, za katera se dogovori in mora tudi svojim delavcem naročiti, da se držijo tega. Izvajalec je odgovoren za odstranjevanje vseh svojih orodij in odpadkov s področij, ki jih ima pravico uporabljati ali preko katerih mu je dovoljen prehod. Izvajalec mora sam določiti kolikšen prostor potrebuje v vsakem posameznem primeru.

Izvajalec je odgovoren za vsako poškodbo zasebne lastnine izven obsega, ki ga je določil naročnik za izvajalčevo uporabo. Preden bo Inženir podpisal končni obračun, mora izvajalec naročniku predložiti pisna potrdila od lastnikov zemljišč, s katerimi se je sam dogovoril za pravico uporabe in prehoda preko zemljišča in pisna potrdila lastnikov zemljišč, na katera je izvajalec iz kakršnegakoli razloga razširil svojo dejavnost, da je na zemljiščih spet vzpostavljeno prejšnje stanje. Predvideno je, da se dovoljenja za pravico uporabe in prehoda preko zemljišč in ostala dovoljenja pridobijo pred začetkom gradbenih del. Če se pridobivanje potrebnih dovoljenj zavleče, mora izvajalec svoje delo načrtovati tako, da bo svoje dejavnosti omejil na področja, za katera ima dovoljenja ali jih ne potrebuje, vse dokler potrebnih dovoljenj ne pridobi.

1.1.22. Odlagališča za odpadke

Za izvajalca niso predvidena odlagališča za odpadke, zato se mora, v dogovoru z Inženirjem in v skladu z lokalnimi predpisi oziroma odloki, sam, na svoj strošek, dogovoriti za odstranjevanje vseh odvečnih izkopanih materialov. Samovoljno odlaganje ni dovoljeno. Pri pripravi projektne dokumentacije mora izvajalec izdelati Načrt ravnanja z gradbenimi odpadki, ki nastanejo na gradbišču.

1.1.23. Začasna dela

Izvajalec mora na svoj strošek poskrbeti, da bodo začasna dela, postavitev gradbenih odrov, tesarska opravila, postavitev opornikov, postavitev podpore za plošče, gradnja začasnih nepropustnih bazenov za vodo, postavitev mostov in druga potrebna in zahtevana dela za varno in učinkovito izvedbo in izgradnjo del in tudi vsa druga priložnostna dela, izvedena na primeren način.

1.1.24. Nadzor

Vsa dela mora s strani izvajalca nadzorovati oseba, sprejemljiva za Inženirja. Izvajalec se mora z Inženirjem dogovoriti o številu delovnih skupin, za katere bo zadolžen posamezen nadzornik, kar pa je odvisno tudi od drugih okoliščin.

1.1.25. Ublaževanje neprijetnosti

Izvajalec mora sprejeti ukrepe, za katere Inženir smatra, da so sprejemljivi in potrebni za zmanjšanje neprijetnosti, ki jih povzročajo prah, hrup ali drugo. V sušnih obdobjih lahko Inženir od izvajalca zahteva, da vsaj trikrat dnevno poliva ceste, po katerih se odvija veliko prometa, ostale ceste pa vsaj enkrat dnevno. Izvajalec bo ceste polival ob primernem času, o čemer se bo dogovoril z Inženirjem. Izvajalec mora biti še posebej pozoren na škodo, ki jo lahko na poljih povzroči prah. Izvajalec mora sprejeti ukrepe, ki so potrebni, da prepreči škodo, ki jo povzroča prah, ki nastaja pri izvajanju pogodbenih del.

Izvajalec bo spoštoval vse dogovore, ki jih bo sklenil naročnik z eno ali več osebami, v zvezi z uporabo zemljišč in izvedbo del. Če bo izvajalec želel, bo dobil kopije vseh dogovorov v zvezi s tem.

2. MATERIALI ZA GRADBENA DELA

2.1. Splošno

Vsi materiali, ki jih bo izvajalec uporabil pri izvedbi del morajo imeti najmanj takšno kvaliteto, kot je navedeno v spodnji tabeli:

objekt	življenjska doba
Kanalizacijske cevi	50 let
Vodovodne cevi	50 let
Objekti	50 let
Strojna oprema - inštalacije	20 let
Strojna oprema - stroji in naprave	15 let
Električna oprema	15 let
Računalniška oprema	5 let

Razen potrošenega materiala ne sme imeti noben del materiala ali opreme življenjsko dobo krajšo od petih (5) let ali desetih (10) let v primeru, da jo je zaradi uničenja potrebno menjati. Kljub zahtevam specifikacij je izvajalec v celoti odgovoren za dobavo in vgradnjo opreme in materialov pri izvedbi del, ki morajo imeti pravilen namen in ustrezati namenu ter imeti primerno življenjsko dobo.

Vso blago in materiali, ki jih bo izvajalec nabavil in vgradil, morajo biti novi, neuporabljeni in najnovejše proizvodnje. Vanje morajo biti vgrajene vse najnovejše izboljšane oblike in najnovejši materiali, razen če ni v pogodbi drugače določeno. Izvajalec mora predložiti kopijo tehnične specifikacije iz proizvajalčeve tehnične literature za vse ponujeno blago in materiale.

Izvajalec mora materiale in sestavne dele skladiščiti tako, da ostane njihova kvaliteta in stanje ustrezno standardom, ki so zahtevani v pogodbi. Z materiali in sestavnimi deli mora ravnati tako, da prepreči, da bi se poškodovali ali pokvarili in v skladu z vsemi ustreznimi priporočili proizvajalcev.

3. ZEMELJSKA DELA, IZKOPAVANJE, ZASIPAVANJE IN VZPOSTAVLJANJE PREJŠNJEGA STANJA

3.1. Splošno

V zemeljska dela spadajo:

- vsi izkopi zemljin in kamnin z nakladanjem, s prevozom na začasno ali trajno deponijo, ureditvijo deponije in ponovnim dovozom za zasip
- priprava in utrditev temeljnih tal
- odvodnjavanje gradbenih jam v času gradnje (gravitacijsko z jarki ali s črpanjem)
- sanacije neustreznih temeljnih tal z izsuševanjem, kemičnim stabiliziranjem ali zamenjavo neustreznih tal, delno ali v celoti
- izvedba nasipov in zasipov
- oblikovanje terena v projektirano ali prvotno stanje
- humusiranje in zasajanje travnatih površin
- izvedba nevezane nosilne plasti v območju povoznih površin

Izvajalec mora izkope in zasipe izvesti v skladu z ustreznimi standardi, predpisi in zakonskimi zahtevami. Zgornjo plast zemlje mora odstraniti z gradbenih področij in jo začasno deponirati. Izkopano zemljo mora skladiščiti v skladu z njeno kakovostjo za poznejšo uporabo. Zasipi morajo biti izvedeni v plasteh in zgoščeni do predpisane zgoščenosti, razen v območjih, kjer v projektu zgoščanje ni predvideno. Debelino plasti določi geomehanik.

SKLOP	Splošne zahteve	Posebne zahteve
Zemeljska dela Humus Izkop gradbene jame Nadomestni material Odvodnjavanje	Odstranjevanje in poznejša vgradnja vrhnje plasti – humus. Izkop gradbene jame v kategoriji 2-6 zemljine, ter naknadna ponovna vgradnja. Priprava tamponskega nasutja ustrezne zbitosti. Odvajanje podtalnice iz gradbene jame.	Dobava humusa po končanju del za zatravitev. Dodatek za izkop gradbene jame v kategoriji 7. Odstrnitev odvečne zemljine z odvozom na trajno deponijo (vključno z vsemi taksami). Priprava tamponskega nasutja v debelini 80 cm (z komprimiranjem po slojih debeline 40 cm, E = 120 Mp) v neutrjenih površinah pa 100 Mpa. Odvajanje podtalnice iz gradbene jame z visokopretočnimi črpalkami z izdelavo vodnjakov (4kom fi 80 cm – globine 3 m) z drenažo po celotni gradbeni jami. Izdelava začasne zaščite gradbene jame z jeklenimi zagatnicami.

Izvajalec mora zemljo za ponovno zasipavanje delovnega področja in za zamenjavo na gradbišču ponovno nasipati v enakomernih plasteh. Zgoščenost zemljine mora izvajalec preveriti in dokazati z meritvami zgoščenosti v ustreznih intervalih, v skladu s projektno dokumentacijo in zahtevami Inženirja.

Količine zemlje potrebne za zasipanje gradbenih jam, morajo ustrezati nasipom in obliki zunanje ureditve. Če je potrebno, mora izvajalec zasipanje opraviti ročno. Zgoščenost nasipov in zasipov iz nevezljivih zemljin mora znašati minimalno 98% modificiranega proctorjevega preskusa (MPP), vezljivih zemljin pa minimalno 98% standardnega proctorjevega preskusa (SPP).

Neprimerna ali odvečna zemljina postane izvajalčeva lastnina. Izvajalec mora najti ustrezno zemljišče za odlaganje le-te, za katero mora dobiti uradno soglasje, odgovoren je za ustrezno odstranjevanje in vse stroške v zvezi s tem.

Izvajalec pri odločitvi katera zemljina je primerna za skladiščenje in katero mora odstraniti, v vsakem primeru, potrebuje soglasje Inženirja.

3.1.1. Čiščenje/priprava gradbišča

»Čiščenje/priprava gradbišča« pomeni vse dejavnosti, ki so potrebne za čiščenje/pripravo zemljišča, na katerem bo izvajalec gradil, postavljanje objektov in odstranjevanje opreme z gradbišča med opravljanjem dela, kot tudi vzdrževanje opreme in podobno v času gradbenega procesa in odstranjevanje ter transport te opreme po opravljenem delu. Za čiščenje/pripravo gradbišča je odgovoren izvajalec in vključuje tudi podiranje vseh obstoječih objektov in stavb, ob pričetku izvajanja del. Izvajalec ne sme podreti ali odstraniti nobenega objekta brez pisnega dovoljenja Inženirja in gradbenega dovoljenja za rušenje, če je potrebno.

3.2. Izkopavanja

Izvajalec mora vse svoje dejavnosti opravljati tako, da ne povzroča škode ali pokvari zgornjega sloja pri izkopavanjih.

Brežine izkopanih predelov morajo biti sproti ustrezno utrjene. Izvajalec je odgovoren za odstranjevanje odvečnega izkopanega materiala, vendar z delovišča ne sme odstraniti nobenega materiala, ki je primeren za ponovno uporabo pri izvedbi del, razen po nalogu ali z dovoljenjem Inženirja.

Izkopavanja se smejo izvesti samo s pristankom Inženirja. Ko izvajalec opravi izkop natančno v skladu s profili ali dimenzijami, ki so zahtevane za izvedbo del, mora o tem obvestiti Inženirja in mu omogočiti pregled opravljenega dela. Izvajalec mora odprte izkope vzdrževati v ustreznem stanju in mora popraviti posledice poškodb, ki bi nastale zaradi vremenskih vplivov.

Spodnja pravila se nanašajo na vsa izkopavanja:

1. Izvajalec mora omejiti premike zemljišč, ki mejijo z zemljišči, kjer izvaja izkopavanje, da bi zagotovil stalno uporabnost, izgled in strukturno celovitost vseh bližnjih objektov in napeljav.

2. Če je potrebno izsuševanje in če ga izvajalec izvede v kakršni koli obliki, potem mora zagotoviti, da bodo njegovi postopki sprejemljivi za Inženirja in v skladu z načeli dobrega gospodarjenja.

Izvajalec mora pripraviti in predložiti Inženirju načrte za vsa izkopavanja, razen za manjša dela, za katera Inženir smatra, da načrti niso potrebni. Izvajalec mora štiri tedne pred pričetkom izkopavanj obvestiti ustrezen organ o globini izkopavanj, materialih in postopkih za odstranitev odpadkov od izkopavanj.

Vsi izkopi v varnostnem pasu plinovodov in priključnih plinovodov morajo biti ročni.

3.2.1. Temeljenje

Izkope za temelje stavb mora izvajalec izvesti do ustrezne globine v skladu z načrti. Temeljna tla mora utrditi v skladu z zahtevami geološko-geomehanskega poročila.

Če v načrtih ni drugače določeno, morajo biti objekti temeljeni pod globino zmrzovanja (vsaj 1,00 m pod zgornjim nivojem terena). Dopustno nosilnost temeljnih tal in ustreznost predvidenega načina temeljenja za zatečena tla preveri geomehanik in po potrebi predpiše dodatne ukrepe. Podstruktura drugih zgradb mora biti zgrajena v skladu z veljavnimi standardi.

Ozemljitev temeljev mora biti izvedena tako, da so izvodi priključeni na vodnik za izenačevanje potencialov (ozemljitveni trak). Da bi zagotovil zmanjšanje razlik v napetosti na minimum, mora izvajalec priključiti vodnik za izenačevanje potencialov na ozemljitveni sistem, cevi za ogrevanje, zaščitne vodnike, telekomunikacijski sistem, plinovodne in vodovodne cevi, zunanjo razsvetljavo, ograjo in podobno (vse kovinske mase).

Kjer se pojavlja potreba po globokem temeljenju, se izvede uvrtane ali zabite armirano betonske pilote, ki morajo segati 2-3 D (D=premer pilota) v nosilno plast. Preko pilotov se izvede armirano betonske grede, za nadaljnjo izvedbo konstrukcije. Nosilnost posameznega pilota in s tem dimenzija mora biti ustrezna obtežbam posamezne konstrukcije.

Med izvedbo zemeljskih del in temeljenja mora biti zagotovljen geomehanski nadzor.

3.2.2. Nadzor podtalnice

Izvajalec mora s testiranji ugotoviti tok podtalnice ali voda, ki se nahajajo med plastmi kamnin na gradbišču. Izvajalec mora poskrbeti tudi za gradnjo odvodnega sistema in izsuševalnih naprav.

Izvajalec je odgovoren za tehnično izvedbo (npr. nižanje nivoja podtalnice, odprti odvodni kanali). Vendar pa mora izvajalec tip instalacije, ki jo bo izvedel, uskladiti z navodili Inženirja.

Zadovoljiti mora naslednje zahteve:

Površinski tokovi in vode, ki pronicajo v zemljišče morajo biti vključene v kalkulacije za odvodni sistem.

Motnje pri preskrbi z vodo na področju gradbišča morajo biti zmanjšane na minimum.

Bistveno je, da izvajalec vzdržuje stalno pravilno delovanje odvodnega sistema, z inštalacijo dodatnih črpalnih postaj in pomožnega generatorja. Izvajalec lahko odstrani odvodni sistem samo z dovoljenjem Inženirja.

Izvajalec mora navesti obseg, učinkovitost in varnost odvodnega sistema. Dokazati mora, da predlagani sistem ustreza namenu. Odkloni od načrtov so dovoljeni samo z dovoljenjem Inženirja.

Odtočni kanali in jaški za zaščito črpalke morajo bi zgrajeni tako:

- da bodo pri odprtih odvodnih sistemih, kolikor je le mogoče, preprečevali, da bi v sistem zašli delci zemlje,
- da bodo s pomočjo jaškov za zaščito črpalke povsem preprečili vdor delcev zemlje v primeru znižanja nivoja podtalnice.

Izvajalec mora na gradbišču inštalirati ustrezno število senzorjev podtalnice, da bi lahko v tedenskih intervalih spremljal nivo podtalnice na objektih.

Zahtevani odtočni kanali za zaščito črpalke morajo biti dovolj veliki in v globini, ki zagotavlja ustrezen nagib za preskrbo z vodo. Izvajalec je odgovoren za odvod podtalnice. Če je za odvajanje podtalnice potrebno plačati izvajalcu javne gospodarske službe, mora to plačati izvajalec.

3.2.3. Jarki

Izvajalec mora dela opraviti brez motenj na okoliških zemljiščih. Posebno pozornost mora nameniti vzdrževanju stabilnosti. Dela mora izvesti pazljivo, da bi zagotovil, da bodo izpostavljene površine ostale tako zdrave kot narava materiala dovoljuje.

Da bi zaščitil vse končne površine pred poškodbami, mora izvajalec kopati 150 mm nad potrebno globino in ostanek odstraniti neposredno pred izvedbo zaključnih del. Če pa je končna površina poškodovana ali je izvajalec zaradi svoje nemarnosti dovolil, da se je poškodovala, mora odstraniti ves material, ki je po mnenju Inženirja neustrezen in ga, na svoj strošek, zamenjati z ustreznim.

3.2.4. Izkopavanje jarkov

Za izkopavanje jarkov mora izvajalec uporabljati ročno orodje in odobreno mehansko opremo, pri tem pa mora paziti, da čim manj poškoduje brežine in dno izkopa. Jarki za cevi morajo biti izkopani do zadostne globine in širine, ki omogoča, da cevi in spoji ter podstavki in varovalne obloge zanje lepo ležejo vanje.

Luknje za spoje mora izvajalec izkopati ročno pod ležiščem jarka ali v ležišču (če je tako navedeno), da bi s tem zagotovil, da je vsaka cev podprta po vsej svoji dolžini. Luknje za spoje morajo biti dovolj velike, da zagotovijo zadovoljivo izdelavo spoja. Po izvedbi vsakega spoja, morajo biti luknje za spoje pravilno zasute in ročno utrjene. Izvajalec mora izkopavanje jarkov izvesti na varen način, tako da so brežine jarka ustrezno utrjene in stabilne.

Izvajalec mora pustiti prazen ustrezen prostor med robom izkopanine in notranjim delom zaščitnega nasipa za vzdrževanje stabilnosti izkopanine. Jarkov izvajalec ne sme izkopavati veliko pred polaganjem cevi in biti morajo dovolj široki, da omogočijo, da se predhodno in učinkovito spajanje izvede v suhih pogojih. Izvajalec mora predvideti tudi prostor za podstavke in zaščitne obloge. Če morajo biti cevi položene neposredno na dno jarka, mora izvajalec zravnati in nivelirati površino, da bi zagotovil enakomerno polaganje cevovoda in odstraniti vse zunanje snovi, ki bi lahko poškodovale cev ali premaz cevi.

V jarkih za cevi, če je le mogoče, ne sme biti površinskih voda ali podtalnice. Kadar mora izvajalec opraviti izkopavanja na cestišču ali asfaltiranih površinah za pešce, mora najprej zarezati v asfalt ali drugo zgornjo plast, da natančno določi rob, na način, ki ga odobri Inženir, izkopati material za utrjevanje in ga uskladiščiti, da se ne bi pomešal z ostalim materialom, ki ga bo izkopal, ker ga bo moral pozneje spet uporabiti za zasipavanje in za vzpostavitev prejšnjega stanja ali pa ga bo moral odstraniti po navodilih Inženirja.

Brez izrecnega dovoljenja Inženirja izvajalec ne sme nikoli izkopavati predolgih ali pretirano dolgih jarkov, glede na ustreznost lokacije delovišča, na glavnih cestah. Takoj ko položi en del napeljave, mora ta del zasuti in spet vzpostaviti prejšnje stanje in ves odvečen izkopan material odstraniti z delovišča, ves material ki ga potrebuje za gradnjo, pa mora premikati naprej, kot teče postopek dela, tako da bo glavna cesta, na kateri s svojim delom ovira promet, spet uporabna v najkrajšem mogočem času. Izvajalec mora izvesti vse varnostne ukrepe, s katerimi bo preprečil lomljenje robov jarka.

Kadar izvajalec izkopava jarke na drugih površinah, mora najprej odstraniti vso travo in zgornjo plast zemlje ali če ni trave, vso zgornjo plast zemlje, v širini jarka in jo uskladiščiti ločeno od ostalega izkopanega materiala, da jo bo pozneje lahko spet namestil na isto mesto.

Ostali izkopani material mora izvajalec uskladiščiti tako, da ne bo ležal na zgornji plasti zemlje in da ne bo povzročil več škode, kot je nujno potrebno in da ne bo vplival na primernost zgornje plasti zemlje bolj kot je nujno potrebno.

Izvajalec mora, po navodilih Inženirja, ročno ali strojno izkopati poskusne luknje, kolikor jih potrebuje, da bi ugotovil položaje vseh zakopanih napeljav. Poskusne luknje mora izvajalec, po pregledu Inženirja, spet zasuti in na tej površini vzpostaviti prejšnje stanje.

3.2.5. Vzdrževanje jaškov

Do poteka pogodbenega roka mora izvajalec redno nadzorovati jaške ter jih vzdrževati sam ali v skladu s pogodbo. Izvajalec mora zagotoviti varnost ljudi. Kadar pride do poslabšanja terena, če to opazi izvajalec pri pregledu ali kdo drug, mora izvajalec takoj na svoje stroške zagotoviti prejšnje stanje z odobritvijo Inženirja.

Kadar izvajalec ali podizvajalec, ki ga je izvajalec zaposlil, izdela jaške ter poti, je naloga Inženirja, da pregleda omenjeno v roku šestih mesecev po zaključku del. V primeru pomanjkljivosti mora izvajalec na lastne stroške urediti jaške in tunele, da bodo v takem stanju kot so bili ob zaključku del, ne glede na možnosti poslabšanja, ki bi lahko nastale po zaključku del.

Kljub zahtevam vmesnih pregledov izvajalca mora le ta pregledovati jaške tudi med dobo možnih podvrženosti okvaram in na svoje stroške kriti vsa popravila, ki bi lahko nastala.

3.2.6. Izkopavanje prehodov, tunelov in jaškov

Pri izkopavanju prehodov, tunelov in jaškov mora izvajalec pripraviti dovolj veliko skladišče za odpadni material, da se izogne prevažanju izkopanega material iz jaška, prehoda ali tunela med 19.00 uro zvečer in 7.00 uro naslednjega dne zjutraj. Izvajalec se mora na lastno odgovornost odločiti ali je potrebno in ali bo opravil kakšne raziskave zemljišča pred pričetkom izkopavanja za tunele, prehode in jaške, razen tistih, ki so opisane v pogodbi.

Vsa izkopavanja za prehode in tunele morajo biti vedno ustrezno utrjena. Vsi jaški v delu morajo biti, če ni drugače dovoljeno, opremljeni s cevmi za prenašanje govora ali telefoni za povezavo s podzemnimi deli. Te cevi ali telefoni morajo biti opremljeni z barvnim svetlobnim signalnim sistemom.

Na zbirnih kanalih je potrebno upoštevati ustrezno oddaljenost med jaški. Na ravnih predelih, kjer ni horizontalnih in vertikalnih lomov, je lahko za premere cevi do 50 cm razdalja med revizijskimi jaški do 70 m, za premere cevi od 50 do 80 cm pa razdalja med revizijskimi jaški do 80 m, za večje profile od 80 cm je max. razdalja 100m.

3.2.7. Travnate površine za vzpostavitev prejšnjega stanja

Travnate površine, ki jih mora izvajalec po opravljenem delu spet namestiti v prejšnji položaj, velikosti približno meter krat tristo milimetrov, morajo pri rezanju biti enake debeline, približno štirideset milimetrov. Travnate površine morajo biti zelene, ko jih izvajalec reže; poskrbeti mora, da bodo imele dovolj vlage in jih mora spet namestiti v roku enega tedna, v obdobju med 1. aprilom in 31. avgustom. V drugih obdobjih leta izvajalec ne sme rezati travnatih površin. Plast zemlje pod travnatimi površinami mora biti takšna, da bo zaključna travnata plast po opravljenem teptanju v istem nivoju z okoliškimi površinami.

3.2.8. Zgornja plast zemlje za ponovno uporabo

Zgornja plast zemlje pomeni tisto plast zemlje na površini, na kateri uspeva vegetacija. Vsebovati mora vse travnate površine, ki jih izvajalec ne potrebuje za ponovno nameščanje ali za to niso ustrezne. Zgornja plast zemlje mora biti uskladiščena ločeno od ostalih izkopanih materialov.

3.2.9. Ravnanje z vodo

Izvajalec ne sme dovoliti, da bi se voda izlila na katerikoli del gradbišča, razen če ni tako določeno v pogodbi. Vodo, ki prihaja iz odvodnega sistema, mora odvajati ali črpati na dogovorjeno mesto.

Vsi potrebni zbiralniki odpadne vode morajo biti, če je le mogoče, nameščeni izven področja, izkopanega za stalna dela in jih mora izvajalec zapolniti s pustim betonom do nivoja spodnjega dela okoliških stalnih del.

Izvajalec mora upoštevati vse varnostne ukrepe, da prepreči kakršnokoli poškodbo sosednjih zemljišč zaradi procesa izsuševanja. Izvajalec se ne sme zanašati na črpanje iz odvodnih zbiralnikov kot na edini pripomoček za izpolnjevanje svojih obveznosti v zvezi z ravnanjem z vodo, razen če mu tega ne dovoli Inženir.

Izvajalec mora nadzorovati način in kakovost ravnanja z vodo s pomočjo črpanja iz odvodnih zbiralnikov, tako da po mnenju Inženirja, ne bo negativnih vplivov na izvedbo del ali na katero od

sosednjih posestev. Izvajalec mora imeti pisno soglasje Inženirja za odvajanje vode iz izkopanih predelov.

3.3. Zasipavanje

Izvajalec mora zasuti predel, kjer je končal z delom, takoj po opravljenem delu, če je to le mogoče. Vendar pa se zasipanja ne sme lotiti, dokler opravljena dela ne dosežejo zadostne trdnosti, da zdržijo vse obremenitve, ki jim bodo pozneje izpostavljena. Pri zasipavanju stalnih objektov, se mora izogniti neenakomernemu obremenjevanju in poškodbam.

Če so bile izkopanine podprte in je treba podpornike odstraniti, jih mora, če je le mogoče, odstranjevati postopno, usklajeno s postopkom zasipavanja, tako da do največje možne mere prepreči nevarnost podiranja in da vse praznine, ki ostanejo po odstranitvi podpornikov, pazljivo zapolni in stepta (utrdi).

Objektov za zadrževanje vode ne sme zasipati, dokler niso zadovoljivo preizkušeni oz. dokler za zasip ne dobi soglasja Inženirja. Če izvajalec dobi soglasje Inženirja za zasipavanje zidov objekta, preden so bili zadovoljivo preizkušeni glede nepropustnosti za vodo, mora izvajalec kriti stroške izkopavanja in zamenjave zasipnega materiala, ki bodo potrebni za preizkus neprepustnosti in posledičnega popravila.

Pri gradnji nasipov mora izvajalec upoštevati sesedanje. Zgoščanje nasipov lahko izvede le, če so sosednji objekti sposobni zdržati dodatne obremenitve, ki jim bodo izpostavljeni. V primeru sesedanja mora izvajalec, na svoj strošek, uporabiti ustrezno metodo dela, s katero bo dvignil nasipe do zahtevanih nivojev, za kar mora dobiti soglasje Inženirja.

Zasip pod objekti mora biti ustrezno zgoščen, dobro splaniran, nevezljiv material v skladu s naslednjimi omejitvami:

Razvrstitev:	100% prehod 125 mm sita, <15% prehod 63µ sita
Koeficient enotnosti:	spodnja omejitev = 10
Vsebnost vlage:	zgornja omejitev: optimalno + 1% spodnja omejitev: optimalno – 2% oziroma takšna vlažnost pri kateri je mogoče doseči predpisano zgoščenost

Izvajalec potrebuje manjši ročni teptalec, da zagotovi, da bodo materiali dobro steptani vse do robov izkopa.

3.4. Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih, pločnikih, krožnih poteh in robnikih

Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih, pločnikih, peš poteh, kolesarskih stezah in robnikih mora biti zagotovljena. Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na ulicah in cestah v skladu z načeli dobrega gospodarjenja, struktura pa mora biti enaka ali boljša od prvotne.

3.4.1. Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestah

Asfaltne ceste se ponovno asfaltirajo na tehnično ustrezen zgornji ustroj. Širina ponovnega asfaltiranja zavisi od širine posega v cestno telo, pri čemer se upošteva, da je pri širini posega do ene četrtine ceste potrebno ponovno asfaltirati eno polovico širine ceste, pri posegu ene polovice in več, pa celotno površino ceste.

3.4.2. Vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču

Za zaključna dela na neutrjenem zemljišču mora izvajalec odstraniti površinski sloj prizadetega zemljišča do globine najmanj 20 centimetrov, preden spet nasuje zgornji sloj zemlje, prav tako pa mora pognojiti in vzpostaviti stanje zemlje, kolikor je le mogoče enako prvotnemu stanju zemlje.

Površine, ki bodo zasajene s travo, morajo biti pokrite z zemljo I. kategorije, z njih morajo biti odstranjeni kamni in zunanji materiali, večjih od petdeset milimetrov. Seme mora biti posejano v ustreznih letnih časih, enakomerno razporejeno in posejano v količini, ki ni manjša od 10 g/m^2 na ravnih površinah in 30 g/m^2 na pobočjih. Površine, ki jih bo izvajalec obložil s travnatimi rušami, morajo biti pripravljene enako kot površine za sajenje. Ustrezne ruše morajo biti položene, utrjene, spojene in čvrsto natlačene, spoji pa morajo biti zapolnjeni s fino peščeno zemljo. Na pobočjih, kjer bi lahko zdrsele, morajo biti ruše položene diagonalno. V primeru posedanja, mora izvajalec odstraniti rušo, used napolniti z dobro fino presejano zemljo, na to pa spet položiti rušo na način, ki je opisan zgoraj. Vse ruše, ki se bodo posušile, mora izvajalec zamenjati z novimi.

Izvajalec mora vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču izvesti v dveh fazah: pripravljalno fazo in zaključno fazo vzpostavljanje prejšnjega stanja.

Izvajalec mora izvesti pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja po naslednjih korakih:
Zemeljski sloj neposredno pod površjem mora odkriti in izkopati do globine, ki ne presega 30 centimetrov, po vsem področju, kjer je odstranjen zgornji zemeljski sloj kot zahteva Inženir. Pri tem mora posvetiti posebno pozornost položaju plitkih odvodnih kanalov in napeljav.

Zgornji zemeljski sloj mora odstraniti in dodelati tako, da bo ustrezal zahtevam o zaključnem zemeljskem sloju, vključno s preskrbo potrebnega dodatnega zgornjega zemeljskega sloja.
Kamne in ostale odpadke mora odstraniti in odložiti na ustrezno odlagališče.

Pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja mora izvajalec izvesti v vremenskih razmerah, ki jih Inženir smatra za primerne. Ko izvajalec enkrat začne s pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja ne sme več teptati zgornjega in zemeljskega sloja neposredno pod površjem.

Izvajalec mora zemljo obogatiti s običajnim gnojilom, v skladu s priporočili proizvajalca. Izvajalec mora, na svoj strošek, ponovno zasejati tiste površine, kjer trava, po mnenju Inženirja, ne uspeva primerno dobro. Zaključno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja sme izvajalec izvesti le v vremenskih pogojih, za katere Inženir smatra, da so primerni. Izvajalec je odgovoren za prvo košnjo vseh s travo zasajenih površin.

Kjer izvajalec opravlja dela na področju, kjer je postavljena ograja, jo mora med izvedbo del pazljivo odstraniti, po končanem delu pa jo mora spet postaviti tako, kot je bila postavljena prej oz. v skladu z navodili. Izvajalec mora nadomestiti ograjo, ki jo med opravljanjem del poškoduje. Kjer izvajalec opravlja dela na področju, ki je ograjeno z živo mejo ali zidom, jih mora odstraniti in vse rastline ali material, ki so primerni za ponovno uporabo shraniti in jih, po končanem delu, ponovno uporabiti.

Žive meje in zidove mora spet postaviti kolikor je le mogoče enako prejšnjemu stanju. Če mora izvajalec, po navodilu, odstraniti del ograje, žive meje ali zidu, mora paziti, da je odstranjeni del resnično najmanjši potrebni del, ki ga mora odstraniti za uspešno izvedbo del in pod nobenim pogojem ne sme presegati pet metrov. Odprtino, ki je posledica tega, mora zavarovati tako, da bo zadovoljil zahteve Inženirja. Če odstrani del zidanega zidu, mora material pazljivo shraniti za ponovno uporabo.

Pripravljalna faza vzpostavljanja prejšnjega stanja, ki ga mora izvajalec izvesti po tej razpisni dokumentaciji, vključuje spodnja dela:

- Utrjevanje površine mora opraviti, ko je zemljišče suho, potem pa mora zgornji sloj enakomerno razporediti in sestaviti tako, da odgovarja prvotni globini in nivoju tal.
-
- Odstraniti mora vse neuporabljene materiale in kamne večje od petdeset milimetrov in jih odložiti na svoje odlagališče.
-
- Vse jarke in nasipe mora oblikovati in izvesti v skladu s prvotnim izgledom. Jedro nasipov mora oblikovati iz dobro utrjenega materiala zemeljskega sloja neposredno pod površjem, ki ga mora prekriti z najmanj sto milimetri zgornjega zemeljskega sloja.

Vzpostavljanje prejšnjega stanja na cestnih nasipih mora biti izvedeno v skladu z veljavnimi cestnimi predpisi in morajo ustrezati naslednjim zahtevam:

- Če izvajalec ne shrani zgornjega zemeljskega sloja ločeno od ostalega izkopanega materiala, bo moral, izključno na svoj strošek, priskrbeti in nasuti ustrezen nadomestni material.

- Izvajalec lahko zaradi usedanja rahlo prenapolni jarek, vendar ne toliko, da bi to povzročilo nevarnost ali oviro.

- Če se površina, na kateri je izvajalec spet vzpostavil prejšnje stanje, pogrezne pod nivo sosednjega zemljišča, mora izvajalec, na svoj strošek, popraviti ugrezanje zgornjega zemeljskega sloja.

3.5. Drevesa

Izvajalec brez pisnega dovoljenja Inženirja ne sme posekati ali odstraniti z delovišča nobenega drevesa. Posekan les ostane last lastnika zemljišča in ga mora izvajalec razžagati in odstraniti v skladu z lastnikovimi sprejemljivimi zahtevami. Če koplje odvodne kanale ali kanale za kable blizu korenin dreves in poganjkov, mora paziti, da jih s svojim izkopavanjem kar najmanj poškoduje. Korenin in poganjkov dreves ne sme sekati, če to ni res nujno potrebno, okrog korenin pa mora v širini stopetdesetih milimetrov nasuti zemljo, ki je enake kakovosti kot zgornje zemeljske plasti. Korenine in poganjke lahko poseka samo ročno, po pristanku Inženirja. Vse odsekane konce mora premazati z ustreznim voskom, ki vsebuje fungicid, ki preprečuje trohnenje korenin in poganjkov.

3.6. Zemeljski jarki

Položaji vseh prekinjenih in motenih zemeljskih jarkov morajo biti vidno označeni na vsaki točki prekinitve zaradi izvedbe del. Izvajalec mora zabeležiti te položaje; globino, premere cevi in tipe konstrukcij. Kopijo teh zapisnikov mora predložiti Inženirju. Med izvajanjem del mora paziti, da ne premakne oznak.

Pred zaključno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja, mora izvajalec očistiti konce obstoječih jarkov, kjer so prekinjeni zaradi izkopavanja in omogočiti Inženirju in lastniku ali najemniku zemljišča, da si jih ogledajo in določijo obseg nadomestnih materialov ali del, ki bi lahko bila potrebna. Tik preden položi nadomestne cevi, mora izvajalec prekinjene izkopanine zasuti in steptati v plasteh, debeline 20 centimetrov, s čimer oblikuje čvrsto nosilno površino, potem pa jih mora zasuti do višine spodnje strani zemeljskih jarkov ali ustreznih podpornikov.

Izvajalec mora prekinjene zemeljske jarke ponovno izkopati v utrjeno zemljo, dokler je ta del še izpostavljen in jih povezati z nepoškodovanimi deli zemeljskih jarkov. Nadomestne cevi ali podpornike mora položiti na nedotaknjenem zemljišču vsaj petsto milimetrov na vsakem koncu. Nadomestne cevi morajo imeti enak notranji premer kot deli odtoka, ki jih nadomeščajo in morajo biti pravilno spojene na vseh koncih.

Izvajalec mora voditi evidenco vseh del, ki jih opravi, da bo odvodne sisteme lahko spet vzpostavil v prejšnje stanje. Kopije mora predložiti Inženirju. Nadomestne cevi morajo biti iz ustreznega materiala.
Izvajalec se ne sme lotiti vzpostavljanja prejšnjega stanja na nobenem zemeljskem jarku, dokler ne dobi privolitve Inženirja v zvezi s kvaliteto in velikostjo cevi, ki jih mora uporabiti za popravilo. Dolžina cevi mora zadostovati za spajanje jarka in rezervnega pol metra na vsaki strani.

Izvajalec mora Inženirja obvestiti 48 ur pred zaključkom popravil zemeljskih jarkov in mu s tem omogočiti, da obvesti lastnika ali najemnika zemljišča, da lahko preveri kako so bila ta popravila izvedena. Izvajalec ne sme zasuti nobenega jarka, dokler ga Inženir ne pregleda in ne odobri popravil, ki jih je izvajalec opravil.

3.7. Nasipanje zgornje plasti zemlje

Brežine in druga področja, ki jih je treba zasuti, mora izvajalec oblikovati iz ustreznih materialov, ki se dajo normalno teptati, da se oblikuje stabilno polnjenje, nasuto in steptano, takoj ko je praktično mogoče po opravljenem izkopavanju, v plasteh ustrezne debeline za teptalno napravo, ki jo uporablja. Nasuti material mora biti, če je le mogoče, nasut in steptan enakomerno in ga mora izvajalec vzdrževati ves čas v dovolj velikem naklonu ali prečnem padcu in površini dovolj ravni, da omogoča površinski vodi, da takoj odteka z nje.

3.8. Razstreljevanje

Izvajalec mora za vsako nameravano uporabo eksploziva dobiti pisno odobritev Inženirja. Razstreljevanje lahko opravlja – izvaja samo pooblaščeni izvajalec. Če namerava izvajalec opraviti razstreljevanje v bližini obstoječih ali grajenih zgradb ali drugih objektov, mora Inženirju zagotoviti, da vibracijske amplitude in največja vrednost hitrosti delcev ne bodo presegle dovoljene vrednosti.
Izvajalec mora ravnati v skladu z veljavno slovensko zakonodajo in najboljšimi navadami glede uporabe električnih detonatorjev v bližini statičnih in mobilnih radijskih oddajnikov, vključno z normalnimi radijskimi in televizijskimi oddajniki in radarji, povezanimi z zračnim prometom.

Rokovanje, prevoz in uporaba razstreliv mora biti v skladu z veljavnimi slovenskimi standardi. Izvajalec mora razstreliva uporabljati v količinah in na način, ki ga priporočajo proizvajalci.

3.9. Rušenje

Izvajalec mora rušitvena dela izvajati v skladu s slovenskimi standardi. Objekte mora porušiti do enega metra pod nivojem zemljišča.

4. BETON IN OPAŽI

4.1. Beton

Izvajalec mora načrtovati in oblikovati vse betonske dele tako, da bodo odgovarjali tej specifikaciji in vsem storitvenim pogojem, ki so s tem povezani. Teh zahtev se mora držati, da bi zagotovil dolg rok trajanja in trdnost. Vsi betonski deli morajo biti načrtovani tako, da zadovoljijo zelo stroge pogoje glede izpostavljenosti. Betonski deli morajo biti odporni na kemične vplive v zemljini. Izvajalec mora zapisnike o betonskih delih, v katerih bo uporabljal priznane standarde, predložiti Inženirju.

V sklopu te specifikacije se uporablja beseda trdnostni razred za karakteristiko tlačne trdnosti. Posamezni trdnostni razredi so razvidni iz standarda SIST EN 206-1 in SIST 1026. Ostale posebne lastnosti svežega in strjenega betona je potrebno določiti v projektu betona, ki ga je pred začetkom del potrebno predložiti Inženirju v potrditev.

4.2. Transportni beton

Na gradbišču se za vgradnjo betona uporablja izključno transportni beton. Transportni beton je potrebno dobavljati iz betonarne, ki ima Certifikat notranje kontrole na podlagi katere je proizvajalec betona dolžan podati izjavo o skladnosti za posamezno vrsto dobavljenega betona. Proizvajalca betona se navede v projektu betona, kateremu je potrebno priložiti tudi vse izjave o skladnosti. Ob tem je potrebno navesti tudi rezervno betonarno.

Ob prevzemu transportnega betona na gradbišču je potrebno ob vsaki dobavi prevzeti dobavnico betona, ki mora biti izpolnjena skladno s točko 7.3, standarda SIST EN 206-1.

Vse prevzete dobavnice mora izvajalec hraniti na delovišču in jih ob zahtevi Inženirja pokazati. Popravljanje konsistence betona z dodajanjem vode ni dovoljena. Dovoljeno je dodajanje ustreznih kemijskih dodatkov, po postopku, ki je naveden v projektu betona, ki ga predhodno potrdi Inženir.

4.3. Mešanice betona

Mešanice betona, oziroma uporabljene recepture se določijo v projektu betona s strani izvajalca. Pri tem mora upoštevati zahteve projekta in specifičnost posameznega konstrukcijskega elementa. Pogostost vzorčenja in število vzorcev določi izvajalec del v Programu vzorčenja za posamezen objekt, pri čemer je vodilo za vzorčenje, razen če v pogodbi ni drugače določeno, naslednje:

Vrsta objekta	Vzorec se odvzema na vsakih (m^3)
Visoko obremenjene konstrukcije	10
Vmesni objekti	50
Masivne konstrukcije	100

Pripravljen projekt betona je potrebno najmanj štiri tedne pred začetkom betonerskih del predložiti v potrditev Inženirju.

4.3.1. Izvedba preiskav

Ob vsakem odvzemu svežega betona mora izvajalec izdelati po najmanj dva preizkušanca. V primeru odvzema vzorca za posebne lastnosti, kot so odpornost betona proti prodoru vode, notranja odpornost betona na zmrzovanje/tajanje ipd, kar se opredeli v projektu betona, je potrebno odvzeti po tri preizkušance. Preiskava in vrednotenje tlačne trdnosti se izvede skladno z veljavnimi standardi. V primeru potrebe se izdelajo tudi tehnološki preizkušanci, ki se lahko preiščejo tudi v zgodnejših terminih, v odvisnosti od namena konstrukcije.

Ob vsakem odvzemu svežega betona mora izvajalec pripraviti zapis, ki mora biti v skladu z družino standardov SIST EN 12350 in SIST EN 12390-2. Zapis mora biti vedno na razpolago Inženirju.

Preiskava strjenega betona se izvede v skladu z družino standardov SIST EN 12390. Skladno s predvidenim Programom vzorčenja in zahtevami veljavnih standardov je potrebno izdati obdobna poročila za posamezne partije betona, v primeru tlačne trdnosti, oziroma sprotno v primeru posebnih lastnosti. Poročila je potrebno hraniti na gradbišču in morajo biti na razpolago Inženirju.

Če zahtevane lastnosti niso dosežene oziroma če posamezni rezultati niso v skladu z zahtevami, lahko Inženir od izvajalca zahteva:

- spremembo recepture betona z vsemi potrebnimi dokazili,
- poostritev kontrole kakovosti,
- izvedbo preskušanja betona v konstrukcijah, skladno z družino standardov SIST EN 12504,
- izvedbo dodatnih preskušanj konstrukcij v smislu obremenjevanja,
- odstranitev in zamenjavo že vgrajenega neustreznega betona.

Ko opredelimo zahtevo po uporabi transportnega betona in pri tem zahtevamo Certificirano notranjo kontrolo proizvajalca ter ustrezno izjavo o skladnosti za posamezno vrsto uporabljenega betona, so vse zahteve, izražene v teh točkah, že podane v SIST EN 206-1!

Ob tem je potrebno poudariti, da je potrebno za vsak konstrukcijski element imeti predviden postopek v projektu betona in v Tehnološkem elaboratu izvedbe.

4.4. Onesnaženje

Vgrajeni beton mora biti zaščiten pred škodljivimi vplivi najmanj do starosti 30 dni.

4.5. Prevoz, vgrajevanje in zgoščevanje

Izvajalec mora za dostavo svežega betona zagotoviti zadostno število transportnih sredstev, da betoniranje poteka nemoteno in da ne prihaja do prekinitev. Pri vgrajevanju in transportu betona mora izvajalec upoštevati zahteve veljavnih standardov, v členih, ki se nanašajo na to tematiko.

Izvajalec mora o svojem namenu izvajanja betoniranja pisno obvestiti Inženirja najmanj štiriindvajset ur pred betoniranjem. Minimalni čas potreben za dostavo betona in vgrajevanje mora biti predviden v sklopu projekta betona, pri čemer ga je potrebno opredeliti glede na časovno obdobje izvajanja del.

Izvajalec z betoniranjem ne sme pričeti, dokler od Inženirja ne dobi soglasja v zvezi s pritrjevanjem in položajem betonskega železa in delov, ki jih bo umestil v beton, in dokler ne dobi soglasja v zvezi s položajem opaža za betoniranje.

Izvajalec mora pri betoniranju uporabiti sredstva za zgoščevanje, ki jih opredeli v projektu betona. Uporabljena zgoščevalna sredstva morajo omogočiti kvalitetno zgoščevanje in ne smejo škodljivo vplivati na strukturo vgrajenega betona. Betona izvajalec ne sme obdelovati z vibratorji niti posredno niti neposredno, po tem, ko je že opravil začetno betoniranje, niti ne sme s pomočjo vibratorjev betona razporejati v opažu. Vsako količino betona mora izvajalec vgraditi neprekinjeno med gradbenimi spoji.

Izvajalec mora zagotoviti rezervno opremo. Če z vgrajevanjem zamudi več kot trideset minut, zaradi okvare na opremi, mora narediti vertikalne prekinjevalne stike in oblikovati gradbeni spoj ali pa odstraniti že nameščeni beton in nadaljevati z betoniranjem po odpravi okvare.

Izvajalec ne sme betonirati na odprtem med nevihtami, obilnim deževjem ali sneženjem. Če obstaja možnost, da se takšni vremenski pogoji pojavijo, mora poskrbeti za zaščito materialov, naprav in opažev, tako da z delom, kljub slabemu vremenu, lahko nadaljuje. Če prevladujejo močni vetrovi, mora poskrbeti za zaščito pred nanosi dežja in prahu.

Armirano betonski bazeni in objekti (če pri tehničnih specifikacijah ni drugače navedeno) kjer poteka transport odpadne vode v procesu čiščenja oz, se voda v objektu shranjuje, bodo izdelani po principu »bele kadi«.

Bele kadi so toga tesnitev konstrukcije, ki jo zagotavlja sama nosilna konstrukcija. če je izvedena iz za vodo neprepustnega betona in z ustreznimi delovnimi ter dilatacijskimi stiki. Takšna konstrukcija ima dve vlogi, in sicer:

- nalogo nosilnosti,
- nalogo tesnjenja pri prehodu vode skozi konstrukcijo.

Pri tem postopku se zagotavlja tesnost obodnih elementov stavbe z vodotesnim betonom ustrezne kvalitete, z ustreznimi dodatki za vodotesnost, pravilno vgradnjo (faznost betoniranja, uporaba pripomočkov za vibriranje betona), ter gladkimi opaži ki onemogočajo nastanek gnezd pri vgrajevanju betona v konstrukcijo.

4.5.1. Betoniranje v hladnem vremenu

Izvajalec lahko betonira pri temperaturah okolja pod 8˚C le, če izpolnjuje naslednje pogoje:

- V sestavinah in vodi, ki jo uporablja za mešanje betona, ne sme biti snega, ledu ali ivja. Če je potrebno, mora, za odmrzovanje sestavin, uporabiti parne naprave.

- Pred vgradnjo betona, mora z ogrodja, betonskega železa in vseh površin, ki bodo prišle v stik s svežim betonom, odstraniti sneg, led in ivje. Začetna temperatura betona ob času vgradnje mora biti najmanj 10˚C. Če je potrebno, mora uporabiti toplo vodo in segreti sestavine, da bi dosegel to temperaturo. Najnižjo dovoljeno temperaturo betonskih površin mora vzdrževati na najmanj 5˚C za čas vezanja, ki traja najmanj tri dni ali dokler na mestu vgrajeni beton ne pokaže, da je dosegel tlačno trdnost 5 N/mm^2. Da bi dosegel skladnost s to zahtevo, mora izvajalec imeti na delovišču izolacijske ponjave ali grelne opaže.

- Izvajalec mora temperaturo na površini betona meriti z ustrezno napravo, ki ima točnost do 1˚C. Temperaturo betona vsake sarže mora izmeriti v pravilnih časovnih intervalih, določenih s standardi in projektom betona. Grelne opaže mora ustrezno zračiti, pri čemer curkov vročega zraka ne sme usmerjati neposredno na beton.

- Izvajalec mora uporabiti varnostne ukrepe, ki so navedeni zgoraj, da bi preprečil toplotne strese zaradi nizkih temperatur zraka v hladnem vremenu. Ob koncu časa vezanja mora izvajalec pustiti beton, da se postopno ohladi. Maksimalen padec površinske temperature v vsakem štiriindvajseturnem intervalu ne sme presegati 11˚C, dokler je razlika temperature površine za 14˚C višja od temperature ozračja, takrat pa se zaščita lahko odstrani.

4.5.2. Betoniranje v vročem vremenu

Če je temperatura ozračja višja od 21˚C, temperatura materialov, ki sestavljajo beton v trenutku, ko ga izvajalec pripelje na delovišče, ne sme presegati predpisane temperature.

Če obstaja verjetnost, da bi temperatura svežega betona lahko presegla 30˚C, betoniranje ni dovoljeno, razen če izvajalec uporabi varnostne ukrepe, da bi temperaturo betona zadržal pod to vrednostjo. Ti ukrepi so lahko, vendar pa ni nujno, naslednji:

- hlajenje vode za mešanje betona
- skladiščenje materialov na hladnem prostoru
- škropljenje sestavin z vodo
- obarvanje mešalne naprave z belo barvo

4.5.3. Čas strjevanja - negovanje vgrajenega betona

Beton je po vgrajevanju potrebno zaščititi, da bi se zagotovila zadovoljiva hidratacija na njegovi površini in da ne bi prišlo do poškodb zaradi zgodnjega in hitrega krčenja.

Negovanje betona je potrebno obdelati v sklopu projekta betona, kjer se upošteva različne čase izvedbe posameznih konstrukcij. Projekt betona odobri Inženir. Če s projektom betona ni drugače določeno, se mora beton negovati najmanj sedem dni in ne manj kot je potrebno, da doseže 60 % tlačno trdnost.

Pri izvajanju negovanja betona mora izvajalec poskrbeti za zaščito betona pred:

- Prehitrim izsuševanjem,
- Prehitro izmenjavo toplote med betonom in zrakom,
- Padavinami in tekočo vodo,
- Visokimi in nizkimi temperaturami,
- Vibracijami in drugimi mehanskimi poškodbami, ki bi lahko spremenile notranjo strukturo betona med vezanjem in začetnim strjevanjem.

4.5.4. Evidenca betoniranj

Izvajalec mora voditi evidenco z datumom in uro betoniranja in vremenom in temperaturah ob tem času. Evidenca mora biti na razpolago Inženirju za pregled.

4.6. Gradnja opaža

Opaž mora biti dovolj trden in neprepusten, da preprečuje iztekanje cementnega mleka iz betona, in da vzdržuje pravilen položaj, obliko in dimenzije končnega izdelka. Zgrajen mora biti tako, da ga je mogoče odstraniti z vlitega betona brez razbijanja ali poškodb. Kalup mora biti izdelan tako, da je kakovost površine betona skladna s pogodbo.

Če so v kalupu predvidene luknje, v katere mora izvajalec vložiti betonsko železo, naprave za pritrjevanje ali druge vgrajene elemente, mora upoštevati varnostne ukrepe, ki preprečujejo iztekanje cementne vode skozi te luknje. Opaž mora biti zgrajen tako, da je mogoč dostop za pripravo stičnih površin, preden se beton strdi. Izvajalec mora v svojo metodo gradnje opaža vključiti oporne drogove, ki bodo omogočali, da kalupi spodnjih ploskev loka ostanejo v pravilnem položaju ves potreben čas, kot je opisano.

Kovinske spojke ali sidra v ogrodju morajo biti vgrajena ali pričvrščena tako, da jih je mogoče povsem odstraniti ali odstraniti vsaj do minimalne specificirane globine sprednjega dela, ne da bi se pri tem poškodoval beton. Vse matice za pritrjevanje odstranljivih kovinskih spojk morajo biti oblikovane tako, da po odstranitvi ostanejo kar najmanjše mogoče luknjice. Luknjice zaradi delnega ali popolnega odstranjevanja spojk mora izvajalec zbrusiti, da postanejo hrapave in jih zapolniti z materialom, ki ga odobri Inženir.

Plošče za gradnjo opaža morajo biti pravokotne, kar omogoča pravilno vgradnjo in morajo biti pritrjene z vertikalnimi ali horizontalnimi spoji. Če so potrebni žlebiči, mora izvajalec odrezati letve, da bi dobil pravilno linijo. Spoji morajo biti neprepustni za cementno vodo in ne smejo oblikovati stopnic ali brazd na izpostavljenih površinah. Izvajalec mora pri gradnji upoštevati tudi neizogibno upogibanje opaža med vgradnjo betona. Opaž mora biti izdelan iz jeklenih plošč, GRP, vezanega lesa ali drugega ustreznega materiala, ki oblikuje fino površino. Posamezne plošče morajo biti sestavljene v enoten vzorec. Grob opaž mora biti sestavljen iz žaganih desk, kovinskih plošč ali kakšnega drugega ustreznega materiala, ki preprečuje pretirano izlivanje cementne vode pri nabijanju betona in oblikuje betonsko površino, primerno za prekrivanje s kakšnim od specificiranih zaščitnih premazov.

Če na načrtih ni drugače označeno, morajo imeti vse izpostavljene konstrukcije žlebove dimenzij 25 mm x 25 mm. Izvajalec mora paziti pri izbiri in uporabi kalupov, pri njihovem odstranjevanju in pri strjevanju betona, da ne bi prišlo do hitrih temperaturnih sprememb v betonu.

4.7. Čiščenje in premazovanje kalupov

Preden začne z vgrajevanjem betona mora izvajalec temeljito očistiti notranjost vseh kalupov. Sprednje dele kalupov, ki bodo prišli v stik z betonom, mora očistiti in premazati z ustreznim opažnim sredstvom proti prijemanju betona na opaž, kjer je potrebno. Najmanj štiri ure pred načrtovanim začetkom betoniranja mora obvestiti Inženirja, da je opaž in betonsko železo postavljeno in da ga lahko pregleda in da svoje soglasje.

Če bo površina betona stalno izpostavljena, mora izvajalec za celotno področje uporabiti enako sredstvo proti prijemanju betona na opaž. Izvajalec mora sredstvo proti prijemanju betona na opaž enakomerno razmazati in paziti, da ne pride v dotik z betonskim železom in ostalimi vgradnimi elementi. Če namerava izvajalec betonsko površino premazati z zaključnim premazom, mora paziti, da sta sredstvo proti prijemanju betona na opaž in zaključni premaz združljiva.

4.8. Odstranjevanje opaža

Izvajalec mora opaž odstraniti, ne da bi pri tem udarjal ali poškodoval beton. Če obstaja verjetnost zmrzali, izvajalec opaža ne sme odstraniti, dokler odpornost vgrajenega betona ni 5 N/mm^2. Izvajalec ne sme odstraniti opažev vertikalnih površin ali poševnih opažev, ki ne podpirajo betona v pregibih, dokler odpornost betona ni dovolj velika, da lahko zdrži nalete vetra na beton, za katere obstaja velika verjetnost, da se pojavijo ob času, ko bo izvajalec odstranil opaž; tudi odpornost vgrajenega betona (kot je razvidno iz testiranj, ki jih je izvajalec opravil na kockah, strjenih pod podobnimi pogoji kot je material vzdolž ogrodja ali kockah, strjenih v skladu s temperaturo) mora biti najmanj 5 N/mm^2, medtem ko je za beton, ki vsebuje portland cement, če nimamo rezultatov testiranj kock, najkrajši čas, ki mora preteči od takrat, ko je izvajalec vgradil beton, enak osmim uram pri temperaturi 20˚C pri neimpregniranih lesenih opažnih ploščah ali šest ur pri temperaturi 20˚C za neprepustne opažne plošče.

Za opaže, ki podpirajo beton v pregibih velja, da jih izvajalec ne sme odstraniti, dokler odpornost vgrajenega betona (kot je razvidno iz testiranj na kockah strjenih pod podobnimi pogoji) ni dosegla 10 N/mm^2 ali dvakratno obremenitev, ki ji bo beton pozneje izpostavljen, odvisno od tega, katera vrednost je večja; za beton, ki vsebuje samo portland cement, če nima rezultatov testiranj kock ali kakšnega drugega uradnega postopka, potrjenega s pisnim soglasjem Inženirja, pa mora izvajalec za določitev potrebnega časa pred odstranitvijo opaža, uporabiti navodila iz Eurocode 2 (ENV 1992) in Pravilnika o tehničnih normativih za beton in armiran beton.

Izvajalec mora o svojem namenu, da odstrani opaž, ustrezno obvestiti Inženirja. Potem, ko enkrat odstrani opaž, izvajalec ne sme več popravljati betona, dokler ga Inženir ne pregleda in izda svojega soglasja. Preden odstrani opaž ali obremeni beton, se mora prepričati, da je beton sposoben prenesti obremenitev, ki ji bo izpostavljen.

Čas odstranjevanja opaža je mogoče oceniti z eno od alternativnih metod, naštetih spodaj, če se s tem strinja Inženir:

- meritve zrelosti
- penetracijski test
- test na izvlek
- test na porušitev

4.9. Poševni opaži

Zgornji opaž mora biti izdelan pod kotom 30˚ ali več, glede na horizontalo.

4.10. Zaključne površine izdelane brez opaža

4.10.1. Cementni estrih

Izvajalec mora zravnati in zgladiti beton tako, da dobi enakomerno gladko ali hrapavo površino kot je zahtevano. Na tej površini ne sme delati nobenih dodatnih del, razen če je takšen beton osnova za glajenje z lesom ali kovino.

4.10.2. Cementni estrih, zglajen z leseno gladilko

Izvajalec pod rahlim pritiskom, ki preprečuje površinske nepravilnosti, cementni estrih zgladi še z leseno gladilko.

4.10.3. Cementni estrih, zglajen s kovinsko gladilko

Ko izgine vlaga in je beton dovolj trd, da na njem ne ostajajo sledovi dela na površini, cementni estrih, ki ga je že prej zgladil z leseno gladilko, izvajalec, pod močnim pritiskom, zgladi še s kovinsko gladilko, tako da dobi gladko enakomerno površino, na kateri ni sledov glajenja.

4.11. Zaključne površine, izdelane z opažem

4.11.1. Grob zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi s kalupi ali pravilno načrtovanimi modeli, izdelanimi iz tesno spojenih žaganih desk. Na površini ne sme biti večjih lukenj, satastih tvorb ali drugih večjih hib.

4.11.2. Fin zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi s kalupi, izdelanimi tako, da oblikujejo zelo gladko površino, s pravilnim in čistim izgledom. Dovoljene so samo zelo majhne hibe in na površini ne sme biti madežev ali razlik v barvi. Izvajalec mora odstraniti vse izbokline in popraviti površino.

4.11.3. Fino izdelan zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi tako, da najprej izdela fin zaključek, potem pa zapolni vse luknjice v površini s svežo, posebej pripravljeno pasto iz cementa in finih dodatkov. To naredi, če je le mogoče, dokler je beton še svež. Potem, ko se beton dobro strdi, mora izvajalec vidni del zgladiti, če je to zahtevano, da dobi gladko in enakomerno površino. Če bo ta površina po zaključku del vidna, mora izvajalec narediti vse, kar je mogoče, da bi izenačil barvo celotne betonske površine.

Izvajalec mora doseči naslednje standarde zaključkov:

Lokacija	Tip površinskega zaključka
Zunanje vertikalne površine nad zemljo	Fin zaključek
Zunanje horizontalne površine nad zemljo	Fin zaključek
Notranje vertikalne površine	Fin zaključek
Spodnje površine plošč	Fin zaključek
Ostale vertikalne, horizontalne in poševne površine	Fin zaključek

4.12. Vezni sorniki za opaž

Izvajalec sme uporabljati samo vezne sornike, za katere ni potrebno za stalno vgrajevati nobenih kovinskih delov v globino petdeset milimetrov betonske površine. Odprtine, ki ostanejo po odstranitvi vseh delov veznega sornika, mora izvajalec zaliti s svežo pasto pripravljeno iz cementa in finih dodatkov. V primeru, da gre za objekt, ki zadržuje vodo, mora izvajalec poskrbeti, da uporabljena polnila ne bodo vplivala na vodotesnost objekta.

4.13. Izdelava montažnih betonskih elementov

Če je potrebno, mora izvajalec vse montažne betonske elemente označiti z neizbrisnimi identifikacijskimi in orientacijskimi oznakami. Oznake morajo biti postavljene tako, da se na dokončanem objektu ne bodo videle in ne bodo izpostavljene.

