

Komunalije d.o.o., Đurđevac
Radnička cesta 61, HR-48350 Đurđevac
OIB: 80548869650
(dalje u tekstu: „Naručitelj“)

DOKUMENTACIJA O NABAVI

za projekt sufinanciran od EU

**IZGRADNJE VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJA VIRJE,
ĐURĐEVAC, FERDINANDOVAC I PODRAVSKE SESVETE**

Knjiga 3

TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

Evidencijski broj javne nabave: <upišite ev.br. javne nabave>

SADRŽAJ KNJIGE 3

| | | |
|--------------|--|----|
| 1 | OPIS PROJEKTA | 13 |
| 1.1 | INSTITUCIONALNI OKVIR PROVEDBE PROJEKTA | 13 |
| 1.2 | LOKACIJA PROJEKTA..... | 17 |
| 1.3 | OBUHVAT AGLOMERACIJE | 18 |
| 1.4 | TIJELA NADLEŽNA ZA KOMUNALNU I DRUGU INFRASTRUKTURU NA PODRUČJU PROJEKTA | 19 |
| 1.5 | SPECIFIČNE INFORMACIJE O PODRUČJU | 19 |
| 1.5.1. | Klima i vrijeme | 19 |
| 1.5.2. | Vjetar | 20 |
| 1.5.3. | Hidrološke i inženjersko-geološke karakteristike terena | 20 |
| 1.5.3.1. | Geološke značajke šireg područja | 20 |
| 1.5.3.2. | Hidrološke značajke | 21 |
| 1.6 | POSTOJEĆE STANJE SUSTAVA | 22 |
| 1.6.1. | Odvodnja | 22 |
| 1.6.1.1. | Naselje Delovi i Novigrad Podravski..... | 22 |
| 1.6.1.2. | Naselja Šemovci i Hampovica | 22 |
| 1.6.1.3. | Grad Đurđevac..... | 23 |
| 1.6.1.4. | Naselja Budrovac i Čepelovac | 23 |
| 1.6.1.5. | Naselje Ferdinandovac..... | 23 |
| 1.6.1.6. | Naselja Kloštar Podravski, Budančevica, Prugovac i Kozarevac | 23 |
| 1.6.2. | Vodopokrbrni sustav Đurđevac | 24 |
| 1.6.2.1. | Vodospreme | 24 |
| 1.6.2.2. | Crpne stanice | 24 |
| 1.7 | RADOVI OBUHVAĆENI UGOVOROM | 25 |
| 1.7.1. | Cjelina A - Odvodnja općine Novigrad Podravski..... | 25 |
| 1.7.1.1. | Komponenta „A1“ | 26 |
| 1.7.1.1.1. | Svrha zahvata..... | 26 |
| 1.7.1.1.2. | Opis radova | 26 |
| 1.7.1.1.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 26 |
| 1.7.1.1.2.2. | Izgradnja tlačnih cjevovoda | 26 |
| 1.7.1.1.2.3. | Rekonstrukcija preljevskih objekata..... | 27 |
| 1.7.1.1.2.4. | Crpna stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima | 27 |
| 1.7.1.2. | Komponenta „A2“ | 27 |
| 1.7.1.2.1. | Svrha zahvata..... | 27 |
| 1.7.1.2.2. | Opis radova | 28 |
| 1.7.1.2.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 28 |
| 1.7.1.2.2.2. | Izgradnja tlačnih cjevovoda | 28 |
| 1.7.1.2.2.3. | Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima | 28 |
| 1.7.1.3. | Komponenta „A3“ | 29 |
| 1.7.1.3.1. | Svrha zahvata..... | 29 |

| | | |
|--------------|--|----|
| 1.7.1.3.2. | Opis radova | 29 |
| 1.7.1.3.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 29 |
| 1.7.1.3.2.2. | Izgradnja tlačnih cjevovoda | 29 |
| 1.7.1.3.2.3. | Izgradnja retencijskog bazena..... | 29 |
| 1.7.1.3.2.4. | Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima | 29 |
| 1.7.2. | Cjelina B - Odvodnja općine Virje | 30 |
| 1.7.2.1. | Komponenta „B1“ | 31 |
| 1.7.2.1.1. | Svrha zahvata..... | 31 |
| 1.7.2.1.2. | Opis radova | 31 |
| 1.7.2.1.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 31 |
| 1.7.2.1.2.2. | Izgradnja tlačnih cjevovoda | 32 |
| 1.7.2.1.2.3. | Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima | 32 |
| 1.7.3. | Cjelina C - Vodoopskrba i odvodnja grada Đurđevca | 33 |
| 1.7.3.1. | Komponenta „C1“ | 35 |
| 1.7.3.1.1. | Svrha zahvata..... | 35 |
| 1.7.3.1.2. | Opis radova | 35 |
| 1.7.3.1.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 35 |
| 1.7.3.1.2.2. | Izgradnja tlačnih cjevovoda | 35 |
| 1.7.3.1.2.3. | Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima | 35 |
| 1.7.3.2. | Komponenta „C2“ | 36 |
| 1.7.3.2.1. | Svrha zahvata..... | 36 |
| 1.7.3.2.2. | Opis radova | 36 |
| 1.7.3.2.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 36 |
| 1.7.3.2.2.2. | Rekonstrukcija preljevnih objekata..... | 37 |
| 1.7.3.3. | Komponenta „C3“ | 37 |
| 1.7.3.3.1. | Planirano stanje | 37 |
| 1.7.3.3.2. | Izvedba vodoopskrbnih cjevovoda u zoni županijskih cesta | 38 |
| 1.7.3.3.3. | Prolazak cjevovoda ispod prometnice bušenjem..... | 38 |
| 1.7.3.3.4. | Obnova asfaltiranih prometnica – nogostupi i nerazvrstane ceste..... | 39 |
| 1.7.3.3.5. | Križanje sa instalacijama | 39 |
| 1.7.3.3.6. | AB okna na trasi cjevovoda..... | 39 |
| 1.7.3.3.7. | Hidranti | 40 |
| 1.7.3.4. | Komponenta „C4“ | 40 |
| 1.7.3.4.1. | Planirano stanje | 40 |
| 1.7.4. | Cjelina D - Odvodnja općine Ferdinandovac..... | 42 |
| 1.7.4.1. | Komponenta „D1“ | 43 |
| 1.7.4.1.1. | Svrha zahvata..... | 43 |
| 1.7.4.1.2. | Opis radova | 43 |
| 1.7.4.1.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 43 |
| 1.7.4.1.2.2. | Izgradnja tlačnih cjevovoda | 43 |

| | | |
|--------------|---|----|
| 1.7.4.1.2.3. | Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima | 43 |
| 1.7.5. | Cjelina E - Vodoopskrba i Odvodnja općine Kloštar Podravski | 44 |
| 1.7.5.1. | Komponenta „E1“ | 46 |
| 1.7.5.1.1. | Svrha zahvata | 46 |
| 1.7.5.1.2. | Opis radova | 46 |
| 1.7.5.1.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 46 |
| 1.7.5.1.2.2. | Izgradnja tlačnih cjevovoda | 46 |
| 1.7.5.1.2.3. | Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima | 47 |
| 1.7.5.2. | Komponenta „E2“ | 48 |
| 1.7.5.2.1. | Svrha zahvata | 48 |
| 1.7.5.2.2. | Opis radova | 48 |
| 1.7.5.2.2.1. | Izgradnja gravitacijskih kanala | 48 |
| 1.7.5.2.2.2. | Izgradnja tlačnih cjevovoda | 48 |
| 1.7.5.2.2.3. | Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima | 48 |
| 1.7.5.3. | Komponenta „E3“ | 49 |
| 1.7.5.3.1. | Planirano stanje | 49 |
| 1.7.5.3.2. | Izvedba vodoopskrbnih cjevovoda u zoni prometnica | 50 |
| 1.7.5.3.3. | Križanje sa instalacijama | 50 |
| 1.7.5.3.4. | AB okna na trasi cjevovoda | 51 |
| 1.7.5.3.5. | Hidranti | 51 |
| 1.7.6. | Cjelina F – Nadzorno – upravljači sustav - odvodnja | 52 |
| 1.7.6.1. | Komponenta „F1“ | 52 |
| 1.7.6.1.1. | Svrha zahvata | 52 |
| 1.7.6.1.2. | Postojeći objekti | 52 |
| 1.7.6.1.3. | Planirani objekti | 53 |
| 1.7.6.1.4. | Nadzorno upravljački sustav | 54 |
| 2 | OBVEZE I ODGOVORNOSTI U PROVEDBI UGOVORA | 57 |
| 2.1 | IZVOĐAČ | 57 |
| 2.1.1 | Opće | 57 |
| 2.1.2 | Predstavnik Izvođača | 58 |
| 2.2 | DOKUMENTACIJA | 59 |
| 2.2.1. | Dokumentacija Naručitelja | 59 |
| 2.2.2. | Dokumentacija Izvođača | 59 |
| 2.2.2.1. | Dokumentacije za potrebe izgradnje – Izvedbeni projekti | 59 |
| 2.2.2.2. | Norme, označavanje i dokazivanje sukladnosti građevinskih proizvoda | 60 |
| 2.2.2.3. | Dokumentacije za potrebe operativnog izvođenja radova; | 61 |
| 2.2.2.3.1. | Vremenski plan | 61 |
| 2.2.2.3.2. | Plan osiguranja kvalitete (POK) i Planovi kontrole (PK) | 61 |
| 2.2.2.3.3. | Izmjene i revizije | 63 |
| 2.2.2.3.4. | Planovi kontrole (PK) | 64 |
| 2.2.2.3.5. | Prometno tehnološki elaborat | 64 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 2.2.2.3.6. | Dozvole i suglasnosti za radove | 65 |
| 2.2.2.3.7. | Sigurnosne procedure..... | 65 |
| 2.2.2.3.8. | Plan izvođenja radova..... | 69 |
| 2.2.2.3.9. | Plan zaštite okoliša..... | 69 |
| 2.2.2.3.10. | Izjave o metodama izgradnje i montaže | 71 |
| 2.2.2.3.11. | Elaborat postojećeg stanja objekata | 72 |
| 2.2.2.4. | Dokumentacija izvedenog stanja | 72 |
| 2.2.2.5. | Priručnici o rukovanju i održavanju..... | 72 |
| 2.2.3. | Pregled dokumentacije | 73 |
| 2.2.4. | Dokumentacija na gradilištu | 74 |
| 2.2.4.1. | Građevinski dnevnik..... | 74 |
| 2.2.4.2. | Građevinska knjiga..... | 74 |
| 2.2.4.3. | Dokumentacija pri dostavi materijala i opreme..... | 75 |
| 2.3 | SASTANCI, IZVJEŠTAJI I KORESPONDENCIJA..... | 75 |
| 2.3.1. | Sastanci..... | 75 |
| 2.3.1.1. | Pripremni sastanak (kick-off meeting) | 75 |
| 2.3.1.2. | Sastanci o napredovanju radova – tjedni/mjesečni | 75 |
| 2.3.2. | Izveštaji i korespondencija..... | 76 |
| 2.3.2.1. | Kopiranje korespondencije | 76 |
| 2.3.2.2. | Izveštaj o Napretku | 76 |
| 2.3.3. | Smještaj za Inženjera | 77 |
| 3 | IZVOĐENJE RADOVA | 78 |
| 3.1 | UVJETI IZVOĐENJA RADOVA NA GRADILIŠTU | 78 |
| 3.1.1. | Općenito | 78 |
| 3.1.2. | Gradilište | 79 |
| 3.1.3. | Izrada gradilišnih priključaka | 79 |
| 3.1.4. | Pravo na pristup i ometanje drugog posjeda..... | 80 |
| 3.1.5. | Osiguranje stabilnosti postojećih objekata..... | 81 |
| 3.1.6. | Iskolčenje..... | 82 |
| 3.1.7. | Izmještanje i zaštita postojećih instalacija..... | 83 |
| 3.1.8. | Pristupni putovi i privremene deponije | 85 |
| 3.1.9. | Osiguranje prolaza lokalnog stanovništva | 85 |
| 3.1.10. | Zbrinjavanje viška materijala, građevinskog otpada i potencijalnog opasnog otpada | 86 |
| 3.2. | ZAHTJEVI ZA UREĐENJE GRADILIŠTA..... | 86 |
| 3.2.1. | Smještaj za Izvođača..... | 86 |
| 3.2.2. | Urednost gradilišta | 86 |
| 3.2.3. | Sanitarije i zbrinjavanje otpada | 87 |
| 3.3. | TESTOVI PO DOVRŠETKU I PREUZIMANJE | 87 |
| 3.3.1. | Općenito | 87 |
| 3.3.2. | Opseg ispitivanja | 87 |
| 3.3.3. | Laboratorij za ispitivanje materijala | 88 |
| 3.3.4. | Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih cjevovoda | 88 |
| 3.3.5. | Tlačne probe tlačnih kanalizacijskih cjevovoda | 88 |
| 3.3.6. | Tlačne probe vodoopskrbnih cjevovoda..... | 89 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 3.3.7. | CCTV inspekcija..... | 89 |
| 3.3.8. | Ispiranje i dezinfekcija vodoopskrbnih cjevovoda | 89 |
| 3.3.9. | Obuka osoblja za upravljanje..... | 89 |
| 3.3.10. | Preuzimanje od strane Naručitelja i izdavanje Potvrde o preuzimanju | 90 |
| 3.3.11. | Odgovornosti nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju..... | 90 |
| 3.3.11.1. | Odgovornosti Izvođača | 90 |
| 3.3.11.2. | Odgovornosti Naručitelja..... | 90 |
| 3.3.11.3. | Razdoblje obavještanja o nedostacima | 91 |
| 4. | OPĆI I POSEBNI TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA..... | 92 |
| 4.1. | GRAĐEVINSKI RADOVI | 92 |
| 4.1.1. | Pripremi radovi..... | 92 |
| 4.1.1.1. | Općenito | 92 |
| 4.1.1.2. | Iskolčenje objekata građevine | 93 |
| 4.1.1.3. | Čišćenje terena | 96 |
| 4.1.1.4. | Uklanjanje postojećih vodovodnih i kanalizacijskih cjevovoda | 99 |
| 4.1.2. | Zemljani radovi | 99 |
| 4.1.2.1. | Općenito | 99 |
| 4.1.2.2. | Iskop humusa | 100 |
| 4.1.2.3. | Široki iskop..... | 101 |
| 4.1.2.4. | Iskop rova i građevnih jama | 107 |
| 4.1.2.5. | Prijevoz i odlaganje materijala..... | 112 |
| 4.1.2.6. | Uređenje temeljnog tla | 113 |
| 4.1.2.7. | Izrada nasipa i zatrpavanje građevinskih jama | 116 |
| 4.1.2.8. | Izrada posteljice | 125 |
| 4.1.2.9. | Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala | 129 |
| 4.1.2.10. | Izrada podloge cijevi | 134 |
| 4.1.2.11. | Izrada obloge cijevi | 134 |
| 4.1.2.12. | Zatrpavanje | 135 |
| 4.1.2.13. | Stabilizacija tla geosinteticima | 137 |
| 4.1.2.14. | Izrada završnog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala | 137 |
| 4.1.2.15. | Precrpljivanje uzvodnih dotoka otpadne vode | 137 |
| 4.1.2.16. | Polaganje cjevovoda metodom bušenja | 138 |
| 4.1.3. | Betonski i armiranobetonski radovi..... | 138 |
| 4.1.3.1. | Opis radova | 138 |
| 4.1.3.2. | Materijali..... | 139 |
| 4.1.3.3. | Proizvodnja betona i uvjeti manipuliranja u procesu proizvodnje..... | 143 |
| 4.1.3.4. | Izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija | 145 |
| 4.1.3.5. | Armatura..... | 152 |
| 4.1.3.6. | Rezanje postojećeg betonskog zastora | 154 |
| 4.1.3.7. | Kontrolne reške..... | 154 |
| 4.1.4. | Asfalterski radovi | 155 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 4.1.4.1. | Kameni materijali | 155 |
| 4.1.4.2. | Kameno brašno | 156 |
| 4.1.4.3. | Bitumenska veziva | 156 |
| 4.1.4.4. | Izrada asfaltnih slojeva po vrućem postupku valjanjem | 157 |
| 4.1.4.5. | Sastav asfaltne mješavine | 157 |
| 4.1.4.6. | Svojstva asfaltne mješavine | 157 |
| 4.1.4.7. | Ispitivanja materijala za izradu asfaltne mješavine..... | 158 |
| 4.1.4.8. | Opći uvjeti prijevoza i ugradnje asfaltne mješavine..... | 158 |
| 4.1.4.9. | Izrada habajućeg sloja (HS) | 160 |
| 4.1.4.10. | Izrada bituminiziranog nosivog sloja (BNS)..... | 161 |
| 4.1.4.11. | Izrada bituminiziranog nosivo-habajućeg sloja (BNHS)..... | 161 |
| 4.1.4.12. | Rezanje asfalta (betonskog kolnika) | 162 |
| 4.1.4.13. | Glodanje (frezanje) asfalta | 162 |
| 4.1.5. | Zidarski radovi | 162 |
| 4.1.5.1. | Mortovi | 163 |
| 4.1.5.2. | Vodonepropusni premaz | 164 |
| 4.1.5.3. | Izrada kinete | 164 |
| 4.1.5.4. | Cementni namazi | 164 |
| 4.1.5.5. | Hidroizolacija zidova | 165 |
| 4.1.5.6. | Izrada kamenih i betonskih opločnika..... | 165 |
| 4.1.6. | Obrtnički radovi | 165 |
| 4.1.6.1. | Bravarski radovi | 165 |
| 4.1.6.2. | Bravarija od nehrđajućeg čelika | 167 |
| 4.1.6.3. | Crna bravarija..... | 167 |
| 4.1.6.4. | Antikorozivna zaštita bojanjem..... | 168 |
| 4.1.6.5. | Antikorozivna zaštita toplim pocinčavanjem | 169 |
| 4.1.6.6. | Ličilački radovi (bravarija) | 169 |
| 4.1.6.7. | Izolaterski radovi..... | 170 |
| 4.1.7. | Kanalizacijski radovi..... | 171 |
| 4.1.7.1. | Opis | 171 |
| 4.1.7.2. | Gravitacijski kanali - cijevi i spojnice | 171 |
| 4.1.7.3. | Gravitacijski kanali – okna..... | 178 |
| 4.1.7.4. | Međusobno spajanje kanalizacijskih kolektora..... | 180 |
| 4.1.7.5. | Kućni priključci - kanalizacija..... | 180 |
| 4.1.7.6. | Tlačni cjevovod - cijevi i spojnice | 181 |
| 4.1.7.7. | Tlačni cjevovod – lukovi | 185 |
| 4.1.7.8. | Betonske kanalice za odvodnju oborinskih voda | 186 |
| 4.1.7.9. | Ispitivanje vodonepropusnosti crpnih stanica | 186 |
| 4.1.7.10. | Provjera tehničke ispravnosti crpnih stanica | 186 |
| 4.1.8. | Vodovodni radovi | 187 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 4.1.8.1. | Opis | 187 |
| 4.1.8.2. | Materijali..... | 187 |
| 4.1.8.3. | Izvođenje | 188 |
| 4.1.8.4. | Jedinica mjere i jedinična cijena | 189 |
| 4.1.8.5. | Ispitivanje..... | 189 |
| 4.1.8.6. | Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda | 193 |
| 4.1.8.7. | Kućni priključci - vodoopskrba | 193 |
| 4.1.9. | Završni radovi | 194 |
| 4.1.9.1. | Uređenje i čišćenje terena po završetku radova | 194 |
| 4.1.9.2. | ispitivanje vodonepropusnosti vodnih komora vodospreme | 195 |
| 4.1.9.3. | Ispitivanje vodonepropusnosti bazena crpne stanice i retencijskih bazena | 195 |
| 4.2. | STROJARSKI RADOVI | 196 |
| 4.2.1. | Opći tehnički uvjeti | 196 |
| 4.2.1.1. | Mjerne jedinice | 196 |
| 4.2.1.2. | Primijenjeni standardi..... | 196 |
| 4.2.1.3. | Materijali..... | 196 |
| 4.2.1.4. | Zavareni spojevi | 196 |
| 4.2.1.5. | Nemetali | 196 |
| 4.2.1.6. | Elektromaterijali | 197 |
| 4.2.1.7. | Pakiranje i transport | 197 |
| 4.2.1.8. | Dokumenti | 197 |
| 4.2.1.9. | Standardizacija..... | 199 |
| 4.2.1.10. | Instalacijski materijal | 199 |
| 4.2.1.11. | Alati..... | 199 |
| 4.2.1.12. | Pričuvni dijelovi..... | 199 |
| 4.2.1.13. | Natpisne pločice..... | 199 |
| 4.2.1.14. | Strojarska oprema..... | 200 |
| 4.2.1.15. | Odljevci | 201 |
| 4.2.1.16. | Zaštita od pokretnih dijelova | 201 |
| 4.2.1.17. | Podmazivanje..... | 202 |
| 4.2.1.18. | Korozija i erozija..... | 202 |
| 4.2.1.19. | Ispitivanja | 202 |
| 4.2.1.20. | Plan kvalitete | 202 |
| 4.2.1.21. | Ispitivanja u tvornici..... | 203 |
| 4.2.1.22. | Ispitivanja na gradilištu | 203 |
| 4.2.1.23. | Privremeni radovi | 203 |
| 4.2.1.24. | Provjera tehničke ispravnosti strojarskog dijela postrojenja, održavanje i obuka | 203 |
| 4.2.2. | Posebni tehnički uvjeti | 204 |
| 4.2.2.1. | Crpni agregati..... | 205 |
| 4.2.2.2. | Oprema za mehaničko pročišćavanje | 212 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 4.2.2.3. | Vodovodne armature..... | 212 |
| 4.2.2.4. | Spojni komadi | 216 |
| 4.2.2.5. | Zapornice | 217 |
| 4.2.2.6. | Fazonski komadi..... | 217 |
| 4.2.2.7. | Obilježavanje armatura i cjevovoda..... | 219 |
| 4.2.2.8. | Mjerna oprema | 220 |
| 4.2.2.9. | Dizalice..... | 221 |
| 4.2.2.10. | Protupožarni hidranti..... | 222 |
| 4.3. | ELEKTROTEHNIČKI RADOVI | 223 |
| 4.3.1. | Općenito | 223 |
| 4.3.1.1. | Mjerne jedinice | 223 |
| 4.3.1.2. | Primijenjeni standardi..... | 224 |
| 4.3.1.3. | Materijali..... | 224 |
| 4.3.1.4. | Elektromaterijali | 224 |
| 4.3.1.5. | Pakiranje i transport | 224 |
| 4.3.1.6. | Dokumenti | 225 |
| 4.3.1.7. | Standardizacija..... | 227 |
| 4.3.1.8. | Instalacijski materijal | 227 |
| 4.3.1.9. | Alati..... | 227 |
| 4.3.1.10. | Pričuvni dijelovi..... | 227 |
| 4.3.1.11. | Natpisne pločice..... | 227 |
| 4.3.1.12. | Označavanje opreme, kabela i vodiča..... | 227 |
| 4.3.1.13. | Plan kvalitete | 227 |
| 4.3.1.14. | Ispitivanja u tvornici..... | 228 |
| 4.3.1.15. | Ispitivanja na gradilištu | 228 |
| 4.3.1.16. | Elektrotehnički radovi na objektu | 228 |
| 4.3.1.17. | Provjera tehničke ispravnosti, održavanje i obuka elektrotehničkog dijela postrojenja..... | 228 |
| 4.3.2. | Opći tehnički uvjeti | 229 |
| 4.3.2.1. | opći tehnički uvjeti za izvođenje instalacije | 229 |
| 4.3.2.2. | Tehnički podaci za izvođenje elektroinstalacije | 230 |
| 4.3.2.3. | Tehnički uvjeti za izvođenje i održavanje sustava zaštite od munje | 233 |
| 4.3.3. | Posebni tehnički uvjeti | 233 |
| 4.3.3.1. | Nazivni naponi | 233 |
| 4.3.3.2. | Nazivna frekvencija | 233 |
| 4.3.3.3. | Sustavi napajanja | 233 |
| 4.3.3.4. | Temperatura okoline | 234 |
| 4.3.3.5. | Obilježavanje bojama i označavanje | 234 |
| 4.3.3.6. | Tehnički podaci, proračuni, opisi i nacrti koje treba dati izvođač | 234 |
| 4.3.3.7. | Električna oprema..... | 235 |
| 4.3.3.8. | Priključni kabel..... | 235 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 4.3.3.9. | Kabeli i pribor..... | 235 |
| 4.3.3.10. | Cijevi | 236 |
| 4.3.3.11. | Kabelski kanali..... | 236 |
| 4.3.3.12. | Uzemljenje | 237 |
| 4.3.3.13. | Hidraulička elektromjerna oprema | 237 |
| 4.3.3.14. | Detektori otvorenosti | 238 |
| 4.3.3.15. | Rasvjeta..... | 238 |
| 4.3.3.16. | Utičnice | 238 |
| 4.3.3.17. | Razvodni ormari..... | 238 |
| 4.3.3.18. | Napajanje i zaštita pomoćnih krugova | 240 |
| 4.3.3.19. | Elektroničke komponente | 241 |
| 4.3.3.20. | Odvodnik prenapona | 241 |
| 4.3.3.21. | Niskonaponski prekidači | 241 |
| 4.3.3.22. | Instalacijski prekidači | 242 |
| 4.3.3.23. | Sklopnici | 242 |
| 4.3.3.24. | Osigurači | 242 |
| 4.3.3.25. | Zaštitni uređaj diferencijalne struje | 243 |
| 4.3.3.26. | Elementi za kompenzaciju jalove snage..... | 243 |
| 4.3.3.27. | Shuntovi | 243 |
| 4.3.3.28. | Niskonaponski strujni mjerni transformatori..... | 243 |
| 4.3.3.29. | Pomoćni i vremenski releji..... | 244 |
| 4.3.3.30. | Grebenaste sklopke | 244 |
| 4.3.3.31. | Pokazni instrumenti | 244 |
| 4.3.3.32. | Signalne svjetiljke i tipkala | 244 |
| 4.3.3.33. | Univerzalni procesni displej | 245 |
| 4.3.3.34. | Mjerni pretvornici | 245 |
| 4.3.3.35. | Frekventni pretvarač..... | 245 |
| 4.3.3.36. | plc program kanalizacijske crpne stanice i razmjena informacija sa scada-om | 246 |
| 4.3.3.37. | Rezervno napajanje objekta | 249 |
| 4.4. | NADZORNO UPRAVLJAČKI SUSTAV | 250 |
| 4.4.1. | Postojeće stanje nadzorno upravljačkog sustava na sustavu odvodnje otpadnih voda | 250 |
| 1.7.6.2. | Podravske Sesvete | 250 |
| 1.7.6.3. | Đurđevac..... | 250 |
| 1.7.6.4. | Novigrad Podravski | 250 |
| 1.7.6.5. | Virje..... | 250 |
| 1.7.6.6. | Planirani objekti | 251 |
| 1.7.6.7. | Radovi obuhvaćeni ugovorom | 252 |
| 4.4.2. | Opći i posebni tehnički uvjeti izvođenja radova nadzorno upravljačkog sustava | 252 |
| 4.4.2.1. | Općenito | 252 |
| 4.4.2.2. | Nadzorno upravljački centar | 254 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| 4.4.2.3. | SCADA sustav | 255 |
| 4.4.2.4. | Telemetrijski kontroler | 256 |
| 4.4.2.5. | Operaterski panel | 257 |
| 4.4.2.6. | Kapacitet sustava | 257 |
| 4.4.3. | Elektrotehnički radovi..... | 257 |
| 4.4.3.1. | Općenito | 257 |
| 4.4.3.1.1. | Mjerne jedinice | 258 |
| 4.4.3.1.2. | Primijenjeni standardi..... | 258 |
| 4.4.3.1.3. | Materijali..... | 258 |
| 4.4.3.1.4. | Elektromaterijali | 258 |
| 4.4.3.1.5. | Pakiranje i transport | 258 |
| 4.4.3.1.6. | Dokumenti | 259 |
| 4.4.3.1.7. | Standardizacija..... | 261 |
| 4.4.3.1.8. | Instalacijski materijal | 261 |
| 4.4.3.1.9. | Alati..... | 261 |
| 4.4.3.1.10. | Pričuvni dijelovi..... | 261 |
| 4.4.3.1.11. | Natpisne pločice..... | 261 |
| 4.4.3.1.12. | Označavanje opreme, kabela i vodiča..... | 261 |
| 4.4.3.1.13. | Plan kvalitete | 261 |
| 4.4.3.1.14. | Ispitivanja u tvornici..... | 262 |
| 4.4.3.1.15. | Ispitivanja na gradilištu | 262 |
| 4.4.3.1.16. | Provjera tehničke ispravnosti i obuka | 262 |
| 4.4.3.2. | Opći tehnički uvjeti | 263 |
| 4.4.3.2.1. | Opći tehnički uvjeti za izvođenje instalacije..... | 263 |
| 4.4.3.2.2. | Tehnički podaci za izvođenje elektroinstalacije | 263 |
| 4.4.3.3. | Posebni tehnički uvjeti | 266 |
| 4.4.3.3.1. | Nazivni naponi | 266 |
| 4.4.3.3.2. | Nazivna frekvencija | 266 |
| 4.4.3.3.3. | Sustavi napajanja | 266 |
| 4.4.3.3.4. | Temperatura okoline | 266 |
| 4.4.3.3.5. | Obilježavanje bojama i označavanje | 266 |
| 4.4.3.3.6. | Tehnički podaci, proračuni, opisi i nacrti koje treba dati izvođač | 267 |
| 4.4.3.3.7. | Električna oprema..... | 267 |
| 4.4.3.3.8. | Kabeli i pribor..... | 267 |
| 4.4.3.3.9. | Cijevi | 267 |
| 4.4.3.3.10. | Hidraulička elektromjerna oprema..... | 268 |
| 4.4.3.3.11. | Razvodni ormari..... | 268 |
| 4.4.3.3.12. | Napajanje i zaštita pomoćnih krugova | 270 |
| 4.4.3.3.13. | Elektroničke komponente..... | 271 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 4.4.3.3.14. | Odvodnik prenapona | 271 |
| 4.4.3.3.15. | Instalacijski prekidači | 271 |
| 4.4.3.3.16. | Pomoćni i vremenski releji..... | 271 |
| 4.4.3.3.17. | Grebenaste sklopke | 272 |
| 4.4.3.3.18. | Pokazni instrumenti | 272 |
| 4.4.3.3.19. | Signalne svjetiljke i tipkala | 272 |
| 4.4.3.3.20. | Mjerni pretvornici | 272 |
| 4.5. | ARHEOLOŠKI RADOVI..... | 273 |
| 4.5.1. | Opis | 273 |
| 4.5.2. | Jedinica mjere i jedinična cijena | 273 |

1 OPIS PROJEKTA

1.1 INSTITUCIONALNI OKVIR PROVEDBE PROJEKTA

Projekt PRIJEDLOGA INVESTICIJSKOG ULAGANJA S CILJEM CJELOVITOG RJEŠAVANJA VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE NA PODRUČJU Aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete sufinancira se sredstvima EU u okviru Operativnog programa za konkurentnost i koheziju 2014.-2020.

Sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u financijskom razdoblju 2014. – 2020. (NN 92/2014) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda, u vezi s ciljem „Ulaganje za rast i radna mjesta“ (NN 107/2014 i 23/2015), određena je struktura sustava upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda relevantna za provedbu ovog projekta:

- Koordinacijsko tijelo: Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije,
- Tijelo za ovjeravanje za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Ministarstvo financija,
- Tijelo za reviziju za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije,
- Upravljačko tijelo za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije,
- Posredničko tijelo razine 1 za relevantan prioritet: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike,
- Posredničko tijelo razine 2 za relevantan prioritet: Hrvatske vode,
- Korisnik projekta i Naručitelj je Naziv javnog isporučitelja vodne usluge.

Sva navedena nacionalna tijela imaju obvezu kontrole projekta Naziv projekta i s tog osnova pristupa svim informacijama.

Revizijska i druga kontrolna tijela Europske komisije također imaju obvezu kontrole projekta Naziv projekta i s tog osnova pristup svim informacijama.

Hrvatske vode kao posredničko tijelo razine 2 imaju, od svih navedenih nacionalnih tijela, primarni zadatak kontrole Projekta Naziv projekta, te sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u financijskom razdoblju 2014. – 2020. (NN 92/2014) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda, u vezi s ciljem „Ulaganje za rast i radna mjesta“ (NN 107/2014 i 23/2015) imaju obvezu obavljanja kontrola jesu li robe, radovi, usluge koji su financirani stvarno isporučeni, jesu li izdatci koje je korisnik prikazao stvarno nastali, te udovoljavaju li nacionalnim pravilima i pravilima Europske unije tijekom cijelog razdoblja provedbe i trajanja projekta, a s ciljem provjere korištenja europskih sredstava prije isplate istih prema korisniku projekta. Ove provjere naročito se odnose na:

- provjere isporuka i prihvatljivosti izdataka projekta, te obavljanje administrativnih provjera i provjera na terenu
- dostava informacija o provjerenim izdacima nacionalnim tijelima
- nadziranje napretka projekta i izvještavanje o istome
- provedbu, odnosno kontrolu provedbe mjera vidljivosti i informiranja, osiguravanje pravilne provedbe ovih mjera od strane korisnika
- provjera eventualnih sumnji na nepravilnosti i predlaganje korektivnih mjera

- osiguravanje korištenja posebnog računovodstvenog sustava od strane korisnika za provedbu projekta, i ostalo.

Projekt Izgradnja sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete se sastoji od 5 cjelina – po teritorijalnoj podjeli, pri čemu su cjeline dodatno podijeljene na komponente.

Cjelina „A“ se sastoji od komponenti „A1“, „A2“ i „A3“.

| Cjelina / Komponenta | Naziv projekta | Uvjeti Ugovora | Financiranje |
|----------------------|--|---------------------|--------------------|
| A | Odvodnja općine Novigrad Podravski | | |
| A1 | DOGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA NOVIGRAD PODRAVSKI | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |
| A2 | IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA DELOVI | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |
| A3 | IZGRADNJA TLAČNOG CJEVOVODA FEKALNE KANALIZACIJE NOVIGRAD PODRAVSKI – VIRJE SA RETENCIJSKIM BAZENOM I CRPNOM STANICOM „NOVIGRAD PODRAVSKI“ | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |

Cjelina „B“ se sastoji od komponente „B1“.

| Cjelina / Komponenta | Naziv projekta | Uvjeti Ugovora | Financiranje |
|----------------------|--|---------------------|--------------------|
| B | Odvodnja općine Virje | | |
| B1 | IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA ŠEMOVCI I HAMPOVICA | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |

Cjelina „C“ se sastoji od komponenti „C1“, „C2“, „C3“ i „C4“.

| Cjelina / Komponenta | Naziv projekta | Uvjeti Ugovora | Financiranje |
|----------------------|--|---------------------|--------------------|
| C | Vodoopskrba i odvodnja grada Đurđevca | | |
| C1 | IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA BUDROVAC I ČEPELOVAC | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |
| C2 | DOGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA ĐURĐEVAC | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |
| C3 | DOGRADNJA DIJELOVA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA „ĐURĐEVAC“ U SVRHU OPTIMALIZACIJE TLAKOVA U SUSTAVU | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |
| C4 | IZGRADNJA VODOSPREME „ČEPELOVAC“ SA CRPNOM STANICOM „ČEPELOVAC“ | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |

Cjelina „D“ koja se sastoji od komponente „D1“.

| Cjelina / Komponenta | Naziv projekta | Uvjeti Ugovora | Financiranje |
|----------------------|--|---------------------|--------------------|
| D | Odvodnja općine Ferdinandovac | | |
| D1 | IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA FERDINANDOVAC | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |

Cjelina „E“ se sastoji od komponenti „E1“, „E2“ i „E3“.

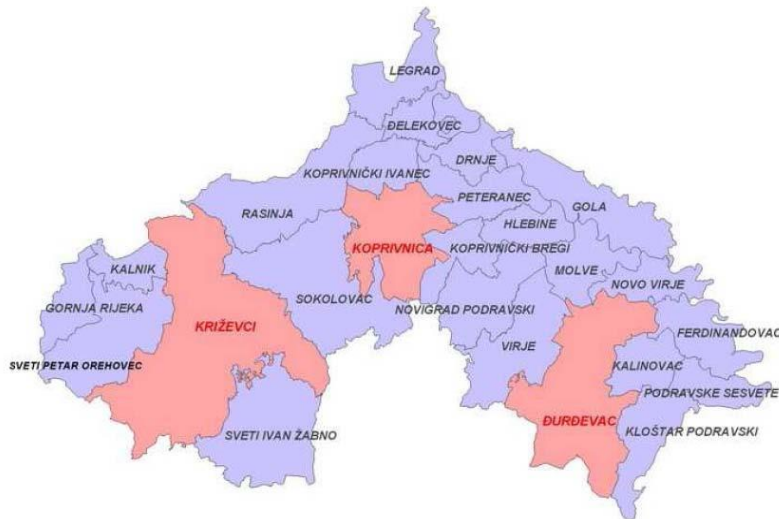
| Cjelina / Komponenta | Naziv projekta | Uvjeti Ugovora | Financiranje |
|----------------------|---|---------------------|--------------------|
| E | Vodopskrba i odvodnja općine Kloštar Podravski | | |
| E1 | IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA KLOŠTAR PODRAVSKI BUDANČEVICA I PRUGOVAC | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |
| E2 | IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA KOZAREVAC | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |
| E3 | IZGRADNJA VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA U NASELJA PRUGOVAC I KOZAREVAC | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |

Cjelina „F“ se sastoji od komponente „F1“

| Cjelina / Komponenta | Naziv projekta | Uvjeti Ugovora | Financiranje |
|----------------------|--|---------------------|--------------------|
| F | Nadzorno upravljački sustav | | |
| F1 | IZGRADNJA NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAV OBJEKATA ODVODNJE OTPADNIH VODA | FIDIC crvena knjiga | EU Kohezijski fond |

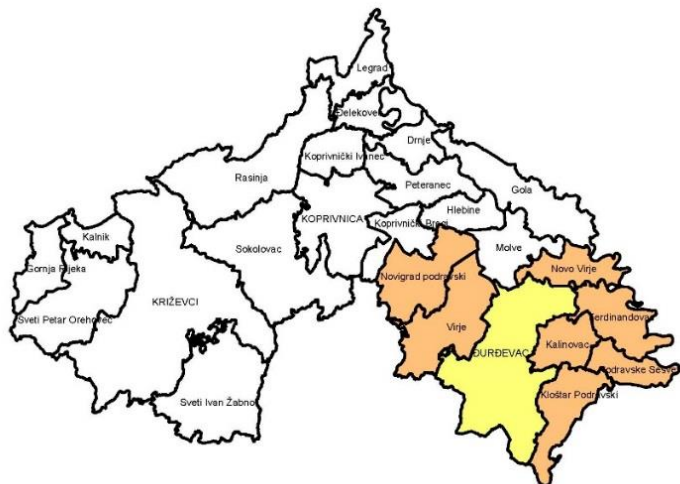
1.2 LOKACIJA PROJEKTA

Projekt je lociran u Republici Hrvatskoj, u Koprivničko-križevačkoj županiji koja je smještena u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske. Nalazi se u grupi županija Središnje Hrvatske, zajedno sa Zagrebačkom, Krapinsko-zagorskom, Varaždinskom, Međimurskom, Bjelovarsko-bilogorskom, Sisačko-moslavačkom i Karlovačkom županijom. Sa sjeveroistočne strane graniči s Republikom Mađarskom. Koprivničko-križevačka županija graniči sa sljedećim županijama: Međimurskom, Varaždinskom, Zagrebačkom, Bjelovarsko-bilogorskom i Virovitičko-podravskom. S površinom od 1.746 km² sedamnaesta je po veličini županija u Hrvatskoj, dok je po broju od 115.584 stanovnika šesnaesta po veličini.



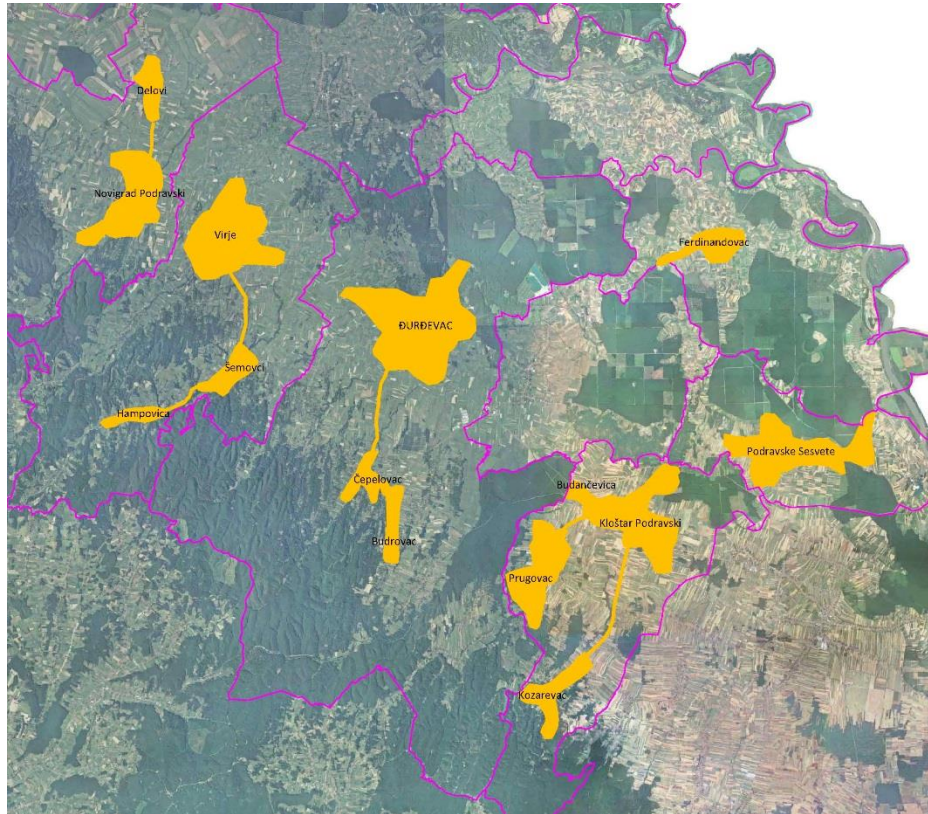
Prostor Koprivničko-križevačke županije izrazito je raznolik te uključuje nekoliko prostornih cjelina koje se međusobno razlikuju ne samo po prirodno-zemljopisnim već i po gospodarskim, demografskim, prometnim i ostalim karakteristikama. KKŽ se sastoji od 25 jedinica lokalne samouprave, od čega tri grada (Koprivnica, Đurđevac, Križevci) i 22 općine. Sjedište Županije je Grad Koprivnica.

Projektom zadatkom definirano je područje prikazano na sljedećoj slici a obuhvaća grad Đurđevac, te općine Novigrad Podravski, Virje, Novo Virje, Ferdinandovac, Podravske Sesvete i Kloštar Podravski



1.3 OBUHVAT AGLOMERACIJE

Konačne granice aglomeracije definirane su u odnosu na koncentraciju stanovništva (gustoća naseljenosti), koncentraciju privrednih aktivnosti, dovoljnu koncentraciju navedenih kriterija da bi se komunalne otpadne vode mogle učinkovito prikupljati i pročišćavati zahtijevanim stupnjem pročišćavanja.



Naselja na području analiziranog područja koja su zadovoljila sve kriterije uvrštena su u obuhvat aglomeracije. To su sljedeća naselja:

| Naselje - Stanovnika | Broj stanovnika prema Popisu 2011 | Dio naselja u obuhvatu aglomeracije | Broj stanovnika u obuhvatu aglomeracije |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Novigrad Podravski | 1.914 | 95% | 1.818 |
| Delovi | 250 | 95% | 238 |
| Virje | 3.302 | 95% | 3.137 |
| Šemovci | 512 | 90% | 461 |
| Hampovica | 268 | 90% | 241 |
| Đurđevac | 6.349 | 95% | 6.032 |
| Budrovac | 373 | 95% | 354 |
| Čepelovac | 345 | 95% | 328 |
| Ferdinandovac | 1.676 | 95% | 1.592 |
| Podravske Sesvete | 1.630 | 95% | 1.549 |
| Kloštar Podravski | 1.532 | 95% | 1.455 |
| Budančevica | 527 | 95% | 501 |
| Prugovac | 687 | 95% | 653 |
| Kozarevac | 560 | 90% | 504 |
| UKUPNO: | 19.925 | | 18.862 |

1.4 TIJELA NADLEŽNA ZA KOMUNALNU I DRUGU INFRASTRUKTURU NA PODRUČJU PROJEKTA

Popis nadležnih tijela dan je u tablici u nastavku:

| | |
|----------------------------------|--|
| Upravljanje vodama | Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za Muru i gornju Dravu Međimurska 26b <u>42000 VARAŽDIN</u> |
| Vodoopskrba | KOMUNALIJE d.o.o. Đurđevac Radnička cesta 61 <u>48350 ĐURĐEVAC</u> |
| Plinoopskrba | KOMUNALIJE-PLIN d.o.o. Đurđevac Radnička cesta 61 <u>48350 ĐURĐEVAC</u> |
| Državne ceste | Hrvatske ceste Sektor za održavanje i promet Poslovna jedinica Varaždin P. Krešimira IV br. 25 <u>42000 VARAŽDIN</u> |
| Županijske i lokalne ceste | ŽUPANIJSKA UPRAVA ZA CESTE Koprivničko-križevačke županije I. Z. Dijankovečkog 3 <u>48260 KRIŽEVCI</u> |
| Odvodnja otpadnih voda | KOMUNALIJE d.o.o. Đurđevac Radnička cesta 61 <u>48350 ĐURĐEVAC</u> |
| Distribucija električne energije | HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. DP Elektra Koprivnica Hrvatske držvnosti 322 <u>48000 KOPRIVNICA</u> |
| Telekomunikacije | Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9, <u>10110 Zagreb</u> |

1.5 SPECIFIČNE INFORMACIJE O PODRUČJU

1.5.1. Klima i vrijeme

Ovo je prijelazno područje umjereno semihumidne u stepskoaridnu panonsku klimatsku zonu, gdje se osim utjecaja opće cirkulacije karakteristične za ove geografske širine, osjeća jak modifikatorski utjecaj niske Panonske nizine i velikog planinskog sustava Alpa i Dinarida, koji donekle slabe utjecaj Atlantskog oceana, a osobito Sredozemnog mora. Čitave zime ovdje je prisutan hladan zrak, tako da ovdje dolazi do izražaja svježja umjereno kontinentalna klima s dosta izraženim ekstremnim vrijednostima pojedinih klimatskih elemenata.

Srednja godišnja temperatura iznosi oko 10 °C, a što se neko mjesto nalazi istočnije, ona je viša. Tako Križevci imaju prosječnu godišnju temperaturu 9,8 °C, dok Đelekovec ima 10,9 °C. Apsolutna minimalna temperatura zraka 6 mjeseci u godini se nalazi ispod 0 °C. Zbog toga su moguća duga razdoblja s mrazom. Prosječna temperatura u najhladnijem siječnju je oko -1 °C, a u najtoplijem srpnju 20 °C (Križevci 19,8 °C, Đelekovec 21,2 °C). Lipanj, srpanj i kolovoz imaju najveću temperaturu. U rujnu ona počinje opadati sve do siječnja, kada su temperature najniže. U veljači se opet temperatura počinje povećavati.

| Mjesec | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|------------------------------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Prosječna temperatura | -1.1 | 1.6 | 5.9 | 10.2 | 14.8 | 18.0 | 19.8 | 18.8 | 15.1 | 9.6 | 4.5 | 0.7 |

Padaline se kontinuirano javljaju kroz cijelu godinu. Često se javljaju godine s malim brojem dana sa snježnim

pokrivačem i s malim količinama snijega. Prosječno godišnje padne 850-900 mm padalina. Količina padalina opada od zapada prema istoku; na Bilogori i Kalniku padne 900 mm, a u Prekodravlju 780 mm. Javljaju se dva maksimuma padalina: primarni u srpnju (100.0 mm) i sekundarni u studenome (93.0 mm). To su razdoblja najčešćih prolazaka ciklona s polazne fronte preko naših krajeva. Mjesec s najmanje padalina je veljača. Povoljna okolnost je to što najviše ljetne temperature prati i najveća količina padalina. Broj kišnih dana iznosi 127 kroz godinu. Izrazito sušnih razdoblja u godini nema. Za vegetaciju je povoljno što u najtoplijem dijelu godine ima najviše padalina.

| Mjesec | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| Prosječna količina padalina (mm) | 36 | 39 | 42 | 60 | 74 | 78 | 88 | 90 | 95 | 78 | 82 | 67 |

Relativna vlaga zraka je u skladu s toplinskim osobinama kraja. Maksimalna vlažnost je u studenom i prosincu, a minimalna u travnju i svibnju. Prosječna godišnja relativna vlaga iznosi 82 %. Područja bliže rijeci Dravi imaju veću vlažnost. Magle se pojavljuju najčešće u jesenjim i zimskim mjesecima.

1.5.2. Vjetar

Vjetrovi pušu tijekom cijele godine i ovo područje je blago vjetrovito. Najčešće puše sjeverozapadnjak, jugozapadnjak i sjevernjak. Zimi prevladava sjevernjak, a istočnjak je jači u proljetnim mjesecima. Vrlo je hladan poput sjevernjaka, a nekad puše i nekoliko dana neprekidno. Ljeti prevladava jugozapadni vjetar, koji je topao i povećava vlagu i najčešće prethodi kiši. Tijekom čitave godine a osobito u jesen, puše zapadnjak (zgorec). Zbog učestalosti sjevernih vjetrova, horst Kalnika djeluje na ublažavanje temperaturnih amplituda, pogotovo u neposrednom južnom prigorskom zaleđu Kalnika.

1.5.3. Hidrološke i inženjersko-geološke karakteristike terena

1.5.3.1. Geološke značajke šireg područja

Prostor Koprivničko-križevačke županije položen je u rubnom dijelu panonskog prostora koji čine posavski i podravski sektor. Posavskom sektoru pripada Lonjsko – ilovska zavala (Kalnik i kalničko Prigorje), a podravskom bilogorska Podravina.

Najistaknutije obilježje zavale je horst Kalnika koji je građen uglavnom od vapnenaca kredne starosti. Kalnik ima smjer pružanja jugozapad-sjeveroistok. U tom pravcu se pruža glavna os panonske zavale. Ostali brežuljkasti predio je sastavljen od mladotercijarnih naslaga (lapora, pijeska i glina) i rebrasto je modeliran. Ispod tih naslaga u podgorskim pojasima izbijaju na površinu stariji pješčenjaci, lapori i vapnenci. Oko tekućica nataložene su nedovoljno propusne naplavne doline. Jugozapadni dio tog prostora županije je nizinski, pretežno izgrađen od kvartarnih naslaga.

Bilogora je horst-antiklinala koja je izdizana duž glavnog potolinskog rasjeda. Naslage kvartara su uzdignute i više od 150 metara. Sjeverna je padina strmija od južne, koja postepeno prelazi u bjelovarsku zavalu. Gornji dijelovi Bilogore građeni su od miocenskih i pliocenskih slojeva, ispod kojih je osnova kristalinskih stijena koje su otkrivene bušotinama. Površina Bilogore pokrivena je lesom, čija debljina doseže i do 50 metara. Les je nastao eolskim transportom prašine. Na obroncima nalazimo i velike količine pijeska, a ima i šljunka. Prijelaz obronaka Bilogore u podravsku ravnicu nije toliko vidljiv zbog eolskih nanosa lesa i pijeska.

Podravska ravnica dio je otvorenog Panonskog prostora. U njemu se smjestila Podravina koja je dio tzv. dravske potoline. Dravska potolina nastala je rovovskim rasjedanjem i diferencijalnim kretanjem blokova. Glavna potolinska zona je prostor između Kalnika, Bilogore, Papuka i Krndije na jugu te planina Mescek, Villany u Mađarskoj. To je područje najdublje depresije u "Dravskoj potolini". Ima oblik izdužene sinklinale dinarskog pravca pružanja. Ovaj prostor predstavlja nestabilni dio šelfa miocenskog mora. Jaka sedimentacija pješćanih slojeva uvjetovana je spuštanjem dna bazena u vrijeme te sedimentacije. Donji dio pokrovnih slojeva su pijesci, gline i šljunci, a gornji dio sastoji se od šljunka s tankim praslojcima gline. Podinski slojevi su škriljevci te sedimenti vapnenca.

Za ovaj prostor značajni su rasjedi, uzduž kojih je nastalo okomito razmicanje koje je utjecalo na današnji izgled reljefa. Glavni rasjedi idu jugoistočnim rubom Kalnika i rubnim dijelom podravske nizine. Brežuljkasti dio županije čine tereni obično nestabilni i u prirodnim uvjetima i pri djelatnosti čovjeka.

Promatrano područje pripada panonskom bazenu u kome se javljaju relativno intenzivna tektonska kretanja uz pojavu potresa i to je područja potresa jačine intenziteta V-VIII stupnja. Seizmotektonski aktivni pojas vezan je uz zonu Žumberačko-medvedničko-kalničkih struktura i rasjeda te rubnu zonu Dravske i Murske potoline.

Na predmetnom području provedeni su istražni geomehanički radovi. Tlo na brdovitom području (Šemovci, Hampovica, Čepelovac) čini nasip šljunka i kamena, anorganski niskoplastični prah (ML) meke konzistencije, loše graduirani šljunak (GP), anorganska niskoplastična glina (CL) srednje do krute konzistencije, mjestimično meke konzistencije, loše graduirani šljunak (GP/GM) srednje.

Na prelasku iz brdovitog u ravničarsko područje tlo čini humus, anorganski niskoplastična glina (CL), uglavnom srednje konzistencije, na dnu sloja zbog viseće vode meke konzistencije, anorganski visokoplastični prah (MH) meke do srednje konzistencije i anorganski niskoplastični prah (ML) meke konzistencije.

U sjevernijem ravničarskom dijelu tlo čini, ispod površinskog humusa, anorganski niskoplastični glinoviti prah (ML) ili niskoplastična glina (CL) žitke do meke konzistencije, loše graduirani prahoviti pijesak (SM/SP) vrlo rastresit do rastresit i loše graduirani šljunak (GP) vrlo rastresit do rastresit, s dubinom mjestimično u proslojcima srednje zbijen.

1.5.3.2. Hidrološke značajke

Podzemne vode

Prema hidrogeološkim osobinama prostor Županije dijelimo na:

- I. Stijene starije od tercijara;
 - II. Tercijarno-kvartarni sedimentni kompleks;
 - III. Kvartarni vodonosni slojevi ravničarskih predjela;
- I. Stijene starije od tercijara nalazimo samo na Kalniku koji je uglavnom građen od vapnenaca kredne starosti. U tom prostoru veće podzemne akumulacije ne postoje veće javlja veći broj izvora vode od kojih je najpoznatiji Apatovac.
 - II. Tercijarno sedimentni kompleks podudara se s brežuljkastim područjem Prigorja i Bilogore. Na Bilogori su to stijene primarne poroznosti s vrlo čestim izmjenama vodopropusnih (pijesci, pješčenjaci, vapnenci) i slabo vodopropusnih sedimenata (gline, lapori). Treba napomenuti da su te naslage slabe izdašnosti, tako da se kapacitet izvora kreće od 0,1 do 10 l/s. Može se konstatirati da su vodonosnici slabo propusni, osim na dijelu aluvijalnih vodonosnih horizonata. Koji su izgrađeni od pjeskovito šljunkovitih naslaga.
 - III. Kvartarni vodonosni slojevi ravničarskih predjela imaju velike akumulacije podzemne vode. Prostor dravske doline predstavlja najznačajniju hidrogeološku jedinicu na promatranom području Dravski sedimentacijski bazen čine pijesci i šljunci. Režim podzemnih voda dravske doline je posljedica klimatskih i hidroloških faktora. U pojasu uz Dravu najveći utjecaj na podzemne vode ima vodostaj Drave i to na udaljenosti 2 do 5 km od vodotoka. U široj zoni vodostaj podzemnih voda je rezultanta utjecaja oborina i evapotranspiracije, dok su vodostaji podzemnih voda uz rub aluvija posljedica meteoroloških faktora i dotoka iz masiva Bilogore. U prostoru dravskih aluvijalnih nanosa nalazi se nekoliko kvalitetnih vodocrpilišta: Ivanščak, Delovi i Đurđevac.

Na predmetnom području provedeni su istražni geomehanički radovi, te za trajanja terenskih istražnih radova na brdovitom području (Šemovci, Hampovica, Čepelovac) nije registrirana podzemna voda s time da je uočeno da negdje vlaži. Na nizinskom području registrirana je podzemna voda na 3.0 do 4.0 m dubine od površine terena.

Tekućice

Prirodni elemenat koji je posljedica geološko-morfoloških karakteristika terena su vodeni tokovi. Osnovna karakteristika tekućica Županije i njezine okolice je da su u prošlosti često mijenjale svoje tokove, sve dok ih čovjek nije primirio. Hidrografska mreža pripada dravskom i savskom slivu. Osnovno obilježje hidrografije je rijeka Drava. Ukupna duljina rijeke Drave je 695 km, od toga je u Hrvatskoj 314 km, a na području Koprivničko-križevačke županije duljina toka Drave je 64 km. S obzirom da se izvorište i gornji dio sliva nalazi u području Alpa, Drava ima fluvijalno-glacijalni režim toka. Najviše vode ima u razdoblju od travnja do kolovoza, a prosječno najveći mjesečni protoci javljaju se u lipnju. Drava ovdje ima još uvijek značajan pad. Protok joj je brz i izaziva jaku eroziju obale. Istovremeno joj je i akumulacija pješčano-šljunkovitih nanosa velika te se zbog toga izdiže njeno korito od okolnih terena. Drava ima mnogo pritoka od kojih su najveći: Gliboki potok, Koprivnička rijeka, Bistra, Komarnica, Zdelja, Rogstrug i Čivićevac. Oni su svoja korita usjekli u šljunčanu podlogu, a u svojim donjim djelovima su regulirani.

Savskom slivu pripada dio tekućica s područja Kalnika i kalničkog Prigorja i to su uglavnom manji vodotoci (Glogovnica, Vrtlin, Koruška, Črnec, Kamešnica). Sve su to pritoke rijeke Česme. Kvaliteta vode u svim vodotocima ugrožena je zbog ispuštanja otpadnih voda i odlaganja smeća, što predstavlja opasnost za izvore pitke vode.

1.6 POSTOJEĆE STANJE SUSTAVA

1.6.1. Odvodnja

1.6.1.1. Naselje Delovi i Novigrad Podravski

Naselja Delovi i Novigrad Podravski smještene su u općini Novigrad Podravski.

Općina Novigrad Podravski sastoji se od središta općine Novigrad podravski te šest okolnih naselja: Borovljani, Delovi, Javorovac, Plavšinar, Srdinac i Vlislav.

Naselje Novigrad Podravski ima gotovo u potpunosti izgrađenu kanalizacijsku mrežu po naselju. Izgrađeno je ukupno 26 km kanalizacijske mreže mješovitog sustava. Sustav je izgrađen iz betonskih i PP cijevi. Postojeći mješoviti sustav odvodnje se zasniva na centralno položenom kolektoru u smjeru sjever – jug Duž Gajeve ulice te sekundarnim kolektorom položenim istočnije duž Gornje ulice, ulice Braće Radić i Sajmišne ulice.

U naselju su izvedena dva preljerna objekta. Na kolektoru u Virovskoj ulici izveden je jedan preljerni objekt i ima ispuštanje preljernih voda u obližnji recipijent – vodotok Komarnicu, dok je drugi preljerni objekt smješten na kolektoru u Sajmišnoj ulici preko kojeg se preljerni vode ispuštaju također u vodotok Komarnicu. Od objekata je u sustavu izvedena i jedna crpna stanica koja dotok iz sjevero-zapadnog dijela kanalskog sustava (dio Koprivničke ulice) prepumpava prema glavnom sabirnom kolektoru.

Okolna naselja nemaju izgrađen sustav odvodnje.

1.6.1.2. Naselja Šemovci i Hampovica

Naselja Šemovci i Hampovica smještene su u općini Virje.

Općina Virje sastoji se od središta općine Virje te pet okolnih naselja: Donje Zdjelice, Hampovica, Miholjanec, Rakitnica i Šemovci.

Na području samog naselja Virje, kanalizacijski sustav je izgrađen u gotovo u potpunosti i to kao mješoviti tip odvodnje. Izgrađeno je cca 20 km javne odvodnje mješovitog tipa. Cjevovodi su izvedeni iz betonskih i PP cijevi. Postojeći mješoviti sustav odvodnje se zasniva na centralno položenom kolektoru u smjeru sjever – jug Duž Gajeve ulice te sekundarnim kolektorom položenim istočnije duž ulice Hrvatskih domobrana od Gajeve ulice prema istoku te nastavno prema jugu uz željezničku prugu i duž ulice Ante Starčevića.

U naselju su izvedena četiri preljerna objekta. Na kolektoru u Gajevoj ulici izvedena su tri preljerna objekta od kojih dva (u Gajevoj i Novigradskoj ulici) i imaju ispuštanje preljernih voda u obližnji recipijent – vodotok Zdelju, dok treći preko preljernog kanala u Nazorovoj ulici preljerni vode se vodi do četvrtog preljerna u ulici Trnovac koji također preljerni vode odvodi u vodotok Zdelju. Od objekata je u sustavu izvedena i jedna crpna stanica koja dotok iz jugoistočnog dijela kanalskog sustava (dio ulice Mitrovica) prepumpava prema glavnom sabirnom kolektoru.

Okolna naselja nemaju izgrađen sustav odvodnje.