4.14. Dovoljena odstopanja betonskih površin

V finem zaključku so definirane zelo majhne dovoljene odprtine. Površinska odprtina ne sme segati več kot pet milimetrov v globino betona. Področje izolirane površinske odprtine ne sme biti večje od 0,01 m^2. Skupna površina vseh površinskih odprtin na vidni strani posamezne sarže betona ne sme preseči 2% skupne površine, ki jo pokriva ta sarža.

Dokler Inženir ne pregleda določene površine in ne da svojega soglasja za predlagane priprave in obdelave, izvajalec ne sme ničesar popravljati na novih betonskih površinah.

Izvajalec mora vse površine pred popravljanjem pazljivo pripraviti, da bi bile dobro oprijemljive in sprejemljive za Inženirja. Med priprave za odstranjevanje sušilnih open in drugega lahko vključi rezanje, krušenje, ščetkanje, pihanje z zrakom pod pritiskom in sušenje. Če Inženir ne zahteva ali odobri drugih metod, mora izvajalec uporabiti naslednje metode.

Pri popravljanju vseh površin za zadrževanje vode mora uporabiti epoksidne smole v skladu s proizvajalčevimi navodili. To je dvokomponentni material, ki ga mora izvajalec mešati in uporabljati strogo v skladu z navodili proizvajalca. Pri popravljanju ostalih površin, ki ne zadržujejo vode, mora izvajalec uporabiti cementno/peščeno malto in vezivo izdelano na osnovi PVA, v skladu z navodili proizvajalca. Izvajalec mora za razmerje sestavin pri mešanju malte, uporabo veziv in metode nanašanja le-teh, upoštevati navodila Inženirja.

Izvajalec mora pri določenih opravilih opraviti preizkuse s poskusnimi mešanicami, da bi uskladil barve in strukture prvotnega betona in popravkov, kakor je sprejemljivo za Inženirja. Dovoljeno odstopanje položaja objekta je dvajset milimetrov.

Zaključne betonske površine ne smejo imeti grobih nepravilnosti in morajo biti v okvirih odstopanj iz Eurocode 2 (ENV 1992).

Utori za spoje morajo biti narejeni z odstopanjem dva milimetra v druge smeri.

5. ARMATURA

5.1. Rezanje in upogibanje

Izvajalec mora rezati in kriviti železo brez toplotne obdelave in pri temperaturi najmanj 5˚C. Ukrivljenost mora biti trajna. Betonskega železa ne sme ravnati ali ponovno ukrivljati brez dovoljenja Inženirja. Če izvajalec dobi dovoljenje za ukrivljanje betonskega železa po načrtu, mora paziti, da pri tem ne bo poškodoval betona.

Inženir lahko, po lastnem preudarku, zahteva od izvajalca, da dovoli neodvisno laboratorijsko testiranje določenega števila palic betonskega železa v laboratoriju, ki ga potrdi Inženir, rezultati testiranj pa morajo pokazati: kemično sestavo, natezno trdnost, zvojno trdnost in upogibno trdnost. V ta namen, lahko Inženir zahteva od izvajalca, da mu dostavi eno palico od vsakega premera za tri različne vzorčne kode.

5.2. Pritrjevanje betonskega železa

Izvajalec mora betonsko železo čvrsto podpreti v določenem položaju in ga zavarovati pred premikanjem. Nestrukturne povezave za nameščanje betonskega železa mora narediti z vezno žico ali kakšnim drugim pripomočkom za pritrjevanje. Paziti mora, da konci vezi ali zatičev ne pridejo v beton. Pri preverjanju betonskega železa v kalupih, betonsko železo ne sme biti prekrito z betonom manj kot je zahtevana plast – pet cm. Pri preverjanju z merilno napravo po betoniranju, mora debelina prekrivnega sloja preko betonskega železa ustrezati vrednostim iz Eurocode 2 (ENV 1992) in Pravilnika o tehničnih normativih za beton in armiran beton.

Med vgradnjo betona mora izvajalec utrditi betonsko železo in ga zavarovati pred premikanjem z distančniki ali drugimi metodami, ki jih odobri Inženir. Pri izvedbi stalnih del lahko izvajalec uporablja samo odobrene distančnike.

Preden Inženir odobri določene distančnike za uporabo pri izvedbi del, se mora povsem prepričati o njihovi zmožnosti zanesljivega utrjevanja betonskega železa v določenem položaju med betoniranjem, brez škode za vgrajeni beton, njegovo kompaktnost ali trajnost. Povezave morajo biti napete, tako da so palice zvezane in da je notranjost njihovih ukrivljenih delov v stiku s palicami, ki so povezane.

5.3. Površinsko stanje betonskega železa

Izvajalec ne sme vgraditi betona dokler s površine betonskega železa ne odstrani vseh snovi, ki bi lahko škodljivo vplivale na železo ali beton.

5.4. Zavoji in spoji

Zavoje in spoje na betonskem železu sme izvajalec narediti samo tam, kjer je opisano v gradbeni dokumentaciji, ki jo pregleda Inženir.

5.5. Varjenje betonskega železa

Izvajalec betonskega železa ne sme variti na delovišču, razen tam, kjer je to opisano ali dovoljeno v dokumentaciji. Vse postopke varjenja mora predhodno pisno dovoliti Inženir.

5.6. Vgrajeni deli

Če je v beton potrebno vgraditi cevi, vezne dele, drogove ali druge dele, morajo biti trdno zagozdeni v položaju, ki preprečuje premikanje in ne smejo biti prekriti z zunanjimi premazi. Izvajalec mora paziti, da prepreči nastajanje zračnih žepov, praznin ali drugih hib med vgrajevanjem betona.

5.7. Gradbeni spoji

Preden začne z delom, mora izvajalec pridobiti soglasje Inženirja za položaj in podrobnosti v zvezi z gradbenimi spoji. Spojne linije mora narediti tako, da se bodo, če je le mogoče, stopile z izgledom končanega dela. Vgrajevanja betona ne sme prekiniti, razen če se pojavijo spoji. Z betoniranjem mora nadaljevati tudi po izteku normalnega delovnega časa, če je to potrebno. Beton se ne sme tanjšati do debeline manjše od petdeset milimetrov. Vertikalni spoji morajo biti obrnjeni proti končnemu delu opaža, biti morajo ustrezno zarezani, da lahko vanje spravimo betonsko železo. Zgornja površina vsake nove plasti betona mora biti ravna in izenačena, razen če je v dokumentaciji drugače določeno.

Površina betona, na katerega bo izvajalec vlil nov beton mora biti očiščena in oščetkana do agregata, vendar agregat ne sme biti poškodovan. Stikalno površino mora izvajalec očistiti tik preden nanjo vgradi nov beton. Če je le mogoče, mora izvajalec pripraviti spoje, ko je beton že narejen, vendar pa se še ne začne trditi. Gradbene spoje je potrebno narediti v zaporedju vgradenj betona tako, kot je dokazano, da kar najbolj zmanjša krčenje in termalne pritiske na beton.

Po odstranitvi opaža mora izvajalec omogočiti Inženirju, da pregleda vidni del spoja in če Inženir ugotovi, da stanje betona ni primerno, mora izvajalec ugotoviti in popraviti hibe. Kadar spoji vključujejo nepropustni sloj, mora biti beton okrog vgrajenega dela dobro nabit in na njem ne sme biti satastih tvorb. Vgrajeni neprepustni sloji morajo biti zaščiteni pred poškodbami med delom in v primeru, da so gumijasti ali plastični, morajo biti zaščiteni pred svetlobo in vročino. Da bi zmanjšal propustnost na spojih v objektih za odvajanje vode, mora izvajalec mejne plošče zabetonirati v roku treh dni. Če tega ne naredi, mora na star cement vgraditi novega.

Če je potrebno preko starega vgraditi nov beton, mora izvajalec uporabiti epoksidno vezivo. Pri vgradnji se mora držati proizvajalčevih navodil. Obstoječe betonske površine mora najprej zbrusiti z žično krtačo ali razsekati in potem jo mora očistiti, da odstrani vso umazanijo, prah in odpadni material. Zgornji sloj mora biti odkrit. Če se je po tem področju polilo olje ali druga maščoba, mora izvajalec odbrusiti toliko betona, da pride do čistega materiala.

6. ZIDARSKA DELA IN OMETI

6.1. Zidarska dela

Izvajalec mora upoštevati debeline zunanjih, notranjih ter predelnih zidov, ki ustrezajo statičnemu izračunu, toplotni zaščiti ter zaščiti pred hrupom.

Spoji z dodatnimi zidovi morajo biti nazobčani. Notranji zidovi brez ometa morajo biti zgrajeni tako, da so vidne opeke z zglajenimi spoji. Spoji med notranjimi zidovi brez ometa in drugimi sestavnimi elementi morajo biti zaliti s trajnim plastičnim tesnilnim sredstvom.

Zid mora biti izdelan vodoodporno, tako da predstavlja prepreko vlagi. Karakteristike slojev zidu morajo biti razvidne iz Elaborata gradbene fizike, ki mora izkazovati ustreznost konstrukcije v skladu s Pravilnikom o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah. Za tesnenje izvajalec lahko uporabi material, ki vsebuje ustrezno folijo, katere robovi se morajo prekrivati vsaj dvajset centimetrov. Neposredni spoji med zidanimi in betonskimi konstrukcijami morajo biti ustrezno dilatirani.

Zidane površine morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi odprtinami za vrata ali okna, prav tako pa tudi z odprtinami za cevovode, kabelske jaške in podobno. Odprtine morajo imeti preklade iz armiranega betona. Pri notranjih zidovih brez ometa morajo biti preklade in nadkritja izdelani iz montažnih ali gladkih betonskih elementov.

Apnenčaste zidake je dovoljeno uporabiti le, če so povsem posušeni. Zidaki ne smejo biti mokri, kar pomeni, da morajo ostati suhi dokler trajajo gradbena dela.

Nenosilni zidovi morajo biti zgrajeni kolikor je mogoče pozno, kar zagotavlja minimalno polzenje in krčenje stropov in premostitvenih spojev iz armiranega betona. Zid mora biti zgrajen iz zidakov enake stabilnosti in kakovosti, kar zagotavlja, da imajo vsi zidaki, uporabljeni v zidu, enake krčilne lastnosti.

Izvajalec je odgovoren za vzdrževanje vseh gradbenih odrov, potrebnih za zidarska dela in za varne pogoje dela, v skladu z veljavno zakonodajo s področja varstva pri delu.

6.2. Ometi

Notranji omet mora biti sestavljen iz ene plasti mešanice cementa/apna, ki jo mora izvajalec nanesti do debeline petnajst milimetrov, vključno z vsemi galvaniziranimi kotnimi zaščitnimi rešetkami.

Pri delu z ometom in pri ometavanju temperatura ozračja in temperatura materiala za omet ne sme pasti pod +5˚C. Izvajalec je odgovoren za vzdrževanje vseh gradbenih odrov, potrebnih za ometavanje, v stanju, ki je potrebno za varno delo, v skladu z veljavno zakonodajo s področja varstva pri delu. Ko izvajalec konča z delom na zunanjih površinah, mora očistiti in odstraniti vse ostanke v in okrog objekta. Inženir si pridržuje pravico, da najame podizvajalca, da očisti preostalo umazanijo, če izvajalec tega ni storil in stroške zaračuna izvajalcu. V delo je vključen dovoz vseh potrebnih materialov in vsa dodatna dela.

Izvajalec mora izpolniti naslednje konstrukcijske zahteve preden začne s spodaj opisanim delom:

- onemogočeno mora biti prodiranje vlage od zunaj ali znotraj
- zidaki morajo biti suhi, kar preprečuje porast vlage v zidni votlini. Naraščajočo vlažnost lahko preprečimo z vgradnjo horizontalne vodoodporne pregrade.
- vgradni elementi, kot so okenske police, steklo, kovina, naravni kamen in podobno ter tudi naprave, morajo biti pazljivo zaščiteni

Področja, kjer se grobi omet spaja z lesenimi ali nenosilnimi zidovi, na primer okenske police in zidni spoji, ki lahko povzročijo razpoke zaradi premikanja ometa, morajo biti ločene z rezi, zatesnjeni s trajnim plastičnim tesnilnim sredstvom. Ometana površina mora biti ustrezno pobeljena.

Površina mora biti pravilno pripravljena pred nanosom grobega ometa (zglajena z zidarsko lopatico).

Če se lastnosti površine v veliki meri razlikujejo, mora izvajalec najprej nanesti sloj steklenih vlaken. Cevovodi morajo biti vgrajeni v osnovo ometa.

O skladiščenju in delovnih lokacijah se mora izvajalec dogovoriti z Inženirjem.

Izvajalec mora priskrbeti potrebne gradbene odre, kar mora biti vračunano v ceno. Izvajalec je odgovoren za stabilnost vseh gradbenih odrov, ki jih postavi sam ali drugo podjetje. Gradbeni odri morajo biti v skladu z veljavno zakonodajo.

Izvajalec mora pazljivo in pravilno zaščititi okna, oknice, vrata, vratnice, vratne okvire, podboje, stekla, vidne betonske elemente, sosednje konstrukcijske sestavne dele in drugo.

Izrecno je prepovedana uporaba spojk, risalnih žebljičkov ali podobnih sredstev za pritrjevanje, ki bi lahko poškodovala površino, ki mora biti zaščitena. Izvajalec bo moral na svoj strošek odpraviti tudi najmanjšo škodo.

Notranji omet mora biti pravokoten in vzporeden z zidovi in stropi. Izvajalec mora grobo ometati odprtine za vrata in panelna vrata s pomočjo lesenih desk, da zagotovi enako širino vseh vrat (odpiralna širina in podobno).

Vse zidne omarice za električno opremo in drugi sestavni deli, ki morajo biti inštalirani pozneje, morajo biti označeni oz. zanje morajo biti označene ustrezne lokacije pred nanosom ometa.

Izvajalec bo moral plačati vse stroške, ki bi nastali zaradi nespoštovanja zgoraj navedenega.

Vsi stroški vzdrževanja grobega ometa do trenutka, ko izvajalec zgradbe preda naročniku, morajo biti vključeni v ceno.

Izvajalec mora očistiti ometane prostore preden jih Inženir pregleda in odobri.

Okenske police morajo biti ometane tako, da širjenje zaradi temperaturnih sprememb ne poškoduje ometa.

Povsod, kjer so na površinah pripravljenih za ometavanje, vidne razpoke ali kjer je pričakovati razpoke, jih mora pregledati ali določiti Inženir. Izvajalec mora z Inženirjem uskladiti ukrepe, potrebne za preprečevanje nastajanja razpok, preden prične z delom.

7. TALNE IN STENSKE OBDELAVE

7.1. Splošno

Izvajalec mora Inženirju v oceno predložiti zadostno število vzorcev talnih oblog.

Izvajalec mora nabaviti talne obloge v skladu z namembnostjo in predvideno obremenitvijo, ki jo bodo morale zdržati. Ustrezati morajo naslednjim minimalnim standardom:

- tla, ki bodo podvržena velikim mehanskim, temperaturnim ali kemičnim pritiskom, morajo biti prekrita s ploščicami ali premaz industrijskega razreda.
- Tudi tla na mokrih področjih morajo biti prekrita s ploščicami (z dobrimi protidrsnimi lastnostmi).
- zglajena tla – po načrtu.

Talne obloge morajo biti v skladu z ustreznimi ukrepi za preprečevanje nesreč in varnosti pri delu. Inženir mora odobriti uporabo talnih oblog in tehniko polaganja. Površina, pokrita s ploščicami mora biti enakomernega videza, to je barv, dimenzij ploščic in talne obloge, ki mora biti prav tako enotnega tipa, barve in vzorca tlakovcev.

7.2. Cementni estrihi/Industrijske talne obloge

7.2.1. Zglajen cementni estrih

Cementni estrih

Kjer se cementni estrih spaja z zidovi ali vrati mora biti ločen z vertikalnim spojem iz stiropora.

V skladiščnih prostorih ali halah, kjer se pričakuje velika obremenitev in stalen promet mora biti izdelan cementni estrih industrijskega razreda. Ta površina mora biti ločena od vertikalnih elementov s spoji.

Naslednja dela so vključena v ceno:

Čiščenje prostorov pred pričetkom del.

Pravilno prekritje cevovodov, ki so inštalirani v tleh, z izolacijskim materialom. V to spada polaganje izolacijskih plošč do bližine predmetnega cevovoda in prekrivanje cevovoda z robniki.

Pravilna inštalacija in zatesnitev spojev, ki jih načrtuje Inženir v cementnem estrihu.

Oblikovanje in polaganje talnih oblog, kjer se pridružijo cevovodu, kanalu in zakrivljenim ali nagnjenim elementom in pokrovom za police, niše in kabelske kanale. Površina cementnega estriha mora biti zglajena in oščetkana preden se položi talna obloga.

V ceno so vključene vse potrebne priprave, kot inštalacija lepilne premostitve in podobno, inštalacija trajnega elastičnega tesnilnega sredstva na vseh potrebnih površinah, kotih, zveznih in drugih spojih kot tudi delo, ki je potrebno za zaščito na novo izdelanega cementnega estriha pred izsušitvijo, pešci in obremenitvami, zaščito pred razpokami in tako dalje.

Ko izvajalec objavi, da je cementni estrih pripravljen za promet, mora površina (nosilni sloj) zdržati normalen promet delavcev ali prevoz materiala brez poškodb. Morebitne poškodbe mora izvajalec popraviti na svoj strošek.

Talne obloge morajo biti položene tako, da so odporne na stole na kolesih.

Razdelilne plošče in spojni trakovi se morajo zliti s površino talne obloge.

Če ni drugače določeno mora biti minimalna nosilnost zglajenih cementnih estrihov 25 N/mm^2 in nosilnost utrjenega cementnega estriha 30 N/mm^2.

Ko je vgradnja končana, mora izvajalec Inženirju predložiti dokaz o stabilnosti cementnega estriha, ne da bi to posebej zahteval, ko je vgradnja končana.

Izvajalec mora priskrbeti vse potrebne gradbene odre, kar mora biti vključeno v ceno. Izvajalec je odgovoren za stabilnost vseh gradbenih odrov, ki jih postavi sam ali drugo podjetje. Gradbeni odri morajo biti v skladu z veljavno zakonodajo.

Spajanje okvirjev in podobno, rezanje in oblikovanje ploščic in inštalacija lukenj v zidovih za napeljavo cevi, mora prav tako biti vključeno v ceno.

Industrijski pod

Tlak industrijskega razreda mora biti odporen na udarce, vodotesen, sposoben prenašati predvidene obremenitve in veliko obrabo. Imeti mora sestavo, določeno z uporabo prostora in zahtevami naročnika, izraženo v razpisni dokumentaciji.

Dilatacije tlaka na oddaljenosti največ 6,0 x 6,0 metrov se obdelajo kasneje in zatesnijo s trajnim elastičnim tesnilnim sredstvom. Spoji z vertikalnimi elementi morajo biti sestavljeni iz petmilimetrskih presledkov. Površinski premaz mora biti odporen na bencin in plin, olje in maščobe, ogljikovodike, alkohol, ocetno kislino, nitrocelulozna razredčila in podobno. Potrebne delilne plošče morajo biti inštalirane v okenska in vratna področja. Kjer je potrebno, morajo biti v pod inštalirani 3,0 centimetre široki gradbeni dilatacijski spoji.

Tlak v prostorih, ki so označene kot eksplozijske cone mora imeti elektro prevodnost v skladu s Protieksplozijskim elaboratom.

Utrjen cementni estrih

Uporabi se ista mešanica malte kot za industrijski pod, le brez dodatka prodnega kamenja ali kalavca. Utrjen cementni estrih se mora zaribati in zgladiti.

7.3. Polaganje ploščic in plošč za tlakovanje

Ploščice in plošče za tlakovanje morajo biti položene vertikalno in horizontalno enakomerno, tako da nastane ravna ali ustrezno nagnjena površina, brez izboklin in z dovolj širokimi spoji.

Okrog iztočnih odprtin morajo biti plošče za tlakovanje položene v malto, v skladu s specificiranimi nagibi. Širitveni spoji morajo biti urejeni v zahtevanih intervalih. Inženir mora odobriti gradnjo.

Med ploščicami in ploščami za tlakovanje ne sme biti špranj. Izvajalec mora odgovarjati za pravilno polaganje okrog iztočnih odprtin, jarkov za cevovode, stikal, sifonov, okvirov in raznih drugih kotnih stikov.

Lepilo, ki se uporablja za polaganje ploščic mora biti ustrezne kvalitete glede na vrsto keramike in zahtev prostora, kjer se keramika polaga.

Izvajalec mora pripraviti potrebne kalkulacije, podrobne izvedbene načrte in jih predložiti Inženirju v odobritev, preden začne z delom.

Pred nabavo in vgradnjo mora izvajalec Inženirju in naročniku dostaviti v potrditev vzorec, ki ga namerava vgraditi.

V prostorih, kjer se bo opravljala manipulacija z odpadno vodo, ograbki, odvišnim blatom ali snovmi in materiali, ki lahko onesnažijo stenske površine, je potrebno položiti stensko keramiko do stropa. Npr. objekti finih grabelj, dehidracije, črpališč, ipd.

V prostorih sanitarij, tušev in garderob je potrebno predvideti stensko keramiko do stropa. Med talno in stensko keramiko je potrebno vgraditi zaokrožnico.

V prostorih delavnic je potrebno predvideti stensko keramiko do višine 3,00 m.

Kvaliteta talne in stenske keramike mora ustrezati zahtevam za dela, ki se odvijajo v določenem prostoru (možnost čiščenja, odpornost na snovi v odpadni vodi in blatu, protizdrsnost, mehanska odpornost).

V prostorih, kjer se predvideva nevarnost eksplozij (Ex cone), je potrebno izbrati keramiko, ki ustreza zahtevam po elektro prevodnosti.

7.4. Zaščita površin betonov

Armirano betonske stene in dna v notranjosti objektov, ki so v stiku z odpadno vodo, je potrebno pred agresivnim vplivom snovi v odpadni vodi, zaščititi z vodotesnim zaščitnim sistemom za čistilne naprave. Zaščita se izvede do vrha sten.

Postopek nanosa zaščite je predvidoma naslednji:

- nanos temeljnega premaza, ki premosti risaste razpoke
- nanos polnilne elastične mase, ki zapolni pore, razpoke in luknjice v betonu, plastična masa na osnovi akril-polimerne disperzije
- nanos končnega zaščitnega sloja, odpornega na odpadno vodo

Glede na izbran način zaščite se le-ta nanaša s čopičem ali valjčkom. Potrebno je predvideti tudi vse delovne odre za izvedbo teh del.

V primeru uporabe obstoječih betonskih konstrukcij, je potrebno površino očistiti vseh delcev, ki s konstrukcijo niso homogeno vezani (okruški, poškodbe, nabrekel beton) ali so onesnaženi s snovmi, na katere ni mogoče nanašati končnih prekrivnih slojev. Čiščenje se izvede pod tlakom 200-300 bar.

Armaturo (palice, stremena, mreže), ki se pri tem postopku pokaže na površju, se v celoti očisti rje do kovinskega sijaja. Nato se tako očiščeno vidno armaturo prekrije z zaščitno plastjo, odkrušeno mesto v betonu zapolni s polnilno elastično maso, nato pa se v skladu z uvodom točke opravi še nanos končnega zaščitnega sloja.

8. STREŠNE KONSTRUKCIJE IN POKRIVANJE STREH

8.1. Splošno

Gradnja strehe mora biti v skladu s konstrukcijskimi zahtevami. Objekt mora biti v skladu z ustreznimi standardi, pravili in veljavno zakonodajo. Izvajalec mora zagotoviti naslednje lastnosti objekta:

- tesneje pred vodo, prahom, snegom, vetrom itd.
- zaščita pred sončno svetlobo
- zaščita pred vlago
- spoštovanje gradbenih uredb
- nosilnost za različne obremenitve (npr. sneg, veter, promet pešcev)
- zadostno notranjo ventilacijo

Izvajalec mora upoštevati določena dovoljena odstopanja zaradi montiranja/spojev.

8.2. Odvajanje vode

Voda, zajeta na strehi mora biti speljana po žlebovih iz nerjavečega jekla AISI 316L. Po pravilu mora biti naklon žleba 0,3%. Tudi odvodni vertikalni žlebovi morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla AISI 316L.

Voda iz odvodnih vertikalnih žlebov mora biti speljana v odvodne cevi in v zemljo. Robovi in kapni robovi streh morajo biti opremljeni z obrobami. Prezračevane strešne strukture morajo omogočati zadostno kroženje zraka.

Žlebovi morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla AISI 316L, debeline 0,7 milimetra z zadostnim številom kljuk, sider in zbiralnikov.

Vertikalni odtočni žlebovi, premera sto milimetrov, izdelani iz nerjavečega jekla AISI 316L, s privarjenimi izboklinami morajo vključevati vsa kolena in objemke.

9. OKNA IN VRATA

9.1. Splošno

Okna in vrata so iz eluksiranih Al-u profilov in morajo sovpadati s splošnim izgledom zgradbe, na primer s strešnimi okni, ograjami, robom okenskih polic, barvo, materialom in tako dalje.

Izvajalec mora s proizvodnimi specifikacijami dokazati pravilno toplotno izolacijo, spojno tesnjenje, zvočno izolacijo, požarno varnost, zaščito pred kondenzacijo in podobno.

Konstrukcija oken in vrat, vključno s pripomočki za pritrjevanje, mora zdržati vse pritiske, ki jih obremenjujejo in jih prenašati na nosilne elemente zgradbe.

Površine morajo biti obdelane v skladu z mehanskimi, toplotnimi, kemičnimi ali drugimi pritiski.

Sistemi za zaščito pred korozijo (vključno z zaščito robov) morajo biti izvedeni v sodelovanju z Inženirjem.

9.1.1. Mehanski spoji

Mehanske spojke, kot na primer vijaki, sorniki, zakovice, žeblji in podobno, morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla AISI 316L. Uporaba jekla na obdelanih površinah (kromiranih, prekritih s kadmijem in podobno) ni dovoljena.

9.1.2. Tesnilni trak

Tesnilni trak mora biti združljiv z okoliškimi materiali (vključno z barvo). Izvajalec mora predložiti dokaz o ustreznosti vseh materialov.

9.1.3. Tesnilne mešanice

Tesnilne mešanice morajo biti primerne za nameravano nanašanje. Ne smejo vsebovati agresivnih sestavin in morajo biti združljive z okoliškimi materiali (vključno z barvo). Tesnilne mešanice morajo biti odporne tudi pred staranjem – če so pod vplivom vremenskih sprememb – morajo zdržati tudi te.

9.1.4. Razmejitve

Inštalacije morajo biti položene v horizontalni in vertikalni smeri, v skladu z oznakami (razmejitvami). Razmejitve mora postaviti izvajalec, če pa so že postavljene, mora njihovo pravilnost potrditi Inženir.

Kopije proizvajalčevih načrtov, ki jih mora izvajalec predložiti Inženirju, morajo biti predložene pravočasno za pregled in odobritev.

9.1.5. Ozemljitev

Vsi kovinski inštalacijski elementi (okna, vrata in podobno) morajo biti opremljeni z ozemljitvenim vijakom na primernem mestu. Inštalacijski elementi morajo imeti povezavo z vodnikom za vsak jekleni sestavni del (skrit opaž, police, plošče in podobno).

9.1.6. Vzorci

Na zahtevo inženirja mora izvajalec brezplačno predložiti vzorec vsakega elementa. Izvajalec se mora izogniti vidnim vijačnim spojem, kjer je le mogoče. Če to ni mogoče, morajo biti vijaki prekriti s pokrovčki ustrezne barve.

9.2. Okna

Okenski elementi morajo biti s pokritim nihajnim in dvižnim mehanizmom za enoročno delovanje, vključno z dvojno zasteklitvijo in senčili na zunanji strani, kot tudi možnostjo dviganja zunanjih okenskih polic. Izvedba oken mora biti prilagojena lokalnim značilnostim.

9.3. Vrata

Vhodna vrata morajo imeti na zunanji strani zapiralo z glavno in pomožno varnostno ključavnico, montirano na strani standardnega zapirala, glavni in pomožni zapah. Ohišje zapirala in cilinder morata biti zaščitena pred vrtanjem, trojna patentna ključavnica, z zaščitnimi zapahi, ki se trdno prilega okvirju, kar onemogoča, da bi kdo vrata z vzvodom premaknil iz tečajev.

Ojačanja okrog kovinskih fitingov in zaklepnih točk na vratih morajo biti odporna na tlak glede na zid.

Notranja vrata so inštalirana v jeklene okvire in imajo profilne cilindrične ključavnice.

Vrata morajo ustrezati naslednjim zahtevam:

- v notranjosti delovnih prostorov: sintetična ali Al-u.
- zunanja vrata: iz nerjavečega jekla AISI 316L ali Al-u.

Vsa vrata in okna morajo biti v skladu z uredbami o požarni zaščiti in uredbami o zaščiti pred hrupom.

Pred nabavo in vgradnjo stavbnega pohištva (okna, vrata) mora izvajalec Inženirju in naročniku dostaviti v potrditev vzorce, ki jih namerava vgraditi. Enako velja tudi za notranje pohištvo in keramične stenske in talne obloge.

10. BELJENJE IN POVRŠINSKA OBDELAVA

Površine vseh zidov in stropov v vseh prostorih morajo biti barvane troslojno v barvi po izbiri naročnika, razen če ni v razpisni dokumentaciji drugače določeno.

Dodatno morajo biti vsi elementi, ki so izpostavljeni nevarnosti korozije, kot so jeklena vrata, zapornice, inštalacijske lopute, cevovodi, sredstva za pritrjevanje in podobno, antikorozivno zaščiteni (površinska zaščita vključno z zaključnim premazom).

Pri barvanju zidov in stropov morajo biti njihove površine pravilno očiščene, pred prvim nanosom emulzije. Izvajalec mora odstraniti vso umazanijo (ostanki malte in podobno). Poškodovane dele mora zapolniti z ustreznim polnilom.

Izvajalec mora odstraniti kristalizirane in razcvetene dele površin in jih obdelati z ustreznimi polnili, da se na pobeljeni površini ne bi pojavili madeži. Pri barvanju mora paziti, da vso površino pobarva enakomerno, še posebej na spojih. Nanesti mora vsaj tri sloje, in sicer osnovni, srednji in zgornji sloj. Izvajalec mora zagotoviti, da so posamezni sloji med seboj združljivi.

S kovinskih površin (cevovodov, grelcev, vrat) mora očistiti vso umazanijo, kot na primer ostanke malte, rjavino in podobno. Na kovinske dele mora nanesti vsaj tri sloje barve in sicer osnovni, srednji in zgornji sloj. Zagotoviti mora, da so posamezni sloji med seboj združljivi.

Vse barve za barvanje notranjih površin v prostorih kjer obstaja možnost vlage naj vsebujejo sredstva proti nastajanju plesni.

Barvo premaza izbere Naročnik.

10.1. Sestava slojev barve

Barvanje ometanih površin/betonskih površin

- odstranjevanje umazanije z ometanih površin
- nanos osnovnega sloja, ki prodre v površino
- nanos zgornjega sloja emulzijske barve (lateks)

Barva odporna na ribanje s ščetko in pranje.

Zaporedje nanašanja zunanjih premazov je enako, vendar pa mora biti vsa barva vodoodporna.

Barvanje kovinskih površin

- odstranjevanje umazanije in rje s površin
- nanos osnovnega sloja
- nanos prvega sloja akrilnega laka
- nanos drugega sloja akrilnega laka

Na površine, ki so vroče galvanizirane s potapljanjem, mora izvajalec nanesti lepilne premostitve.
Vsa dela mora predhodno odobriti Inženir.

11. POLAGANJE CEVI

11.1. Cevi

11.1.1. Splošno

Izvajalec mora pri vsakem nakladanju ali razkladanju cevi in odlitkov uporabljati orodje za dviganje, ki ga mora pred tem odobriti Inženir. Pri razkladanju ne sme uporabljati poševno postavljenih desk, po katerih cevi kotali ali kakšne druge nagnjene poševne površine, razen s pisnim dovoljenjem Inženirja.

Vse cevi morajo biti položene natančno v skladu z navodili proizvajalca. Izvajalec mora preveriti ali so vse cevi brezhibne, čiste, položene ločeno v jarke, pazljivo uravnane v pravilne položaje, brez odstopanj in čvrsto podprte po vsej svoji dolžini. Preveriti mora tudi ali so vse cevi in spoji, vključno s prevlekami in oblogami, nepoškodovane, spojne površine in sestavne dele pa mora očistiti neposredno pred polaganjem.

Izvajalec mora z delovišča pospraviti vse ostružke in odvečne materiale, ki nastajajo pri spajanju cevi. Preden odstrani odpadke, mora Inženir preveriti ali je pri spajanju nastala sorazmerna količina odpadkov, glede na število narejenih spojev.

11.1.2. Duktilne železne cevi

Duktilne železne cevi in oprema morajo biti v skladu z veljavnimi standardi (v primeru, da ni na voljo SIST standardov, je sprejemljiv standard od DIN 28600 do DIN 28648).

Duktilne železne cevi in oprema za drenažo morajo biti v skladu s standardi (v primeru, da ni na voljo SIST standardov, je sprejemljiv standard DIN 1690/91 in DIN 16962 1 del in 2 del).

Duktilne železne cevi in oprema morajo biti obložene z malto in cementom TZ za odpadne vode in HOZ cement za pitno vodo v skladu s standardi (v primeru, da ni na voljo SIST standardov, je sprejemljiv standard DIN 2614 oziroma SIST EN 545:2010).

Obročki spojev cevi morajo biti v skladu s standardi (v primeru, da ni na voljo SIST standardov, je sprejemljiv standard DIN 4060 za odpadne vode in DIN 28617 za pitno vodo).

Debelina stene litoželezne cevi za različne premere je naslednja:

nominalni premer DN	debelina cevi mm
100	6,1
150	6,3
200	6,4

Duktilne železne cevi in oprema morajo biti proizvedene s čepom in obojko na koncu cevi, ki se prilega na sifon s pomočjo gumijastega tesnila (DIN 28603). V primeru prirobljenega stika (ventil ali zračni ventil) mora biti uporabljen nerjaveč jeklen vijak z matico.

Kjer gre za prirobljen stik cevi, ki je prekrita z nasipnim materialom, potem je prirobljene oz. pripojene dele potrebno oviti v Denso trak ali podoben zaščitni trak. Za zunanjo zaščito cevi iz duktila, mora izvajalec prekriti cevi s polythene rokavi, ki jih mora varno pritrditi z lepilnim trakom na spojih in vmesnih položajih.

11.1.3. Polietilenske cevi

11.1.3.1. Cevi za vodovod

HDPE cevi morajo biti v skladu s standardi (v primeru, da ni na voljo SIST standardov, so sprejemljivi standardi DIN 8074, DIN 8075 ali ISO/I 61 v povezavi s DIN 19533 ali podobni). Cevi morajo biti uporabne za normalen tlačni pritisk Razred PN 16, imeti morajo obliko za hidrostatični pritisk 50 kg/cm^2 pri 20°C in morajo biti spojene s primerno tlačno spojko.

Nominalne mere in premer ter debelina sten HDPE cevi je naslednja:

Nominalna vrednost DN	**zunanji premer mm (inch)**	**debelina stene mm**
20	25 (3/4'')	3,5
25	32 (1'')	4,5
50	63 (2'')	8,7

Dolžina cevi z navoji je lahko največ 100 m. Zaključki cevi morajo biti zamašeni in prekriti.

Cevi morajo biti proizvedene iz polietilena visoke gostote, ki vsebuje le tiste antioksidante, UV stabilizatorje in barvila, ki so potrebni in v skladu s črnimi cevmi namenjenimi za pitno vodo.

Uporabljati se smejo mehanske spojke in standardni priključki. Mehanski spoji morajo biti natičnega tipa. Proizvedeni morajo biti iz acetal-homo-polimera ali v kombinaciji s priključki iz topovine. Spojke morajo biti vodo tesne in zagotavljati visoko napetost. Tlačna spojka mora biti izdelana iz PVC stiskajočega obroča in nitritnega elastomera ali podobnega O-obroča.
Spojke in standardni priključki morajo biti izdelane za uporabo pri normalnem delovnem pritisku, kar pomeni 16 barov in pri temperaturi 40°C ter morajo biti v skladu s HDPE cevmi.

11.1.3.2. Cevi za gravitacijsko kanalizacijo

Rebraste cevi so lahko iz PE 80 ali PE100, odvisno od zahtevnosti terena.

11.1.3.3. Cevi za tlačno kanalizacijo

Debelostenske polietilenske cevi
Debelostenske polietilenske cevi so lahko iz PE 80 ali PE 100. Cevi so izdelane skladno s standardom EN 13244. Cevi so izdelane zunanjega premera 32-630mm, SDR 17 – SDR 9. Cevi se spajajo s kontroliranim čelnim varjenjem. Cevi morajo biti označene tako, da je razvidno, da so cevi namenjene odvodu odpadne vode.
Vsi izdelki morajo imeti ustrezne certifikate in ateste. Cevi morajo biti označene v skladu s standardom označevanja.

Debelostenske polietilenske cevi z zaščitnim PP slojem
Notranja tlačna cev se sestoji iz sodobne visokokakovostne cevi PE 100 z visoko odpornostjo proti nastajanju razpok, ki jih povzročajo zunanje točkovne obremenitve. Zaščitna plast, iz armiranega polipropilena zagotavlja odlično zaščito pred razenjem in statičnimi obremenitvami. Točkovne obremenitve porazdeli na večjo površino, s čimer zmanjša koncentracijo napetosti v primeru dodatnih zunanjih točkovnih obremenitev in preprečuje proces nastajanja razpok cevi. Cevi so izdelane skladno s standardom DIN 8074 in DIN 8075. Cevi so izdelane zunanjega premera 25-1000mm, SDR 17.6 – SDR 7.4. Cevi se spajajo s kontroliranim čelnim varjenjem. Cevi morajo biti označene tako, da je razvidno, da so cevi namenjene odvodu odpadne vode.
Vsi izdelki morajo imeti ustrezne certifikate in ateste. Cevi morajo biti označene v skladu s standardom označevanja.

11.1.4. PVC cevi

Polnostenske gladke PVC cevi

Cevi morajo biti izdelane skladno s standardom EN 1401-1. Vsi elementi sistema cevi, fitingi morajo biti izdelani iz istega materiala. Cevi so razvrščene po imenskem premeru od DN 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400 in 500mm. Cevi, ki bi se vgrajevale morajo imeti minimalno obodno togost SN 8 kN/m^2. Cevi se spajajo na obojko s tovarniškim predmontiranim tesnilnim obročem. Spajanje se izvede po navodilih proizvajalca cevi.
Vsi izdelki morajo imeti ustrezne certifikate in ateste. Cevi morajo biti označene v skladu s standardom označevanja.

11.1.5. Poliestrske dvoslojne cevi s strukturirano steno

11.1.5.1. Splošno

Polipropilenske dvoslojne cevi morajo biti izdelane v skladu s standardom SIST EN 13476-3. Proizvedene morajo biti iz namenskih blokopolimer polipropilenov. Prvenstveno se uporabljajo cevi z obodnimi togostmi SN 8 kN/m^2 do SN 16 kN/m^2.
Uporabljajo se lahko cevi z integrirano spojko in enim tesnilom ali z dvojno spojko z dvema tesniloma.

11.1.5.2. Transport

Cevi manjših premerov so za lažjo manipulacijo pakirane v paletah, z večjimi premeri pa se rokuje posamično. Cevi različnih premerov lahko transportirajo bolj ekonomično, če se vstavijo cevi manjših premerov v cevi z večjim premerom. Transport cevi se izvaja v skladu z navodili proizvajalca cevi.

Cevi se razkladajo s pomočjo viličarja ali drugega ustrezno opremljenega delovnega stroja. Pri razkladanju večjih posameznih cevi se uporabi nosilni drog in transportne pasove. Potrebno je paziti, da se pri tem cevi ne poškoduje.

11.1.5.3. Skladiščenje

Cevi se lahko skladiščijo v več slojih, pri čemer se mora prvi sloj cevi polagati na raven teren na katerem je enakomerna plast peska. S tem se prepreči možna poškodba zunanje površine cevi in vzdolžne deformacije. Skladiščenje se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.5.4. Jarki

Jarki morajo biti izvedeni tako, da je mogoče strokovno in varno vgraditi cevovode. Širina jarka ne sme biti večja od določene v statičnem računu, najmanjšo širino jarka pa določimo s pomočjo enačbe:

$$b_{\min} = OD + 400 \quad [mm]$$

Padec dna jarka ter material na dnu morata ustrezati zahtevam iz projekta. Dno jarka mora biti utrjeno. V kolikor se pojavljajo mehka mesta ali je dno razrahljano, je potrebno na ustrezen način vzpostaviti prvotno nosilnost.
Izkopani jarki morajo biti suhi. V njih ne sme biti deževnice ali podtalnice. Način odvodnjavanja (vzdolžne drenaže pod temeljnimi tlemi, črpanje s črpalkami iz za to narejenih zbiralnih jam) naj bo izdelan tako, da ne poruši nosilnosti temeljnih tal in prepreči izpiranje drobnih frakcij.

11.1.5.5. Posteljica

Širina posteljice mora biti enaka širini jarka, če ni drugače predpisano. Oblikovanje posteljice je odločilnega pomena za nosilnost in tesnost cevovoda. Posteljica zagotavlja enakomerno razporeditev pritiskov v območju naleganja cevi. Kot naleganja (2a) je predpisan v statičnem računu, znaša pa od 60° do 180°.
Polaganje cevi brez oblikovanega polkrožnega ležišča je nedopustno!
Ležišče v naravnih tleh se uporablja v primeru homogenih, relativno mehkih, finozrnatih tleh, ki dovoljujejo naleganje cevi po vsej dolžini stebla cevi. Po izravnavi in stabilizaciji dna jarka izoblikujemo polkrožno ležišče, ki se prilega zunanji steni cevi. Ležišče izoblikujemo ročno s pomočjo letve. Globina ležišča je odvisna od kota naleganja (2a). V kolikor s premalo globino ne dosežemo potrebnega kota naleganja je potrebno bočno podsipavanje ter komprimacija do višine kota naleganja.
Peščena posteljica se sme uporabiti za vsako območje cevovoda, ki omogoča naleganje po celi dolžini stebla cevi. Primeren material za izvedbo peščene posteljice je drobljenec 8-16 mm. Najmanjša debelina posteljice je dvakratna debelina stene cevi, v primeru, da je dno jarka skalnato pa 150 mm. Oblikovanje ležišča poteka kot v primeru ležišča v naravnih tleh.

11.1.5.6. Zasip jarkov

Po končani montaži dela cevovoda (npr. med dvema jaškoma) pričnemo z izvedbo stranskega zasipa. Ob izvedbi zasipa se smer in višinska lega cevovoda ne smeta spremeniti, prav tako je potrebno skrbno vgraditi zgornji sloj posteljice, da so praznine pod cevjo zapolnjene z zgoščenim materialom.

Utrjevanje izvajamo s pomočjo lahkih komprimacijskih sredstev (nabijalo – »žaba«, vibracijske plošče ter valjarji širine do 90 cm. Debelina posameznih slojev znaša 20 do 30 cm. Pokrivna plast se utrjuje samo ob strani, pri debelini večji od 30 pa lahko pričnemo z valjanjem po celotni širini.
V primeru, da je nameščen varovalni opaž (zagatne stene) se izvaja stranski zasip že po delni odstranitvi opaža.
Glavni zasip se izvede v skladu z zahtevami iz projekta, tako , da ne pride do posedkov na površini. V večini primerov se izvaja v plasteh po 20 – 30 cm z utrjevanjem do zahtevane zbitosti. Za glavni zasip se sme uporabiti izkopni material.
Utrjevanje se izvaja s pomočjo lahkih komprimacijskih sredstev. V kolikor je zasip višji od 1,0 m se lahko uporabijo težja komprimacijska sredstva. Če poteka cevovod pod cesto je potrebno posvetiti posebno pozornost pri utrjevanju težkimi valjarji z vibracijami, ki imajo globinski učinek. Takšna prekomerna obremenitev lahko povzroči deformacije cevovoda. Za omenjen primer je potrebno izvesti statično presojo.

11.1.5.7. Preizkus tesnosti cevovoda in jaškov

Preizkus tesnosti cevovodov in jaškov se izvaja po standardu SIST EN 1610 s strani pooblaščenih institucij. Preizkus se izvaja z zrakom.
Pri primopredaji objekta služi potrdilo o tesnosti, poleg ostalih atestov in preiskav, kot dokaz o kvaliteti objekta.

11.1.6. Poliestrske cevi

11.1.6.1. Splošno

Montaža cevi iz centrifugiranega armiranega poliestra (GRP) cevi mora biti usklajena z zahtevami veljavnih standardov, navodil in predpisov za varnost pri delu. Montaža mora biti načrtovana in izvedena v skladu z dobro inženirsko prakso ter v skladu z vsemi standardi, ki se nanjo nanašajo.

11.1.6.2. Transport

V tovarni so vse cevi pakirane in naložene v skladu z načinom transporta (železniški, cestni ali ladijski). Cevi različnih premerov lahko prevažamo bolj ekonomično, če vstavimo cevi manjših premerov v cevi z večjim premerom. Cevi izvlečemo s pomočjo viličarja ali žerjava, kjer je priporočljivo uporabljati vpenjalno os. Posamezne enote dvigamo posamično z dvigalnimi pasovi ali podobnim (ne uporabljamo kljuk!). Cevi so dostavljene z eno že montirano spojko. . Transport cevi se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.3. Shranjevanje

Priporočljivo je cevi shranjevati na ravni površini (zaradi enakomerne porazdelitve teže). Izogibati se je potrebno mehanskim poškodbam in onesnaženju spojnih površin. Po potrebi uporabimo lesene zagozde in distančnike. Shranjevanje cevi se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.4. Vkopane (podzemne) cevi

Togost sistema, pomemben vidik vkopanih inštalacij, je funkcija togosti cevi in zemlje. Cev mora biti pazljivo vkopana, saj zemlja okrog cevi deluje kot opornik.

11.1.6.5. Jarek za cev

Minimalna globina jarka je odvisna od obtežbe, ki deluje na cev (prometna obtežba, hidravlična sila na zavojih, ipd.). Ne glede vse ostalo, na kar moramo biti pozorni, pa je zelo pomembno, da izberemo takšno globino, kjer inštalacija ne bo zamrzovala, ter primeren naklon brežin izkopa.

Širina jarka je odvisna od zahtevanega prostega delovnega prostora:

do DN 200	je jarek širok	0,7 m
od DN 200 do DN 350	je jarek širok	DN + 0,5 m
od DN 400 do DN 700	je jarek širok	DN + 0,6 m
od DN 800 do DN 1400	je jarek širok	DN + 0,8 m
nad DN 1400	je jarek širok	DN + 1,1 m

Vsak izkopani material, ki je neprimeren za zasip cevi in zapolnitev jarka, je treba odstraniti posebej. Da bi zagotovili popolno naleganje cevi na posteljico po vsej dolžini, je potrebno posteljico pod spoji cevi poglobiti v dolžini trikratne širine spoja. Ko je cev vkopana, je treba poglobitve ponovno zapolniti z materialom podobne ali višje stopnje zbitosti.

11.1.6.6. Kvaliteta zemlje

Zemlja in material za vkopavanje morata imeti primerno nosilno sposobnost. V primeru da nosilna sposobnost izkopanega materiala ni zadovoljiva, ga je treba zamenjati z drugim, primernejšim materialom za vkopavanje.

11.1.6.7. Dno jarka

Dno jarka mora biti izvedeno v zahtevanem padcu. Izogibati se je treba rahljanju zemlje v jarku. V primeru da je zemljina zrahljana zaradi slabo opravljenega dela, je treba dodati in enakomerno utrditi primeren material. Narediti je potrebno tudi poglobitve na območju spojk.

Pri materialu za vkopavanje je treba upoštevati naslednje zahteve:

- naj ne vsebuje kamnitih delov, katerih zrna so večja od 32 mm - v nekaterih primerih je za cevi manjšega premera priporočljivo, da so zrna še manjša
- naj bo dobro stisljiv, nekoheziven in naj zadovoljivo prenaša obtežbe
- če je zbit na 95% po standardnem Proctorjevem postopku, mora doseči minimalno nosilnost 4 N/mm2.

V vodonosnih zemljinah ne sme biti finih delcev (do DN 400 - velikost zrna 8 - 16 mm, nad DN 500 - velikost zrna 16 - 32 mm).

Debelina posteljice po utrjevanju mora biti vsaj 10 cm + 0,1 x DN. Da bi dosegli zahtevani nosilni kot, najmanj 90° do 120°, je potrebno podlago zbiti (npr. z ročnim ali manjšim pnevmatskim nabijačem). Cev mora po vsej dolžini ležati na podlagi, razen na mestih poglobitev za spojke.

11.1.6.8. Montaža cevi

Glede na pogoje, lahko cevi do DN 500 polagamo v jarek ročno. Po potrebi uporabimo opremo za dvigovanje; priporočamo uporabo dvižnih zank. Pritrjevanja kljuk ali verig ne priporočamo, ker lahko poškodujejo konce cevi. Montaža cevi se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.9. Spajanje cevi

Vse dele cevi - notranje in zunanje površine - je treba preveriti in očistiti preden jih spojimo. Utori spojk ne smejo biti onesnaženi. Na konce cevi nanesemo mazivo. Uporabljajte samo priloženo mazivo. Glede na velikost cevi je več načinov spajanja cevi. Spajanje cevi se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.10. Izvedba krivin brez kolen

Glede na premer cevi, spojni sistem cevi omogoča naklone pod manjšimi koti (1-5°). Natančen kot določi proizvajalec cevi. Na začetku, ko cevi spojimo, morata njuni osi sovpadati, šele nato lahko cevi ukrivimo. Glede na notranji pritisk in kotni odklon lahko dodamo betonske podpornike, ki blokirajo hidravlične sile.

11.1.6.11. Montaža s koleni

Kolena se spajajo na podoben način kot cevi (npr. z napenjalcem). V primeru, da montiramo koleno s topim kotom in uporabljamo rovokopač, je možno, da bo za pravilno usmerjanje sile, ki je potrebna za proces spajanja, potrebna primerna pomožna oprema. Na mestih kjer so kolena, odcepi, reducirni kosi ali podobni elementi nastajajo hidravlične sile; količina hidravličnih sil je odvisna od oblike in tlakov v cevi. Te sile mora prevzeti zemljina preko betonskih podpornikov ali primernega utrjevanja zasipnega materiala. Montaža cevi se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.12. Vgrajevanje cevi

Cev mora biti zasuta v plasteh po največ 30 cm z zemljino, ki je primerna za zasip. Vsako plast je potrebno utrjevati istočasno na obeh straneh cevi, da se prepreči njeno premikanje. Za utrjevanje priporočamo uporabo lahkih vibracijskih nabijačev (maksimalna delovna teža 0,30 kN) ali lahkih vibracijskih plošč (maksimalna delovna teža 1 kN).

Pri materialu za zasip je treba upoštevati naslednje zahteve:

- naj ne vsebuje kamnitih delov, katerih zrna so večja od 32 mm - v nekaterih primerih je za cevi manjšega premera priporočljivo, da so zrna še manjša,
- naj bo dobro stisljiv, nekoheziven in naj zadovoljivo prenaša obtežbe,
- če je zbit na 95% po standardnem Proctorjevem postopku, mora doseči minimalno nosilnost 4 N/mm2.

Vibracijski nabijač srednje teže:

- delovna teža pribl. 0.30 kN za utrjevanje obsipa cevi,
- delovna teža pribl. 0.60 kN za utrjevanje posteljice in zasipa varnostne višine.

Vgrajevanje cevi se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.13. Zasip jarka

Jarek zasipamo po plasteh in pazimo na primerno debelino plasti. Prepričati se moramo, da so cevi primerno zavarovane in da smo jih dobro utrdili.

Do višine 0,3 do 1,0 m nad temenom cevi lahko material utrjujemo s srednjim vibracijskim nabijačem (največja delovna teža 0,6 kN) ali vibracijskimi ploščami (največja delovna teža 5 kN). Težja orodja za utrjevanje lahko uporabimo nad 1,0 m nad temenom cevi.

Vgraditi je treba tudi signalni trak.

V fazi gradnje se je potrebno izogibati prehodom težkega tovora (npr. težka mehanizacija ali vozila).

Zasip jarka se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.14. Montaža cevi, rezanih na dolžino na lokaciji

Za rezanje cevi iz armiranega poliestra (GRP) na želeno dolžino lahko uporabimo rezalko za kamen. Ko na odrezani strani cevi posnamemo oster rob, že lahko namestimo spojko tako, da enostavno namažemo s priloženim mazivom. Dodatna obdelava (struženje, ipd.) ni potrebna.

Montaža cevi se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.15. Montaža cevi nad zemljo

Razdalja med podporniki je običajno 3 m, pri vodovodnih sistemih z manjšim DN lahko razdaljo zmanjšamo na 2 m, odvisno od statistike sistema. V večini primerov pri podpornikih zadostuje nosilni kot 120° in širina 20 cm. Pri oblikovanju podporne strukture je treba pravilno upoštevati prečne in vzdolžne sile.

11.1.6.16. Obbetoniranje cevi

Vse kategorije cevi so primerne za obbetoniranje. Cevi B kategorije (SN 625 N/m^2) pa so namenjene samo montaži v betonu. Cevi položimo kot je opisano in jih zavarujemo pred premikanjem (vsako cev na podnožju trikrat zasidramo z žico ali trakom). S plastičnim kitom zaščitimo razmik v spojih tipa DC, da vanje ne bi tekla redka cementna malta. Nato lahko vlivamo beton plast za plastjo. Dobro in enakomerno utrdimo. Ne uporabljamo lesenih podpornikov.

Obbetoniranje cevi se izvede v skladu z navodili proizvajalca cevi.

11.1.6.17. Tlačni preizkus (Preskus tesnosti)

Tlačni preizkus lahko izvedemo samo na pravilno vgrajenih ceveh. Preskus tesnosti kanalizacijskega sistema naredimo skladno z zahtevami standarda SIST EN 1610 tč. 13.2. Preskus tesnosti naredimo z zrakom.

11.1.7. Betonske in armiranobetonske cevi

Betonski in armiranobetonski kanalizacijski sistemi so inženirski objekti, katerih stabilnost, funkcionalnost, obratovalna sposobnost in trajnost temeljijo na skupnem delovanju temeljnih tal, posteljice, vgrajenih gradbenih elementov cevovoda in zasipa cevi. Sestavljeni so iz betonskih ali armiranobetonski cevi in tipskih montažnih jaškov.

Zahteve za betonske in armiranobetonske cevi so opredeljene v standardu SIST EN1916 ter SIST EN1917 za tipske montažne jaške. V armiranobetonski izvedbi je pri različnih premerih tudi različna količina armature. S tem se zagotavlja nosilnost cevi nad mejami standarda, ki predpisuje minimalno višino nasutja nad temenom in znaša 50 cm, ter obremenitvijo SLW60. Betonske in armiranobetonske cevi imajo vgrajena integrirana gumijasta tesnila, ki omogočajo gibko, a kljub temu tesno spajanje. S tem so zagotovljeni manjši odkloni do 1° pri profilu do DN600 in 0.5° pri profilu DN700 dalje. Spajanje se izvede po navodilih proizvajalca cevi

Po pripravljeni posteljici se na dnu jarka izvedejo glavične jame, ki omogočajo pravilno spajanje cevi. Cev je namreč širša v mufenskem delu, zato moramo izvesti poglobitev posteljice (glavično jamo) v tem predelu, da bo lahko cev po vsej dolžini stebla ležala enakomerno na posteljici. Hkrati se na gradbiščni deponiji pripravi cev za montažo – na peresnem delu se premaže s specialno mastjo. Sledi transport in spuščanje v jarek. Pred montažo se očisti tudi mufenski del, kjer je vgrajeno tesnilo cevi ali jaška, ki je že montiran.

Montaža cevovodov se prične na spodnjem (dolvodnem) koncu cevovoda, pri čemer se cevi položijo tako, da je mufenski del cevi (obojka) obrnjen proti gornjemu (gorvodnemu) koncu. Cevi se polagajo točno v smeri in po višini, določenim v projektu.

Ko je cev montirana oz. spojena s predhodno cevjo ali jaškom se izvede kontrola višine. Potrebne prilagoditve višinskega položaja se izvedejo z dvigovanjem ali zniževanjem posteljice.

Obdelava stika dveh cevi ni potrebna. Tesnjenje zagotavlja vgrajeno gumijasto tesnilo.

Tipski montažni jaški so DN1000. Na bazo DN1000 se lahko priključujejo cevi do DN600, večje baze pa so v obliki črke T. Nad bazami se montažni jašek dopolnjuje z nastavki in konusi. Nad konusom pridejo še nastavki za pokrov (prstani) višine 10, 15 in 20 cm, kar nam omogoča sestavo jaška poljubne globine.

Vsi betonski in armiranobetonski izdelki morajo imeti ustrezne certifikate in ateste.

Preizkus tesnosti cevovodov in jaškov se izvaja po standardu SIST EN 1610 s strani pooblaščenih institucij.

11.2. Ravnanje in skladiščenje

Izvajalec mora pri vsakem nakladanju ali razkladanju cevi in odlitkov uporabljati orodje za dviganje, ki ga mora pred tem odobriti Inženir. Pri razkladanju ne sme uporabljati poševno postavljenih desk, po katerih cevi kotali ali kakšne druge nagnjene poševne površine, razen s pisnim dovoljenjem Inženirja.

Vse cevi morajo biti položene natančno v skladu z navodili proizvajalca. Izvajalec mora preveriti ali so vse cevi brezhibne, čiste, položene ločeno v jarke, pazljivo uravnane v pravilne položaje, brez odstopanj in čvrsto podprte po vsej svoji dolžini. Preveriti mora tudi ali so vse cevi in spoji, vključno s prevlekami in oblogami, nepoškodovane, spojne površine in sestavne dele pa mora očistiti neposredno pred polaganjem.

Izvajalec mora z delovišča pospraviti vse ostružke in odvečne materiale, ki nastajajo pri spajanju cevi. Preden odstrani odpadke, mora Inženir preveriti ali je pri spajanju nastala sorazmerna količina odpadkov, glede na število narejenih spojev.

11.3. Spajanje cevi

Izvajalec mora paziti, da ostanejo površine cevi in deli, ki jih spaja, čisti, vse dokler jih ne spoji ali sestavi. Paziti mora, da obročki spojev cevi ne pridejo v stik z malto ali drugo snovjo, ko so cevi že enkrat spojene. Če morajo biti cevi spojene z gibljivimi spoji in biti položene v krivuljah, upogib cevi ne sme biti večji kot tri četrtine maksimalnega priporočenega upogiba, skladno s priporočili proizvajalca.

11.4. Zaščita železnih cevi, spojev in delov za sestavljanje

Preden nanese zaščitni premaz, mora izvajalec očistiti umazanijo in rjo z vseh cevi, spojev in delov za sestavljanje. Za zunanjo zaščito spojev in delov za sestavljanje z navojem mora izvajalec uporabiti temperaturno krčljive rokave.

Notranjo in zunanjo zaščito za jeklene cevi mora uporabiti, če imajo cevi bitumenski, epoksiden ali kakšen drug tip zaščitnega prekritja, v katerem je pustil prostor za spoj. Popraviti mora zaščitni premaz na spojih in kjer je zaščitni premaz poškodovan. Za katodno zaščito cevi, spojev in delov za sestavljanje mora uporabiti vsiljeni tok ali odvodno anodo.

Izvajalec si mora priskrbeti vsa potrebna dovoljenja in pooblastila za uporabo katodne zaščite cevi.

11.5. Oprema cevovodov

11.5.1. Rešeta, matice vijakov in tesnila

Vsa rešeta, matice vijakov in tesnila, ki se uporabljajo pri spajanju prirobkov ventila morajo biti iz nerjavečega jekla AISI 316L.

11.5.2. Demontiranje spojev

Demontiranje spojev in ponovno montiranje na ventile ali druge cevovodne pritikline je dovoljeno samo, kadar je to izrecno prikazano na risbi ali kadar gre za navodila Inženirja.

Zaradi preventive pred premikanjem cevi mora biti spojek blizu ventila, demontirani spojki pa morajo biti priskrbljeni v skladu s standardi DIN 2541 ali DIN 2547 ali prirobljene vtične cevke, kot je zahtevano na risbah ali po navodilih Inženirja.