1.6.1.3. Grad Đurđevac

Grad Đurđevac sastoji se od središta naselja Đurđevac te osam okolnih naselja: Budrovac, Čepelovac, Grkine, Mičetinac, Severovci, Sirova Katalena, Suha Katalena i Sveta Ana.

U gradu Đurđevcu započela je izgradnja mješovitog sustava odvodnje 1989.g. tako da naselje Đurđevac ima izgrađeno ukupno 40.5 km kanalizacijske mreže mješovitog sustava. Većina sustava izgrađena je iz azbest cementnih i betonskih cijevi profila od Ø 30 cm do Ø 130 cm. Na nekim dijelovima grada zatrpani su otvoreni kanali oborinske odvodnje prometnica te izgrađen javni sustav odvodnje koji odlazi na UPOV Đurđevac.

UPOV Đurđevac je izgrađen 1987.g., a 2012 godine UPOV je rekonstruiran i dograđen, te je sada kapacitet uređaja 9000 ES-a. Ugrađena je oprema za centrifugalnu obradu mulja za taj uređaj i sve okolne manje uređaje. Tehnologija je SBR sa drugim stupnjem pročišćavanja otpadne vode. Ispust pročišćenih voda sa UPOV-a je u kanal Čivičevac.

U sustavu dolazi do plavljenja na pojedinim dionicama kanala što je potvrđeno I izrađenim matematičkim modelom. Problemi koji se javljaju u sustavu odvodnje mogu se načelno podijeliti u dva osnovna tipa :

- Premali profili pojedinih dionica kanalskog sustava jer nema pravilnog rasterećenja viška oborinskih voda
- Plitko položena niveleta pojedinih dionica pa i čitavih kanala

Najčešći uzrok plavljenja pojedinih dionica je kombinacija ova dva uzroka.

Na postojećoj kanalizacijskoj mreži danas je izvedeno šest preljeva/ispusta u otvorene kanal koji su danas izvedeni (osim preljeva D-P-1) bez preljevnog praga, prigušnog cjevovoda i s neadekvatnim ispusnim kanalima.

Osim toga u dijelu grada Đurđevca – naselje Stiska – nema izgrađene kanalizacijske mreže.

1.6.1.4. Naselja Budrovac i Čepelovac

Naselja Budrovac i Čepelovac smještene su u općini Đurđevac.

Grad Đurđevac sastoji se od središta naselja Đurđevac te osam okolnih naselja: Budrovac, Čepelovac, Grkine, Mičetinac, Severovci, Sirova Katalena, Suha Katalena i Sveta Ana.

U gradu Đurđevcu započela je izgradnja mješovitog sustava odvodnje 1989.g. tako da naselje Đurđevac ima izgrađeno ukupno 40.5 km kanalizacijske mreže mješovitog sustava. Većina sustava izgrađena je iz azbest cementnih i betonskih cijevi profila od Ø 30 cm do Ø 130 cm. Na nekim dijelovima grada zatrpani su otvoreni kanali oborinske odvodnje prometnica te izgrađen javni sustav odvodnje koji odlazi na UPOV Đurđevac.

UPOV Đurđevac je izgrađen 1987.g., a 2012 godine UPOV je rekonstruiran i dograđen, te je sada kapacitet uređaja 9000 ES-a. Ugrađena je oprema za centrifugalnu obradu mulja za taj uređaj i sve okolne manje uređaje. Tehnologija je SBR sa drugim stupnjem pročišćavanja otpadne vode. Ispust pročišćenih voda sa UPOV-a je u kanal Čivičevac.

Okolna prigradska naselja nemaju izgrađen sustav odvodnje.

1.6.1.5. Naselje Ferdinandovac

Naselje Ferdinandovac smješten je u općini Ferdinandovac.

Općina Ferdinandovac sastoji se od središta općine naselja Ferdinandovac te naselja Brodić

Na području samog naselja Ferdinandovac, kanalizacijski sustav je izgrađen je u duljini od cca 2.0 km kao razdjelni sustav tj. izgrađeni je 2.0 km fekalne kanalizacije Cjevovodi su izvedeni iz PP cijevi.

1.6.1.6. Naselja Kloštar Podravski, Budančevica, Prugovac i Kozarevac

Naselja Kloštar Podravski, Budančevica, Prugovac i Kozarevac smještene su u općini Kloštar Podravski.

Općina Kloštar Podravski sastoji se od središta općine naselja Kloštar Podravski te tri okolna naselja: Budančevica, Kozarevac i Prugovac.

Na području čitave općine nema izgrađenog sustava odvodnje.

1.6.2. Vodoopskrbni sustav Đurđevac

Izgradnja vodoopskrbne mreže na vodoopskrbnom sustavu „Đurđevac“ započela je 1987 godine u gradu Đurđevcu, potom u Virju 1992. g., Molvama 1997.g., Novom Virju 2000.g., Goli i Ferdinandovcu 2002.g., u Kalinovcu 2003.g., u Sesvetama Podravske 2004.g., u Kloštru Podravskom 2006.g. Do danas je na navedenom području izgrađeno 530 km magistralnih i sekundarnih cjevovoda, profila od DN 63 mm do DN 400 mm . Cjevovod su izvedeni uglavnom iz PEHD-a , te iz PVC-a i ductil-a. Od 1.7.2011. Komunalije d.o.o. su isporučitelj vodnih usluga u Novigradu Podravskom koji ima oko 30 km mreže profila od DN 63 mm do DN 160 mm, što ukupno iznosi 560 km vodovodne mreže.

1.6.2.1. Vodospreme

U sklopu postojećeg vodoopskrbnog sustava izgrađene su tri vodospreme:

| VODOSPREMA | Zapremina | Maksimalna visina vodnog licaH | Kota dna vodospreme | Napomena |
|------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|---|
| | (m ³) | (m.n.m.) | (m.n.m.) | |
| BUDROVAC | 100 | 229,60 | 226,40 | |
| HAMPOVICA | 300 | 235,10 | 231,00 | vodospreme su izgrađene ali još nisu u funkciji jer je još uvijek premala dnevna potrošnja vode |
| KOZAREVAC | 200 | 224,35 | 220,35 | |

1.6.2.2. Crpne stanice

Vodoopskrba perifernih dijelova sustava obavlja se uz dodatno dizanje vode manjim crpnim stanicama. U visokoj zoni Đurđevac uz vodospremu Budrovac izvedene su tri prepumpne stanice i to:

- CS „Mičetinac I“ Q = 3 l/s
- CS „Mičetinac II“ Q = 3 l/s
- CS „Belevine“ Q = 3 l/s

U okviru vodoopskrbnog sustava, osim ravničarskog dijela izvedene su dvije visoke zone i to:

1. **visoka zona Virja** (naselja Šemovci, Hampovica, Miholjanec i Donje Zdjelice) sa vodospremom Hampovica

- CS Virje Q = 6 l/s (koja puni vodospremu) i
- CS Rakitnica Q = 10 l/s (koja povećava tak u najvišem dijelu zone u naselju Rakitnica)

2. **visoka zona Kloštar Podravski** sa vodospremom Kozarevac

- CS Prugovac Q = 6 l/s. (za opskrbu dijela općine Kloštar Podravski - puni vodospremu)

Na ostalom dijelu vodoopskrbnog područja izgrađene su još dvije prepumpne stanice no nisu u upotrebi jer nema velike potrošnje, odnosno očekivanog pada tlaka. To su

- CS Ledine Molvarske Q = 10 l/s (za područje sjeverno od naselja Molve) – nije u funkciji
- CS Gola Q = 10 l/s (za područje na dijelu općine Gola) – nije u funkciji

1.7 RADovi OBUHVAĆENI UGOVOROM**1.7.1. Cjelina A - Odvodnja općine Novigrad Podravski**

Cjelina A „Odvodnja općine Novigrad Podravski“, u sklopu Sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete sastoji se od tri podcjeline

A1 - DOGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA NOVIGRAD PODRAVSKI

A2 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA DELOVI

A3 - IZGRADNJA TLAČNOG CJEVOVODA FEKALNE KANALIZACIJE NOVIGRAD PODRAVSKI – VIRJE SA RETENCIJSKIM BAZENOM I CRPNOM STANICOM „NOVIGRAD PODRAVSKI“

U slijedećim tablicama dan je popis glavnih projekata po komponentama od A1 do A3 temeljem kojih su ishađane građevinske dozvole i prema kojima će Izvođač napraviti izvedbene projekte te izvesti radove.

Komponenta A1 - DOGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA NOVIGRAD PODRAVSKI

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|---|-------------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | KANALIZACIJSKA MREŽA | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 2. | Kanalizacijska crpna stanica „NOVIGRAD PODRAVSKI 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 3. | Kanalizacijska crpna stanica „NOVIGRAD PODRAVSKI 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

Komponenta A2 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA DELOVI

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|---|-------------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Kanalizacijska mreža | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 2. | Kanalizacijska crpna stanica „Delovi 1“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 3. | Kanalizacijska crpna stanica „Delovi 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 4. | Kanalizacijska crpna stanica „Delovi 1“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 5. | Kanalizacijska crpna stanica „Delovi 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

Komponenta A3 - IZGRADNJA TLAČNOG CJEVOVODA FEKALNE KANALIZACIJE NOVIGRAD PODRAVSKI – VIRJE SA RETENCIJSKIM BAZENOM I CRPNOM STANICOM „NOVIGRAD PODRAVSKI“

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|-----------------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Tlačni cjevovod | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 2. | Retencijski bazen i crpna stanica „NOVIGRAD PODRAVSKI“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 3. | Preljevni objekti | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| GEOTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 4. | Retencijski bazen i crpna stanica „NOVIGRAD PODRAVSKI“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

1.7.1.1. Komponenta „A1“

1.7.1.1.1. Svrha zahvata

Izgradnjom novih obiteljskih kuća na području naselja ukazala se potreba za prikupljanjem fekalnih otpadnih voda i iz tih objekata.

Projektirana kanalska mreža je fekalnog tipa odvodnje. Kompletna kanalizacijska mreža predviđena je gravitacijskog tipa sa tečenjem prema najnižem dijelu sustava osim jednog kanala koji je planiran kao mješoviti čije prikupljene vode je potrebno prepumpati u postojeću kanalizaciju, zbog postojeće terenske depresije.

S obzirom da je na UPOV potrebno dovesti svo zagađenje s promatranog područja, hidraulički su provjereni postojeći preljevni objekti te su predviđene potrebne rekonstrukcije kako bi se sve otpadne vode dovele na pročišćavanje, a višak oborinskih relativno čistih voda prelio u obližnji recipijent. Uz takve kišne preljeve, koji propuštaju kritičnu protoku prema uređaju, nije potrebno retenirati dotok prije prelijevanja, jer su zadovoljeni kriteriji definirani prema ATV normama.

1.7.1.1.2. Opis radova

1.7.1.1.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 890 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su u asfaltiranim prometnicama i nešto u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 315 (unutarnji promjer cijevi Ø 300 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno.

1.7.1.1.2.2. Izgradnja tlačnih cjevovoda

Ukupna duljina projektiranih tlačnih cjevovoda iznosi cca 22 m.

Trasa predmetnih cjevovoda položena je uglavnom u prometnici.

Tlačni cjevovod izvesti će se u potpunosti od punostijenih PEHD cijevi PE 100 SDR 17 promjera DN/OD 160 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 150 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

1.7.1.1.2.3. Rekonstrukcija preljevni objekata

Projektom je predviđena rekonstrukcija postojećih preljevni objekata na način da se ukloni postojeće okno (ukoliko svojim dimenzijama ne odgovara potrebnoj veličini) ili se u postojeće okno ugradi preljevni prag do potrebne visine te da se dio postojećeg kanala nizvodno od preljevnog okna zamijeni sa manjim profilom cijevi (prigušnicom). Također je predviđeno i da se rekonstruira dio cjevovoda do ispusta u korito potoka.

Izvedba preljevni okana predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija tlocrtnih dimenzija 2.50 x 2.50 m i visine 2.75 m odnosno 4.24 m.

1.7.1.1.2.4. Crpna stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima

U naselju Novigrad Podravski predviđena je izvedba jedne crpne stanice I to kapaciteta $Q_{crp} = 20+3$ l/s $H_{man} = 10.5$ m (1+1 radna crpka i jedna rezervna, snage 5 kW dvije crpke i jedna 2 kW) sa pripadajućim tlačnim cjevovodom PEHD DN/OD 160 ukupne duljine cca 22 m

Izvedba crpne stanice predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija. Osnovne karakteristike crpnih stanica prikazane su u slijedećoj tablici:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPI (cm) |
|-----------|----------------------|--|-------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. | NOVIGRAD PODRAVSKI 1 | Glavni sabirni kolektor NOVIGRAD PODRAVSKI | 2x15 (+15) | 19 | 3 x 10 | 390 | 360 | 726 |

U konstruktivnom pogledu, okna crpne stanice zadovoljavaju sve potrebne elemente prikupljanja otpadnih voda predmetnoga dijela naselja, te smještaja potrebnih crpnih agregata i projektirane armature te osiguravaju miran i ujednačen rad.

Elektro ormar za smještaj neophodnih elektro instalacija za napajanje crpnih agregata kao i automatike koja osigurava siguran te potpuno automatski rad crpki, nalazi se u zelenoj površini pored crpne stanice.

1.7.1.2. Komponenta „A2“

1.7.1.2.1. Svrha zahvata

Na području naselja Delovi planirana je izgradnja razdjelnog sustava odvodnje. Fekalne otpadne vode prikupljaju se novoizgrađenim kanalskim sustavom i usmjeravaju prema crpnoj stanici Novigrad Podravski (predmet zasebnog projekta) putem koje se dalje prepumpavaju prema UPOV-u Virje. Recipijent pročišćenih otpadnih voda je vodotok Zdelja.

Projektirana kanalska mreža je fekalnog tipa odvodnje. Kompletna kanalizacijska mreža predviđena je gravitacijskog tipa sa tečenjem prema najnižem dijelu sustava gdje je locirana crpna stanica Delovi 1 koja doteklu vodu prepumpava u nizvodni, postojeći dio kanalizacijskog sustava naselja Novigrad Podravski.

Budući da se odvodnja nekih rubnih dijelova sustava ne može riješiti isključivo gravitacijskim putem, projektom je predviđena izgradnja manje crpne stanice Delovi 2 putem koje se prikupljena voda prepumpava u glavni sabirni kanal u naselju.

Za oborinske vode ne planira se izgradnja novih kanala već će se i dalje prikupljati postojećim otvorenim cestovnim kanalima i odvoditi u melioracijske kanale i vodotoke.

1.7.1.2.2. Opis radova

1.7.1.2.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 2.349 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Kompletna kanalizacijska mreža (gravitacijski kanali izvest će se promjera DN/OD 315.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 315 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 300 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno.

1.7.1.2.2.2. Izgradnja tlačnih cjevovoda

Ukupna duljina projektiranih tlačnih cjevovoda iznosi cca 2.062 m.

Trasa predmetnih cjevovoda položena je uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Tlačni cjevovodi izvesti će se u potpunosti od punostijernih PEHD cijevi PE 100 SDR 17 promjera DN/OD 110 i DN/OD 125 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 100 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

Na trasama tlačnih kanalizacijskih cjevovoda predviđeno je određenim mjestima ugradnja monolitnih armirano-betonskih okana vanjskih tlocrtnih dimenzija 200/200 cm i visine 245 cm sa ulaznim grlom (duljine ovisno odubini okna) za smještaj armatura potrebnih za odzračivanje cjevovoda odnosno za muljne ispuste ili sekcijske zasune

1.7.1.2.2.3. Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima

Unaselju Delovi predviđena je izvedba crpne stanice **Delovi 2** kapaciteta $Q_{crp} = 3$ l/s (1 radna crpka i jedna rezervna snage 2 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 8,50$ m, sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** duljine cca **257 m** i glavna crpna stanica **Delovi 1** kapaciteta $Q_{crp} = 5$ l/s (1 radna crpka i jedna rezervna snage 6 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 30,5$ m i tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 125** duljine **1.805 m**

Izvedba crpnih stanica predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija. Osnovne dimenzije crpnih stanica prikazane su u slijedećoj tablici:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPI (cm) |
|-----------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. | DELOVI 1 | Glavni sabirni kolektor DELOVI | 5 (+5) | 30.50 | 2 x 6 | 320 | 280 | 763 |
| 2. | DELOVI 2 | Kanal 5 | 3 (+3) | 8.50 | 2 x 2 | 250 | 360 | 423 |

U konstruktivnom pogledu, okna crpne stanice zadovoljavaju sve potrebne elemente prikupljanja otpadnih voda predmetnoga dijela naselja, te smještaja potrebnih crpnih agregata i projektirane armature te osiguravaju miran i ujednačen rad.

Elektro ormar za smještaj neophodnih elektro instalacija za napajanje crpnih agregata kao i automatike koja osigurava siguran te potpuno automatski rad crpki, nalazi se u zelenoj površini pored crpne stanice.

1.7.1.3. Komponenta „A3“

1.7.1.3.1. Svrha zahvata

Obrada otpadnih voda podsustava odvodnje Novigrad Podravski vršiti će se na UPOV-u Virje. U svrhu prebacivanja prikupljenih otpadnih voda na UPOV Virje na najnižvodnijoj točki podsustava predviđena se izgradnja objekata za upravljanje dotokom u sklopu kojih se predviđa izgradnja retencijskog bazena volumena 155 m^3 , te crpne stanice kapaciteta $Q_{\text{crp}} = 30 \text{ l/s}$ kojom se najzagađenije vode (kritična kiša) prepumpavaju duž cca 3.100 m dugačkog tlačnog cjevovoda na UPOV Virje.

1.7.1.3.2. Opis radova

1.7.1.3.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 50 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su uglavnom u zelenom pojasu.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 1000 (unutarnji promjer cijevi $\varnothing 900$ sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno.

1.7.1.3.2.2. Izgradnja tlačnih cjevovoda

Ukupna duljina projektiranih tlačnih cjevovoda iznosi cca 3.073 m.

Trasa predmetnih cjevovoda položena je u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica.

Tlačni cjevovodi izvesti će se u potpunosti od punostijenih PEHD cijevi PE 100 SDR 17 promjera DN/OD 225 (unutarnji promjer cijevi $\varnothing 200$ sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

Na trasi tlačnog kanalizacijskog cjevovoda predviđeno je određenim mjestima ugradnja monolitnih armirano-betonskih okana vanjskih tlocrtnih dimenzija 200/200 cm i visine 245 cm sa ulaznim grlom (duljine ovisno odubini okna) za smještaj armatura potrebnih za odzračivanje cjevovoda odnosno za muljne ispuste ili sekcijske zasune

1.7.1.3.2.3. Izgradnja retencijskog bazena

Osnovne karakteristike planiranog retencijskog bazena su:

- Tlocrtna veličina $2 \times 5.00 \times 10.0 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$
- Visina vode 1.55 m
- Volumen retencije $V = 100 \times 1.55 = 155.0 \text{ m}^3$

U sklopu retencijskog bazena planirana je i izvedba preljeva sa kotom preljevnog praga na koti 127.05 m.n.m. i duljinom preljeva 10.0 m.

Tlocrtna veličina (unutarnje mjere) retencijskog bazena je $2 \times 5.0 \times 10.0 \text{ m}$. Sam objekt se sastoji dijela sa preljevnim zidom te od bazena za prihvat vode. Objekt je ukopan ispod razine terena, odnosno sukladno potrebnim kotama prema hidrauličkom proračunu u odnosu na postojeći teren izvodi se nasip iznad samog bazena. Retencijski bazen predviđen je u izvedbi od armiranog betona C 30/37 u odgovarajućoj glatkoj oplati.

1.7.1.3.2.4. Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima

Uz retencijski bazen planirana je izvedba precrpne stanice **Novigrad Podravski** kapaciteta $Q_{\text{crp}} = 30 \text{ l/s}$ (2 radne crpke i jedna rezervna snage 10 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{\text{man}} = 19 \text{ m}$, sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 225** duljine cca **3.073 m**.

Izvedba crpne stanice predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija. Osnovne dimenzije crpnih stanica prikazane su u slijedećoj tablici:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPI (cm) |
|-----------|-----------------------------|--|-------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. | NOVIGRAD PODRAVSKI 1 | Glavni sabirni kolektor NOVIGRAD PODRAVSKI | 2x15 (+15) | 19 | 3 x 10 | 390 | 360 | 826 |

U konstruktivnom pogledu, okna crpne stanice zadovoljavaju sve potrebne elemente prikupljanja otpadnih voda predmetnoga dijela naselja, te smještaja potrebnih crpnih agregata i projektirane armature te osiguravaju miran i ujednačen rad.

Elektro ormar za smještaj neophodnih elektro instalacija za napajanje crpnih agregata kao i automatike koja osigurava siguran te potpuno automatski rad crpki, nalazi se u zelenoj površini pored crpne stanice.

1.7.2. Cjelina B - Odvodnja općine Virje

Cjelina B „Odvodnja općine Virje“, u sklopu Sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete sastoji se od jedne podcjeline

B1 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA ŠEMOVCI I HAMPOVICA

U slijedećoj tablici dan je popis glavnih projekata komponente B1 temeljem kojih je ishođena građevinska dozvola i prema kojima će Izvođač napraviti izvedbene projekte te izvesti radove.

Komponenta B1 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA ŠEMOVCI I HAMPOVICA

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Kanalizacijska mreža | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 2. | Kanalizacijska crpna stanica „Šemovci 1“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 3. | Kanalizacijska crpna stanica „Šemovci 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 4. | Kanalizacijska crpna stanica „Hampovica 1“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 5. | Kanalizacijska crpna stanica „Hampovica 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 6. | Kanalizacijska crpna stanica „Hampovica 3“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 7. | Kanalizacijska crpna stanica „Šemovci 1“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 8. | Kanalizacijska crpna stanica „Šemovci 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|--------------|--|-------------------------|------------------------------|
| 9. | Kanalizacijska crpna stanica „Hampovica 1“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 10. | Kanalizacijska crpna stanica „Hampovica 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 11. | Kanalizacijska crpna stanica „Hampovica 3“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

1.7.2.1. Komponenta „B1“

1.7.2.1.1. Svrha zahvata

Na području naselja Šemovci I Hampovica planirana je izgradnja razdjelnog sustava odvodnje. Fekalne otpadne vode prikupljaju se novoizgrađenim kanalskim sustavom i usmjeravaju prema UPOV-u Virje preko postojećeg kanalskog podsustava Virje. Recipijent pročišćenih otpadnih voda je vodotok Zdelja.

Projektirana kanalska mreža je fekalnog tipa odvodnje. Kompletna kanalizacijska mreža predviđena je gravitacijskog tipa sa tečenjem prema najnižem dijelu sustava gdje je locirana crpna stanica koja doteklu vodu prepumpava u nizvodni, planirani dio kanalizacijskog sustava. Tako kompletne kanalizacijske mreže naselja Hampovica gravitira prema crpnoj stanici „Hampovica 1“ lociranoj u ulici Stjepana Pandura (državna cesta DC43) od kuda se sva dotekla voda putem tlačnog cjevovoda prepumpava u najuzvodniju točku planirane kanalizacijske mreže naselja Šemovci.

Budući da se odvodnja nekih rubnih dijelova sustava ne može riješiti isključivo gravitacijskim putem, projektom je predviđena izgradnja manjih crpnih stanica („Hampovica 2 i 3“) putem kojih se prikupljena voda prepumpava u glavni sabirni kanal u naselju.

Kanalska mreža naselja Šemovci gravitira crpnoj stanici „Šemovci 1“ lociranoj u Virovskoj ulici neposredno prije prolaska ispod vodotoka Hotova od kuda se prikupljene fekalne vode prepumpavaju u najuzvodniju točku postojećeg kanalskog sustava naselja Virje putem kojeg se sve vode odvede u postojeći kanalski sustav naselja Virje odnosno do UPOV-a Virje.

Zbog prolaska ispod vodotoka Hotova te postojeće terenske depresije predviđena je izgradnja još jedne crpne stanice „Šemovci 2“ u ulici Stjepana Radića (državna cesta DC43).

Za oborinske vode ne planira se izgradnja novih kanala već će se i dalje prikupljati postojećim otvorenim cestovnim kanalima i odvoditi u melioracijske kanale i vodotoke.

1.7.2.1.2. Opis radova

1.7.2.1.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 8.643 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Kompletne kanalizacijske mreže (gravitacijski kanali izvest će se promjera DN/OD 315.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 315 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 300 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno.

1.7.2.1.2.2. Izgradnja tlačnih cjevovoda

Ukupna duljina projektiranih tlačnih cjevovoda iznosi cca 4.997 m.

Trasa predmetnih cjevovoda položena je uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Tlačni cjevovodi izvesti će se u potpunosti od punostijenih PEHD cijevi PE 100 SDR 17 promjera DN/OD 110 i DN/OD 140 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 100 i \varnothing 125 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

Na trasama tlačnih kanalizacijskih cjevovoda predviđeno je određenim mjestima ugradnja monolitnih armirano-betonskih okana vanjskih tlocrtnih dimenzija 200/200 cm i visine 245 cm sa ulaznim grlom (duljine ovisno odubini okna) za smještaj armatura potrebnih za odzračivanje cjevovoda odnosno za muljne ispuste ili sekcijske zasune

1.7.2.1.2.3. Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima

Unaselju Šemovci predviđena je izvedba crpne stanice **Šemovci 2** kapaciteta $Q_{crp} = 8$ l/s (2 radne crpke i jedna rezervna snage 4 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 15$ m (prolazak ispod vodotoka Hotova), sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 140** duljine cca **323 m** i glavna crpna stanica **Šemovci 1** kapaciteta $Q_{crp} = 9$ l/s (2 radne crpke i jedna rezervna snage 6 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 39.5$ m i tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 140** duljine **3.306 m**

U naselju Hampovica predviđena je izvedba dvije crpne stanice kapaciteta $Q_{crp} = 3$ l/s (1 radna crpka i jedna rezervna snage 2 kW svaka), sa visinom dizanja jedna $H_{man} = 6$ m i druga $H_{man} = 8$ m (prolazak ispod vodotoka Hotova) sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** duljine cca **12 m** svaka, te glavnom crpnom stanicom kapaciteta $Q_{crp} = 7$ l/s (2 radne crpke i jedna rezervna snage 3 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 16$ m i tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 140** duljine **1.343 m**.

Izvedba crpnih stanica predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija. Osnovne dimenzije crpnih stanica prikazane su u slijedećoj tablici:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPA (cm) |
|-----------|---------------------|---|-------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. | ŠEMOVCI 1 | Glavni sabirni kolektor ŠEMOVCI – HAMPOVICA Kanal 1 i 2 | 2 x 4,5 (+4,5) | 39.5 | 3 x 6 | 390 | 360 | 931 |
| 2. | ŠEMOVCI 2 | Glavni sabirni kolektor ŠEMOVCI – HAMPOVICA Kanal 8 i 10 | 2 x 4 (+4) | 15 | 3 x 4 | 390 | 360 | 773 |
| 3. | HAMPOVICA 1 | Glavni sabirni kolektor ŠEMOVCI – HAMPOVICA | 2 x 3,5 (+3,5) | 16 | 3 x 3 | 390 | 360 | 648 |
| 4. | HAMPOVICA 2 | Kanal 14 | 3 (+3) | 8 | 2 x 2 | 250 | 360 | 795 |
| 5. | HAMPOVICA 3 | Kanal 16 | 3 (+3) | 6 | 2 x 2 | 250 | 360 | 511 |

U konstruktivnom pogledu, okna crpne stanice zadovoljavaju sve potrebne elemente prikupljanja otpadnih voda predmetnoga dijela naselja, te smještaja potrebnih crpnih agregata i projektirane armature te osiguravaju miran i ujednačen rad.

Elektro ormar za smještaj neophodnih elektro instalacija za napajanje crpnih agregata kao i automatike koja osigurava siguran te potpuno automatski rad crpki, nalazi se u zelenoj površini pored crpne stanice.

1.7.3. Cjelina C - Vodoopskrba i odvodnja grada Đurđevca

Cjelina C „Vodoopskrba i odvodnja grada Đurđevca“, u sklopu Sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete sastoji se od četiri podcjeline

C1 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA BUDROVAC I ČEPELOVAC

C2 - DOGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA ĐURĐEVAC

C3 - DOGRADNJA DIJELOVA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA „ĐURĐEVAC“ U SVRHU OPTIMALIZACIJE TLAKOVA U SUSTAVU

C4 – IZGRADNJA VODOSPREME „ČEPELOVAC“ SA CRPNOM STANICOM „ČEPELOVAC“

U slijedećim tablicama dan je popis glavnih projekata po komponentama od C1 do C4 temeljem kojih su ishađane građevinske dozvole i prema kojima će Izvođač napraviti izvedbene projekte te izvesti radove.

Komponenta C1 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA BUDROVAC I ČEPELOVAC

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Kanalizacijska mreža | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 2. | Kanalizacijska crpna stanica „Čepelovac 1“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 3. | Kanalizacijska crpna stanica „Čepelovac 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 4. | Kanalizacijska crpna stanica „Budrovac 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 5. | Kanalizacijska crpna stanica „Čepelovac 1“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 6. | Kanalizacijska crpna stanica „Čepelovac 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 7. | Kanalizacijska crpna stanica „Budrovac“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

Komponenta C2 - DOGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA ĐURĐEVAC

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | OZNAKA PROJEKTA | PROJEKTANT STRUKOVNA ODREDNICA, PROJEKTANTSKI URED |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------|--|
| GRAĐEVINSKI PROJEKT | | | |
| 1. | Kanalizacijska mreža | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |

Komponenta C3 - DOGRADNJA DIJELOVA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA „ĐURĐEVAC“ U SVRHU OPTIMALIZACIJE TLAKOVA U SUSTAVU

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Vodoopskrbna mreža | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |

Komponenta C4 - IZGRADNJA VODOSPREME „ČEPELOVAC“ SA CRPNOM STANICOM „ČEPELOVAC“

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--|
| ARHITEKTONSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Arhitektonski projekt | građevinski projekt | Prostor d.o.o. |
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 2. | Projekt konstrukcije | građevinski projekt | Prostor d.o.o. |
| 3. | Instalacija vodovoda i kanalizacije | građevinski projekt | Prostor d.o.o. |
| STROJESKI PROJEKTI | | | |
| 4. | Strojarske instalacije | građevinski projekt | Prostor d.o.o. |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 5. | eLEKTROINSTALACIJE | građevinski projekt | Ured ovlaštenog ing. el. Igor Petrović, mag. ing. el |
| ELABORAT ZAŠTITE NA RADU | | | |
| 6. | Vodoopskrbna mreža | građevinski projekt | Ured ovlaštenog ing. el. Igor Petrović, mag. ing. el |

1.7.3.1. Komponenta „C1“

1.7.3.1.1. Svrha zahvata

Na području naselja Budrovac I Čepelovac planirana je izgradnja razdjelnog sustava odvodnje. Fekalne otpadne vode prikupljaju se novoizgrađenim kanalskim sustavom i usmjeravaju prema postojećem UPOV-u Đurđevac preko postojećeg kanalskog podsustava grada Đurđevca. Recipijent pročišćenih otpadnih voda je vodotok Čivićevac.