Če ni rečeno drugače, morajo biti jedra in mašilniki iz železa zvarjenih demontiranih delov tlačnega tipa PN 16 z rešeti in maticami vijakov iz nerjavečega železa. Površinska zaščita mora biti iz dvojne smolni epoksi premaz ali podobne kvalitete. Gumijasti zamašni obroči narejeni iz perbunan materiala, nitritne gume ali podobnega materiala, morajo biti uporabljeni.

11.5.3. Jaški

Izvajalec mora priskrbeti začasne lestve za vse jaške, s podesti v intervalih, ki niso daljši od šest metrov. Poskrbeti mora za takšno zaščito, da niso niti lestve, niti podesti ali podporne strukture, niti osebe, ki to opremo uporabljajo v nevarnosti, da bi se poškodovali zaradi premikov dvigal in/ali materialov v jašku. Odseki v jaških morajo biti postavljeni tako, da prelomijo vertikalne spoje, razen v obročih, ki se jim je potrebno izogniti.

11.5.4. Toplotna izolacija

Vse cevi, vključno z deli za sestavljanje, ventili in robovi, ki so izven stavb in nad nivojem zemlje, morajo biti popolnoma izolirani do temperature minus (-) 20˚C.

11.5.5. Elektro-mehanična sprožila za ventile

Sprožilni ventili in dovodni kanali morajo biti napajani z eno ali tri faznim elektro mehanskim sprožilom. Vsako sprožilo mora biti primerne velikosti, najmanj 150% zahtevanega vrtilnega momenta po merilih proizvajalca. Ventilna sprožila morajo imeti zaščitni indeks IP67 ali višjega in morajo imeti gonilne enote ter redukcijo pogonskega kolesja.

Vsako sprožilo mora biti priskrbljeno s čvrsto vdelanim regulatorjem in startnim sistemom, ki dovoljuje lokalno in daljinsko upravljanje. Kontrolni sistem mora omogočati prilagajanje ventilov z uporabo 4-20 mA kontrolnim signalom. Stanje (delovanje, napaka, položaj) se prenaša preko telemetrije v nadzorni center. Sprožila morajo omogočati ročno operiranje s pomočjo katerega je mogoče avtomatično izključiti električni motor. Ročni kontrolni sistem mora imeti možnost, da se ga v nedelovanje s ključavnico zaklene.

Stikala in gredi morajo biti priključene na takšen način, da ne pride do preobremenitve. Vsaka sprožilna enota mora vsebovati notranji zaganjač, proti-kondenzatorski grelec, nameščene gumbe za delovanje in daljinski upravljavec. Vsi deli morajo biti zaščiteni pred možnostjo stika z vodo. Za vsako sprožilo morajo biti na čelni plošči stikalnega bloka indikatne in kontrolne lučke. Fazni razdelilec in kontrolni rele morajo biti zagotovljeni. Sprožilec mora imeti brez potencialni kontakt, s katerim se lahko ugotovi kdaj je ventil popolnoma odprt, popolnoma zaprt ali ne dela.

11.5.6. Inštalacija ventilov

Vsi ventili morajo biti inštalirani v komore za ventile.

11.6. Testiranje

11.6.1. Testiranje spojev

Inženir ali njegov predstavnik mora pregledati vse spoje. Izvajalec ne sme zasuti nobenega jaška nad kakršnimkoli spojem, dokler mu Inženir ali njegov predstavnik tega ne naroči.

Inženir lahko zahteva od izvajalca, da zasuje jaške, ne da bi pregledal spoje, vendar pa to ne pomeni, da izvajalcu ni treba, na svoj strošek, opraviti izkopavanja in dovoliti pregleda spojev med testiranjem cevovoda, če je to potrebno.

11.6.2. Testiranje cevovodov

Preden izvajalec testira katerikoli cevovodni objekt, po katerem se bo pretakala voda, mora zagotoviti, da je ustrezno pritrjen in da se sunki iz pregibov, odprtin na priključkih, iz cevovoda ali konstrukcijskih zaključkov, prevajajo v utrjeno zemljišče ali v ustrezno začasno sidrišče. Odprte konce mora zapreti s čepi, pokrovčki ali ventili. Izvajalec mora poskrbeti tudi za ustrezno izpuščanje zraka iz napeljave na vseh visokih točkah in ventilih.

Po zaključku del, je izvajalec dolžan cevovod (kanalizacijo) predhodno očistiti, pregledati in dokumentirati s TV kamero ter izvesti tlačni preizkus po SIST EN 1610. Preskus tesnosti izvaja akreditiran preskusni laboratorij.

Pregled s kamero mora biti posredovan v digitalni obliki, s pripadajočo licenčno programsko opremo za pregled posnetkov.

Izvajalec mora o svojem namenu testiranja cevovoda ali objekta, načrtovanega za zadrževanje vode, obvestiti Inženirja najmanj štiriindvajset ur pred tem. (V primeru, da izvajalec ne izpolni te zahteve ali ne uspe izvesti testiranja po izteku teh štiriindvajsetih ur, mora sam nositi stroške in zamude zaradi tega.)

Izvajalec sam je odgovoren za stroške in razpored svojih delavcev, opreme in materiala v času obvestila o testiranju in testiranja samega in ne sme imeti nobenih zahtev za posebno plačilo zaradi neizkoriščenega delavnega časa v tem času.

12. TESTIRANJE GRADBENIH OBJEKTOV

12.1. Testiranje

12.1.1. Testiranje kakovosti malte

Če je potrebno testirati različne lastnosti malte, mora izvajalec teste opraviti na vzorcih iz iste mešanice. Gostota in uporabnost vsake mešanice morata biti določeni. Gostota se ne sme razlikovati od vrednosti, opisane v razpisni dokumentaciji, za več kot 5%.

Pri rezultatih in načinu testiranja morajo vzorci imeti tlačno trdnost kot je podana v standardu SIST EN 1015-11:2001 - Metode preskušanja zidarske malte - 11. del: Določevanje upogibne in tlačne trdnosti strjene malte, oz. v celotnem kompletu standardov SIST EN 1015 (Metode preskušanja zidarske malte).

12.1.2. Testiranje nepropustnosti objektov

Izvajalec mora testirati nepropustnost vseh objektov, ki bodo napolnjeni s tekočinami. Za dosego tega cilja mora izvajalec napolniti objekt s svežo vodo. Preskrba in odstranjevanje sveže vode je ena od izvajalčevih nalog. Vsako izgubo vode zaradi prodiranja v temeljno ploščo ali zidove izvajalec, v prvih dveh dneh po prvem polnjenju objekta z vodo, lahko nadomesti. Šele potem nadaljujejo z dejanskim testiranjem neprepustnosti, ki traja tri dni. Pri pregledu zidov ne smejo biti vidni nobeni vlažni madeži in se ne sme zaznati nobena skrita izguba vode. S preskusom tesnosti skladno z zahtevami standarda ONORM B 2503 – 2004.

Kontrola tesnosti mora potekati v skladu s SIST EN 1610.

Preskus tesnosti izvaja akreditiran preskusni laboratorij. Teste neprepustnosti (preskus tesnosti) nadzoruje Inženir. Izvajalec mora o testiranju pripraviti poročilo in ga predložiti Inženirju.

Po testiranju (preskusu) mora izvajalec izprazniti objekte, pri čemer mora upoštevati vzgonski upor.

Če rezultati testiranja neprepustnosti (preskus tesnosti) niso zadovoljivi, mora izvajalec, na svoj strošek, odpraviti pomanjkljivosti, kamor spada zapolnjevanje razpok, ponovno polnjenje in praznjenje objekta.

Izvajalec ne sme zasuti objekta, dokler testiranje neprepustnosti (preskus tesnosti) ni uspešno opravljeno. Cevovode zapečati z gumijastimi baloni. Preboje in iztoke iz objekta mora izvajalec del med preskusom tesnosti zatesniti.

12.2. Gradbeni predpisi

Izvajalec mora upoštevati spodnje točke, da bi izpolnil zahteve gradbenih predpisov za objekte, ki jih bo zgradil:

- zadostna toplotna izolacija
- preprečevanje kondenzacije na stropih in zidovih
- zadostna zaščita pred hrupom
- zadostna zaščita pred kemijskimi vplivi (korozija, vlaga)
- požarna varnost in zaščita pred strelo

12.2.1. Zahteve v zvezi s toplotno izolacijo

Toplotna izolacija in propustnost vodne pare za posamezno konstrukcijo ter za celotni posamezni objekt mora biti izbrana v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah - PURES.

V izogib drugačnim tolmačenjem Pravilnika mora objekt ki v notranjosti dosega delovno temperaturo nad 0 ºC, biti zadostno toplotno izoliran, da se prepreči izguba toplote, nastajanje kondenza ter ustvari ustrezna delovna klima.

Zidovi in stropi, vključno s pregradami pod okni, nadpražniki, vodilnimi kanali in cevovodi in podobno, morajo biti zadostno toplotno izolirani. Tanki zidovi in stropi morajo imeti višjo stopnjo toplotne izolacije kot je izračunana, da nadoknadijo zmanjšano sposobnost akumuliranja toplote. Okna morajo biti zastekljena s termopanom (koeficient toplotne prehodnosti k=1,1 W/m^2K). Koeficient toplotne prehodnosti vrat mora biti vsaj k=2,5 W/m^2K.

Ogrevani prostori morajo ustrezati pogojem za udobno delo, kot dodatek toplotni izolaciji pa mora biti učinek vlage minimaliziran, obenem pa mora biti poraba energije za ogrevanje omejena.

Sloj izolacijskega materiala mora biti vgrajen med zunanji omet in notranji zid. Minimalna debelina izolacijskega materiala mora biti v skladu s predpisi.

Izvajalec mora dokazati, da so metode, uporabljene za toplotno izolacijo, v skladu z ustreznimi pravilniki in predpisi.

12.2.2. Zahteve v zvezi z zaščito pred kondenzacijo

Zgradbe in objekti morajo biti zadostno zaščiteni pred:

- pljuskanjem vode, močnim deževjem
- dežjem
- površinskimi vodami
- podzemnimi vodami
- kondenzirano vodo.

12.2.3. Zahteve v zvezi z zaščito pred hrupom

Izvajalec mora z ustreznimi varnostnimi ukrepi poskrbeti za optimalno stopnjo zaščite pred hrupom in sicer tako pred:

- slišnim zvokom (zvok, ki se prenaša po zraku in vpliv zvočne izolacije), kot tudi pred
- infra zvokom (vibracije, oscilacije in podobno)

Npr: zvočni nivoji v pisarnah in na zunanjih področjih čistilne naprave in v drugih prostorih, kjer se odvija dejavnost.

12.2.4. Zahteve v zvezi z zaščito pred kemičnimi in biološkimi nevarnostmi

Izvajalec mora z ustreznimi varnostnimi ukrepi poskrbeti za zaščito pred temi vplivi, npr:

- Obdelava gradbenega lesa
- Zaščita pred korozijo

12.2.5. Zahteve v zvezi s požarno varnostjo in zaščito pred strelo

Za zaščito pred zgornjimi nevarnostmi morajo vse stavbe in objekti izpolnjevati veljavne krajevne predpise in vse sporazume, ki so bili sklenjeni s posameznimi zakonodajnimi organi.

Izvajalec mora priskrbeti dokaz, da so gradbeni materiali in sestavni deli odporni na ogenj in vročino.

Izvajalec je odgovoren za upoštevanje vseh ukrepov v zvezi s požarno varnostjo. Sem spada nabava in montaža alarmov za dim, alarmna naprava, ki se sproža s pritiskom na gumb in zvočni alarmi, vključno z nabavo, montažo in povezavo kabla za požarni alarm, ki ga mora napeljati v zgradbe.

13. SPLOŠNA STROJNA SPECIFIKACIJA

13.1. Obseg

To poglavje pokriva splošne zahteve v zvezi s strojnimi napravami in opremo. Obseg dela po tej pogodbi in zahteve, ki so v tej pogodbi posebne, so opisane v tabelah in v posebni specifikaciji. Če so zahteve splošnega in posebnega dela v nasprotju, veljajo zahteve iz posebnega dela.

13.2. Materiali in delovna sila

13.2.1. Materiali

Minimalna zahteva za dele naprav je, da morajo biti normalno združljivi z napravo, kot je opisano v proizvajalčevih specifikacijah in literaturi, razen če so izrecno izključeni iz nje. Komponente, vgrajene v napravo, morajo biti izbrane tako, da so stroški vzdrževanja kar najmanjši.

13.2.2. Zaposleni

Zaposleni, tako v proizvodnem obratu kot na delovišču, morajo prispevati k urejenosti in redu pri montaži, prav tako pa morajo izpolnjevati zahteve v zvezi z izvedbo dela in funkcionalnostjo.

13.2.3. Odlitki

Izvajalec sme v naprave vgraditi samo brezhibne odlitke. Prepovedano je varjenje, zapolnjevanje ali kakšen drug postopek za popravljanje odlitkov v motorjih, kompresorjih, črpalkah, menjalnikih ali kakšnih podobnih napravah, ki so pod pritiskom ali vibrirajo. Vse odlitke je potrebno peskati preden se vgradijo v napravo.

13.3. Zaščita strojev

Vsi stroji morajo biti učinkovito zaščiteni, da bi preprečili poškodbe oseb in da bi izpolnjevali veljavne varnostne predpise. Deli strojev, ki jih je potrebno stalno pregledovati ali vzdrževati, morajo biti zavarovani z mrežami iz nerjavečega jekla AISI 316L ali drugega materiala, odpornega na korozijo, ki omogoča, pregled teh delov. Mreže morajo biti pritrjene tako, da je mogoče enostavno odstranjevanje in zamenjava. Mreže morajo biti pritrjene z vijaki in sorniki v navojnih odprtinah, samo navojni vijaki se ne smejo uporabljati. Če so na vhodih vrata ali pokrovi na tečajih, morajo biti povezani z električnim napajanjem, ki preprečuje delovanje stroja, če so vrata ali pokrovi odprti. Vsa zaščitna sredstva, ki so nameščena zunaj ali vključujejo verige, ki jih je potrebno podmazovati, morajo biti neprepustna.

Na opremi morajo biti pritrjene opozorilne table z napisom: „Pozor – Naprava se lahko vključi samodejno!“. Opozorila morajo biti napisana v slovenskem jeziku.

13.4. Podmazovanje, nosilci in pogonske metode

Nosilci morajo biti izbrani glede na ustrezno nosilnost, zanesljivost in dolgotrajnost. Biti morajo trajno zapečateni ali priključeni na samodejno pušo za mazanje z maščobo ali oljem. Če je potrebno, morajo biti točke mazanja povezane s cevmi, ki mažejo posamezne nosilce. Točke mazanja morajo biti lahko dostopne. Velikost mazalnih izboklin mora biti šest milimetrov. Redukcijski menjalniki morajo biti močni in stalno regulirani in nastavljeni za zanesljivost in učinkovitost v zahtevanem obsegu obremenitev. Ohišja menjalnikov pogona, ki se ne smejo potopiti in podobno, morajo biti prilagojena polnjenju, nivoju in odtočnim točkam. Pipe, ki jih je mogoče zakleniti morajo biti prilagojene odtoku, menjalnik pa mora biti nameščen tako, da se olje lahko zbira v ustreznem rezervoarju. Če se uporabljajo pogonski jermeni, mora biti poskrbljeno za njihovo umerjanje. Prvo polnjenje z mazivi in maziva, uporabljena pri testiranju naprave, morajo biti vključena v ponudbeno ceno.

13.5. Pritrjevanje strojev

Razen v posebnih primerih, na primer, ko je naprava montirana na antivibracijski podstavek, ali če je potrebno narediti posebno montažo, ki zagotavlja vodotesnost, morajo biti deli naprave varno pritrjeni in razvrščeni na običajno osnovno ploščo ali okvir, ki mora biti niveliran, uvrščen in zavarovan preden ga izvajalec dokončno vgradi.

Vsi pritrdilni elementi na in v beton morajo biti izvedeni z jeklenimi vložki iz nerjavnega materiala AISI316 L.

13.6. Cevni sistem

Robovi cevi in deli za sestavljanje morajo ustrezati zahtevam PN 16 (ISO 2531), razen tam, kjer operativni tlak zahteva višje tlačne nastavitve.

Pri montaži cevnih sistemov je potrebno poskrbeti za možnost primernega odstranjevanja naprave iz cevnega sistema z uporabo robnih vtičnih cevk, povezav, primerno nameščenih kolen. Robne vtične cevke se ne smejo uporabljati za prilagajanje napačne razvrstitve pri pritrjevanju ali vgradnji cevnega sistema. Robne vtične cevke morajo biti podprte ali pritrjene, da bi lahko zdržale maksimalen mogoč sistemski tlak. Če ostaja nevarnost poškodb zaradi zmrzovanja, morajo biti cevi in ventili zaščiteni z ustreznim vodotesnim izolacijskim materialom, v obliki lahko snemljivih prevlek, ki se ovijejo preko elementa.

Če so cevni sistemi inštalirani na izpostavljenih področjih in bodo ostajali napolnjeni z vodo daljše obdobje, mora biti pod vodotesnim izolacijskim materialom inštaliran ogrevalni sistem. Če se iz običajnega cevnega sistema napaja več delov naprave, mora biti cevni sistem prirejen tako, da lahko drugi deli še vedno varno delujejo, če se odstrani en del naprave, ne da bi bilo potrebno kakšno posebno pritrjevanje in podpiranje cevnega sistema.

Cevni sistem mora biti ustrezno podprt z odobrenimi oporniki, vstavki ali podporniki in pritrjen tako, da nobeno ohišje črpalke ali druga pridružena naprava ni pod pritiskom zaradi teže pritrjevanja cevi. Izvajalec mora zagotoviti, da pri načrtovanju, izdelavi in montaži cevi v vseh smereh ostane petindvajset milimetrov prostora za spremembo razvrstitve določenih končnih točk. Poskrbeti mora za ustrezno namestitev nepremičnih objektov/cevnih sistemov. Vse napeljave morajo biti nivelirane v skladu s svojo funkcijo.

13.7. Električni motorji

Motorji morajo imeti izhodno moč najmanj 10% večjo kot je zahtevano za pogon danega parametra. Motor mora biti razreda CMR. Motor mora biti načrtovan za doseganje maksimalne učinkovitosti in s tako visokim faktorjem moči, kot je le mogoče, pri pogonu v pogojih normalne obremenitve. Terminalska ohišja morajo biti povsem vgrajena, na primernem mestu in primerne velikosti, da je mogoče inštalirati zahtevane povezave. Dobavljena morajo biti z ustrezno električno napeljavo za priporočeno dimenzijo kabla. Ležaji motorja morajo biti sposobni zdržati statično in dinamično obremenitev in morajo biti regulirani za sto tisoč ur neprekinjenega delovanja. Ležaji morajo imeti puše za podmazovanje, primerne za zagotavljanje ustrezne preskrbe z mazivom, razen še so trajno zapečateni. Motorji, ki niso potopljivega tipa, morajo biti povezani z ustreznimi 220 V antikondenzacijskimi grelci na izmenični tok.

13.8. Oznake

Na vseh delih naprav morajo biti pritrjene začasne oznake, ki označujejo njihovo funkcijo in identiteto, na primer: “črpalka 1”, “ampermeter” in podobno. Začasne oznake morajo biti v slovenskem jeziku. Stalne ploščice, vnaprej preluknjane za pritrjevanje, vendar brez gravure, morajo biti dobavljene posebej.

Te ploščice mora izvajalec izgravirati in pritrditi pri montaži. Deli ali komponente naprave, za katere je mogoče, da jih bo potrebno zamenjati ali servisirati morajo biti jasno in stalno označeni. Označba mora zajemati naslednje podatke:

- Identifikacijsko številko opreme (P&ID)
- Originalno proizvajalčevo ime in naslov
- Identifikacijo modela in tipa
- Serijsko številko
- Leto proizvodnje
- Oznako moči
- Operativno napetost
- Maksimalno porabo električne napetosti pri popolni obremenitvi
- Frekvenco
- Število faz
- Hitrost
- Druge koristne informacije o komponenti
- Serijsko številko in osnovne podatke glede oznak in tako dalje.

13.9. Zaključni premazi – zaščita kovin

13.9.1. Kovinski deli

Vsi kovinski deli so izdelani iz nerjavečega jekla AISI 316L, v kolikor ni v razpisni dokumentaciji drugače določeno.

13.9.2. Deli strojev

Deli strojev, na primer drsne in nosilne površine, ki ostanejo nepremazane, morajo biti, preden zapustijo proizvodni obrat, ustrezno zaščitene s premazi, mazivi ali lastnimi sestavinami. Po postavitvi na delovišču morajo biti jeklene površine, ki so ostale nepremazane, nosilne in drsne površine in podobno, če so namenjene takojšnji uporabi, pravilno podmazane ali v primeru, da niso namenjene takojšnji uporabi, zaščitene s premazom ali lastnimi sestavinami.

Tabela premazov in materialov

Oznaka	Premaz in materiali
P1	Vroče galvaniziranje s potapljanjem.
P2	Osnovno jedkanje za potapljanje; minimalna debelina folije: mokro – 90 mikronov, suho 8 – mikronov.
P3	Se ne uporablja.
P4	Premaz iz luskavega železovega oksida, ki vsebuje najmanj 80% železovega oksida in največ 5% sredstva proti usedanju; minimalna debelina folije: mokro – 100 mikronov, suho – 50 mikronov.
P5	Sijajni zaključni premaz na osnovi alkidne smole; minimalna debelina suhega premaza: 25 mikronov.
P6	Temeljni premaz na osnovi alkidne smole; minimalna debelina suhega premaza: 25 mikronov.
P7	Osnovni premaz iz cinkovega kromata; minimalna debelina folije: mokro – 100 mikronov, suho – 38 mikronov.
P8	Dvokomponentni premaz katran – epoksidna smola; minimalna debelina folije: mokro – 200 mikronov, suho – 150 mikronov.
P9	Visoko strukturiran bitumenski premaz, hladen nanos; minimalna debelina folije: mokro – 240 mikronov, suho – 125 mikronov.

Tabela sistemov premazovanja

Površina in okolje	Sistemska oznaka	Priprava površine	Tovarniški premazi	Premazi na delovišču
			prvi, drugi, tretji, četrti	prvi, drugi, tretji, četrti
Jeklo, potopljeno ali manj kot 0,2 metra nad odplakami, blatom ali vodo ali zakopano v zemljo.	A	Peskanje	P1 P2 P8 P8 (I)	(ii)
Železo, potopljeno ali manj kot 0,2 metra nad odplakami, blatom ali vodo ali zakopano v zemljo.	B	Peskanje	P7 P9 - -	P9 - - -
Jeklo, izpostavljeno vremenskim vplivom ali vlagi.	C	Peskanje	P1 P2 P4 -	P6 P6 P5
Železo, izpostavljeno vremenskim vplivom ali vlagi.	D	Peskanje	P7 P4 - -	P6 P6 P5 -
Železo in jeklo v suhem podnebju, razen krmilnih plošč.	E	Peskanje	P7 - - -	P6 P6 P5 -

Skupna debelina premazov ne sme biti manjša od tristo mikronov. Izvajalec lahko uporablja samo tiste osnovne in začetne premaze, za katere proizvajalec zagotavlja, da so združljivi. Izvajalec mora popraviti poškodovane tovarniške premaze s premazom P2 in dvema nanosoma P8. Premazovanje na delovišču, z izjemo P5, lahko izvajalec opravi pred prevozom na gradbišče, vendar pa mora poškodbe ustrezno popraviti na gradbišču. Barvo in odtenek P5 mora izvajalec določiti skupaj z naročnikom. Vhod in zaklopke povratnega toka mora proizvajalec pri izdelavi notranje obdelati z bitumensko raztopino kot je specificirano v ustreznem britanskem standardu. Zunanje površine morajo biti premazane v skladu s sistemom D.

14. SPLOŠNA ELEKTRIČNA SPECIFIKACIJA

14.1. Obseg

To poglavje pokriva splošne zahteve v zvezi s električnimi inštalacijami in opremo, ki deluje pod napetostjo do 1000 V izmeničnega toka med vodniki ali 600 V izmeničnega toka med vodnikom in ničlo. Obseg dela po tej pogodbi in zahteve, ki so v tej pogodbi posebne, so opisane v tabelah.

14.2. Napetosti

Pri območju napajalne napetosti v normalnih pogojih uporabe, se napetost v napajalni točki ne sme razlikovati od nazivne napetosti omrežja za več kot ±10% za omrežja z nazivno napetostjo od 100V do 1000V (SIST HD 472 S1). Območje uporabne napetosti se ne sme razlikovati od nazivne napetosti za več kot +10% in -14%, skladno s SIST IEC 60038, kjer so tudi navedene nazivne napetosti. Upoštevati ta standard tudi za višja območja napetosti.

14.3. Materiali in delovna sila

14.3.1. Materiali

Komponente, vgrajene v inštalacijo morajo biti izbrane tako, da so stroški vzdrževanja kar najmanjši. Pri proizvodnji smejo biti uporabljeni samo novi materiali in komponente.

14.3.2. Zaposleni

Zaposleni morajo prispevati k urejenosti in redu pri inštalaciji, prav tako pa morajo izpolnjevati zahteve v zvezi z izvedbo dela in funkcionalnostjo.

14.4. Polaganje vodnikov

14.4.1. Tipi vodnikov

Vodniki morajo biti v ustreznem napetostnem razredu glede na razred standardnih napetosti. Izvajalec mora uporabiti naslednje tipe vodnikov:

- Vodniki za splošno distribucijo električne energije znotraj stavb in podzemeljski kabli morajo biti z ojačano PVC izolacijo z bakrenim jedrom.
- Vodniki, ki pritekajo v vode in glavne sisteme morajo biti PVC izolirani kabli z bakrenim jedrom.
- Če proizvajalec opreme ne specificira drugače, morajo biti signalni kabli PVC/SWA/PVC večžilni kabli tipa LiYCY.
- Za visoke napetosti morajo biti inštalirani vodilni kabli s PVC prevleko/SWA/XLPE z Al jedrom oziroma skladno z zahtevami lokalnega elektrodistributerja.

Kabli morajo biti izbrani tako, da padec napetosti ne preseže maksimalne vrednosti določene v SIST HD 384 in SIST IEC 60038. Najmanjši presek uporabljenih kablov mora biti 1,5 mm^2. V primeru vezij

v inštrumentih ali telemetriji, kjer so ustrezni manjši preseki vodnikov in posebni kabli, ne velja določilo o najmanjših presekih kablov.

14.4.2. Nosilci za kable

Kabli, z izjemo tistih, ki so položeni v zemljo in tečejo po horizontalnih kanalih ali ceveh, morajo biti čvrsto podprti in pritrjeni. Enojni kabli, prevlečeni s PVC-jem morajo biti podprti tako, da izvajalec uporabi PVC kabelske spojke. Napeljave, v katerih je več kablov, prevlečenih s PVC zaščito, morajo biti pritrjeni na nosilce iz težkega galvaniziranega jekla in podporno ogrodje. Kabli, ki niso zaščiteni s PVC-jem, morajo biti inštalirani v kanale ali zemeljski kablovod.

14.4.3. Zemeljski kablovod in nosilci za kable

Zemeljski kablovodi morajo biti izdelani iz plastičnih rebrastih cevi za kabelsko kanalizacijo. Nosilci za kable morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla AISI 316L. Število kablov, inštaliranih v zemeljski kablovod, ne sme presegati priporočenega števila (SIST HD 384) in faktor zasedenosti prostora ne sme preseči 45%. Izvajalec sme pritrditi zemeljski kablovod ali nosilce za kable in inštalirati kable samo z orodjem, pripomočki in priborom za pritrjevanje, ki ga priporoča proizvajalec. Pripomočki in pribor za pritrjevanje morajo biti izdelani iz nerjavečih materialov.

14.5. Sistemi vodov

Vodi v objektih morajo biti PVC vodi, visoko odporni na zunanje vplive, inštalirani s trdnimi varjenimi spoji ali pa morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla in morajo biti inštalirani z vijačnimi spojkami.

Pripomočki in pribor, ki jih izvajalec uporablja za delo na vodih, morajo biti izdelani iz nerjavečih materialov ali pa morajo biti ustrezno zaščiteni pred korozijo. Kabli morajo biti položeni neprekinjeno po vsej dolžini voda. V nobenem primeru ni dovoljeno spajati kablov v vodih ali na izstopnih mestih.

14.5.1. Kabli položeni v zemljo

Kabli morajo biti položeni v globino najmanj osemsto milimetrov in največ tisoč milimetrov pod površjem. Na dnu jarka in prvih dvestopetdeset milimetrov zasipa ne sme biti kamnov ali drugih ostrih predmetov. Če gredo kabelski jarki preko kamnin, mora biti kabel položen na osemdeset milimetrsko peščeno podlago. Na kabel mora biti nasuta druga peščena plast debeline osemdesetih milimetrov. Če obstaja verjetnost, da bo pesek spolzel drugam, mora biti pod zaščitno peščeno plast in okrog nje položen geotekstil, ki bo zadržal pesek. Nad kablom, kamor je položen kabel, mora izvajalec položiti trak z opozorilnim napisom dvestopetdeset milimetrov pod površjem. Kabli položeni pod ali preko motornih cest, peš poti, objektov ali stavb morajo biti inštalirani v cevi. Jarki za kable morajo biti ustrezno utrjeni, v njih se med polaganjem kablov, ne sme zadrževati voda. Kjer kabli prehajajo iz nasutega zemljišča v postavljen objekt, mora izvajalec predvideti usedanje zemljišča. Kabelski vodniki položeni direktno v zemljo, naj imajo dodatno zaščito s plastičnimi GAL ščitniki.

14.5.2. Kabli položeni v cevi

Kabelske cevi morajo biti PVC cevi z gumijastimi prstančnimi spoji in ne smejo imeti premera manjšega od sto milimetrov. V cevi mora biti vgrajena nylonska vlečna vrv (najmanj 1 kN). Vlečna vrv mora ostati v ceveh tudi po inštalaciji kablov. Ob zaključku inštaliranja morajo biti kabelske cevi

na obeh koncih, kjer v vstopnih jaških vstopajo v stavbo in kjer je konec cevi viden, zapečatene s širljivo poliuretansko peno (Purpen), ki je neprepustna za vodo, plin in glodalce. Sloj pene mora biti dolg najmanj tristo milimetrov.

Razdalja med posameznimi elektro jaški ne sme biti večja od 60 m.

14.5.3. Kabelske oznake

Kabli in njihova jedra morajo biti označeni s kovinskimi trakovi in ploščicami, na katerih je napisana referenčna številka kabla/jedra, ki se mora ujemati z referenčno številko, ki je vnešena v načrt. Kadar je v en kanal ali cev položenih več kablov ali položenih v zemljo blizu skupaj, morajo biti opremljeni z vmesnimi oznakami za identifikacijo posameznih kablov. Če so kabli inštalirani v cevi, mora biti vsak kabel posebej označen z referenčno številko kabla v vstopni omarici.

14.5.4. Zaključki

Armirani kabli se morajo zaključevati na napravi in opremi z zaklepnim medeninastim priključkom. Priključki morajo biti pritrjeni s PVC vrvicami.

14.6. Ozemljitev naprav

Strelovodna instalacija skladno s SIST HD 384 vsebuje naslednje glavne elemente: lovilci, glavni in pomožni odvodi, merilni spoji, zemljovodi in ozemljila.
Lovilci so v našem primeru lovilci na slemenu strehe, ki jih medsebojno povežemo in izvedemo odvode. Na fasadi so izvedeni merilni spoji za meritev strelovodne instalacije.
Odvodi so deli strelovodne instalacije, ki vežejo lovilce z ozemljilom in imajo presek 100 mm, in niso tanjši od 4 mm. Pomožni odvodi so vsi drugi odvodi, ki po preseku ne ustrezajo predpisu zaradi premajhnega preseka (žlebovi in njihov odvodne cevi).
Merilni spoj je narejen za prekinitev strelovodne instalacije pri meritvah ponikalne upornosti. Zemljovod je del strelovodne instalacije, ki povezuje spoj merilnega stika do ozemljila.
Pri vseh spojih je potrebno paziti na izbiro spojnega materiala, da se ne pojavi galvanski člen. V primeru povezave kovinskih mas različnih materialov, se med spojne dele vloži podložke.
Zanka polaganja strelovodne instalacije ni večja od 20m, vodniki z vseh strani objekta pa sestavljajo zaprto kletko.
Odvodi s strehe potekajo tako, da so dolžine čim krajše in čim bolj direktne. Paziti je potrebno, da odvodi ne potekajo blizu oken, vrat in tistih kovinskih mas, ki niso povezane s strelovodno napeljavo. Odvodi na krivinah nimajo polmer manjši od 200 mm in spremembo smeri večjo kot 90° zaradi elektrodinamične sile. V objektih je izvedeno temeljno ozemljilo, pod zaščitno mrežasto ograjo pa je položen ozemljitveni valjanec AISI 316L 25 x 4 mm za ozemljitev ograje in izvedbo skupne ozemljitve, povezovalno ozemljilo pa je položeno 0,8 m globoko v zemlji med vsemi objekti, tako da le ti predstavljajo skupno zaključeno zanko. Pri polaganju ozemljila v temelje je bilo potrebno paziti, da se ga položi pokončno in NE ležeče, ker se pri betonaži pod njim lahko naredi zračni žep. Nanj je potrebno privariti tudi armaturo temeljev.

Pri prehodu iz temeljev ga je potrebno zaščitili pred korozijo. Pri polaganju med objekti je potrebno povezati vse ostale kovinske dele in mase v zemlji, ki jih je v oddaljenosti do 20 m potrebno medsebojno povezati. Pri zasutju ozemljitvenega valjanca se uporabi izkopani material in ne odpadni material z gradbišča.

Za povezavo kovinskih delov in mas v notranjih prostorih je položen AISI 316L 20 x 3mm trak, na zidne konzole na katere se povezuje (privijači s križnimi sponkami) vse priključne vode povezav kovinskih mas do ozemljitvene doze, v kateri se kasneje lahko izvaja meritve in se jo poveže s temeljnim ozemljilom. Povezavo kovinskih mas se izvede iz za to nameščene ozemljitvene doze na zidu, na vse kovinske dele, okvirje vrat, okvirje oken, (krila vrat in oken se z vezico poveže z okvirjem), pohodne mreže in njihove okvirje, ograje, kovinske stopnice, podstavke elektromotorjev in črpalk, cevovode in vse ostale kovinske mase ki so vgrajene.

14.6.1. Priključki

Zaščitni vodniki manjših tokokrogov in povezovalni vodniki morajo biti neprekinjeni po vsej svoji dolžini, če je to le mogoče. Spoji med zaščitnimi vodniki manjših tokokrogov in glavnega ozemljitvenega vodnika/zaščitnega vodnika tokokroga morajo biti izvedeni s tlačnimi spoji. Vsak spoj mora imeti varno pritrjeno opozorilno tablo, z napisom v slovenščini: “Ozemljitveni in zaščitni vodnik tokokroga. Ne odstranjuj!” Spoji morajo biti lahko dostopni za pregled. Če so zaščitni vodniki tokokroga inštalirani v kanale, morajo biti spoji narejeni znotraj kanala. Če so kabelska inštalacija in zaščitni vodniki tokokroga inštalirani pod zemljo, morajo biti spoji narejeni v dostopnih omaricah nad zemljo.

14.6.2. Zunanja kovinska ogrodja

Kovinska ogrodja na oddaljenosti do 2,5 metra od drugega kovinskega ogrodja, naprave in opreme, ki se lahko vključi ali oblikuje del kakšne druge ekvipotencialne cone, morajo biti priključena na zaščitni vodnik tokokroga/ozemljitveni sistem in morajo biti označena.

14.6.3. Posebni ozemljitveni sistemi

1. Inštrumenti

Izvajalec mora posvetiti posebno pozornost ozemljevanju inštrumentov, pretvornikov in oddajnikov, zato mora te inštalacije ozemljiti po proizvajalčevih navodilih.

2. Naprave za zaščito pred strelo

Za naprave za zaščito pred strelo mora biti izvedena ločena ozemljitev do plošče in spremljajoče opreme.

14.7. Zaščita električne opreme

	Stikalne plošče	Elektromotor
Zunanja inštalacija	IP 57	IP 55
Vlažni prostori	IP 55	IP 54
Vlažni prostori s tekočo vodo	IP 55	
Notranja inštalacija	IP 43	IP 44

Vsa druga oprema, ki je inštalirana zunaj, mora biti odporna na vremenske vplive po minimalnem standardu IP 55.

14.8. Vtičnice, doze in spoji

Skladno s SIST EN 60309-2.

14.9. Stikalni blok na delovišču

Kovinski deli pod električno napetostjo znotraj stikalnih blokov morajo biti povsem izolirani od ohišja. Ničelna plošča mora imeti vsaj eno priključno točko za vsako distribucijsko smer enote (na primer trosmerna TP&N enota mora imeti devet ničelnih priključnih točk). Načrt vezja, natisnjen na nevnetljivem papirju mora biti stalno pritrjen na notranji strani vrat stikalnega bloka. Opremljeni morajo biti s FID stikalom. Uporaba standarda SIST EN60439.

14.10. Razpored opreme

Posamezni elementi krmilne opreme, ki niso vgrajeni v stikalne bloke morajo biti razporejeni in inštalirani tako, da je inštalacija čista in urejena. Če je oprema, ki je pritrjena na zid, sestavljena v skupine, morajo biti žične povezave med njimi inštalirane v kanalih.

14.11. Zaščita in zaščitni premazi

Materiali ali oprema v inštalaciji mora biti iz nerjavečega jekla AISI 316L. Matice, sorniki, tesnila ali druge takšne spojke morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla AISI 316L.

14.12. Razsvetljava

14.12.1. Splošno

Skladno s SIST EN 60598.

14.12.2. Zunanjost

Fitingi za razsvetljavo morajo biti opremljeni z žarnicami, ustreznimi nosilci in krmilnim mehanizmom, kjer je potrebno. Na temeljih stolpov za razsvetljavo mora biti montiran krmilni mehanizem in varovalka. Krmilni mehanizem zajema senzorje gibanja in svetlobe, senzorje svetlobe, stikala 1/0 in varovalne elemente.

14.13. Tovarniško izdelani elementi (stikalni bloki)

Stikalni bloki morajo ustrezati nivojem, ki so skladni s SIST EN 60529 in SIST EN 60439. Stikalni bloki morajo biti zgrajeni tako, da se normalna vzdrževalna dela na njih lahko opravijo s sprednje strani. Sprednji pokrovi morajo biti na tečajih in se morajo zakleniti z običajnim ključem za vsak oddelek. Stikalni bloki na prostem morajo ustrezati minimalni zaščiti IP65, izdelani morajo biti iz nerjavečega jekla AISI 316L in pred stikalnim blokom mora biti vsaj tisoč milimetrov prostora.

14.13.1. Zgradba

Krmilne omarice morajo biti razdeljene v več oddelkov, tako da je vsak oddelek v omarici ločen od ostalih oddelkov in ima svoja vrata, ki se dajo odpreti za najmanj 90˚. Uporaba vidnih zunanjih sornikov ali vijakov ni sprejemljiva. Krmilne omarice morajo biti izdelane kot je določeno s SIST EN 60529 in SIST EN 60439.

Skupna višina omarice, vključno s podstavkom ne sme presegati dva tisoč petsto milimetrov. Izolirani ročaji, krmilna stikala, pritisni gumbi, indikatorske svetilke in inštrumenti ne smejo biti manj kot petsto milimetrov in ne več kot tisoč sedemstopetdeset milimetrov nad zaključnim nivojem tal. Omarice morajo biti opremljene z namensko izdelanimi podstavki iz obdelanega in pred korozijo zaščitenega jekla v ploščah ali valjanega jekla. Med osnovo krmilne omarice in distančno ploščo mora biti najmanj dvestopetdest milimetrov prostora, ravno tako pa mora biti med distančno ploščo in priključnimi terminali najmanj dvestopetdeset milimetrov prostora. Notranji sestavni deli morajo biti pritrjeni na plošče, ki morajo biti pritrjene na zadnjem delu posameznih oddelkov na razmaknjenih nosilcih, če je to potrebno, da bi bil olajšan dostop zaradi vzdrževanja. Med notranjimi kabelskimi kanali in terminali ali drugimi končnimi točkami znotraj oddelka mora biti najmanj petinštirideset milimetrov prostora. Število kablov, inštaliranih v notranji kabelski kanal, mora biti takšno, da faktor zasedenosti prostora, ne presega 45%.

14.13.2. Grelci

Vsak oddelek omarice mora biti povezan s termostatsko krmiljenim protikondenzacijskim grelcem, z lahko dostopnim stikalom za vključevanje in izključevanje, ki mora biti vgrajeno v oddelek.

14.13.3. Ožičenje znotraj omarice

Žice morajo imeti vodnike iz pletenega bakra. Minimalen presek vodnika mora biti 1,0 mm^2.

Vodnik	**Barva**
Zaščitni vodnik	Rumeno-zelena
Nevtralni vodnik	Svetlo modra
Močnostni tokokrogi 400VAC	Črna
Močnostni tokokrogi 230VAC	Rjava
Krmilni tokokrogi 230VAC	Rdeča
Krmilni tokokrogi 24VAC	Oranžna
Krmilni tokokrogi 12VAC	Temno zelena
Krmilni tokokrogi 230VDC+	Vijolična
Krmilni tokokrogi 24VDC+	Temno modra
Krmilni tokokrogi 12VDC+	Roza
Negativni vodnik DC-	Siva

Telemetrični kabli morajo biti vijoličasti. Žice morajo imeti stisnjene zaključke in morajo biti označene na obeh straneh s prstančnim tipom plastičnih označevalcev žic. Oznake žic morajo biti v skladu z njihovimi ustreznimi shematskimi in žičnimi vezalnimi shemami. Močnostna vezja morajo biti ločena od nizkonapetostnih/nizkotokovnih signalnih kablov.

14.13.4. Zaključki kablov

Kabli se morajo zaključevati na notranjih distančnih ploščah, kjer mora biti minimalen prazen prostor tristo milimetrov za kabelske upogibe in podobno. Distančne plošče morajo biti ustrezne velikosti, da zagotovijo, da se vsak kabel lahko odstrani, ne da bi bilo pri tem potrebno odstranjevati druge kable. Nad in pod distančno ploščo mora biti na voljo najmanj stopetdeset milimetrov praznega prostora. Če je potrebno, morajo biti kabli pritrjeni na podporni nosilec. Vse krmilne žice morajo imeti stisnjene zaključke izolacijskega tipa. Vsaka žica mora biti priključena na en terminal. Če se na običajnem tiru pojavljajo različne napetosti, morajo biti ločene z uporabo izoliranih particij in označene s posameznimi napetostmi. Kabelski zaključki morajo biti urejeni tako, da zagotavljajo, da niso mehansko preobremenjeni med normalnim tesnjenjem inštalacije in priključnih fitingov. Kabli in kabelski vodniki morajo biti na obeh straneh označeni s plasičnimi trakovi. Neuporabljeni vodniki morajo biti odvedeni v ustrezne terminale.

14.13.5. Terminali

Terminali morajo biti takšnega tipa, da omogočajo pozitivno mehansko povezavo z objemko, povsem prekrito in ustrezno za inštaliranje na tir po veljavnem standardu. Dvojni terminali v enem sestavljenem kalupu se ne smejo uporabljati. Telemetrijski kabli morajo biti zaključeni v povezanih terminalih. Inštrumenti, ki uporabljajo ploščate vtikače, D-sub vtikače in tračne DIN vtikače za povezavo, morajo biti zaključeni v vmesniku, montiranem na DIN tir, ki vključuje elektronske vtične povezave in vijačno povezane zaključne bloke z označenimi terminali. Če je za posamezne inštrumente potrebno ločeno napajanje z elektriko, morajo biti primerni za izoliranje s posameznimi povezanimi terminali, ki imajo varovalke.

Kabli s presekom 10 mm^2 ali več morajo biti zaključeni na stebričastih terminalih. Glavni vhodni terminali in terminali, ki se uporabljajo pri napetosti 110 V ali več, morajo biti opremljeni z ustreznimi opozorilnimi napisi. Terminali, ki bi lahko bili pod električno napetostjo, če je oddelek izoliran z lastnim izolatorjem, morajo imeti spojke iz plastike z opozorilnimi napisi in z jasno označeno napetostjo na spojki. Spojke morajo biti zavarovane z vijaki in morajo pokrivati priključek terminala. V bližini distančnih plošč za vhodne in izhodne povezave morajo biti postavljeni ločeni terminali. Terminali in terminalske plošče morajo biti označeni in morajo biti v skladu z ustreznimi shematskimi ali žičnimi vezalnimi shemami. Pri inštaliranju mora ostati tudi najmanj 10 ali 15% praznega prostora za dodatne terminale, ki bodo montirani v prihodnje.

14.13.6. Ozemljitev omaric

Omarice morajo imeti žico iz trdega vlečenega bakra, potegnjeno tako, da ni v bližini distančnih plošč ali kablov. Žica za ozemljitev mora imeti presek najmanj stodvajset mm^2. Žica za ozemljitev, položena po celi dolžini omarice, se lahko razcepi samo v oddelku, ki se uporablja za prenose in inštalacije. Če se žica razcepi, mora biti spojena z najmanj dvema objemkama. Bakrene povezave in spoji morajo biti očiščeni in pocinkani. Na obeh koncih mora biti poskrbljeno za možnost povezave žice za ozemljitev z glavnim ozemljitvenim sistemom. Sestavni deli, ki sestavljajo omarico in netokovni nosilni kovinski deli, morajo biti učinkovito povezani z ozemljitveno žico.

Vrata omaric morajo biti električno povezana z glavno ozemljitvijo z upogljivim ozemljitvenim vodnikom pravilne velikosti. Glavni ozemljitveni terminali ne smejo biti manjši kot M8 ali enakovredni. Na površini opreme, na katero so pritrjene ozemljitvene spojke, ne sme biti barve ali drugih neprevodnih materialov.

14.13.7. Prezračevanje

Vsi oddelki, v katerih je vgrajena oprema, občutljiva na vročino, ki lahko nastane pri normalnem delovanju, morajo imeti vgrajeno pospešeno hlajenje zraka.

Vgrajeni morajo biti tudi filtri, ki vzdržujejo popolno zaščito pred prahom in vlago. Če so vgrajeni ventilatorji, se morajo samodejno vključiti preko termostata za hlajenje. Naprave, ki opozarjajo na okvaro ventilatorja ali pregretost oddelka, morajo biti vgrajene na vrata oddelka.

V ločenih prostorih za elektroomare mora biti poleg prisilnega prezračevanja vgrajena še klima naprava.

14.14. Izolacija

Če ni drugače določeno, morajo sredstva za izolacijo vključevati stikala za zračno tokovno zaščito ali MCCB-je, ki so vgrajeni v kovinska ohišja. Pokrov ohišja mora biti pritrjen tako, da je notranjost nedostopna, če je stikalo zaprto, in da ni mogoče zapreti stikala, če pokrov ni varno zaprt. Vgrajena mora biti naprava, ki jasno označuje položaj stikala (na primer vključeno ali izključeno). Ta oznaka mora biti jasno vidna iz normalnega delovnega položaja. Stikala morajo imeti možnost zaklepanja samo v položaju izključeno. Premični kontakti morajo biti zaradi vzdrževanja odstranljivi. Nepremični kontakti morajo biti popolnoma prekriti.

14.15. Tokovna zaščita

Tokovna zaščita mora takoj po inštalaciji neprekinjeno vzdržati maksimalen pričakovan tok. Tokovna zaščita mora biti v skladu s SIST EN 60947 in mora zdržati nivo okvar sistema. Tokovna zaščita mora biti spojena z zaščitnim sistemom kot je specificirano.

14.16. Varovalke

Varovalke morajo biti v skladu s SIST EN 60947 in morajo v primeru okvare prekiniti napajanje. Nanje mora biti mogoče pritrditi potrebne pomožne kontakte, za vsako enoto najmanj dva rezervna pomožna kontakta.

14.17. Zaganjalniki motorjev

Vsak zaganjalnik motorja mora biti v skladu s SIST EN 60947. Razpored sestavnih delov, terminalov in podobnega mora biti enak v vseh tipih zaganjalnikov. Najmanjša površina montažne plošče za neposredne zaganjalnike mora biti 0,225 m^2, če zaključki niso vključeni na zadnjo ploščo. Če so zaključki vključeni na zadnjo ploščo, mora biti površina 0,25 m^2. Najmanjša površina montažne plošče za zvezda/trikot zaganjalnike mora biti 0,27 m^2, če zaključki niso vključeni na zadnjo ploščo ali 0,3 m^2 za druge modele.

Zaganjalni kontaktorji motorjev za obračanje, zvezda/trikot, samodejne transformatorje in podobno, morajo biti mehansko in električno medsebojno povezani.
V nadzorni oddelek glavnega nadzornega centra mora biti vgrajen krmilnik s programsko opremo, ki preprečuje istočasen zagon dveh motorjev pod pogoji delovanja in še posebej zasleduje izpade električne napetosti. Sistem ur mora omogočiti, da se funkcionalni motorji zaženejo ali so zagnani v ustreznih funkcionalnih obdobjih, preden je drugim motorjem dovoljen zagon. V času med zagonom motorja ali dovoljenjem za zagon, mora biti upoštevana metoda zagona motorja. Vsi sestavni deli, na primer releji, kontraktorji, ure, krmilniki in tako dalje, morajo biti v shematskih vezalnih shemah v omarici označeni z neizbrisljivimi oznakami.

Zagonski oddelki morajo biti ločeni od krmilnih oddelkov, če je mogoče.

Zaganjalniki motorjev morajo vsebovati:

- Ustrezen neposreden samodejen ali ročni zagonski sistem.
- Signalne lučke, montirane na vratih, za funkcije okvara, delovanje
- Izbirno stikalo montirano na vratih za izbiro ročnega /izključenega /samodejnega krmiljenja.

Tipi zaganjalnikov izmeničnega toka (do vključno 1000 V izmeničnega toka)

Neposreden samodejni: neposredni samodejni zaganjalniki morajo biti v skladu s SIST EN 60947-4 in če ni drugače specificirano, morajo biti intermitentne zmogljivosti dvanajstega razreda.

Frekvenčni pretvorniki - gonilniki s spremenljivo hitrostjo: gonilniki s spremenljivo hitrostjo morajo biti tipa frekvenčnih pretvornikov za izmenični tok, pulzno širinske modulacije, primerni za krmiljenje hitrosti, vrtilnega momenta in toka standardnih izmeničnih motorjev s kratkostično kletko. Imeti morajo možnost krmiljenja on/off s »preset« (prednastavljenimi vrednostmi), tokovno zvezno 4-20mA, napetostno zvezno 0-10V ali po standardnih industrijskih digitalnih protokolih. Vsak frekvenčni pretvornik mora imeti display in tipkovnico za kontrolo in nastavljanje parametrov v vsakem trenutku. Omogočati morajo lastno PID regulacijo, shranjevanje podatkov (napake,…), pretokovno zaščito, podnapetostno zaščito, prenapetostno zaščito, možnost priklopa zaviralnih uporov, indikacijo (breznapetostni kontakt) za javljanje napake, prosto programabilne izhode, indikacijo delovanja, možnost odčitavanja frekvence ali toka na displayu in preko analognih izhodov.

Ohišje oddelka za krmiljenje opreme spremenljive hitrosti, morajo vsebovati tudi:
- Alarmno lučko za javljanje okvar na frekvenčnem pretvorniku
- Merilnik frekvence.

Direktni (neposredni) zagoni motorjev so dopustni do moči 5,5 kW.

14.17.1. Kontaktorji

Kontaktorji morajo biti tropolni, zračno prekinjevalni, skladno s SIST EN 60947 in morajo imeti vgrajen vsaj en rezervni komplet preklopnih kontaktov.

14.17.2. Zaščita in ponastavljanje

Vezja zaganjalnikov motorjev morajo imeti za minimalno zaščito pred termalno preobremenitvijo vgrajen rele s pripadajočo enofazno zaščito. Rele mora biti nastavljiv za maksimalno tokovno obremenitev motorja. Zaščita motorja mora biti takšna kot je predpisana spodaj, v primeru dovoljenih odstopanj, mora biti to specificirano v posebni specifikaciji.

Motorji pod 5,5 kW.....temperaturna preobremenitev
Motorji 5,5 kW ali več.....popoln elektronski nadzor in signaliziranje okvar (mehki zagon ali frekvenčni pretvornik)

Za signaliziranje morajo biti vgrajeni pomožni kontakti, to je vsaj ena garnitura rezervnih breznapetostnih kontaktov za menjavo smeri električnega toka. Preobremenitveni releji morajo biti ročno ponastavljivi preko gumba za ponastavitev prekomernega toka, ki mora biti rdeče ali črne barve, v skladu s SIST EN 60073, montiran pa mora biti na sprednjem delu oddelka zaganjalnika. Ta gumb za ponastavitev mora električno ponastaviti preobremenjeni rele.

14.17.3. Stikalo izbire krmiljenja

Izbirna stikala morajo biti v skladu z zahtevami posamezne specifikacije. Uporabljati se mora naslednja terminologija:

LOCAL (BLIZU)..... v okolici izbirnega stikala
REMOTE (ODDALJENO)..... oddaljeno od izbirnega stikala
AUTO (SAMODEJNO)..... krmiljenje iz samodejne krmilne enote

Ročno upravljanje mora prevladati nad samodejnim krmiljenjem, razen samodejnega krmiljenja za zaščito pogona. Lokalni stop/start gumbi morajo biti vgrajeni za upravljanje z napravo na lokalni in daljinski način.

14.17.4. Pritisni gumbi

Zagonski pritisni gumbi morajo biti zelene barve in morajo delovati samo v izbranih tokokrogih, predvsem v ročno krmiljenih vezjih.

Stop (blokirni) gumbi morajo biti rdeče barve in morajo delovati, ne glede na položaj izbirnega stikala.

14.17.5. Močnostni vklopnik

Za telemetrijo mora imeti vsak močnostni vklopnik naslednje signale v obliki breznapetostnih kontaktov:

- motor delovanje/zaustavitev
- motor okvara/normalno
- motor ročno/izključeno/samodejno

14.18. Varovalke

Uporaba skladno s SIST EN 60947. Vedno morajo biti v rezervi tri varovalke za vsako nazivno vrednost, uporabljeno v inštalaciji. Te varovalke morajo biti varno spravljene na notranji strani vrat razdelilne omarice ali oddelka zaganjalnika.

14.19. Krmilna vezja in oprema

14.19.1. Krmilna napetost in napajanje

Napetost krmilnih vezij mora biti 230 V z napajanjem iz 400V ali 230V zniževalnih transformatorjev, ki so v skladu s SIST EN 60742. Transformatorji morajo biti izdelani tako, da napajajo naštete zaganjalnike z 20% prekomerno kapaciteto. Primarno in sekundarno morajo biti zaščiteni z ustreznimi varovalkami. Izolacija napajanja krmilnega vezja ene od skupin zaganjalnikov ne sme prekinjati napajanja drugih zaganjalnikov.

14.19.2. Vrsta krmiljenja

Električno krmiljenje se mora vršiti preko programabilnih krmilnikov (PLC-jev) in elektromagnetne opreme (relejev,...).

14.19.3. Programabilni krmilniki (PLC)

Programabilni krmilniki morajo biti opremljeni z vhodnimi/izhodnimi moduli, vmesniki, napajanjem in tako dalje. RAM spomini morajo biti zaščiteni z ustreznimi baterijami, ki zagotavljajo vsaj štiriindvajseturno podporo v primeru prekinitve napajanja.
Baterije morajo biti opremljene s signalno svetilko, ki opozarja, da je baterija izpraznjena („Battery low“). LED prikazovalniki, ki prikazujejo status vhod/izhod, morajo biti montirani na sprednjem delu modula, ki mora biti viden zunaj omarice. Na negorljivem papirju natiskana tabela, ki prikazuje podrobnosti vseh vhodov/izhodov, mora biti stalno pritrjena v bližini sistema ali na vratih omarice. Ta tabela mora biti vidna tudi zunaj omarice.

Konfiguracija krmilnika mora biti skladna z zahtevami naročnika. Programabilni krmilniki se smejo uporabljati za krmiljenje naprave samo v avtomatskem načinu. Krmilje za ročno upravljanje mora biti tako, da zagotavlja omejeno delovanje naprave, če programabilni krmilnik odpove. Nadalje mora krmilnik omogočati večsmerno komunikacijo na nadzorni sistem (SCADO), telemetrijo, prenos podatkov preko GSM modema za potrebe alarmiranja in povezavo s krmilniki v tipskih stikalnih blokih, dobavljenih skupaj z ostalo opremo kot celota. Krmilnik mora omogočati komunikacijo preko

vseh standardnih komunikacijskih protokolov (DP Profibus,….). Izvajalec mora preizkušeno končno verzijo programa predati investitorju tudi na CD-ju.

PLC morajo biti v celoti kompatibilni z obstoječimi PLC-ji.

14.19.4. Elektromagnetna oprema

Releji in ure morajo biti označeni. Kjer sta prisotna enosmerni in izmenični tok, ne sme biti mogoče vstavljanje relejev za izmenični tok v vtičnice za releje za enosmerni tok ali obratno. Vtikači morajo biti pritrjeni z vzmetnimi spojkami. Releji morajo biti opremljeni s sredstvi, s katerimi lahko vizualno ugotovimo njihovo stanje.

14.19.5. Telemetrijske zahteve

V krmilnih omaricah, oddelkih in drugje mora biti na voljo prostor za inštalacijo telemetrijske opreme. Antena telemetrije mora biti zaščitena s prenapetostno zaščito, komunikacijski vmesnik med opremo telemetrije in krmilnikom pa mora omogočati galvansko ločitev sistemov. Oprema telemetrije mora biti v celoti kompatibilna z obstoječim telemetrijskim sistemom.

14.19.6. Prekinitev preskrbe z električno energijo, samodejni ponovni zagon

Krmilna vezja morajo biti takšna, da se ob ponovni vzpostavitvi preskrbe z električno energijo po prekinitvi, oprema, ki je pod samodejnim krmiljenjem in oprema, ki deluje pod ročnim krmiljenjem in mora delovati neprekinjeno in je v trenutku prekinitve delovala, samodejno ponovno vključi. Ponovni zagon posameznih delov mora biti v fazah, ki zagotavljajo, da maksimalne zahteve po električni energiji ne presežejo zmogljivosti sistema.

14.19.7. Zaščita pred strelo

Zaščita pred strelo mora krmiliti inštrumentalno opremo, kjer bi se lahko poškodovala šibkotokovna vezja in sestavni deli, zaradi električnih vdorov v signale in močnostna vezja. Enote zaščite pred strelo morajo biti montirane na zunanjem delu glavne omarice, razen če niso omarice opremljene s posebnimi oddelki, opremljenimi z ločenimi ozemljitvenimi vodniki za vodila, ki so v vrsti povezani z ločenimi zaščitami pred strelo.

14.20. Tokovni transfomatorji

Tokovni transformatorji morajo biti zračno izolirani, imeti umeritve za kratke stike, ne manjše od tistih, ki jih ima priključeni tokokrog in morajo biti v skladu s SIST EN 60186. Sekundarni navoj tokovnih transformatorjev mora biti ozemljen.

14.21. Popravki faktorja moči

Če je v posebni specifikaciji tako določeno, morajo biti kondenzatorji za popravke faktorja moči vgrajeni, da popravljajo cosFI znotraj določenih okvirov. Če so med porabniki motorji s frekvenčnim pretvornikom ali mehkim zagonom, se uporabi avtomatska filtrska kompenzacija ustreznih karakteristik. Popravek faktorja moči se ne sme uporabljati, če se priključi pomožni generator za napajanje.

14.22. Oznake in označevanje naprav

Deli naprave, na primer izolatorji, zaganjalniki, razdelilne omarice, spojne omarice, ure, varovalke in tako dalje, morajo biti jasno označene, v skladu z ustreznimi shematskimi ali žičnimi vezalnimi shemami. Oznake morajo biti na opremo pritrjene pred testiranjem, ob zaključevanju del. Oznake morajo biti izdelane iz naslednjih materialov:

Oznake na prednji strani krmilnih omaric:

- tri milimetre debela prozorna plastika, z vgraviranim napisom, črke morajo biti črne barve na prozornem ozadju. Na krmilnih omaricah, kjer je zadnji prekrivni sloj temne barve, mora biti ozadje oznake belo.

Oznake v krmilnih omaricah in zunaj zgradb:

- tri milimetre debela laminatna plastika, z vgraviranim napisom, črke morajo biti črne barve na belem ozadju.

Notranje oznake morajo biti vidne in ne smejo biti skrite za žice omarice in podobno. Oznake, ki opozarjajo na nevarnost, morajo biti gravirane, črke morajo biti bele barve na rdečem ozadju, pred tekstom mora biti napisana beseda “nevarnost”.