Projektirana kanalska mreža je fekalnog tipa odvodnje. Kompletna kanalizacijska mreža predviđena je gravitacijskog tipa sa tečenjem prema najnižem dijelu sustava gdje je locirana crpna stanica koja doteklu vodu prepumpava u nizvodni, planirani dio kanalizacijskog sustava. Tako kompletne kanalizacijske mreže naselja Budrovac gravitira prema crpnoj stanici „Čepelovac 2“ od kuda se sva dotekla voda putem tlačnog cjevovoda prepumpava u sustav planirane kanalizacijske mreže naselja Čepelovac.

Budući da se odvodnja nekih rubnih dijelova sustava ne može riješiti isključivo gravitacijskim putem, projektom je predviđena izgradnja manje crpne stanice „Budrovac“ putem kojih se prikupljena voda prepumpava u glavni sabirni kanal u naselju.

Kanalska mreža naselja Čepelovac gravitira crpnoj stanici „Čepelovac 1“ od kuda se prikupljene fekalne vode prepumpavaju u najuzvodniju točku postojećeg kanalskog sustava grada Đurđevca putem kojeg se sve vode odvođe u postojeći kanalski sustav grada Đurđevca odnosno do UPOV-a Đurđevac.

Za oborinske vode ne planira se izgradnja novih kanala već će se i dalje prikupljati postojećim otvorenim cestovnim kanalima i odvoditi u melioracijske kanale i vodotoke.

1.7.3.1.2. Opis radova

1.7.3.1.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 7.105 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Kompletne kanalizacijske mreže (gravitacijski kanali izvest će se promjera DN/OD 315.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 315 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 300 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno.

1.7.3.1.2.2. Izgradnja tlačnih cjevovoda

Ukupna duljina projektiranih tlačnih cjevovoda iznosi cca 3.190 m.

Trasa predmetnih cjevovoda položena je uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Tlačni cjevovodi izvesti će se u potpunosti od punostijenih PEHD cijevi PE 100 SDR 17 promjera DN/OD 110 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 100 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

Na trasama tlačnih kanalizacijskih cjevovoda predviđeno je određenim mjestima ugradnja monolitnih armirano-betonskih okana vanjskih tlocrtnih dimenzija 200/200 cm i visine 245 cm sa ulaznim grlom (duljine ovisno o dubini okna) za smještaj armatura potrebnih za odzračivanje cjevovoda odnosno za muljne ispuste ili sekcijske zasune

1.7.3.1.2.3. Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima

Unaselju Budrovac predviđena je izvedba crpne stanice **Budrovac** kapaciteta $Q_{crp} = 3$ l/s (1 radna crpka i jedna rezervna snage 2 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 8$ m, sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** duljine cca **108** .

U naselju Čepelovac predviđena je izvedba crpne stanice kapaciteta $Q_{crp} = 6 \text{ l/s}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 6 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 26 \text{ m}$ i tlačnim cjevovodom PEHD DN/OD 110 duljine 516 m i druga kapaciteta $Q_{crp} = 8 \text{ l/s}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 6 kW svaka), $H_{man} = 17 \text{ m}$ sa pripadajućim tlačnim cjevovodom PEHD DN/OD 110 duljine cca 2.566 m.

Izvedba crpnih stanica predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija. Osnovne dimenzije crpnih stanica prikazane su u slijedećoj tablici:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPA (cm) |
|-----------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. | ČEPELOVAC 1 | Glavni sabirni kolektor | 8 (+8) | 17 | 2 x 6 | 320 | 280 | 518 |
| 2. | ČEPELOVAC 2 | Glavni sabirni kolektor, Kanal 2 | 6 (+6) | 26 | 2 x 6 | 320 | 280 | 719 |
| 2. | BUDROVAC | Glavni sabirni kolektor, Kanal 7, 9 | 3 (+3) | 8 | 2 x 2 | 250 | 360 | 435 |

U konstruktivnom pogledu, okna crpne stanice zadovoljavaju sve potrebne elemente prikupljanja otpadnih voda predmetnoga dijela naselja, te smještaja potrebnih crpnih agregata i projektirane armature te osiguravaju miran i ujednačen rad.

Elektro ormar za smještaj neophodnih elektro instalacija za napajanje crpnih agregata kao i automatike koja osigurava siguran te potpuno automatski rad crpki, nalazi se u zelenoj površini pored crpne stanice.

1.7.3.2. Komponenta „C2“

1.7.3.2.1. Svrha zahvata

Svrha zahvata na kanalizacijskoj mreži grada Đurđevca je smanjenje mogućnosti plavljenja pojedinih dionica kanala povećanjem propusne moći istih te uređenjem njihove nivelete (spuštanje nivelete) kao i stavljanjem u funkciju pojedinih preljevni objekata koji do danas nisu izvedeni u potpunosti tj. da se ti preljev/ispusti privedu svrsi na način da se u nizvodni dio kanalske mreže propušta samo kritična protoka - protoka od kritične kiše $Q_{krit} = 15 \text{ l/s/ha}$, a ostatak oborinskog dotoka da se prelijeva u otvorene kanale.

Izgradnjom novih obiteljskih kuća i uređenjem prometnih površina i ostale infrastrukture u naselju Stiska ukazala se potreba za izgradnjom kanalizacijske mreže na tom području u svrhu prikupljanja fekalnih otpadnih voda i iz tih objekata.

1.7.3.2.2. Opis radova

1.7.3.2.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 2.446 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su u asfaltiranim prometnicama i djelomično u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 160 do DN/OD 1400 mm (unutarnji promjer cijevi $\varnothing 150 - 1300$ sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno, osim na kanlu DN/OD 1400 na kojem će se izvoditi monolitna armirano betonska okna tlocrtno veličine 250/270 cm i visine cca 2.60 m.

DN/OD 160 (unutarnji promjer cijevi $\varnothing 150$ sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

1.7.3.2.2. Rekonstrukcija preljevnih objekata

Projektom je predviđena rekonstrukcija postojećih preljevnih objekata na način da se ukloni postojeće okno (ukoliko svojim dimenzijama ne odgovara potrebnoj veličini) ili se u postojeće okno ugradi preljevni prag do potrebne visine te da se dio postojećeg kanala nizvodno od preljevnog okna zamijeni sa manjim profilom cijevi (prigušnicom). Također je predviđeno i da se rekonstruira dio cjevovoda do ispusta u korito potoka.

Izvedba preljevnih okana predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija tlocrtnih dimenzija prema slijedećoj tablici:

| NAZIV PRELJEVA | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPA (cm) |
|----------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| D_P_2 | 250 | 250 | 200 |
| D_P_3 | 310 | 450 | 315 |
| D_P_4 | 250 | 250 | 217 |
| D_P_5 | 250 | 250 | 167 |
| D_P_6 | 280 | 450 | 218 |
| D_P_7 | 280 | 350 | 327 |

1.7.3.3. Komponenta „C3“

1.7.3.3.1. Planirano stanje

U sklopu optimalizacije vodoopskrbnog sustava Đurđevca vezanog na buduće vodocrpilište „Đurđevac 2“ ovim projektom predviđeno je za izgradnju:

- **Vodoopskrbni cjevovod cjevovod Ø 300 mm planirana vodosprema „Čepelovac“ – postojećavodosprema „Budrovac“** **3.264,46 m**

(vodosprema Budrovac se danas napaja vodom sa starog crpilišta Đurđevac zasebnim cjevovodom, te da bi se u potpunosti napustila vodoopskrba sa starog vodocrpilišta bilo je potrebno osigurati napajanje vodosprema sa novog vodocrpilišta „Đurđevac 2“.)

- **zamjena/izgradnja vodoopskrbnih cjevovoda Ø 150 mm u naselju Đurđevac u duljini od** **5.878.84 m**

u svrhu poboljšanja vodoopskrbe (ujednačenje tlakova) na čitavom području grada Đurđevca

- **izgradnja 3 okana sa opremom za regulaciju tlakova u sustavu** u svrhu ujednačenje tlakova na čitavom području vodoopskrbnog sustava Đurđevac

Projektom je dokumentacijom obuhvaćeno polaganje novih PEHD cjevovoda DN/OD 315 i DN/OD 160 nazivnog tlaka PN 10 bara, po projektiranoj trasi s potrebnom armaturom u vodovodnim oknima.

Spajanje cjevovoda predviđeno je na dva načina:

Rastavljivi spojevi primjenjuju se kod spajanja cijevi na fazonske komade i armature, a koji omogućavaju mehaničku vezu elemenata kojima se čvrstoća i nepropusnost postiže pritezanjem vijaka. Za spajanje cijevi I fazonskih komada koristi se prelazni prirubnički adapter (npr. Hawle tip 0400 sistem 2000 ili jednakovrijedan). Između spojnice i prirubnice fazonskog komada ili armature umetne se gumeni prsten a spoj se učvrsti ravnomjernim pritezanjem vijaka. Brtve moraju biti iz kvalitetnog materijala otpornog na „starenje“ i namijenjenom za vodoopskrbu – EPDM. Sve prirubničke spojeve izvesti vijcima iz nehrđajućeg čelika.

Spajanje cijevipredviđeno je zavarivanjem cijevi. Samo zavarivanje cijevi je moguće izvesti na nekoliko načina (zavarivanje sa vrućim plinom, grijanim elementom, elektro-spojnica i dr.). Prilikom spajanja cijevi potrebno je pridržavati se uputstava proizvođača cijevi i to da cijevi moraju biti zaštićene od direktnog utjecaja sunčevih zraka. Spajanje se ne smije vršiti na temperaturama nižim od +3 stupnja i višim od +30 stupnjeva. Cijev mora mirovati sve

dok se spoj ne ohladi, a ne smije se izvrgavati hidrauličkim pritiscima još nekoliko sati nakon toga (najbolje do drugog dana).

Fazonski komadi i armature su predviđene za radni tlak od 10 bara. Vodovodne armature na cjevovodu su predviđene od nodularnog lijeva, namjena za vodoopskrbu, a spojevi na PEHD cjevovod za cijevi DN 160 izvesti će se utičnim spojevima kao BAIO spoj ili jednakovrijednim, dok će se međusobni spoj armatura i fazona izvesti utičnim spojem sa brtvama za lijevano željezne cijevi. Predviđeni su zasuni tipa kao «E2» prema standardima za upotrebu kod vodoopskrbe. Fazonski komadi i ostali elementi predviđeni su od nodularnog lijeva. Spajanje prirubničkih spojeva vrši se armiranom gumenom brtvom i vijcima iz nehrđajućeg materijala.

Svi podzemno ugrađeni elementi koji su izrađeni iz nodularnog lijeva trebaju biti zaštićeni epoksidnim zaštitnim slojem. Kod montaže svih navedenih elemenata objekata i spajanja u funkcionalnu cjelinu u svemu se pridržavati propisa i uputa proizvođača te posao mora biti izvođen od strane stručnog i ovlaštenog poduzeća. Pri montaži (kod izvedbe svih utičnih spojeva) koristiti samo dozvoljena i atestirana sredstva za podmazivanje za upotrebu u vodoopskrbi.

Zasuni kod vodovodnih priključaka (ogranaka od glavnog cjevovoda) predviđaju se ugraditi podzemno kao ugradbene garniture, a izvode se prema priloženim nacrtima (montažni plan). Koriste se standardni zasuni za medij vodu koji se spajaju standardnim metodama utičnim spojem sa brtvama za lijevano željezne cijevi ili GKS brtvom u sustavu kao BAIO spoj. Dno rova na koji se polaže zasun stabilizira se cementnom stabilizacijom C12/15 kako ne bi došlo do neravnomjernog slijeganja i nedozvoljenog pomicanja u spojevima cjevovoda sa armaturama. Zasuni se otvaraju i zatvaraju pomoću teleskopskih vretena smještenih ispod uličnih lijevano-željeznih kapa, ugrađenih na podložnom betonu C12/15, za ugradbene garniture. Oko ulične lijevano željezne kape predviđena je izvedba batude.

U visinskom pogledu, niveleta uglavnom prati teren, a položiti će se na prosječnu dubinu od 1,5–1,8 m. Na pojedinim dionicama cjevovod se polaže i dublje da bi se izbjegli suvišni vertikalni lomovi.

1.7.3.3.2. Izvedba vodoopskrbnih cjevovoda u zoni županijskih cesta

Trase projektirane vodoopskrbne mreže položene su djelomično unutar zaštitnog pojasa javne ceste ŽC 2184, LC 26107, LC 26108 i LC 26129 odnosno križaju se sa tim prometnicama.

Na dionicama van naselja i u naseljima gdje je to bilo moguće vodoopskrbni cjevovodi su trasirani što dalje od asfaltnog kolnika odnosno minimalno po vanjskom rubu cestovnog jarka. Trasa cjevovoda na dijelovima trase gdje je položena u trupu županijske ceste vođena je tako da je položena u sredini jedne prometne trake.

Prije vađenja postojećih asfaltnih slojeva i podloge potrebno je izvršiti ravan rez asfalta. Zatrpavanje rova izvršiti će se nasipavanjem kvalitetnog kamenog materijala ili šljunka uz vlaženje te zbijanje u slojevima do postizanja modula zbijenosti $M_e=80 \text{ MN/m}^2$ do kote 15 cm niže od kote nivelete ceste. Na tako zbijenu podlogu postaviti će se betonska stabilizacija debljine 15 cm do razine postojećeg asfalta. Sanaciju asfaltnog kolnika izvršiti na način da se preko cjelokupne širine kolnika strojno ugradi asfaltna masa AB 0/11 surf u sloju debljine 4 cm.

Istovremeno sa izvedbom glavnih cjevovoda izvesti će se i ogranci za kućne priključke objekata. Izvedba kućnih priključaka izvesti će se prekopom asfaltnog kolnika na isti način kao i izvedba vodoopskrbnog cjevovoda. Također i zatrpavanje iskopa uključujući i betonsku stabilizaciju izvesti na način kao i kod glavnog cjevovoda. Nanošenje asfaltnog sloja izvesti istovremeno sa nanošenjem asfaltnog sloja za vodoopskrbni cjevovod u punoj širini postojećeg asfaltnog kolnika.

1.7.3.3.3. Prolazak cjevovoda ispod prometnice bušenjem

Na svim dionicama gdje projektirani cjevovodi prolaze ispod županijskih i lokalnih cesta, a gdje prostorni uvjeti to dopuštaju (smještaj polazne i ciljane jame), predviđen je prolaz bušenjem s istovremenim utiskivanjem zaštitne poliesterske cijevi za utiskivanje. Profil zaštitne cijevi ovisi o profilu provodne cijevi koja se štiti. Gdje postojeće instalacije to dopuštaju, poštivani su uvjeti Županijske uprave za upravljanje županijskim i lokalnim cestama, tako da dubina zaštitne cijevi u odnosu na niveletu ceste mora biti takova da udaljenost gornjeg ruba zaštitne cijevi nije manja od 1.50 m ispod nivelete ceste, odnosno 0.80 m ispod dna cestovnog jarka. Duljina zaštitne cijevi određena

je širinom ceste odnosno cestovnog zemljišta. Polazna jama iz koje se vrši bušenje mora biti udaljena minimalno 2.0 m od trupa ceste sa obaveznim osiguranjem- talpe od strane ceste.

1.7.3.3.4. Obnova asfaltiranih prometnica – nogostupi i nerazvrstane ceste

Nakon izvođenja prekopa uređene pješačke površine, potrebno izvesti asfaltiranje/popločavanje ukupne širine pješačke površine u cijeloj duljini prekopa uređene pješačke površine te urediti odvodnju oborinske vode sa sanirane pješačke površine.

Nakon izvođenja radova na javnoj zelenoj površini unutar izgrađenog dijela naselja, na mjestima iskopa i na mjestima gdje stroj ošteti javnu zelenu površinu potrebno je javnu zelenu površinu vratiti u prvobitno stanje na način da se mjesto iskopa zatrpa u slojevima uz obavezno sabijanje svakog sloja prilikom zatrpavanja rova, te da se mjesto zatrpavanja površinski poravna i zasije trava.

Nakon izvođenja radova sve površine na kojima su se izvodili radovi, elemente i opremu uređenja javne površine dovesti u prvobitno stanje.

Sukladno Odluci o nerazvrstanim cestama Grada Đurđevca za sve radove koji se nalaze unutar zaštitnog pojasa nerazvrstane ceste koji iznosi minimalno 2 metra od vanjskog ruba ceste, uz ili na nerazvrstanoj cesti, potrebno je prethodno zatražiti prethodno odobrenje Upravnog odjela za prostorno planiranje za izvođenje radova,

1.7.3.3.5. Križanje sa instalacijama

Detaljni položaj postojećih komunalnih instalacija (prema dostupnim podacima) vidljiv je u položajnom nacrtu. Prije početka radova na izvedbi vodovoda potrebno je utvrditi njihov točan položaj tlocrtno i visinski, probnim šlicanjem, naročito na mjestima križanja ili paralelnog vođenja. Također na svim križanjima s postojećim instalacijama, treba poduzeti potrebne mjere za njihovu zaštitu. Zaštitu treba izvesti uz odobrenje i stručni nadzor vlasnika postojećih instalacija, te prema detaljima priloženim u projektu. Ukoliko se za vrijeme iskopa naiđe na neku podzemnu instalaciju obavezno obavijestiti nadležno komunalno poduzeće kojem instalacija pripada. Troškovnički je predviđena izvedba zaštite i osiguranje svih postojećih komunalnih instalacija koje se zadržavaju na predmetnom dijelu.

U postupku izdavanje građevinske dozvole za potrebu izgradnje magistralnih vodoopskrbnih cjevovoda, a u svrhu štitičenja pojedinih instalacija sa kojima se projektirani cjevovodi križaju, izdani su posebni uvjeti građenja. Ovdje se navode samo pobrojane instalacije koje se nalaze u zoni radova:

- Vodovi elektroničke komunikacijske infrastrukture – HT hrvatski telekopm d.d.
- Elektroenergetski kablovi – Elektra Koprivnica
- INA d.d. - vodovod DN 300/S0 VS1 Đurđevac - MS IV Šandrovac
naftovod DN 150/50 Šandrovac – Budrovac
produktovod DN 100/50 Šandrovac - Budrovac;
magistralni plinovod DN 500/50 Budrovac - Ivanić (ETAN);
produktovod DN 250/50 Kalinovac - Ivanić (Etan);
- Magistralni plinovodi - PLINACRO
- Vodoopskrbni cjevovodi - KOMUNALIJE d.o.o.
- Plinovodi -KOMUNALIJE PLIN d.o.o.

1.7.3.3.6. AB okna na trasi cjevovoda

Izvedba zasunskih komora predviđena je samo na spojnom cjevovodu buduće vodospreme „Čepelovac“ i vodospreme „Budrovac“ na mjestima ugradnje muljnih ispusta, zračnih ventila odnosno sekcijskih zasuna. Veličina komore – svijetle dimenzije su tlocrtno 250/180 cm te visina 210 cm.

Manipulacija sa zasunima vršiti će se izvana preko produžne motke od kovanog željeza. U tu svrhu na pokrovnoj ploči ugraditi će se lijevano-željezne okrugle kape za zasune.

Fazonski komadi i armature su sa prirubicama bušenim prema HRN-u M.B6.088 ili jednakovrijedno za radni tlak od 10 bara. EV zasuni prema HRN EN 558-1 ili jednakovrijedno, kućište zasuna treba biti od duktilnog lijeva (GGG) prema HRN EN 545 ili jednakovrijedno. Cijevi, fazonski komadi i armature moraju biti zaštićene od korozije premazom od epoksidne smole min. debljine 250 μ m, koji zadovoljava propise o pitkim vodama. Spojevi na prirubicu brtve se brtvom od EPDM-a prema HRN EN 681 ili jednakovrijedno, a spajaju vijcima sa maticom i zatim premazuju premazom od epoksidne smole. Spojevi na naglavak brtve se gumenim prstenovima.

Zasunske komore će se izvesti od armiranog betona C30/37 s dodatkom za vodonepropusnost. Izrada prema nacrtima oplata i armature izvedenim u skladu sa statičkim proračunom. Ispod armiranog betonskog dna izvodi se podloga od betona C8/10 debljine 10 cm.

Pokrovne armirano betonske ploče izvode se kao monolitne. U monolitnoj armirano-betonskoj pokrovnoj ploči izvodi se ulazni otvor 80/80 cm na koji se ugrađuje lijevano-željezni četvrtasti poklopac 800/800 mm, nosivosti 400 kN. Na gornju površinu pokrovne ploče ugrađuje se beton za pad debljine d=3-5 cm kvalitete C12/15, ojačan rabić mrežom sa padom prema rubovima ploče a na podnu ploču sa padom prema sabirnoj jami za skupljanje i crpljenje iscurjele ili kondenzirane vode.

Vanjske površine zasunskih komora potrebno je hidroizolirati pomoću bitumenske trake (3 kg/m²) za zavarivanje i hladnog premaza. Zaštita hidroizolacije na zidovima zasunskih komora vrši se PE folijom s kvrčićama.

Unutrašnje površine okna obrađuju se sa vodonepropusnim premazom (kvarcni pijesak s punilima na bazi polimera, epoksi smole ili na bazi kristalizacije betona). Cijevi kod prolaza kroz zid okna potrebno je obložiti bitumeniziranim užetom od kudjelje i obzidati. Za silaz u okno za vrijeme betoniranja u zidove okna ugraditi će se penjalice od pocinčanog okruglog betonskog željeza \varnothing 22 mm.

1.7.3.3.7. Hidranti

Za potrebe protupožarne zaštite projektom je predviđena ugradnja nadzemnih hidranata (HRN DIN 3222 ili jednakovrijedno). Hidranti se raspoređuju na međusobnoj udaljenosti cca 150 m u zonama koje su prostornim planom predviđene kao građevinske zone i smješteni su u zelenoj površini uz cestu. Točnu lokaciju pojedinih hidranata, u poprečnom profilu prometnice, odrediti će nadzorni inženjer na licu mjesta u tijeku izvođenja uz suglasnost projektanta. Hidrantski odvojci su \varnothing 80 mm. Na hidrantskim ograncima na mjestu odvajanja sa cjevovoda ugraditi će se zasuni \varnothing 80 mm sa ugradbenom garniturom i cestovnom kapom. Na ogranke će biti potrebno prije zasuna ugraditi komad PE-HD cijevi DN 90 mm duljine ovisno o točnoj udaljenosti hidranta od cjevovoda. Ta udaljenost ovisiti će o točnom smještaju hidranta, a što će se odrediti kao što je naprijed navedeno tijekom izgradnje ovisno o okolnostima na licu mjesta. Nadzemni hidranti su predviđeni \varnothing 80 mm sa lomljivim stupom.

Za priključak vatrogasnih cijevi ugrađene su dvije gornje C-spojke (\varnothing 50 mm) i jednom donjom B-spojkom (\varnothing 65 mm). U slučaju da na određenim mjestima nije moguće zbog skućenog prostora ugraditi nadzemni hidrant, a da on ne smeta prometu ugraditi će se podzemni hidrant \varnothing 80 mm (HRN DIN 3221 ili jednakovrijedno). Odobrenje za takovu promjenu daje nadzorni inženjer uz suglasnost projektanta. Podzemni hidranti se otvaraju i zatvaraju pomoću teleskopskih vretena smještenih ispod uličnih lijevano-željeznih kapa, ugrađenih na podložnom betonu C 12/15, za ugradbene garniture. Oko hidranata predviđena je izvedba batude.

1.7.3.4. Komponenta „C4“

1.7.3.4.1. Planirano stanje

Ukupni kapacitet vodnih komora je 2 500 m³. Sastoji se od dvije vodne komore koje će se puniti iz budućeg tlačno gravitacijskog cjevovoda sa crpilišta Đurđevac 2 koji je predmet druge projektne dokumentacije. Predviđene su dvije zasebne vodne komore kako bi se omogućilo održavanje jedne komore, dok je druga u funkciji. Iz komora voda odlazi u buduću cjevovod DN 315 prema vodospremi Budrovac. U podrumskom dijelu zasunske komore nalazi se strojarnica koja obuhvaća prostor za precrpnu stanicu sa pripadnom elektro-strojarskom opremom (automatikom jer nema stalno zaposlenih osoba). Isto tako tu se nalazi dozator koji je u funkciji kloriranja koje je također automatizirano.

Na čestici vodospreme će se urediti kolni ulaz na zapadnoj strani čestice (sa javne površine) širine 3 m sa kliznim vratima. Ograda je predviđena oko čitave novoformirane parcele. Ograda se izvodi kaskadno, prateći zatečenu kosinu terena, a sastoji od bet. parapeta visine cca 50 cm, te 150 cm žičane plastificirane mreže, razapetom između čeličnih stupića. Na parceli van ograde potrebno je formirati šikaru kao stanište pticama, dok je unutar ograđenog dijela predviđena sadnja trave.

Unutar parcele će se urediti plato sa završnom obradom asfaltom sa slivnikom koji će biti spojen na odvodni, gravitacijski kanal. Asfalt je obrubljen sa tipskim kolnim rubnjacima. Unutar uređene površine osigurati će se parkirališno mjesto sa sjeverne strane građevine, te manevarsko-manipulativni prostor uzduž cijele zapadne fasada koji će se koristiti kao manipulativni – manevarski prostor za vozila.

Objekt vodospreme je poluukopana inženjerska građevina maksimalnih tlocrtnih dimenzija 41,35 x 13,20 (vodne komore) + 10,4x13,90m (zasunska komora sa potpuno ukopanom podrumskom etažom - stropna ploča podruma je na koti ±0.00m). Vodne komore su poluukopani bazeni sa stropnom pločom na koti +1.80m povrh koje se izvodi zemljani nasip u nagibu 1:1.5, debljine 80 cm. Kompletan nasip se završno oblaže humusom i zelenom travom.

Vodosprema Čepelovec je projektirana sa zidovima vodnih komora, visine 6,15 m, kao monolitna armiranobetonska konstrukcija od betona klase C 30/37. Zbog pogonske sigurnosti podijeljena je na dvije neovisne vodne komore korisnog obujma 2 x 1.250 m³, funkcionalno povezane dvoetažnom zasunskom komorom.

U podrumskom dijelu zasunske komore (na koti -5,90) smješteni su dovodno-odvodni i ispusno-preljevni cjevovodi sa pripadnim armaturama i mjerno-kontrolnom opremom kao I crpna stanica. U prizemnom dijelu zasunske komore nalazi se prostor za manipulaciju i hodnik sa stubištem, radionice sa garderobom i spremište alata, UPS, WC i praonik sa pristupnim hodnikom i manipulacijskim prostorom.

Vodne komore imaju osvjetljenje, a mora osigurana je i ventilacija (dovod zraka mora biti indirektan). Komore će biti izvedene iz potpuno vodonepropusnih materijala, a sa posebnom pažnjom mora biti izvedena unutarnja obrada stijenka (svi materijali moraju imati važeće ateste). Za pristup podrumskom dijelu osigurane su ljestve, te otvor u ploči preko kojega se unose i spuštaju fazonski komadi, te je zbog toga osigurane tračnice učvršćene na stropnu konstrukciju po kojima se kreću dizalica.

U prizemlju se nalazi predprostor sa stubištem, priručna radionica, kupaonica, elektro soba, soba za kloriranje, hodnik sa otvorom za spuštenje fazonskih elemenata u opodrum, te pristup vodenim komorama. UPS su osigurani (aku baterije) da u slučaju nestanka el. energije, automatski preuzimaju napajanje strujom uređaje kod kojih ne smije biti prekida u radu. Na stropu prizemlja i podruma također su postavljene tračnice po kojim se kreću dizalica kojom se donese i odnose fazonski komadi cjevovoda za montažu i demontažu.

Oko građevine izvesti će se drenaža. Odvodnja drenažnih voda, preljevni voda iz vodenih komora kao i voda za pranje i čišćenje vodenih komora i pražnjenja vodospremnika, te površinskih i krovni vodakao i fekalnih (preko bio jame) riješiti će se odvodnim gravitacijskim kanalom u potok Barna.

Za vodospremu potrebno je osigurati cca 180 kW instalirane snage el. struje. Zbog velike snage biti će osigurana nova trafostanica za koju je predviđeno mjesto unutar parcele vodospreme. Sama trafostanica će biti predmetom zasebne projektne dokumentacije.

U vodnim komorama se ugrađuju cjevovodi za dovod vode od cijevi iz nehrđajućeg čelika, a prodori kroz zid će se izvesti bušenjem dijamantnim svrdlom i ugradnjom modularnih gumenih brtvi sa elementima nehrđajućeg čelika.

Zasunski dio vodospreme se sastoji od tlačno-gravitacijskog cjevovoda i preljevno-ispusnog cjevovoda, te precrpne stanice odnosno 2 pumpna bloka sa usisnim i tlačnim cjevovodom.

Svi ugrađeni fazonski elementi su lijevano-željezni sa vanjskom i unutarnjom epoksidnom zaštitom ili u inox izvedbi (AISI 304). U cjevovode se ugrađuju potrebni zaporni elementi – leptiraste zaklopke (elektromotorne i ručne), elementi za elastičan spoj – gumeni kompenzatori, nepovratni ventili, regulacijski ventili, odzračni ventili, hvatači nečistoća, prijelazne prirubnice i fazonski elementi potrebni za ostvarenje jedinstvene cjeline sustava.

Za smanjenje tlačnih udara ugrađuje se ventil koji se otvara kod prekoračenja maksimalnog tlaka ili kod nastajanja

podtlaka, kao kod ispadanja pumpe.

Za potrebe prelaska preko fazonskih komada u podrumskom dijelu zatvaračnice predviđa se izvesti montažno-demontažne čelične platforme sa ogradom od čeličnih cijevi. Iz prizemnog dijela zatvaračnice može se vršiti revizija vodnih komora i spuštanje u vodne komore pomoću ljestvi sa leđobranom ili se može stepenicama spustiti u podrumski dio.

Za dezinfekciju odnosno kloriranje vode koristi će se tehničko rješenje za automatsko doziranje i kontrolu klora - proizvod kao „Grundfos“ sustav ili jednakovrijedan za kloriranje sa analizatorom i dozatorom klora. Boce u kojima je smješten klor su odvojene u posebnoj prostoriji.

Za mjerenje protoka je na tlačno-gravitacijskom vodu vodospreme predviđen je elektromagnetski mjerač protoka kao E+H tip Promag 53 W dvosmjerni ili jednakovrijedan koji registrira protok pri punjenju vodospreme i protok pri pražnjenju za pokrivanje opterećenja u potrošnji, dok je na tlačnom vodu prema vodospremi Budrovac ugrađen isti jednosmjerni vodomjer.

U vodne komore se dodatno ugrađuju sonde za mjerenje nivoa vode kao FMX 167(min +30 cm, maks. + 500 cm) ENDRESS+HAUSER, promjera 22 mm ili jednakovrijedne, sa zaštitnom cijevi od nehrđajućeg čelika unutarnjeg promjera DN 50 (Ø 60,3 x 2,9). Kao dodatni sigurnosni elementi ugrađuju se nivo sklopke s plovcima na kabelu koje služe za regulaciju i praćenje nivoa vode u vodospremi.