Oznake, ki opozarjajo na nevarnost, morajo biti v slovenščini. Opozorilne oznake morajo biti v slovenščini, biti morajo gravirane, črke morajo biti rdeče na belem ozadju. Oznake z navodili v slovenščini morajo biti povsod tam, kjer so varni postopki bistveni za zaščito osebja pred nevarnimi ali potencialno nevarnimi okoliščinami, na primer opozorilo, da morajo biti električna vezja izolirana ali opozorilo, da je potrebno nositi zaščitna oblačila.

Za električne omarice, stikalni mehanizem in tako dalje, morajo biti oznake naslednje:

- vsak sestavni del vrat mora imeti naziv in vsak sestavni del ali krmiljenje, montirano na vrata, mora imeti funkcijsko oznako
- vsak notranji sestavni del mora imeti identifikacijo in vsaka varovalka mora biti označena z identifikacijo tipa varovalke ali dejanske kapacitete
- oddelki z vrati ali pokrovi, ki niso medsebojno povezani z izolatorjem morajo imeti pritrjeno tudi zunanjo oznako, in sicer

Izgravirano oznako, ki opozarja na nevarnost v slovenščini z besedilom: “Nevarnost! Visoka napetost!” s spremljajočim utripajočim svetlobnim znakom in napetostjo, napisano z belimi črkami, na rdečem ozadju. Oznake morajo biti pritrjene z nerjavečimi kromiranimi vijaki in maticami. Uporaba samolepljivih oznak ni dovoljena. Notranje oznake, za poimenovanje sestavnih delov, morajo biti pritrjene na nepremično opremo.

14.23. Indikacijske svetilke

14.23.1. Vrste indikacijskih svetilk

Indikatorji na omaricah morajo biti transformatorskega tipa, s svetilkami vsaj 6 V in 1 watt, ali alternativno, z napajanjem iz napetosti, ki ni večja od 48 V. Svetilke morajo biti ustrezno prezračevane in pritrjene tako, da svetilko lahko enostavno odstranimo preko zadnjega dela omarice, brez uporabe posebnega orodja. Omogočeno mora biti testiranje vseh svetilk z eno samo operacijo (npr. pritisk na tipko »test signalizacije«). Leče morajo biti izdelane iz trde plastike.

14.23.2. Barve indikacijskih svetilk

Barve svetilk morajo biti naslednje:

BELA	v pripravljenosti, oziroma izvor energije je na voljo (kar pomeni, da je naprava pripravljena na zagon; medsebojne povezave in podobno so vzpostavljene, na primer napajanje je vključeno, naprava je pripravljena na zagon, zaustavljena, zaprta)
ZELENA	sistem deluje/vključeno/normalni pogoji
JANTARNA	nenormalno stanje naprave (na primer: operater je zahteval takšno delovanje; lahko se uporabi za alarm prve stopnje, če se rdeča barva uporabi za alarm druge stopnje)
RDEČA	naprava je v takšnem stanju, da obstaja več vzrokov za alarm/okvara (na primer: nujno potreben poseg operaterja, da normalizira stanje). Lahko se uporabi za alarm druge stopnje, če se jantarna barva uporabi za alarm prve stopnje.
MODRA	druge funkcije – po specifikaciji.

14.24. Zaustavitev – zaklepanje/izolacija

Pritisni gumb za zaustavljanje – zaklepanje ali stikalo za okvare/prekinitev napetosti, mora biti vgrajeno za izolacijo poleg vsakega električnega motorja. Motorji morajo biti opremljeni z opozorilno oznako, da se lahko oprema zažene samodejno. Naprave ne smemo ponovno zagnati, dokler je ne ponastavimo na daljinskem položaju.

14.25. Pomožni generatorji – povezave

Kadar je potreben povezan ali pomožen generator, bo v posamezni specifikaciji dodan še eden od naslednjih pripomočkov:

14.25.1. Možnost zunanjega krmiljenja

V tem primeru morajo biti v sistemu vodnikov za vodila v glavni krmilni omarici vgrajene povezave na tisti strani omarice, kjer je glavni vhod za stikalni mehanizem. Povezave morajo biti za vsako fazo in za ničlo.

14.25.2. Možnost ročnega krmiljenja

Ta pripomoček mora biti sestavljen iz stikala za varovalko napajanja generatorja, mehansko ali s tipko medsebojno povezan z glavnim izolatorjem omarice/varovalke stikala za preprečevanje vzporednega napajanja generatorja iz normalnega električnega napajanja; Stikalo za okvare/tokovna zaščita preklopno stikalo, označeni pomožni generator napajanje/izključeno/napajanje iz omrežja. Gumb mora biti mogoče zakleniti v izključenem položaju.

14.25.3. Samodejno krmiljenje generatorjev

14.25.3.1. Stalni pritrjeni generatorji

Preklopna oprema mora biti nameščena v glavni krmilni omarici, če ni drugače specificirano v posameznih specifikacijah in mora vsebovati zračno tokovno zaščito, mehansko in električno medsebojno zaklenljivo s tokovno zaščito glavne omarice ali mehansko in električno medsebojno zaklenljive preusmerjevalne kontraktorje.

14.25.3.2. Mobilni ali prenosni pomožni generatorji

Preklopna oprema mora biti nameščena na napajalnem modulu, če ni drugače specificirano v posameznih specifikacijah in mora vsebovati dva mehansko in električno medsebojno zaklenljiva preklopna kontraktorja. Ustrezno krmilno stikalo, označeno z normalno/pomožno, mora biti pritrjeno na krmilni omarici postaje. Stikalo mora biti zaklenljivo v pomožnem položaju. Na spojnih točkah in na generatorskem modulu morajo biti pritrjena opozorila z besedilom: „Prepričajte se, da je krmilno stikalo zaklenjeno v pomožnem položaju, preden začnete z vzdrževalnimi deli/odstranjevanjem generatorja!“.

14.26. Daljinsko vodenje in nadzor procesov - SCADA

Vsebovati mora toliko ekranskih slik, da je mogoče enostavno in pregledno spremljati vse procese sistema. Nadalje mora omogočati 20% rezerve glede števila spremenljivk (TAGov). Uvodno (referenčno) okno mora vsebovati blokovno shemo vseh podsklopov sistema, ki so nato nazorno prikazani na posamezni ekranski sliki. Ekranska slika mora biti deljena na dva dela in sicer na stacionarni del in fleksibilni del. Stacionarni del naj omogoča pregled vseh vitalnih procesnih spremenljivk v vsakem trenutku, ne glede na fleksibilni del ekranske slike, kakor tudi stanja vse vitalne opreme (delovanje/napaka). V stacionarnem delu se morajo nahajati tudi ikone za hiter dostop do posamezne ekranske slike, trendov, arhivov, alarmov, dogodkov,… Fleksibilni del slike mora vsebovati grafičen, nedvoumen prikaz posameznega sklopa sistema, kjer je tudi razvidno, kako se vključuje v cel tehnološki sistem. Opremljen mora biti z grafičnim prikazom stanja vse opreme posameznega podsklopa, omogočeno mora biti upravljanje posamezne opreme iz nadzornega sistema (»ročno« preko SCADE), pri čemer mora odgovorni tehnolog opredeliti, katera oprema iz varnostnih razlogov to dopušča in katera ne, izvajalec pa mora to upoštevati. Razvidno mora biti tudi stanje delovnih ur posamezne opreme. Nadalje mora SCADA vsebovati tudi prikaze trenutnih tokov, napetosti, moči in cosFI ter kumulativno porabo delovne in jalove energije. Delovanje posamezne opreme se nakaže z zeleno barvo, napaka pa z rdečo barvo, pri čemer mora biti oprema v okvari prikazana z utripanjem, da je hitro opazna.

Nadalje mora nadzorni sistem omogočati pregled dogodkov, t.j. vklop/izklop posamezne opreme za trenutno in preteklo obdobje s časovno, datumsko in statusno priponko. Vse procesne spremenljivke, vključno s posrednimi spremenljivkami, ki vplivajo na proces, morajo biti razvidne v obliki trendov in se morajo arhivirati. Sistem arhiviranja mora omogočati pregled preteklih dogodkov v obliki trendov in tudi tabelarično za neomejeno preteklo obdobje. Omejitev je lahko le fizični prostor na mediju za shranjevanje podatkov.
Po izpadu električne energije, se mora sistem SCADA samostojno avtomatsko povrniti v normalno obratovalno stanje. Izvajalec mora preizkušeno končno verzijo programa predati investitorju tudi na CD-ju .

14.26.1. Krmilni sistem (PLC+SCADA)

Uporabljene kratice:

PLC (Programmable Logical Controller) = Krmilnik
SCADA (Supervision Control And Data Acquisition) = Program za nadzor in vizualizacijo procesov

Funkcije krmiljenja so:

- nadzor
- vodenje sekvenc zaporedja operacij
- regulacije
- koordinirano vodenje
- optimalno vodenje

Funkcije avtomatizacije in obdelave podatkov bodo razporejene glede na aparaturno opremo:

PC: shranjevanje, prikazovanje in vnos podatkov, priprava poročil, zgodovina dogodkov
PLC: zbiranje in predobdelava podatkov, nadzor, krmiljenje, sekvencioniranje, regulacija, koordinacija in optimalno vodenje

Vse funkcije avtomatizacije se nahajajo v PLC-ju, kar povečuje zanesljivost delovanja celotnega sistema.

Programska oprema na nadzornem računalniku mora omogočati:

- statistično obdelavo podatkov
- nadzor, kontrola in upravljanje procesov
- avtomatsko back-up-iranje

statistična obdelava zajema:

- zbiranje in predobdelavo podatkov
- shranjevanje podatkov
- prikazovanje podatkov
- vnos podatkov
- statistično obdelavo podatkov
- priprava proizvodnih poročil
- protokoliranje
- zgodovino dogodkov

Za vodenje procesa je predviden glavni PLC, ki bo preko komunikacijske mreže povezan z nadzornim računalnikom (PC) v upravni stavbi. Vsi frekvenčni pretvorniki, so med seboj povezani z glavnim PLC-jem preko komunikacije. Zmogljivost komunikacije mora biti najmanj 10Mbps.

Vse komponente računalniškega krmiljenja (strojna in programska oprema) morajo omogočati najmanj 25 % povečanje zmogljivosti obdelave.

Stikalna in krmilna oprema so vgrajeni v stikalnem bloku v upravnem, prostoru. Vsa aktivna oprema, kot tudi nadzorni PLC (s tiskalnikom) se napaja preko brezprekinitvenega napajalnika (UPS) z on-line funkcijo.

V kontrolni sobi bo instaliran centralni nadzorni računalnik (CNR) s programom za vizualizacijo za celotno napravo. Vizualizacija procesa bo potekala na osnovi SCADA programske opreme in na platformi MS Windows 7. CNR bo priključen na ISDN modem, tako da bo možna daljinska kontrola in morebitna korekcija parametrov ali programske opreme tudi na daljavo. V ta namen bo na CNR instalirana še programska oprema za programiranje PLC-jev in programska oprema za daljinski dostop.

Krmiljenje pogonov na napravi mora v principu potekati na sledeč način:

- ročni režim delovanja: vsak pogon se lahko z izbirnim stikalom na vratih razdelilca vklopi v ročni (R) režim (delovanje s kontrolo in blokado kratkostične in termične preobremenitve in kontrola nivoja, termične preobremenitve ter vdora vode v oljne komore za črpalke) ali v daljinski (D) režim (delovanje preko PLC).

- avtomatski režim delovanja:
  Način avtomatskega delovanja se izbere na nadzornem PC-ju med:
  - lokalno avtomatiko
  - daljinskim ročnim vklopom

V lokalnem avtomatskem režimu delovanja pristojni mikrokontroler (PLC) po predpisanem algoritmu glede na vhodne podatke krmili avtomatiko delovanja.
V daljinskem ročnem režimu delovanja (poseg preko CNR) se vsak posamezni pogon krmili neodvisno od drugih po izbiri operaterja preko nadzornega računalnika.

Stanje pogonov črpalk se na posameznem pripadajočem razdelilcu signalizira s signalnimi svetilkami. Ob izpadu napetosti iz omrežja se vsi pogoni izklopijo (v ročnem režimu odpusti samodržni kontakt kontaktorja, v avtomatskem režimu izvrši izklop programska oprema preko mikrokontrolerja, ki se določen čas še napaja iz UPS napajalnika). Ob povratku omrežne napetosti je potrebno posamezne pogone, če so bili predhodno v ročnem načinu, vklapljati ponovno ročno zaporedno s časovnim zamikom, da ne bi prišlo do prevelikega zagonskega toka ob vklopu, tiste pogone, ki so bili predhodno v daljinskem avtomatskem režimu pa vklopi procesna oprema. Izjema je oprema, ki se napaja iz razdelilca RM, ki jo je potrebno tudi v avtomatskem režimu ponovno vklopiti s posredovanjem operaterja (vzrok je v tem, da se oprema napaja samo iz mreže in ne tudi iz agregata). PLC mora poskrbeti, da se v avtomatskem režimu posamezni pogoni vklapljajo časovno zaporedno (s časovnim zamikom cca 5 sekund).

14.27. GSM alarmiranje

Krmilnik v povezavi z GSM modemom in pripadajočim komunikacijskim ter napajalnim priborom mora omogočati prenos informacij o napakah na ciljne GSM številke v obliki kratkih sporočil z vsebino napake posamezne opreme.

14.28. Video nadzor

Objekt mora biti opremljen s takšnim številom kamer, da so razvidni glavni vhodi, vitalna oprema in procesi. Video posnetki se morajo shranjevati na video-snemalno napravo z ustreznim številom kanalov za priklop vseh kamer in z možnostjo multipleksiranja slike. Nadalje mora biti omogočeno oddaljeno spremljanje slike preko telefonske podatkovne linije, tako za trenutno sliko, kot tudi za pregled posnetkov. V primeru izpada električne energije mora biti videonadzorni sistem podprt tudi z UPS sistemom. Snemalna naprava mora omogočati priklop na krmilnik preko brezpotencialnih kontaktov za indikacijo stanja. Kamere morajo biti tipa CCD, barvne, resolucije 720*480 ali boljše. Za zunanjo montažo se morajo kamere vgraditi v za to opremljena ohišja (zaščite IP67, ogrevano,..).

14.29. Varovanje objekta proti požaru in vlomu

Objekt mora biti opremljen s protipožarno in protivlomno centralo ali kombinirano centralo z ustreznim številom senzorjev požara in vloma, da se zagotovi varnost v vseh prostorih objekta. Centrala mora omogočati prenos podatkov po telefonski liniji ter javljanje stanja na krmilnik preko brezpotencialnih kontaktov.

15. PRESKRBA Z VODO IN ODVOD ODPADNE VODE

15.1. Odvod odpadne vode

Predpogoj je, da je mogoče urediti primerno kanalizacijo za odpadne vode.

15.2. Odvod odplak

Količina in lokacija odplak je odvisna od vodovodne inštalacije in načrtovanih toaletnih prostorov (stranišča, umivalnice, tuši). Dimenzije kanalizacijskih cevi in njihova inštalacija morajo biti v skladu z vsemi zahtevami, na primer zaščita pred hrupom. Izvajalec mora predložiti preverljiv načrt za odvod odpadne vode. Kanalizacijske cevi morajo biti iz PE in litih delov.

15.3. Preskrba z vodo

Izvajalec mora inštalirati vodovodno napeljavo s pitno vodo, v skladu s smernicami za delovne prostore in zahtevami objekta. Konstrukcija in delovanje vodovoda s pitno vodo mora imeti priključek na glavno vodovodno cev, števec in cevovod do točke uporabe (notranji vodovod).

Vsi cevovodi za pitno vodo morajo biti inštalirani v dvigajočem se nagibu do vodovodnih pip. Izvajalec mora paziti, da v ceveh ne ostane zrak in na vseh visokih legah mora zrak izpustiti. Cevi za hladno vodo morajo biti položene pod druge cevovode zaradi kondenzacije. Zaporni ventili s povezavami in zamaški morajo biti inštalirani na dovodno cev.

V skladu z zahtevami morajo naprave za zapiranje in praznjenje vsebovati pretočne cevi in iztoke.

Med gradnjo mora izvajalec predložiti koncept za napeljavo pitne vode. Vse gradbene tehnike morajo biti v skladu z veljavnimi krajevnimi pravilniki in uredbami. Preskrba z vodo in odvod mora biti zagotovljen tudi v zimskih mesecih.

Priprava tople vode se izvaja lokalno z električnimi bojlerji ustrezne prostornine. Topla voda se uporablja v laboratoriju, kuhinji in sanitarijah.

16. DELA NA CESTAH

16.1. Trasa ceste

Trasa ceste je površina, ki jo dobimo po zaključku vseh zemeljskih del. Trasa mora biti, preden jo izvajalec prekrije s spodnjim ustrojem oz. z osnovnim materialom za cesto, čista, na njej ne sme biti blata in gradbenih odpadkov, mora pa biti pravilno oblikovana in steptana (utrjena), tako da je njena površina enakomerna in enotna. Izvajalec lahko prične s pripravami in površinskimi deli na trasi ceste, ko je končal z izkopavanji za napeljave in spet vzpostavil prejšnje stanje.

16.1.1. Gradnja spodnjega ustroja

Izvajalec mora v roku oseminštiridesetih ur po zaključku del na trasi ceste, nanjo nasuti zrnast material za spodnji ustroj in ga utrditi do zahtevane debeline. Spodnji ustroj mora zavarovati, da se ne pokvari zaradi vodnih tokov, škodljivih vremenskih vplivov in uporabe opreme. Utrjevanje mora izvesti v skladu z normativi.

16.1.2. Gradnja makadama z mokro mešanico

Izvajalec mora razporediti mokro makadamsko mešanico na spodnji ustroj in jo utrditi v plasteh, ki niso debelejše od dvesto milimetrov pri optimalni vsebnosti vlage ± 0,5%. Mešanico mora razporejati istočasno z vgrajevanjem. Utrditi jo mora takoj, ko je mogoče, potem ko je razporedil material.

16.1.3. Gradnja iz zemeljsko vlažnega betona

Zemeljsko vlažni beton za gradnjo ceste mora biti trdnosti C8/10 in mora biti enakomerno razporejen preko spodnjega ustroja in utrjen v plasteh, ki niso debelejše od dvesto milimetrov. Izvajalec mora mešanico razporejati istočasno z vgrajevanjem. Utrditi jo mora takoj, ko je mogoče, potem ko je razporedil material. Najdaljši dovoljen čas med mešanjem materialov in končnim teptanjem, za katerikoli material, je dve uri. Če je le mogoče, se mora izogniti spojem s strjenim materialom. Če se takšnim spojem ne more izogniti, mora strjeni material vertikalno zarezati v globino ene plasti, preden nanese drug material. Zemeljsko vlažni beton se mora sušiti najmanj sedem dni in v tem času se po tej cesti ne sme odvijati promet z vozili.

16.1.4. Polaganje makadama

Prevoz, polaganje in utrjevanje vseh makadamov mora biti izvedeno v skladu z veljavnimi slovenskimi standardi.

16.1.5. Polaganje vroče valjanega asfalta

Prevoz, polaganje in teptanje vroče valjanega asfalta mora biti izvedeno v skladu z veljavnimi slovenskimi standardi.

16.2. Neprepustna podlaga za betonska cestišča

Neprepustna podlaga mora biti sestavljena iz neprepustnega papirja ali neprepustne plastične folije, položene v obliki opne tik pod betonom. Posamezni deli se morajo prekrivati vsaj tristo milimetrov in izvajalec mora paziti, da se na opni ne naredijo luže.

16.2.1. Ojačanje betonskih cestišč

Ojačanje mora biti v betonska cestišča vgrajeno tako, da je, po nabijanju betona, njegova zgornja plast šestdeset milimetrov (± 10 mm) pod zaključno površino betonske plošče in se končuje stopetindvajset milimetrov (± 25 mm) od robov plošče in vseh prej oblikovanih spojev v betonu. Vsi prečni spoji med mrežami iz jeklenega materiala za ojačanje in podolžnih palic se morajo prekrivati vsaj petintridesetkrat toliko kolikor je premer palice, pri tem pa je potrebno upoštevati tudi, da takšno prekrivanje ne sme biti manjše od štiristopetdeset milimetrov. Mreže morajo biti položene tako, da so presledki med robovi podolžnih palic enaki kot so v telesu mreže. Ojačanje mora biti nameščeno nad klini in veznimi palicami, neodvisno od dovoljenih odstopanj položajev.

16.3. Gradnja betonskih cestišč

Vgradnjo, teptanje in zaključna dela na betonu na cestiščih mora izvajalec izvesti v enem sloju, kot je le mogoče hitro, biti pa mora urejeno tako, da v vsakem prečnem odseku, čas od zaključka mešanja prvega mešalca betona, do zaključka teptanja tega odseka, ne preseže dveh ur. Površine cestišč morajo imeti zglajen zaključek, ki ga mora izvajalec prečno zdrgniti z jekleno ščetko, da ustvari površino z rahlo grobim vzorcem, s sto milimetrskim zaključkom, izdelanim z jekleno zidarsko lopatico na straneh in na spojih. Površinske nepravilnosti ne smejo biti večje od treh milimetrov, če jih preverimo glede na tri metrski raven rob.

16.4. Gradnja asfaltnih cestišč

Izdelava vezane (bituminizirane) zgornje nosilne plasti (VZNP) obsega dobavo ustrezne zmesi kamnitih zrn in veziva ter proizvodnjo in vgraditev bituminizirane zmesi na mestih, določenih s projektom.

To delo je treba izvajati v vremenu, ko pri vgrajevanju ni padavin in znaša temperatura podlage in zraka (pri brezvetrju) nad 0°C.

Za VZNP se uporabljajo bituminizirane zmesi, proizvedene pretežno po vročem postopku, in sicer:

- bituminizirani prodec (BP),
- bituminizirani prodec z dodatkom drobirja ali drobljenca (BPD),
- bituminizirani drobljenec (BD),
- bituminizirani makadam (BM).

VZNP so namenjene - odvisno od vrste zmesi kamnitih zrn in veziva - za vgraditev v vozišče konstrukcije za vse skupine prometne obremenitve, praviloma med nevezano ali vezano spodnjo nosilno plastjo in vezano obrabno plastjo bitumenskega (asfaltnega) betona, litega asfalta ali površinske prevleke, nosilno-obrabno plastjo cementnega betona ali tlakovano obrabno plastjo. Za lažje prometne obremenitve, kjer ustreza ena vezana nosilno obrabna plast (VNOP), so namenjene ustrezne bituminizirane zmesi.

Vrsta bituminizirane zmesi za VZNP ali VNOP je praviloma določena v projektu. Če ni, odloči o tem nadzorni organ.

Površino čiste podlage, na katero bo vgrajena kot VZNP ali VNOP bituminizirana zmes, je treba pravočasno pred pričetkom nanašanja bituminizirane zmesi enakomerno pobrizgati z anionsko nestabilno bitumensko emulzijo (0,3 do 0,5 kg/m^2) ali z drugim ustreznim vezivom za zlepljenje plasti in sicer če še sploh ni bila pobrizgana ali pa če je promet odstranil film bitumna z zrn na površini podlage. Pobrizgano sredstvo za zlepljenje plasti mora biti pred pričetkom vgrajevanja bituminizirane zmesi ustrezno posušeno.

Vgrajevanje bituminizirane zmesi v VZNP in VNOP mora biti praviloma strojno s finišerjem. Izjemoma je dovoljeno ročno vgrajevanje, če zaradi omejenega prostora uporaba strojev ni mogoča. Ročno vgrajevanje mora odobriti nadzorni organ.

Če dopuščajo pogoji dela, je treba vgrajevati VZNP in VNOP naenkat v vsej širini vozišča. Če se uporablja za vgraditev dva finišerja z zamikom, razlika v kakovosti vgrajene bituminizirane zmesi na območju stika ne sme biti opazna.

Pri vgrajevanju v več plasteh morajo biti vzdolžni stiki med seboj zamaknjeni za najmanj 20 cm, prečni (delovni) stiki pa najmanj 50 cm.

Vsako prekinitev dela je treba izvršiti v vsej širini vozišča oziroma voznega pasu praviloma pravokotno na os ceste in navpično. Odstopanje od tega je mogoče samo s soglasjem nadzornega organa. Pred nadaljevanjem vgrajevanja je treba površine delovnega stika premazati z bitumensko emulzijo ali rezanim bitumnom, območje delovnega stika pa segreti z grelnikom s posrednim segrevanjem.

16.5. Polaganje robnikov in muld

Robnike, mulde in opeke mora izvajalec vgraditi v sloj malte direktno na betonsko cestišče ali na betonsko osnovo marke C20.

Biti morajo spojeni, razen če ni v pogodbi drugače določeno, razen tega pa morajo, če so vgrajeni neposredno na betonsko cestišče, biti spojeni s spoji, ki so enaki spojem na cestišču, enake širine in s filtrom, ki je enak tistim, ki jih je izvajalec uporabil za spoje na cestišču. Vsi robniki morajo biti izdelani iz betona marke C20. Če je njihov polmer dvanajst metrov ali manj, mora izvajalec uporabiti robnike in mulde primernega polmera. Robniki in mulde ne smejo biti položeni drugače kot je določeno v razpisni dokumentaciji, njihov položaj ne sme odstopati za več kot deset milimetrov, pri čemer morajo biti vidni deli lepo oblikovani.

16.6. Trase peš poti

Trase za peš poti morajo biti zgrajene iz zrnastega materiala za spodnji ustroj, ki ga mora izvajalec enakomerno razporediti in steptati v slojih, ki niso debelejši od sto milimetrov. Teptanje do ustreznih nivojev mora izvesti z vibracijskim valjarjem, ki ima statično obremenitev vsaj tisoč kilogramov na meter širine valja.

16.6.1. Polaganje betonskih tlakovcev

Izvajalec mora na strmine na spodnji ustroj položiti montažne betonske tlakovce, ki jih mora povezati s pravokotnimi spoji na robnike in zaliti z malto, zgornje površine morajo biti lepo oblikovane. Tlakovce mora prirezati, da bodo ustrezali obliki površinskih elementov, okrog katerih jih polaga. Prav tako mora tlakovce temeljito prirezati na obeh straneh, če jih polaga v krogu, kjer je polmer dvanajst metrov ali manj, da bi dosegel zahtevane oblike.

16.7. Dovoljeno odstopanje končnih površin cestišč

Končne površine na vseh stopnjah gradnje ceste ne smejo odstopati od predpisanih nivojev v razpisni dokumentaciji za več kot je dovoljeno v spodnji tabeli:

Površina	Dovoljeno odstopanje (mm)
Trasa in spodnji ustroj	+10, -30
Temelj	±15
Obrabni sloj ali plošča	±6

Zaradi kombinacije dovoljenih odstopanj v nivojih različnih površin za pešce se ne sme zmanjšati debelina pločnika, brez spodnjega ustroja, za več kot petnajst milimetrov, glede na specificirano debelino. Največje dovoljeno odstopanje obrabnega, sloja pod trimetrskim ravnim robom, je tri milimetre.

16.7.1. Vgrajevanje odtočnih kanalov

Izvajalec mora vgraditi in zaliti odtočne kanale z betonom trdnosti C15/20. Okvirje mora postaviti na podlago iz dveh plasti vzidanih opek ali montažnih betonskih plošč za odtočne kanale in jih zaliti z malto.

17. SISTEM OGREVANJA OBJEKTOV

17.1. Sistem ogrevanja

V vseh delovnih prostorih in drugih prostorih, kjer je potrebno vzdrževati določeno temperaturo, mora biti urejena popolna napeljava ogrevanja, ki jo je mogoče regulirati.

Izvajalec mora ob pričetku gradbenih del predložiti preverljiv načrt, ki vključuje vse bistvene spiske opreme, grelnih teles (vključno z ventili) in inštalacijski diagram.

Ogrevanje prostorov se izvede s toplovodnim sistemom 5590/4570°C z vgrajenimi radiatorji v posameznih prostorih. V kotlovnici se vgradi vsa potrebna avtomatika za avtomatsko delovanje. Izračun toplotnih izgub se izvede po DIN 4701. Temperature prostorov so 10-24°C. Na izgube so dodani dodatki za prekinitev kurjenja, lego objekta, smer prostora glede na smer neba in prepihovalne izgube. Ogrevanje je radiatorsko, toplovodno z 20°C padcem (5590/4570°C). Uporablja se dvocevni sistem ogrevanja z zaprto raztezno posodo.

Projektna dokumentacija mora upoštevati vse veljavne tehnične predpise in standarde za tovrstne objekte.

Na podlagi izračuna se izbere aluminijaste radiatorje, opremljene s termostatskimi ventili, privijali, odzračevalnimi pipicami ter elementi za pritrjevanje radiatorjev. Radiatorji so pretežno nameščeni ob zunanjih hladnih stenah in pod okni. Termostatske glave imajo možnost nastavitve zaščite proti zmrzovanju. Z nastavitvijo oziroma zapiranjem se lahko ločuje posamezne dele od ogrevanja.

Po končani montaži se izvede hladni tlačni preizkus z vodo z 1,3 kratnim obratovalnim tlakom, oziroma najmanj 4 bare v trajanju 3 h. Po uspešnem preizkusu se prehodi skozi zidove zaprejo, cevovodi se prebarvajo in izolirajo.

Celotni sistem se pred uporabo izpere in očisti. Po tlačnem preizkusu in ponovni montaži ogreval se izvede grelni preizkus in z ventili v povratku duši pretok skozi radiatorje tam, kjer je to potrebno. Pri poskusnem kurjenju se sistem napolni z mehko vodo. Tedaj je potrebno nastaviti vse radiatorje, da bodo pravilno ogrevali oziroma dosegali zahtevane temperature prostorov. Vsi preskusi se izvedejo v prisotnosti izvajalca in nadzora. Po preizkusu se izdela zapisnik.

17.2. Prezračevalni sistem in klimatizacija

V skladu z veljavnimi pravilniki in uredbami mora izvajalec poskrbeti za zadostno prezračevanje prostorov čistilne naprave. Upoštevati mora tudi zakonsko regulativo s področja prezračevanja in tehnološke zahteve.

18. MONITORING, ZAHTEVE V ZVEZI Z NAVODILI ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE

18.1. Monitoring

Med poskusnim obratovanjem naprav mora izvajalec prevzeti popolno odgovornost za izvajanje obratovalnega monitoringa, ki mora biti v skladu z zakonodajo: Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. RS št. 19/2004, 35/20054, 26/2006, 92/2006, 25/2009), Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS št. 54/11), Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pripravo vode (Ur.l. RS, št. 28/2000), Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (Ur. l. št. 45/2007), Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (Ur. l. št. 63/2009), Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur.l. RS, št. 64/2012) ter drugo relevatno veljavno zakonodajo.

Prav tako mora izvajalec pridobiti uradno oceno odpadka za vse odpadke, ki nastanejo na čistilni napravi (po klasifikaciji odpadkov).

18.2. Navodila za uporabo in vzdrževanje

18.2.1. Jezik

Navodila in oznake morajo biti dovolj razumljiva, da zagotovijo varno in neprekinjeno vzdrževanje delovanja naprave in opreme in da omogočijo uporabo varnih načinov dela. Navodila in oznake morajo biti napisana v slovenščini ali morajo biti ustrezno prevedena v slovenščino, prevod mora biti natisnjen poleg originala tako, da je mogoče navodila brati brez navzkrižnega iskanja med dokumenti in poglavji.

18.2.2. Zahtevana količina

Izvajalec mora predložiti dve kopiji osnutka navodil za uporabo in vzdrževanje najkasneje štiri tedne preden obvesti Inženirja, da je naprava ali ustrezen del naprave pripravljen za dokončno testiranje. Izvajalec mora v roku dvanajstih tednov od izdaje dokumenta o prevzemu predložiti tri izvode končne, sprejete verzije navodil za uporabo in vzdrževanje; ali v roku dvanajstih tednov po tem, ko je Inženir prejel osnutek navodil.

Izvajalec mora dokumente predložiti v tiskani verziji in v elektronski obliki (CD).

18.3. Vsebina

Vsebina navodil mora vsebovati (po namenu), vsaj naslednje teme:

- VARNOSTNI POSTOPKI
  - Varnostni podatki
  - Uvod
  - Splošni postopki uporabe in vzdrževanja
  - Električne naprave/oprema – posebej
  - Strojne naprave – posebej
- UVOD
  - Podatki o pogodbi
  - Imena in naslovi delovišča, naročnika, izvajalca in podizvajalcev
  - Datum začetka veljavnosti pogodbe
  - Datum potrdila o prevzemu – ta del mora biti napisan, ko je datum določen
  - Obseg dela, ki ga pokriva pogodba
  - Kratek opis preskrbljene naprave in pogodbeni obseg dela
- SPLOŠEN OPIS NAPRAVE
  - Splošen opis električne opreme
  - Kratek opis vgrajene opreme, seznam posameznih delov krmilne omarice in daljinskega nadzora
  - Splošen opis mehanske opreme
  - Kratek opis vseh vgrajenih mehanskih delov
- PODROBEN OPIS ELEKTRIČNE OPREME
  - Podrobni podatki o električni opremi in vodnikih, vključno s podrobnimi podatki o krmilnih omaricah, spisek prikazovalnikov in krmilnikov, ki so na razpolago za vsak del in opis umerjanj, ime proizvajalca in dobavitelja glavnih sestavnih delov.
- PODROBEN OPIS STROJNE OPREME
  - Podrobni podatki o vsej mehanski opremi, vključno s tipom, meritvijo, uporabnostjo, značilnimi krivuljami in imenom proizvajalca.
- NAVODILA ZA UPORABO
  - Podrobnosti o tem kako je vsak del naprave običajno nadzorovan in krmiljen samodejno in ročno, vključno z načinom krmiljenja in njegovo medsebojno povezavo z drugimi odvisnimi napravami.
  - Podrobnosti o delovanju pod posebnimi pogoji.
  - Podrobnosti o zagonskih in zaustavljalnih postopkih, s povezanimi varnostnimi preverjanji, če so potrebna.
  - Posebno težavna in kritična opravila.
- NAVODILA ZA PREGLED IN VZDRŽEVANJE
  - Tabele običajnih pregledov, vzdrževalnih in mazalnih opravil, z napotitvijo na posamezna navodila proizvajalcev za vse podrobnosti.
  - Bolj zahtevna opravila, ki so potrebna od časa do časa, tudi prepoznavanje okvar in popravila. Določene nevarnosti, povezane s pregledovanjem in vzdrževanjem, na primer samozagon, visoka napetost.
- ISKANJE OKVAR IN POPRAVILO
  - Vodstvo pri preverjanjih, ki jih lahko naročnik opravi v primeru okvare na napravi, ne da bi za to potreboval podrobnejša navodila.
  - Podrobno vodstvo pri bolj zahtevnih preverjanjih.
- REZERVNI DELI

Spisek priporočenih potrošnih in pomembnih rezervnih delov, potrebnih za celo napravo, skupaj s priporočenimi intervali zamenjave.

- POSEBNA ORODJA
  Spisek posebnih orodij.
- POTRDILA O TESTIRANJIH
  Potrdila in dokumenti, kot na primer dokaz, da je oprema v skladu z zakonodajo (dvigalna oprema in podobno).
  Potrdila o delovnem učinku in značilne podrobnosti.
  Meritvene točke za ure, preobremenitve, tlačna stikala in tako dalje.
  Pripombe o opremi ali snoveh, ki spadajo pod pristojnost kakšnega veljavnega zakona in podrobnosti o dejavnostih, potrebnih za zagotovitev skladnosti.
- INVENTAR OPREMLJENE NAPRAVE
  Naslednji spiski:
  - ime za oznako naprave
  - ime proizvajalca, naslov in telefonska št. in št. telefaksa
  - kataloška referenca
  - oznaka funkcije
- OBRATOVALNI DNEVNIK
- POSLOVNIK ČN
- NAČRT
  Gradbeni načrti, ki vsebujejo:
  Načrte in odseke zgrajenih cevovodov
  Podatke o gradnji
  Shemo postopka in inštrumentov
  Tloris delovišča s prikazom glavnih točk delovanja
  Načrt naprave
  Mehanske podatke
  Električne vezalne sheme
  Krmilne shematske diagrame
  Vezalne sheme distribucije visoke in nizke napetosti
  Potek nizko- in visokonapetostnih vodnikov
  V načrtih za montažo morajo biti jasno prikazani podrobni podatki o gradnji. Načrti morajo biti dovolj podrobni, da olajšajo odstranjevanje in demontažo. Prav tako morajo biti vanje vključeni spiski sestavnih delov za identifikacijo delov, ki jih je potrebno zamenjati.
  Tabela vodnikov mora vsebovati referenčne številke vodnikov in referenčne številke jeder glede na vezalne sheme.

DODATKI

A Naslovi proizvajalcev in dobaviteljev rezervnih delov in ekspertiz inštalirane opreme
B Proizvajalčeva navodila za uporabo
C Načrti

19. NASTANITEV INŽENIRJA

19.1. Splošno

Vsa oprema, ki je potrebna za izvajanje storitev nadzornega inženirja je last izvajalca in se po zaključku izvedbe projekta vrne izvajalcu.

Izvajalec mora poskrbeti za ogrevanje, klimatizacijo, razsvetljavo in vzdrževanje enosobnega kontejnerja do zaključka del ali tako dolgo, dokler to zahteva inženir, vendar ne dlje kot do konca roka, določenega za popravilo napak. Kontejner, ki ne sme biti manjši od 20 m^2 bo služil za pisarno inženirju.

Izvajalec mora priskrbeti in vzdrževati tudi stranišče na splakovanje in umivalnik za umivanje rok. Stranišča morajo biti zaprtega tipa, praznjenje stranišč mora izvajalec izvajati na dovoljen način in vsebine ne sme odlagati na zemljišče ali v vodne tokove. Kanalizacijske in trdne odpadke mora izvajalec odlagati na za to določeno odlagališče.

Zunanja vrata kontejnerja morajo imeti patentno ključavnico in ključe.

Celoten prostor mora biti učinkovito ogrevan, klimatiziran in osvetljen z elektriko. V prostoru morata biti, poleg tiste, ki se uporablja za ogrevanje, inštalirani še dve vtičnici. V zimskih mesecih mora biti ogrevanje zadostno za vzdrževanje temperature 24˚C. Prostor mora biti opremljen z ustrezno notranjo opremo in inženir lahko od izvajalca zahteva, da mu v razumnih okvirih, priskrbi dodatno opremo.

Izvajalec mora priskrbeti telefon in telefaks za izključno uporabo inženirja in ju mora neodvisno priključiti na javno telefonsko omrežje. Zahtevana je internetna linija - ADSL.

Prostor mora biti opremljen s spodaj naštetim pohištvom in opremo:

- eno pisalno mizo, dimenzij 1,5 x 0,75 metra, z dvojnim podstavkom in predalnikom s tremi predali, ki jih je mogoče zakleniti
- eno oglasno ploščo, dimenzij 3 x 1,5 metre
- eno leseno omaro s policami dolgo 1,5 metra, visoko 1 meter in široko 0,4 metra
- eno mizo, dimenzij 0,75 x 2,0 metra
- devetimi pisarniškimi stoli
- obešalnikom za plašče
- enim mobilnim telefonskim aparatom
- enim telefaksom
- desetimi lučmi in nosilci, dvojnimi 80 W, fluorescentnimi, dolgimi 1,5 metra
- eno jekleno omaro, visoko dva metra, široko 0,9 metra in globoko 0,45 metra, s policami, ki jo je mogoče zakleniti
- enim košem za odpadke
- enim gasilnim aparatom

Izvajalec mora priskrbeti, vzdrževati, na delovišču skladiščiti in dati inženirju na voljo za uporabo naslednjo raziskovalno opremo do zaključka vseh del ali tako dolgo kot inženir lahko zahteva, vendar pa ne dlje kot je rok veljavnosti pogodbe:

- en komplet teodolit z natančnostjo dvajset sekund optične skale
- en samodejni nivelir z opremo
- eno merilno letev, dolgo štiri metre
- šest dvometrskih palic za označevanje
- tri stative za palice za označevanje.

Izvajalec mora dati inženirju na razpolago svoje osebje in sicer toliko, kolikor je razumno potrebno pričakovati, za čiščenje inštrumentov, in če je potrebno, za pomoč pri opravljanju meritev, pregledovanju, testiranju ali preverjanju dela, ki ga je opravil izvajalec, kakor koli in ob katerem koli delovnem času.

Izvajalec mora poskrbeti za izgradnjo in vzdrževanje dostopa do in iz pisarne ter utrjenega prostora za parkiranje treh avtomobilov, poleg pisarne Inženirja, vključno z odstranjevanjem snega in ledu.

20. STROŠKI IN DELA KI MORAJO BITI TUDI ZAJETI V PONUDBENI CENI

Pri kalkulaciji cen za posamezno postavko, mora ponudnik upoštevati tudi naslednja dela:

- stroški transporta, takse, zavarovanja in ostali lokalni stroški, ki se nanašajo na pridobitev ustreznih dovoljenj za izvedbo del predmetnega razpisa in primopredajo objekta s strani izvajalca naročniku,
- potrebne meritve in atesti po pogojih geomehanskega nadzora,
- pred začetkom izgradnje je izvajalec dolžan zapisniško in s TV kamero ugotoviti in dokumentirati obstoječe stanje okolice objekta in cestnih površin, ki jih bo uporabljal v času gradnje in dokumentacijo hraniti najmanj do konca garancijskega obdobja.
- izdelati in dostaviti naročniku 2 izvoda varnostnega načrta v skladu s predpisi o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu, zagotoviti, da bo gradbišče urejeno v skladu z varnostnim načrtom.
- vsa potrebna opravila, ki so predpisana in določena z veljavnimi predpisi o varstvu pri delu,
- izvesti označitev gradbišča s tablo v skladu z ZGO-1,
- po končanih delih pa je dolžan vzpostaviti uporabljeno zemljišče v prvotno stanje in odpraviti vse poškodbe nastale zaradi gradnje na drugih objektih, napravah, površinah, ter na dostopnih poteh,
- zaščita vseh komunalnih in drugih naprav, ki na terenu obstajajo in to skladno z zahtevami upravljavca teh naprav in objektov,
- vse stroške pridobitve potrebnih soglasij in dovoljenj v zvezi s prečkanji komunalnih vodov, stroške zaščite vseh komunalnih naprav in stroške upravljavcev ali njihovih predstavnikov, stroške raznih pristojbin s tem v zvezi,
- stroški soglasja in drugi stroški vezani na uporabo javne površine,
- stroški soglasja in izvedbe posegov v varovalni pas občinske ceste,
- stroški pridobitve dovoljenja za izvajanje del na in ob občinski javni cesti – prekopi, podkopi in vsi stroški vezani na izpolnitev pogojev izdanega soglasja,
- stroški soglasja oz. dovoljenja za zaporo ceste, stroški postavitve prometne in neprometne signalizacije, stroški zapor in preusmeritve prometa, objave v medijih in drugi stroški zapore,
- stroške izdaje soglasij in prevozov, ki presegajo predpisane pogoje osnih obremenitev, skupne mase ali dimenzij in dela opravljati tako, da z deli ne bo ogrožena prometna varnost na cesti-ulici, vsi stroški v zvezi z neizvajanjem določil navedenega zakona so strošek izvajalca,
- strošek vseh potrebnih testov pri ponudniku in na objektu, atestov in izjav, pridobitve potrebnih dokumentov za uspešno opravljen tehnični pregled,
- stroške izdelave geodetskega posnetka izvedenih del in predaja katastra komunalnih naprav (KKN) v GIS formatu (dwg, dxf, ESRI shape), naročniku v štirih izvodih, izdelave projekta izvedenih del (PID) v šestih izvodih in projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta v šestih izvodih. Dokumentacija mora biti skladna z navodili posameznih upravljavcev naprav (kanalizacija, vodovod, elektrokablovodi).
- stroške zaščite tangiranih ljudi in lastnine,
- vse stroške v zvezi z zavarovanjem gradbišča, pripravo in izbiro lokacije deponij humusa in ločeno ostale izkopane zemljine,
- vse stroške priprave in izvedbe začasnih dostopov do in na gradbišču (izdelava vseh potrebnih začasnih prehodov),
- stroške začasnih dostopov do stanovanjskih in drugih objektov, ter zagotavljanja nemotenega dostopa interventnim vozilom ves čas gradnje za celotno območje, ki se z gradnjo tangira,
- ponudnik mora razpolagati z nasipnim materialom ustreznih karakteristik, katerim mora ustrezati glede na geomehanske pogoje (material, ki ga bo potrebno dobaviti v nasipni sloj). Vsi stroški s pripravo ustrezne zemljine gredo v breme izvajalca.
- odvoz izkopanega materiala na začasne deponije oz. na mesta za vgraditev v zasip ter vse notranje transporte vseh materialov,

- izračun izkopov, odvozov in zasipov se vrši v raščenem stanju, zato mora ponudnik v ponudbeno ceno vkalkulirati faktor razrahljivosti,
- izračun izkopanega materiala – jarka za polaganje kanalizacije in jarka za polaganje vodovoda in ostale infrastrukture se obračuna v enkratnem profilu. Izvajalec mora v pripravi dela optimalno uskladiti izkope za posamezne inštalacije,
- vse stroške ločenega zbiranja, sortiranja in evidentiranja gradbenih odpadkov, zemeljskega izkopa, kot tudi stroške odvoza in predelave le teh, po določilih Pravilnika o ravnanju z odpadki, ki nastajajo pri gradbenih delih Ur. l. št.3/ z dne 10.1.2003 in dopolnitvah Ur.l.št. 50 z dne 6.5.2004, Ur.l.št. 34 z dne 7.4.2008,
- vsa dela za odvodnjavanje padavinske, izvorne in podtalne vode med gradnjo (vključno s potrebnim črpanjem), tako da se zagotovi stalno in kontrolirano odvajanje ter prepreči zadrževanje vode in zamakanje raščenih ali nasutih materialov,
- odstranitev vseh ovir, na katere se pri delu naleti, razen ovir, ki so kulturnozgodovinskega pomena,
- čiščenje terena po končanih delih in odvoz odvečnega materiala,
- kontrola kakovosti vgrajenih materialov oz. izvedenih del (zbitost, ravnost, tesnost, trdnost…).
- kontrola kakovosti vseh vgrajenih materialov,
- sprotne geodetske meritve izvedene kanalizacije (višinske kote dna in pokrova revizijskih jaškov), predložitev teh meritev je pogoj za potrditev izvedenih del v knjigi obračunskih izmer.
- čiščenje in spiranje kanalizacije pred izvedbo preizkusov tesnosti,
- izvedba preizkusa tesnosti kanalizacije,
- izvedba pregleda kanalizacije s fotorobotom po vseh končanih delih, videoposnetek je sestavni del dokumentacije o kvaliteti izvedenih del
- stroški projekta izvedenih del (PID) za objekte KČN.
- strošek za izvršitev usposabljanja osebja naročnika za upravljanje in vzdrževanje del na ČN v takem obsegu, da bo upravljavec lahko ta dela izvajal samostojno,
- upravljanje in delovanje čistilne naprave v času Poskusnega obratovanje (6 mesecev) s stroški el. energije, vzdrževanja, vse potrebne delovne sile, ki jo zagotovi ponudnik, končne dispozicije blata, vseh potrebnih kemikalij in izvedba prvih meritev in tedenskih analiz odpadne vode na dotoku in iztoku.

POGLAVJE 3

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

Podpoglavje 3.3

3.3.1 Opis del - uvod

PODPOGLAVJE 3.3 – OPIS DEL

3.3.1 OPIS DEL - UVOD

1. SPLOŠNO

1.1. Uvod

Razvojne usmeritve Republike Slovenije na področju okolja določa Nacionalni program varstva okolja, ki ga je sprejel Državni zbor 24.11.2005, in Strategija razvoja Slovenije. Nacionalni program varstva okolja sledi usmeritvam, ki jih daje 6. okoljski akcijski program EU in Lizbonska strategija. Poleg tega je namenjen tudi doseganju okoljskih ciljev iz Direktive Sveta ES 2000/60/EC o določitvi ukrepanja skupnosti na področju politike do voda, Direktive Sveta ES 91/271/EGS o obdelavi komunalne odpadne vode, Direktive Sveta ES 98/83/ES o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi, Direktive Sveta ES 75/440/EGS o zahtevah glede kakovosti površinske vode za odvzem pitne vode v državah članicah EU.

Zakonodaja na področju odvajanja in čiščenja odpadnih vod, zlasti pa še sprejeti Operativni program odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe, določa, da je potrebno v postavljenih rokih izvesti investicije v sisteme odvajanja in čiščenja odpadnih voda.

Projekt "Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju jubljanice – Čistilna naprava Logatec" je eden izmed prednostnih projektov Slovenije pri zagotavljanju odvajanja in prečiščevanja odpadnih voda.

1.2. Obseg del za ponudnika

1. **Izvedba vseh del vezanih na izgradnjo Čistilne naprave Logatec – 14.900 PE po spodnjih alineah:**
   - gradbena dela vključno z dovozom
   - zunanja ureditev
   - strojna dela in oprema
   - elektro dela in oprema, priključek na transformatorsko postajo
   - merilno regulacijska oprema

2. **Koordinacija varstva pri delu**

3. **Projektno tehnična dokumentacija za objekte navedene v zgornjih točkah (projekt izvedenih del – PID, navodila za obratovanje in vzdrževanje, projekt za vpis v uradne evidence – PVE, dokazilo o zanesljivosti objekta, varnostni načrt, navodila, …)**

4. **Zagon čistilne naprave**

5. **Poskusno obratovanje (6 mesecev) in izvedba vseh prvih meritev in ostalih meritev v času poskusnega obratovanja**

6. **Pridobitev uporabnih dovoljenj za objekte navedene v zgornjih točkah**

7. **Šolanje in uvajanje kadrov upravljalca**

8. **Ostale naloge navedene v razpisni dokumentaciji**

POGLAVJE 3

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

Podpoglavje 3.3

3.3.2 Opis del – čistilna naprava

3.3.2 OPIS DEL – ČISTILNA NAPRAVA

1. TEHNOLOGIJA

1.1. Opis obstoječega stanja na ČN Logatec

Občina Logatec leži v osrednji Sloveniji in se razteza na 173 km^2. V osmih krajevnih skupnostih, ki jih sestavlja 19 naselij živi 11.343 prebivalcev, s poselitveno gostoto 65,6 prebivalcev na km^2 (podatki se navezujejo na leto 2002), kar predstavlja nekoliko nižjo poselitveno gostoto kot je povprečje v Sloveniji (98,1 prebivalca na km^2).

Občina Logatec je v naselju Logatec v drugi polovici sedemdesetih let zgradila čistilno napravo velikosti 4000 PE. S postopno gradnjo primarnih in sekundarnih kanalov se celotno urbano področje naselja Logatec in dela Kalc priključuje na CČN. Prebivalstvo naselij Logatec in Kalce se je v preteklih desetih letih nadpovprečno povečalo. Za prispevno področje naselij Logatec in Kalce je predvidena širitev in preureditev obstoječe čistilne naprave (ČN) Logatec.

1.2. Lokacija naprave

Lokacija CČN Logatec se nahaja med obtoječo cesto na severni strani, igriščem na vzhodni strani, robom korita potoka Logaščice in parcelno mejo naročnika na zahodni strani. Lokacija leži na parcelah s številkami 1800/1, 1683, 1688, 1692, 1679/2, 1683, 1691, vse k.o. Dolenji Logatec. Objek čistilne naprave je lociran v osrednjem delu parcele, do objekta ni možna komunikacija z vzhodne (V) strani, kjer objekt meji na potok Logaščica.

Objekt je lociran v urbanem središču v bližini stanovanjskih objektov, šole in vrtca, tako da je potrebno to dejstvo upoštevati pri izbiri tehnologije in arhitekture čistilne naprave ter s tem zmanjšati možne vplive (hrup, vonj) na okolje na minimum.

1.3. Priključek ČN na kanalizacijsko omrežje

Predvidena je izvedba priključka ČN na rekonstruirano kanalizacijsko omrežje, ki bo predmet ločenega razpisa. Priključi se na gravitacijski kanalizacijski cevovod AB dimenzije DN1400 dolžine kanal A-0.

1.4. ČN Logatec

Obstoječ in načrtovan kanalizacijski sistem v občini Logatec je pretežno mešanega tipa. Projektna dokumentacija zahteva razbremenilni bazen visokih vod volumna 700 m^3, ki je bil določen z dinamičnim izračunom kanalizacijskega omrežja v okviru študije generalna rešitev kanalizacije Logatec.
Nazivna kapaciteta rekonstruirane čistilne naprave bo naslednja:

Priključna vrednost skupaj z greznično goščo	14.900 PE
Dnevna količina vod Q_d:	2.235 m^3/dan
Sušni dotok v urni konici Q_{TW}:	172,00 m^3/h
Padavinski dotok v urni konici Q_m ($2Q_{TW}$)	344,00 m^3/h
BPK_5 – dnevna količina	894,00 kg/dan
KPK – dnevna količina	1.788,00 kg/dan
Dušik – dnevna količina TKN:	178,80 kg/dan
Fosfor – dnevna količina P:	29,80 kg/dan
TSS – dnevna količina	1.043,00 kg/dan

Naprava mora zadostiti maksimalni kapaciteti (v višini ca. 33 % - pričakovane večje količine grezničnih muljev, mešane kanalizacije, priključenih novih kanalizacijskih naselij) za potencialne dodatne obremenitve ob manjših potrebnih spremembah v tehnologiji oz. spremembi procesnih parametrov vodenju postopka čiščenja odpadne vode ob hkratnem doseganju zakonsko zahtevanih maksimalnih parametrov:

Skupna dnevna količina vod skupaj z greznično goščo Q_d:	2.980 m^3/dan
Sušni dotok v urni konici Q_{TW}:	219,00 m^3/h
Padavinski dotok v urni konici Q_m ($2Q_{TW}$)	402,00 m^3/h
BPK_5 – dnevna količina	1.192,02 kg/dan
KPK – dnevna količina	2.384,04 kg/dan
Dušik – dnevna količina TKN:	238,40 kg/dan
Fosfor – dnevna količina P:	39,73 kg/dan
TSS – dnevna količina	1.390,69 kg/dan

Obstoječo tehnologijo sestavlja mehansko predčiščenje, primarni usedalnik, aerobni biološki bazen ter sekundarni usedalnik. Naprave in opreme za vodenje procesa so nameščene v upravni zgradbi.

Glavne faze čiščenja v obstoječi ČN:

- Fino sito (5 mm)
- Biološko čiščenje:
- Primarni usedalnik (Emscher) — 3 kosi
- Aerobni bazen — 500 m3 1 kos
- Sekundarni usedalnik — 2 kosa

Čistilna naprava deluje na principu klasične tehnologije z aktivnim blatom, kjer usedalniki zagotavljajo stabilizacijo mulja. Polžne črpalke dovajajo surovo vodo v enoto za mehansko predčiščenje, od koder odpadna voda gravitacijsko teče na nadaljnjo obdelavo. Tako pripravljena voda gre skozi primarni usedalnik v biološki bazen. Prezračevalni sistem zagotavlja primerno prezračevanje v biološkem bazenu. Biološkemu čiščenju sledi separacija aktivnega mulja, ki se odvija v dveh vzdolžnih vzporednih usedalnikih.

Za zagotovitev potrebnih kapacitet in ustrezne kakovosti prečiščene vode z uporabo klasične tehnologije, bo potrebno zgraditi nove, predvsem pa večje bazene. Z uporabo membranske tehnologije lahko nadgradimo sistem tako, da ustreza zahtevam glede povečane kapacitete ter zahtevam o kakovosti prečiščene vode z rekonstrukcijo obstoječih bazenov.

Projektne zahteve

Naprava je projektirana v skladu s tehnično smernico ATV 131 in zadostuje naslednjim pogojem:

- redukcija KPK in BPK
- denitrifikacija
- nitrifikacija,
- kemično-biološko izločanje fosforja,
- aerobna stabilizacijo blata,
- ustrezna dezinfekcijo iztoka,
- blato zgoščeno na > 25 % SS pred dodatkom apna,
- starost blata vsaj 25 dni

1.5. Zahtevani iztočni parametri

Parametri iztoka morajo biti v skladu:

- Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (UL RS št. 64/2012).
- z "Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz komunalnih čistilnih naprav" – (UL RS št. 45/2007).

Parametri delovanja čistilne naprave se bodo spremljali v skladu s "Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njihovo izvajanje" – (UL RS št. 54/2011).

Zaradi hidroloških lastnosti recipienta zahteva investitor iztočne parametre najmanj kot sledi:

Zahtevani iztočni parametri	Vrednosti	Enote
SS	10	mg/l
BPK_5	<10	mgO_2/l
KPK	60	mgO_2/l
N - NH_4	4	mgN/l
N_{tot}	15	mg/l
P	2	mg/l

1.6. Opis rekonstruirane ČN Logatec

Uvod

Obstoječo ČN Logatec, ki je bila dimenzionirana za 4000 PE, je potrebno rekonstruirati in razširiti na končno obremenitev 14.900 PE vključno s sprejemom grezničnih odplak z maksimalno kapaciteto, določeno v vhodnih podatkih. Želja investitorja je, da končna velikost ČN zadostuje za čiščenje odpadnih vod nadaljnjih 25 do 30 let.

Opis objektov rekonstruirane ČN

Z izgradnjo centralne čistilne naprave Logatec se dogradijo spodaj navedeni objekti in sistemi:

Linija vode:

- vhodno črpališče komunalnih odpadnih voda ter razbremenilni bazen volumna 700 m3 z razbremenilnikom visokih vod,
- grobe grablje v razbremenilniku visokih vod (30 mm)
- mehansko sito (5-6 mm)
- prezračevani peskolov z lovilnikom maščob,
- fine grablje (1 mm)
- anaerobni bazen ali del bazena za kombinirano biološko-kemično izločanje fosforja in anoksični del za izločanje nitratov,
- prezračevalni bazen s suspendiranim blatom za biorazgradnjo s svojim oksičnim in anoksičnim delom (za denitrifikacijo),
- naknadni usedalnik ali druga ustrezna naprava za zgoščevanje blata,
- naprava za dezinfekcijo iztoka iz čistilne naprave,
- merilnik pretoka (obstoječ).

Linija blata:

- zalogovnik odvečnega blata
- bazen za aerobno stabilizacijo blata
- črpališče zgoščenega odvečnega blata,
- kontinuirani sistem za strojno odstranjevanje vode iz blata.

Tehnološki objekt:

- prostor za napravo za sprejem vsebin iz septičnih jam in blata iz malih čistilnih naprav z ustrezno obdelavo,
- laboratorij,
- kompresorska postaja
- komandna soba za nadzor delovanja čistilne naprave,
- prostori za osebno higieno,
- skladišče kemikalij,
- delavnica,
- prostor za elektro omaro,
- prostor za diesel agregat za primer prekinitve oskrbe z električno energijo
- stopnišče, hodniki,

Strojnica s puhali in črpalkami za membrane

- V strojnici so nameščena puhala, ki zagotavljajo zadostno količino zraka za delovanje celotnega procesa (kapaciteta puhal je preračunana z vsaj 50-% faktorjem presežka kapacitete) in črpalke za črpanje permeata in povratno spiranje membran.
- Strojnica je opremljena s protihrupno zaščito.
- Glede na bližino naselja in bližnjih stanovalcev smo pri izbiri puhal in protihrupne zaščite posvetili posebno pozornost nizkim frekvencam in preprečevanju njihovega nastajanja in širjenja v okolico.

Sistem za odsesovanje in čiščenje onesnaženega zraka

- Naprava za čiščenje onesnaženega zraka (bio filter) je predvidena v kontejner izvedbi. Naprava je kompaktne izvedbe in ima vgrajen ventilator za sesanje odpadnega zraka, napravo za navlaževanje zraka, biofilltrska enota s polnilom, armaturo in merilno krmilno opremo za avtomatsko delovanje naprave. Naprava ima predviden frekvenčni pretvornik za regulacijo vrtljajev ventilatorja s čimer je zagotovljeno optimalno obratovanje naprave glede na faznost gradnje ČN Logatec.
- Zmogljivost naprave je 2700 - 3000 m3/h. Poraba električne energije ob max. obratovanju naprave znaša 7 kW. Poraba vode za vlaženje je ca 100 l dnevno. Očiščen odpadni zrak vodimo v okolico.
- Naprava bo postavljena na betonsko ploščo bazena aerobne stabilizacije blata. Naprava bo opremljena z vsemi potrebnimi sistemi za avtomatsko delovanje, odsesavanje in pripravo odpadnega zraka.
- Odsesovanje onesnaženega zraka in odvajanje v napravo za čiščenje zraka – biofilter je predvideno iz naslednjih prostorov:
  - prostora in bazena za sprejem grezničnih vsebin;
  - prostora mehanskega predčiščenja;
  - prostora za dehidracijo blata;
  - prostora za skladiščenje kemikalij;
  - obeh anoksičnih bazenov;
  - bazena aerobne stabilizacije blata;
  - zalogovnika za višek aktivnega blata
  - strojnice puhal.

Funkcije obstoječih ter predvidenih bazenov

Po predlagani tehnologiji, ki je podrobneje opisana v naslednjih poglavjih, bodo obstoječe betonske konstrukcije uporabljene za:

Obstoječi bazen in funkcije	Predvidena funkcija
Usedalnik – 3 enote	Anoksični bazeni: 2 x 200 m^3 Swing bazen: 1 x 140 m^3
Aerobni bazen 1 enota:	Aerobni bazeni: 2 x 315 = 630 m^3
Sekundarni usedalnik – 2 enote	Postanoksični bazeni 2 x 50 m^3 = 100 m^3 Membranski rezervoarji – 4 kosi, skupno 138 m^3
Obstoječe črpališče	Rezervoar za sprejem grezničnih vsebin 100 m^3

Novi bazeni in funkcije:

Bazen in funkcije
Razbremenilni bazen visokih vod: 700 m^3
Bazen za stabilizacijo blata: 620 m^3
Zgoščevalnik blata: 2 x 35 m^3

1.7. Vhodni parametri

V spodnji tabeli so navedeni osnovni parametri, na podlagi katerih je projektiran sistem za čiščenje vode, ki predvideva povprečen dnevni pretok 2235 m3/d a omogoča maksimalno kapaciteto do 2.980 m^3/dan. Projektirana kapaciteta ČN bo 14.900 PE skupaj s sprejemom grezničnih odplak.

Zahtevani parametri

Parametri	Maksimalna koncentracija v vstopni vodi	
	g/osebo/dan	mg/l
KPK	Ni definirano	867 (1)
BPK_5	60	434
TSS	67,5	547
TN	11	89
NH_4 – N	Ni definirano	Ni definirano
NH_4–N+NO_x	Ni definirano	Ni definirano
TP	2	16
Motnost, NTU	Ni definirano	Ni definirano

Hidravlični podatki

Podatki o vodni kapaciteti	ČN po rekonstrukciji
Hidravlična kapaciteta ČN	2980 m^3/d
Maksimalna dnevna kapaciteta	5208 m^3/d
Maks. urni pretok	279 m^3/h
Maks.padavinski urni pretok – višek deževne sezone	402 m^3/h

Parametri surove vode ter očiščene vode

Spodnja tabela z navedenimi polutanti in njihovimi koncentracijami v surovi vodi je bila narejena na podlagi rednega spremljanja in merjenja kakovosti vstopne surove vode. Podane so tudi dovoljene koncentracije posameznih polutantov.

Parameter	Maksimalna koncentracija v vstopni odpadni vodi (podatki investitorja)		Zahteve za kakovost efluenta (dovoljena koncentracija), mg/l	Kakovost vode obdelane z MBR , mg/l
	g/osebo/dan	mg/l		
KPK	Ni definirano	867 (1)	maks. 60	≤ 50
BPK_5	60	434	< 10	≤ 5
TSS	67,5	547	10	≤ 2
TN	11	89	15	≤ 15
NH_4 – N	Ni definirano	Ni definirano	4	≤ 2
NH_4–N+NO_x	Ni definirano	Ni definirano	ni definirano	≤ 15
TP	2	16	maks. 2	≤ 2
Motnost, NTU	Ni definirano	Ni definirano	Ni definirano	≤ 1

1.8. Zagotavljanje čiščenja odpadne vode med rekonstrukcijo

1. faza

Izgradnja razbremenilnika, zbiralnega bazena visokih vod, novega črpališča in mehanskega predčiščenja ter enote za dehidracijo blata z zalogovnikom za blato, ki se nahaja pod njo, poteka brez posegov v obstoječo čistilno napravo.
V tej fazi je še predvidena izgradnja nove strojnice za membrane in puhala, bazen za aerobno stabilizacijo blata in bazena za zgoščevanje blata.
Rekonstrukcijska dela ne posegajo na obstoječo čistilno napravo, tako da čiščenje odpadnih vod poteka nemoteno na obstoječi napravi.

2. faza

Med fazo 1 in 2 je potrebno izvesti začasne prevezave na delu čistilne, kateri se ne bo rušil v smislu zagotavljanja delovanja preostalega dela čistilne naprave med fazo 2. Med popolnoma delujočim mehanskim predčiščenjem in bazenom za aerobno stabilizacijo blata se zgradi začasni cevovod, tako da bazen za aerobno stabilizacijo blata služi kot aerobni bazen. Bazen za aerobno stabilizacijo blata se nato poveže s cevovodom v obstoječi zadnji primarni usedalnik, ki se s tem uporabi kot končni usedalnik. Tok se obrne, tako da očiščena voda teče od obstoječega zadnjega primarnega usedalnika v obstoječi iztočni kanal. Nivoji v bazenih se prilagodijo tako, da je omogočen hidravličen tok vode.

Obratovati začne novo črpališče, razbremenilnik visokih vod ter novo mehansko predčiščenje. Iz obstoječega črpališča se rekonstruira nov bazen za grezničnе vsebine, z objektom za sprejem grezničnih muljev nad njim.

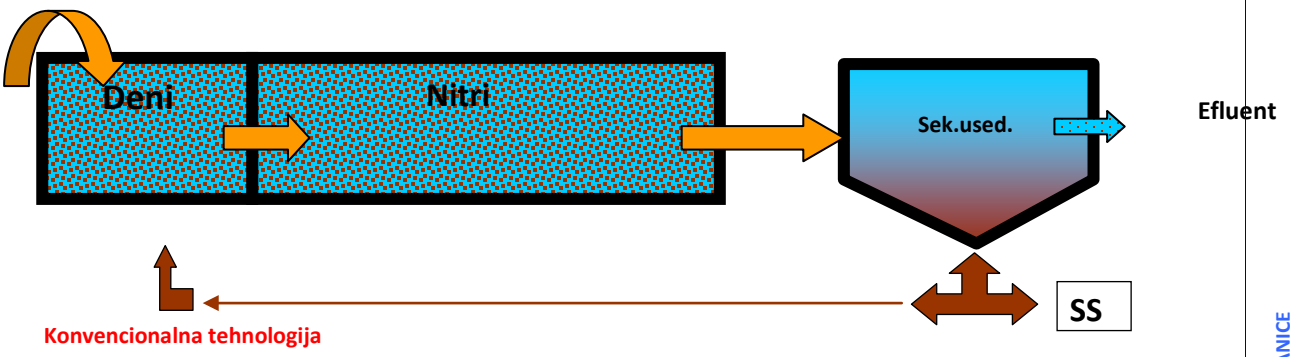
V tej fazi se rekonstruirajo: biološka aerobna ter postaerobna bazena ter 4 bazeni, ki so predvideni za membrane. Iz združilne kinete za membransko ultrafiltracijo se pripravi povezovalni cevovod na začetek

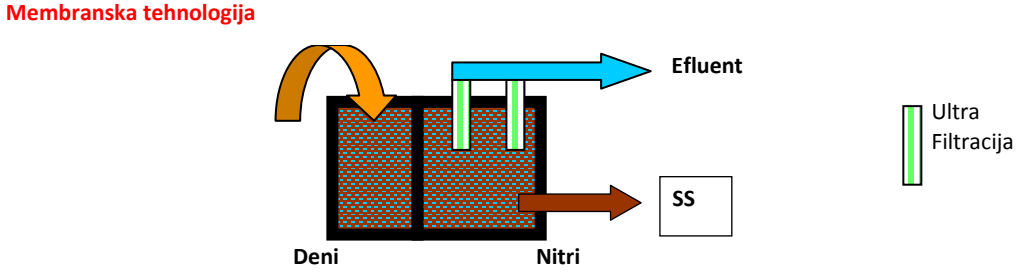
kinete, ki vodi na čistilno napravo, takoj za mehanskih predčiščenjem. Vtočna kineta iz mehanskega predčiščenja do biološke obdelave se zapre pri gradbenem prehodu med 2. fazo in starim delom biološke obdelave in se uredi začasen preboj v kineto, ki vodi neposredno v aerobna bazena in se tako uredi začasen dotok ter s povezavo iz kinete za membranskimi bazeni tudi potreben recikel aktivnega blata

3. faza

Po izgrajenem in funkcionalno zagnanem biološkem in filtracijskem delu (pred fazo 3) se prevezave, ki vodijo v bazen za aerobno stabilizacijo blata ter skozi stare primarne usedalnike v iztok ukine in izvede vtok iz mehanskega predčiščenja direktno na novozgrajeni biološko-membranski del čistilne naprave.
Obratovati začnejo novi biološki bazeni in bazeni z membranami. Voda teče po kanalu, ki je zgrajen za mehanskim predčiščenjem preko izvedenega preboja kinete direktno v nov aerobni bazen.
Dve tretjini primarnega usedalnika se rekonstruira v anoksična bazena, tretjina pa se predela v aerobni/swing bazen. Izdela se povezava med bazeni. V tej fazi se zruši tudi stari upravni objekt in se zgradi novi.
Obratovati začne enota za dehidracijo blata. Bazen za stabilizacijo blata pa se začne uporabljati v svoji osnovni funkciji.
Po zaključeni 3. fazi lahko čistilna naprava obratuje kot je bilo načrtovano.

Tehnologija MBR





Slika 1: Groba shema primerjave MBR tehnologije s klasično (pretočno) tehnologijo obdelave odpadne vode.

MBR tehnologija uporablja iste elemente biološkega čiščenja odpadne vode kot vse druge tehnologije čiščenja odpadne vode.

Sestoji iz naslednjih delov:

- Mehansko predčiščenje odpadne vode
- Biološko čiščenje odpadne vode (nitrifikacija/denitrifikacija)
- Fazna separacija (ultrafiltracija, membrane)
- Obdelava blata.

Bistvena razlika pa je v tem, da membranska filtracija očiščene odpadne vode v rangu mikrofiltracija/ultrafiltracija (odprtine por velikostnega razreda 0,04 mikrona) zamenjuje sekundarni usedalnik in terciarno filtriranje.

Ta prednost pa omogoča naslednje:

- večjo koncentracijo suspendiranega aktivnega blata v biološkem delu (8 do 15 ali celo več g/L),
- boljšo fazno ločevanje suspendiranega aktivnega blata od očiščene odpadne vode (očiščena odpadna voda je v rangu 1 NTU, kar pomeni, da je koncentracija suspendiranih snovi na iztoku praktično pod mejo merljivosti),
- večja hidravlična fleksibilnost, saj lahko membrane same delujejo v različnih transmembranskih fluksih (različni pretoki preko membran),
- visoko starost aktivnega blata (aerobna stabilizacija),
- odstranjevanje mikroorganizmov iz očiščene odpadne vode (celokupne koloformne bakterije pod 1 cfu/100ml, fekalne koloformne bakterije pod 1 cfu/100ml, alge ≥ 5 log odstranjevanje) zaradi česa ni potrebno naknadno odstranjevanje ali uničevanje teh mikroorganizmov.

Osnovne prednosti MBR tehnologije:

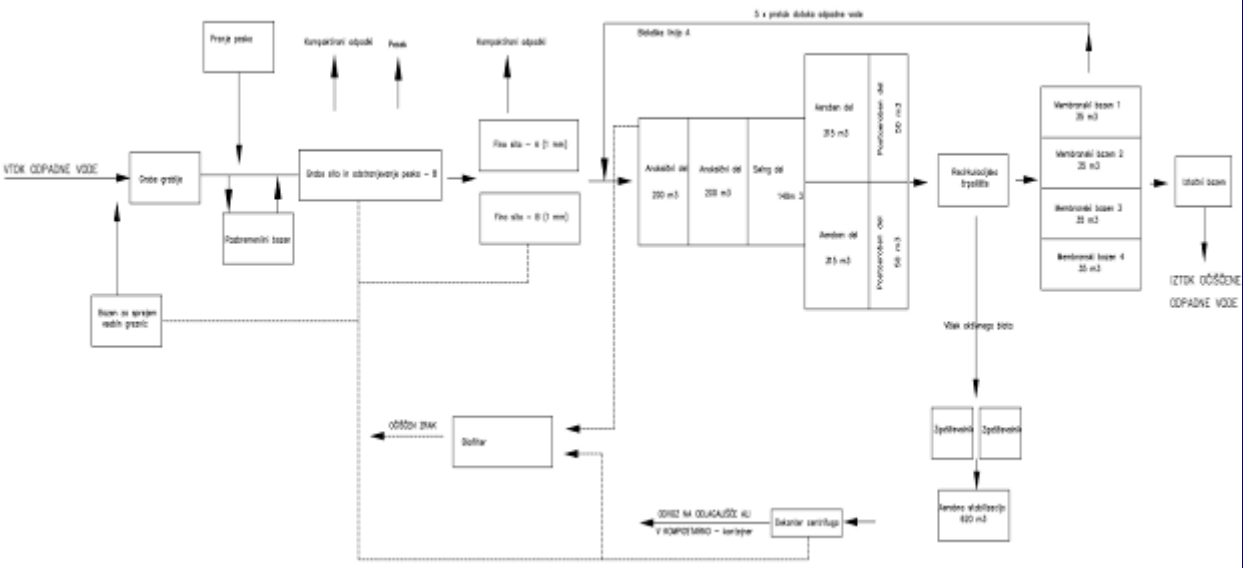
- Velika prepustna moč.do 75 % manjši potreben volumen bazenov .
- Kompaktna izvedba.
- Mala produkcija mulja.
- Večja fleksibilnost in zanesljivost obratovanja.
- Minimiziran neprijetni vonj.

Zahtevani iztočni parametri:

Parameter	Enota	Zahteva	Doseženi parametri z MBR tehnologijo
SS	mg/l	10	< 2
BPK_5	mgO_2/l	< 10	< 5
KPK	mgO_2/l	60	< 50
N - NH_4	mgN/l	4	< 2
N_{tot}	mg/l	15	< 15
P	mg/l	2	< 2
Motnost	NTU	ni zahteve	< 1
Gostota blata v biološkem reaktorju	kg/m^3	8	delovno 8-12, omogoča do 20
SS v blatu pred dodatkom apna	%	>25	>25
Starost blata	dan	25	27

1.9. Podroben opis rekonstrukcije ČN

Opis predlagane tehnologije



Pregled posameznih faz delovanja

Rekonstrukcija ČN obsega obstoječe bazene, ki se jih nadgradi in zviša maksimalni nivo v bazenih s tem, da se dobetonira in zviša stene bazenov. Primarni usedalniki bodo predelani v anoksična bazena in prvi aerobni bazen, obstoječi bazeni za sedimentacijo in zgoščevanje blata pa se nadgradijo v membranske bazene.

Razbremenilni bazen visokih vod

Projektna naloga, ki jo je izdelala Občina Logatec na podlagi študije izvedljivosti (Feasibility študije) odvajanja in čiščenja odpadne vode v občini Logatec, ki jo je izdelala AquaData, Antončič Niko, s.p. opredeljuje razbremenilni bazen visokih vod velikosti 700 m^3, ki po predloženih izračunih v Feasibility študiji AquaDate zagotavlja zadrževanje prvega 20 minutnega vala visokih vod in tako zagotavljajo najzahtevnejše ekološke standarde (minimalno prelivanje in maksimalno obremenitev čistilne naprave z onesnaženjem).

Kanalizacijska cev bo vstopala v razbremenilnik v katerem se bo odpadna voda v času naliva prelivala preko prelivnega roba v zbiralni bazen visokih vod, ki zadrži onesnaženje prvega vala. Višek razredčene padavinske vode odteka preko preliva v obstoječi iztok.

Po predlagani tehnologiji se razbremenilni bazen visokih vod začne prazniti, kadar v črpališču čistilne naprave nastopijo sušne razmere. Pri dnevnem dotoku 2980 m^3/dan se vzpostavijo sušne razmere pri dotoku 119 m^3/h. Takrat v črpališču deluje le ena črpalka od treh (2 delujoči, 1 rezervna), ki pri normalni kapaciteti čistilne naprave 240 m^3/h, zagotavlja 110 m^3/h odpadne vode. Preostalih 130 m^3/h pa se

prečrpava iz razbremenilnega bazena visokih vod. Tako se razbremenilni bazen visokih vod volumna 700 m^3 izprazni v 5 urah in pol po vzpostavitvi sušnih razmer na čistilni napravi.

V primeru dolgotrajnega deževja se kapaciteta čistilne naprave poveča na 280 m^3/h. Praznjenje bazena visokih vod pa se izvede tako, da črpališče zagotavlja 220 ^{3}/h odpadne vode, preostalih 60 m^3/h se pa prečrpava iz razbremenilnega bazena. V tem primeru se razbremenilni bazen sprazni v okoli 11 urah.

Vhodno črpališče komunalnih odpadnih voda

Odpadna voda doteka v razbremenilnik in nadalje preko dušilke v novo vhodno črpališče čistilne naprave. Med rekonstrukcijo bo obstoječe črpališče služilo za dotok odpadne vode na obdelavo med izgradnjo novega črpališča in novih bazenov.

Zaradi nihanja v količini padavinskih vod se v črpališče vgradi 3 črpalke (2 delujoči 1 v rezervi). Črpalke so opremljene s sistemom za preprečevanje mehanskih poškodb.

Odpadne vode iz grobih grabelj, sita, peskolova ter zgoščevanja in dehidracije odvečnega blata se vračajo v črpališče.

Črpališče je opremljeno z merilcem pretoka.
Delovanje potopnih črpalk bo vodeno preko merilnikov nivoja.

Obstoječe črpališče se bo rekonstruiralo v fekalno postajo z rezervoarjem nominalnega volumna 100 m^3 za sprejem grezničnih vsebin. Enota lahko zagotovi maksimalen volumen sprejema grezničnih odplak, ki znaša 80m^3.

Greznične vsebine, ki se bodo dovažale na čistilno napravo s prevozno cisterno se bodo predobdelale na fekalni postaji, tako da se ločijo trdni delci in pesek. Tekoči preostanek pa se bo stekal v 100 m^3 rezervoar, od koder se prečrpava na novozgrajene grobe grablje v mehanskem predčiščenju.

Pranje peska

Naprava za pranje in osuševanje peska, se nahaja na dvorišču ČN ob ograji nasproti vhoda v mehansko predčiščenje. Naprava za pranje peska bo omogočala pranje peska iz kanalizacijskih sistemov, katerega pripeljejo na čistilno napravo vozila za čiščenje kanalizacije. Zbran pesek se bo kontinuirano odvajal v izločevalnik peska, kjer se le ta odcedi in odlaga v kontejner na delovnem nivoju, tako da bo primeren za nadaljnjo uporabo. Predvidena je enostavna manipulacija polnih in praznih kontejnerjev.

Prostor za sprejem vsebin iz septičnih jam in blata iz malih čistilnih naprav

Predvideva se, da bo dnevno potrebno sprejeti do 80 m3 vsebin iz greznic in malih čistilnih naprav, zato se izvede dodatni bazen velikosti cca. 100 m3 za sprejem teh odplak pri vhodnem črpališču, ki je povezan s fekalno postajo. Fekalna postaja se opremi s sistemom za registracijo, merjenje pretoka, pH, obremenitve. Merilci in senzorji se povežejo preko elektroomarice s centralnim nadzornim sistemom. Za nadzor nivoja tekočin v bazenu se namesti UZ sonda. Vsebina iz bazena gre na mehansko predčiščenje in nadaljno biološko obdelavo skupaj z ostalimi vhodnimi odpadnimi vodami iz kanalizacijskega omrežja, tako se tudi trdni delci iz mehanskega predčiščenja procesirajo enako kot trdni delci iz kanalizacijskega sistema.

Blato iz malih čistilnih naprav se dozira neposredno v bazen za aerobno stabilizacijo blata oz. v zgoščevalnik.
Naprava se opremi z elektroomarico za spremljanje delovanja sistema in beleženje podatkov, ki se prenašajo na nadzorni sistem.
Bazen se namesti pod napravo in se opremi s potopno črpalko za kontrolirano doziranje vsebine iz bazena v sistem čiščenja. Bazen se opremi z UZ sondo za spremljanje nivoja in varovanja črpalke pred suhim tekom. V bazenu se namesti mešalo za občasno recirkulacijo septičnega blata. Bazen je zaprte izvedbe tako se preprečiširjenje smradu v okolico.

Mehansko predčiščenje vstopne odpadne vode:

Iz črpališča priteka voda na novozgrajeno grobo sito (svetli razmak. 5 - 6 mm), ki je izvedeno tako, da predčisti tudi odpadno vodo, ki se zadržuje v zbiralnem bazenu. Zbrani odpadki se dvigujejo v kompaktor in odcejevalnik, ki je na delovnem nivoju. Osušeni in kompaktirani odpadki se zbirajo na izmetni strani v neskončnih PVC vrečah, ki so nameščene v prevoznem kontejnerju, ki omogoča enostavno zamenjavo polnega kontejnerja s praznim. Sistem grabelj in kompaktorja je v zaprti izvedbi, tako se preprečuje izparevanje vlage v prostor in širjenje neprijetnih vonjav. Za prezračevanje sistema grabelj in kompaktorja se dovaja zrak. Zrak se odvaja preko zračnega kanala v biofilter. S tem preprečujemo širjenje neprijetnih vonjav.

Delovanje potopnih črpalk je vodeno preko merilnikov nivoja, ki spremljajo nivo vode v vhodnem črpališču in podatke posredujejo krmilniku.

Za ločevanje peska iz vstopne odpadne vode je predviden prezračen vsedalnik-peskolov.
Prezračen peskolov, ki se prezračuje s cevnim sistemom za vpihovanje zraka je opremljen z transportnim polžem za dvigovanje in kompaktriranje v kontejner, ki je na delovnem nivoju. Pesek se zbira na izmetni strani v prevoznem kontejnerju, ki omogoča enostavno zamenjavo polnega kontejnerja s praznim.
Kontejner se nadalje vodi v napravo za osuševanje peska, ki se nahaja pred objektom mehanskega predčiščenja. Pesek je nadalje primeren za nadaljno uporabo.
Grobo sito ter usedalnik – peskolov se nahajata v eni kompaktni enoti.

Fino sito, ki ima svetli razmak 1 mm, se namesti pred izpustom iz mehanskega predčiščenja. Odpadki s sita se avtomatsko izločajo, spirajo, stiskajo in osušujejo ter zbirajo v prevoznem kontejnerju, kar omogoča enostavno menjavo kontejnerjev in odvoz polnih kontejnerjev na deponijo.
Namesti se dvoje vzporedno delujočih finih sit, ki se ju med seboj lahko izloči z zapornimi loputami, ko je to potrebno v primeru okvare oziroma rednega letnega vzdrževanja. Fino sito je dimenzionirano na max. sušni urni pretok v urni konici 219 m3/h. Pri visokih nalivih in max obratovanju čistilne naprave in predčiščenja s kapaciteto 280m3/h, bo preko meritve merilnika pretoka nad 220m3/h krmiljeno odprtje obeh loput in vzporedno obratovanje finih sit.
Vsa ostala oprema v mehanskem predčiščenju je dimenzionirana na 300m3/h.

Odpadne vode s sita, grabelj zgoščevalnika in osuševalne centrifuge se bodo speljale v vhodno črpališče. Mehansko prečiščena voda gravitacijsko teče v denitrifikacijske - anoksične bazene.

Zrak iz objekta se bo odsesaval preko zračnih kanalov na enoto za čiščenje zraka – biofilter.

Biološko čiščenje z uporabo MBR tehnologije

Biološko čiščenje se izvaja v anoksičnih in aerobnih bazenih, ki so predelani iz obstoječih bazenov. Dve tretjini obstoječih primarnih usedalnikov se bosta uporabili za anoksične bazene. Zadnja tretjina

primarnih usedalnikov obstoječe ČN se bo predelala v swing bazen prostornine 140m^3. Predelava primarnih usedalnikov se bo izvršila z izgradnjo predelnih sten.

Biološki del je sestavljen kot sistem kaskadne denitrifikacije oziroma deluje po sistemu za odstranjevanje dušika s tremi conami, ki je namenjen čiščenju odpadnih voda – odstranjevanju organskih snovi in dušikovih ter fosforjevih spojin.

- Osnovni principi odstranjevanja dušika:

Nitrifikacija (potreben kisik – aerobni pogoji):

$2NH_4^+ + 3O_2 \rightarrow 2NO_2^- + 4H^+ + 2H_2O$

$2NO_2^- + O_3^- \rightarrow 2NO_3^-$

Denitrifikacija (ni več raztopljenega kisika – anoksični pogoji):

$2NO_3^- \xrightarrow{\text{denitrifikacijski mikroorganizmi}} 3N_2$

Voda, ki je šla skozi mehansko predčiščenje, teče v novo izvedena med seboj povezana anoksična bazena, ki sta zgrajena iz obstoječih primarnih usedalnikov. Mešala zagotavljajo zadostno mešanje in homogeno vsebino v teh bazenih. Nivo v bazenih je konstantno vzdrževan na 6,75 m. Volumna novih anoksičnih bazenov znašata 2x200 m3.

Obstoječi aerobni bazen se s pregradno steno razdeli v dva vzporedna bazena. Stene bazenov bodo dvignjene za 0.8 m. Delovni nivo odpadne vode bo dvignjen na 4,5 m, ki bo zvišal volumen posameznega bazena na 315 m3.

Zgrajen bo ločevalni kanal iz drugega anoksičnega bazena v aerobni bazen. V normalnih pogojih obratovanja bo odpadna voda tekla skozi 140 m^3 swing bazen. Iz tega bazena bo skozi ločevalni kanal odpadna voda vodena v vzporedna aerobna bazena volumna 315 m^3. Z vgradnjo ločevalnega kanala se lahko vse tri aerobne bazene obvede (by pasira) ločeno. Potopni sistem za aeracijo proizvaja drobne mehurčke, s čimer se v bazene dovaja zadostna količina zraka in omogoča homogeno suspenzijo aktivnega blata . Zrak se dovaja preko puhal, ki so nameščena v posebej za to namenjenem prostoru v novi zgradbi. Optimalno delovanje puhal se uravnava z merjenjem količine raztopljenega kisika v bazenih.

Poleg UZ sonde za nadzor nivoja v bazenih se ti opremijo z merilci za merjenje pH, temperature in raztopljenega kisika. Z merjenjem koncentracije raztopljenega kisika se nadzira delovanje puhal.

Del obstoječih sekundarnih usedalnikov se uporabi za 2 postaerobna bazena volumna 50 m^3, preostali del pa se razdeli v 4 enake bazene (membranski rezervoarji), ki se uporabljajo za separacijo. Vsak par membranskih rezervoarjev je del dveh aerobnih linij biološkega čiščenja. V vsakem membranskem rezervoarju se namesti dva (2) sklopa membranskih kaset.

Nivo vode v membranskih rezervoarjih je 0,65 m višji od nivoja v aerobnih bazenih, zato potopne obtočne črpalke (2 delovni, 1 rezervna) dvigujejo vodo do membranskih rezervoarjev, istočasno pa zagotavljajo potrebno recirkulacijo blata. Za črpanje se izvede črpališče, ki je ločeno od aerobnih bazenov. Recirkulacijski pretok je enak največ šestkratnemu povprečnemu dnevnem pretoku.

Potopljena votla membranska vlakna delujejo pri nizkem podtlaku in filtrirajo vodo od zunaj v notranjost. Procesne črpalke (4 delovne) morajo zagotavljati potrebni podtlak, filtrirati vodo skozi membrane ter prečrpavati prečiščeno vodo do izliva.

Črpalke, priprava za kemično čiščenje membran, ter ostala dodatna oprema membranskega reaktorja, se namesti v strojnici za membranskimi rezervoarji. Puhala za aeracijo membran se namesti v posebej za to namenjenem prostoru v novi zgradbi.

Pri biološkem čiščenju je poleg nitrifikacije in denitrifikacije zagotovljena tudi delna stabilizacija blata v podaljšani aeraciji, kjer je predvidena starost blata 15 dni. Zaradi manjše starosti blata bo potrebna dodatna aerobna stabilizacija le tega, ki bo potekala v novih zgoščevalnikih blata in nadalje v bazenu za aerobno stabilizacijo blata, kjer poteka tudi aerobna stabilizacija presežnega blata. Kapaciteta zgoščevalnikov blata in bazena za dodatno aerobno stabilizacijo blata je predvidena za dodatno najmanj 12 dnevno staranje.

Odstranjevanje fosforja

Odstranjevanje fosforja se doseže z doziranjem železa v obliki FeCl3. Železo se dozira direktno v odpadno vodo v recirkulacijskem črpališču. Železo reagira s fosfati in ustvari neraztopljive železo-fosfatne delce, ki se akumulirajo v aktivnem blatu in so z njim tudi odstranjeni iz sistema.

Za doziranje železovega klorida je nameščen eden 5 m^3 $FeCl_3$ dozirni rezervoar, opremljen z eno (1) dozirno črpalko.

Zrak iz kemične sobe se odsesava preko zračnih kanalov na enoto za čiščenje zraka – biofilter.

Fazna separacija z membransko filtracijo

Odpadna voda se spelje v bazene, v kateri so instalirane kasete z membranami, preko katerih poteka fazna separacija. Bazeni z membranami so prezračevani z grobo zračnim prezračevanjem, ki čisti membrane, hkrati pa dovaja tudi nekaj kisika za potek nitrifikacije. Na koncu bazenov se aktivno blato, ki ga membrane ne izčrpajo, preliva v zbirni kanal, kjer se premeša z vtočno vodo iz mehanskega prečiščenja, od tam pa ponovno v prvi anaerobni bazen. Podrobnejši opis filtracijskega sistema je podan v poglavju o membranskem sistemu.

Kemikalije za čiščenje membran bodo shranjene v strojnici s puhali in črpalkami za membrane. Za doziranje hipoklorita NaOCl je predvideno hranjenje okvirnega volumna 500 l v posebnem rezervoarju, ki zadostuje za 14 dnevno obratovanje.

Za doziranje MC-1 spojine je predvideno hranjenje v posebnem rezervoarju okvirnega volumna 500 l, ki je potrebno za 14 dnevno obratovanje.
Kemikalij za pripravo raztopin hipoklorita in raztopine MC-1 bodo hranjene v skladišču kemikalij. Preko prostih transportnih poti bodo po potrebi predvidoma na vsakih štirinajst dni potrebne količine transportirane v strojnico za puhala in črpalke, kjer se bo pripravila raztopina v rezervarje iz katerih bodo dozirne črpalke dozirale količine hipoklorita in raztopine MC-1, ki so potrebne pri procesu čiščenja membran.
Raztopino Na – hipoklorit je potrebno skladiščiti na paletah, v originalno zaprtih posodah. MC-1 je v prašnati obliki, pakiran v 10 kg vreče. Skladiščiti se mora v originalnih vrečah na paletah, ki so povezane s folijo.

Membrane se bo dvignilo iz bazena z kozičastim dvigalom nosilnosti 5000kg, ki bo omogočil dvig in spust, ter transport naprej in nazaj, ter levo in desno. V fazi čiščenja je predviden spust membrane na prekrivno betonsko ploščo prvega anoksičnega bazena.

Sistem odpadnega aktivnega blata (WAS)

Pena oz. kar plava po površju se zbira v recirkulacijskem jašku, saj se odpadna voda črpa iz njega v membranske bazene z dna. Ujeta pena oz. plavajoči delci ter tudi aktivno blato se lahko dekantirajo v jašek za odvišno blato preko navzdol odpirajoče avtomatske zapornice.
Jašek za višek blata je opremljen z eno (1) delovno potopljeno črpalko. Črpalka je povezana bodisi v sistem obdelava blata bodisi v pršilni sistem, kar definiramo s pnevmatskim ventilom. Pršilni sistem lahko vključi operater, tako da spere blato nazaj v jašek ter s tem razbije peno – to predvsem takrat, ko ni potrebe po odstranjevanju blata iz sistema.

Odvišno blato se iz biologije odstranjuje preko črpalke P2.04, ki je montirana v črpališču presežnega blata v dva vzporedno delujoča bazena za zgoščevanje blata z montiranimi strgali ter umirjevalci dotoka zgoščevalca blata.

Višek odpadne vode (bister del) se ob dotoku na vrhu zgoščevalca blata preliva nazaj v vhodno črpališče. Ko se črpanje zaključi, se blato v zgoščevalcih blata useda na poševno dno, kjer je montiran posnemalec blata, ki periodično strga blato v jašek, od koder se zgoščeno na 3-5 % SS po potrebi prečrpava bodisi direktno na dehidracijo na centrifugo bodisi v bazen aerobne stabilizacije blata.

Namen zgoščevalca blata je, da se poveča koncentracija blata v vodi, s čimer se poceni in izboljša nadaljnja obdelava blata.

Mešanico vode in blata prevzema zgoščevalec v vtočni cilinder, kjer se izvrši umirjanje dotoka. Vertikalne palice v času obratovanja dodatno umirjajo tok vode in pospešujejo usedanje blata. Lopatice na dnu bazena potiskajo blato v za to namenjen prostor. Zgoščevalec mulja je izdelan v jekleno varjeni izvedbi iz konstrukcijskega jekla. Vsi rotirajoči deli so vležajeni. Zglobi (nosilci palic za potiskanje blata) so izdelani iz nerjavečega jekla. Vsi ostali jekleni deli so zaščiteni z vročim cinkanjem.

Poleg obeh zgoščevalcev je dozidan pravokotni jašek, v katerega sta suho montirani dve mono črpalki, opremljeni z zaščito proti suhemu teku in previsokemu tlaku, in vezani na frekvenčni pretvornik.

Prehod cevi iz jaška z zgoščenim blatom do črpalke je skozi pregradno steno izveden z ustrezno prirobnico, ki zagotavlja popolno tesnjenje.

Mono črpalki lahko izbirno črpata zgoščeno blato v zgoščevalcu z odpiranjem oz. zapiranjem ustreznih ventilov, bodisi v aerobno stabilizacijo blata bodisi direktno na centrifugo, odvisno od potreb in razpoložljivosti le-te. Prav tako sta isti črpalki (v smislu 1 delovna + 1 rezervna) zadolženi za črpanje blata iz bazena za aerobno stabilizacijo blata na centrifugo.

Bodisi aerobno stabilizirano blato bodisi tisto iz bazena aerobne stabilizacije se črpa v dekanter centrifugo C4.01 preko mono črpalk P. Mono črpalki sta zato frekvenčno regulirani. Reguliranje vtočne črpalke za centrifugo se izvaja s pomočjo sistema vodenja centrifuge in pretokomerilca FICQ4.01. Pred vstopom blata v centrifugo se blatu doda polielektrolit iz naprave za pripravo polielektrolita. Pripravljeno je mesto za vzorčevanje vstopnega odpadnega blata – pred dodajanjem polielektrolita.

V dekanter centrifugi, ki se nahaja v prostoru nad zalogovnikom blata, se blato zgosti na > 25% in gravitacijsko pada direktno v kontejner, ki je postavljen na tračnicah.

Ker je v tem primeru oteženo pranje centrifuge, je le-ta opremljena s posebnim ploščatim zasunom, kateri se zapira v času pranja centrifuge in onemogoča odtok pralnih vod v kontejner.

Centrat iz centrifuge (bistri del) se vodi gravitacijsko nazaj v vtočno črpališče.

Odpadno blato, dehidrirano na > 25% suhe snovi, se odvaja v 5 m3 kontejner in nato odvaža na center za ravnanje z odpadki ali v kompostarno.

Merilnik pretoka

Na iztoku iz naprave se uporabi obstoječi merilnik pretoka (Endress & Hauser z Venturi zožitvijo).

Čiščenje zraka

Naprava za čiščenje onesnaženega zraka (bio filter) je predvidena v kontejner izvedbi. Naprava je kompaktne izvedbe in ima vgrajen ventilator za sesanje odpadnega zraka, napravo za navlaževanje zraka, biofilltrska enota s polnilom, armaturo in merilno krmilno opremo za avtomatsko delovanje naprave. Naprava ima predviden frekvenčni pretvornik za regulacijo vrtljajev ventilatorja s čimer je zagotovljeno optimalno obratovanje naprave glede na faznost gradnje ČN Logatec.

Zmogljivost naprave je 2700 - 3000 m3/h. Poraba električne energije ob max. obratovanju naprave znaša 7 kW. Poraba vode za vlaženje je ca 100 l dnevno. Odpadni zrak vodimo iz bio kontejnerja v okolico.

Naprava za čiščenje onesnaženega zraka je nameščena v kovinskem kontejnerju in bo postavljena na betonsko ploščo bazena aerobne stabilizacije blata.

Odsesovanje onesnaženega zraka in odvajanje v napravo za čiščenje zraka – biofilter je predvideno iz naslednjih prostorov:

- prostora in bazena za sprejem grezničnih vsebin;
- prostora mehanskega predčiščenja;
- prostora za dehidracijo blata;
- prostora za skladiščenje kemikalij;
- obeh anoksičnih bazenov;
- bazena aerobne stabilizacije blata;
- zalogovnika za višek aktivnega blata
- strojnice puhal.

Naprava bo opremljena z vsemi potrebnimi sistemi za avtomatsko delovanje, odsesavanje in pripravo odpadnega zraka.

2. GRADBENA DELA

2.1. Predhodne preiskave terena in pripravljalna dela

Predviden nivo zunanje ureditve se v skladu s projektom in obstoječim stanjem locira oz. dvigne na koto terena 474,85 m n.v.. Prav tako je za vse objekte za koto terena upoštevana kota poplavne ogroženosti + 0,5 m in sicer kota 474,50 m.n.v., ki je povzeta po študiji Hidravlične osnove poplavne ogroženosti, izdelal Hidrotehnik, Vodnogospodarsko podjetje d.d., Slovenčeva 97, Ljubljana, št.proj.: H-81/99, z dnem Februar 1999.

Obstoječa konfiguracija terena ob obstoječih objektih je dokaj neravna in je posledica gradnje obstoječih objektov ter v funkciji obratovanja teh objektov. Na zahodni strani je dokaj strm breg proti strugi, ki ga bo potrebno utrditi na način ki bo omogočal izvedbo objektov in zunanje ureditve čistilne naprave. Teren je sestavljen iz trdne podlage (skale) na globini temeljenja obstoječih objektov. Prekriva ga plast nehomogenih materialov in na površini humus oz. sloji makadamskega dovoza.

Predviden poseg ne vpliva na geološke razmere. Podlaga bodoče lokacije novih objektov se mora ustrezno utrditi, tako da ni pričakovati posedov ali površinske erozije okoliškega terena.

Pred betoniranjem objekta se opravi ogled gradbene jame pristojna oseba s strani projektantske organizacije oz. geomehanik.

2.2. Faznost gradnje in opis objektov

Ob rekonstrukciji centralne čistilne naprave in dograditvi se izvedejo naslednji objekti in sistemi:

Linija vode:

- VHODNO ČRPALIŠČE komunalnih odpadnih voda ter razbremenilni bazen volumna 700 m^3 z razbremenilnikom visokih vod,

- MEHANSKO PREDČIŠČENJE
  - grobe grablje v razbremenilniku visokih vod
  - mehansko sito
  - prezračevani peskolov z lovilnikom maščob in enoto za pranje peska
  - fine grablje z gravitavijskim pretokom

- BIOLOŠKO ČIŠČENJE (vključuje nitrifikacijo in denitrifikacijo) z MBR
  - Anaerobna (anoksična) bazena; dva bazena kapacitete 400 m^3 prenovljeni iz obstoječih primarnih usedalnikov zagotavljajo visoko koncentracijo mulja.
  - Swing bazen kapacitete 140 m^3 prenovljen iz obstoječega primarnega usedalnika.
  - Dve (2) vzporedni aerobni biološki liniji z vmesno pregradno steno v obstoječem aerobnem biološkem bazenu.
  - Potopni sistem za aeracijo v aerobnih bazenih – kontroliramo jo z merjenjem koncentracije DO. Puhala dovajajo zrak potreben za biološko aeracijo.
  - Dva (2) vzporedna postanoksična bazena kapacitete 2x50 m^3
  - Štirje (4) membranski rezervoarji z membranami, ki bodo izdelani z obnovo in z vgradnjo vmesnih pregradnih sten v obstoječih sekundarnih usedalnikih. Za črpanje mešanice v membranske rezervoarje se uporabi potopne črpalke.

- kemijsko odstranjevanje fosforja (z doziranjem $FeCl_3$)

Linija blata (Odstranjevanje presežnega blata za stabilizacijo, zgoščevanje in osuševanje blata se bo uporabila nova enota za obdelavo blata. Zgoščeno blato se bo dehidriralo z dodajanjem polielektrolita.**)**

- zalogovnik odvečnega blata
- bazen za aerobno stabilizacijo blata
- črpališče zgoščenega odvečnega blata
- kontinuirani sistem za strojno odstranjevanje vode iz blata.

Tehnološki objekt:

- prostor za napravo za sprejem vsebin iz septičnih jam in blata iz malih čistilnih naprav z
- ustrezno obdelavo,
- laboratorij
- kompresorska postaja
- komandna soba za nadzor delovanja čistilne naprave
- prostori za osebno higijeno
- skladišče kemikalij
- delavnica
- prostor za elektro omaro
- prostor za diesel agregat za primer prekinitve oskrbe z električno energijo
- stopnišče, hodniki

Izgradnja se bo odvijala v treh fazah, ki bodo omogočale neprekinjeno delovanje obstoječe čistilne naprave:

1. faza
Izgradnja razbremenilnika, zbiralnega bazena visokih vod, novega črpališča in mehanskega predčiščenja ter enote za dehidracijo blata poteka brez posegov v obstoječo čistilno napravo. V tej fazi je še predvidena izgradnja nove strojnice za membrane in puhala, bazen za aerobno stabilizacijo blata in bazen za zgoščevanje blata. Rekonstrukcijska dela ne posegajo na obstoječo čistilno napravo, tako da čiščenje odpadnih vod poteka nemoteno na obstoječi napravi.

RAZBREMENILNIK (BAZEN ZA GREZNIČNE VODE)
Demontaža polžne črpalke z nakladanjem in odvozom ter rušitvijo obstoječega črpališča ter rušenjem žlebov črpalk z odvozom in trajnim deponiranjem. Poravnava tal s sanirno maso – Fasi rm in fm ali enakovredno ter premazom celotne notranjosti z hidrotes AN ali enakovredno (2x).

NOV ZBIRALNI BAZEN
Izvedba novega bazena min. volumna 700 m3, z betoniranjem sten in plošč z betonom c30-25, XC1 po sistemu 'bele kadi' s tesnilnimi trakovi na spojih sten in plošč, betoniranjem stebrov, nosilcev in stopnic z betonom MB 30 in armiranjem vseh konstrukcij. Izvedba inox povoznih vodonepropustnih pokrovov 100x100 cm.

NOVO ČRPALIŠČE
Preddela - Izkopi in zasipavanje ter gramozno nasutje pod talno ploščo. Izveda podbetona v debelini 10 cm, betoniranje talne plošče in sten z betonom MB 30 debeline 30 cm. Armiranje sten in plošče ter premaz notranjosti z hidrotes AN ali enakovredno.

OBSTOJEČA STROJNICA, PRIZIDEK
Zasip prelivov in korit z ruševinami ter izvedba novih betonskih armiranih tlakov. Ometavanje notranjih sten z kitanjem in barvanjem sten. Polaganje talne in stenske keramike ter obnova sanitarij s sanitarno opremo.
Izvedba novega objekta velikosti 14x12 m etažne višine 3,2 m – pritlična zgradba z betonsko ravno streho in pokrivanjem s kritino.
Rušenje dotrajanega peskolova z nakladom in odvozom.

OBSTOJEČI EMŠERJI
Rušenje vseh betonskih elementov in zasutje dna z ruševinami. Izvedba sanacije na mestih rušitve s sanirno malto ter premaz dna bazena z hidrotes premazom AN (ali enakovredno).

OBSTOJEČI OKSIDACIJSKI BAZENI
Rušenje mostička in sten ter zasutje dna z gramozom. Izvedba nove AB stene in iztočnih korit – opaž, armatura in betonska dela ter premaz bazena z hidrotes AN ali enakovredno.

USEDALNIK 1 in 2
Rušenje betonskih elementov (velja za oba usedalnika). Nadzidava bazena do kote terena z izvedbo AB sten in premazom bazena s hidrotes premazom (ali enakovredno).

NOVA STROJNICA
Izvedba kompletnega objekta velikosti 12x4 m z izvedbo povezovalnega kanala prereza 1 m2 in premazom kanala s hidrotes premazom (ali enakovredno).

2 faza
Obratovati začne novo črpališče, razbremenilnik visokih vod ter novo mehansko predčiščenje. Med mehanskim predčiščenjem in bazenom za stabilizacijo blata se zgradi začasni cevovod, tako da bazen za stabilizacijo blata služi kot aerobni bazen. Iz obstoječega črpališča bo rekonstruiran nov jašek za sprejem grezničnih vsebin. Sedanji primarni usedalnik se uporabi kot končni usedalnik. Tok se obrne, tako da očiščena voda teče od obstoječega primarnega usedalnika v iztočni kanal.
V tej fazi se rekonstruira biološki bazen in bazeni, ki so predvideni za membrane.

METEORNI BAZEN
Izvedba novega bazena velikosti 12x8 m, stene debeline 35 cm; z izkopom, zasipom, opažem, armaturo in betoniranjem. Notranjost bazena se premaže z hidrotes AN (ali enakovredno).

STABILIZACIJSKI BAZEN
Izvedba novega bazena velikosti 12x8 m, stene debeline 35 cm; z izkopom, zasipom, opažem, armaturo in betoniranjem. Notranojst bazena se premaže z hidrotes AN (ali enakovredno).

BAZEN ZA BLATO (2 bazena)
Izvedba novega bazena velikosti 5x8 m, brez plošče in globine 5 m. Izvedba s konusnim dnom in predelno steno; z izkopom, zasipom, opažem, armaturo in betoniranjem. Notranjost bazena se premaže z hidrotes AN (ali enakovredno).

Rušitvena dela (generalno)
Ponudnik je dolžan obstoječe stanje in mere preveriti na objektu pred izdelavo in oddajo ponudbe za rušitvene posege. Prav tako je dolžan v ceni rušitvenih del upoštevati izdelavo projekta rušitev izvajalca, ki ga mora pregledati in potrditi odgovorni projektant statike. Stroški pregleda in potrditve so stroški izvajalca. Prav tako je dolžan urediti nakladanje, transport in primerno trajno deponiranje materiala v skladu z obstoječimi predpisi.

Bazeni (generalno)
Bazeni čistilne naprave predstavljajo novo monolitno AB konstrukcijo, obstoječi bazeni pa se nadgradijo in iz notranje strani dodatno ojačajo z 10 cm plastjo AB vodo nepropustnega betona. AB plošče nad objekti izvesti iz MB30, beton za bazene in obloge v obstoječih bazenih MB30 OMO 0100+ vodotesnost (WU/SA/FB/3%LP/HS, TS/LS) na principu bele kadi, notranji premaz Hidrotes AN 2x (ali enakovredno).

Bazeni, ki so skoraj v celoti podzemni, viden je le 1,8m nadzemni del, se izvedejo na mesto obstoječih, sam zadrževalni bazen pa je v celoti podzemne izvedbe, bazeni za zgoščevanje blata so novi objekt, katerih del je namenjen kot pomožno skladišče. Vsi omenjeni objekti naj sovpadajo z arhitekturo okolja in terena in naj ne predstavljajo »nasilnih posegov« v prostor in okolje.

3 faza
Obratovati začnejo novi biološki bazeni in bazeni z membranami. Voda bo tekla po kanalu, ki je zgrajen za mehanskim predčiščenjem direktno v nov aerobni bazen. Dve tretjini primarnega usedalnika se rekonstruira v anoksična (anaerobna) bazena, tretjina pa se predela v aerobni/swing bazen. Izdela se povezava med bazeni.
Obratovati začne enota za dehidracijo blata. Bazen za stabilizacijo blata pa se začne uporabljati v svoji osnovni funkciji. Po zaključeni 3. fazi lahko čistilna naprava obratuje kot je bilo načrtovano.

Vsi obstoječi priključki se prevežejo na obstoječo kanalizacijo.

2.3. Zasnova objektov (upravna stavba in strojnica)

Dovoz ter intervenčni dostop na parcelo bo urejen preko obstoječih dovoznih komunikacij.
Zasnova objekta je narejena na principu upravne zgradbe, v kateri se v pritličju nahaja predčiščenje ter objektom za strojnico. Ostali objekti se izvedejo v smislu AB podzemno-nadzemnih bazenov, katerih del predstavlja tudi parkirišče za osebna vozila zaposlenih.

Nadzemni objekt 1 (upravna zgradba) ima streho izvedeno kot klasično dvokapnico, naklona 45°, pločevinaste kritine (kot Rheinzink ali enakovredno), s pripadajočimi frčadami, katerih del predstavlja teraso. Objekt je etažnosti P+M1+M2. V pritličju se uredi sistem predčiščenja in upravni del (pisarna s sanitarijami) ter povezovalni hodnik z upravnim delom in stopniščem, ki vodi v neizkoriščeno mansardo. Mansarda je zasnovana tako, da omogoča v kasnejši fazi urejevanje dodatnih pisarn, ki bodo imele zaradi značilnosti visokega slemena, možnost polovične mansardne etaže.

Nadzemni objekt 2 (strojnica) ima streho izvedeno kot klasično dvokapnico, naklona 45°, pločevinaste kritine (kot Rheinzink ali enakovredno). Sleme vzporedno s slemenom objekta 1. Objekt je etažnosti K+P.

Konstrukcija:
Objekt je klasične konstrukcijske zasnove grajen iz opečnih zidakov SKOK ali enakovredno in zidakov siporex (YTONG ali enakovredno) –predelne stene. Stene bazenov in nosilnih delov konstrukcij se izvedejo v AB. Obodne stene so debeline 40 cm. Predelne stene imajo tudi funkcijo nosilnih sten-deb. 20 cm (opečni ali siporex).
Na 4,50 m oz. na stičiščih zidov se izvedejo vertikalne AB vezi, ki so v etaži povezane z horizontalnimi AB vezmi. Na nivoju temeljev bo izvedena drenaža, ki se izteka v ponikovalnico.

Temeljna plošča je dimenzionirana za prenos obtežbe na dano zemljino. Stropna plošča se izvede kot AB monolitna.
Notranji ometi so apnenocementni (thermoputz fasada-ali enakovredno).

Požiralniki oz. peskolovi so vrste ACO SELF (ali enakovredno) ali pa jih lahko investitor naredi po sistemu B.C. fi 30. Predpražnik oziroma strgalnik za čevlje je vrste ACO VARIO ali enakovredno, iztok je speljan v ponikovalnico. Izvedejo se AB stopnice iz pritličja v mansardo. Izvede se tudi zaščitna oz. okrasna ograja višine 1,00 m od pohodne površine.

Izvede se termoizolacijska fasada. Obroba za zaščito fasade je narejena iz betonskih plošč 50/50 cm.Vertikalna zaščita fasade je vrste KULIR PLAST ali enakovredna.

Pri vseh objektih je za koto terena upoštevana kota poplavne ogroženosti + 0,5 m in sicer kota 474,50 m.n.v., ki je povzeta po študijiHidravlične osnove poplavne ogroženosti, izdelal Hidrotehnik, Vodnogospodarsko podjetje d.d., Slovenčeva 97, Ljubljana, št.proj.: H-81/99, z dnem Februar 1999.

Seznam prostorov:

KLET	99.01	Klet	112.72	m2	
KLET	99.02	Stopnišče	9.46	m2	
KLET	99.03	Strojnica 2	72.00	m2	
KLET	B.01	ČRPALIŠČE	16.50	m2	
KLET	B.02	RAZBREMENILNIK	31.20	m2	
KLET	B.03	GROBE GRABLJE	15.00	m2	
KLET	B.04	ZADRŽEVALNI BAZEN	113.10	m2	
KLET	B.05	AEROBNI STABILIZACIJSKI BAZEN	126.50	m2	
KLET	B.06	ZGOŠČEVALNI BAZEN 1	12.25	m2	
KLET	B.06	ZGOŠČEVALNI BAZEN 2	12.25	m2	
KLET	B.08	ČRPALIŠČE	10.00	m2	
KLET	B.09	BAZEN ZA GREZNIČNE VODE	30.82	m2	
KLET	B.10	ZALOGOVNIK ZA BLATO	128.27	m2	
KLET	B.11	ANOKSIČNI BAZEN 1	31.23	m2	
KLET	B.12	ANOKSIČNI BAZEN 2	31.23	m2	
KLET	B.13	SWING CONA	31.11	m2	
KLET	B.14	AEROBNI BAZEN 1	67.85	m2	
KLET	B.15	AEROBNI BAZEN 2	67.85	m2	
KLET	B.16	POSTAEROBNI DEL	10.47	m2	
KLET	B.17	POSTAEROBNI DEL	10.32	m2	
KLET	B.18	ČRPANJE BLATA	12.27	m2	
KLET	B.19	MEMBRANSKI BAZEN 1	12.72	m2	
KLET	B.20	MEMBRANSKI BAZEN 2	12.69	m2	
KLET	B.21	MEMBRANSKI BAZEN 3	12.69	m2	
KLET	B.22	MEMBRANSKI BAZEN 4	12.72	m2	
KLET	B.23	REZERVOAR PERMEATA	15.00	m2	
PRITLICJE	00.01	Hodnik 1	8.15	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.02	Hodnik 2	12.15	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.03	Hodnik 3	4.96	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.04	Hodnik 4	6.20	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.05	Stopnišče	6.80	m2	keramika
PRITLICJE	00.06	WC	3.54	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.07	Kopalnica	4.56	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.08	Laboratorij	11.04	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.09	Večnamenski prostor	17.64	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.10	Prostor za stikalno omaro	16.80	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.11	Shramba za orodje	6.40	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.12	Delavnica	18.40	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.13	Prostor za kemikalije	19.91	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.14	Dehidracija	27.51	m2	T1/keramika
PRITLICJE	00.15	Prostor za predčiščenje	89.30	m2	T6/epoksi
PRITLICJE	00.16	Strojnica 1	72.00	m2	T6/epoksi
PRITLICJE	00.17	Fekalna postaja	33.12	m2	epoksi
MANSARDA 1	01.01	Mansarda 1	209.18	m2	T1/keramika
MANSARDA 1	01.02	Stopnišče	8.60	m2	keramika
MANSARDA 1	01.03	WC	3.54	m2	T3/keramika

MANSARDA 1	01.04	Čajna kuhinja	7.05	m2	T1/keramika
MANSARDA 2	02.01	Mansarda 2	140.97	m2	keramika
MANSARDA 2	02.02	Stopnišče	8.38	m2	keramika
			1754.42		

STAVBNO POHIŠTVO :
Okna
PVC bela, zasteklitev termopan k<1,1.Polica zunanja belo lakirana alu pločevina, notranja heliopal beli ali izbira po želji investitorja.Sončna zaščita zunanje ali notranje toge alu žaluzije v kovinskih vodilih (bele). Podstrešno okno tipa Velux ali enakovredno.

Vrata
Notranja vrata furnir – parjena bukev, zunanja vrata po izbiri investitorja, enako vrata v predčiščenju in strojnico (požarno in hrupno ustrezno zaščitena).

Stropovi
Stropovi so apnenocementni , v mansardi se izvede strop iz ladijskega poda ali iz mavčnih vodoodpornih plošč tipa Knauf ali enakovredni.

OPREMA LABORATORIJA
Laboratorij je potrebno opremiti z laboratorijskim pohištvom, laboratorijskimi aparati ter drobnim laboratorijskim materialom (steklovina, merilni vrči, ščetke, ipd.). Laboratorijsko pohištvo mora biti površinsko obdelano tako, da je odporno na kemikalije in druge agresivne snovi.

PREZRAČEVANJE BAZENOV
Prezračevanje aerobnih in anaerobnih bazenov je izvedeno tako, da se nad vsemi bazeni izvede PVC smradotesna zapora iz PVC valjastih elementov (šotor), katere se prisilno odzračuje na biofilter.

METEORNA VODA
Meteorna voda je speljana preko meteorne kanalizacije v ponikovalnico oziroma v obstoječi ponikovalnik. Fekalne vode so speljane v kolektor.

2.4. Zunanja ureditev

Žična ograja proti cesti bo pocinkana ali iz drugega primernega materiala, visoka najmanj 2 m z vhodnimi vrati za dovoz kamionov oz. cistern. Dovozna vrata bodo izvedena kot konzolna vrata z električnim pogonom in daljinskim odpiranjem. V primeru izpada električne energije jih bo možno odpreti ročno.
Proti potoku Jačka se zagotovi zelena bariera z zimzelenim rastlinjem oz. se predvidi optično nevpadljiv prehod. Pred objekti se okolica uredi z zasaditvijo.

Povozne in pohodne površine v sklopu ČN bodo primerno utrjene in oljno in vodno neprepustne. Meteorne in ostale vode s teh površin se bodo vodile preko interne kanalizacije v postopek čiščenja z ostalimi odpadnimi vodami na ČN.

Zunanja prometna ureditev do območja ČN bo obstoječa in se ne bo spreminjala, ker gre za javno cesto. Pri upravnem delu ČN bodo urejena in označena parkirna mesta za osebna vozila. Področje bo

opremljeno s potrebno prometno signalizacijo. Obračanje vseh vrst vozil bo omogočeno na funkcionalnem zemljišču znotraj ograje ČN.
Kot navaja investitor je dovoz do ČN že prirejen in zadosten za transport tovornih vozil za potrebe delovanja čistilne naprave.

Ob kasnejši prenovi občinske ceste in dovozne poti na rekonstruirano ČN, se bo kota prenovljene ceste dvignila na višji nivo, ki bo sovpadal s koto nove zunanje ureditve rekonstruirane ČN.

Predvideti je potrebno osvetlitev parkirnega prostora z upoštevanjem obstoječe zasaditve.

Ob prenovi občinske ceste in dovozne poti na rekonstruirano ČN , se bo kota prenovljene ceste dvignila na višji nivo, ki bo sovpadal s koto nove zunanje ureditve rekosntruirane ČN (474,85 m).

Zunanja ureditev celotnega kompleksa je podrejena manipulativnim površinam ter kontaktnemu območju z zelenimi površinami v neposredni bližini. Na zelenico se posadijo drevesa avtohtone vrste.

2.5. Vodovod in kanalizacija

Vodomerni jašek in zunanji vodovodni priključek
Predviden je novi plastični vodomerni jašek v katerem bo nameščen vodomer in zaporne krogelne pipe. Lokacija jaška je neposredno ob ograji objekta na lokaciji sedanjega vodovodnega priključka. Na mestu sedanjega zunanjega vodovoda, ki poteka v cesti ob objektu ČN Logatec, je predvidena nova zunanja hidratna mreža oz. cevovod dimenzije DN 100.

Na zunanjo mrežo se bo interni priključek izvedel preko navrtalnega oklepa dimenzije DN 25. Interni vodovodni priključek poteka od vodomernega jaška v zemlji ca 2 m od novega objekta ČN na globini ca 0,8 m pod nivojem tal in vstopa v objekt v prostoru dehidraije blata. V objektu bodo cevi speljane deloma v tleh deloma v steni.

Tehnološki vodovod
Za potrebe tehnologije in sanitarij WC je predvidena uporaba prečiščene vode, ki se zbira v 30 m3 bazenu pralne vode. Pri bazenu v kletnem delu črpališča je predvidena vgradnja hidroforja kapacitete 416 l/min in tlaka 5 bare, na katerega se priključi umivalnik v strojnici puhal, WC v prostoru sanitarij v pritljičju in nadstropju, priključek za spiranje opreme in tal v prostoru predčiščenja, dehidracije blata in kemikalij, priključek za enoto za pranje peska, kompaktno napravo, centrifugo za ehidracijo blata in grablje. Tehnološka voda se ne sme uporabljati kot sanitarna voda za tuširanje in umivanje rok v umivalnici. Cevovodi naj se izvedejo kot je opisano v nadaljevanju poročila.

Odvod sanitarne in fekalne vode je v obstoječi zbirni kanalizacijski jašek, ki se nahaja neposredno v prostoru predčiščenja vode. Odvodna kanalizacija ki poteka v tlaku objekta je obdelana v gradbenem delu projekta.

Priprava tople sanitarne vode
Priprava tople sanitarne vode je predvidena s plinskim kotlom nameščenim v prostoru umivalnice in napaja s toplo vodo umivalnik in tuš kabino.

Kanalizacija

Potrebno je izvesti kanalizacijo fekalnih odplak iz WC, umivalnika in tuša. Iz prostora predčiščenja in dehidracije blata je potrebno izvesti talne sifone, ki odvajajo vodo v primeru čiščenja in pranja prostora in eventuelnem razlitju. Iz prvega nadstropja je potrebno izvesti kanalizacijo iz WC in kuhinjskega korita. Odplake naj se speljejo v novo dovodno cev dimenzije DN 1400 preko betonskega jaška BC 50 ki je oddaljen od objekta ca 10 m. Kanalizacija naj se izvede iz PP kanalizacijskih cevi spajanimi na obojko.