Unutar podzemnog dijela ugrađuje se blok od 4 vertikalne pumpe radnih karakteristika $Q_{uk} = 80 \text{ l/s}$ i $H_{man} = 95 \text{ m}$, snage $P = 4 \times 37 \text{ kW}$. Pumpni uređaj se oprema sa svim potrebnim upravljačkim i sigurnosnim elementima za pouzdan rad.

1.7.4. Cjelina D - Odvodnja općine Ferdinandovac

Cjelina D „Odvodnja općine Ferdinandovac“, u sklopu Sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete sastoji se od jedne podcjeline

D1 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA FERDINANDOVAC

U slijedećoj tablici dan je popis glavnih projekata komponente D1 temeljem kojih je ishođena građevinska dozvola i prema kojima će Izvođač napraviti izvedbene projekte te izvesti radove.

Komponenta D1 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA FERDINANDOVAC

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | KANALIZACIJSKA MREŽA | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 2. | Kanalizacijska crpna stanica „Ferdinandovac 1“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 3. | Kanalizacijska crpna stanica „Ferdinandovac 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 4. | Kanalizacijska crpna stanica „Ferdinandovac 1“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 5. | Kanalizacijska crpna stanica „Ferdinandovac 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

1.7.4.1. Komponenta „D1“

1.7.4.1.1. Svrha zahvata

Na području naselja Ferdinandovac planirana je izgradnja ostatka fekalne kanalizacije. Fekalne otpadne vode prikupljaju se novoizgrađenim kanalskim sustavom i usmjeravaju prema planiranom UPOV-u Ferdinandovac. Recipijent pročišćenih otpadnih voda je vodotok Bistra.

Projektirana kanalska mreža je fekalnog tipa odvodnje. Kompletna kanalizacijska mreža predviđena je gravitacijskog tipa sa tečenjem prema najnižem dijelu sustava gdje je locirana crpna stanica Ferdinandovac 1 koja doteklu vodu prepumpava u nizvodni, planirani dio kanalizacijskog sustava.

Izgrađeni dio kanalizacijske mreža se putem planirane crpne stanice Ferdinandovac 2 prepumpava u planirani glavni sabirni kanal u Dravskoj ulici.

Za oborinske vode ne planira se izgradnja novih kanala već će se i dalje prikupljati postojećim otvorenim cestovnim kanalima i odvoditi u melioracijske kanale i vodotoke.

1.7.4.1.2. Opis radova

1.7.4.1.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 6.404 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Kompletna kanalizacijska mreža (gravitacijski kanali izvest će se promjera DN/OD 315.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 315 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 300 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno.

1.7.4.1.2.2. Izgradnja tlačnih cjevovoda

Ukupna duljina projektiranih tlačnih cjevovoda iznosi cca 417 m.

Trasa predmetnih cjevovoda položena je uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Tlačni cjevovodi izvesti će se u potpunosti od punostijenih PEHD cijevi PE 100 SDR 17 promjera DN/OD 110 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 100 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

1.7.4.1.2.3. Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima

Unaselju Ferdinandovac predviđena je izvedba crpne stanice **Ferdinandovac 2** kapaciteta $Q_{crp} = 3 \text{ l/s}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 2 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 7.5 \text{ m}$, sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** duljine cca **414 m** i glavna crpna stanica **Ferdinandovac 1** kapaciteta $Q_{crp} = 8 \text{ l/s}$ (2 radne crpke i jedna rezervna snage 4 kW svaka), sa visinom dizanja $H_{man} = 5 \text{ m}$. i tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** duljine **3 m**

Izvedba crpnih stanica predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija. Osnovne dimenzije crpnih stanica prikazane su u slijedećoj tablici:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPA (cm) |
|-----------|---------------------|--|-------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. | FERDINANDOVAC 1 | Glavni sabirni kolektor FERDINANDOVAC | 2x4 (+4) | 5 | 3 x 4 | 390 | 360 | 674 |
| 2. | FERDINANDOVAC 2 | | 3 (+3) | 7.5 | 2 x 2 | 250 | 360 | 424 |

U konstruktivnom pogledu, okna crpne stanice zadovoljavaju sve potrebne elemente prikupljanja otpadnih voda predmetnoga dijela naselja, te smještaja potrebnih crpnih agregata i projektirane armature te osiguravaju miran i ujednačen rad.

Elektro ormar za smještaj neophodnih elektro instalacija za napajanje crpnih agregata kao i automatike koja osigurava siguran te potpuno automatski rad crpki, nalazi se u zelenoj površini pored crpne stanice.

1.7.5. Cjelina E - Vodoopskrba i Odvodnja općine Kloštar Podravski

Cjelina E „Vodoopskrba i Odvodnja općine Kloštar Podravski“, u sklopu Sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete sastoji se od tri podcjeline

E1 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA KLOŠTAR PODRAVSKI BUDANČEVICA I PRUGOVAC

E2 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA KOZAREVAC

E3 - IZGRADNJA VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA U NASELJA PRUGOVAC I KOZAREVAC

U slijedećim tablicama dan je popis glavnih projekata po komponentama od E1 do E3 temeljem kojih su ishađane građevinske dozvole i prema kojima će Izvođač napraviti izvedbene projekte te izvesti radove.

Komponenta E1 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA KLOŠTAR PODRAVSKI BUDANČEVICA I PRUGOVAC

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|-----------------------------|--|---------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Kanalizacijska mreža – tekstualni dio i situacije | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 2. | Kanalizacijska mreža - nacrti | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 3. | Kanalizacijska crpna stanica „KLOŠTAR PODRAVSKI 1“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 4. | Kanalizacijska crpna stanica „KLOŠTAR PODRAVSKI 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 5. | Kanalizacijska crpna stanica „BUDANČEVICA 1“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 6. | Kanalizacijska crpna stanica „BUDANČEVICA 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 7. | Kanalizacijska crpna stanica „BUDANČEVICA 3“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| 8. | Kanalizacijska crpna stanica „PRUGOVAC 1“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
| 9. | Kanalizacijska crpna stanica „PRUGOVAC 2“ | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 10. | Kanalizacijska crpna stanica „KLOŠTAR PODRAVSKI 1“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 11. | Kanalizacijska crpna stanica „KLOŠTAR PODRAVSKI 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 12. | Kanalizacijska crpna stanica „BUDANČEVICA 1“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 13. | Kanalizacijska crpna stanica „BUDANČEVICA 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 14. | Kanalizacijska crpna stanica „BUDANČEVICA 3“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 15. | Kanalizacijska crpna stanica „PRUGOVAC 1“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |
| 16. | Kanalizacijska crpna stanica „PRUGOVAC 2“ | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

Komponenta E2 - IZGRADNJA FEKALNE KANALIZACIJE NASELJA KOZAREVAC

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Kanalizacijska mreža | građevinski projekt | Inženjerski projektni zavod d.d. |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 2. | Kanalizacijske crpne stanice | elektrotehnički projekt | Shema ZS d.o.o. |

Komponenta E3 - IZGRADNJA VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA U NASELJA PRUGOVAC I KOZAREVAC

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|-----------------------------|---|---------------------|--------------------|
| GRAĐEVINSKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Vodoposkrbna mreža – tekstualni dio i situacije | građevinski projekt | Vodoprojekt d.o.o. |
| 2. | Vodoposkrbna mreža – nacrti | građevinski projekt | Vodoprojekt d.o.o. |

1.7.5.1. Komponenta „E1“

1.7.5.1.1. Svrha zahvata

Na području naselja Kloštar Podravski, Budančevica i Prugovac planirana je izgradnja razdjelnog sustava odvodnje. Fekalne otpadne vode prikupljaju se novoizgrađenim kanalskim sustavom i usmjeravaju prema UPOV-u Podravske Sesvete preko postojećeg kanalskog podsustava Podravske Sesvete. Recipijent pročišćenih otpadnih voda je vodotok Rog-strug.

Projektirana kanalska mreža je fekalnog tipa odvodnje. Kompletna kanalizacijska mreža predviđena je gravitacijskog tipa sa tečenjem prema najnižem dijelu sustava gdje je locirana crpna stanica koja doteklu vodu prepumpava u nizvodni, planirani dio kanalizacijskog sustava. Tako kompletne kanalizacijske mreže naselja Prugovac gravitira prema crpnoj stanici „Prugovac 1“ lociranoj u ulici Stjepana Radića od kuda se sva dotekla voda putem tlačnog cjevovoda prepumpava u najuzvodniju točku planirane kanalizacijske mreže naselja Budančevica.

Budući da se odvodnja nekih rubnih dijelova sustava ne može riješiti isključivo gravitacijskim putem, projektom je predviđena izgradnja manjih crpnih stanica Prugovac 2 putem koje se prikupljena voda prepumpava u glavni sabirni kanal u naselju.

Kanalizacijska mreža naselja Budančevica gravitira prema crpnoj stanici „Budančevica 1“ lociranoj u ulici 1. svibnja od kuda se sva dotekla voda putem tlačnog cjevovoda prepumpava u najuzvodniju točku planirane kanalizacijske mreže naselja Kloštar Podravski.

Budući da se odvodnja nekih rubnih dijelova sustava ne može riješiti isključivo gravitacijskim putem (prolasci ispod vodotoka Suha Katalena), projektom je predviđena izgradnja manjih crpnih stanica („Budančevica 2 i 3“) putem kojih se prikupljena voda prepumpava u glavni sabirni kanal u naselju.

Kanalska mreža naselja Kloštar Podravski gravitira crpnoj stanici „Kloštar Podravski 1“ lociranoj u ulici Matije Gupca neposredno sjeverno nakon prolaska ispod vodotoka Kopanjek od kuda se prikupljene fekalne vode prepumpavaju u u najuzvodniju točku postojećeg kanalskog sustava naselja Podravske Sesvete putem kojeg se sve vode odvede u postojeći kanalski sustav naselja Podravske Sesvete odnosno do UPOV-a Podravske Sesvete.

Zbog postojeće terenske depresije predviđena je izgradnja još jedne crpne stanice „Kloštar Podravski 2“ u ulici Odrejan.

Za oborinske vode ne planira se izgradnja novih kanala već će se i dalje prikupljati postojećim otvorenim cestovnim kanalima i odvoditi u melioracijske kanale i vodotoke.

1.7.5.1.2. Opis radova

1.7.5.1.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 25.816 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Kompletne kanalizacijske mreže (gravitacijski kanali) izvest će se promjera DN/OD 315.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 315 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 300 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno.

1.7.5.1.2.2. Izgradnja tlačnih cjevovoda

Ukupna duljina projektiranih tlačnih cjevovoda iznosi cca 3.405 m.

Trasa predmetnih cjevovoda položena je uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Tlačni cjevovodi izvesti će se u potpunosti od punostijenih PEHD cijevi PE 100 SDR 17 promjera DN/OD 110, DN/OD 125 i DN/OD 225 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 100 i \varnothing 200 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

Na trasama tlačnih kanalizacijskih cjevovoda predviđeno je određenim mjestima ugradnja monolitnih armirano-betonskih okana vanjskih tlocrtnih dimenzija 200/200 cm i visine 245 cm sa ulaznim grlom (duljine ovisno odubini okna) za smještaj armatura potrebnih za odzračivanje cjevovoda odnosno za muljne ispuste ili sekcijske zasune

1.7.5.1.2.3. Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima

U naselju Prugovac predviđena je izvedba dvije crpne stanice i to jedna kapaciteta $Q_{crp} = 3 \text{ l/s}$ $H_{man} = 11 \text{ m}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 3 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** ukupne duljine cca **179 m**, te druga $Q_{crp} = 6 \text{ l/s}$, $H_{man} = 21 \text{ m}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 6 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodima **PEHD DN/OD 125 mm** ukupne duljine cca **1.186 m**.

U naselju Budančevica predviđena je izvedba tri crpne stanice i to dvije kapaciteta $Q_{crp} = 3 \text{ l/s}$ $H_{man} = 5.5 \text{ m}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 2 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** duljine cca **6 m** i jednu kapaciteta $Q_{crp} = 10 \text{ l/s}$ $H_{man} = 7 \text{ m}$. (2 radne crpke i jedna rezervna snage 4 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** duljine cca **34 m**.

U naselju Kloštar Podravski predviđena je izvedba tri precrpne stanice jedna kapaciteta $Q_{crp} = 3 \text{ l/s}$ $H_{man} = 6 \text{ m}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 2 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** duljine cca **6 m**, te drugom $Q_{crp} = 26 \text{ l/s}$ $H_{man} = 18 \text{ m}$ (2 radne crpke i jedna rezervna snage 9 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 225** ukupne duljine cca **1.989 m**.

Izvedba crpnih stanica predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija. Osnovne dimenzije crpnih stanica prikazane su u slijedećoj tablici:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPIA (cm) |
|-----------|----------------------------|---|-------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| 1. | KLOŠTAR PODRAVSKI 1 | Glavni sabirni kolektor KLOŠTAR PODRAVSKI | 2x13 (+13) | 18 | 3 x 9 | 320 | 280 | 418 |
| 2. | KLOŠTAR PODRAVSKI 2 | Kanal KP 15 | 3 (+3) | 6 | 2 x 2 | 250 | 360 | 369 |
| 3. | BUDANČEVICA 1 | Glavni sabirni kolektor BUDANČEVICA 2 | 2x5 (+5) | 7 | 3 x 4 | 390 | 360 | 697 |
| 4. | BUDANČEVICA 2 | Glavni sabirni kolektor BUDANČEVICA | 3 (+3) | 5.5 | 2 x 2 | 250 | 360 | 491 |
| 5. | BUDANČEVICA 3 | Kanal B 3 | 3 (+3) | 5.5 | 2 x 2 | 250 | 360 | 570 |
| 6. | PRUGOVAC 1 | Glavni sabirni kolektor PRUGOVAC | 6 (+6) | 21 | 2 x 6 | 390 | 360 | 659 |
| 7. | PRUGOVAC 2 | Kanal P 4. | 3 (+3) | 11 | 2 x 3 | 250 | 360 | 597 |

Kota poklopaca crpnih stanica je cca 25 cm iznad kote terena za crpne stanice u zelenoj površini odnosno u ravni terena za crpne stanice u zoni asfaltiranih prometnica,

U konstruktivnom pogledu, okna crpne stanice zadovoljavaju sve potrebne elemente prikupljanja otpadnih voda

predmetnoga dijela naselja, te smještaja potrebnih crpnih agregata i projektirane armature te osiguravaju miran i ujednačen rad.

Elektro ormar za smještaj neophodnih elektro instalacija za napajanje crpnih agregata kao i automatike koja osigurava siguran te potpuno automatski rad crpki, nalazi se u zelenoj površini pored crpne stanice.

1.7.5.2. Komponenta „E2“

1.7.5.2.1. Svrha zahvata

Na području naselja Kozarevac planirana je izgradnja razdjelnog sustava odvodnje. Fekalne otpadne vode prikupljaju se novoizgrađenim kanalskim sustavom i usmjeravaju prema UPOV-u Podravske Sesvete preko postojećeg kanalskog podsustava Podravske Sesvete. Recipijent pročišćenih otpadnih voda je vodotok Rog-strug.

Projektirana kanalska mreža je fekalnog tipa odvodnje. Kompletna kanalizacijska mreža predviđena je gravitacijskog tipa sa tečenjem prema najnižem dijelu sustava gdje je locirana crpna stanica koja doteklu vodu prepumpava u nizvodni, planirani dio kanalizacijskog sustava. Tako kompletne kanalizacijske mreže naselja Kozarevac gravitira prema crpnoj stanici „ Kozarevac 1“ od kuda se sva dotekla voda putem tlačnog cjevovoda prepumpava u najzuvodniju točku planirane kanalizacijske mreže naselja Kloštar Podravski.

Budući da se odvodnja nekih rubnih dijelova sustava ne može riješiti isključivo gravitacijskim putem, projektom je predviđena izgradnja manjih crpnih stanica Kozarevac 2 i 3 putem kojih se prikupljena voda prepumpava u glavni sabirni kanal u naselju.

Za oborinske vode ne planira se izgradnja novih kanala već će se i dalje prikupljati postojećim otvorenim cestovnim kanalima i odvoditi u melioracijske kanale i vodotoke.

1.7.5.2.2. Opis radova

1.7.5.2.2.1. Izgradnja gravitacijskih kanala

Ukupna duljina projektiranih gravitacijskih kanala iznosi cca 5.243 m.

Trasa predmetnih kanalizacijskih cjevovoda položene su uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Kompletne kanalizacijske mreže (gravitacijski kanali) izvest će se promjera DN/OD 315.

Za kanalizacijske cjevovode odabrane su PP rebraste kanalizacijske cijevi promjera DN/OD 315 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 300 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13476-2:2007 ili jednakovrijedno).

Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda ugrađivati će se tvornički izrađena betonska montažna okna prema HRN EN 1917:2005 ili jednakovrijedno.

1.7.5.2.2.2. Izgradnja tlačnih cjevovoda

Ukupna duljina projektiranih tlačnih cjevovoda iznosi cca 3.546 m.

Trasa predmetnih cjevovoda položena je uglavnom u zelenom pojasu izvan asfaltiranih prometnica minimum 1.0 m od ruba asfaltirane ceste i to najčešće vanjskim rubom cestovnog kanala.

Tlačni cjevovodi izvesti će se u potpunosti od punostijenih PEHD cijevi PE 100 SDR 17 promjera DN/OD 110 i DN/OD 125 (unutarnji promjer cijevi \varnothing 100 sa dozvoljenim odstupanjem prema HRN EN 13244-3:2003 ili jednakovrijedno).

Na trasama tlačnih kanalizacijskih cjevovoda predviđeno je određenim mjestima ugradnja monolitnih armirano-betonskih okana vanjskih tlocrtnih dimenzija 200/200 cm i visine 245 cm sa ulaznim grlom (duljine ovisno odubini okna) za smještaj armatura potrebnih za odzračivanje cjevovoda odnosno za muljne ispuste ili sekcijske zasune

1.7.5.2.2.3. Crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima

U naselju Kozarevac predviđena je izvedba tri crpne stanice I to jedna kapaciteta $Q_{crp} = 3 \text{ l/s}$ $H_{man} = 8.5 \text{ m}$ (1 radna

crpka i jedna rezervna snage 3 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodom **PEHD DN/OD 110** ukupne duljine cca **123 m**, druga $Q_{crp} = 4 \text{ l/s}$, $H_{man} = 10.5 \text{ m}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 3 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodima **PEHD DN/OD 110 mm** ukupne duljine cca **162 m**, te treća $Q_{crp} = 6 \text{ l/s}$, $H_{man} = 19 \text{ m}$ (1 radna crpka i jedna rezervna snage 6 kW svaka) sa pripadajućim tlačnim cjevovodima **PEHD DN/OD 125 mm** ukupne duljine cca **3.261 m**.

Izvedba crpnih stanica predviđena je kao monolitna armirano-betonska konstrukcija. Osnovne dimenzije crpnih stanica prikazane su u slijedećoj tablici:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) | VANJSKA ŠIRINA OBJEKTA (cm) | VANJSKA DULJINA OBJEKTA (cm) | DUBINA ISKOPA (cm) |
|-----------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. | KOZAREVAC 1 | Glavni sabirni kolektor KOZAREVAC | 6(+6) | 19 | 2 x 6 | 250 | 280 | 418 |
| 2. | KOZAREVAC 2 | Glavni sabirni kolektor KOZAREVAC | 4 (+4) | 10.5 | 2 x 3 | 250 | 360 | 369 |
| 3. | KOZAREVAC 3 | Glavni sabirni kolektor KOZAREVAC | 3(+3) | 8.5 | 2 x 3 | 250 | 360 | 570 |

Kota poklopaca crpnih stanica je cca 25 cm iznad kote terena za crpne stanice u zelenoj površini odnosno u ravni terena za crpne stanice u zoni asfaltiranih prometnica,

U konstruktivnom pogledu, okna crpne stanice zadovoljavaju sve potrebne elemente prikupljanja otpadnih voda predmetnoga dijela naselja, te smještaja potrebnih crpnih agregata i projektirane armature te osiguravaju miran i ujednačen rad.

Elektro ormar za smještaj neophodnih elektro instalacija za napajanje crpnih agregata kao i automatike koja osigurava siguran te potpuno automatski rad crpki, nalazi se u zelenoj površini pored crpne stanice.

1.7.5.3. Komponenta „E3“

1.7.5.3.1. Planirano stanje

Vodoopskrbna mreža Prugovac – Kozarevac spaja se na magistralni cjevovod Budančevica-Prugovac-Kozarevac na više lokacija te će se na lokacijama gdje su položeni na području iste prometnice, izvoditi na suprotnoj strani ceste.

Vodoopskrbni cjevovodi uglavnom su smješteni u pojasu prometnica i uz iste, a što u pogledu eksploatacije i održavanja predstavlja optimalno rješenje. Položaj trase je uvjetovan sa nekoliko elemenata, kao što su dispozicija magistralnih cjevovoda, pristup radi održavanja tijekom eksploatacije, položaj postojećih infrastrukturnih instalacija (telefonske, elektro instalacije i plinovod), te blizina privatnih objekata (ograde privatnih parcela).

Projektirani cjevovodi su od PEHD materijala, PE 100, SDR 17 za radne tlakove od 10 bara, promjera DN 160, 110, 90 i 63 mm. Namjena projektiranih cjevovoda je transport pitke vode sa ciljem stvaranja potrebnih preduvjeta za opskrbu potrošača. Pored naprijed navedenog, na dionicama na kojima je to potrebno predviđena je i ugradnja nadzemnih i podzemnih hidranata.

Spajanje cjevovoda predviđeno je na dva načina:

Rastavljivi spojevi primjenjuju se kod spajanja cijevi na fazonske komade i armature, a koji omogućavaju mehaničku vezu elemenata kojima se čvrstoća i nepropusnost postiže pritezanjem vijaka. Za spajanje cijevi i fazonskih komada koristi se prelazni prirubnički adapter (npr. Hawle tip O400 sistem 2000 ili jednakovrijedan). Između spojnice i prirubnice fazonskog komada ili armature umetne se gumeni prsten a spoj se učvrsti ravnomjernim pritezanjem vijaka. Brtve moraju biti iz kvalitetnog materijala otpornog na „starenje“ i namijenjenom za vodoopskrbu – EPDM.

Sve prirubničke spojeve izvesti vijcima iz nehrđajućeg čelika.

Spajanje cijevi predviđeno je zavarivanjem cijevi. Samo zavarivanje cijevi je moguće izvesti na nekoliko načina (zavarivanje sa vrućim plinom, grijanim elementom, elektro-spojnicama i dr.). Prilikom spajanja cijevi potrebno je pridržavati se uputstava proizvođača cijevi i to da cijevi moraju biti zaštićene od direktnog utjecaja sunčevih zraka. Spajanje se ne smije vršiti na temperaturama nižim od +3 stupnja i višim od +30 stupnjeva. Cijev mora mirovati sve dok se spoj ne ohladi, a ne smije se izrgavati hidrauličkim pritiscima još nekoliko sati nakon toga (najbolje do drugog dana).

Fazonski komadi i armature su predviđene za radni tlak od 10 bara. Vodovodne armature na cjevovodu su predviđene od nodularnog lijeva, namjena za vodoopskrbu, a spojevi na PEHD cjevovod za cijevi DN 63 - 160 izvesti će se utičnim spojevima kao BAIO spoj ili jednakovrijednim, dok će se međusobni spoj armatura i fazona izvesti utičnim spojem sa brtvama za lijevano željezne cijevi. Predviđeni su zasuni tipa kao «E2» prema standardima za upotrebu kod vodoopskrbe. Fazonski komadi i ostali elementi predviđeni su od nodularnog lijeva. Spajanje prirubničkih spojeva vrši se armiranom gumenom brtvom i vijcima iz nehrđajućeg materijala.

Svi podzemno ugrađeni elementi koji su izrađeni iz nodularnog lijeva trebaju biti zaštićeni epoksidnim zaštitnim slojem. Kod montaže svih navedenih elemenata objekata i spajanja u funkcionalnu cjelinu u svemu se pridržavati propisa i uputa proizvođača te posao mora biti izvođen od strane stručnog i ovlaštenog poduzeća. Pri montaži (kod izvedbe svih utičnih spojeva) koristiti samo dozvoljena i atestirana sredstva za podmazivanje za upotrebi u vodoopskrbi.

Zasuni kod vodovodnih priključaka (ogranaka od glavnog cjevovoda) predviđaju se ugraditi podzemno kao ugradbene garniture, a izvode se prema priloženim nacrtima (montažni plan). Koriste se standardni zasuni za medij vodu koji se spajaju standardnim metodama utičnim spojem sa brtvama za lijevano željezne cijevi ili GKS brtvom u sustavu kao BAIO spoj. Dno rova na koji se polaže zasun stabilizira se cementnom stabilizacijom C12/15 kako ne bi došlo do neravnomjernog slijeganja i nedozvoljenog pomicanja u spojevima cjevovoda sa armaturama. Zasuni se otvaraju i zatvaraju pomoću teleskopskih vretena smještenih ispod uličnih lijevano-željeznih kapa, ugrađenih na podložnom betonu C12/15, za ugradbene garniture. Oko ulične lijevano željezne kape predviđena je izvedba batude.

U visinskom pogledu, niveleta uglavnom prati teren, a položiti će se na prosječnu dubinu od 1,5–1,8 m. Na pojedinim dionicama cjevovod se polaže i dublje da bi se izbjegli suvišni vertikalni lomovi.

1.7.5.3.2. Izvedba vodoopskrbnih cjevovoda u zoni prometnica

Kod definiranja trase cjevovoda uvažavane su odredbe iz posebnih uvjeta institucija koje gospodare određenim kategorijama cesta te općih tehničkih uvjeta. Trasa cjevovoda je uglavnom položena u cestovnim koridorima na način da bude što udaljenija od konstrukcije ceste. Ponegdje će cjevovod biti u zaštitnom pojasu ceste ili na udaljenosti 1 m i manje (gdje će to biti jedino moguće) od asfaltiranog kolnika ceste budući da je to jedini slobodni koridor osim same ceste. U tim slučajevima je predviđeno potpuno zatrpavanje rova kamenim materijalom i potpuna obnova bankine u skladu sa posebnim uvjetima. Na mjestima gdje dođe do oštećenja asfalta isti će se obnoviti najmanje u debljini postojećeg, odnosno postaviti će se novi slojevi: nosivi sloj u debljini 7 cm i habajuću sloj u debljini 4 .

Prolazi ispod asfaltiranih prometnica biti će izvedeni hidrauličkim bušenjem okomito u odnosu na os iste. Istovremeno se utiskuje zaštitna cijev u koju se uvlači radna cijev. Na vodovodnu (radnu) cijev se ugrađuju nosači (polietilenski distanceri) na razmaku cca 1,00 m Na krajeve zaštitne cijevi postavlja se tzv. „Z“ brtva.

1.7.5.3.3. Križanje sa instalacijama

Detaljni položaj postojećih komunalnih instalacija (prema dostupnim podacima) vidljiv je u položajnom nacrtu. Prije početka radova na izvedbi vodovoda potrebno je utvrditi njihov točan položaj tlocrtno i visinski, probnim šlicanjem, naročito na mjestima križanja ili paralelnog vođenja. Također na svim križanjima s postojećim instalacijama, treba poduzeti potrebne mjere za njihovu zaštitu. Zaštitu treba izvesti uz odobrenje i stručni nadzor vlasnika postojećih instalacija, te prema detaljima priloženim u projektu. Ukoliko se za vrijeme iskopa naiđe na

neku podzemnu instalaciju obavezno obavijestiti nadležno komunalno poduzeće kojem instalacija pripada. Troškovnički je predviđena izvedba zaštite i osiguranje svih postojećih komunalnih instalacija koje se zadržavaju na predmetnom dijelu.

U postupku izdavanje građevinske dozvole za potrebu izgradnje magistralnih vodoopskrbnih cjevovoda, a u svrhu štíćenja pojedinih instalacija sa kojima se projektirani cjevovodi križaju, izdani su posebni uvjeti građenja. Ovdje se navode samo pobrojane instalacije koje se nalaze u zoni radova:

- Vodovi elektroničke komunikacijske infrastrukture – HT hrvatski telekom d.d.
- Elektroenergetski kablovi – Elektra Koprivnica
- Plinovodi -KOMUNALIJE PLIN d.o.o.
- Vodoopskrbni cjevovodi - KOMUNALIJE d.o.o.

1.7.5.3.4. AB okna na trasi cjevovoda

Izvedba zasunskih komora predviđena je samo na mjestima ugradnje reducir ventila (3 komada tlocrtno 200/300 cm), te na mjestu muljnog ispusta (1 komad tlocrtno 150/150 cm). Svijetla visina svih zasunskih komora je 190 cm.

Manipulacija sa zasunima vršiti će se izvana preko produžne motke od kovanog željeza. U tu svrhu na pokrovnoj ploči ugraditi će se lijevano-željezne okrugle kape za zasune.

Fazonski komadi i armature su sa prirubicama bušenim prema HRN-u M.B6.088 ili jednakovrijedno za radni tlak od 10 bara. EV zasuni prema HRN EN 558-1 ili jednakovrijedno, kućište zasuna treba biti od duktilnog lijeva (GGG) prema HRN EN 545 ili jednakovrijedno. Cijevi, fazonski komadi i armature moraju biti zaštićene od korozije premazom od epoksidne smole min. debljine 250 μ m, koji zadovoljava propise o pitkim vodama. Spojevi na prirubicu brtve se brtvom od EPDM-a prema HRN EN 681 ili jednakovrijedno, a spajaju vijcima sa maticom i zatim premazuju premazom od epoksidne smole. Spojevi na naglavak brtve se gumenim prstenovima.

Zasunske komore će se izvesti od armiranog betona C30/37 s dodatkom za vodonepropusnost. Izrada prema nacrtima oplata i armature izvedenim u skladu sa statičkim proračunom. Ispod armiranog betonskog dna izvodi se podloga od betona C8/10 debljine 10 cm.

Pokrovne armirano betonske ploče izvode se kao monolitne. U monolitnoj armirano-betonskoj pokrovnoj ploči izvodi se ulazni otvor 80/80 cm na koji se ugrađuje lijevano-željezni četvrtasti poklopac 800/800 mm, nosivosti 400 kN. Na gornju površinu pokrovne ploče ugrađuje se beton za pad debljine d=3-5 cm kvalitete C12/15, ojačan rabi mrežom sa padom prema rubovima ploče a na podnu ploču sa padom prema sabirnoj jami za skupljanje i crpljenje iscurjele ili kondenzirane vode.

Vanjske površine zasunskih komora potrebno je hidroizolirati pomoću bitumenske trake (3 kg/m²) za zavarivanje i hladnog premaza. Zaštita hidroizolacije na zidovima zasunskih komora vrši se PE folijom s kvržicama.