Cevovodi in armature
Cevovodi ki potekajo v zemlji ali tlakih se izvedejo iz PE cevi tlačne stopnje do 8 bar. Za razvod hladne in tople sanitarne vode v steni so predvidene srednje težke jeklene pocinkane cevi ali cevi iz polietilena PE za tlačno stopnjo 6 bar. PE cevi naj se spajajo s sočelnim varjenjem in ustreznimi fitingi, pocinkane cevi pa naj se spaja z navojnimi fitingi.

Za razvod prečiščene hladne vode za izpiranje ploščadi in bazenov naj se uporabi v zemlji: PE cevi, v bazenih in na prostem pa naj se uporabijo nerjaveče varjene cevi iz materiala AISI304 Ti ali cevi enakih ali boljših karakteristik iz drugih materialov.

V objektu cevi potekajo v zidnih utorih pod keramičnimi ploščicami do vsakega sanitarnega elementa. Na cevovod hladne vode naj se namesti podometne zaporne ventile za primer zamenjave sanitarnih armatur.

Odtok vode je izveden s PP plastičnimi cevmi spajanim na obojko s tesnilno gumo.

2.6. Varstvo pri gradbenih delih

Pri izvajanju gradbenih del je potrebno upoštevati »Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih« (Ur. list RS 3/2002, 57/2003, 83/2005) ter vse predpise in normative, ki se na posamezno vrsto del navezujejo.

2.7. Odpadki v času gradbenih del

Posledica gradnje načrtovane ČN bodo predvidoma predvsem naslednji odpadki, ki po Uredbi o ravnanju z odpadki (Ur. l. 34/2008) niso opredeljeni kot nevarni odpadki:

- ostanki betona
- ostanki opeke
- ostanki lesa
- zemljina in kamenje
- embalaža
- mešani komunalni odpadki.

Pri izdelavi projektne dokumentacije gradnji in tehnični dokumentaciji je potrebno upoštevati določila »Pravilnika o ravnanju z odpadki ki nastanejo pri gradbenih delih«. Kot posledico izvajanja gradnje lahko pričakujemo tudi naslednje vrste odpadkov ki so po Uredbi o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS 34/2008) opredeljeni kot nevarni odpadki in ki predstavljajo potencialno nevarnost za onesnaženje okolja pri nepravilnem ravnanju z njimi: trdni odpadki ki vsebujejo olja (prazna oljna embalaža čistilne krpe).

Seznam predvidenih odpadkov v času gradnje:

Naziv odpadka
Beton
Les
Opečni modularc
Zemljina in kamenje
Papirna in kartonska embalaža
Embalaža ki je onesnažena z nevarnimi snovmi
Čistilne krpe
Mešani komunalni odpadki

Gradbene odpadke, med katere štejemo beton, opečne zidake, malto, omete, in podobno in niso onesnaženi z nevarnimi snovmi ter vsebujejo največ 10 % drugih materialov, bodo lahko odvažali na deponijo inertnih odpadkov. Les je lahko oddan za kurjavo.

Mešane komunalne odpadke se bo zbiralo v tipskem kontejnerju, ki ga bo odvažalo pooblaščeno komunalno podjetje.
Količine zgoraj naštetih nevarnih odpadkov bodo majhne. Za to skupino odpadkov velja, da jih je potrebno predati v nadaljnjo oskrbo za to dejavnost registriranemu zbiralcu, ki je evidentiran pri Ministrstvu za okolje prostor in energijo kot zbiralec tovrstnih odpadkov.

Pri ustrezni organizaciji gradbišča, ki bo vključevala tudi ustrezno zbiranje in odvoz nevarnih odpadkov z območja gradbišča, je možnost škodljivih vplivov na okolje majhna. Ravnanje z gradbenimi odpadki mora potekati v skladu s »Pravilnikom o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur. l. RS št. 3/2003, 62/2004, 34/2008)« oz. v skladu s predpisi za posamezne snovi.

Stroške odvoza in deponiranja nosi izvajalec.

2.8. Kvaliteta vgrajenih materialov

Vsi vgrajeni pločevinasti materiali krovsko-kleparskih del (žlebovi zlivniki odvodne cevi obrobe in drugo) morajo biti v nerjaveči izvedbi iz AISI 316L.

Talna keramika mora zagotavljati ustrezno odpornost proti obrabi škodljivim vplivom odpadne vode in obdelovanih medijev trdnost in protizdrsnost.

Stenska keramika mora zagotavljati ustrezno odpornost proti škodljivim vplivom odpadne vode in obdelovanih medijev ter ustrezno elektro prevodnost v prostorih, kjer se predvideva protieksplozijska cona.

Stavbno pohištvo mora biti kvalitetno z ustreznimi toplotnimi karakteristikami kril okvirjev in stekel.

2.9. Betoni

V skladu s standardom SIST EN 206-1 so zahtevani razredi za kvaliteto betonov naslednji:

XS3 armirano betonske konstrukcije ki so v stiku z vodo (zunanje stene vkopanih bazenov talne plošče pokrivne plošče ...)
XS1 temelji in temeljne plošče stavb iznad nivoja gladine
XS3 peskolovi, biološki bazeni, zalogovniki blata, zgoščevalci, črpališča, kinete za vtok in iztok odpadne vode
XS1 pokrivne horizontalne plošče objektov brez dodatne toplotne zaščite
XC3 vsi ostali betoni znotraj stavb
XS1 betoni ob asfaltnih površinah
XS1 vsi ostali zunanji betoni ki niso izpostavljeni XS3

Zaščitne plasti armiranobetonskih konstrukcij (odmik armature od površine betona) se definira v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za beton in armirani beton ter Eurocode 2 (ENV 1992).

2.10. Suhi pregled objektov

Ta del obsega vsa dela, ki se začasno po končanju vseh gradbeno - obrtniških del. Pod besedo suhi pregled se smatrajo vsa dela, s katerimi ugotavljamo kvaliteto vseh predhodnih del. Zelo velikega pomena je kvaliteta gradbenih del. Poseben pomen posvečamo sledečem: po končanju gradbeno-obrtniških del se mora preveriti, če je objekt očiščen, raznega odpadnega gradbenega materiala, je potrebno kontrolirati zlasti še bazenske objekte, kjer morajo biti notranje površine zidov popolnoma gladke, krone zidov v predpisanih tolerancah, odprtine predpisanih dimenzij, dno bazena, kjer se to zahteva, se mora kontrolirati tudi vse konstrukcije, ki ne vplivajo direktno na tehnološki proces čiščenja, pregledati je potrebno vse revizijske jaške kanalizacijskega omrežja in ugotoviti, ali so mulde gladke in pravilno izpeljane, ter da ni v njih ostankov gradbenega materiala. Na koncu pregleda je potrebno vse ugotovitve zapisati in podpisati s strani investitorja, izvajalca gradbenih del in nadzornega organa. Če vsa dela na objektih niso izdelana po predpisanih normativih, se pristopi k takojšnjemu odstranjevanju napak ali pomanjkljivosti, če ti ne ustrezajo kvaliteti. Ko se napake odpravijo, je potrebno vse skupaj ponovno pregledati in zapisati rezultate kontrole.

2.11. Mokri pregled objektov

Pred pričetkom izvajanja mokrega preizkusnega zagona opreme je potrebno ugotoviti, ali izvedeni bazeni ustrezajo zahtevam vodonepropustnosti. Prav tako pregledamo vse dele konstrukcij, ki vplivajo na tehnološki proces čiščenja. Da pa lahko vse to ugotovimo, moramo vse bazene napolniti s čisto vodo do delovne višine. Vse to izvedemo po montaži opreme in cevovodov. Ko to naredimo, začnemo s črpanjem vode v bazene (iz vodovodnega omrežja ali iz čistega vodotoka). Ves beton, ki se vgrajuje v konstrukcije, se mora prekontrolirati že v sami betonarni. Celoten postopek in definicija so navedeni v standardu JUS U.M1.015. Ta standard opisuje, kako se izvede merjenje vodotesnosti na betonskem valju premera d = 15 cm oz. na betonskih ploščah dimenzij 20x20x15 cm. Bazeni morajo biti napolnjeni z vodo sedem dni, nato se bazene dopolni z vodo, in označi gladina (višina). Višina nivoja vode v bazenu se opazuje in če po 24 urah dodatek vode ne presega 1 l/m3 skupnega volumna vode je vodotesnost bazena v dovoljenih mejah.

Še posebej pazimo pri prelivnih robovih kinet in odvzemnih žlebov, ki morajo biti popolnoma horizontalni. Vse videno se ugotovi zapisniško v prisotnosti investitorja, izvajalca in nadzornega organa. Če se ugotovi slaba vodotesnost objektov, se mora vodo takoj izprazniti in pristopiti k sanaciji mest, kjer konstrukcija ni izdelana po predpisih.

2.12. Tolerance pri izvedbi gradbenih del na objektu

So navedene pri posameznih objektih. Tam kjer niso navedena veljajo zahteve iz spodnje tabele:

01	odstopanje od tlorisnih dimenzij pri odprtinah za prekritje ali pohodne rešetke	± 1 cm
02	vodoravnost dna bazena	± 1 cm
03	vodoravnost krone bazena	± 1 cm
04	razdalja med dnom bazena in krono stene	± 1 cm
05	vzporednost zidov v tlorisu	± 1 cm
06	vertikalnost sten	± 1 cm

3. STROJNO – TEHNOLOŠKA OPREMA

3.1. Tehnični pogoji za dobavo in montažo cevi in opreme

Ta dokument vsebuje tehnična navodila in pogoje za dobavo in montiranje cevovodov in opreme za projekt REKONSTRUKCIJA ČN LOGATEC.

3.1.1. Pravilniki in standardi

Uporabljeni bodo standardi in pravilniki navedeni v tem dokumentu. Uporabljena bo zadnja izdaja standardov, ki velja na dan začetka izdelave in montaže cevovodov. Če so nacionalni pravilniki in standardi Republike Slovenije strožji od navedenih se bodo uporabljali Slovenski predpisi.

DIN 2559-1	Priprava robov pri varjenju; Direktive glede oblik robov, spajanja pri varjenju jeklenih cevi.
DIN 2999-1	Cevni navoji za cevi in fitinge; Vzporedni notranji navoji in posneti zunanji navoji; Navojne povezave.
EN 1011	Varjenje-Priporočila za varjenje kovinskih materialov.
EN 1092-1	Prirobnice in prirobnični spoji; Okrogle prirobnice za cevi, ventile, fitinge in dodatke, PN označene- jeklene prirobnice.
EN 10220	Brezšivne in varjene jeklene cevi-Dimenzije in specifična masa.
EN 12062	Neporušne preiskave zvarov-Splošna pravila za kovinske materiale.
EN 1290	Neporušne preiskave zvarov-Preslikovanje zvarov z magnetnimi delci.
EN 1435	Neporušne preiskave zvarov-Radiografske preiskave zvarov.
EN 1714	Neporušne preiskave zvarov-Ultrazvočne preiskave zvarov.
EN 287	A-testi varilcev
EN 288	Specifikacije in kvalifikacije varilnih postopkov kovinskih materialov
EN 729	Kakovostne zahteve varjenja-Spojno varjenje kovinskih materialov.
EN 970	Neporušne preiskave spojnih zvarov-Vizualna kontrola.

3.1.2. Projektna dokumentacija za izvajanje

V skladu z standardi in pravilniki po katerih se izvaja izdelava in montaža instalacij se bo ta izvajala na podlagi projekta za izvedbo potrjeneg s strani investitorja in dokumentacije, ki je običajno potrebna in jo pripravi in izdela izvajalec del.

3.1.3. Klasifikacije materialov cevi

Klasifikacija materialov cevi zajema cevi, fitinge, prirobnice, ventile, odcepe, detajle za ventile ter priklope instrumentov in ostale dele na cevovode.

3.1.4. Splošne razporeditve in risbe razporeditev cevovodov

Potek cevovodov z opisom, dimenzijami, kotami, relativnimi lokacijami med posameznimi deli je prikazan na risbah ki so podane v tem načrtu.

3.1.5. Detajli- risbe

Detajlne risbe cevovodov z opisi, dimenzijami, in točnimi lokacijami, kot tudi detajli spojev so podani na risbah. Zvari in spoji, ki jih je potrebno narediti so predvideni na mestih tako, da jih je lažje narediti in da je čim manj prilagajanja ostalim instalacijam.

Izvajalec del bo za vsak posamezni sklop izdelal izometrične risbe in popise s količininami za delavniško pripravo posameznih sklopov.

3.1.6. Popis cevi

Popis cevi vključuje poleg dimenzij (zunaji premer x debelina stene) in količin tudi zahteve glede testiranja, podpiranja in obešanja cevi.

Pri izvajanje se je potrebna pridrževati tudi vseh shem ter popisa ostale opreme, ki je podana v tem projektu. Posebej je potrebno paziti na oznake posamezne opreme, ki je podana v tehničnih specifikacijah in Shemah.

3.2. Tehnični pogoji za dobavo cevi in armatur

3.2.1. Dobava

Cevi in ostali cevni material mora biti dobavljen na delovišče z ustreznimi certifikati proizvajalca, ki vključujejo podatke o kemičnih in mehanskih lastnostih. Ves dobavljen materiali za izvedbo cevovodov (cevi, cevni elementi, ventili, podpore) se mora pred vgradnjo vizualno pregledati z notranje in zunanje strani.

Mehanske poškodbe in napake, ki bodo najdene na materialu se zapisniško ugotovijo in material zavrne. Material dobavljen brez ustreznih certifikatov ne sme biti uporabljen pri izdelavi in montaži.

Ves dodaten potrebni material pri delu na delovišču mora biti nov material. Specifikacije dodatnega materiala morajo ustrezati glede varilnosti in kemičnih ter fizikalnih lastnosti lastnostim ostalih materialov cevovoda.

3.2.2. Identifikacija

Cevovode in cevne elemente je potrebno ustrezno označiti pred začetkom varilskih del in zagotoviti da so oznake na materialu vzdrževane in vidne celotni čas montaže.

3.2.3. Skladiščenje

Material uporabljen pri delu se mora hranili v skladu z splošno prakso to je na lesenih nosilcih ali paletah nad tlemi izven dosega stoječe vode. Materiali se ne smejo hranit blizu delovnih mest kot so peskanje, varjenje in obdelava navadnih ogljikovih jekel ali barvanje, ki lahko pustijo poškodbe na materialu.

Posebno je treba varovati ventile in ostalo opremo, ki jo je potrebno hraniti v čistih in pokritih prostorih. Na njih je potrebno hraniti originalne pokrove do pričetka montaže.

3.2.4. Cevovodi in fazonski kosi za odpadno vodo

Cevi se dobavi v dolžini 6 m z ustreznim atestom dobavitelja ali proizvajalca. Cevi morajo biti tovarniško očiščene in na obeh koncih zaprte s pl. pokrovi. Vse cevi in ostali cevni elementi morajo imeti na zunanji površini odtisnjen žig o materialu, dimenziji in šarži.

Pri prevzemu je potrebno preveriti debelino stene pri ceveh in cevnih elementih.

Material cevi ki je v kontaktu z medijem mora biti AISI 304, W.-Nr.1.4301 ali boljši z atestom po DIN EN 10204 3.1-B, dimenzij po ISO. Za cevi in ostale elemente ter opremo je predpisana hrapavost notranjosti Ra $\leq$ 2,5 μm (standardno).

Varilni kosi (loki, reducirke, T kosi) so iz materiala morajo biti iz materiala AISI 304 W.-Nr.1.4301 ali boljši z atestom po DIN EN 10204 3.1 - B, dimenzij po ISO. Za kvaliteto izdelave veljajo standardi navedeni v prejšnji točki, enako kot za cevi.

Prirobnice so dobavljene v enaki kvaliteti materiala kot cevi. Izdelane so po DIN 2576 za tlačno stopnjo PN 10 ravne izvedbe. Vijaki in matice kot tudi podložke morajo biti izdelane iz materiala AISI 304 ali boljši. (oznaka A2)

Loki, T - kosi, reducirni kosi, kape:

- Za kvaliteto izdelave veljajo standardi navedeni v prejšnji točki, enako kot za cevi.
- Mere morajo ustrezati:
  - DIN 2615 za T - kose
  - DIN 2616 za reducirne kose
  - DIN 2605 –2 oblika 5 (r=2,5 d)za loke (JUS M.B6.821)
  - DIN 2617 za kape
  - DIN 2619 za odcepe
  - DIN 2576 za prirobnice NP 6/10

Vsi cevni elementi morajo imeti na zunanji površini odtisnjen žig o materialu, dimenziji in šarži. Mere morajo ustrezati standardom za cevi.

Tesnila: Materiali za tesnila morajo ustrezati fizikalnim in kemičnim lastnostim medija.

3.2.5. Armature

Predvidena je vgradnja zasunov, loput in krogelnih pip iz litega jekla z ustrezno antikorozijsko zaščito. Izdelani morajo biti za tlak NP6/10 in temperaturo 100^0C. Zaporni organi morajo biti pred vgradnjo pregledani. Zaporni disk armature mora biti iz nerjavečega jekla najmanj AISI 316 W.-Nr.1.4401.

Če je armatura vgrajena na takih mestih, da zapirajo glavne pretoke ali odseke v katerih se pretakajo večje količine vode morajo biti take izvedbe, da se zapirajo počasi, da ne more priti do hidravličnih udarov. Zato se lopute ali pipe z zaporno ročico lahko uporabljajo le do premera DN 100. Za večje premere pa morajo imeti reduktor s polžastim prenosom.

Za priključke armatur so dopustni navojni spoji le do dimenzije DN50, za večje dimenzije morajo biti spoji prirobnični.

3.2.6. PEHD cevi za odpadno vodo položene v zemlji

Cevi za odpadno vodo položene v zemlji so iz polietilena visoke gostote kvalitete PEHD za tlake do 10 bar .

Cevi se spaja z sočelnim varjenje po predhodno odobrenem postopku varjenja in preverjanju delovnega orodja in usposobljenosti delavcev, ki bodo izvajali montažo in varjenje cevi. Izvajalec mora vgrajevati materiale, ki imajo ustrezne certifikate kvalitete proizvajalca ali dobavitelja materiala.

Cevi se spaja na armature s sočelnim varjenje ali prirobničnimi spoji tlačne stopnje PN 6/10. Vsi prirobnični spoji pod zemljo morajo biti izvedeni s pocinkanimi vijaki in maticami, katere se po tlačnem preskusu premaže z zaščitnim premazom po zahtevah Komunalnega podjetja Logatec.

Fazonski kosi za varjenje predviden za izvajanje del mora biti iz enakega materiala kot osnovna cev, kar se mora dokazovati z atesti.

Cevi potekajo v zemlji na globini ca 1 m in so položene s padcem proti priključnemu mestu. Cevi vodene v zemlji je potrebno položiti na predhodno pripravljeno posteljico iz sejanega peska granulacije 0,1-0,5 ali mivke.

Če se varjenje cevi vrši v jarku, potem je treba na mestih zvarov posteljico prekiniti in odkopati toliko zemlje okoli zvara, da je mogoče cevi neovirano zvariti.

Pri polaganju PE cevi je treba v celoti upoštevati zahteve predpisov SIST EN 12007 2. Posebno pozornost je treba posvetiti naslednjim zahtevam:

- vgrajuje se lahko samo cevi, ki imajo atest za vodovode
- -zunanja temperatura ne sme biti nižja kot 0^0c
- zareze in odrgnine na ceveh ne smejo biti globlje od 10% minimalne debeline stene cevi po din normah
- upoštevati je treba velik temperaturni raztezek, ki je za pe 0,2 mm/m^0c (pri 20^0c) in cevi zasuti pri temperaturi, ki je čim bližja temperaturi vode v omrežju 10 –15 ^{o}c
- elastično krivljenje cevi ne sme presegati r = 50 d pri 0^0c in 20 d pri 20^0c.

Polietilenske cevi ne smemo skladiščiti na soncu. Po priporočilih dobaviteljev je mogoče skladiščiti cevi do 2 leti brez vpliva na trdnost. Cevi morajo biti pokrite tako, da je zagotovljeno dobro zračenje cevi in spojnih elementov. Tako je preprečeno pregrevanje in deformacije. Pri skladiščenju, ki zagotavlja zaščito pred soncem, ni omejitev.

Maksimalna višina nalaganja cevi v palicah je 1 m. Skladovnica ima tudi bočno zaščito. Cevi v kolutih skladiščimo v ležečem položaju.

3.2.7. Izkopi za PE cevi

Jarek za polaganje cevi iz PE cevi mora biti izkopan in pripravljen po zahtevah Komunalnega podjetja Logatec. Na dnu jarka mora biti pripravljena posteljica iz sejanega peska ali mivke, debela najmanj 10 cm.

Pred montažo je potrebno cevi razporediti vzdolž delavnega pasu trase na lesene podstavke (velja za cevi v palicah) in sicer na prosto stran izkopa. Cevi je potrebno znotraj očistiti tako, da se odstranijo vse nečistoče in eventualni tuji predmeti.

3.2.8. Polaganje cevovoda

Cev je treba položiti v jarek na posteljico iz sejanega peska. Gibljivost cevi omogoča, da obidemo manjše ovire in spreminjamo smer v jarku, brez fazonskih kosov. Najmanjši radiji krivljenja so odvisni od temperature in so podani v tabeli:

Temperatura polaganja	Najmanjši radij krivljenja
20°C	20 x d
10°C	35 x d
0°C	50 x d

Pri nizkih temperaturah se gibljivost manjša. Pomagamo si tako, da še ne odvite cevi ogrejemo s toplim zrakom ali paro s temperaturo maksimalno 100°C. Pri polaganju cevovodov moramo

upoštevati spremembo dolžine, ki je pogojena s temperaturo. Zato, da je omogočena kompenzacija temperaturnih raztezkov in skrčkov cevi, je treba polagati cevi, po možnosti tako, da v jarku cevi niso popolnoma ravne ampak čim bolj kačasto zvite. Polaganje cevi v poletnih mesecih se izvaja v najhladnejšem delu dneva, pozimi pa pri najvišji dnevni temperaturi. Cev je treba položiti v jarek na posteljico in jo obsuti s sejanim peskom ali mivko, do višine najmanj 10 cm nad cevjo.

3.2.9. Zasipavanje PE cevi

Cev je treba v jarku obsuti s sejanim peskom ali mivko, do višine najmanj 10 cm nad cevjo. Obsutje je treba dobro nabiti z vibrirnim strojem. Prvo obsutje cevi z dvakrat sejanim peskom je treba še posebno pazljivo izvesti na tistih mestih, kjer vodovod seka prometne žile (ceste, poti), saj obsutje amortizira in enakomerno razporedi večji del sunkov in prometnih obremenitev.

Jarek se potem zasipa v plasteh po ca 30 cm z vmesnim nabijanjem. Prva zasipna plast mora biti brez večjih in ostrih kamnov, zasip pa je treba opraviti ročno. Naslednje plasti se lahko zasipa strojno z izkopanim materialom. Približno 30 cm nad cevovodom mora biti položen plastični opozorilni trak, rumene barve, z napisom POZOR VODOVOD.

3.3. Spajanje cevi in armatur

Cevi se med seboj spaja s sočelnim z varjenjem . Pri varjenju je treba upoštevati zahteve standardov DVS 2207 in DVS 2208 in DIN 16963.
Varijo lahko samo varilci z ustreznimi atesti za varjenje polietilena (imeti morajo tudi atestiran varilni postopek). Če so cevi v kolutih, jih je treba 24 ur pred montažo razviti, po možnosti pri temperaturi nad 20^0C. Pri odvijanju cevi s koluta in razrezovanju je treba paziti, da se konci cevi ne sprožijo in poškodujejo prisotne.

Najnižja temperatura okolice in materiala med varjenjem mora ustrezati zahtevam dobavitelja cevi in fazonskih kosov, kakor tudi proizvajalca varilne naprave. Pri nižjih temperaturah naj se varjenje izvaja v ogrevanem zaščitnem šotoru. Za ogrevanje naj se uporabi premični plinski grelnik zraka. Vsi robovi cevi morajo biti ravni in posneti.

Temperatura grelnega elementa mora biti 205^0C. Temperaturo je treba kontrolirati s kontrolnim svinčnikom in to še posebno takrat, kadar se vari v neugodnih vremenskih pogojih (veter). Poleg temperature grelnega elementa je treba pri varjenju paziti še na tlak spajanja in čas spajanja, ki je predpisan glede na dimenzijo cevi.

Za sočelno varjenje se morajo uporabiti varilni stroji za katerega mora imeti izvajalec atestirani postopek varjenja. Varilci ki poslužujejo varilni stroj morajo imeti ustrezen atest. Na ta način je ob pravilni pripravi koncev cevi onemogočena možnost izdelave nekvalitetnega spoja.

Izvajalec mora imeti odobren oz. atestiran varilni postopek za delo z varilnim avtomatom.

3.3.1. Splošno

Zadovoljivo kvaliteto zvarov je treba zagotoviti za ustreznim nadzorom in kontrolo pri varjenju. Kontrola varjenja se mora izvajati med izvajanjem del. Variti smejo le za določeni varilni postopek atestirani varilci.

Pred varjenjem vizualno kontroliramo:	- čistočo cevi ob spojih, - obdelavo spojev, - čiščenje notranjosti cevi, - centriranje cevi.
Med varjenjem kontroliramo:	- predpisano vrsto dodajnega materiala, - parametre varjenja, - tehniko in zaporedje varjenja,
Po varjenju kontroliramo:¸¸	- geometrijo spoja, izgled, - površinske napake.

Po končani montaži in polaganju cevi naj se izvede preizkus na tesnost z vodo iz vodovodnega omrežja. Preizkus naj traja min 2 ure s tlakom 5 bar. V času preskusa naj se pregleda vsa spojna mesta in navojne zveze.

Po končani montaži in priključitvi na nadzemni cevovod je potrebno izvesti izpiranje cevovodov.

3.3.2. Križanje s kanalizacijo

Prečkanje plinovoda s kanalizacijami se zakoliči ob prisotnosti upravljavca ter ročno odkoplje v dolžini 3.0 m.

Pri prečkanju s kanalizacijo cevovod običajno poteka nad kanalizacijo. Če to ni mogoče, je potrebno cevovod položiti z distančnimi obroči v zaščitno kanalizacijsko cev, večjo za najmanj eno dimenzijo od premera cevi. Zaščitna cev sega 3 m levo in desno od osi kanalizacije. Na koncih je treba zaščitno cev zatesniti s termoskrčnimi manšetami (npr. Raychem ali enakovredno).

Pri vzporednem poteku mora biti cevovod oddaljen od kanalizacije najmanj 1.0 m. V primerih kjer to ni možno je lahko oddaljenost min. 0.3 m.

Upoštevati je treba tudi zahteve upravljavca kanalizacije, ki mora pred izvedbo zakoličiti obstoječe kanalizacijske vode. Pred zasipom mora upravljalec potrditi pravilnost izvedbe prečkanja.

3.4. Cevovodi in fazonski kosi za blato in odvišno blato

Cevi se dobavi v dolžini 6 m z ustreznim atestom dobavitelja ali proizvajalca. Cevi morajo biti tovarniško očiščene in na obeh koncih zaprte s pl. pokrovi. Vse cevi in ostali cevni elementi morajo imeti na zunanji površini odtisnjen žig o materialu, dimenziji in šarži.

Pri prevzemu je potrebno preveriti debelino stene pri ceveh in cevnih elementih.

Material cevi ki je v kontaktu z medijem mora biti AISI 316L W.-Nr.1.4435 ali boljši z atestom po DIN EN 10204 3.1-B, dimenzij po ISO. Za cevi in ostale elemente ter opremo je predpisana hrapavost notranjosti Ra ≤ 2,5 μm (standardno).

Varilni kosi (loki, reducirke, T kosi) so iz materiala morajo biti iz materiala AISI 316L W.-Nr.1.4435 ali boljši z atestom po DIN EN 10204 3.1 - B, dimenzij po ISO. Za kvaliteto izdelave veljajo standardi navedeni v prejšnji točki, enako kot za cevi.

Prirobnice so dobavljene v enaki kvaliteti materiala kot cevi. Izdelane so po DIN 2576 za tlačno stopnjo PN 10 ravne izvedbe. Vijaki in matice kot tudi podložke morajo biti izdelane iz materiala AISI 316L W.-Nr.1.4435 . (oznaka A2)

Loki, T - kosi, reducirni kosi, kape:

- Za kvaliteto izdelave veljajo standardi navedeni v prejšnji točki, enako kot za cevi.
- Mere morajo ustrezati:
  - DIN 2615 za T - kose
  - DIN 2616 za reducirne kose
  - DIN 2605 –2 oblika 5 (r=2,5 d)za loke (JUS M.B6.821)
  - DIN 2617 za kape
  - DIN 2619 za odcepe
  - DIN 2576 za prirobnice NP 6/10

Vsi cevni elementi morajo imeti na zunanji površini odtisnjen žig o materialu, dimenziji in šarži. Mere morajo ustrezati standardom za cevi.

Tesnila: Materiali za tesnila morajo ustrezati fizikalnim in kemičnim lastnostim medija.

3.4.1. Armature

Predvidena je vgradnja nožnih medprirobničnih zasunov iz litega železa z ustrezno antikorozijsko zaščito. Izdelani morajo biti za tlak NP6/10 in temperaturo 100^{0}C. Zaporni organi morajo biti pred vgradnjo pregledani. Zaporni disk armature mora biti iz nerjavečega jekla najmanj AISI 316L W.-Nr.1.4435.

Če je armatura vgrajena na takih mestih, da zapirajo glavne pretoke ali odseke v katerih se pretakajo večje količine vode morajo biti take izvedbe, da se zapirajo počasi, da ne more priti do hidravličnih udarov.

Za priključke armatur so dopustni navojni spoji le do dimenzije DN50, za večje dimenzije morajo biti spoji prirobnični.

3.4.2. Cevovodi in fazonski kosi za permeat

Cevi se dobavi v dolžini 6 m z ustreznim atestom dobavitelja ali proizvajalca. Cevi morajo biti tovarniško očiščene in na obeh koncih zaprte s pl. pokrovi. Vse cevi in ostali cevni elementi morajo imeti na zunanji površini odtisnjen žig o materialu, dimenziji in šarži.

Pri prevzemu je potrebno preveriti debelino stene pri ceveh in cevnih elementih.

Material cevi ki je v kontaktu z medijem mora biti AISI 316 Ti, W.-Nr.1.4571 ali boljši z atestom po DIN EN 10204 3.1-B, dimenzij po ISO. Za cevi in ostale elemente ter opremo je predpisana hrapavost notranjosti Ra ≤ 2,5 μm (standard finisch).

Varilni kosi (loki, reducirke, T kosi) so iz materiala morajo biti iz materiala AISI 316 Ti, W.-Nr.1.4571 ali boljši z atestom po DIN EN 10204 3.1 - B, dimenzij po ISO. Za kvaliteto izdelave veljajo standardi navedeni v prejšnji točki, enako kot za cevi.

Prirobnice so dobavljene v enaki kvaliteti materiala kot cevi. Izdelane so po DIN 2576 za tlačno stopnjo PN 10 ravne izvedbe. Vijaki in matice kot tudi podložke morajo biti izdelane iz materiala AISI 316 Ti, W.-Nr.1.4571. (oznaka A2)

b) Loki, T - kosi, reducirni kosi, kape:

- Za kvaliteto izdelave veljajo standardi navedeni v prejšnji točki, enako kot za cevi.
- Mere morajo ustrezati:
  - DIN 2615 za T - kose
  - DIN 2616 za reducirne kose
  - DIN 2605 –2 oblika 5 (r=2,5 d)za loke (JUS M.B6.821)
  - DIN 2617 za kape
  - DIN 2619 za odcepe
  - DIN 2576 za prirobnice NP 6/10

Vsi cevni elementi morajo imeti na zunanji površini odtisnjen žig o materialu, dimenziji in šarži. Mere morajo ustrezati standardom za cevi.

Tesnila: Materiali za tesnila morajo ustrezati fizikalnim in kemičnim lastnostim medija.

3.4.3. Armature

Predvidena je vgradnja loput iz litega jekla z ustrezno antikorozijsko zaščito. Izdelani morajo biti za tlak NP6/10 in temperaturo 100^0C. Zaporni organi morajo biti pred vgradnjo pregledani. Zaporni disk armature mora biti iz nerjavečega jekla najmanj AISI 316 Ti, W.-Nr.1.4571.

Če je armatura vgrajena na takih mestih, da zapirajo glavne pretoke ali odseke v katerih se pretakajo večje količine vode morajo biti take izvedbe, da se zapirajo počasi, da ne more priti do hidravličnih udarov. Zato se lopute ali pipe z zaporno ročico lahko uporabljajo le do premera DN 100. Za večje premere pa morajo imeti reduktor s polžastim prenosom.

Za priključke armatur so dopustni navojni spoji le do dimenzije DN50, za katere se lahko vgradi krogelna pipa navojne izvedbe iz nerjavečega jekla najmanj AISI 316, W.-Nr.1.4401 za večje dimenzije morajo biti spoji prirobnični.

3.5. Cevovodi in fazonski kosi za aeracijo

Cevi se dobavi v dolžini 6 m z ustreznim atestom dobavitelja ali proizvajalca. Cevi morajo biti tovarniško očiščene in na obeh koncih zaprte s pl. pokrovi. Vse cevi in ostali cevni elementi morajo imeti na zunanji površini odtisnjen žig o materialu, dimenziji in šarži.

Pri prevzemu je potrebno preveriti debelino stene pri ceveh in cevnih elementih.

Material cevi ki je v kontaktu z medijem mora biti AISI 304 W.-Nr.1.4301 ali boljši z atestom po DIN EN 10204 3.1-B, dimenzij po ISO. Za cevi in ostale elemente ter opremo je predpisana hrapavost notranjosti Ra $\leq$ 2,5 µm (standard finisch).

Varilni kosi (loki, reducirke, T kosi) so iz materiala morajo biti iz materiala AISI 304 W.-Nr.1.4301 ali boljši z atestom po DIN EN 10204 3.1 - B, dimenzij po ISO. Za kvaliteto izdelave veljajo standardi navedeni v prejšnji točki, enako kot za cevi.

Prirobnice so dobavljene v enaki kvaliteti materiala kot cevi. Izdelane so po DIN 2576 za tlačno stopnjo PN 10 ravne izvedbe. Vijaki in matice kot tudi podložke morajo biti izdelane iz materiala AISI 304 ali boljši. (oznaka A2)

b) <u>Loki, T - kosi, reducirni kosi, kape:</u>

- Za kvaliteto izdelave veljajo standardi navedeni v prejšnji točki, enako kot za cevi.
- Mere morajo ustrezati:
  - DIN 2615 za T - kose
  - DIN 2616 za reducirne kose
  - DIN 2605 –2 oblika 5 (r=2,5 d)za loke (JUS M.B6.821)
  - DIN 2617 za kape
  - DIN 2619 za odcepe
  - DIN 2576 za prirobnice NP 6/10

Vsi cevni elementi morajo imeti na zunanji površini odtisnjen žig o materialu, dimenziji in šarži. Mere morajo ustrezati standardom za cevi.

<u>Tesnila:</u> Materiali za tesnila morajo ustrezati fizikalnim in kemičnim lastnostim medija.

3.5.1. Armature

Predvidena je vgradnja, loput in krogelnih pip iz litega jekla z ustrezno antikorozijsko zaščito. Izdelani morajo biti za tlak NP6/10 in temperaturo 100^{0}C. Zaporni organi morajo biti pred vgradnjo pregledani. Zaporni disk armature mora biti iz nerjavečega jekla najmanj AISI 304 W.-Nr.1.4301.

Če je armatura vgrajena na takih mestih, da zapirajo glavne pretoke ali odseke v katerih se pretakajo večje količine vode morajo biti take izvedbe, da se zapirajo počasi, da ne more priti do hidravličnih udarov. Zato se lopute ali pipe z zaporno ročico lahko uporabljajo le do premera DN 100. Za večje premere pa morajo imeti reduktor s polžastim prenosom.

Za priključke armatur so dopustni navojni spoji le do dimenzije DN50, za večje dimenzije morajo biti spoji prirobnični.

3.5.2. Ostala Armatura

3.5.1. Lovilci nesnage

Lovilci nesnage so vgrajeni na črpalnem sklopu. Predvidena je dobava lovilcev nesnage iz nerjavečega materiala 1.4408, z mrežico kvalitete 0,25 mm iz materiala 1.4401 izdelan po DIN 3202/F1 za tlake PN 16. Tesnila morajo biti odporna na kisline in luge (primerna PTFE).

3.5.2. Manometri termometri

Manometri morajo biti označeni v bar ali MPa. Merjenje temperature je predvideno s temperaturno sondo in je zajeto v načrtu elektro instalacij.

3.5.3. Podpore, obešala in pritrdilni material

Podpore , obešala in cevne objemke se izdela iz nerjavečega materiala kvalitete 1.4301 (AISI 304) . Podpore se pritrjuje na ostalo konstrukcijo ali beton z vijaki in maticami. Ob posebnem dovoljenju sme nadzor dovoliti tudi varjenje konzol in podpor na ostalo jekleno nosilo konstrukcijo.

Lahko se uporabijo tudi tipsko izdelana obešala iz pocinkane pločevine, ki imajo gumo odporno na vremenske vplive v katero se položi nerjaveče cev pred pritrditvijo obešala na konstrukcijo.

Cevovode in armature ki potekajo v Ex conah je potrebno izvesti električno premostitev pri prirobničnem spoju tako, da se pod en vijak in matico na spoju vgradi zobata podložka iz nerjavečega materiala 1.4401. Vijak in matico naj se obarva z rdečo barvo.

3.5.4. Oznake cevovodov in armatur

Ventili in druga specifična oprema naj se opremi z napisnimi ploščicami. Cevi naj bodo označene z barvnimi oznakami in s puščicami za smer pretoka, kot je predvideno z internim standardom naročnika.

3.6. Tehnični pogoji za izvedbo instalacij

3.6.1. Splošno

Sestavni deli se bodo lahko sestavljali v sklope na montažnem mestu odvisno od pristopa izvajalca del in od možnosti izvedbe. V delavnici narejeni sklopi se bodo transportirali do mesta končne montaže. Predvideno je da se v področju Ex con varilska dela ne izvajajo, pač pa samo montaža cevnih sklopov in opreme. V ne Ex conah mora izvajalec pridobiti ustrezno soglasje naročnika kje se smejo izvajati varilska dela.

Izvajalec mora za kvalitetno izvajanje zagotoviti ustrezno kvalificirano osebje, kot tudi opremo, orodje, in ustrezne kontrolne merilnike za delo z nerjavečimi jekli. Oprema za delo mora biti kvalitetna in brezhibna s spričevalom ustrezne institucije za varno delo.

Nerjaveče jeklo ki se bo obdelovalo s posebno opremo na ločenih lokacijah tako v delavnici kot tudi na mestu montaže, je potrebno preprečiti stik z ogljikovim jeklom.

Potek dela na izvedbi instalacij se mora izvajati kontinuirano po predhodno odobrenem terminskem planu. Izvajalec mora zagotoviti vse potrebne ukrepe za doseganje učinkovitega in kvalitetnega dela v predvidenem roku.

3.6.2. Delavniške risbe

Delavniške risbe ki jih izdela izvajalec za izdelavo opreme in posamezne delavniške cevne instalacije morajo vsebovati vse informacije, vključno z navodili, detajli, pripravami zvarnih mest in procedurami varjenja za izdelavo in montažo. Prikazovati morajo zaporedno številko, opreme, material, dimenzije, detajle, kode ter postopke obdelave. Na risbah mora biti navedena vsa oprema ter mesta priklopa na naslednjo opremo. Navedene bodo tudi referenčne risbe kot so P&I sheme, generalna situacija, risbe cevovodov, izometrije.

3.6.3. Tolerance

Tolerance varjenih spojev morajo biti v skladu z DIN 2609, tolerance prirobnic in prirobničnih spojev pa v skladu s standardom ANSI 150 in EN 1092-1 oziroma DIN 2633 (NP16). Da zagotovimo čim manjše odstopanje od toleranc se priporoča, da se že v delavnici delo izvaja tako, da se meri na osnovi izhodiščne točke tako da se napake ne seštevajo. Za kolena in loke so potrebne mejne dimenzije, ker že majhna napaka povzroči neujemanje z ostalimi deli.

3.6.4. QA in QC Programi

Da zagotovimo popolno kontrolo nad izdelovalnim procesom je potrebno imeti dokumentirano celotno izdelavo za večino operacij. Pogodbeni izvajalec mora imeti napisane tehnološke postopke za rezanje, varjenje, krivljenje, toplotne obdelave, neporušitvenega preizkušanja in testiranja.

Varilni postopki kvalificirani v EN 288 standardu, in zahtevajo da izvajalec pripravi, nadzor pa potrdi varilni postopek za vsako dimenzijo cevi (WPS) . Izvajalec je dolžan voditi varilno knjigo z pisnim spremljanjem poteka varjenja.

3.6.5. Obdelava cevi in elementov

3.6.5.1. Pripomočki in priprava pred varjenjem

V delavnicah se bodo cevni podsklopi sestavljali po predhodno potrjeni načrtih. Pred varjenjem je potrebno površino očistit oblog, masti in ostalih tujkov, ki lahko škodujejo varjenju. Če je prisotna vlaga je treba zvarno mesto predgrevati.

Pri legiranih jeklih z toplotno vplivno cono, ki je posledica vnešene toplote pri rezanju je potrebno to cono mehansko odstranit. Odstraniti je potrebno tudi notranje iglice, ki so posledica rezanja še posebej pri ceveh z premerom manj kot DN50.

Trajni ali začasni podporni obroči ali trakovi se ne bodo uporabljali.

Raztezanje zvara v vzdolžni smeri je potrebno upoštevati pri načrtovanju podsklopov in reže v korenu zvara. Pri odprtih sočelnih spojih se dovoljuje ½ reže korena za raztezanje zvara. Vsak zvar mora biti poravnan glede na zahtevane tolerance z ustreznimi pripomočki kot so poravnala, distančniki, oprijemne čeljusti, ki morajo biti iz nerjavečega materiala.

Ko je poravnava dosežena se zvarno mesto fiksira z spojkami ali delno privari da se ohrani lokacija. Število in velikost pritrdilnih zvarov mora biti čim manjše. Če nameravamo sklop premikati moramo paziti da je pritrditev dovolj močna da bo prenesla premikanje.

Pritrdilni zvari morajo biti izvedeni z varjenjem po TIG postopku v zaščitni atmosferi inertnega plina.

Po spojnem točkovnem zvaru je priporočljivo zaključiti korenski zvar in čezenj potegniti enega ali dva končna zvara. Notranjost cevi naj se zaplini pred varjenje sočelnih zvarov, da se zagotovi ustrezna kvaliteto notranjosti zvara.

3.6.5.2. Rezanje in posnemanje cevi

Za rezanje in za pripravo zvarnih mest se lahko uporabijo žage, abrazivni diski, struženja in uporabe drugih orodij za rezanje nerjavečih cevi. Rezanje cevi je dopustno tudi s postopkom laserskega razreza ali razreza s plazmo. S površine reza in robu se odstrani vsa žlindra in notranje in zunanje igleice.

Rezanje cevi se izvaja pravokotno na os cevi razen če ni drugače navedeno v delavniških risbah. Pri tem je potrebno upoštevati dodatek za krčenje cevi ter za kasnejšo obdelavo roba cevi.

Po rezanju se cev ali element označi s podatki o sestavnem delu, ki naj vključuje vrsto materiala.

3.7. Montaža in varilska dela

3.7.1. Splošni napotki

Vsa dela se morajo izvajati pod nadzorom, v skladu z predpisi o varovanju zdravja, okolje varstvenimi predpisi in varnostnimi predpisi. Upoštevati je potrebno veljavne standarde za izvajanje montažnih in varilskih del. Pred pričetkom del mora izvajalec izdelati varnostni načrt za izvajanje pogodbenih del in ga uskladiti z varnostnim načrtom naročnika glede na predpisane varnostne ukrepe, ki jih ima sprejete naročnik na lokaciji kjer se dela izvajajo.

Za opremo in material naj se pripravi ustrezen skladiščni in varovan prostor. Pomožna delovna oprema (platforme, dvigala itd.) naj bo primerna za namen kateremu služi in primerna za velikost in težo opreme za katero se uporablja.

Splošno

Načrtovanje montaže cevnih instalacij naj se pripravi pazljivo in skrbno. Potrebno je upoštevati dostop do objektov, potrebna je koordinacija z drugimi deli, ki se izvajajo. Potrebno je priskrbeti primerno in ustrezno opremo za varjenje, opremo za prvo pomoč varilcu v primeru nesreče.

Kjer so potrebni delavni odri jih je izvajalec dolžan pripraviti in pred uporabo pregledati in izdati pisno potrditev za delo na odru. Dela na višini lahko izvajajo delavci, ki imajo za to ustrezno zdravstveno spričevalo. Prav tako naj se pripravi ustrezno delovno opremo in pripomočke ter ustrezna zaščitna sredstva za delavce, ki bodo izvajali dela na cevovodih.

Pred montažo cevovodov je treba pripraviti trase cevovodov in podpore na katere bodo cevovodi položeni. Pred vsakim vrtanjem betonskih in nosilnih konstrukcij je potrebno pridobiti soglasje nadzornega organa za gradbena dela oziroma zahtevati, da se gradbeni del izvede po navodilih izvajalca strojnih instalacij.

3.7.2. Kompenzacija raztezkov in podpiranje cevovodov

Cevovode je potrebno na podpore in obešala položiti tako, da je možno njihovo raztezanje. Kompenzacija raztezkov je izvedena s primernim vodenjem cevovodov z naravnimi "Z" in "L" kompenzatorji. Posebno pozornost je treba posvetiti tistim mestom, kjer so cevovodi priključeni na opremo in črpalke. Na njihove priključke ne smejo delovati nobene obremenitve.

Podporne konstrukcije morajo ustrezati nastopajočim statičnim in dinamičnim obremenitvam. Dinamične obremenitve nastajajo v glavnem zaradi vodnih udarov, nihanja tlaka, rotirajočih naprav itd. Podpore morajo biti izvedene tako, da ni potrebno nobeno vzdrževanje . Po končani montaži cevovodov je treba preveriti pravilnost lege in funkcije podpor.

3.7.3. Izpraznjevanje in odzračevanje cevovodov

Izpraznjevanje cistern in cevovodov za transport aditivov je predvideno preko izpustnih krogelnih pip nameščenih pri črpalka v betonski skledi in na otokih za pretakanje goriv.

Odzračevanje tehnoloških cevovodov je na najvišjem mestu pri otokih. Vse cevi so od energetskega mostu speljane s padcem proti črpalkam.

Pri montaži je treba upoštevati naslednje naklone
- cca 3 – 5 % v smeri proti črpalkam
- cca 1 – 2 % pri praznilnih cevovodih

Odstopanja od navedenih vrednosti so dopustna le tam, kjer jih zaradi dispozicijskih ali gradbenih razmer in prilagajanju obstoječim konstrukcijam ni mogoče upoštevati.

Odzračevanje cevovodov , ki so speljani na otokih je preko odzračevalne pipe in vezne cevi priključene na najvišji točki cevovoda. Odzračevanje naj se izvaja v lovilno posodo vsebine 2 l, ki se lahko vrne v rezervoar aditivov ali izprazni v slop rezervoar. Pipo se opremi s ključavnico.

Cevovode je treba izvesti tako kot je opisano v opisano v nadaljevanju tega poročila.

3.7.4. Varjenje cevovodov

Vse cevi se varijo električno v zaščitni atmosferi inertnega – zaščitnega plina po TIG postopku z zaplinjevanjem notranjosti cevi. Dovoljeni so tudi drugi načini varjenja, kot je npr. orbitalno varjenje, če je z obratovalnimi izkušnjami ali preizkusi dokazano, da predlagani način spajanja ne ustreza zahtevam , ki ga predpisujejo interni standardi naročnika. Izvajalec del mora pred začetkom del izdelati postopek varjenja VPS, katerega mora potrditi nadzor naročnika.

Variti smejo le varilci z veljavnim atestom po SIST EN 287-1:1996.Na zahtevo investitorja mora dati izvajalec na vpogled spričevalo o atestiranju varilcev. Varilci morajo pred začetkom varjenja izdelati preskusni zvar, da se potrdi ustreznosti vara in varilca.

Izvajalec del mora imeti pregledane in atestirane varilne agregate kot tudi ostalo opremo, ki jo varilci uporabljajo pri svojem delu. Pri varjenju je posebno pozornost posvetiti notranji zaščiti cevovodov, pri transportu, pred montaži in varjenju. Obvezno je zaplinjevanje notranjost cevi. Nadzor v primeru, da se varjenje ne izvaja po potrjeni tehnologiji odredi videoskopijo notranjosti zvarov. Varjeni spoji morajo biti odmaknjeni od opor. Pri medsebojnem varjenju šivnih cevi se mora zamakniti konce vzdolžnih zvarov za 1/4 oboda cevi.

3.7.5. Dodajni materiali

Identifikacije dodajnega materiala, blagovne znamke in serijske certifikate je potrebno obdržati in hraniti skozi celoten proces varjenja. Vsaka serija dodajnega materiala mora biti naročena vključno z proizvajalčevim certifikatom v skladu z EN 10204 tip 3.2.B.

Kemična sestava dodajnega varilnega materiala mora biti združljiva z uporabljenimi materiali. Izbran in uporabljen mora biti tak dodajni material, ki kaže iste ali boljše mehanske lastnosti kot osnovni material, in se mora predpisati z varilnim postopkom (WPS).

Vse varilne dodajne materiale je potrebno skladiščiti in je potrebno z njimi rokovati v skladu z napisanimi postopki in priporočili proizvajalca. Napisan postopek mora biti poslan na odobritev pred začetkom postopka varjenja.

Dodajni materiali, ki niso primerno identificirani ali so poškodovani ali onesnaženi v kateri koli obliki, je potrebno ločiti in odstraniti iz delovnega prizorišča.

3.7.6. Čiščenje zvara

Vse vare je potrebno očistiti na zunanji površini oksidne plasti s specialno pasto (na primer AVESTA ali enakovredno), katero se nanese na zvar in največ 1 cm v okolico zvara in po 15 – 20 min opere z mokro gobo in dovolj vodo ter nato obriše s suho krpo. Po čiščenju na zvaru ne sme biti vidnih ostankov oksidov v nasprotnem primeru je postopek potrebno ponoviti. Brušenje ali krtačenje zvara ni dopustno.

3.7.7. Sledljivost zvarov

Sledljivost vsakega varilnega postopka mora biti zagotovljeno. Identifikacijska številka varilca za vsak prehod mora biti označena na cevi, ki je v bližini spoja z kredo ali pisalom, ki sta odporna proti slabemu vremenu. Ta označba ne sme biti odstranjena dokler ni zvar vizualno pregledan in neškodljivo preizkušen ter ugotovljen kot sprejemljiv.

Za odobritev je potrebno imeti napisan postopek za sledljivost vara, poleg vzorca obrazca načrta cevnega sistema in varjenja.

Potrebno je skrbeti za knjigo cevi in varilnih postopkov, v kateri je vsaka cev in zvar označen in vnešen v varilno knjigo od začetne do zadnje točke poteka instalacije do priklopa na armature.

3.7.8. Spajanje cevi in armatur

V kolikor v načrtih ni drugače označeno je predvideno spajanje cevi z varjenjem razen za črpalke, armature, merilnike pretoka in druge naprave, ki so spojene s prirobnicami ali navojnimi zvezami.

Za tesnenje spojev naj se uporabijo teflonska tesnila PTFE. Dopustna so tudi druga tesnila, za katere mora izvajalec pridobiti ustrezen certifikat proizvajalca za odpornost na uporabljene aditive. Tesnilna površina naj se pred vgradnjo skrbno očisti in pregleda. Tesnilo mora biti pravilno nameščeno na kontaktni površini prirobnice. Za izvedbo spoja se ne sme uporabiti več kot enega tesnila.

Za spajanje prirobnice naj se uporabijo nerjaveči vijaki in matice s podložami izdelane po DIN 933 in 934 iz materiala kvalitete A2 ali boljši.

Pred privitjem morata biti čeli prirobnic vzporedni in vzporednost ne sme odstopati več kot 1 mm na razdalji 200 mm prečno na cev. Luknje za vijake na prirobnicah ne smejo odstopati soosno več kot 2 mm.

Vijake naj se zategne ročno kjer je to mogoče. Pred končno zategnitvijo se lahko še naredijo zadnje nastavitve prirobnic, ki jih omogoča zračnost izvrtin za vijake. Ko je spoj v končni nastavitvi naj se vijake privije stopenjsko do končne trdnosti spoja.

Vijačna zveza mora preseči tlačno silo, ki je dvakrat večja od tlaka v cevi in mora prenesti poleg notranjega tlaka še zunanje obremenitve, ki se lahko pojavijo na prirobnični zvezi med obratovanjem. Za večjo varnost pred puščanjem prirobničnega spoja naj se uporabi momentni ključ za zategnitev posamičnega vijaka do predpisanega dovoljenega momenta. Obremenitev vijaka je dovoljena do meje plastičnosti.

3.8 Nadzor in testiranje

3.8.1. Splošno

Vodilni standard za kontrolo in testiranje izvajanja varilskih del so evropski standardi, kot je to navedeno v poglavju 2.1 . Pri montaži naj se upošteva tudi priporočila lokalnih inspekcijskih in pooblaščenih organizacij ki jih pooblasti s pogodbo naročnik za zagotavljanje kvalitete in obratovalne varnosti instalacij.

3.8.2. Nadzor

Nadzor se nanaša na tiste aktivnosti ki jih predpisujejo standardi in pogodbena določila , ki jih predpiše osebja naročnika skladno z načrtovano investicijo.

Nadzornik naj ima dostop do kateregakoli mesta kjer se opravljajo cevne instalacije. To vključuje proizvodnjo v delavnici ali na mestu vgradnje, izdelavo, toplotno obdelavo, sestavo, postavitev, kontrolo in testiranje cevnih povezav. Nadzornik ima pravico revidirati katerikoli pregled, lahko preveri cevne povezave s katerokoli metodo, ki je specificirana od projektanta in naj ima vpogled v vse certifikate in dokumente, katere je dolžan izvajalec hraniti na objektu.

3.8.3. Pregled

Za zvarjene priključke, pregled in katerakoli popravila, ki se nanašajo na tlačno obremenjene dele, naj bodo dokončana preden se bodo dodale katerekoli ojačitve.

Pri kontroli varilski in montažnih del naj se izvajajo naslednje kontrole:

- Priprava in čistoča spojev
- Predgretje če je potrebno
- Postavitev, čiščenje spoja in notranja uskladitev pred spajanjem
- Spremenljivke specificirane po spojitveni proceduri, vključujoč polnilni material, pozicija elektrode, stanje zvara po čiščenju
- Videz končnega spoja

3.8.4. Testiranje

Pred začetkom uporabe in po končanju navedenih zahtevanih pregledov, naj se testira vsak cevni sistem, da se zagotovi tesnost, s tem, da se opravi hidrostatični test.

Izvajalec mora napisati postopek za izvedbo trdnostnega in tesnostnega preskusa instalacij.

Postopek naj vsebuje obseg in meje posameznega testa, in navodila da se zagotovi, da bo test opravljen na varen način.

Pred testom naj se opravi detajlna analiza testiranega dela cevovoda , in naj se zagotovi, da bodo izpolnjene naslednje zahteve:

- Začasne opore na tistih delih, kjer permanentne podpore niso predvidene, da razbremenijo dodatno težo testne tekočine.
- na opremi ali ventilih kateri bodo lahko preobremenjeni pri testnem pritisku.
- Dodatne merilce tlaka na mestih kjer je občutna razlika med posameznimi merilniki.
- Zadostno število oddušnikov in izpustnih mest.
- Varnostni izpustni ventil, da se prepreči odvečen pritisk, ki bi lahko nastal pri termičnem raztezanju testne tekočine, če test traja več ur ali dni.
- Dostopnost do zvarnih spojev zaradi inšpekcije, kateri morajo ostati dostopni tudi po testu.
- Zagotovilo da noben del sistema ne bo presegel 90% mej elastičnosti.

Pri ceveh iz avstenitnega nerjavečega jekla, zaradi možnosti preprečitve kasnejše odpovedi korozijske zaščite ali dolbenja jamic, je priporočljivo da se uporabi voda, ki vsebuje manj kot 30ppm klorida. Voda ki vsebuje več kot 100ppm klorida naj se ne uporabi v nobenih pogojih.

Če bo potrebno uporabiti vodo, ki je v območju med 30ppm in 100ppm, naj se linije spere s tekočino, ki ne vsebuje klorida.

Po končanih hidrostatičnih tlačnih testih, naj se vse cevi očisti s spiranjem, izpihovanjem ali kemičnim čiščenjem če je to predpisano. Izjeme so veliki cevovodi, ki se jih lahko očisti z ročnimi metodami (čistilnimi pigi ali drugo).

3.8.5. Tlačni preskus

Izvajalec je dolžan opraviti tlačni preskus, ki ustreza tlačni stopnji, temperaturi in pretočnemu mediju. Tlačni preskus izvrši izvajalec v prisotnosti nadzornega organa investitorja. Tlačni preskus se izvede, ko je cevovod že montiran na podpore. Tlačni preskus se izvrši po odsekih, ki jih sporazumno določita predstavnika investitorja in izvajalca.

Pri polnjenju odseka cevovoda z vodo morajo biti vsa odzračevalna mesta cevovoda odprta. Ko je cevovod odzračen in napolnjen z vodo je treba vzpostaviti pritisk 13 bar. Pri tem mora biti cevovod očiščen in osušen.

Tlačni preizkus je zadovoljiv, če pritisk v času preizkusa (ki ne sme biti krajši od 30 minut) ne pade in se na cevovodu ne pojavijo vodne kapljice. Po uspešno izvršenem preizkusu z visokim tlakom je treba tlak znižati na obratovalni tlak 7 bar in pri obratovalnem tlaku pregledati vse varjene spoje. Če se med tlačnim preizkusom pokažejo slaba mesta, jih je treba vidno označiti. Ko so ta mesta popravljena, je treba celotni tlačni preizkus ponoviti.

Če je izvršeni preizkus po odsekih uspel, ni potrebno izvršiti ponovnega preizkusa celotnega omrežja.

3.8.6. Druge kontrole

V kolikor se ugotovi, da je tehnološki proces varjenja in montaže neprimeren, mora izvajalec upoštevati pripombe dane od nadzornega organa in na svoje stroške brez podaljšanja roka napake popraviti in zagotoviti zahtevano kvaliteto izvedbe del.

Vodenje in predajna dokumentacije

Izvajalec del mora na gradbišču imeti in predložiti na vpogled nadzoru in investitorju naslednjo tehnično dokumentacijo:

- Specifikacija postopkov varjenja (WPS)
- Kvalifikacija postopkov varjenja (PQR)
- Rezultati testov varilcev
- Aksonometrične risbe cevovodov z oznakami zvarov
- Datum varjenja
- Postopek uporabljen pri varjenju
- Rezultate inšpekcije
- Rentgenske posnetke (če je bil zvar rentgensko pregledan)
- Datum toplotne obdelave (če je bila aplicirana)
- Popravila

Ostali dokumenti naj bodo pripravljeni, da se podajo detajlne tehnične informacije o izdelavi in instalaciji cevnih sistemov in komponent:

- Odobreno izdelavo in delavniške risbe
- Zaporedja pri izdelavi cevnih komponent
- Vrstni red izdelave
- Poročilo o dnevni gradnji
- Ateste za cevi, armature, dodajni material, fazonske kose itd.

3.9. Ogrevanje

Na osnovi gradbene fizike je bil izdelan toplotni izračun porabe toplotne energije , ter določen plinski kotel s prisilnim vlekom za pripravo ogrevane vode 80/60 ^{o}C, ki je istočasno namenjen tudi za pripravo tople sanitarne vode, ki jo potrebujemo za umivalnico in tuš kabino.

3.9.1. Radiatorji

Na osnovi transmisijskega izračuna toplotnih izgub so bili izbrani jekleni ploščati radiatorji. Radiatorji so nameščeni pod okenske police in betonske stene ca 15 cm od tal in so višine 900 in 600 mm. Vsak radiator je opremljen s termostatskim radiatorskim ventilom in zapornim navojnim holandcem. Termostatske ventile naj se nastavi na temperaturo, kot je predpisana za posamezne prostore in omeji njihovo prenastavitev z zatičem.