Unutrašnje površine okna obrađuju se sa vodonepropusnim premazom (kvarcni pijesak s punilima na bazi polimera, epoksi smole ili na bazi kristalizacije betona). Cijevi kod prolaza kroz zid okna potrebno je obložiti bitumeniziranim užetom od kudelje i obzidati. Za silaz u okno za vrijeme betoniranja u zidove okna ugraditi će se penjalice od pocinčanog okruglog betonskog željeza ili nehrđajućeg čelika \varnothing 22 mm.

1.7.5.3.5. Hidranti

Za potrebe protupožarne zaštite projektom je predviđena ugradnja nadzemnih hidranata (HRN DIN 3222 ili jednakovrijedno). Hidranti se raspoređuju na međusobnoj udaljenosti cca 150 m u zonama koje su prostornim planom predviđene kao građevinske zone i smješteni su u zelenoj površini uz cestu. Točnu lokaciju pojedinih hidranata, u poprečnom profilu prometnice, odrediti će nadzorni inženjer na licu mjesta u tijeku izvođenja uz suglasnost projektanta. Hidrantski odvojci su \varnothing 80 mm. Na hidrantskim ograncima na mjestu odvajanja sa cjevovoda ugraditi će se zasuni \varnothing 80 mm sa ugradbenom garniturom i cestovnom kapom. Na ogranke će biti potrebno prije zasuna ugraditi komad PE-HD cijevi DN 90 mm duljine ovisno o točnoj udaljenosti hidranta od cjevovoda. Ta udaljenost ovisiti će o točnom smještaju hidranta, a što će se odrediti kao što je naprijed navedeno tijekom izgradnje ovisno o okolnostima na licu mjesta. Nadzemni hidranti su predviđeni \varnothing 80 mm sa lomljivim stupom.

Za priključak vatrogasnih cijevi ugrađene su dvije gornje C-spojke (\varnothing 50 mm) i jednom donjom B-spojkom (\varnothing 65 mm). U slučaju da na određenim mjestima nije moguće zbog skućenog prostora ugraditi nadzemni hidrant, a da on ne smeta prometu ugraditi će se podzemni hidrant \varnothing 80 mm (HRN DIN 3221 ili jednakovrijedno). Odobrenje za takovu promjenu daje nadzorni inženjer uz suglasnost projektanta. Podzemni hidranti se otvaraju i zatvaraju pomoću teleskopskih vretena smještenih ispod uličnih lijevano-željeznih kapa, ugrađenih na podložnom betonu C 12/15, za ugradbene garniture. Oko hidranata predviđena je izvedba batude.

1.7.6. Cjelina F – Nadzorno – upravljači sustav - odvodnja

Cjelina F „Nadzorno – upravljači sustav - odvodnja“, u sklopu Sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete sastoji se od jedne pod cjeline

F1 - NADZORNO UPRAVLJAČKI SUSTAV OBJEKATA ODVODNJE OTPADNIH VODA SUSTAVA ĐURĐEVAC

U slijedećoj tablici dan je popis projekata komponente prema kojoj će Izvođač napraviti izvedbene projekte te izvesti radove.

Komponenta F1 - IZGRADNJA NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAVA OBJEKATA ODVODNJE OTPADNIH VODA SUSTAVA ĐURĐEVAC

| RED.BR. MAPE | NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | VRSTA PROJEKTA | PROJEKTANT |
|---------------------------------|---|-------------------------|------------------------------|
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI | | | |
| 1. | Izgradnja nadzorno upravljačkog sustav objekata odvodnje otpadnih voda sustava Đurđevac | elektrotehnički projekt | Projektni biro Naglič d.o.o. |

1.7.6.1. Komponenta „F1“

1.7.6.1.1. Svrha zahvata

Za potrebe prikupljanja i odvodnje otpadnih voda sustava ĐURĐEVAC bilo je potrebno predvidjeti odgovarajući nadzorno – upravljački sustav (u daljnjem tekstu NUS).

Pritom su obuhvaćeni svi postojeći i planirani objekti. Na objektima je predviđena potrebnu zamjenu ili dogradnju opreme kako bi se pojedini objekt mogao uklopiti u sustav, odnosno da isti mogli na traženi način funkcionirati u NUS-u.

1.7.6.1.2. Postojeći objekti

Podravske sesvete

Za crpne stanice u Podravskim Sesvetama se prate nivoi tekućine u crpnim stanicama i rad crpki. Nije moguće upravljanje crpkama, nema povijesne baze podataka (prate se samo trenutne vrijednosti). U sustavu su izvedene slijedeće crpne stanice:

CS Podravske Sesvete 1 – E.Tomića (CS-PS-1)

CS Podravske Sesvete 2 – M.P:Miškine (CS-PS-2)

CS Podravske Sesvete 3 – Dravska (CS-PS-3)

CS Podravske Sesvete 4 – Lj.Posavskog (CS-PS-4)

CS Podravske Sesvete 5 – Dravska (CS-PS-5)

CS Podravske Sesvete 7 – Dravska (CS-PS-7)

CS Podravske Sesvete 8 – I. Gundulića (CS-PS-8)

CS Podravske Sesvete 9 – P. Preradovića (CS-PS-9)

Za UPOV „Podravske Sesvete“ 5900“ ES – izrađena je dokumentacija (idejni projekt) za rekonstrukciju i dogradnju UPOV-a

Đurđevac

Sa crpnih stanica u Đurđevcu šalje se samo dojava (alarm).

CS Đurđevac 1– E.Tomića (D-CS-1)

CS Đurđevac 2– Basaričekova (D-CS-2)

CS Đurđevac 3 – Starogradska (D-CS-3)

CS Đurđevac 4 – M.Krleže (D-CS-4)

Rad postojećeg UPOV-a Đurđevac“ 9000ES nadzire posada 8 sati dnevno radnim danom:

Novigrad Podravski

CS Novigrad Podravski (NP-CS-1)

Virje

Crpne stanice u Virju imaju nadzor i upravljanje:

CS Virje1 (V-CS-1)

V-CS-2

V-CS-3

V-CS-4

Za proširenje UPOV „Virje“ 7900ES – izrađena je dokumentacija za rekonstrukciju i dogradnju UPOV-a

Postojeće crpne stanice i UPOV-i priključeni su na elektroenergetsku mrežu.

Obzirom da je predviđeni sustav telemetrije koncipiran kao nadzorno-upravljački, neophodno je u nekim crpnim stanicama dopuniti a u nekima zamijeniti opremu.

1.7.6.1.3. Planirani objekti

Pri projektiranju i izvođenju novih objekata vodilo se računa o mogućnosti njihovog uklapanja u novoprojektirani NUS. Za sve nove objekti odvodnje (crpne stanice) predviđena je oprema koja omogućuje nadzor i upravljanje.

Novoprojektirani, kao i postojeći uređaji za pročišćavanje otpadnih voda čija je rekonstrukcija planirana, imati će vlastiti NUS koji nije predmet ovog projekta. Potrebno je predvidjeti mogućnost daljinskog praćenja stanja UPOV-a od strane stručnih osoba. Mogućnost daljinskog podešavanja određenih parametara te upravljanje uređajima UPOV-a treba biti definirana tehnološkim projektom UPOV-a. U predmetnom NUS-u odvodnje dani su pojednostavljeni prikazi svakog UPOV-a, sa najbitnijim podacima za praćenje i dozvoljenim elementima za upravljanje, te alarmima.

U nastavku su po naseljima prikazani planirani objekti odvodnje:

Šemovci

CS Šemovci 1

CS Šemovci 2

Hampovica

CS Hampovica 1

CS Hampovica 2

CS Hampovica 3

Novigrad Podravski

CS Novigrad Podravski 1

CS Novigrad Podravski 2

Čepelovac

CS Čepelovac 1

CS Čepelovac 2

Budrovac

CS Budrovac

Delovi

CS Delovi 1

CS Delovi 2

Kloštar podravski

CS Kloštar Podravski1

CS Kloštar Podravski 2

Budančevica

CS Budančevica 1

CS Budančevica 2

CS Budančevica 2

Prugovac

CS Prugovac 1

CS Prugovac 2

Kozarevac

CS Kozarevac 1

CS Kozarevac 2

CS Kozarevac 3

Ferdinandovac

CS Ferdinandovac 1

CS Ferdinandovac 2

UPOV „Ferdinandovac“ 2600 ES

1.7.6.1.4. Nadzorno upravljački sustav

Nadzorno upravljački sustav (NUS) sastoji se od:

- Nadzorno upravljačkog centra - računalne i programske podrške SCADA sustava
- Sustava lokalne automatike na pojedinim objektima
- Komunikacijskog sustava

Nadzorno upravljački centar prikuplja i obrađuje podatke sa objekata, koji se prenose komunikacijskim sustavom, uz ostvarenje određenih preduvjeta:

Svaki je objekt automatiziran na lokalnom nivou, a ručni režim rada je predviđen samo u servisnim intervencijama.

Objekti koji čine funkcionalnu cjelinu imaju mogućnost pouzdane razmjene informacija potrebne za normalan rad.

Sustav nadzora mora neprekidno dobivati potpune i kvalitetne informacije o stanju svih elemenata sustava,

temeljem kojih se oblikuju kriteriji upravljanja, a stanja sustava se pohranjuju za potrebe kasnijih analiza.

Upravljanje iz centra omogućuje zaustavljanje normalnog automatskog rada, radi predvidivih i nepredvidivih izvanrednih situacija, mogućih na sustavima odvodnje. Sve su zaštite aktivne i onemogućavaju izvršenje komandi, koje bi ugrozile sigurnost posade i postrojenja i izazvale bilo kakve štete.

Upravljanje i nadzor moraju biti lako shvatljivi i jednostavni za korištenje.

NUS mora osigurati trenutno obavještanje o alarmima (na telefon, tablet, prienosno računalo, PC). Zato sustav mora podupirati slanje SMS poruka te e-mailova.

Nadzorno upravljački centar (NUC) smjestiti će se na UPOV-u Đurđevac, u posebnoj prostoriji sa izvedenim potrebnim elektroinstalacijama i fiksnim telefonskim priključkom. Prostorija treba biti klimatizirana. Na izabranoj lokaciji neophodan je brz i pouzdan priključak na Internet.

Korisnik ne planira imati 24-satno dežurstvo, pa se ne predviđa da NUC bude jedino mjesto upravljanja, nego je predviđen kao centar u kojem je moguće imati jednostavni pregled nad cijelim sustavom. Moguće je pregledavati sve objekte i upravljati cjelokupnim sustavom, naravno u skladu sa ovlastima koje su dodijeljene pojedinoj ovlaštenoj osobi.

U NUC-u se smješta potrebna oprema:

- dualni SCADA poslužitelj - dva nezavisna poslužiteljska uređaja (servera) u redundantnoj konfiguraciji – u vlastitom 19" ormaru
- operaterska radna stanica sa 2 monitora – 2 kom
- zidni monitori – 2 kom
- ostala oprema potrebna za napajanje i komunikaciju sustava (besprekidno napajanje, komunikacijski uređaji, kabeli idr.)

Osim toga se predviđa jedna dodatna operaterska radna stanica sa 2 monitora u upravnoj zgradi Komunalija d.o.o.

SUSTAV ZA BESPREKIDNO NAPAJANJE OPREME U CENTRU

Sva računalna i komunikacijska oprema u prostoru NUC-a napaja se besprekidnim napajanjem iz UPS uređaja. Snaga i kapacitet UPS uređaja mora odgovarati ponuđenoj opremi.

Pri punom radu ponuđene opreme autonomija najmanje 180 minuta i opterećenje sustava od najviše 50% nazivne snage besprekidnog napajanja.

Sustav napajanja mora biti on-line (potrošači se napajaju iz izlaza izmjenjivača, a tek kod kvara se prebacuju na mrežu), s dvostrukom konverzijom i u redundantnom radu (sastoji se od dvije UPS jedinice s vanjskim preklopkama za ručni bypass i automatskog preklopnika (ATS), u slučaju kvara jedne, druga preuzima teret na sebe). Ponuditelj je dužan dostaviti naručitelju energetske potrebe za dodatnu informatičku opremu koju nudi.

UPRAVLJAČKI PROGRAM - SCADA

SCADA sustav mora biti skalabilan i omogućavati jednostavnu nadogradnju početne konfiguracije u smislu povećanja kapaciteta baze podataka u stvarnom vremenu, uvođenje novih komunikacijskih protokola, povećanja kapaciteta povijesne baze podataka, povećanja broja korisnika, kao i povećanje opsega funkcija.

TELEMETRIJSKE STANICE

Svaki objekt na sustavu odvodnje (crpna stanica, UPOV ...) je daljinska (telemetrijska) stanica NUS-a. Za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja sustavom svaki objekt treba imati mjerne, upravljačke i komunikacijske uređaje, te potrebnu elektroopremu.

Za potrebe uklapanja u predviđeni NUS, na svakom objektu će se ugraditi telemetrijski kontroler.

KAPACITET SUSTAVA

Potrebno je omogućiti proširenje i/ili nadogradnju sustava bez ikakvih ograničenja tijekom eksploatacije. Sustav će

tijekom svoje eksploatacije biti povećavan i u dijelu opreme i u dijelu programa. Glede sklopovske opreme (radnih stanica, poslužitelja, radne i vanjske memorije) potrebno je ponuditi opremu čiji će se kapacitet moći dvostruko povećati dodavanjem odgovarajućih modula. Programska svojstva Sustava moraju omogućiti Naručitelju mijenjanje i povećavanje procesne baze podataka te samostalno dodavanje novih aplikacija.

Količina potrebne sklopovske i programske opreme određena je specifikacijom opreme u Troškovniku. Na temelju toga potrebno je ponuditi svu sklopovsku i programsku opremu koja će omogućiti ispunjenje traženih funkcija. Ukoliko je potrebno dodati dijelove opreme i/ili programa koji nisu navedeni u Troškovniku, Ponuditelj ih treba uključiti u opseg isporuke i obrazložiti njihovo uvrštenje.

MJERENJA

Za praćenje rada sustava, rade se mjerenja veličina vezanih uz pojedine elemente sustava, kao i dojava informacija o svim nepravilnostima koje dovode do poremećaja u radu sustava. Stoga se u sustavu provode mjerenja nivoa i električnih veličina vezanih za rad crpnih agregata.

Mjerenje nivoa može biti kontinuirano ili diskretno. Kontinuirano mjerenje je predviđeno u bazenima crpnih stanica, za praćenje kapaciteta istih i upravljanje radom crpki, dok se diskretno koristi za signalizaciju nivoa, zaštitu od rada na suho itd.

U kategoriju mjerenja električnih veličina uključena su mjerenja struje crpnih agregata, sati rada agregata, snage, faktora snage, napona, utrošene električne energije, stanja baterije, itd., ovisno o potrebi i ugrađenoj opremi. Uspoređujući rezultate dobivene navedenim mjerenjima dobiva se uvid u stanje pojedinog agregata, uvjete u kojima isti radi te se mogu predvidjeti eventualni kvarovi.

2 OBVEZE I ODGOVORNOSTI U PROVEDBI UGOVORA

2.1 IZVOĐAČ

2.1.1 Opće

Obveze Izvođača uključuju, ali nisu ograničene na sljedeće:

- potvrda i provjera svih podataka i dokumentacije koju dostavi ili koja je dostupna od strane Naručitelja,
- utvrđivanje lokalnih uvjeta relevantnih za Radove,
- procjena geotehničkih uvjeta tumačenjem podataka koji su dostavljeni ili koji su dostupni od strane Naručitelja, pregled objavljenih podataka i provedba dodanih ispitivanja (po potrebi),
- izrada izvedbenih projekata,
- izrada snimaka izvedenog stanja,
- izvedba radova uključujući sve povezane inženjerske i građevinske radove u skladu s nacrtima i specifikacijama Ugovora, unutar granica gradilišta i u skladu sa svim suglasnostima i dozvolama i zakonskim obvezama,
- osiguranje sve radne snage, materijala, opreme Izvođača, upravljanje, nadzor, administracija, potrošni materijal, skele, svih vrsta dizalica, Privremenih radova i objekata, zaštita radova i postojećih objekata, prijevoz do, s i u ili oko gradilišta i sve što je potrebno bilo privremene ili stalne prirode za takvu gradnju, završetak i otklanjanje bilo kakvih nedostataka do trenutka potrebe za pružanje istih kako je navedeno u ili razumno zaključeno u Ugovoru,
- nabava svog potrebnog materijala, opreme i proizvoda, uključujući specifikacije, certifikate i priručnike za rad,
- prijevoz, rukovanje i skladištenje materijala, uređaja i opreme uključujući carinjenje pri uvozu materijala i/ili opreme,
- dovršetak i izvještavanje o svim istraživanjima postojećih stanja potrebnih prema Ugovoru,
- ishođenje i ispunjavanje svih potrebnih suglasnosti, dozvola, licenci i odobrenja po svim relevantnim statutima i pravilnicima za koje će Izvođač biti odgovoran,
- suradnja s relevantnim obalnim i cestovnim nadležnim tijelima, policijom i vatrogasnim službama te sukladnost sa svim izdanim uvjetima/suglasnostima,
- osiguranje informativnih ploča u skladu s relevantnim zahtjevima zakonodavstva RH i EU
- ispitivanje i puštanje u pogon Radova za osiguranje usklađenosti sa svim zahtjevima iz Ugovora,
- izrada priručnika o rukovanju i održavanju,
- osposobljavanje osoblja Naručitelja/Korisnika za pogon sustava za daljinsko upravljanje crpnih stanica,
- izrada Plana izvođenja radova za sva gradilišta,
- stavljanje suvišnih radova izvan pogona,
- prijevoz suvišnih uređaja ili opreme za koju je Naručitelj izrazio želju da ih zadrži,
- zbrinjavanje van gradilišta svog suvišnog materijala, uključujući i podzemne vode, na lokaciju koju je odobrilo nadležno tijelo,
- pružanje pomoći Inženjeru,
- pripreme za dobivanje bilo kakvog dodatnog zemljišta koje je potrebno Izvođaču za prilaz ili radna područja za izvođenje radova,
- davanje izvješća o napretku uključujući fotografski zapis gradnje,

- ishođenje bilo kakvih privremenih pristanaka koji mu mogu biti potrebni za izvršenje radova. Izvođač treba osigurati da u okviru svog Vremenskog plana ima dovoljno vremena za dobivanje takvih suglasnosti. Nepoštivanje istog može rezultirati troškovnim i programskim rizikom ili kašnjenjem što se Izvođaču neće nadoknaditi prema uvjetima Ugovora,
- ispitivanje vodonepropusnosti izvedenih gravitacijskih cjevovoda,
- tlačne probe izvedenih tlačnih cjevovoda,
- izvođenje CCTV inspekcije izgrađene kanalizacijske mreže,
- tlačne probe vodoopskrbnih cjevovoda,
- dezinfekcija i ispitivanje zdravstvene ispravnosti vodoopskrbnih cjevovoda,
- dobivanje i osiguravanje isprava o sukladnosti za sav materijal koji se koristi tijekom izgradnje (beton, pojačanja, cijevi, armature, itd.),
- održavanje, sastavljanje i podnošenje svih potrebnih podataka za poštivanje odredbi o zaštiti na radu,
- suradnja, koordinacija i nazočnost na sastancima s Naručiteljem, njegovim osobljem, zakonskim tijelima i grupama za odnose s javnošću, a sve radi potrebe održavanja dobrih odnosa sa javnošću,
- održavanje kolnih i pješačkih pristupa posjedima koji se nalaze u blizini gradilišta,
- osiguranje plana zaštite na radu, organizacijskog dijagrama, programa, plana rada i svih ostalih dokumenata koji su potrebni prema Ugovoru,
- usklađenost sa svim zahtjevima tijela nadležnih za zaštitu okoliša s obzirom na izvođenje radova i zaštitu gradilišta i njegove okolice,
- dostava programa za provedbu radova uključujući potrebne faze radova kako bi se omogućila koordinacija između građevinskih i strojarskih te elektroinstalaterskih radova,
- Ako po mišljenu Izvođača postoji potreba za koordinacijom aktivnosti između različitih ugovora, obavijestiti će Inženjera ili Naručitelja koji će sazvati sastanak kako bi se riješila ta pitanja.
- Izvođač će surađivati s Inženjerom i drugim Izvođačima kako bi se dogovorili o općem planu koji će svim Izvođačima omogućiti provođenje svojih ugovora s minimalnim smetnjama.
- ispitivanje i puštanje u pogon Radova,
- obavještavanje potrošača o planiranim prekidima usluga - Izvođač će osigurati provedbu odgovarajućih obavijesti koje će se izraditi u suradnji s gradskim vlastima, lokalnim distributerima vode, struje i telekomunikacija, komunalnim poduzećem i nadležnim tijelima za ceste

U nastavku će pojedini navodi iz gornjeg teksta biti detaljnije definirani.

2.1.2 Predstavnik Izvođača

- a) Izvođač će imenovati Predstavnika Izvođača i dati mu sve potrebne ovlasti kako bi mogao nastupati u ime Izvođača na temelju Ugovora (članak 4.3.)
- b) Izvođač će imenovati glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova u svojstvu odgovorne osobe koja vodi građenje
- c) Izvođač će uzeti u obzir da su određeni inženjerski poslovi u Hrvatskoj regulirani Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17), Zakonom o Komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15), Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) i Zakonom o obavljanju geodetske djelatnosti (NN 152/08, 61/11 i 56/13). Tim aktima su definirani i minimalni uvjeti za osoblje Izvođača na gradilištu.

- d) Predstavnik izvođača za vrijeme povremene i privremene odsutnosti može imenovati zamjenu što podliježe prethodnom odobrenju Inženjera.
- e) Zamjena Predstavnika izvođača može biti Glavni inženjer gradilišta ili neki od Inženjera gradilišta.
- f) U roku od 14 dana nakon Datuma početka, Izvođač će predati Inženjeru detalje vezane uz popis osoba u timu Predstavnika izvođača i ostalo ključno osoblje uključujući opise posla, e-mail adrese, 24 sata raspoložive brojeve telefona i brojeve faksa. Inženjer će biti žurno obaviješten o bilo kakvim izmjenama navedenih podataka.
- g) Dužnosti Predstavnika Izvođača su, ali nisu ograničene samo na to:
 - i. korespondencija s Inženjerom o tehničkim i ugovornim pitanjima
 - ii. potvrda primitka uputa od Inženjera
 - iii. sudjelovanje na svim sastancima koje organizira i na koje ga pozove Inženjer sukladno uvjetima Ugovora o pružanju usluga
 - iv. dostava projekta koje izrađuje Izvođač

i sve ostalo što je potrebno za uspješno ispunjenje obveza iz Ugovora.

- h) Sve relevantne dokumente (osim građevinskog dnevnika koji se vodi sukladno Zakonu o gradnji i Pravilniku o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera NN 111/14, te listova građevinske knjige) potpisuje u ime Izvođača Predstavnik Izvođača.

2.2 DOKUMENTACIJA

2.2.1. Dokumentacija Naručitelja

- a) Naručitelj je ishodio građevinske dozvole za sve radove u okviru Ugovora za koje je potrebna takva dozvola.
- b) Dokumentaciju projekta PRIPREMA PROJEKTOG PRIJEDLOGA INVESTICIJSKOG ULAGANJA S CILJEM CJELOVITOG RJEŠAVANJA VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE NA PODRUČJU Aglomeracije Virje, Đurđevac, Ferdinandovac i Podravske Sesvete (ovjereni primjerak projekta te sve dopune i izmjene) koja se odnosi na ovu DON će Naručitelj predati Inženjeru. Izvođaču će ista biti predana tijekom sastanka koji prethodi Početku radova, tzv. „Kick off“ sastanku.

2.2.2. Dokumentacija Izvođača

Dokumentacija koju je dužan izraditi Izvođač se sastoji od:

- i. Dokumentacije za potrebe izgradnje – izvedbeni projekti
- ii. Dokumentacije za potrebe operativnog izvođenja radova (Vremenski plan, Plan osiguranja kvalitete i Prometno tehnološki elaborat i dr.)
- iii. Projekata izvedenog stanja
- iv. Priručnika za uporabu i održavanje

2.2.2.1. Dokumentacije za potrebe izgradnje – Izvedbeni projekti

- a) Izvođač će izraditi izvedbene projekte za sve objekte i za sve grupe radova. Izvedbeni će projekti biti izrađeni na osnovu glavnih projekata navedenih u poglavlju 1.8 ove knjige 3.
- b) Izvođaču je iz opravdanih razloga dopušteno ishođenje izmjena i dopuna lokacijske dozvole/gr građevinske dozvole/potvrde glavnog projekta uz prethodno odobrenje Inženjera i Naručitelja.
- c) Takve izmjene će se izvršiti o trošku Izvođača bez dodatne naknade i ne smatraju se valjanim razlogom za

produljenje roka dovršetka. Za svaku takvu izmjenu će Izvođač ishoditi prethodno odobrenje Inženjera i Naručitelja.

- d) Izvedbena projektna dokumentacija (po pojedinim građevinskim dozvolama) treba biti izrađena sukladno članku 74. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17).
- e) Izvedbeni projekti se moraju izraditi u skladu s Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14., 41/15., 105/15., 61/16., 20/17)
- f) Dokumentaciju za potrebe izgradnje (izvedbene projekte) kao i projekte izvedenog stanja dužan je izraditi od Izvođača angažiran projektant. Projektant je fizička osoba koja ima pravo projektirati u skladu s odredbama Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15).
- g) Projektant izvedbenog projekta odgovoran je za njegovu usklađenost s glavnim projektom te ispravnost u smislu ispunjavanja svih propisanih uvjeta sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17).
- h) Izvođač je dužan za razrađeno tehničko rješenje (npr. skele i sl.), ukoliko je isto dimenzija koje prema Pravilniku o kontroli projekata (NN 32/14) podliježe kontroli, izvršiti kontrolu o svom trošku.
- i) Ukoliko dođe do izmjene pojedinih dijelova glavnog projekta, ili je došlo do izmjene tehnologije izvođenja ili promjene materijala ili je nužna razrada pojedinih detalja na zahtjev Inženjera, Izvođač to mora elaborirati posebnim separatima. Ovo se posebno odnosi na slijedeće:
 - i. stvarne karakteristike odabrane hidromehaničke, elektro i strojarske opreme, cijevnog materijala i svih ostalih proizvoda, materijala i instalacija koji se ugrađuju u građevinu,
 - ii. stvarnu opremu i tehnologiju izvođenja kojom raspolaže Izvođač,
 - iii. stvarno utvrđene geološke, geomehaničke i geotehničke parametre na lokaciji gradilišta (projekt temeljenja građevine, zaštite građevne jame i osiguranje pokosa),
 - iv. stvarno utvrđeni položaj podzemnih instalacija u zoni zahvata i njihovog privremenog ili trajnog izmještanja,
 - v. izvedbeno rješenje za kućne priključke kanalizacije i vode sukladno stvarnom stanju na terenu,
 - vi. izvedbena rješenja za sve ostale slučajeve koji se pojave u tijeku građenja, a nisu predviđena glavnim projektom, odnosno nisu obuhvaćena prethodnim točkama, odnosno za koju ne dobiju izvedbenu dokumentaciju od strane Naručitelja.
- j) Izvedbeni projekt po pojedinim građevinskim dozvolama u cijelosti (izrada, kopiranje, eventualna revizija i dr.) obračunat će se po kompletu sukladno ugovornom troškovniku ukoliko nije drugačije ugovoreno.
- k) Izvođač će pripremiti plan dostave dokumentacije u roku od 21 dan nakon potpisa Ugovora. Plan dostave dokumentacije će navesti naziv dokumentacije prema Ugovoru s planiranim datumima izrade. Plan dostave dokumentacije će navesti koji dokumenti će biti predani na pregled i odobrenje te koji će biti samo predmet pregleda kako je gore navedeno. Plan dostave izvedbenih projekata bit će usklađen s Vremenskim planom, kojeg će Izvođač dostaviti prema čl. 8.3. Ugovora i koji mora sadržavati vrijeme za pregled izvedbenih projekata od strane Inženjera.
- l) Izvođač će predavati izvedbene projekte u 6 tiskanih primjeraka i 1 u elektroničkom obliku na hrvatskom jeziku a sukladno Vremenskom planu.

2.2.2.2. Norme, označavanje i dokazivanje sukladnosti građevinskih proizvoda

Radovi moraju biti projektirani, izvedeni i instalirani u skladu s odgovarajućim i usuglašenim standardima.

Radovi koji uključuju pripadajuću opremu, instrumente i kontrolni sustav, NUS, električne instalacije moraju biti usklađeni sa zakonskom regulativom relevantnih direktiva uključujući između ostalog Direktivu o sigurnosti strojeva (Direktiva 98/37/EC) te Direktivu o nisko-naponskim uređajima (Direktiva 73/23/EEC).

Svaki uređaj treba imati CE oznaku u skladu s relevantnom aplikacijom direktive EU vijeća.

Dijelovi uređaja koji nisu cjeloviti te su dio većeg uređaja, a koji kao takvi ne mogu imati CE oznaku imati će deklaraciju o ugradnji.

2.2.2.3. Dokumentacije za potrebe operativnog izvođenja radova;

2.2.2.3.1. Vremenski plan

- a) Ovo poglavlje treba čitati u kombinaciji s člankom 8.3 OU Ugovora.
- b) Izvođač će dostaviti detaljan Vremenski plan Inženjeru na odobrenje u roku od 28 (dvadeset osam) dana nakon primitka obavijesti o Datumu početka Radova na način kako bude propisano Ugovorom.
- c) Vremenski plan treba minimalno uključivati redoslijed kojim Izvođač namjerava izvoditi Radove, uključujući predviđeno vremensko određivanje svake faze projektiranja i njihovu međuovisnost s izvođenjem radova, Dokumentaciju Izvođača, nabavu, izradu Opreme i isporuku na Gradilište, izgradnju, montažu i ispitivanja koja su specificirana Ugovorom.
- d) Vremenski plan treba prikazati i planirana Sredstva kojima se planiraju izvršiti Radovi (materijale, strojeve, opremu i ljudske resurse).
- e) Potrebno je uključiti dovoljno detalja u Vremenski plan kako bi Izvođač Inženjeru dokazao svoju sposobnost da dovrši Radove u cjelini u skladu s zahtjevima Ugovora i unutar zahtijevanih rokova.
- f) Detaljni Vremenski plan Izvođača će biti dostavljen u štampanom papirnatom i u elektronskom obliku. Isti će biti pripremljen koristeći računalni programski paket sukladan software-u koji inače koristi Naručitelj.
- g) Vremenski plan treba uzeti u obzir i vrijeme potrebno za pregled te izdavanje odobrenja i suglasnosti od strane Inženjera kada se to traži u Tehničkim specifikacijama.
- h) U planu treba detaljno prikazati redoslijed odvijanja aktivnosti kako bi Inženjer mogao na osnovu istog planirati vrijeme pregleda i ispitivanja radova i materijala za koje je to potrebno.
- i) Nakon što Izvođač prvi put dostavi Inženjeru Vremenski plan na primjedbe i odobrenje, Inženjer će potvrditi svoje prihvaćanje Vremenskog plana, nakon čega Izvođač bez prethodnih konzultacija i odobrenja Inženjera ne smije mijenjati njegove bitne odredbe. Izvođač treba sačuvati primjerke ovog inicijalnog Vremenskog plana te ga koristiti kao 'baznu' verziju u odnosu na koju će se pratiti budući napredak Radova.
- j) Ukoliko Inženjer vrati dostavljeni Vremenski plan na doradu, s obrazloženjem o uočenim manjkavostima, Izvođač ima obvezu izraditi novi revidirani Vremenski plan sukladno članku 8.3. Ugovora i uputama Inženjera. Isto će Izvođač učiniti svaki puta ukoliko ga Inženjer upozori da je primijetio kašnjenje u izvođenju aktivnosti u odnosu na inicijalno usvojen Vremenski plan.