Režim ogrevanja je odvisen od zunanje temperature in se samodejno regulira s kotlovsko avtomatiko in dimenzioniran za obratovanje s toplo vodo 45/55 ^{o}C ob nastopu najnižje zimske temperature - 15 ^{o}C, ki velja za nekaj dnevno zimsko povprečje zadnjih deset let.

3.9.2. Regulacija ogrevanja

Predvideva je centralna regulacija vklopa kotla in črpalke in režim ogrevanja v odvisnosti od zunanje temperature in temperature v dovodu. V zimskem času je potrebno paziti da ob daljši prekinitvi dela med vikendi in praznikih ne pride do izpada črpalke ali kotla. V takem primeru je potrebo najmanj zagotoviti stalno delovanje črpalke če pa tudi to ni možno naj se takoj pristopi k praznjenju sistema in izpihovanju radiatorjev.

Vklop ogrevanja se bo vršil preko programske ure, s katero nastavljamo željeni režim ogrevanja in delovanje črpalke in je dobavljena v sklopu plinskega kotla. V ta namen naj se v eni od pisarn namesti programski termostat z dnevnim in nočnim programom, katerega naj se instalira ca 1,5 m nad tlemi in ca 2 m od zunanje stene.

3.9.3. Kotlarna

Za ogrevanje je predviden plinski kotel na zemeljski plin toplotne moči 20 - 34 kW, kar zadošča za pokrivanje toplotnih izgub in pripravo tople sanitarne vode. Kotel mora biti izveden s prisilnim vlekom, kar omogoča boljši izkoristek kurjenja in enostavnejši odvod dimnih plinov skozi zunanjo steno na fasado. Kotel je opremljen s kotlovsko regulacijo, obtočno črpalko in varnostno membransko posodo. Poraba zemeljskega plina je ocenjena v I. Fazi na 2.200 m3 , v II. Fazi pa 3.500 m3 letno.

Pri preizkusnem zagonu naj se kotel nastavi na potrebno obratovalno moč ki naj znaša v I. Fazi 20 kW v II. Fazi pa 32 kW. Zagon naj izvede pooblaščeni serviser, ki naj izvede tudi nastavitev in meritve izkoristka.

3.9.4. Priprava tople sanitarne vode

Priprava tople sanitarne vode je predvidena s plinskim kotlom in napaja s toplo vodo umivalnik in tuš. Izvedba sanitarne vode je opisana v poglavju » Vodovod in zunanja hidrantna mreža«.

3.9.5. Cevovodi in armature

Projektiran je dvo cevni razvod tople ogrevne vode. Za razvod ogrevne vode do radiatorjev so izbrane bakrene cevi in potekajo vidno pod stropom pritličja. V objektu so cevi speljane vidno pod stropom pritličja in nato do posameznih radiatorjev.

Pred začetkom obratovanje je treba cevovode dobro očistiti. Čiščenje izvajamo potem, ko so cevovodi montirani.

3.9.6. Splošni napotki

Vgradi naj se kvalitetna oprema in naprave renomiranih proizvajalcev, ki imajo vse veljavne listine kvalitete in garancijske pogoje, ter zagotovljen servis.

Po končani montaži radiatorjev in cevi naj se izvede preizkus na tesnost z vodo iz vodovodnega omrežja. Preizkus naj traja min 2 ure s tlakom 4 bar. V času preskusa naj se pregleda vsa spojna mesta in navojne zveze. Po uspešno opravljenem preizkusu naj vidne cevi obarva z belo barvo.

Po končani montaži radiatorjev in priključitvi na obstoječi kotel je potrebno izvesti toplotni preskus in zagon ogrevalnega sistema ter nastavitev plinskega kotla in termostatskih radiatorskih ventilov.

Po uspešnem zagonu naj se instalacijo z vsemi certifikati in garancijskimi listinami preda investitorju.

3.10. Prezračevanje

3.10.1. Tehnološko prezračevanje in čiščenje zraka

Pri postopku čiščenja odpadne vode prihaja do izločanja dušičnih in žveplastih spojin iz odpadne vode. Posebno izrazito je to v prostorih za predčiščenje, anoksičnih bazenih, odprtem kanalu, stabilizaciji blata , dehidraciji blata, zalogovniku blata in v bazenu za zbiranje grezničnih odplak.

S tem projektom je predvideno, da se zagotovi delovne pogoje za zaposlene na ČN kot tudi zmanjša emisije dušičnih in drugih spojin v atmosfero in neposredno okolico ČN Logatec. V ta namen je predvidena postavitev bio filtrirne naprave za biološko razgradnjo onesnaženega zraka iz zgoraj omenjenih prostorov in naprav.

Podatki za izbor naprave

PROSTOR NAPRAVA	VOLUMEN (m3)	IZMENJAVA n^{-1}	KOLIČNA ZRAKA m3/h
Predčiščenje	340	3	1050
Dehidracija blata	140	3	500
Prostor s kemikalijami	50	1	50

Anoksični bazen	100	1	300
Aerobna stabilzacija	200	3	600
Zoalogovnik blata	100	3	300
Sprejem grezničnih odpadkov	100	1	100
Skupaj			**2900**

3.10.2. Bio filter

Naprava za čiščenje onesnaženega zraka (bio filter) je predvidena v kontejner izvedbi. Naprava je kompaktne izvedbe in ima vgrajen ventilator za sesanje odpadnega zraka, napravo za navlaževanje zraka, bio filtrska enota s polnilom, armaturo in merilno krmilno opremo za avtomatsko delovanje naprave.

Naprava ima predviden frekvenčni pretvornik za regulacijo vrtljajev ventilatorja s čimer je zagotovljeno optimalno obratovanje naprave glede na faznost gradnje ČN Logatec.

Zmogljivost naprave je 2700 - 5000 m3/h. Poraba električne energije ob max. obratovanju naprave znaša 7 kW. Poraba vode za vlaženje je ca 100 l dnevno. Odpadni zrak vodimo iz bio kontejnerja po odvodni cevi v okolico.

Naprava za čiščenje onesnaženega zraka je nameščena v kovinskem kontejnerju in bo postavljena na betonsko ploščo anoksičnih bazenov. Naprava je okvirnih dimenzij 2,5 x 8,5m in višine 2,5 m.

3.10.3. Prezračevanje prostora za predčiščenje

Prostor, ki je namenjen pred čiščenju odpadne vode je potrebuje 3 kratno izmenjavo zraka. Celotna količina zraka, ki ga odsesujemo znaša 1050 m3/h. Odpadni onesnaženi zrak, se pod stropom nad koritom odsesuje po jeklenem okroglem kanalu izdelan in iz nerjaveče pločevine na bio filter. Kanal ima prigrajene tri odsesovalne rešetke, s katerimi nastavimo količino zraka. Sveži zrak v prostor doteka skozi zaščitne rešetke prigrajene na dvokrilnih vhodnih vratih prostora za predčiščenje.

V zimskem obdobju je za pokrivanje toplotnih in prezračevalnih izgub predvideno ogrevanje prostora s ploščatimi radiatorji nameščenimi vzdolž notranje stene prostora.

3.10.4. Prezračevanje prostora za dehidracijo blata

Za prostor, ki je namenjen pred dehidracijo blata je predvideno prisilna 3 kratna izmenjava zraka. Celotna količina zraka, ki ga odsesujemo znaša 500 m3/h. Odpadni onesnaženi zrak, se pod stropom nad napravami za dehidracijo odvajamo po okroglem kanalu izdelanem iz nerjaveče pločevine na bio filtersko napravo. Kanal ima prigrajene dve rešetke, s katerimi nastavimo količino zraka. Poleg tega ima kanal izveden še odcep za direktno kanalsko priključitev naprave za dehidracijo blata. Zrak v prostor doteka skozi zaščitne rešetke prigrajene na dvokrilnih vhodnih vratih prostora za dehidracijo blata.

V zimskem obdobju je za pokrivanje toplotnih in prezračevalnih izgub predvideno ogrevanje prostora s ploščatimi radiatorji nameščenimi vzdolž notranje stene prostora na + 5 ^{o}C.

3.10.5. Prezračevanje prostora za skladiščenje kemikalij

Za prostor ki je namenjen za skladiščenje kemikalij je predvideno prisilna 1 kratna izmenjava zraka. Celotna količina zraka, ki ga odvedemo znaša 50 m3/h. Odpadni onesnaženi zrak, se pod stropom odvede preko kanala, ki odsesuje zrak iz prostora dehidracije blata.

Zrak v prostor doteka skozi zaščitne rešetke prigrajene na dvokrilnih vhodnih vratih prostora za kemikalije.

3.10.6. Prezrčevanje anoksičnih bazenov

Iz anoksičnih bazenov se bo odpadni zrak odsesoval na bio filterno napravo. Predvideno je ca 3 x izmenjava zraka nad nivojem vode. Zrak iz okolice bo v bazene dotekal skozi odprtine v prelivnem kanalu. Količina zraka, ki se bo odvajala iz bazenov znaša 300 m3/h.

3.10.7. Prezračevanje aerobne stabilizacije blata

Aerobni bazeni za stabilizacijo blata bodo pokriti z betonsko ploščo. V bazen dovajamo ca 450 m3/h zraka s puhalom. Zrak, ki se nabira nad vodno gladino bazena se bo odsesoval na biofiltersko napravo. Predvideno je ca 3 x izmenjava s skupno količino 600 m^3/h.
Sveži zrak se bo v prostor nad vodno gladino dovajal po odzračno dozračni cevi DN 100 nameščeni na nasprotni strani odsesovanja in je speljana ca 3 m nad nivo tal.

3.10.8. Prezračevanje bazena za sprejem grezničnih vsebin

Obstoječi zbirni jašek odpadnih vod se bo v končni fazi preuredil za zbiranje grezničnih vsebin. Predvidena je 3 x izmenjava zraka s skupno količino 300 m^3/h, da se prepreči ustvarjanje eksplozijsko ogrožene cone. V ta namen je v kanal vgrajen indikator pretoka, ki v primeru izpada prezračevanja prostora prekine električno napetost vsem električnim porabnikom v tem prostoru. Zrak v prostor doteka skozi zaščitno rešetko, prigrajeno na eno krilo dvokrilnih vhodnih vrat prostora za fekalno postajo.

3.10.9. Prezračevanje strojnice puhal

Prostor strojnice puhal je potrebno prisilno prezračevati, zaradi velike toplotne emisije ki jo oddajajo elektromotorji puhal in cevovodi. Ocenjena toplotna emisija v prostor strojnice znaša ca 30 kW. Potrebna količina zraka za puhala znaša 8.000 Nm3/h, za prezračevanje strojnice in vzdrževanje temperature v prostoru pod 45 ^{o}C pa 12.000 m3/h. Zajem zraka je predviden delno preko stenske rešetke dimenzije 1000 x 1000 mm montirane pod stropom kleti, delno pa skozi rešetke, ki so vgrajene v vhodna vrata v pritličnem delu.

Odvod zraka je predviden preko strešnih ventilatorjev in zunanjih sten strehe na prosto. Za prisilno prezračevanje sta predvidena dva ventilatorja s kapaciteto 6.000 m3/h z vgrajenim dvostopenjskim elektro motorjem. Ventilatorja se vklopita preko prostorskega termostata. Prvi ventilator se vključi, ko temperatura zraka v prostoru naraste na 30 ^{o}C, drugi pa, ko temperatura zraka naraste na 35 ^{0}C.

3.10.10. Prezračevanje sanitarij, garderobe, laboratorija in pisarne

Izvede se prisilno prezračevanje sanitarij, garderobe, laboratorija in pisarne z rekuperacijsko napravo. V prostoru garderobe in sanitarij je predviden odvod zraka na centralno napravo kapacitete 240 m3/h, ki sesa zrak iz prostora po kanalskem dovodu. Svež zrak z rekuperirano toploto vrača v prostor laboratorija, večnamenskega prostora –pisarne in delavnice po kanalskem razvodu. Izmenjava zraka med prostori poteka skozi reže spodrezanih vrat, ali požarnih ventilov, ki so vgrajeni v požarne zidove. Na prehodih kanalov preko različnih požarnih sektorjev so vgrajene požarne lopute z elektromotornimi pogoni.
Naprava je nameščena v ostrešju mansarde. Izdelana iz ekspandiranega polistirena EPS minimalne debeline 32 mm kar zagotavlja, da je naprava brez toplotnih mostov, zunanja zaščita je izdelana iz pločevine minimalne debeline 0,8 mm kar zagotavlja odpornost in togost ohišja, viskoko učinkotega ploščnega protitočnega rekuperatorja toplote iz aluminija z učinkovitostjo vračanja odpadne toplote v zimskem režimu delovanja do 95 %, dveh direktno gnanih ventilatorjev z EC brezstopenjskimi elektromotorji, dveh kompaktnih filtrov z učinkovitostjo filtracije G4. V napravi je vgrajen tudi zbiralnik za odvod kondenza.

Minimalne tehnične zahteve za ventiatorja:

- pretok zraka na dovodu in odvodu 240 m3/h,
- zunanji tlak 160 Pa,
- nazivna električna moč 160 W,
- zvezna nastavitev pretokov, obratovanje z 4 hitrostmi.
- učinkovitost rekuperacije toplote v zimskem režimu delovanja nad 81 % pri pogojih zunanjega zraka +4°C in 90 % r.v. in povratnega zraka 21°C in 32 % r.v.
- vgrajena žaluzija s pogonom za obvod zraka za prosto hlajenje
- avtomatsko regulacija pretoka zraka glede na vlažnost povratnega zraka,
- časovna nastavitev delovanja naprave po predhodno nastavljenih programih,
- avtomatska nastavitev obvoda zraka in nočnega pohlajevanja,
- breznapetostni kontakti za alarm, zamazanost filtra ter mirovanje,
- priklop požarnega termostata.

3.11. Vodovod in kanalizacija

Na osnovi nove zasnove objekta ČN in obstoječih že izvedenih vodovodnih instalacij je potrebno izvesti preureditev vodovodne instalacije od priključitve na zunanjo hidrantno mrežo.

3.11.1. Vodomerni jašek in zunanji vodvodni priključek

Predviden je novi plastični vodomerni jašek v katerem bo nameščen vodomer in zaporne krogelne pipe. Lokacija jaška je neposredno ob ograji objekta na lokaciji sedanjega vodovodnega priključka. Na mestu sedanjega zunanjega vodovoda, ki poteka v cesti ob objektu ČN Logatec, je predvidena nova zunanja hidratna mreža oz. cevovod dimenzije DN 100, kot je opisano v poglavju 5.5.5.

Na zunanjo mrežo se bo interni priključek izvedel preko navrtalnega oklepa dimenzije DN 25. Interni vodovodni priključek poteka od vodomernega jaška v zemlji ca 2 m od novega objekta ČN na globini ca 0,8 m pod nivojem tal in vstopa v objekt v prostoru dehidraije blata. V objektu cevi potekajo deloma v tleh deloma v steni.

3.11.2. Tehnološki vodovod

Za potrebe tehnologije in sanitarij WC je predvidena uporaba prečiščene vode, ki se zbira v 30 m3 bazenu pralne vode. Pri bazenu v kletnem delu črpališča je predvidena vgradnja hidroforja kapacitete 400 l/min in tlaka 4 bare, na katerega se priključi umivalnik v strojnici puhal, WC v prostoru sanitarij v pritljičju in nadstropju, priključek za spiranje opreme in tal v prostoru predčiščenja, dehidracije blata in kemikalij, priključek za enoto za pranje peska kot tudi priključki za spiranje bazenov ČN Logatec. Tehnološka voda se ne sme uporabljati kot sanitarna voda za tuširanje in umivanje rok v umivalnici. Cevovodi naj se izvedejo kot je opisano v nadaljevanju poročila.

3.11.3. Sanitarni elementi

V objektu ČN je predvideno naslednje število sanitarnih predmetov:

- 3 kos umivalnik z enoročno mešalno baterijo
- 1 kos kuhinjsko pomivalno korito
- 1 kos laboratorijsko pomivalno korito
- 2 kos WC školjka z izplakovalnim kotličkom
- 1 kos tuš kad z enoročno mešalno baterijo
- 2 kos pločevinasti umivalnik

Odvod sanitarne in fekalne vode je v obstoječi zbirni kanalizacijski jašek, ki se nahaja neposredno v prostoru predčiščenja vode. Odvodna kanalizacija, ki poteka v tlaku objekta je obdelana v gradbenem delu projekta.

3.11.4. Priprava tople sanitarne vode

Priprava tople sanitarne vode je predvidena s plinskim kotlom nameščenim v prostoru umivalnice in napaja s toplo vodo umivalnik in tuš kabino.

3.11.5. Kanalizacija

Potrebno je izvesti kanalizacijo fekalnih odplak iz WC, umivalnika in tuša. Iz prostora predčiščenja in dehidracije blata je potrebno izvesti talne sifone, ki odvajajo vodo v primeru čiščenja in pranja prostora in eventuelnem razlitju. Iz prvega nadstropja je potrebno izvesti kanalizacijo iz WC in kuhinjskega korita. Odplake naj se speljejo v novo dovodno cev dimenzije DN 1400 preko betonskega jaška BC 50 ki je oddaljen od objekta ca 10 m. Kanalizacija naj se izvede iz PP kanalizacijskih cevi spajanimi na obojko.

3.11.6. Cevovodi in armature

Cevovodi ki potekajo v zemlji ali tlakih se izvedejo iz PE cevi tlačne stopnje do 8 bar. Za razvod hladne in tople sanitarne vode v steni so predvidene srednje težke jeklene pocinkane cevi ali cevi iz polietilena PE za tlačno stopnjo 6 bar. PE cevi naj se spajajo s sočelnim varjenjem in ustreznimi fitingi, pocinkane cevi pa naj se spaja z navojnimi fitingi.

Za razvod prečiščene hladne vode za spiranje ploščadi in bazenov naj se uporabi v zemlji: PE cevi, v bazenih in na prostem pa naj se uporabijo nerjaveče varjene cevi iz materiala AISI316 Ti ali cevi enakih ali boljših karakteristik iz drugih materialov.

V objektu cevi potekajo v zidnih utorih pod keramičnimi ploščicami do vsakega sanitarnega elementa. Na cevovod hladne vode naj se namesti podometne zaporne ventile za primer zamenjave sanitarnih armatur.

Odtok vode je izveden s PP plastičnimi cevmi spajanim na obojko s tesnilno gumo.

3.11.7. Izolacija cevi hladne in tople vode

Potrebno je izolirati cevi hladne in tople vode, ki potekajo v zidu s povitjem izolacijskega traku debeline 5 mm izdelanega iz poliuretanske pene ali ekspandiranega kavčuka. Ovoji naj bodo dovolj skupaj, da se doseže skupna debelina izolacije ca 9 -10 mm.

3.11.8. Splošni napotki

Vgradi naj se kvalitetna oprema in naprave renomiranih proizvajalcev, ki imajo vse veljavne listine kvalitete in garancijske pogoje, ter zagotovljen servis.
Po končani montaži in polaganju cevi naj se izvede preizkus na tesnost z vodo iz vodovodnega omrežja. Preizkus naj traja min 2 ure s tlakom 4 –6 bar. V času preskusa naj se pregleda vsa spojna mesta in navojne zveze.
Po končani montaži in priključitvi na obstoječi vodovod je potrebno izvesti izpiranje cevovodov (min. 2 uri) in dezinfekcijo, ki naj jo izvede pooblaščena institucija, ter vzamejo vzorci za izdelavo poročila o kvaliteti vode na iztočnih mestih.

Po uspešnem zagonu naj se instalacijo z vsemi certifikati in garancijskimi listinami preda investitorju.

3.12. Zunanja hidrantna mreža

Na osnovi ogleda objekta in obstoječih že izvedenih vodovodnih instalacij ter zahtev navedenih v študiji požarne varnosti je potrebno na oddaljenosti ca 5 m od objekta instalirati nadzemni hidrant z dvema gasilskima priključkoma tipa C. Sedaj je ob objektu ČN speljan vodovod dimenzije DN 25 na katerem je že izveden obstoječi priključek na ČN Logatec. Z rekonstrukcijo kanalizacije in ceste je predvideno da se bo izvedel tudi nov vodovodno hidrantni priključek. Predvidena je položitev novega PE cevovoda DN 100 , ki se bo navezal na obstoječo hidrantno mestno mrežo in je oddaljen ca 100 m od objekta ČN Logatec.

Obstoječi vodovod se bo do dokončanja izgradnje ČN Logatec ohranil in bo služil za obratovanje ČN, kot tudi za čas izvajanja gradbenih del.

Izvede se rekonstrukcija priključitve na zunanje hidrantno omrežje in izgradnja novega vodomernega jaška. Predvidena je tudi postavitev dveh novih nadzemnih hidrantov dimenzije DN 80. En hidrant naj se postavi ca 3 m od cestišča ob ograji MRP. Postavitev drugega novega hidranta je predvidena na južnem delu ČN ob robu cestišča pred objektom strojnice puhal, kot je razvidno iz priložene situacije.

Izvede se nadzemni hidrant dimenzije DN 80 z podzemnim nastavkom 1000 mm (tip 700 proizvod IMP Livar ali enakovredno). Hidrant je postavljen na lito železni lok (N kos) DN 80, ki se ga vbetonira pred montažo hidranta in povezavo na obstoječe omrežje. Hidrant naj se montira po navodilih proizvajalca in zahtevah Komunalnega podjetja Logatec. Urediti je tudi formalne pogodbene zadeve glede novega priklopa in odjemnega mesta ter obračuna.

3.12.1. Priključitev na obstoječo hidrantno mrežo

Na osnovi ogleda predvidene lokacije in razgovorov s predstavniki Komunalnega podjetja je bila določena lokacija za priključitev na obstoječo vodovodno omrežje, ki poteka ob robu asfaltni lokalne dovozne. V cestišču je sedaj položena vodovodna cev iz polietilena visoke gostote PE80 dimenzije DN 25 in poteka na globini ca 1,0 do 1,2 m. Tlak v omrežju znaša 4 – 5 bar.

3.12.2. Vodomerni jašek

Napajanje ČN Logatec s pitno vodovodno vodo iz mestnega omrežja je predvideno preko novega vodomernega merilnega jaška. Novi plastični vodomerni termo jašek dimenzije 65 x 45 in višine100 cm se postavi v zelenici ca 2 m od asfaltene ceste. V jašku se instalira vodomer, zaporne pipe z nepovratnim ventilom, ki se dobavijo v sklopu vodomernega jaška.

3.12.3. Cevovodi in armature

Cevi za izvedbo priključitve na zunanjo hidrantno omrežje in zunanji vodovod do objekta so iz polietilena visoke gostote kvalitete PE 80 za tlake do 10 bar .

Cevi se spaja z sočelnim varjenjem po predhodno odobrenem postopku varjenja in preverjanju delovnega orodja in usposobljenosti delavcev, ki bodo izvajali montažo in varjenje cevi. Izvajalec mora vgrajevati materiale, ki imajo ustrezne certifikate kvalitete proizvajalca ali dobavitelja materiala.

Cevi se spaja na armature s sočelnim varjenjem ali prirobničnimi spoji tlačne stopnje PN 6/10. Vsi prirobnični spoji pod zemljo morajo biti izvedeni s pocinkanimi vijaki in maticami, katere se po tlačnem preskusu premaže z zaščitnim premazom po zahtevah Komunalnega podjetja Logatec.

Fazonski kosi za varjenje predviden za izvajanje del mora biti iz enakega materiala kot osnovna cev, kar se mora dokazovati z atesti.

3.12.4. Polaganje in montaža PE cevi v zemlji

Cevi potekajo v zemlji na globini ca 1 m in so položene s padcem proti priključnemu mestu. Cevi vodene v zemlji je potrebno položiti na predhodno pripravljeno posteljico iz sejanega peska granulacije 0,1-0,5 ali mivke.

Če se varjenje cevi vrši v jarku, potem je treba na mestih zvarov posteljico prekiniti in odkopati toliko zemlje okoli zvara, da je mogoče cevi neovirano zvariti.

Pri polaganju PE cevi je treba v celoti upoštevati zahteve predpisov SIST EN 12007 2.

Posebno pozornost je treba posvetiti naslednjim zahtevam:

- Vgrajuje se lahko samo cevi, ki imajo atest za vodovode
- Zunanja temp. ne sme biti nižja kot 0°C
- Zareze in odrgnine na ceveh ne smejo biti globje od 10% min. debeline stene cevi po DIN normah

- Upoštevati je treba velik temperaturni raztezek, ki je za PE 0,2 mm/m0C (pri 200C) in cevi zasuti pri temperaturi, ki je čim bližja temperaturi vode v omrežju 10 –15 °C
- Elastično krivljenje cevi ne sme presegati R = 50 D PRI 0°C IN 20 D PRI 20°C.

Polietilenske cevi ne smemo skladiščiti na soncu. Po priporočilih dobaviteljev je mogoče skladiščiti cevi do 2 leti brez vpliva na trdnost. Cevi morajo biti pokrite tako, da je zagotovljeno dobro zračenje cevi in spojnih elementov. Tako je preprečeno pregrevanje in deformacije. Pri skladiščenju, ki zagotavlja zaščito pred soncem, ni omejitev.

Maksimalna višina nalaganja cevi v palicah je 1 m. Skladovnica ima tudi bočno zaščito. Cevi v kolutih skladiščimo v ležečem položaju.

3.12.5. Izkopi za PE cevi

Jarek za polaganje cevi iz PE cevi mora biti izkopan in pripravljen po zahtevah Komunalnega podjetja Logatec. Na dnu jarka mora biti pripravljena posteljica iz sejanega peska ali mivke, debela najmanj 10 cm.
Pred montažo je potrebno cevi razporediti vzdolž delavnega pasu trase na lesene podstavke (velja za cevi v palicah) in sicer na prosto stran izkopa. Cevi je potrebno znotraj očistiti tako, da se odstranijo vse nečistoče in eventualni tuji predmeti.

3.12.6. Polaganje cevovoda

Cev je treba položiti v jarek na posteljico iz sejanega peska. Gibljivost cevi omogoča, da obidemo manjše ovire in spreminjamo smer v jarku, brez fazonskih kosov. Najmanjši radiji krivljenja so odvisni od temperature in so podani v tabeli:

Temperatura polaganja	Najmanjši radij krivljenja
20°C	20 x d
10°C	35 x d
0°C	50 x d

Pri nizkih temperaturah se gibljivost manjša. Pomagamo si tako, da še ne odvite cevi ogrejemo s toplim zrakom ali paro s temperaturo maksimalno 100°C. Pri polaganju cevovodov moramo upoštevati spremembo dolžine, ki je pogojena s temperaturo. Zato, da je omogočena kompenzacija temperaturnih raztezkov in skrčkov cevi, je treba polagati cevi, po možnosti tako, da v jarku cevi niso popolnoma ravne ampak čim bolj kačasto zvite. Polaganje cevi v poletnih mesecih se izvaja v najhladnejšem delu dneva, pozimi pa pri najvišji dnevni temperaturi. Cev je treba položiti v jarek na posteljico in jo obsuti s sejanim peskom ali mivko, do višine najmanj 10 cm nad cevjo.

3.12.7. Zasipavanje PE cevi

Cev je treba v jarku obsuti s sejanim peskom ali mivko, do višine najmanj 10 cm nad cevjo. Obsutje je treba dobro nabiti z vibrirnim strojem. Prvo obsutje cevi z dvakrat sejanim peskom je treba še posebno pazljivo izvesti na tistih mestih, kjer vodovod seka prometne žile (ceste, poti), saj obsutje amortizira in enakomerno razporedi večji del sunkov in prometnih obremenitev.

Jarek se potem zasipa v plasteh po ca 30 cm z vmesnim nabijanjem. Prva zasipna plast mora biti brez večjih in ostrih kamnov, zasip pa je treba opraviti ročno. Naslednje plasti se lahko zasipa strojno z izkopanim materialom. Približno 30 cm nad vodovodom mora biti položen plastični opozorilni trak, rumene barve, z napisom POZOR VODOVOD.

3.12.8. Spajanje cevi in armatur

Cevi se med seboj spaja s sočelnim z varjenjem . Pri varjenju je treba upoštevati zahteve standardov DVS 2207 in DVS 2208 in DIN 16963.
Varijo lahko samo varilci z ustreznimi atesti za varjenje polietilena (imeti morajo tudi atestiran varilni postopek). Če so cevi v kolutih, jih je treba 24 ur pred montažo razviti, po možnosti pri temperaturi nad 20^{0}C. Pri odvijanju cevi s koluta in razrezovanju je treba paziti, da se konci cevi ne sprožijo in poškodujejo prisotne.

Najnižja temperatura okolice in materiala med varjenjem mora ustrezati zahtevam dobavitelja cevi in fazonskih kosov, kakor tudi proizvajalca varilne naprave. Pri nižjih temperaturah naj se varjenje izvaja v ogrevanem zaščitnem šotoru. Za ogrevanje naj se uporabi premični plinski grelnik zraka. Vsi robovi cevi morajo biti ravni in posneti.

Temperatura grelnega elementa mora biti 205^{0}C. Temperaturo je treba kontrolirati s kontrolnim svinčnikom in to še posebno takrat, kadar se vari v neugodnih vremenskih pogojih (veter). Poleg temperature grelnega elementa je treba pri varjenju paziti še na tlak spajanja in čas spajanja, ki je predpisan glede na dimenzijo cevi.

Za sočelno varjenje se morajo uporabiti varilni stroji za katerega mora imeti izvajalec atestirani postopek varjenja. Varilci ki poslužujejo varilni stroj morajo imeti ustrezen atest. Na ta način je ob pravilni pripravi koncev cevi onemogočena možnost izdelave nekvalitetnega spoja.

Izvajalec mora imeti odobren oz. atestiran varilni postopek za delo z varilnim avtomatom.

3.12.9. Splošno

Zadovoljivo kvaliteto zvarov je treba zagotoviti za ustreznim nadzorom in kontrolo pri varjenju.
Kontrola varjenja se mora izvajati med izvajanjem del. Variti smejo le za določeni varilni postopek atestirani varilci.

Pred varjenjem vizualno kontroliramo:	- čistočo cevi ob spojih, - obdelavo spojev, - čiščenje notranjosti cevi, - centriranje cevi.
Med varjenjem kontroliramo:	- predpisano vrsto dodajnega materiala,

Po varjenju kontroliramo:¸¸
- parametre varjenja,
- tehniko in zaporedje varjenja,
- geometrijo spoja, izgled,
- površinske napake.

Po končani montaži in polaganju cevi naj se izvede preizkus na tesnost z vodo iz vodovodnega omrežja. Preizkus naj traja min 2 ure s tlakom 5 bar. V času preskusa naj se pregleda vsa spojna mesta in navojne zveze.

Po končani montaži in priključitvi na obstoječi vodovod je potrebno izvesti izpiranje cevovodov (min. 2 uri) in dezinfekcijo, ki naj jo izvede pooblaščena institucija, ter vzamejo vzorci za izdelavo poročila o kvaliteti vode na iztočnih mestih.

Izvede naj se pregled nadzemnega hidranta in preskusi njegovo delovanje. V bližini hidrantnega omrežja je potrebno označiti priključek na vodovodno omrežje z tablico izdelano po zahtevah Komunalnega podjetja Logatec.

Po uspešnem preskusu zunanjega vodovodnega priključka in hidranta in pridobitvi vseh poročil o kvaliteti vode naj se instalacijo z vsemi certifikati in garancijskimi listinami preda v upravljanje Komunalnemu podjetju Logatec.

3.13. Priključek na zemeljski plin

Ob glavni plinski postaji Logatec poteka sedaj 300 mbar plinovod PE 225, ki napaja z zemeljskim plinom zahodni del mesta Logatec. Plinovod poteka ob zunanji strani ograje ČN in je od objekta oddaljen ca 26 m. Na osnovi ogleda objekta in obstoječih že izvedenih plinskih instalacij ter projektnih pogojev št PT 5022 NAKLO d.o.o in ADRIAPLIN d.o.o. Ljubljana je primerno mesto za izvedbo priključka v delu ki je odmaknjen ca 9 m od roba MRP na travni površini. Polaganje plinovoda od plinskega priključka do objekta je predvideno v zemlji na globini ca 0,7 – 0,8 m.

Načrtovan je priključek na zemeljski plinovod dimenzije DN 25, ki naj se izvede s polietilensko cevjo kvalitete PE 80 SRD 11 dimenzije 32, ki je atestirana za tlake do 4 bara.

Plinovodni priključek je potrebno do objekta speljati po zelenici utrjenem terenu v zemlji do plinske omarice na severni fasadi objekta ob vhodu v ČN Logatec. V priključni omarici dimenzije 500x400 mm se nahaja nahaja plinska požarna pipa.

Pred priključitvijo na plinovodno omrežje mesta Logatec je potrebno pridobiti soglasje na izdelano PGD projektno dokumentacijo in tudi soglasje za izvedbo od distributerja zemeljskega plina NAKLO d.o.o. - ADRIAPLIN Ljubljana.

3.13.1. Priključitev na obstoječi plinovod

Plinovod je od objekta ČN oddaljen ca 26 m. V zemlji je sedaj položena cev iz polietilena visoke gostote PEHD dimenzije 225 in poteka na globini ca 1,0 do 1,2 m. Tlak v omrežje znaša 300 mbar.

Priključitev na omrežje naj se izvede s sedlastim varilnim nastavkom z navrtalnim čepom dimenzije 225-32 proizvod GF tip PE 100 SDR 11 kat. št. 193 131 523. Priključitev na obstoječo omrežje naj se izvede po zahtevah lokalnega distributerja plina.

3.13.2. Pogoji za izvajanje plinovodnih priključkov

3.13.2.1. Križanja, približevanja in vzporedni potek plinovoda s komunalnimi vodi

Splošno

Glede na znane podatke se projektirani plinovod na več mestih križa z obstoječimi komunalnimi vodi. Predvideni podzemni komunalni na trasi plinovodov so: vodovod, kanalizacija, elektroenergetski vodi, telekomunikacijski vodi, kabelska TV in drugo. Vsa znana križanja so označena na pridobljeni situaciji.

V kolikor bi se pri izkopu jarka za plinovod pojavila še druga križanja, je o tem treba takoj obvestiti distributerja plina, ki bo ob sodelovanju upravljavca predmetnega komunalnega voda in nadzornega organa, določil način izvedbe križanja.

Pri izvedbi križanj plinovoda s komunalnimi vodi je potrebno upoštevati veljavne predpise in zahteve upravljavcev komunalnih vodov. Izvajalec del mora z upravljavci komunalnih vodov usklajevati vse aktivnosti v zvezi s križanji komunalnih vodov. Izvajalec mora upoštevati vse pogoje, ki jih dajejo upravljavci komunalnih vodov za dela in zaščite komunalnih vodov na križanjih s plinovodom. Križanja je treba izvesti z odmiki, ki so podani v projektu.

Če v projektu ali s strani upravljavca komunalne infrastrukture ali nadzornega organa ni drugače določeno, se križanja plinovoda načeloma izvaja na naslednji način:

Pred začetkom del je treba obvestiti vzdrževalno službo upravljavca komunalnega voda zaradi točnega zakoličenja trase podzemnega voda, dogovora glede zaščite komunalnega voda ter eventuelnega nadzora nad izvajanjem del na področju komunalnega voda s strani upravljavca voda.
Zakoliči se trasa novega plinovoda.
Na trasi plinovoda se zakoliči vse podzemne komunalne vode kot je zapisano v poglavju o zakoličbi. O zakoličbi se napiše prevzemni zapisnik o zakoličbah in preveri skladnost zakoličbe s tehnično dokumentacijo. Na mestu križanj se naredi ob izvedbi plitev strojni izkop tampona ali humusa in ročni izkop vodov v širini cca. 3 m. Medsebojno višinsko uskladitev je potrebno izvesti v fazi izvajanja, eventualno potrebno zaščito komunalnih vodov in plinovoda pa geodetsko posneti in vpisati v gradbeni dnevnik.

3.12.2.2. Križanje z vodovodom

Horizontalna prečkanja vodovoda so praviloma pod pravim kotom. Kjer to ni mogoče je lahko kot prečkanja najmanj 45° in največ 135°. V višinskem pogledu mora potekati prečkanje izven nivoja. Plinovod se položi tako, da bo svetla razdalja od vodovoda najmanj 0.3 m. Pri vzporednem poteku mora biti plinovod oddaljen najmanj 0.5 m od vodovoda, če upravljavec vodovoda ne zahteva drugače. V takem primeru je treba nov plinovod prestaviti. Tam kjer ni na razpolago višinskih podatkov o vodovodu, je potrebno vodovod sondirati.

3.12.2.3. Križanje s kanalizacijo

Prečkanje plinovoda s kanalizacijami se zakoliči ob prisotnosti upravljavca ter ročno odkoplje v dolžini 3.0 m.

Pri prečkanju s kanalizacijo plinovod običajno poteka nad kanalizacijo. Če to ni mogoče, je potrebno plinovod položiti z distančnimi obroči v zaščitno kanalizacijsko cev, večjo za najmanj eno dimenzijo od plinovoda. Zaščitna cev sega 3 m levo in desno od osi kanalizacije. Na koncih je treba zaščitno cev zatesniti s termoskrčnimi manšetami (npr. Raychem ali enakovredno).

Pri vzporednem poteku mora biti plinovod oddaljen od kanalizacije najmanj 1.0 m. V primerih kjer to ni možno je lahko oddaljenost min. 0.3 m. Plinovodna cevi ima zaščito, ki ne dopušča prehajanje plina v kanalizacijo.

Upoštevati je treba tudi zahteve upravljavca kanalizacije, ki mora pred izvedbo zakoličiti obstoječe kanalizacijske vode. Pred zasipom mora upravljalec potrditi pravilnost izvedbe prečkanja.

3.12.2.4. Križanje s telekomunikacijskimi (TK) vodi in kabelsko televizijo (KTV)

Prečkanje plinovoda s podzemnim telefonskim omrežjem ali kabelsko TV se izvede tako, da poteka plinovod pod njimi na razdalji minimalno 0,2. m, če upravljavec voda ne zahteva drugače. Če upravljavec voda ne zahteva drugače, mora biti, pri vzporednem poteku vodov, plinovod oddaljen od TK in KTV kablov minimalno 0.5 m, če so vodi v kabelskih kanalizacijskih ceveh in najmanj 1 m, če so vodi prosto položeni.

Podzemne telekomunikacijske (TK) vode in kabelske KTV kable je potrebno zaščititi če to zahteva projekt ali če to zahteva upravljavec kablov in odobri nadzorni organ z vpisom v gradbeni dnevnik. Kabel se zaščiti s PE-LD cevjo premera od 32 - 110 mm (ali midren ali PVC) v dolžini prečkanja plinovodnega jarka.

3.12.2.5. Križanje z energetskimi in komunalnimi vodi

Podzemni visoko napetostni vodi

Vertikalni odmik plinovoda od podzemnih visokonapetostnih kablov je 0.50 m, horizontalni pa je minimalno 1.0 m, če upravljavec voda ne zahteva drugače. Oddaljenost od transformatorske postaje mora biti najmanj 5 m.
Pred posegom v bližino VN kabla naj se, če je možno le-ta lokalno odklopi. Upoštevati je tudi vse ukrepe iz varstva pri delu.

Podzemne elektroenergetske kable je potrebno zaščititi, če to zahteva projekt ali če to zahteva upravljavec kablov in odobri nadzorni organ z vpisom v gradbeni dnevnik. Kabel se zaščiti s PEHD ali ustrezno cevjo premera od 32 - 110 mm v dolžini prečkanja jarka.

Nadzemni VN vodi - daljnovodi

Kovinski stebri daljnovodov so ozemljeni in imajo zato, ob vznožju, v zemlji kovinske odvodnike. Zaradi nevarnosti pri udarcu strele v daljnovod, mora biti plinovod od trase daljnovoda oddaljen najmanj 5 m.

Nizkonapetostni vodi in javna razsvetljava

Vertikalni odmik plinovoda od NN in JR kablov je 0.3 m, horizontalni pa je minimalno 0.50 m, če upravljavec voda ne zahteva drugače. Pred posegom v bližino NN ali JR kabla naj se, če je možno

le ta lokalno odklopi. Upoštevati je treba tudi vse ukrepe iz varstva pri delu in upravljavcev omenjenih naprav.

Zaščita plinovoda na prečkanjih s komunalno infrastrukturo

Prečkanja plinovoda s podzemnim komunalnimi vodi je potrebno plinovod zaščititi z zaščitno cevjo v naslednjih primerih: če je oddaljenost plinovodne cevi od vodovoda manj kot 0.3 m, če je oddaljenost plinovodne cevi od kablov manj kot 0.2 m in če zaščito zahteva nadzorni organ z vpisom v gradbeni dnevnik.

Plinovod je potrebno zaščititi s PE-LD ali ustrezno cevjo eno dimenzijo večjega premera kot je plinovodna cev. Dolžina zaščitne cevi je minimalno 1.5 m na vsako stran prečkanja. Po potrebi je potrebno cev fiksirati z betonom MB 20.
Vse zaščite morajo biti geodetsko posnete in vnesene v projekt izvedenih del.

3.13.3. Tehnične zahteve za plinovode iz PE

Osnovne zahteve glede prevoza, skladiščenja , pregleda spajanja cevi in drugih elementov so glede na material plinovoda podane v SIST EN 12007 – 2. In 3. Del. Plinovod mora biti izveden v skladu z internimi standardi nemškega združenja DVGW in sicer standard G472 - za plinovode iz PE s tlakom do 10 bar (PE 100 /SDR 11).

3.13.3.1. Minimalni pogoji za dobavo PE cevi

Uporabljene bodo PE cevi, tlačne stopnje 4 bar in z razmerjem med premerom in debelino stene cevi SDR11, ki dovoljujejo delovni tlak plina do 4 bar in so izdelane po standardu SIS ISO 4437 in ISO/DIS 4437 (1995).

Cevi morajo biti iz polietilena visoke gostote PE 80 - SDR 11 za zemeljski plin, po ISO, izdelane po DIN 8074 in ISO/DIS 4437, črne barve z vzdolžno rumeno črto ali rumene barve, z atestom po DIN 8075 - DVGW. Cevi dimenzije 32 se dostavlja na gradbišče v kolutu do 100 m.

Zahteve za mehanske lastnosti surovine so za cevi in fitinge podobni. Posebno sta pomembni gostota in hitrost tečenja taline, za katere se zahtevajo vrednosti navedene v spodnji tabeli:

Mehanska lastnost	Vrednost	DIN	ISO
Gostota	940 kg/m3	DIN 53479	ISO R1183
Hitrost tečenja taline	0.7=1.3 g/10 min	DIN 53736	ISO 4440

Da nebi prišlo do zamenjave, morajo biti cevi na vsakem dolžinskem metru označene z vidno in trajno oznako. Dobavitelji PE cevi in PE fitingov morajo predložiti izjavo o kvaliteti in poročilo o opravljenih preizkusih, ki vsebujejo naslednje podatke:

- proizvajalec, pretočni medij, dimenzije cevi, SDR, tip materiala, indeks taline , standard izdelave
- registrska številka atesta po DVGW, številka stroja, datum izdelave.

3.13.3.2. Fazonski kosi za spajanje cevi iz PE

Fitingi in fasonski kosi morajo biti iz polietilena visoke gostote PE 100 - SDR 11 za zemeljski plin, serija 8 po ISO, izdelani po DIN 8074 iz materiala po ISO/DIS 4437, z atestom po DIN 8075 - DVGW. Kvaliteta PE fitingov mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- površina po DIN 16963/5, mere po DIN 16963, izpostavljenost temperaturi po DIN 16963/5,
- časovna obstojnost po DIN 16963/5 pri delovnem tlaku.
- PE fitingi morajo biti označeni z vidno in trajno oznako: tip materiala, oznaka namembnosti (plin), proizvajalec, premer, tlačna stopnja (PN).

Uporabljati je treba fazonske kose iz PE, ki so izdelani po postopkih injekcijskega brizganja iz materiala, ki je kompatibilen in, ki ima enak indeks taljenja kot cevi, zaradi kompatibilnosti spojev pri varjenju. Indeksi tečenja se ugotavljajo po ISO 4440. S cevmi so lahko zvarjeni sočelno prekrivno ali elektrofuzijsko z električno uporovno žico.

Pri vgrajevanju armature se lahko uporabi tudi litoželezne fazonske kose po JUS C.J1.071 in JUS C.J1.081.Za odcepe se uporabljajo sedla z obojko z vgrajeno uporovno žico za polifuzijsko varjenje.

Cevi se spaja z sočelnim varjenje po predhodno odobrenem postopku varjenja in preverjanju delovnega orodja in usposobljenosti delavcev, ki bodo izvajali montažo in varjenje cevi. Izvajalec mora vgrajevati materiale, ki imajo ustrezne certifikate kvalitete proizvajalca ali dobavitelja materiala.

Cevi se spaja na armature s sočelnim varjenje ali prirobničnimi spoji tlačne stopnje PN 6/10. Vsi prirobnični spoji pod zemljo morajo biti izvedeni s pocinkanimi vijaki in maticami, katere se po tlačnem preskusu premaže z zaščitnim premazom po zahtevah Komunalnega podjetja.

Fazonski kosi za varjenje predviden za izvajanje del mora biti iz enakega materiala kot osnovna cev, kar se mora dokazovati z atesti.

3.13.3.3. Polaganje in montaža PE cevi v zemlji

Cevi potekajo v zemlji na globini ca 0,7 m in so položene s padcem proti priključnemu mestu. Cevi vodene v zemlji je potrebno položiti na predhodno pripravljeno posteljico iz sejanega peska granulacije 0,1-0,5 ali mivke. Cevi potekajo v zemlji na globini ca 1 m in so položene s padcem proti priključnemu mestu.

Če se varjenje cevi vrši v jarku, potem je treba na mestih zvarov posteljico prekiniti in odkopati toliko zemlje okoli zvara, da je mogoče cevi neovirano zvariti.

Pri polaganju PE cevi je treba v celoti upoštevati zahteve predpisov SIST EN 12007 2. Posebno pozornost je treba posvetiti naslednjim zahtevam:

- Vgrajuje se lahko samo cevi, ki imajo atest za plinovode
- Zunanja temp. ne sme biti nižja kot 0°C
- Zareze in odrgnine na ceveh ne smejo biti globje od 10% min. debeline stene cevi po DIN normah

- Upoštevati je treba velik temperaturni raztezek, ki je za PE 0,2 mm/m°C (pri 20°C) in cevi zasuti pri temperaturi, ki je čim bližja temperaturi vode v omrežju 10 –15 °C
- Elastično krivljenje cevi ne sme presegati R = 50 D PRI 0°C IN 20 D PRI 20°C.

Polietilenske cevi ne smemo skladiščiti na soncu. Po priporočilih dobaviteljev je mogoče skladiščiti cevi do 2 leti brez vpliva na trdnost. Cevi morajo biti pokrite tako, da je zagotovljeno dobro zračenje cevi in spojnih elementov. Tako je preprečeno pregrevanje in deformacije. Pri skladiščenju, ki zagotavlja zaščito pred soncem, ni omejitev.

Maksimalna višina nalaganja cevi v palicah je 1 m. Skladovnica ima tudi bočno zaščito. Cevi v kolutih skladiščimo v ležečem položaju.

3.13.3.4. Izkop za PE cevi

Jarek za polaganje cevi iz PE cevi mora biti izkopan in pripravljen po zahtevah Komunalnega podjetja. Na dnu jarka mora biti pripravljena posteljica iz sejanega peska ali mivke, debela najmanj 10 cm.

Pred montažo je potrebno cevi razporediti vzdolž delavnega pasu trase na lesene podstavke (velja za cevi v palicah) in sicer na prosto stran izkopa. Cevi je potrebno znotraj očistiti tako, da se odstranijo vse nečistoče in eventualni tuji predmeti.

3.13.3.5. Polaganje cevovoda

Cev je treba položiti v jarek na posteljico iz sejanega peska. Gibljivost cevi omogoča, da obidemo manjše ovire in spreminjamo smer v jarku, brez fasonskih kosov. Najmanjši radiji krivljenja so odvisni od temperature in so podani v tabeli:

Temperatura polaganja	Najmanjši radij krivljenja
20°C	20 x d
10°C	35 x d
0°C	50 x d

Pri nizkih temperaturah se gibljivost manjša. Pomagamo si tako, da še ne odvite cevi ogrejemo s toplim zrakom ali paro s temperaturo maksimalno 100°C. Pri polaganju cevovodov moramo upoštevati spremembo dolžine, ki je pogojena s temperaturo. Zato, da je omogočena kompenzacija temperaturnih raztezkov in skrčkov cevi, je treba polagati cevi, po možnosti tako, da v jarku niso popolnoma ravne ampak čim bolj kačasto zvite.

Polaganje cevi v poletnih mesecih se izvaja v najhladnejšem delu dneva, pozimi pa pri najvišji temperaturi. Cev je treba položiti v jarek na posteljico in jo obsuti s sejanim peskom ali mivko, do višine najmanj 10 cm nad cevjo. Obsutje je treba dobro nabiti z vibrirnim strojem.

3.13.3.6. Zasipavanje PE cevi

Cev je treba v jarku obsuti s sejanim peskom ali mivko, do višine najmanj 10 cm nad cevjo. Obsutje je treba dobro nabiti z vibrirnim strojem. Prvo obsutje cevi z dvakrat sejanim peskom je treba še posebno pazljivo izvesti na tistih mestih, kjer plinovod seka prometne žile (ceste, poti), saj obsutje amortizira in enakomerno razporedi večji del sunkov in prometnih obremenitev.

Če je tako predvideno v načrtu je treba na teh mestih plinovod položiti v zaščitne cevi.

Jarek se potem zasipa v plasteh po cca 20 cm z vmesnim nabijanjem. Prva zasipna plast mora biti brez večjih in ostrih kamnov, zasip pa je treba opraviti ročno.

Naslednje plasti se lahko zasipa strojno z izkopanim materialom. Približno 30 cm nad plinovodom mora biti položen plastični opozorilni trak, rumene barve, z napisom POZOR PLIN.

3.13.3.7. Spajanje cevi in armatur

Cevi se med seboj spaja s sočelnim z varjenjem . Pri varjenju je treba upoštevati zahteve standardov DVS 2207 in DVS 2208 in DIN 16963.

Varijo lahko samo varilci z ustreznimi atesti za varjenje polietilena (imeti morajo tudi atestiran varilni postopek). Če so cevi v kolutih, jih je treba 24 ur pred montažo razviti, po možnosti pri temperaturi nad 20^{0}C. Pri odvijanju cevi s koluta in razrezovanju je treba paziti, da se konci cevi ne sprožijo in poškodujejo prisotne.

Najnižja temperatura okolice in materiala med varjenjem mora ustrezati zahtevam dobavitelja cevi in fazonskih kosov, kakor tudi proizvajalca varilne naprave.

Pri nižjih temperaturah naj se varjenje izvaja v ogrevanem zaščitnem šotoru. Za ogrevanje naj se uporabi premični plinski grelnik zraka. Vsi robovi cevi morajo biti ravni in posneti.

Temperatura grelnega elementa mora biti 205^{0}C. Temperaturo je treba kontrolirati s kontrolnim svinčnikom in to še posebno takrat, kadar se vari v neugodnih vremenskih pogojih (veter). Poleg temperature grelnega elementa je treba pri varjenju paziti še na tlak spajanja in čas spajanja, ki je predpisan glede na dimenzijo cevi.

Za sočelno varjenje se morajo uporabiti varilni stroji za katerega mora imeti izvajalec atestirani postopek varjenja. Varilci ki poslužujejo varilni stroj morajo imeti ustrezen atest. Na ta način je ob pravilni pripravi koncev cevi onemogočena možnost izdelave nekvalitetnega spoja. Izvajalec mora imeti odobren oz. atestiran varilni postopek za delo z varilnim avtomatom.

3.13.3.8. Splošno

Zadovoljivo kvaliteto zvarov je treba zagotoviti za ustreznim nadzorom in kontrolo pri varjenju. Variti smejo le za določeni varilni postopek atestirani varilci. Kontrola varjenja se mora izvajati med izvajanjem del.

Pred varjenjem vizualno kontroliramo:	- čistočo cevi ob spojih, - obdelavo spojev, - čiščenje notranjosti cevi, - centriranje cevi.
Med varjenjem kontroliramo:	- predpisano vrsto dodajnega materiala, - parametre varjenja, - tehniko in zaporedje varjenja,

Po varjenju kontroliramo:
- geometrijo spoja, izgled,
- površinske napake.

Po končani montaži in polaganju cevi naj se izvede preizkus na tesnost z zrakom. Preizkus naj traja min 2 ure s tlakom 1 bar. V času preskusa naj se pregleda vsa spojna mesta in navojne zveze z milnico.

Po končani montaži in priključitvi na obstoječo plinovodno mrežo je potrebno izvesti izpihovanje priključnega cevovoda, ki naj ga izvede distributer plina.

Po uspešnem zagonu naj se plinovod z vsemi certifikati in garancijskimi listinami preda distributerju podjetju NAKLO d.o.o. - Adriaplin Logatec v vzdrževanje in upravljanje.

3.14. Notranja plinska instalacija

Splošno

Projekt obsega notranjo plinsko napeljavo in namestitev plinskih trošil v poslovnem objektu čistilne naprave. Plinska napeljava v objektu bo služila za centralno ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode v prostorih čistilne naprave.

Priključeno bo naslednje trošilo: stenski plinski kotel nazivne toplotne moči 28 - 33 kW.

Dovod zraka je iz prostora, odvod dimnih plinov za stensko plinsko peč pa preko dvostenske dimne cevi..

Notranja plinska napeljava se priključi na hišni priključek, ki je zaključen s požarno pipo na fasadi objekta. Na obravnavanem področju bo v plinovodu napeljan zemeljski plin s sledečimi osnovnimi karakteristikami:

- zgorevalna toplota	Hss	(kWh/Nm3)	11,163
- kurilnost	Hii	(kWh/Nm3)	10,000
- Wobbe indeks - zgornji	Wzz	(kWh/Nm3)	14,523
- Wobbe indeks - spodnji	Wss	(kWh/Nm3)	13,010
- gostota	ρ	(kg/Nm3)	0,764
- relativna gostota	duv	(zrak = 1)	0,591
- tlak plina na vstopu v kotlovnico	p	(mbar)	100,0
- tlak plina na kotlu	p	(mbar)	35,0

Projekt plinske napeljave je izdelan po smernicah ADRIAPLIN Ljubljana.

3.14.1. Hišni priključek

Na fasadi objekta se izvede hišni priključek vključno s požarno pipo DN 25. Hišni priključek se konča v omarici, ki je vgrajena v fasado objekta, s krogelno pipo DN 25 – GLAVNA PLINSKA POŽARNA PIPA.

3.14.2. Notranja napeljava

Splošno

Na požarno pipo, ki je na koncu plinskega priključka se priključi notranja plinska napeljava. Notranja plinska napeljava takoj za požarno pipo vstopi v objekt v toaletni prostor in se nato dvigne pod strop. Skozi steno preide v garderobni prostor do plinomera, ki je nameščen na zunanji steni. Pred vstopom v plinomer je sklop sestavljen iz krogelne pipe in tlačnega regulatorja. Notranja plinska napeljava poteka od plinomera k stenski plinski peči, ki je ravno tako nameščena v garderobnem prostoru.

Termično varovalo in krogelna pipa sta vgrajena na napeljavo pred plinsko stensko pečjo.

3.14.3. Cevi in armatura

Notranja napeljava mora biti izdelana iz atestiranih jeklenih cevi DIN 1629-2, dimenzije DIN 2448, St 37-0.

Vsa vgrajena armatura mora biti tlačne stopnje NP 16 in atestirana za uporabo zemeljskega plina.

3.14.4. Montaža

Cevi morajo biti med seboj spojene z varjenjem s čelnim V-zvarom. Varijo lahko samo varilci z veljavnim atestom.

Spoji z armaturo so do vključno DN 50 prirobnični, pod DN 50 pa navojni. Prirobnični spoji so tlačne stopnje NP 16, navojni pa morajo biti izdelani po JUS M.B0.056. Maksimalna dolžina navoja je:

DN (mm)	15	20	25	32	40
dolž. navoja (mm)	15	16,3	19,1	21,4	21,4

Cevi za plin morajo potekati tako, da ni možnosti mehanskih poškodb.

Cevi za plin ne smejo biti pritrjeni na druge napeljave in ne smejo služiti kot podpora za druge napeljave. Položeni morajo biti tako, da nanje ne kaplja kondenz ali voda z drugih napeljav.

Pritrditev cevi mora biti narejena ognjevarno, nosilni deli cevnih podpor morajo biti iz negorljivih materialov in ne smejo biti privarjeni na plinovod.

Maksimalna razdalja med podporami znaša:

DN (mm)	15	20	25	32	40
razd. med podporami (m)	1,7	1,9	2,2	3,0	3,3

Pri vodenju cevi za plin skozi dilatacije, ki ločujejo dva dela zgradbe, je potrebno poskrbeti za to, da premikanje ne vpliva škodljivo na cevi.

Pri preboju skozi stene in strope morajo biti vgrajene zaščitne cevi, ki gledajo na vsaki strani 5 cm iz zidu. Biti morajo iz materiala odpornega proti koroziji ali zaščitene pred korozijo.

Notranja napeljava mora biti priključena na spojno letev za izenačitev električnega potenciala ali ozemljena na drug primeren način v skladu s predpisi.

Kovinskih plinskih cevi se ne sme uporabljati kot zaščitna ali delovna ozemljila, niti kot zaščitne odvodnike v jakotočnih napeljavah. Prav tako se jih ne sme uporabljati za odvodnike ali ozemljila v strelovodnih napeljavah.

3.14.5. Zaščita napeljave

Vidna oz. nadometno vodena napeljava je, po predhodnem čiščenju do kovinskega sijaja in oplesku s temeljno barvo, opleskana z rumeno barvo.

Podometna napeljava in napeljava v kineti mora biti zaščitena na enak način kot zunanji vkopani plinovodi s PVC ali PE trakovi.

3.14.6. Namestitev plinomera

Plinomer ne sme biti postavljen v vlažnem prostoru ali na prostem. Z napeljavo mora biti povezan preko dvojne gibljive zveze, tako da se napetosti iz plinovoda ne prenašajo na priključke plinomera.

Pred plinomerom mora biti krogelna zaporna pipa in števčni regulator, ki zniža tlak plina iz 100 mbar na 35 mbar.

3.15. Trošila

3.15.1. Splošno

Izbran je plinski stenski pretočni grelnik vode, za ogrevanje z zemeljskim plinom, s prisilnim vlekom,zahtevana grelna moč 28 - 33 kW, z obtočno črpalko, z raztezno posodo vključno z varnostnimi armaturami, dobavljen skupaj z elektronsko regulacijo in prostorskimi ter zunanjimi temperaturnimi tipali za avtomatsko obratovanje .

Dovoljeno je namestiti samo taka trošila, ki imajo gorilniške proge in gorilnike izdelane za instalirano vrsto plina.

Trošila za eno vrsto plina lahko predela v trošilo za drugo vrsto plina le proizvajalec ali za to pooblaščena oseba.

Plinska trošila morajo imeti termomagnetno varovalo.

3.15.2. Namestitev trošil

Pri postavitvi trošil je treba upoštevati proizvajalčeva navodila za vgradnjo.

3.15.3. Priključitev trošil

Plinski stenski kotel je priključen s fiksnim priključkom z zaporno pipo. Spodnji rob grelnika mora biti cca 100 cm od tal, oziroma prilagojen višini prostora.

Pred vsakim trošilom mora biti zaporna pipa in termično varovalo.

3.15.4. Dovod zgorevalnega zraka in prezračevanje prostora s trošilom

Vgrajen bo grelnik z zajemom zraka preko dvojne dimne cevi iz okolice, z varovalom vleka z nazivno toplotno močjo 28-33 kW. Grelnik bo nameščen v hodniku pred sanitarijami kopalnice nasproti tuš kabine.

3.15.5. Odvod dimnih plinov od grelnikov vode

Dimni plini iz grelnika bodo preko dvojnega (koaksialnega) dimnega priključka premera 120 mm speljani skozi steno na prosto. Dimni priključek je lahko iz jeklene nerjaveče pločevine ali Al. Pločevine.

Grelnik vode bo priključen na dimnik s premerom dimnične tuljave ϕ120 mm, ki zagotavlja zadosten vlek za dovod zgorevalnega zraka, pretok zraka in dimnih plinov skozi grelnik in za premagovanje pretočnih uporov v dimniku.

3.16.Tlačni preizkusi

3.16.1. Splošno

Vsi tlačni preizkusi morajo biti opravljeni na način, ki je predpisan v DVGW G469. Preizkusni medij je zrak, dušik ali kakšen drug inertni plin.

Pri tlačnem preizkusu smejo biti prisotni samo delavci, ki so potrebni pri izvedbi preizkusa. Prostor mora biti zavarovan, dostop nezaposlenim ni dovoljen. Vsi spoji na napeljavi morajo biti vidni in dostopni. Napeljava ne sme biti izolirana, zasuta ali zazidana.