2.2.2.3.2. Plan osiguranja kvalitete (POK) i Planovi kontrole (PK)

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.9 Uvjeta Ugovora.

Općenito

Sustav osiguranja kvalitete koji pokriva sve aspekte Ugovora i radova bit će implementiran, dokumentiran i održavan od strane Izvođača tijekom ispunjenja Ugovora. Sustav će biti u skladu s prepoznatim međunarodnim Standardom osiguranja kvalitete.

Izvođač će dostaviti detaljan Plan osiguranja kvalitete (POK) Inženjeru na odobrenje u roku od 28 (dvadeset osam) dana nakon primitka obavijesti o Datumu početka Radova na način kako bude propisano Ugovorom.

Plan će osiguranja kvalitete biti u skladu s ISO 9001 sustavom.

Metode dokumentiranja i vođenja dokumenata tijekom izvođenja Radova

Sve će aktivnosti kontrole navedene u Planu kontrole biti dokumentirane. PK i svi drugi problemi koji su vezani uz POK sustav bit će čuvani i vođeni od strane Izvođača u sustavu pohrane POK dokumenata, koji će biti čuvan na gradilištu tijekom trajanja Ugovora. Na osnovu POK i PK Izvođač će izraditi neophodne obrasce za registraciju, dnevnik rada, te popise za provjeru, itd. prije početka Radova. Svi će takvi dokumenti na sebi imati osnovne informacije, datum i potpis osobe ovlaštene za vođenje dokumentacije. Osnovne će informacije najmanje sadržavati: ime projekta, broj aktivnosti kako je to navedeno u PK, vrijeme i mjesto kontrolne aktivnosti. Inženjer će imati potpuni pristup sustavu pohrane dokumenata te će bez prethodne najave moći provesti kontrolu kvalitete.

Plan osiguranja kvalitete (POK) će najmanje pokriti sljedeća pitanja:

- osoblje Izvođača i upravljačka organizacija na projektu, plan upravljanja i organizacija osiguranja kvalitete,
- sustav upravljanja dokumentacijom Izvođača za izvođenje radova koji će također uključiti njegove podizvođače i dobavljače,
- metode osiguranja da se samo važeći i odobreni dokumenti koriste za izvođenje radova,
- metode zapisivanja izmjena i dopuna dokumentacije,
- procedure za kontrolu dokumentacije (distribucija, klasifikacija, arhiviranje),
- sustav numeriranja dokumentacije i nacрта,
- metoda upravljanja nabavom,
- kontrola materijala i izrade, usklađivanje popravaka i korištenih materijala, procedure za korektivne mjere, itd.,
- popis dokumenata i procedura sastavljenih s ciljem definiranja načina rada, resurse te raspored različitih aktivnosti,
- procedure za izradu popisa kritičnih i krajnjih točaka za performanse, kontrolu i testove,
- procedure za unutarnju dostavu podugovorenih aktivnosti,
- procedure za kontrolu dostave proizvoda,
- procedure za kontrolu i testiranje tijekom samih radova,
- procedure za konačnu kontrolu i testove prije primopredaje od strane Inženjera.

Opseg primjene POK-a će pokriti procedure osiguranja i kontrole kvalitete a koji će primjenjivati Izvođač na jednostavan, ali iscrpan način.

Osoba zadužena za sustav osiguranja kvalitete Izvođača bit će ovlaštena i kvalificirana da donosi odluke u svezi pitanja osiguranja kvalitete te će u POK-u biti jasno naznačena. Osobe koje provode kontrolu i testiranje kvalitete bit će neovisne od onih koje izvode ili nadziru radove.

Priprema POK-a

Plan će osiguranja kvalitete najmanje sadržati slijedeće:

1. Opseg primjene Programa osiguranja kvalitete

Organizacija i osoblje posebno:

- odgovornosti i nadležnosti,
- resursi,
- funkcije, raspodjela i odgovornosti osoblja na provedbi ugovora te odgovornosti vanjske kontrole.

2. Provjera projektne dokumentacije i posebne procedure za:
 - odgovornost za projektnu dokumentaciju,
 - zaprimanje i dostava projektne dokumentacije te revizija,
 - verifikacija projekta, odobravanje i dopune,
 - procedure za provjeru projekata i dokumentacije.
3. Kontrola dokumenata – praćenje dokumentacije i posebne procedure za:
 - identifikacija dokumenata,
 - cirkulacija razne izrađene dokumentacije,
 - upravljanje dokumentima (distribucija, klasifikacija, arhiviranje),
 - sustav numeriranja dokumentacije i nacрта.
4. Nabava, a posebno:
 - popis dostavljača i podizvođača,
 - procedure kontrole nabave podataka,
 - procedure odobrenja ili odbijanja nabave.
5. Identifikacija i praćenje
6. Inspekcija i testiranje, a posebno:
 - popis dokumenata i pisanih procedura s ciljem definiranja načina rada, raspodjele resursa te redoslijed raznih aktivnosti,
 - procedure za izradu popisa kritičnih i krajnjih točaka za performanse, kontrolu i testove.
7. Procedure za unutarnju dostavu podugovorenih aktivnosti:
 - inspekcija i testiranje nabavljenih proizvoda,
 - kontrola i testiranje tijekom samo proizvodnog procesa,
 - procedure za konačnu inspekciju i testiranje,
 - procedure upravljanja inspekcijskim procedurama i dokumentacijom testiranja (distribucija, klasifikacija, arhiviranje).
8. Kontrola neusklađenosti uključujući:
 - procedure identifikacije, evaluacije i postupanja u slučaju uočavanja neusklađenosti.

Kontrola kvalitete

Inženjer može u svakom trenutku napraviti reviziju usklađenosti Izvođača s procedurama navedenim u izrađenom Planu osiguranja kvalitete.

Ukoliko je primjenjivo, Inženjer će obavijestiti Izvođača o neusklađenosti ne kasnije od 14 dana nakon izvršene revizije.

U roku od 14 dana od dana prijema izvješća, Izvođač će pismenim putem ukazati na korekcije koje će on provesti, vremenski plan te ime odgovorne osobe koja će vršiti kontrolu nad definiranim korekcijama.

2.2.2.3.3. Izmjene i revizije

Izvođač može zatražiti izmjene procedura tijekom izvođenja radova te predložiti dopune. Ovakve će izmjene ili dopune biti predane Inženjeru na odobrenje.

2.2.2.3.4. Planovi kontrole (PK)

Izvođač će predati Inženjeru na odobrenje svoj detaljno izrađeni PK za sva nastojanja i mjere osiguranja kvalitete Radova ili dijelova Radova. Takav PK će biti prezentiran Inženjeru ne kasnije od jednog tjedna prije početka Radova ili odobrenog dijela Radova. PK će uključivati kontrolu navedenu u Ugovoru kao i sve druge uobičajene ili specifične kontrole koji Izvođač smatra neophodnim kako bi se osigurala kvaliteta Radova. PK će za svaku kontrolnu aktivnost opisati vrstu, metodu, kriterij za odobrenje, dokumentaciju te tko je odgovoran za provođenje te aktivnosti. Ukoliko Inženjer ne odobri PK koji je dostavljen, u tom slučaju će PK biti dopunjen i ponovno predan na odobrenje.

Naknadne izmjene u svezi aktivnosti na osiguranju kvalitete neće uzrokovati promjene u dogovorenim rokovima ili ugovornoj cijeni.

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

2.2.2.3.5. Prometno tehnološki elaborat

Ovim poglavljem Tehničkih uvjeta obuhvaćeni su svi radovi i osiguranje prometne signalizacije nužne za sigurno odvijanje prometa tijekom izvođenja radova.

Prometni znakovi na cestama postavljaju se a desne strane ceste pokraj kolnika u smjeru kretanja vozila. Visina na kojoj se postavlja znak računa se od površine kolnika do donjeg ruba prometnog znaka, odnosno do donjeg ruba dopunske ploče.

Prije početka izvođenja radova Izvođač je dužan izraditi izvedbeni projekt privremene regulacije prometa i/ili uskladiti postojeći izvedbeni projekt, prema uvjetima lokalne uprave za ceste ili jedinice lokalne samouprave i ishoditi suglasnosti od odgovarajućih nadležnih službi.

Izvođač će Naručitelju i Inženjeru predati odobren i usuglašen izvedbeni projekt u 6 primjeraka.

Izradu izvedbenog projekta za provedbu prometne regulacije treba uskladiti s Vremenskim planom izvođenja Radova i stvarnim uvjetima ma terenu.

Neovisno o tome da li je pri izradi izvedbenog projekta prometnog rješenja koristio prethodno navedena prometna rješenja i već izrađene izvedbene projekte ili je primijenio drugo izvedbeno rješenje, Izvođač je dužan uključiti u jediničnu cijenu ostalih radova samu izradu izvedbenog projekta kao i sve troškove koji proizlaze iz takvog izvedbenog projekta (npr. ovjera projekta kod nadležne službe), te se izrada potrebnih projekata i troškovi osiguranja privremene regulacije prometa tijekom izvođenja radova neće posebno obračunavati niti plaćati.

Materijal

Prometni znakovi rade se od čeličnog i aluminijskog lima na koji se montira reflektirajuća folija "High intensity" (folija ili boja). Za upotrijebljeni materijal od kojeg se izrađuju prometni znakovi (čelik, folija, boje, beton i dr.), Izvođač je dužan pribaviti dokaze o kvaliteti i predati ih Inženjeru.

Materijal koji se koristi za označavanje na kolniku treba biti trajan i ne smije mijenjati boju. Koeficijent trenja treba biti približno jednak kao kod kolnika, sa maksimalnim odstupanjem +5% kod suhog i +10% kod mokrog kolnika.

Izvođenje

Prometna signalizacija mora biti tako postavljena, da vozači mogu na vrijeme uočiti svaki prometni znak, kako bi se prilagodili izmjeni prometnog režima. Raspored prometnih znakova i signalizacije, odnosno njihov položaj u odnosu na dionicu izvođenja radova, treba biti izveden u svemu prema Izvedbenom projektu privremene regulacije prometa.

Prometni znakovi se pričvršćuju na stup pomoću obujmice i dva zavrtnja. Zavrtnji se moraju osigurati protiv odvrtnja.

Stupovi prometnih znakova postavljaju se u betonske temelje kvalitete C25/20, oblika krnje piramide čije su stranice donjeg kvadrata 30 cm, a gornjeg 20 cm. Pričvršćuju se unakrsnim osiguračima promjera 10 mm.

Kod izvođenja znakova treba se u svemu pridržavati Zakona o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15) i Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05, 14/11) kao i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (dalje u tekstu OTU).

2.2.2.3.6. Dozvole i suglasnosti za radove

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

Za bilo kakve radove na lokalnim cestama Izvođač radova će ishoditi dozvolu od nadležnog tijela za te ceste (za zatvaranje cesta, obilasku te potrebne znakove). Svi troškovi vezani za ishođenje dozvola će snositi Izvođač. Izvođač je dužan poštivati standardne procedure te će o svemu izvijestiti nadležnu policijsku upravu i vatrogasnu službu.

Izvođač će ishoditi dozvolu od nadležnih tijela za privremeno skladištenje materijala na javnim površinama te će platiti sve vezane troškove.

Izvođač će biti odgovoran za ishođenje bilo kakvih neophodnih dozvola i suglasnosti za izvođenje radova, ako isto zahtijevaju nadležna tijela ili jedinice lokalne samouprave te će iste uzeti u obzir pri izradi ponude i snositi vezane troškove.

2.2.2.3.7. Sigurnosne procedure

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

Sigurnost

Izvođač će izvršiti radove na način da će biti usklađeni sa svim međunarodnim i hrvatskim sigurnosnim zakonima i standardima. Svi radovi moraju biti posebno usklađeni sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14), Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08) te s drugim važećim zakonima i hrvatskim standardima.

Pitanja vezana uz sigurnost bit će na planu i programu svih sastanaka te će planovi vezani uz ova pitanja biti predmet zajedničkog dogovora između Inženjera i Izvođača s ciljem smanjenja rizika pojave nezgoda i neželjenih slučajeva u narednim aktivnostima.

U slučaju da Inženjer smatra da metode rada Izvođača nisu dovoljno sigurne ili da ne postoji dovoljna ili adekvatna zaštitna barijera ili druga sigurnosna oprema ili oprema za spašavanje, Izvođač će promijeniti svoju metodologiju izvođenja radova ili instalirati dodatnu opremu ili pojačati mjere sigurnosti i opremu za spašavanje.

Izvođač će u najkraćem roku obavijestiti Inženjera o bilo kakvim nezgodama, bilo to na lokaciji gradilišta ili izvan, a koji uključuju Izvođača i rezultiraju ozljedom osoblja ili oštećenjem materijalnih dobara, bilo da se radi o direktnom kontaktu s radovima ili s trećim licem. Ovakve obavijesti mogu biti verbalne, ali svakako trebaju biti popraćene detaljnim pisanim izvješćem unutar perioda od 24 (dvadeset i četiri) sata od nezgode.

Zaštita od požara i prevencija

Izvođač radove mora izvoditi u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10) za zaštitu radova i bilo koje okolne imovine od vatre te, ako je potrebno, treba omogućiti vatrogascima da povremeno pregledaju sve objekte za zaštitu od požara.

Izvođač treba pripremiti i izdati izjavu o metodi rada za djelatnosti koje uključuju rizike od požara i skladištenje zapaljivih materijala Inženjeru na odobrenje.

Izvođač mora nadalje biti u skladu s:

Pravilnikom o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13),

Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11),

Pravilnikom o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12),

Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06).

Plan zaštite na radu

Plan zaštite na radu će biti izrađen od strane Izvođača i predan Inženjeru na odobrenje najmanje 14 dana prije bilo kakvih planiranih aktivnosti na gradnji. Plan sigurnosti i zaštite na radu će sadržati najmanje slijedeće:

- a) procjenu rizika pri izgradnji te mjere kontrole,
- b) raspored rada i upravljanja u svezi implementacije plana,
- c) odgovarajući specifični zahtjevi sigurnosti,
- d) plan za skrbništvo nad ozlijeđenim osobljem, prve pomoći i sanitarni postupci.

Metodologija Izvođača pri projektiranju radova će otkloniti ili smanjiti na minimum rizike sigurnosti koji se mogu pojaviti tijekom izvođenja Radova te tijekom normalnog rada i održavanja Radova. Izvođač će pokazati da je isto učinjeno, tako što će izvesti i dokumentirati strog i strukturiran pristup procjeni rizika.

Izvođač neće stupiti u posjed gradilišta prije nego Inženjer odobri njegov Plan sigurnosti i zaštite na radu.

Zaštita na radu

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.8 i 6.7 Uvjeta Ugovora.

Svi će radovi biti striktno izvedeni u skladu s važećom legislativom Europske unije koja se odnosi na zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu te s važećom legislativom Republike Hrvatske. Izvođač će postupati u skladu s niže navedenim zakonima i pravilnicima:

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14),

Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13),

Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08),

Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15-ispravak, 61/16)

Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06),

Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)

Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08),

Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86),

Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05),

Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08),

Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),

Koordinator zaštite na radu u fazi izvođenja radova (koordinator II) će biti angažiran u okviru projekta kroz ugovor o uslugama nadzora. Izvođač će slijediti upute koordinatora zaštite na radu u fazi izvođenja radova.

Izvođač će u okviru ovog Ugovora izraditi Plan zaštite na radu.

Osoba za provedbu zaštite na radu

Izvođač će odrediti osobu za provedbu zaštite na radu koja će također obavljati dužnosti osobe za prevenciju nezgoda.

Plana zaštite na radu će definirati aktivnosti, dužnosti i nadležnosti osobe zadužene za provedbu plana.

Opasne aktivnosti

Plan će zaštite na radu sadržavati specifične procedure za smanjenje rizika koji nastaje kao rezultat obavljanja opasnih poslova na gradilištima kako je to niže navedeno ali ne i ograničeno na:

- iskope (npr. mjere osiguranja klizanja zemljišta, kontakt s podzemnim /nadzemnim instalacijama, fizičke barijere prema vozilima, znakovi upozorenje za pješake),
- rad na visini (npr. padovi, materijali koji bi mogli pasti),
- rad u zatvorenim prostorima (npr. nedostatak kisika, otrovni plinovi / pare / dim, eksplozivni plinovi),
- rad s otpadnim vodama, muljem u spremnicima, komorama i cjevovodima (npr. leptospiroza, utapanja, otrovni plinovi),
- nadzemni i podzemni aktivni strujni vodovi te kontrolna oprema (elektrifikacija),
- radovi na cestama (npr. promet, pješaci),
- podizanje teških tereta (npr. neophodna oprema, stabilno tlo, obučeni vozač / podizač tereta s remenom / pomoćnik pri utovaru/istovaru),
- preklapanje s radovima drugih Izvođača ili Naručitelja (npr. postojeći operativni uređaj i oprema),
- skladištenje opasnih supstanci, rukovanje i korištenje (npr. kemikalije, eksplozivi),
- kontrolirano upravljanje otpadnim materijalima.

Izveštavanje o nezgodama

Izvođač će poslati Inženjeru detalje bilo kakvih nezgoda čim prije nakon ovakvog događaja.

Zaštita će na radu biti predmet svakog sastanka na gradilištu. Poglavlje o zaštiti na radu će činiti dio mjesečnog izvještavanja.

Opasna atmosfera

Izvođač će osigurati neophodnu opremu za praćenje parametara pri ulasku u potencijalno opasne prostore. O svim opasnim ili potencijalno opasnim prostorima će Izvođač voditi odgovarajuću evidenciju.

Ograničeni pristup i "Dozvola za rad"

Plan zaštite na radu će sadržavati i procedure za definiranje i pristup "Područjima s ograničenim pristupom" gdje će pristup ovakvim područjima biti ograničen "dozvolom za rad" u ovakvim prostorima.

Izvođač će onemogućiti pristup svojim uposlenicima ili kooperantima sve dok ne budu u posjedu dozvole za rad u ovakvim područjima od strane osoba za provedbu zaštite na radu.

Inženjer može naložiti Izvođaču da definira područje kao "Područje s ograničenim pristupom" ukoliko on to smatra neophodnim. Usklađenost sa zahtjevima dozvole neće odriješiti Izvođača bilo kakve odgovornosti prema Ugovoru.

Odredbe za slučajeve nužde

Plan zaštite na radu će sadržavati i odgovarajuće postupke i opremu u izvanrednim slučajevima, uključujući:

- oprema za prvu pomoć (zavoji, itd.),
- osobe obučene za pružanje prve pomoći,
- komunikacija i prijevoz do najbliže bolnice s odjelom za nezgode i izvanredne slučajeve,
- opremu za praćenje,

- opremu za spašavanje,
- opremu za gašenje požara,
- komuniciranje s najbližom vatrogasnom stanicom.

Izvođač će osigurati svu neophodnu opremu za spašavanje koja će redovno biti provjeravana i održavana. Evidencija provjere opreme će se voditi na gradilištu. Izvođač će osigurati da adekvatan broj uposlenika bude u potpunosti obučen za korištenje aparata za disanje i tehnika oživljavanja.

Objekti za osoblje Izvođača

Izvođač će osigurati osoblju koje će boraviti na gradilištu sve potrebne prostorije i sanitarne čvorove u skladu s hrvatskim zakonodavstvom. Izvođač će osigurati svoje osoblje s neophodnom zaštitnom opremom, odjećom i sanitarnim čvorovima.

Osobna zaštitna oprema i higijena

Osobna zaštitna oprema će biti dostupna osoblju te će se koristiti gdje je to potrebno, a uključuje:

- zaštitne kacige,
- zaštitu za oči,
- zaštitu za uši (sluh),
- zaštitu ruku,
- zaštitu za noge.
- Izvođač će osigurati i odgovarajuće objekte za boravak, uključujući minimalno:
 - pitku vodu,
 - zahode,
 - umivaonike s toplom vodom, sapune i ručnike,
 - čiste, suhe i tople prostore sa stolovima i stolicama gdje je moguće konzumirati hranu.

Vertikalni prilazi

Sukladno članku 22. Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13) za ulazak u okna, šahtove i slične objekte gdje se poslovi obavljaju povremeno mogu se koristiti vertikalni prilazi izvedeni u obliku čvrstih metalnih ljestava postavljenih vertikalno ili koso s kutom nagiba većim od 75° prema horizontali.

Za silaženje radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju se osigurati čvrste ljestve tolike dužine da prelaze iznad ruba iskopa za najmanje 75 cm.

Prečke ljestava moraju biti od okruglog željeza promjera najmanje 1,6 cm i dobro učvršćene odnosno zavarene za stranice ljestava na vertikalnom razmaku od najviše 30 cm.

Duljina prečki između stranica ljestava ne smije biti manja od 40 cm.

Ljestve, čija je visina veća od 3,0 m moraju počevši od sedme prečke (oko dva metra od poda) imati čvrstu leđnu zaštitu.

Leđna zaštita mora biti izrađena u obliku kaveza načinjenog od lukova od plosnatog željeza, s unutrašnjim radijusom ne manjim od 70 cm niti većim od 80 cm, koji moraju biti pričvršćeni za stranice ljestava na međusobnom razmaku ne većem od 1,4 m.

Lukovi moraju biti povezani vertikalama od plosnatog željeza na razmaku ne većem od 25 cm. Lukovi i vertikale od plosnatog željeza koji međusobno zatvaraju kavez, moraju biti tako dimenzionirani i učvršćeni za ljestve da pružaju sigurnu zaštitu osobama od pada s visine.

Ljestve moraju biti kruto vezane sa zgradom, objektom ili konstrukcijom u razmacima ne većim od 3,0 m.

Ljestve moraju biti postavljene paralelno sa zgradom ili nekom drugom konstrukcijom.

Ako ljestve nemaju leđobran, nego je predviđeno da se osobe penju između ljestava i zida, razmak između prečke ljestava i zgrade mora iznositi 70 do 80 cm.

Ako su ljestve pričvršćene za zid ili stup moraju od površine zida odnosno stupa biti udaljene najmanje 16 cm.

2.2.2.3.8. Plan izvođenja radova

Izvođač će prije uspostave svakog od gradilišta izraditi Plan izvođenja radova. Plan izvođenja radova će biti izrađen u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08). Sadržaj Plana izvođenja radova će biti u skladu s Dodatkom V. Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08), a uvažavajući važeću regulativu RH i EU iz područja zaštite na radu.

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

2.2.2.3.9. Plan zaštite okoliša

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

Plan upravljanja okolišem (PUO)

Izvođač će u roku od 42 dana od dana početka provedbe ugovora predati Plan upravljanja okolišem (PUO) koji će se odnositi na cijeli period izvođenja radova.

PUO će sadržavati, ali ne biti i ograničen na slijedeće:

- Odlaganje čvrstog otpada za sve građevinske materijale te lokacije odlagališta za višak materijala i otpadne materijale bez negativnog utjecaja na okoliš; materijali bi trebali biti reciklirani do maksimalno mogućeg stupnja a gdje to nije moguće učiniti, otpad je potrebno odložiti na adekvatnoj udaljenosti od gradilišta na pogodnu i odobrenu deponiju. Paljenje otpada na lokaciji gradilišta nije dozvoljeno.
- Upravljanje tekućim otpadom u svezi potencijalnog izlivanja goriva i kemikalija koje se koriste tijekom izgradnje na okolišno prihvatljiv način na adekvatnoj udaljenosti od gradilišta u skladu sa zakonodavstvom RH.
- Smanjiti utjecaj mehanizacije u odnosu na ljudsko zdravlje i okoliš općenito. Ovo se odnosi na smanjenje potencijalne štete po vegetaciju, emisije buke, prašine i izljeve goriva koje mogu dovesti do zagađenja tla i vode.
- Odlaganje sanitarnog otpada - odlaganja otpada iz sanitarnih prostorija na lokaciji gradilišta na način prihvatljiv za okoliš (npr., kemijskih zahodi).
- Kamenolomi i pozajmišta materijala. Izvođač će definirati lokalitete na kojima će se iskopavati materijali te mjere koje će biti primijenjene s ciljem smanjenja utjecaja na okoliš, tijekom i nakon trajanja izgradnje.

Upravljanje okolišem

Općenito

Izvođač će biti u skladu s odredbama EU direktiva te hrvatskim zakonima na području zaštite okoliša.

Izvođač će zadovoljiti zahtjeve relevantnih tijela za zaštitu okoliša te ishoditi neophodne dozvole po ovom pitanju.

Izvođač će biti odgovoran za sve probleme koji su posljedica ili su vezani uz procesiranje, uklanjanje, prijevoz i odlaganje nastalog otpada u skladu s primjenjivim zakonima iz područja zaštite okoliša.

Izvođač će voditi računa o Studiji utjecaja na okoliš posebno u dijelu koji je vezan za utjecaje na okoliš koji nastaju kao rezultat izgradnje te će poduzeti sve potrebne mjere da smanji ove utjecaje na najmanju moguću razinu.

Prevenција onečišćenja tla i voda

Upravljanje vodama i otpadnim vodama koje nastaju kao posljedica radova, uključujući vode od čišćenja, testiranja ili dezinfekcije. Izvođač će postupati u skladu sa zahtjevima hrvatskih standarda u svezi ispuštanja otpadnih voda u kanalizacijski sustav ili u vodotoke.

Izvođač će poduzeti sve razumne mjere kako bi osigurao da aktivnosti na radovima ne uzrokuju zagađenje podzemnih izvora vode ili površinske vode.

Izvođač će poštivati odredbe i preporuke svih državnih i lokalnih zakona ili najbolja praktična rješenja za smanjenje buke i prašine na gradilištu.

Obveza Izvođača je izraditi Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja vodotoka (nadzemnih i podzemnih) s mjerama sprječavanja, širenja i uklanjanja onečišćenja.

Prevenција buke i remećenja reda

Izvođač će osigurati da je utjecaj buke koja nastaje uslijed izvođenja radova smanjena na minimum putem dobre organizacije gradilišta, održavanja strojeva i komunikacije s vlasnicima obližnjih posjeda. Izvođač će primijeniti najbolje moguće načine da smanji buku koja nastaje kao rezultat aktivnosti na izgradnji uključujući održavanje strojeva.

Izvođač će biti u skladu s hrvatskim zakonima i pravilnicima za smanjenje buke uključujući, ali ne i isključivo sa Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16) i Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Vozila i mehanički strojevi koji se koriste za radove bit će opremljeni s efikasnim prigušivačima na ispušnim cijevima te će biti održavani u adekvatnom radnom stanju tijekom trajanja radova. Strojevi za povremenu uporabu bit će ugašeni u periodima između radova ili će biti upaljeni s minimalnom snagom. Izvođač će ukloniti s gradilišta bilo kakve strojeve za koje Inženjer smatra da nisu dovoljno prigušeni. Sve će kompresorske jedinice biti modeli "s prigušenom bukom" s ugrađenim i zabrtvljenim akustičkim poklopcima koji će biti zatvoreni kada su kompresori u pogonu. Svi pomoćni pneumatski alati će biti opremljeni s prigušivačima adekvatnog tipa prema preporuci proizvođača. Pumpe i mehanički statični strojevi će biti zatvoreni u akustična kućišta ili paravane gdje je to određeno od strane Inženjera.

Bilo kakvi strojevi, poput generatora ili pumpi, koji moraju raditi izvan normalnih radnih sati bit će locirani u akustičkim kućištima prema nalogu Inženjera koji će ograničiti nivo buke na ne manje od 5 dB(A) ispod dopuštenih nivoa.

Izvođač će provesti mjerenja buke ukoliko to bude zahtijevano od strane Inženjera te će predati Inženjeru rezultate mjerenja. Izvođač će provesti bilo koja druga dodatna mjerenja prema zahtjevu Inženjera kako bi buka i druge smetnje bile svedene na minimum.

Vibracije tijekom izgradnje

Izvođač će poduzeti sve korake neophodne za smanjenje vibracija koje nastaju korištenjem strojeva i mehanizacije na gradilištu. Strojevi koji koriste sustav ispuštanja teških tereta bilo na mehanički ili gravitacijski način u svrhu lomljenja asfalta ili temelja nisu dopušteni. Vibracije će se pratiti putem vibrometra prema nalogu Inženjera. Vibracije vezane uz mehaničke uređaje ne smiju preći 2.5 mm/sec. kao maksimalnu brzinu čestica u okomitom smjeru na granici parcele.

Prevenција emisija prašine

Izvođač će svesti emisije prašine na minimum u skladu s procedurama dobre prakse vođenja gradilišta te specifičnim mjerama koje uključuju, ali nisu ograničene na:

- instalaciju vjetrovinih barijera na lokacijama odlaganja zemlje,
- zatvaranje transportne trake, kamiona i drugih transportnih sredstava,
- pokrivanje materijala s plastičnim pokrivačima,
- zbijanje s povezujućim materijalima,
- posipanje vodom gornjih slojeva zemlje.

2.2.2.3.10. Izjave o metodama izgradnje i montaže

Izjave o metodama izgradnje i montaže bit će pripremljene kao osnovni elementi radova te će biti predane Inženjeru na odobrenje najmanje 28 dana prije početka planiranih aktivnosti.

Izjave o metodama izgradnje i montaže će uzeti u obzir sve zahtjeve i restrikcije koje proizlaze iz ugovora. Svaka će izjava o predloženim metodama sadržati korak po korak specifičnih radova ili aktivnosti s opisima, datumom, vremenom i trajanjem svakog koraka. Izjave će biti upotpunjene skicama, dijagramima ili drugim informacijama koje mogu biti neophodne kako bi se osiguralo jasno razumijevanje metoda i važnosti svakog koraka ili radova ili aktivnosti.

Izjave o metodama građenja i montaže će sadržati najmanje:

- a) metode rada,
- b) predloženu mehanizaciju koja će biti korištena,
- c) mjere kontrole buke i vibracija,
- d) radne sate,
- e) raspored skladišnih prostora na gradilištu,
- f) izvore materijala,
- g) načine rukovanja i skladištenja rasutih materijala i otpada,
- h) rute prijevoza,
- i) organizaciju gradilišta,
- j) mjere kontrole prašine,
- k) detalje u svezi privremene rasvjete,
- l) detalje u svezi Privremenih radova,
- m) detalje u svezi pripremnih radova
- n) detalje svih odlagališta i pozajmišta materijala,
- o) održavanje i čišćenje cesta na lokaciji,
- p) procedure sigurnosti i procjena rizika,
- q) pristupe pješacima, lakšima vozilima i vozilima hitnih službi,
- r) predložene metode rušenja.