O rezultatu preizkusa je potrebno napraviti zapisnik z navedbo vseh parametrov preizkusa. Zapisnik podpišeta za izvedbo preizkusa odgovorni delavec in nadzornik.

3.16.2. Predpreizkus

Predpreizkus je obremenilni preizkus in je omejen na novopoloženo napeljavo brez armature. V preizkus je lahko zajeta tista armatura, katere tlačna stopnja ustreza preizkusnemu tlaku. Med preizkusom morajo biti vsi izpusti na napeljavi tesno zaprti s čepi ali slepimi prirobnicami.

Preizkusni tlak je 1 bar. Čas trajanja preizkusa je 10 min. V tem času preizkusni tlak ne sme pasti. Priporočljivo je med preizkusom premazati vse spoje s penečim sredstvom in jih rahlo obtolči.

3.16.3. Glavni preizkus

Glavni preizkus je preizkus tesnosti in je omejen na napeljavo z armaturo, vendar brez trošil in pripadajočih regulacijskih in varnostnih naprav. Plinomer je lahko vključen v glavni preizkus.

Glavni preizkus se opravi s tlakom 110 mbar. Po izenačitvi temperatur preizkusni tlak ne sme pasti v času trajanja preizkusa, ki je najmanj 10 min. Merilni instrument mora biti tako natančen, da se lahko odčita padec tlaka za 0,1 mbar.

3.16.4. Spuščanje plina v napeljavo

Pred spuščanjem plina v napeljavo, je potrebno ugotoviti, če so bili v skladu s predvideno tlačno stopnjo opravljeni vsi zahtevani tlačni preizkusi in če je napeljava tesna.

Neposredno pred spuščanjem plina se je potrebno prepričati, da so vsi izpusti na napeljavi zaprti. To se lahko opravi z merjenjem tlaka, ki je najmanj takšen kot predvideni delovni tlak ali pa neposredno po tlačnem preizkusu.

Napeljavo je potrebno s plinom izpihovati toliko časa, da je izrinjen iz napeljave ves zrak ali inertni plin. Plin je potrebno preko gumijaste cevi varno spuščati na prosto. Če so količine manjše, se lahko plin pokuri na primernem gorilniku, npr. kuhalniku ali kontrolnem gorilniku. Pri tem je potrebno zagotoviti zadostno zračenje prostora. Pri napeljavi z delovnim tlakom do 100 mbar se lahko manjše količine plina odvaja z zadostnim zračenjem prostora. Pri vseh načinih je potrebno odstraniti vire vžiganja, ki niso potrebni neposredno za izgorevanje plina (kajenje, vklapljanje električnih aparatov in stikal, obratovanje drugih kurišč).

Neposredno po spuščanju plina je potrebno preizkusiti vsa spojna mesta, ki niso bila zajeta v glavni preizkus, oziroma v kombinirani obremenilni preizkus in preizkus tesnosti.

3.16.5. Nastavitev in preizkus delovanja trošil

Pri nastavitvi in preizkusu delovanja trošil, je potrebno upoštevati proizvajalčeva navodila za vgradnjo in obratovanje in posebne pogoje distributerja plina. Na osnovi oznake trošil je pred zagonom potrebno ugotoviti, če so trošila primerna za vrsto in tlak plina, ki je v napeljavi.

Trošilo je potrebno nastaviti na nazivno toplotno obremenitev po eni izmed priznanih metod (pretočna, tlačna) ali po navodilih proizvajalca.

3.16.6. Preizkus delovanja dimovodne napeljave

Pri vsakem plinskem kurišču, ki je povezano na dimnik je treba pri nastavljeni toplotni moči po 5 minutah delovanja pri zaprtih oknih in vratih najmanj 5 minut kontrolirati, če na varovalu vleka ne izstopajo dimni plini.

V kolikor dimovodna napeljava ne deluje brezhibno je treba napako ugotoviti in jo takoj odpraviti.

3.16.7. Kontrola in vzdrževanje

Obvezni so redno preverjanje, pregledi, kontrole in preizkusi vseh elementov v kotlovnici na podlagi tč. 10 "Pravilnika o plinskih kotlovnicah". Preverjanje opravlja oseba, ki je usposobljena za upravljanje teh del. Kontrolo in vzdrževanje gorilnika predpiše proizvajalec. Poleg tega je potrebno periodično kontrolirati odpiranje in zapiranje zapornih organov. Vzdrževanje lahko opravlja le pooblaščeni serviser. Kontrola vzdrževanja, ki jo je potrebno opraviti po vsaki prekinitvi obratovanja, se sestoji iz:

- kontrole nemotenega dovoda plina,
- kontrole magnetnega ventila glede funkcionalnosti in
- neprepustnosti,
- kontrole zapornih organov glede na neprepustnost,

- kontrole delovanja regulatorja tlaka,
- kontrole delovanja mehovnega plinomera,
- kontrole delovanja avtomatike in odvijanja programa in
- kontrole plamena in stabilnosti pogona.

4. ELEKTRO OPREMA

4.1. Nazivne napetosti

Nizkonapetostna eiektrična oprema, ki je predmet tega razpisa, mora ustrezati naslednjim nazivnim električnim napetostnim pogojem:

- izmenična trifazna napetost 50 Hz, 400 / 230 V,
- izmenična enofazna napetost 50 Hz, 230 V,
- enosmerna napetost 24V.

4.2. Električno napajanje objekta

Zaradi nove povečane priključne moči, napajanje ČN po obstoječemu napajalnemu kablu ne bo več možno. V sklopu prenove ČN je obdelana ureditev glavnega dovodnega napajanja.

Objekt ČN bo napajan iz nove zunanje priključno merilne omare – PMO-ČN pri betonski ograji na glavnem vhodu v objekt.
Izvod za ČN je v –PMO omarici predviden z gG 500A varovalkami.
Napajalni kabel 2×NYY-J 4×150mm2 je iz-PMO omare po kabelski kanalizaciji položen do vhoda v novi objekt. Kabelska kanalizacija je izvedena s cevmi 2×StfØ110mm + 3×StfØ110mm.
Dvocevni del kanalizacije je predvidena za začasno napajanje objekta do konca tretje faze gradnje. Po končanju tretje faze gradnje, ko bo izgrajen novi poslovni del v katerem je novi NN prostor, se bo napajalni kabel prestavil v tricevni del kanalizacije.

Napajalni kabel bo v končni fazi položen do NN prostora novega objekta in priklopljen na novo glavno stikalno omaro objekta =SO1M. Začasno bo omara postavljena v prostoru kemikalij novega objekta, ki bo zgrajen v prvi fazi gradnje.

Konična moč ČN Logatec z upoštevanjem faktorja istočasnosti od 0,9 je 300kW..

Rezervno napajanje

Zaradi zagotavljanja obratovanja osnovnih tehnoloških procesov, kateri zmanjšujejo ali preprečajo ekološke motnje na okolje v primeru daljšega izpada glavnega električnega napajanja, je predvideno rezervno napajanje ČN.
Delovna moč porabnikov, ki se bodo napajali iz diesel agregata z upoštevanjem faktorja istočasnosti 0,9 je 133kW.
Kot rezervno napajanja, zaradi omogočanja vklopa črpalk z direktnim zagonom, se bo uporabil električni diesel agregat 200kVA/166kW napetosti 400VAC, 50Hz v kontejnerski izvedbi nameščen zunaj.
Agregat bo na dvoosni prikolici s podpornimi nogami, opremljeni za cestni prevoz.
Agregat naj bo opremljen z avtomatsko komandno omarico za dislocirano montažo, v zaprti izvedbi, s predgretjem, vodno hlajen, z vzdrževalno črpalko za menjavo olja in polnim rezervoarjem goriva.
Agregat mora zagotavljati min. 12 urno avtonomijo pri polni obremenitvi.
Avtomatika agregata mora omogočati avtomatski in ročni vklop/izklop agregata oz. rezervnega napajanja pri izpadu glavnega napajanja.

Odklopnik diesel agregata in odklopnik glavnega napajanja sta med seboj v električni blokadi, ki omogoča avtomatski preklop in napajanje zbiralk glavne stikalne omare za pomembne porabnike –SO1D iz samo enega vira.

4.3. Splošno

Vsi odcepi so ščiteni z zaščitno enoto pred preobremenitvijo in kratkostičnimi toki.
Vsi odcepi so narejeni in ožičeni tako, da omogočajo avtomatsko krmiljenje iz nadzornega sistema.
Ročno krmiljenje je predvideno le za servisne in nujne posege.
Potopne črpalke so zaščitene s senzorjem proti vdoru vode v navitje in z varovalnim stikalom nizkega nivoja v bazenih.
Napajalni sistem bo izveden v TN-C-S sistemu.

Energetski izklop

V primeru požara je za potrebe gasilske brigade predviden energetski izklop celotnega objekta ČN. Stikalo v rdečem ohišju s stekelcem se izvede na vhodu v objekt upravne stavbe. Aktivacija stikala blokira oz. ustavi diesel agregat.

4.4. Glavna stikalna omara =SO1M (mrežni del)

Glavna stikalna omara bo nameščena v elektro prostoru tehnološkega novega upravnega objekta približnih dimenzij 160×200×60 cm (d×v×g). Postavljena bo ob steno in bo dostopna le s sprednje strani. Stikalna omara bo samostoječe kovinske konstrukcije, izvedena iz več večih standardiziranih, medsebojno povezanih omar, namenjenih za pritrditev na pod in v IP23 mehanski zaščiti. Kabelski dovodi in odvodi bodo izvedeni s spodnje strani skozi kabelski kanal pod omaro.

Omara bo sestavljena iz 2 polj in opremljena s naslednjo opremo:

POLJE 1- dovodno napajanje

- ročni bremenski ločilnik z izklopilno tuljavo za glavno dovodno napajanje iz PMO omarice
- oprema za razsvetljavo omar s servisnimi vtičnicami, prenapetostna zaščita
- oprema za obratovalne meritve s komunikacijo v nadzorni sistem
- odcep za kompenzacijo
- test signalizacije in oprema za ESD ''izklop v sili'' z gobico na vratih omare
- oprema za pomožno napetost 230V AC in 24V AC
- odklopnik z elektronsko zaščitno enoto- napajanje iz Diesel agregata
- odcep za napajanje stikalne omare =SO2M
- odcep za napajanje razdelilca =R-G (mrežni del)
- bremenski ločilnik na zbiralčnem delu

POLJE 2 – odcepi za elektromotorske pogone in omaric tehnološke opreme z naslednjo opremo montirano na vratih omare:

- izbirno stikalo režima obrat. ''ROČNO/ IZKLOPLJ/ AVTOMATSKO''
- zelena tipka za ''VKLOP'' črpalke
- rdeča tipka za ''IZKLOP'' črpalke
- zelena kontrolna lučka črpalka ''OBRATUJE''

- rdeča kontrolna lučka ''NAPAKA''
- modra kontrolna lučka ''AVTOMATSKI REŽIM''
- rumena kontrolna lučka ''NIZEK NIVO''

Vsi motorski odcepi so opremljeni z opremo za ročno in avtomatsko obratovanje. Ročno obratovanje je namenjeno le za servisne in nujne posege. Odcepi so narejeni in ožičeni tako da omogočajo avtomatsko krmiljenje in signalizacijo iz nadzornega sistema. Črpalke so varovane z varovalnimi stikali visokega ali nizkega nivoja.

4.5. Glavna stikalna omara =SO1D (agregatski del)

Glavna stikalna omara bo nameščena v elektro prostoru tehnološkega novega upravnega objekta zraven omare =SO1M približnih dimenzij 120×200×60 cm (d×v×g). Postavljena bo ob steno in bo dostopna le s sprednje strani.
Stikalna omara bo samostoječe kovinske konstrukcije, izvedena iz več standardiziranih, medsebojno povezanih omar, namenjenih za pritrditev na pod in v IP23 mehanski zaščiti. Kabelski dovodi in odvodi bodo izvedeni s spodnje strani iz kabelskega kanala pod omaro.

Omara bo sestavljena iz 2 polj in opremljena s naslednjo opremo:

POLJE 1- dovodno napajanje

- ročni bremenski ločilnik za glavni dovod agregatskega napajanja
- oprema za razsvetljavo omar s servisnimi vtičnicami, prenapetostna zaščita
- test signalizacije in oprema za ESD ''izklop v sili'' z gobico na vratih omare
- oprema za pomožno napetost 230V AC in 24V AC
- odcep za napajanje stikalne omare =SO2D
- odcep za napajanje razdelilca =R.G (agregatski del)
- bremenski ločilnik na zbiralčnem delu

POLJE 2 – odcepi za elektromotorske pogone in omaric tehnološke opreme z naslednjo opremo montirano na vratih omare:

- izbirno stikalo režima obrat. ''ROČNO/ IZKLOPLJ/ AVTOMATSKO''
- zelena tipka za ''VKLOP'' črpalke
- rdeča tipka za ''IZKLOP'' črpalke
- zelena kontrolna lučka črpalka ''OBRATUJE''
- rdeča kontrolna lučka ''NAPAKA''
- modra kontrolna lučka ''AVTOMATSKI REŽIM''
- rumena kontrolna lučka ''NIZEK NIVO''

Vsi motorski odcepi se opremijo z opremo za ročno in avtomatsko obratovanje. Ročno obratovanje je namenjeno le za servisne in nujne posege. Odcepi so narejeni in ožičeni tako da bodo omogočali avtomatsko krmiljenje in signalizacijo iz nadzornega sistema. Črpalke so varovane z varovalnimi stikali visokega ali nizkega nivoja.

4.6. Stikalna omara =SO2M (mrežni del)

Glavna stikalna omara bo nameščena v kleti objekta strojnice približnih dimenzij 260×200×60 cm (d×v×g). Postavljena bo ob steno in bo dostopna le s sprednje strani.
Stikalna omara bo samostoječe kovinske konstrukcije, izvedena iz več standardiziranih, medsebojno povezanih omar, namenjenih za pritrditev na pod in v IP23 mehanski zaščiti. Kabelski dovodi in odvodi bodo izvedeni s spodnje strani iz kabelskega kanala pod omaro.
Omara bo sestavljena iz 3 polj in opremljena s naslednjo opremo:

POLJE 1- dovodno napajanje

- ročni bremenski ločilnik za dovodno napajanje
- oprema za razsvetljavo omar s servisnimi vtičnicami, prezračevanje, prenapetostna zaščita
- test signalizacije in oprema za ESD ''izklop v sili'' z gobico na vratih omare
- oprema za pomožno napetost 230V AC in 24V AC

POLJE 2 – odcepi za elektromotorske pogone z frekvenčnimi regulatorji in omaric tehnološke opreme z naslednjo opremo montirano na vratih omare:

- izbirno stikalo režima obrat. ''ROČNO/ IZKLOPLJ/ AVTOMATSKO''
- operacijski terminal pretvornika za ročno upravljanje s pogoni
- zelena kontrolna lučka črpalka ''OBRATUJE''
- BELA kontrolna lučka ''PRIPRAVLJENA ZA OBRATOVANJE''
- modra kontrolna lučka ''AVTOMATSKI REŽIM''

POLJE 3 – odcepi za elektromotorske pogone in omaric tehnološke opreme z naslednjo opremo montirano na vratih omare:

- izbirno stikalo režima obrat. ''ROČNO/ IZKLOPLJ/ AVTOMATSKO''
- zelena tipka za ''VKLOP'' črpalke
- rdeča tipka za ''IZKLOP'' črpalke
- zelena kontrolna lučka črpalka ''OBRATUJE''
- rdeča kontrolna lučka ''NAPAKA''
- modra kontrolna lučka ''AVTOMATSKI REŽIM''
- rumena kontrolna lučka ''NIZEK NIVO''

Vsi motorski odcepi seopremijo z opremo za ročno in avtomatsko obratovanje. Ročno obratovanje je namenjeno le za servisne in nujne posege. Odcepi so narejeni in ožičeni tako da omogočajo avtomatsko krmiljenje in signalizacijo iz nadzornega sistema. Črpalke so varovane z varovalnimi stikali visokega ali nizkega nivoja.

4.7. Stikalna omara =SO2D (agregatski del)

Glavna stikalna omara bo nameščena v kleti objekta strojnice zraven omare =SO1D približnih dimenzij 280×200×60 cm (d×v×g). Postavljena bo ob steno in bo dostopna le s sprednje strani.
Stikalna omara bo samostoječe kovinske konstrukcije, izvedena iz več standardiziranih, medsebojno povezanih omar, namenjenih za pritrditev na pod in v IP23 mehanski zaščiti. Kabelski dovodi in odvodi bodo izvedeni s spodnje strani iz kabelskega kanala pod omaro.

Omara bo sestavljena iz 4 polj in opremljena s naslednjo opremo:

POLJE 1- dovodno napajanje

- ročni bremenski ločilnik za dovodno napajanje
- oprema za razsvetljavo omar s servisnimi vtičnicami, prezračevanje, prenapetostna zaščita
- test signalizacije in oprema za ESD ''izklop v sili'' z gobico na vratih omare
- oprema za pomožno napetost 230V AC in 24V AC

POLJE 2 – odcepi za elektromotorske pogone z frekvenčnimi regulatorji z naslednjo opremo montirano na vratih omare:

- izbirno stikalo režima obrat. ''ROČNO/ IZKLOPLJ/ AVTOMATSKO''
- operacijski terminal pretvornika za ročno upravljanje s pogoni
- zelena kontrolna lučka črpalka ''OBRATUJE''
- BELA kontrolna lučka ''PRIPRAVLJENA ZA OBRATOVANJE''
- modra kontrolna lučka ''AVTOMATSKI REŽIM''

POLJE 3 – odcepi za elektromotorske pogone z frekvenčnimi regulatorji, odcepi za elektromotorske pogone. Oprema montirana na vratih omare je kot pri polju 2 in 4.

POLJE 4 – odcepi za elektromotorske pogone in omaric tehnološke opreme z naslednjo opremo montirano na vratih omare:

- izbirno stikalo režima obrat. ''ROČNO/ IZKLOPLJ/ AVTOMATSKO''
- zelena tipka za ''VKLOP'' črpalke
- rdeča tipka za ''IZKLOP'' črpalke
- zelena kontrolna lučka črpalka ''OBRATUJE''
- rdeča kontrolna lučka ''NAPAKA''
- modra kontrolna lučka ''AVTOMATSKI REŽIM''
- rumena kontrolna lučka ''NIZEK NIVO''

Vsi motorski odcepi se opremlijo z opremo za ročno in avtomatsko obratovanje. Ročno obratovanje je namenjeno le za servisne in nujne posege. Odcepi so narejeni in ožičeni tako da omogočajo avtomatsko krmiljenje in signalizacijo iz nadzornega sistema. Črpalke so varovane z varovalnimi stikali visokega ali nizkega nivoja.

4.8. Razdelilna omarica pritličja =R-G

Podrazdelilna omarica pritličja =R-G bo napajala vse pomembne (preko DEA) in mrežne porabnike splošnih energetskih instalacij v in pred poslovnim delom objekta.
Podrazdelilec bo tipska podometna PVC omarica za vgradnjo 6×24 modularnih elementov ,s polnimi vrati v IP40 mehanski zaščiti in vgrajena v glavnem hodniku v pritličju upravnega dela objekta.

V prve štiri vrste bo vgrajena stikalna in zaščitna oprema za mrežne porabnike, medtem ko je v ostalih vrsticah predvidena oprema, ki napaja porabnike iz DEA.

4.9. Stikalna omara

Stikalna omara mora biti moderne, standardizirane in modularne izvedbe, s fiksno montiranimi, vtičnimi ali izvlačljivimi stikalnimi elementi (glej enopolno shemo), izvedena in preizkušena po zahtevah standarda lEC 60439-1. Omare morajo biti zaščitene po zahtevah standarda IEC 60529, s stopnjo mehanske zaščite minimalno IP20. Skladnost ponujene opreme z zahtevanimi standardi, ki so navedeni v tem poglavju, mora dobavitelj dokazati s ponudbi priloženimi certifikati tipskih preizkšanj.

Stikalna omara in vsi njeni deli morajo biti ustrezno zaščiteni proti koroziji po zahtevah mednarodnih standardov. Minimalno antikorozijsko zaščito, ki je sprejemijiva, morajo sestavljati antikorozivni premaz očiščene površine in termično polimerizirani poliesterski pokrivni sloj iz poliesterske epoksi praškaste barve. Omara naj bo v barvi RAL7305.

Konstrucija stikalne omare z vsemi podsklopi mora biti v izvedbi, ki omogoča enostavne predelave ali razširitve funkcionalnih delov. Vsa oprema mora biti tipsko atestirana.

Stikalna omara mora biti samostoječe kovinske konstrukcije, izvedena iz ene ali večih standardiziranih, predfabriciranih, medsebojno povezanih omar, namenjenih za postavitev na pod - čez obstoječi kabelski kanal. Kabelski dovodi in odvodi bodo izvedeni s spodnje strani, iz kabelskih polic (strop kleti pri =SO1 omari) ali kanala pod omaro.

Stikalna omara mora biti ožičena in preizkušena pri dobavitelju, na mestu vgradnje je dovoljeno izvajati le medsebojne povezave. Vsi elementi in njihovi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na sponke, razen energetskih priključkov kablov večjega preseka, ki se lahko izvedejo preko ploščatih bakrenih priključnih profilov.

Interno ožičenje naj bo izvedeno z bakrenimi izoliranimi žičnimi vodniki zaključenimi z izoliranimi bakrenimi tulci, z izolacijo odporno proti ognju (PVC ali podobno). Minimalni preseki žičnih povezav naj bodo:

- 1,5 mm2 za vse porabnike (motorji, grelci, tokokrogi tokovnih transformatorjev...)
- 1,5 mm2 za krmilne napetosti nad 60 V
- 0,75 mm2 za krmilne napetosti pod 60 V

Sekundarno ožičenje naj bo speljano in zaščiteno v PVC ploščatih kanalih, ki so lahko napolnjeni maksimalno do 70% preseka.

Oba konca vsake žične povezave morata biti označena s črnimi oznakami spončne letve in sponk na katere je konec priključen. V primeru, če ne gre za notranje ožičenje ene omare, temveč za povezave med omarami, mora biti označena tudi lokacija spončne letve.

Notranji priključki v omari morajo biti izvedeni le na eni strani spončne letve.

V splošnem se bodo uporabili trije tipi sponk:

- sponke energetskih priključkov,
- sponke za meritve, signalizacijo in krmiljenje z možnostjo mostičenja.

Med posameznimi tipi sponk na isti letvi morajo biti uporabijene izolacijske pregrade, ki omogočajo zadostno zaščito, obenem pa omogočajo ustrezen dostop do sponk. Vsaka spončna letev mora vsebovati vsaj 20% rezervnega prostora za sponke istega tipa. Vse sponke morajo biti kvalitetne izdelave.

Vsi plastični deli v omari, ki služijo podpori aktivnih delov morajo zdržati obremenitve zaradi ognja ali toplote, ki jih lahko povzročijo notranji električni pojavi v plošči, kot to zahteva standard IEC 695-2.1.

Omare so glede na to, da gre za standardizirano in modularno izvedbo razdelilca, lahko opremljene le s sprednjim okvirjem ter s tipiziranimi pokrivnimi ploščami stikalnih elementov, ki pokrivajo aktivne dele elementov, ščitijo obratovalce pred vplivom notranjih napak in ustrezajo minimalni zahtevani stopnji mehanske zaščite IP20.

Stikalni elementi morajo biti montirani na način, ki omogoča njihovo odstranitev in zamenjavo brez vpliva na delovanje sosednjih naprav.

Konstrukcija omare mora v primeru nastanka električnega obloka v omari usmeriti nastajajoče ekspandirane pline v smeri, ki ni nevarna za obratovalno osebje, ki bi se lahko nahajalo pred omaro.

Vratna zapirala morajo biti obložena s tesnilnim materialom in opremljena s kvalitetnim okovjem, ki se lahko odpira in zapira tudi brez uporabe ključa in omogoča tiho in zanesljivo zapiranje. Omogočen mora biti dostop do vseh stikalnih elementov s sprednje strani.

V omari bo vgrajena ročno ali električno krmiljena stikalna oprema po enopolni shemi, z ustreznim številom pomožnih kontaktov za daljinsko signalizacijo.
Vsi pomožni kontakti in morajo biti primerni za uporabo 230 V AC krmilne napetosti in ožičeni na sponke v omari.

Stikala morajo biti ustrezne kvalitete, modularne velikosti in ustrezno izbrana, da prenesejo vse predvidene obremenitve. Stikalne elemente mora biti možno zapahniti v izklopljenem stanju.

Omara mora biti dimenzionirana tako, da bo ob namestitvi vse zahtevane opreme v njej še vedno vsaj 20% prostorske rezerve za kasnejšo dogradnjo elementov.

Kontaktna mesta morajo biti ustrezno dimenzionirana in izvedena iz materiala, ki zagotavija kvaliteten spoj.

Sprednje strani omar morajo biti označene z ustreznimi oznakami, vgraviranimi v ploščice, v skladu s sistemom označevanja, ki je v uporabi na objektu. Vsak element, ki se nahaja v omari mora imeti ustrezno oznako.

4.10. Zbiralke

Zbiralke morajo biti izvedene iz bakrenega profila, vse priključne točke morajo biti dodatno obdelane. Trifazni zbiralčni sistem sestoji iz treh faznih vodnikov ter enega nevtralnega in enega zaščitnega ozemljilnega vodnika (L1, L2, L3, N, PE).

Zbiralke morajo biti podprte z litimi plastičnimi standardiziranimi izolatorji, ki ustrezajo vsem mehanskim in električnim obremenitvam, vzdržujejo zahtevano varnostno razdaljo in so sposobni brez posledic prenesti kratkostične pogoje. Zdržati morajo obremenitve zaradi ognja ali toplote, kot to zahteva standard IEC 695-2.1.

Presek zbiralk mora biti določen za zahtevano trajno in udarno kratkostično tokovno obremenitev.

4.11. Odklopniki

Odklopniki so tripolne zračne izvedbe, modularne velikosti in ustrezno izbrani glede na dejansko funkcijo ter obremenitve v sistemu. Vse odklopnike mora biti mogoče zakleniti v izklopljenem stanju z obešanko.

Vsakega od odklopnikov mora biti mogoče odstraniti ali zamenjati brez vpliva na ostale stikalne elemente. Odlklopnik mora biti izveden tako, da je mogoča njegova horizontalna ali vertikalna vgradnja. Pogonski mehanizem odklopnikov je ročni.

Vsak odklopnik mora biti opremljen z jasno vidnimi indikacijami vklopljenega, izklopljenega stanja in izpada zaradi delovanja zaščite.
Odklopniki morajo biti opremljeni z nastavljivo zaščitno enoto za zaščito proti kratkemu stiku in preobremenitvi.

Odklopniki, ki morajo biti izlečljive izvedbe morajo omogočati:

- izvlačenje in možnost zamenjave odklopnika s sprednje strani omare, brez prekinitve napajanja razdelilne plošče,
- odklopniki, ki bodo namenjeni dogradnji z motorskim pogonom, morajo imeti možnost postavitve v preizkusni položaj, ki je mogoč v primeru izklopljenega stanja,
- nosilni okvirji odklopnikov morajo biti opremljeni s pomožnimi kontakti, ki signalizirajo stanje položaja odklopnika v okvirju.

4.12. Kontaktorji in pomožni releji

Kontaktorji in pomožni releji so modularne velikosti in ustrezno izbrani glede na dejansko funkcijo ter obremenitve v sistemu.

Vsakega od kontaktorjev in pomožnih relejev mora biti mogoče odstraniti ali zamenjati brez vpliva na ostale stikalne elemente.

Vse tuljave morajo biti primerene za uporabo 230 V AC krmilne napetosti in z RC členom za zaščito pred zunanjimi elektromagnetnimi motnjami, posebej zaradi bližine frekvenčnih pretvornikov.

4.13. Stikala in ločilniki, zaščitni avtomati

Stikala in ločilniki morajo biti hitro delujočega tipa, z ustrezno dimenzioniranimi kontaktnimi deli.

4.14. Izbirna stikala in krmilne tipke

Izbirna stikala in krmilne tipke morajo biti montirani na vratih omare in opremljeni z graviranimi napisnimi ploščicami, ki jasno opredeljujejo njihovo funkcijo, položaj in pripadnost.

4.15. Merilnik moči

Multifunkcionalni merilni LCD instrument se bo montiral na vrata omare.
Mora nuditi vse potrebne meritve za nadzor električnih veličin v nizkonapetostnih instalacijah (eno-fazni, dvo-fazni ali tro-fazni sistem). Meri efektivne (true rms) vrednosti v vseh štirih kvadrantih, meri energijo in THD tako za tok kot tudi za napetost s faktorjem osveževanja 1s.
Minimalna točnost instrumenta mora biti 1%.
Za pošiljanje izbrane merne veličine v informacijski sistem, mora instrument vsebovati en 4-20mA analogni izhod.

Merilnik mora ustrezati zahtevam EMC št. 89/336/CEE

Merilnik moči mora biti ožičen na ločeno spončno letev.
Pomožna napajalna napetost je 230 VAC.

4.16. Frekvenčni regulatorji

Frekvenčni regulatorji morajo biti izbrani glede na dejansko funkcijo ter obremenitve v sistemu.
Vse povezave frekvenčnika z ostalo opremo se morajo narediti po tovarniških navodilih proizvajalca opreme.
Frekvenčni regulatorji morajo biti opremljeni z ustreznimi vhodnimi RC filtri proti radio interferentnih motenj po IEC 10800-3 in EN 61800-3.

Za izboljšanje zaščite pri kratkostičnimi tokovi in zmanjšanju tokovne harmonične distorzije proizvedene od frekvenčnika, se mora uporabiti ustrezna linijska dušilka.

Za ročno regulacijo in nastavitev, mora biti frekvenčnik opremljen z operacijskim terminalom montiranim na frekvenčniku ali na vratih omare.

Zaradi hlajenja frekvenčnika se mora zagotoviti minimalna medsebojna razdalja med frekvenčniki in prisilno prezračevanje omare z ustreznim ventilatorjem s filtrom. Upoštevati se morajo minimumi iz tovarniških navodil proizvajalca opreme.

Frekvenčniki so brez mrežnega komunikatorja z vgrajeno opremo za zaščito navitja motorja.

Na analogni 4-20mA vhod frekvenčnika se bo pripeljala referenca hitrosti vrtenja iz analognega izhoda regulatorja krmilnega sistema.

Vsakega od frekvenčnikov bo mogoče odstraniti ali zamenjati brez vpliva na ostale stikalne elemente. Frekvenčnik mora biti izveden tako, da je mogoča njegova horizontalna vgradnja.

4.17. Kompenzacija

Za kompenzacijo porabe jalove energije induktivnih porabnikov (znižanje stroškov za porabljeno električno energijo) je predvidena avtomatska filtrska kompenzacija od 5×10 kVAr.

Kompenzacija mora biti filtersko uglašena, da bi se izognili možnosti paralelne resonance, ki bi jo lahko povzročilo 5 harmonik.

Kompenzacija mora imeti tudi zaščito pred nastankom kratkega stika pri ˝špricanju˝ kondenzatorja.

Kompenzacijska naprava je predvidena kot samostojna omara na podstavku in bo vgrajena poleg omare SO1D.

4.18. Priporočila za označevanje in montažo opreme

Na čelni plošči omare morajo biti sledeče označbe:

- oznaka omare in podatki o proizvajalcu (Nalepka)
- sistem zaščite: primer: TN-C-S (Nalepka)
- opozorilo za nevarnost pred električnim udarom (Nalepka)

Oznake za namembnost in posluževanje morajo biti gravirane v kontrastni barvi na trdo plastično ali kovinsko ploščico in kvalitetno pritrjene ob elementu. Višina črk minimalno 4mm.

Ožičenje za moč in krmiljenje mora biti izvedeno za različne napetosti z različnimi barvami (IEC-204-1-1981) in sicer:

- AC ali DC močnostni tokokrogi — črna
- N nični vodnik — svetlo modra
- PE zaščitni vodnik — rumeno zelena
- AC krmilni tokokrogi — rdeča
- DC krmilni tokokrogi — temno modra
- AC/DC tokokrogi blokad — oranžna

V kolikor je uporabljeno več napetostnih nivojev istega sistema DC ali AC, se uporabijo dodatne barve.

Vsak element vgrajen v omari mora imeti oznako po projektu, namesščeno na vidnem in fiksnem mestu ob in na napravi.

Vsi priključki ožičenja na sponke naprave oziroma vrstne sponke, morajo biti označeni z oznako priključnega mesta.

(Primer za spončno letev –X1:100 mora biti na žici, ki se priključi v sponko oznaka 100).
Sekundarno sponko tokovnikov (S2 ali k) ozemljiti.

Kabli morajo biti po montaži označeni s trajnimi graviranimi kovinskimi ali plastičnimi oznakami nameščenimi na izvodu iz omare in ob priključku naprave.

Za ožičenje v omari morajo biti uporabljeni fino žičani vodniki. Priključki morajo biti zaključeni s pin vložki. Povezave na krmilnik izvršiti s 500V fino žičnimi vodniki preseka 0,5mm2. Po montaži morajo biti vodniki povezani skupaj s plastičnimi zateznimi vezmi ali vijačeni plastičnim trakom.

4.19. EEx prostor in oprema

Prostor fekalne postaje ni uvrščen v EEx prostor – cona II, ker je zagotovljeno 24 urno prezračevanje z indikatorjem pretoka, kateri v primeru izpada prezračevanja izklaplja vso opremo v prostoru.

4.20. Polaganje kablov in kabelske trase

Napajanje z električno energijo ČN je predvideno preko novega kablovoda iz TP Logatec šola in PMO omarice .
Od PMO omarice do vhoda v stavbo je napajalni kabel položen v 3 cevno kabelsko kanalizacijo (opisano v poglavju 2.2).
Napajanje opreme zunaj poslovnega dela stavbe (severo-zahodno) je predvideno s kabli položeni v novo zgrajeni 8-cevni kanalizaciji z dvema jaškoma.
Povezave za glavne napajalne kable med upravnim objektom in strojnico so predvidene preko 5 cevne kabelske kanalizacije na severno-zahodni strani - ob robu bazenov.

Vsi ostali kabli po ČN se bodo polagali na kabelske police ustrezne širine.

Kabelske police morajo biti iz nerjavečega jekla, samostoječe, razen na mestu, kjer je predviden cevni most (zraven vhoda v strojnico). Kjer je možno, se lahko za podporo porabijo tudi temelji, ki so namenjeni za cevovod ali ograja.
V kabelski kanalizaciji in na kabelskih policah je potrebno kable ločiti in grupirati po naslednjih skupinah: energetski/močnostni kabli; signalni, krmilni in nadzorni kabli; lastnovarni kabli.

Na izhodu iz polic in dovodu do porabnika se bodo kabli polagali v plastificirane upogljive ali trde PVC cevi ustreznega preseka, odvisno od mesta montaže samega porabnika.

V skupnih prostorih upravnega objekta (pisarne, garderoba, hodnik, tuš, WC) bodo kabli položeni podometno z ustreznimi plastični inštalacijskimi cevmi. V kleti upravne zgradbe, v nadstropju ter mansardi je predvideno nadometno polaganje kablov.

Za prostor kontrolne sobe, delavnice in laboratorija je predviden parapetni kanal za polaganje kablov za vtičnice, računalniško mrežo, telefon in video-nadzorni sistem.

Vsi kabli morajo biti ustrezno dimenzionirani in oklopljeni. Dobavljeni kabli morajo imeti certifikate o ustreznih s standardi zahtevanih preizkusih. Vsi dobavljeni kabli morajo biti novi.

Cene podane na meter kabla, obsegajo dobavo kabla, polaganje (v kanale ali pod dvojni strop), izvedbo priključkov in/ali kabelskih spojk in morebitno mehansko zaščito kabla.

Pri polaganju kabla se mora upoštevati veljavne standarde, predpise in priporočila proizvajalcev kabla.
Kabli se lahko polagajo pri temperature nad +5°C. Za polaganje pri nižjih temperaturah, se mora kabel predhodno ogreti.

Po polaganju, se mora kabel označiti na vsakih 15 m s svinčenimi ali drugimi ustreznimi kabelskimi oznakami. Na vsaki kabelski oznaki mora biti podatek o tipu in preseku kabla, nazivna napetost in oznaka. Kabli morajo biti vidno označeni na vsakem priključnem koncu.

4.21. Razsvetljava in vtičnice

Načrtovana je v skladu s smernicami SDR (Slovenskega društva za razsvetljavo), v skladu z pravilnikom o učinkoviti rabi energije in tehnično smernico TSG-1-004:2010, v skladu standardom SIST EN 12464 z upoštevanjem sodobnih evropskih norm in v sodelovanju z arhitekti za notranjo in zunanjo razsvetljavo.
Dovoljeno je vgrajevati le svetilke z elektronskimi predstikali oz. elektronskim balastom.
Za zunanjo razsvetljavo je skladno z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja UL RS 81/2007, dovoljeno uporabljati le takšne svetilke, katere ne oddajajo svetlobo navzgor oz. nad horizontalno raven svetilke

Zunanja razsvetljava

Za razsvetljavo dovoznih poti zunanjih površin, bazenov in vseh mest, kjer se vršijo manipulacije je predvidena zunanja razsvetljava.

Za zunanjo razsvetljavo so uporabljene naslednje svetilke:

- Nad bazeni – halogeni 150W in 250W halogeni reflektorji na 5m visokih kandelabrih
- Parkirišče – LED svetilke 52W z možnostjo redukcije
- Ostali zunanji deli – svetilke z varčno sijalko

Vklop osvetlitve poti in osvetljenih zunanjih območij bo ročni, s stikalom montiranim poleg svetilke.
Vklop zunanje razsvetljave okrog strojnice je predvidena preko infrardečih senzorjev gibanja
Za vklop razsvetljave novih in obstoječih bazenov je predviden vklopni tablo pred stopnicami za dostop do bazenov.
Parkirišče in dovozna pot v ČN - avtomatsko preko centralnega senzorja dnevne svetlobe. Stikalo poleg izhoda iz upravnega dela služi za morebitni servisni poseg v času vklopljene redukcije svetlobnega toka svetil na parkirišču in dovozu.

Notranja razsvetljava

Za razsvetljavo notranjih prostorov se bodo uporabile fluorescentne svetilke z elektronsko dušilko, kapo iz PMMA, IP65, 230V, 2×58W in 2×36W.
Za razsvetljavo pisarn se bodo uporabile fluorescentne svetilke z elektronsko dušilko, kapo iz PMMA, IP20, 230V, 4×18W .
Montaža svetilk bo stenska oziroma stropna.

Vklop svetilk bo ročen s stikalom montiranim poleg vhodnih vrat v prostor. V hodnikih, stopniščih in prostorih kjer se ljudje ne zadržujejo je predvideno prižiganje preko senzorjev gibanja.

Varnostna razsvetljava

Za osvetljevanje evakuacijskih poti v objektu je instalirana varnostna razsvetljava.

Za varnostno razsvetljavo - osvetljevanje evakuacijskih poti (po objektu) se bo uporabila kombinirana razsvetljava s splošno razsvetljavo.
Fluorescentne svetilke za splošno razsvetljavo nameščene v vseh prostorov morajo biti še dodatno opremljene z integrirano svetilko z vgrajenim posebnim modulom in akumulatorsko baterijo avtonomije 1 uro.
Ob izpadu el. omrežja se mora integrirana svetilka avtomatsko, v času ki ni daljši od 3 sekund, preklopiti na integrirano akumulatorsko napajanje in svetiti potreben predpisan varnostni čas.

Evakuacijski izhodi so označeni z nalepko osvetljeno z tradicionalno svetilko zasilne razsvetljave v pripravnem spoju.

Osvetljenost evakuacijskih izhodov mora znašati ≥1 lx, merjeno 0,85 m od tal. Pri izvajanju meritev osvetljenosti bo, če omenjena osvetljenost ne bo dosežena, treba razsvetljavo dopolniti z dodatnimi svetilkami.

4.22. Vtičnice

Na določenih mestih so predvidena servisna vtična gnezda.

Vtičnice bodo montirane na modularni IP65 PVC omarici opremljeni z dvema 3×400V in dvema 1×230V industrijskima vtičnicama in varovalkami z diferenčno zaščito. Trifazne vtičnice so opremljene z ločilnim varovalnim stikalom.

V skupnih prostorih tehnološkega objekta (pisarne, garderoba, hodnik, tuš, WC) se bodo uporabljale standardne enofazne 230V 'schuko' vtičnice.

V nadzorni sobi, delavnici in laboratoriju bo po stenah prostora montiran parapetni kanal. V parapetnem kanalu bodo montirane vtičnice za napajanje računalnikov, nadzorne in laboratorijske opreme, podatkovne in telefonske vtičnice.

Četrtina splošnih vtičnic je napajana iz agregatskega dela.

4.23. Ozemljitve in strelovod

Z namenom zaščite pred nevarno napetostjo dotika in kontakta, ter posledicami atmosferskih praznitev, se bo izvedel sistem ozemljitve.
Za ozemljitev ČN je predvidena ozemljilna mreža. Na ozemljilno mrežo je potrebno preko nadzemnih zbiralnih vodov/zbiralk (pocinkani 25×4mm ozemljitveni trak ali vodnik 35mm2) na obstoječo ozemljitev priključiti vse kovinske konstrukcije, kabelske police, cevi, stebre.. itn.

Kot ozemljilo bo uporabljen pocinkan valjanec, preseka 25 × 4 mm, vkopan v zemljo do globine 0,8-1 m. Na delih ozemljitvene trase, kjer gre ozemljitev po podzemni kabelski kanalizaciji, se ozemljitveni trak položi na globini 0,8-1,0m, z minimalnim 20 cm odmikom od kablov v trasi.

Povsod kjer je možno, naj se novi ozemljitveni trak poveže na obstoječi s pocinkanim 25×4mm ozemljitvenim trakom ali vodnikom 35mm2 na obstoječo ozemljitev.

Strelovodno je potrebno zaščititi vse objekte, ki so na prostem.
Lovilni sistem na strehi bo narejen z mrežo okroglih vodnikov iz AL legure premera 8mm katerih konci bodo vezani na odvodniški vodnik. Za odvodniški vodnik se bo uporabil okrogli vodnik iz AL legure premera 8mm.

Pri izvedbi ozemljitev je potrebno upoštevati naslednje smernice:

- ozemljiti vse metalne konstrukcije kot so podstavki, cevi, konstrukcije
- v ozemljitev integrirati armature v temeljih
- okrog temeljev, stavb, nadstrešnic predvideti ozemljilne obroče
- povezave teh ozemljilnih obročev z osnovno ozemljilno mrežo.

Strelovod, ki služi kot zaščita pred udarom strele mora biti izveden tako, da lahko odvaja atmosfersko razelektrenje v zemljo brez škodljivih posledic. Med drugim je potrebno upoštevati naslednje:

- za strelovodno napeljavo (lovilci, odvodi, ozemljitev) se uporabijo elementi ustreznega prereza in materiala, zaščitenega pred korozijo,
- strelovodna kletka mora biti sestavljena iz predpisanega števila lovilcev ter odvodov na predpisanih razdaljah, za zaščitni nivo min II
- za odvode in ozemljila se ne sme uporabiti cevovodov,
- za preprečitev preskoka električne napetosti morajo imeti vodniki kolena predpisanih dimenzij,
- glavni strelovodni odvodi morajo imeti merilne spoje na dostopnem mestu,
- križanja in odmike ozemljil od električnih kablov je potrebno izvesti v skladu s predpisi,
- kovinske mase v zemlji, ki so na predpisani oddaljenosti je potrebno povezati z ozemljilnim sistemom.

Če je električna naprava v bližini strelovodne napeljave, je potrebno:

- kovinske plašče kablov oz. kovinske mase spojiti s strelovodnimi vodniki,
- tokovodnike z zaščitnim vodnikom zvezati s strelovodnimi vodniki s tem, da ima zaščitni vodnik predpisan minimalni prerez,
- pri povezavi ozemljilne mreže s strelovodno, je potrebno na glavni razdelilni plošči postaviti prenapetostne odvodnike,
- delovna upornost ter ponikalna upornost ozemljila mora biti v predpisanih mejah,

4.24. Krmlijenje

Sistem krmiljenja bo izvede v obliki krmilnikov, na katere bodo povezani vsi aktivni deli, ki so potrebni za krmiljenje in nadzor za delovanje, tako kot je potrebno za delovanje čistilne naprave. Na tem mestu se ne bomo ukvarjali s posameznimi deli čistilne naprave in delovanjem tehnologije, ker je le-ta opisana v tehnološkem načrtu.

Sistem krmiljenja bo izveden v treh nivojih. Najvišji nivo predstavlja operaterski računalnik, ki bo postavljen v komandni prostor. Računalnik bo vseboval programsko opremo za nadzor in krmiljenje tehnološkega procesa v obliki SCADA sistema. Sistem bo omogočal pregled vseh aktivnih členov, krmiljenje v treh režimih, torej popolnoma avtomatiziranem, ročno – avtomatskem in popolnoma ročnem, ki se bo izvajal na samih elektro omarah. SCADA sistem bo omogočal pregled alarmov….

Drugi nivo krmiljenja bo izveden v obliki modularnih krmilnikov, ki bodo sestavljeni iz glavne procesne enote, ter kartic, ki bodo oblike digitalni vhodi, digitalni izhodi, analogni vhodi, analogni izhodi, ter komunikacija na RS485 vodilu in MODBUS RTU protokolu. V čistilni napravi bosta montirana dva krmilnika in sicer A100 v elektro prostoru pri glavnem objektu in A200 pri puhalih za nadzor kompresorjev in bazenov. Krmilniki bodo vsebovali Ethernet priključek, preko katerega bodo povezani v LAN omrežje CČN Logatec, ter preko te na SCADA sistem.

Krmiljenje na tretjem nivoju bo s krmilnimi členi v obliki merilnikov, aktuatorjev, ter ostale elektro opreme za krmiljenje in nadzor. Komunikacija z opremo bo potekala na najnižjem nivoju, kar pomeni preko diskretnih ON/OFF signalov, analognih signalov, ter s določeno opremo preko RS485 komunikacije.

Vsa tehnološka oprema, ki bo montirana v čistilni napravi in do dobavljena s tipskim stikalnim blokom, bo (mora) imela izhod preko ethernet komunikacije in bo povezana direktno na LAN CČN, ter bo s SCADA sistemom in krmilniki komunicirala direktno. Dobavitelji tipskih stikalnih blokov morajo v sklopu dobave opreme dobaviti tudi ustrezni gonilnik za komunikacijo preko LAN omrežja, ter ustrezno tabelo naslovov in podatkov, da je možno ostale člene (SCADA, krmilniki) ustrezno programirati.

Vsi signali, ki se bodo uporabljali na čistilni napravi morajo biti sledečih vrednosti s stališča krmilnika:

- Diskretni signali napetostnega nivoja 24VDC
- Analogni signali vrednosti 4-20 mA
- Lokalne manjše samostojne naprave (merilniki moči, ipd.) preko RS485 vodila, na MODBUS RTU komunikaciji
- Samostojne naprave z lastnim stikalnim blokom, z izhodno komunikacijo Ethernet

4.25. Krmilni stiklani blok +KO.01

Krmilni stikalni blok +KO.01 bo montiran v elektro prostoru upravne zgradbe. Vseboval bo krmilnik A100. Omara bo vsebovala vse potrebne elemente za napajanje in krmiljenje krmilnih elementov. Omara bo vsebovala tudi UPS sistem za napajanje.

4.26. Krmilni stikalni blok +KO.02

Krmilni stikalni blok +KO.02 bo montiran v prostoru puhal. Vseboval bo krmilnik A200. Omara bo vsebovala vse potrebne elemente za napajanje in krmiljenje krmilnih elementov. Omara bo vsebovala tudi UPS sistem za napajanje.

4.27. Videonadzor in daljinski prenos podatkov

Za videonadzor in prenos podatkov bo potrebno v čistilni napravi Logatec zagotoviti ADSL povezavo.
V posamezne prostore objekta se bodo vgradili senzorji gibanja, ki so povezani z vlomno centralo. Centrala bo nameščena v elektro prostoru upravne zgradbe.
V prostor dehidracije in se vgradi videokamera za spremljanje obratovanja naprav. Druga kamera, ki je povezana z tehnološkim delovanjem bo nameščena v prostoru grobih grabelj. V tem prostoru je zagotovljena 24 urna razsvetljava.
Na vogalu prostora za predčiščenje se na zunanji strani vgradita dve kameri, ena za nadzor gibanja pred južnimi vhodnimi vrati, druga za nadzor dovoza cistern.
Na vogal strojnice se vgradi še ena kamera za nadzor gibanja pred vhodnimi vrati na severu.
Skupno je predvidena namestitev 5-tih kamer. V prostoru dehidracije in grobih grabelj je predvidena namestitev kamer v ohišje IP66.

Delovanje ČN in delovanje posameznih strojev in naprav bo možno spremljati tudi iz upravne stavbe Komunale Logatec. Prenos podatkov bo potekal preko ADSL linije. Iz upravne stavbe bo možno samo spremljanje delovanja ČN, analiziranje podatkov, izračunavanje stroškov. Ne bo pa možno spreminjanje parametrov delovanja ČN.

Na lokaciji Komunale Logatec bo prav tako mogoče pregledovati posnetke vseh kamer oz. vključitev katerekoli kamere za želen čas.
Vse kamere bodo priključene na digitalni video snemalnik, ki omogoča hkratno snemanje vseh kamer ter možnost pregledovanja video posnetkov. V kontrolni sobi (pisarna) je predvidena namestitev monitorja za tekoče spremljanje video kamer. Monitor se namesti na steno poleg domofona.

Za pregledovanje video posnetkov na PC-ju je potrebno namestiti ustrezno programsko opremo.

4.28. SCADA sistem

Vse merilne in kontrolne naprave bodo povezane preko krmilnika na SCADA sistem, kjer bodo prikazane meritve namenjene operaterju.
Da se zagotavlja normalno in nemoteno delovanje, PLC nadzira, analizira in kontrolira parametre vseh instrumentov (n.p. kontrola višine nivoja v bioreaktorju za uravnavanje delovanja črpalk permeata, nadzor koncentracije kisika, za uravnavanje delovanje puhal itd.) ter izvaja potrebne prilagoditve.

SCADA bo omogočala pregled alarmov, zgodovine alarmov, diagrame, pregled tekočega stanja, krmiljenje sistema, ter nastavljanje vseh potrebnih parametrov.

Na računalnik SCADA sistema bo priključen tudi SMS alarmni modul, ki bo v primeru kritičnih stanj preko SMS opozoril skrbnika čistilne naprave na napake. Parametri SMS sporočil se določijo skupaj z uporabnikom čistilne naprave.

4.29. Požarna zaščita

V vseh prostorih in zunaj objekta bo nameščeno ustrezno število gasilnih aparatov v skladu z študijo o požarni varnosti.
Sistem za zaznavanje in javljanje požara bo nameščen v vse zaprte prostore, povezan pa bo s centralnim sistemom za vodenje in javljanje napak.

Predvidena je mikroprocesorska adresabilna požarna centrala z eno požarno zanko.
Požarna centrala bo montirana v kontrolni sobi. Nanjo bodo priklopljeni ročni javljalniki požara, optični javljalniki, vhodno izhodne enote, sirene, tipalo plina. Priporočena višina montaže za ročne javljalnike je 1,2m.

V primeru požarnega alarma se bo oglasila hupa in prižgala se bo bliskavka.
V prostoru kotlovnice (plinski kotel v hodniku) je predvidena vgradnja senzorja za UNP. V primeru detekcije plina mora zapreti elektromagnetni ventil v zunanji priključni omarici, na hodniku pa se prižge svetlobni tablo 'pozor plin'.

Alarmna centrala mora biti priključena na analogno telefonsko linijo, tako da je zagotovljen avtomatski prenos alarma na stalno 24 urno dežurno službo za požarno varnost. Alarm se bo podobno kot video nadzor prenašal v Komunalo Logatec. Poleg tega se bo alarm poslal v obliki SMS-a na telefon dežurnega operaterja.

Inštalacija se izvede s kablom požarne odpornosti E60.

Rezervno napajanje za požarno centralo je predvideno z dvema rezervnima AKU baterijama, poleg tega je požarna centrala napajana preko omrežja, ki se v primeru izpada omrežne napetosti napaja preko diesel električnega agregata. V DEA je predvideno gorivo za 12 urno delovanje pri 100% obremenitvi.

V primeru požarnega alarma je predvideno avtomatsko odpiranje vhodnih električnih dvokrilnih vrat za dostop do čistilne naprave.

4.30. Sistem telefonije IT mreže

Čistilna naprava bo imela lastno notranjo LAN mrežo. Na fasadi objekta bo izvedena TK omarica, kjer bo dovod javnega TK voda. Preko krone sponk bo izvedena povezava na notranjo TK omarico –KV. –KV omarica bo nadometna, zidna omarica s steklenimi vrati. Dovodni TK kabel bo ščiten s prenapetostno zaščito.

Za potrebe telefonije, interneta, ter javljanja vloma in požara je potrebno zagotoviti zunanji bakreni priključek. Iz tega namena bo na objektu izveden ISDN priključek z ADSL povezavo. ISDN mora omogočati dve ločeni samostojni liniji. Ena linija bo služila za požarno centralo, druga pa za povezavo varnostno centralo.

Za potrebe interneta bo izveden ADSL priključek. Preko priključka bo izveden en IP telefon, ter montiran v komandnem prostoru. ADSL paket mora biti zagotovljen s statičnim IP naslovom za potrebe dostopa od zunaj do nadzornega sistema.

V –KV vozlišče bodo montirana ethernet stikala (switch) industrijske izvedbe. Vsi kabli, ki se bodo uporabljali morajo biti STP izvedbe.

Za potrebe komunikacije med glavnim objektom in objektom kompresorjev in bazenov, bo položena optika, zaradi dolžine in motenj. Na obeh straneh bo optika zaključena z optičnim zaključnim panelom. Preko tega panela bo izvedena povezava na industrijsko stikalo kombinirane izvedbe in sicer Ethernet – optika.

Komunikacijsko vozlišče –VK bo napajano preko UPS naprave.

Kabelski razvod in oprema za univerzalno ožičenje v celotnem objektu mora zadostiti zahtevam cat 6.

Za detajl glej shemo telefonije in telekomunikacij.

4.31. Domofon

Pred vhodnim dvokrilnimi vrati do objekta je predvidena postavitev zunanje domofonske enote. Predvidi se samo avdio domofonska enota z napajalnikom v razdelilcu =R+G. Notranja enota je predvidena ob vhodnih vratih komandne sobe (pisarna), v prostoru laboratorija pa je predvidena namestitev dodatnega zvonca. S tipko na notranji enoti je mogoče odpreti vhodna dvokrilna vrata.

POGLAVJE 3

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

Podpoglavje 3.4

Posebne zahteve naročnika

PODPOGRAVJE 3.4 – POSEBNE ZAHTEVE NAROČNIKA

1. SPLOŠNE ZAHTEVE

Vsa dela po projektu je potrebno izvajati v skladu s tehničnimi predpisi in standardi, ki veljajo za tovrstna dela. Vsi gradbeni materiali morajo ustrezati veljavnim standardom.

Pri zemeljskih delih je potrebno sodelovanje geomehanika. Dosledno je potrebno upoštevati predpise o varstvu pri delu. V primeru kakršnihkoli nejasnosti glede izvajanja del po tem projektu naj se izvajalec (in investitor) posvetuje s projektantom.

Po končanih delih se naredi digitalni geodetski posnetek izvedenih del, ki se preda upravljalcu kanala.

Na vseh površinah, prizadetih z gradbenim posegom, je potrebno vzpostaviti prvotno stanje.

Ponudnik mora pred izdelavo ponudbe natančno preučiti vso dokumentacijo, si ogledati trase in obstoječe stanje na terenu, si pripraviti natančen terminski plan predvidene gradnje po posameznih objektih oziroma cevovodih ter pripraviti ponudbo skladno z vsemi zahtevami naročnika, upoštevati vse stroške za dobavo, vgradnjo in izvedbo ter morebitne ostale stroške povezane z realizacijo posameznih opisanih postavk v popisu del.

Dela je potrebno načrtovati tako, da se bodo izvajala skladno z izdanimi soglasji, gradbenimi dovoljeni ter projektno dokumentacijo z usmeritvami koordinatorja operacije.

Pri izvedbi projekta mora biti ves čas zagotovljen geotehnični nadzor!

Ponudniki morajo zagotoviti servis za celotno strojno in elektro vgrajeno opremo z odzivnim časom servisiranja, ki ne sme biti daljši od dveh dni od prejetega obvestila s strani upravljavca kanalizacije in čistilne naprave.

POGLAVJE 3

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

Podpoglavje 3.5

Projektna dokumentacija, vključno z načrti

PODPOGRAVJE 3.5 – PROJEKTNA DOKUMENTACIJA, VKLJUČNO Z NAČRTI

1. PROJEKTNA IN DRUGA DOKUMENTACIJA

Razpisni dokumentaciji so priloženi, kot pomoč pri pripravi ponudbe, nekatere grafične priloge iz PZI razpisane novogradnje centralne čistilne naprave.

Štev.	Grafična priloga	Št. risbe	Št. Projekta
1.	PREGLEDNA TEHNOLOŠKA SHEMA (P&I) - CCN LOGATEC- PZI	001	106012-38
2.	TEHNOLOŠKA SHEMA (P&I) - CCN LOGATEC- PROCESNA SHEMA - PZI	001a	106012-38
3.	ČISTILNA NAPRAVA LOGATEC – FAZA 1	001b	106012-38
4.	ČISTILNA NAPRAVA LOGATEC – FAZA 2	001c	106012-38
5.	ČISTILNA NAPRAVA LOGATEC – FAZA 3	001d	106012-38
6.	TEHNOLOŠKA SHEMA (P&I) - CCN LOGATEC- VODNA LINIJA - PZI	001e	106012-38
7.	TEHNOLOŠKA SHEMA (P&I) - CCN LOGATEC MEHANSKO PREDČIŠČENJE - PZI	002	106012-38
8	TEHNOLOŠKA SHEMA (P&I) - CCN LOGATEC –BIOLOŠKI IN FILTRACIJSKI DEL - PZI	003	106012-38
9.	TEHNOLOŠKA SHEMA (P&I) - CCN LOGATEC –BIOLOŠKI DEL IN REC. ČRPALKE (2. SKLOP)- PZI	003/1	106012-38
10.	TEHNOLOŠKA SHEMA (P&I) - CCN LOGATEC –AEROBNA STABILIZACIJA IN OBDELAVA BLATA- PZI	004	106012-38
11.	TEHNOLOŠKA SHEMA (P&I) - CCN LOGATEC –ČIŠČENJE ZRAKA- PZI	005	106012-38
12.	NAČRT STROJNIH INSTALACIJ TEHNOLOGIJA SITUACIJA	001	106012-38
13.	NAČRT STROJNIH INSTALACIJ TEHNOLOGIJA TLORIS	003	
14.	NAČRT STROJNIH INSTALACIJ POSLOVNI DEL OGREVANJE, PREZRAČEVANJE, VODA TLORIS PRITLIČJA	002/1	106012-38
15.	NAČRT STROJNIH INSTALACIJ POSLOVNI DEL OGREVANJE, PREZRAČEVANJE, VODA TLORIS KLETI	002/2	106012-38
16.	NAČRT STROJNIH INSTALACIJ POSLOVNI DEL OGREVANJE, PREZRAČEVANJE, VODA TLORIS NADSTROPJA	003	106012-38
17.	NAČRT STROJNIH INSTALACIJ POSLOVNI DEL OGREVANJE, PREZRAČEVANJE, VODA TLORIS MANSARDE	004	106012-38

2. SEZNAM DOKUMENTACIJE NA VPOGLED

Štev.	Projektant	Naslov projektne dokumentacije	Št. projekta
1.	GENERA d.o.o., Ljubljana	Čistilna naprava Logatec, prenova čistilne naprave Logatec – rekonstrukcija, Projekt za razpis	106012-38
2.	GENERA d.o.o., Ljubljana	Čistilna naprava Logatec, prenova čistilne naprave Logatec – rekonstrukcija, Projekt za izvedbo	106012-38
1.	GENERA d.o.o., Ljubljana	Čistilna naprava Logatec, prenova čistilne naprave Logatec – rekonstrukcija, Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja	75605 - 26

Dokumentacija je na voljo na vpogled po predhodni najavi na naslovu:

Občina Logatec, Tržaška cesta 50 A, p.p. 60 1370 Logatec

Odgovorna oseba: ga. Mateja Čuk

Številka telefona: +386 1 759 06 36
Številka telefaksa: +386 1 759 06 20