Izjave o metodama će sadržavati i mjere pri radovima u blizini postojećih vodotoka i s podzemnom vodom.

2.2.2.3.11. Elaborat postojećeg stanja objekata

Za postojeće objekte koji se nalaze uz površine na kojima se vrše radovi, a u dogovoru s Inženjerom, prije početka izvedbe građevinskih radova treba napraviti elaborat postojećeg stanja objekta (vještačenje od strane ovlaštenog sudskog vještaka), kako bi se izbjegle eventualne tužbe za nastale štete.

Proces provođenja ovog postupka se sastoji od izrade elaborata vještaka koji se sastoji od obilaska i vizualnog pregleda objekata, fotografija, geodetske snimke, te tehničkih opisa svih konstruktivnih dijelova sa naročitim naglaskom na eventualne postojeća oštećenja na objektima. Elaborat treba napraviti ovlašteni sudski vještak.

Obračun radova je po komadu kompletno izrađenog elaborata za pojedini objekt.

2.2.2.4. Dokumentacija izvedenog stanja

- a) Izvođač je dužan izraditi Projekt izvedenog stanja
- b) Projekt izvedenog stanja mora sadržavati:
 - i. sve vidljive (promjene geometrije) stvarno izvedene radove koje je odredio odnosno prihvatio projektant i nadzorni inženjer;
 - ii. sve nevidljive promjene (promjene svojstava ugrađenih materijala/gr građevnih proizvoda, promjene bitnih zahtjeva) koje je odredio odnosno prihvatio projektant i nadzorni inženjer
 - iii. sukladno Pravilniku o katastru vodova izvedene kućne priključke koji se tretiraju kao dio kanalizacije
- c) Dokumentacija se mora izraditi na hrvatskom jeziku i mora se isporučiti u 3 štampane kopije i u digitalnom formatu na CD-u/DVD-u u razini detalja nacrt, točnosti i mjerilu kao i originalni glavni/izvedbeni nacrti
- d) Izvođač je dužan izraditi i snimku izvedenog stanja svih podzemnih instalacija (katastar vodova plina, struje, vode, kanalizacije, telekomunikacija..) navedenih u Nacrtima odnosno svih ostalih koje naknadno detektira pri izvođenju radova.
- e) Snimak izvedenog stanja podzemnih instalacija Izvođač je dužan izraditi u skladu sa Pravilnikom o katastru vodova (NN 71/08, 148/09).
- f) Snimke izvedenog stanja se moraju izraditi na hrvatskom jeziku u odgovarajućem mjerilu i moraju se isporučiti u 3 štampane kopije i u digitalnom formatu na CD-u/DVD-u.
- g) Geodetski snimak izvedenog stanja (instalacija odvodnje/vodopskrbe s ucrtanim križanjima drugih instalacija) za katastar izrađuje Izvođač.
- h) Prije konačnog preuzimanja Radova Izvođač mora Inženjeru dostaviti na odobrenje sve projekte izvedenog stanja.

2.2.2.5. Priručnici o rukovanju i održavanju

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

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

Izvođač će ažurirati, kompletirati i dostaviti dokumentaciju prije okončanja Testova po dovršetku.

Priručnici moraju uključivati slijedeće:

- funkcioniranje opreme, normalne radne karakteristike i granične uvjete;
- montažu, instalaciju, centriranje, prilagodbu i upute za provjeru;
- upute za puštanje u pogon opreme, uobičajen i normalan režim rada, regulaciju i nadzor,

isključivanje i hitne situacije;

- upute za podmazivanje i održavanje;
- vodič za otkrivanje smetnji/kvara kod procesa i opreme, uključivo utjecaje promjene kakvoće vode, mehaničkih i električnih sustava (pomoćna oprema također treba biti obuhvaćena);
- liste dijelova i predviđeni rok trajnosti potrošnih dijelova;
- osnovne nacрте, presjeke te skice montaže, inženjerske podatke i sheme montaže;
- ispitne podatke i krivulje pogona, gdje je to primjenjivo.

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

Tiskani primjerak konačne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti uvezan i dostavljen u čvrstim, trajnim koricama, s pregledom sadržaja i odgovarajućim indeksiranjem, kao dio dokumentacije za ispitivanja tehničke ispravnosti crpnih stanica, te će također biti podložen odobrenju Inženjera.

Konačne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti dostavljene na hrvatskom jeziku, u tiskanom primjerku te digitalnom formatu prije početka ispitivanja tehničke ispravnosti crpnih stanica.

2.2.3. Pregled dokumentacije

- a) U svim slučajevima gdje se u ovim Tehničkim specifikacijama traži dostavljanje informacija (izvedbenih projekata, relevantnih nacрта, planova, ispisa, priručnika i uputa o rukovanju i održavanju, projekata izvedenog stanja i svih ostalih dokumenata) Inženjeru na odobrenje, Izvođač treba osigurati tri štampana primjerka dokumentacije.
- b) Nakon dostavljanja dokumentacije Inženjeru Izvođač će unutar 14 dana biti obaviješten o Kategoriji u koju je informacija smještena. Značenja tri Kategorije su sljedeća:
 - i. Kategorija 1 –Pregledano i odobreno
 - ii. Kategorija 2 –Pregledano, vraćeno na doradu,
 - iii. Kategorija 3 –Pregledano i odbijeno,
- c) Dobivanje obavijesti o Kategoriji 1 znači da je Inženjer pregledao dostavljenu dokumentaciju, da je dokumentacija izrađena sukladno Glavnom projektu ili Tehničkim specifikacijama te Izvođač može započeti / nastaviti s relevantnim Radovima. Izvođač, odnosno njegov projektant izvedbenog projekta, zadržava sve odgovornosti za ispravnost izvedbenog projekta i njegovu usklađenost s glavnim projektom.
- d) Dobivanje obavijesti o Kategoriji 2 znači da je Inženjer pregledao dostavljenu dokumentaciju, da je istu potrebno izmijeniti / dopuniti u mjeri koju je naznačio Inženjer i potom ju ponovno dostaviti Inženjeru na kontrolu dok se ne dobije klasifikacija Kategorije 1. Izvođač može započeti / nastaviti s relevantnim dijelom Radova ovisno o uputama koje je dao Inženjer.
- e) Dobivanje obavijesti o Kategoriji 3 znači da je Inženjer pregledao dostavljenu dokumentaciju, da dokumentacija nije izrađena sukladno Glavnom projektu ili Tehničkim specifikacijama te Izvođač mora korigirati istu prije ponovnog podnošenja Inženjeru za klasifikaciju unutar Kategorije 1. Izvođač ne može započeti / nastaviti s relevantnim Radovima / dijelom Radova.
- f) Tijekom cijelog trajanja Ugovora Izvođač treba izraditi i voditi u potpunosti ažurirani indeks nacрта i dokumenata, u kojem su prikazani svi brojevi dokumenata i naslovi, te njihov status u odnosu na dostavljanje i kategorije revizije. Jedan primjerak trenutnog indeksa Izvođač treba priložiti mjesečnom Izvještaju o napretku.

- g) U slučaju da Izvođač unutar 14 dana ne primi povratnu informaciju o Kategoriji revizije *pro forma*, Izvođač se time ne oslobađa obveze nastavka s aktivnostima projektiranja, kako bi se ispunio Vremenski plan Ugovora. U slučaju da se u dokumentaciji, za koju nije bilo povratne informacije o Kategoriji revizije, naknadno pokaže neka greška ili nesukladnost sa zahtjevima Naručitelja, Izvođač će biti dužan, u sklopu Ugovora, korigirati dokumentaciju, bez ikakvih dodatnih troškova.

2.2.4. Dokumentacija na gradilištu

Izvođač će biti odgovoran za pravilno vođenje sve građevinske dokumentacije koja je neophodna prema odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) i važećim podzakonskim aktima, posebice:

Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14) i

Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14., 107/15., 20/17)

2.2.4.1. Građevinski dnevnik

Izvođač mora voditi građevinski dnevnik kako je propisano Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14., 107/15., 20/17)

Plan vođenja dnevnika vezano na vrste radova i na plan aktivnosti na gradilištu će dogovoriti s Inženjerom.

2.2.4.2. Građevinska knjiga

- a) Građevinska knjiga je najvažniji dokument u naplati izvedenih radova. Kroz građevinsku knjigu radi se obračun izvedenih radova prema stavkama iz troškovnika. Građevinsku knjigu vodi Izvođač.
- b) Izvođač je dužan voditi građevinsku knjigu i ako su radovi ugovoreni po sistemu "ključ u ruke", za stavke gdje je cijena dana u paušalnom iznosu ili sl.
- c) U građevinsku knjigu upisuju se točni podaci o izmjerama i količinama stvarno izvedenih radova po odgovarajućim stavkama iz troškovnika i služi kao dokaz (dokument) za obračun i naplatu radova. Po potrebi, u građevinsku knjigu ucrtavaju se i odgovarajuće skice.
- d) Izvođač radova je dužan izrađivati potrebne obračunske nacрте koji se smatraju sastavnim dijelom građevinske knjige. Obračunski nacрти koji se smatraju sastavnim dijelom građevinske knjige, vode se u jednom primjerku na kopiji izvedbenog projekta.
- e) Sve se promjene upisuju u više boja. Uz obračunski nacrt mogu biti priključeni i posebni značajniji detalji sa pozivom na građevinski dnevnik (npr. nalog kada je, zbog čega i od koga naređena izmjena).
- f) Građevinsku knjigu, obračunske nacрте i sve ostale privitke (skice, detalje i sl.) potpisuje nakon pregleda, Nadzorni inženjer. Građevinska knjiga se potpisuje i ovjerava najmanje jednom mjesečno.
- g) Građevinska knjiga vodi se u jednom primjerku na način da svaka stavka iz troškovnika ima svoj zasebni list.
- h) Po pregledu i ovjeri listova građevinske knjige i obračunskih nacрта od strane Nadzornog inženjera, a po ispostavljanju privremenih obračunskih situacija, Izvođač je dužan ovjerene listove skenirati u pdf formatu te na CD/DVD dostaviti Inženjeru za njegove potrebe i potrebe Naručitelja.
- i) Uz Obračun po dovršetku Izvođač je dužan cijelu knjigu skenirati, logično složiti i predati Inženjeru sa Zahtjevom za izdavanje Okončane situacije. Naručitelj i/ili Inženjer može zahtijevati i papirnatu kopiju svih listova građevinske knjige.
- j) Uz Obračun po dovršetku potrebno je dostaviti i tabelar „više – manje“ radova ovjeren od Inženjera gradilišta, Predstavnik izvođača te Nadzornog inženjera i Inženjera.
- k) Listovi građevinske knjige se ispisuju kemijskom olovkom plave ili crne boje ili se u istim bojama ispisuju na pisaču.

- l) Nečitljive ispravke u građevinskoj knjizi nisu dozvoljene od strane Izvođača. Ukoliko dođe do greške u računu, greška se precrta jednom crtom tako da je sadržaj ispod vidljiv i provjerljiv, a ispod se napiše korektan račun.
- m) Nadzorni inženjer listove građevinske knjige, obračunske nacрте i sve ostale priritke (skice, detalje i sl.) ovjerava kemijskom olovkom crvene boje.
- n) Korekcije od strane Nadzornog inženjera na listove građevinske knjige, dokaznici količina te obračunskim nacртima se unose također kemijskom olovkom crvene boje.

2.2.4.3. Dokumentacija pri dostavi materijala i opreme

U vrijeme dostavljanje materijala i opreme, Izvođač će predati sljedeću dokumentaciju Inženjeru u dva originalna primjerka i dvije ovjerene kopije:

- sve isprave o sukladnosti, certifikate, dokumente o testiranju i sl.,
- sve dokumenti koji potvrđuju izvođenje kontrole i testiranja a u skladu s Ugovorom,
- identifikacijski popis s poveznicama između dokumenata te materijala i opreme.

2.3 SASTANCI, IZVJEŠTAJI I KORESPONDENCIJA

- a) Sastanci i izvještaji su potrebni kako bi se olakšalo praćenje Radova. Procjenjivat će se pravovremenost podnošenja izvješća, njihova preciznost i sveobuhvatnost.
- b) Tjedni i mjesečni sastanci o napretku održavati će se redovito, u prisutnosti predstavnika Inženjera, Izvođača i Naručitelja.
- c) Osim gore navedenih zahtjeva glede sastanaka i izvještaja, Izvođač je obvezan izraditi predloške i/ili sažetke dnevnih/tjednih/mjesečnih izvještaja, te ih dostaviti Inženjeru na pregled i odobrenje.
- d) Inženjer može, s vremena na vrijeme, kako Radovi napreduju, izdavati revidirane zahtjeve glede tog formata izvještaja.
- e) Izvještaje se trebaju dostavljati u šest ili manje kopija, ovisno o odobrenju Inženjera.
- f) Svi izvještaji i ostali pisani dokumenti/obavijesti bit će na jeziku projekta koji je naveden u Dodatku ponudi sukladno članku 1.4. Ugovora.
- g) Svi pisani dokumenti u skladu s hrvatskim zakonima (Zakon o gradnji i ostali primjenjivi zakoni i uredbe) bit će na hrvatskom jeziku.
- h) Izvještaji će se predavati osobno ili preporučenom poštom, zajedno s elektronskom verzijom, i neće se smatrati važećim ako su poslana samo faksom ili elektronskom poštom.

2.3.1. Sastanci

2.3.1.1. Pripremni sastanak (kick-off meeting)

- a) Inženjer će uvesti Izvođača u posao upisom u građevinski dnevnik. Troškovi uvođenja u posao neće se posebno plaćati.
- b) Inženjer će Izvođaču isporučiti cjelokupnu projektnu dokumentaciju (ovjerene glavne projekte i sve dopune i izmjene), uključujući i elaborat iskolčenja, te građevinske dozvole/potvrde glavnih projekata koje su mu potrebne za izvođenje radova

2.3.1.2. Sastanci o napredovanju radova – tjedni/mjesečni

- a) Izvođač je dužan prisustvovati na tjednim/mjesečnim sastancima
- b) Tjedni sastanak će se održavati jednom tjedno u vrijeme kako je dogovoreno na pripremnom sastanku.
- c) Tjedni sastanak je operativni sastanak u svrhu praćenja napredovanja radova u odnosu na odobreni

Vremenski plan te rješavanja otvorenih pitanja na gradilištu, prvenstveno vezanih na isporuku i pojašnjenja tehničke dokumentacije, pravo na pristup, tehničke uvjete izvođenja radova i sl. Dnevni red i zapisnik sastavlja i distribuira Inženjer.

- d) Mjesečni sastanak će se održavati jednom mjesečno u vrijeme kako je dogovoreno na pripremnom sastanku.
- e) Mjesečni sastanak je formalan sastanak u svrhu razmjene informacija i procedura te se temelji na stalnom dnevnom redu. Dnevni red i zapisnik sastavlja i distribuira Inženjer.
- f) Prije mjesečnog sastanka o napretku radova Izvođač je dužan dostaviti Inženjeru Mjesečni izvještaj o napretku radova za protekli mjesec i Vremenski plan za tekući i sljedeći mjesec koji je sukladan zadnjem odobrenom generalnom Vremenskom planu.
- g) Inženjer treba imati dovoljno vremena za pregled dostavljenog Izvještaja o napretku i Vremenskog plana kako bi mogao uočiti potencijalne probleme te pripremiti prijedloge za rješavanje istih za prezentiranje na sastanku.

2.3.2. Izvještaji i korespondencija

2.3.2.1. Kopiranje korespondencije

Korespondencija između sudionika u gradnji postaje važeća kada su s predmetom korespondencije upoznata sva tri sudionika u gradnji: Inženjer, Naručitelj i Izvođač sukladno članku 1.3. uvjeta Ugovora.

2.3.2.2. Izvještaj o Napretku

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

Mjesečni izvještaji o napretku

Izvođač treba predavati svoje Izvještaj o napretku u roku 7 dana sljedećeg mjeseca za prethodni mjesec.

Stil i format izvještaja bit će dogovoren s Inženjerom. Izvještaj Izvođača treba biti sličnog formata kao i izvještaj Inženjera te treba osigurati neke informacije za Izvještaj Inženjera. Ta dva izvještaja čitati će se zajedno. Ključni dijelovi Mjesečnog izvještaja o napretku su bilo koje neriješene informacije, neriješeni problemi, te potraživanja za dodatnim vremenom ili sredstvima. Za bilo koje neslaganje između izvještaja Izvođača i mjesečnog izvještaja Inženjera tražiti će se dodatno objašnjenje objiju strana.

Izvještaj o napretku se smatra kao dio prateće dokumentacije koja se dostavlja Inženjeru uz zahtjev za izdavanje privremene obračunske situacije.

Fotodokumentacija

Izvođač će voditi detaljnu fotografsku evidenciju napretka radova te će načiniti bilo kakve fotografije prema zahtjevu Inženjera.

Izvođač će načiniti digitalne fotografije u boji aparatom dobre kvalitete s refleksnim staklom, dobrom rezolucijom i promjenjivim objektivima. Rezolucija će digitalnog negativna biti najmanje 8 milijuna piksela.

Sve će fotografije biti načinjene u JPEG formatu visoke kvalitete te redovito dostavljene Inženjeru na CD-u složene u mape po datumima i gradilištima.

Izvođač će dostaviti četiri kopije fotografija o napretku radova, propisno označene, te veličine ne manje od cca DIN A4 formata s odgovarajućim dijelovima radova, tijekom izvođenja i po završetku, odnosno prema nalogu Inženjera. Negativi i tiskane kopije ne smiju biti retuširane.

Digitalne će datoteke fotografija biti vlasništvo Naručitelja te nije dozvoljeno davanje tiskanih kopija istih drugim osobama bez odobrenja Naručitelja ili Inženjera. Izvođač će također osigurati album fotografija.

Fotografski i videozapisi će biti napravljeni tijekom izvođenja radova na sljedećoj osnovi:

- a) Prije izvođenja radova, zajedničko snimanje gradilišta će biti dogovoreno i izvedeno od strane Inženjera i Predstavnik Izvođača.
- b) Fotografije položene armature prije početka betoniranja.
- c) Fotografije svih instalacija u temeljima i pločama objekata prije početka betoniranja.
- d) Fotografije svakog objekta uključujući šahtove bit će načinjene i po izvođenju Radova.
- e) Fotografije svih spojeva na postojeće cjevovode bit će načinjene prije i nakon spajanja.
- f) Fotografije svih postojećih objekata koji su predmet modifikacije ili rekonstrukcije bit će načinjene prije i nakon izvođenja radova.

2.3.3. Smještaj za Inženjera

Izvođač će osigurati i održavati jedan glavni ured za Osoblje Inženjera, koji će biti neto površine cca 60 m², što odgovara potrebama za smještaj cca 5 osoba, uključivo sredstva potrebna za sastanke i pohranu dokumentacije.

Glavni ured će sadržavati minimalno:

- Ured Predstavnik Inženjera (12 m² površine poda),
- Ured za 2 nadzorna inženjera (12 m² površine poda),
- Prostoriju za sastanke (24 m² površine poda),
- Kuhinju – potpuno opremljenu mikrovalnom pećnicom, čajnikom, hladnjakom, keramičkim posuđem i priborom za jelo,
- WC i kupaonicu,
- Spremište i ulazni prostor.

Ured će biti vodonepropustan, zvučno izoliran, s odgovarajućom oblogom, opskrbljen grijanjem, ventilacijom i klimatizacijom, strujom, rasvjetom, vodom i odvodnjom. Ured će također biti opskrbljen namještajem, uključivo stolove, stolice, stolice za goste, ormare.

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

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

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

Ured Gradilišta potrebno je održavati sve do izdavanja Potvrde o preuzimanju.

3 IZVOĐENJE RADOVA

3.1 UVJETI IZVOĐENJA RADOVA NA GRADILIŠTU

3.1.1. Općenito

- a) Aktivnosti Izvođača započet će izvođenjem pripremnih radova i uređenjem gradilišta. Aktivnosti na Gradilištu potrebno je organizirati u suradnji s Inženjerom, a sve aktivnosti potrebno je organizirati na način da se optimizira potrebno vrijeme za dovršetak te da se smetnje za stanovnike na mjestu gdje radovi odvijaju na aktivnim instalacijama (prespoji, uklopi i sl.) svedu na minimum.
- b) Kako je zatraženo u dokumentaciji o nadmetanju Ponuditelj u svojoj Ponudi treba predstaviti Preliminarni Vremenski plan, Preliminarni plan osiguranja kvalitete, Preliminarni plan izvođenja radova te Preliminarne Izjave o metodama izgradnje i montaže.
- c) Prije početka izvođenja Radova Izvođač mora izraditi svu dokumentaciju traženu Ugovorom i ovim Tehničkim specifikacijama, a posebno Vremenski plan, Plan osiguranja kvalitete, Plan izvođenja radova, Prometno tehnološki elaborat, Plan zaštite okoliša sa Operativnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja s mjerama sprječavanja, širenja i uklanjanja onečišćenja te izvedbene projekte koji se odnosi na dio Radova koji se namjerava izvoditi. Radovi mogu započeti tek nakon što Inženjer odobri tu dokumentaciju.
- d) Prije početka izvođenja radova Izvođač je dužan dostaviti sve potrebne dokumente (sredstva osiguranja) u skladu s Ugovorom, a posebno, sredstvo osiguranja za izvršenje Ugovora, garancija za povrat predujma i odgovarajuće police osiguranja.
- e) Prije početka izvođenja radova Izvođač je dužan za sve građevne proizvode i sklopove koje namjerava ugraditi, u svrhu ocjenjivanja stalnosti svojstava, dostaviti nadzornom inženjeru na odobrenje svu odgovarajuću dokumentaciju u skladu sa Zakonima, Pravilnicima, Tehničkim propisima i ovim Tehničkim specifikacijama.
- f) Za sve radove koji se odvijaju u zoni odvijanja prometa Izvođač treba imati prethodno izrađen Prometno tehnološki elaborat te na temelju njega dostaviti detaljno razrađen Plan izvođenja radova. Radovi mogu započeti tek nakon što Inženjer odobri taj Plan.
- g) Radno je vrijeme za radove ograničeno na period od ponedjeljka do nedjelje od 7.00 do 18.00 sati. Ukoliko Izvođač želi raditi izvan zadanog radnog vremena, prethodno će ishoditi dopuštenje od Inženjera. Kod planiranja radnog vremena Izvođač je dužan poštivati zakonske odredbe Zakona o radu (NN 93/14).
- h) Izvođač će predstavnicima tijela unutar Operativne strukture, u svrhu povremenog praćenja napredovanja radova, osigurati pristup na gradilište, zaštitnu opremu i osobu koja će iste provesti po gradilištu.
- i) Izvođač će, zajedno sa ostalim stranama uključenim u Radove, omogućiti građevinskim i ostalim inspektorima provođenje inspeksijskog nadzora, u skladu s hrvatskim Zakonom o gradnji i ostalim zakonima te će promptno staviti na raspolaganje svu dokumentaciju potrebnu za provođenje takve inspekcije
- j) Izvođač će u potpunosti surađivati s državnim revizorima, revizorskim tijelima unutar Operativne strukture, Europskom komisijom, Europskim uredom za suzbijanje prijevara, i Europskim revizorskim sudom i omogućavati istim pristup Gradilištu i dokumentaciji, kako bi im se omogućio pregled i revizija bilo kojeg aspekta Ugovora,

3.1.2. Gradilište

Informativne ploče gradilišta i komemorativna ploča

Izvođač će izraditi, postaviti i održavati informativne ploče za svako od gradilišta kako je to definirano u Priručniku za komunikaciju i vidljivost za vanjske aktivnosti EU, a koji je dostupan na http://www.strukturnifondovi.hr/kako_do_eu_fondova. Izvođač će poštivati posljednju dostupnu verziju navedenog priručnika u svakom trenutku te će provoditi naputke Hrvatskih voda u svezi osiguranja vidljivosti.

Informativne ploče ne smiju biti manje od 4 x 3.5 m s natpisom na hrvatskom i engleskom jeziku.

Najkasnije 25 dana nakon što Izvođač radova dobije pristup lokaciji, Izvođač će napraviti dizajn informativne ploče A3 formata koji će sadržati sav sadržaj i grafičke informacije te dostaviti Inženjeru na odobrenje.

Izvođač će ukloniti informativnu ploču s lokacije po završetku radova (nakon dobivanja Uporabne dozvole).

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

Također, Izvođač će izraditi, postaviti i održavati informativne ploče za svako od gradilišta sukladno odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Pravilnika o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN 42/14).

3.1.3. Izrada gradilišnih priključaka

Izvođač će koordinirati sve relevantne komunalne službe za osiguranje potrebnih usluga na svoj trošak. Izvođač će biti odgovoran te će snositi troškove za opskrbu električnom energijom, pitkom vodom ili drugim uslugama koje mogu biti potrebne tijekom izvođenja radova.

Spoj na vodoopskrbu i odvodnju tehnoloških i otpadnih voda

Lokaciju i način priključka na lokalnu vodoopskrbnu mrežu za gradilišne potrebe, Izvođač će dogovoriti s nadležnom službom poduzeća "Komunalijae d.o.o." Đurđevac. Također mora ishoditi potrebne suglasnosti. Gdje je to moguće, Izvođač će koristiti postojeće spojeve na komunalne usluge vodoopskrbe, uključujući opskrbu vodom za potrebe radova te odlaganje otpadnih voda koje nastaju kao rezultat radova. Izvođač će predati zahtjev prema Inženjeru u svezi ovih priključaka.

Zahtjev će sadržavati:

- predloženu lokaciju priključka;
- očekivane maksimalne potrebe za svaki priključak;
- detalje vezane za priključak uključujući načine mjerenja potrošnje.

Inženjer će odgovoriti na ovakav zahtjev u roku od 7 dana te će Izvođač po odobrenju izvesti priključke o svom trošku. Odobrenje bilo kakvog zahtjeva neće biti odgađano bez razloga. Izvođač će biti odgovoran za održavanje priključka, uključujući instalaciju opreme za mjerenje potrošnje te za isplate prema distributeru za potrošene količine vode.

Sva će voda potrebna za testiranje, dezinfekciju te konačno ispiranje cijevi biti osigurana od strane Izvođača te će biti uključena u jediničnu cijenu provedbe potrebnih ispitivanja.

Troškove vode potrebne za ponovno testiranje, a koje je rezultat prethodno neuspjelih testova, također će snositi Izvođač.

U cijenu izrade vodoopskrbnih priključaka uključeni su svi radovi i materijali potrebni da se ti priključci realiziraju na gradilištu. Cijena uključuje i ishođenje potrebnih suglasnosti. Cijena izrade priključaka za vodoopskrbnu mrežu, te pribavljanja odgovarajućih suglasnosti ide na teret Izvođača radova i neće se posebno plaćati.

Priključak za odvodnju tehnoloških voda

Tehnološke vode je potrebno, prije ispuštanja u recipijent, pročistiti do stupnja propisanog u važećoj zakonskoj

regulativi. U tu svrhu će Izvođač izgraditi odgovarajuće uređaje za pročišćavanje otpadnih voda, kako bi se zadovoljili traženi uvjeti. Izvođač je dužan ishoditi dozvolu za ispuštanje tehnoloških voda od nadležne državne službe. Recipijenti su obližnji lokalni potoci. U cijenu izrade priključaka za odvodnju tehnoloških voda uključeni su svi potrebni materijali i radovi potrebni da se ti priključci realiziraju na gradilištu. Cijena uključuje i ishođenje potrebnih suglasnosti i dozvola. Cijena izrade priključaka za odvodnju tehnoloških voda te pribavljanja odgovarajućih suglasnosti ide na teret Izvođača radova i neće se posebno plaćati.

Priključak gradilišne kanalizacije

Lokaciju i način priključka na lokalnu kanalizacijsku mrežu za gradilišne potrebe, Izvođač će dogovoriti s nadležnom komunalnom službom – "Komunalije d.o.o. Đurđevac" ukoliko je u blizini postojeća kanalizacijska mreža. Također mora ishoditi potrebne suglasnosti. Ukoliko na razmatranom području nema izvedene kanalizacije, Izvođač je dužan izgraditi septičke jame za prihvat fekalnih voda ili instalirati pokretne sanitarne jedinice. Sanitarni čvorovi i septičke jame moraju biti projektirani i odobreni od nadležnih tijela, a prije puštanja tih objekata u pogon ista tijela izvršit će pregled.

Cijena izrade priključaka i cijena izrade septičkih jama, te pribavljanja odgovarajućih suglasnosti ide na teret Izvođača radova i neće se posebno plaćati.

Spoj na sustav opskrbe električnom energijom i drugu infrastrukturu

Priključak na električne instalacije

Izvođač mora dogovoriti s nadležnom službom elektrodistribucijskog poduzeća lokaciju i način priključka za gradilišne potrebe. Također mora ishoditi potrebne suglasnosti.

Nadležno elektrodistribucijsko poduzeće je: HEP, Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP "Elektra Koprivnica ". Izvođač mora posjedovati rezervno napajanje struje dizel agregatom. U cijenu izrade električnih priključaka uključeni su svi radovi i materijali potrebni za realizaciju priključka za opskrbu električnom energijom na gradilištu. Cijena uključuje i ishođenje potrebnih suglasnosti. Cijena izrade elektro-priključaka te pribavljanja odgovarajućih suglasnosti ide na teret Izvođača radova i neće se posebno plaćati.

Priključak na telefonsku mrežu

Lokaciju i način priključka na telefonsku mrežu za gradilišne potrebe, Izvođač će dogovoriti s nadležnom službom nekog od operatera telekomunikacijskih usluga. Također mora ishoditi potrebne suglasnosti. Izvođač može svoje potrebe za telefonom riješiti i na drugi način.

U cijenu izrade telefonskih priključaka uključeni su svi radovi i materijali potrebni da se ti priključci realiziraju na gradilištu. Cijena uključuje i ishođenje potrebnih suglasnosti. Cijena izrade priključaka za telefon te pribavljanja odgovarajućih suglasnosti ide na teret Izvođača i neće se posebno plaćati.

3.1.4. Pravo na pristup i ometanje drugog posjeda

Građevinski radovi Izvođača biti će ograničeni na gradilište ili drugo područje zemljišta ovisno o dogovoru s Inženjerom.

Usljed bilo kakvih neizbježnih uznemiravanja koja mogu biti prouzrokovana izvođenjem radova na pristupnim cestama koje koriste treće osobe kako bi došle do svojih posjeda u blizini gradilišta, potrebno je osigurati da iste nisu blokirane.

Prije korištenja dogovorenog prava u svezi pružanja usluga ili smještaja izvan gradilišta, potrebno je dostaviti pisanu obavijest u svezi istog.

Izvođač će poduzeti sve potrebne mjere opreza kako bi se za vrijeme izvođenja Radova izbjeglo nanošenje štete na okolno zemljište, nekretnine, drveće i ostalo, bilo da su one unutar ili van područja izvođenja Radova, te će promptno reagirati na svaku pritužbu od strane vlasnika ili korisnika.

Ukoliko se pojavi bilo kakvo oštećenje, Izvođač će odmah obavijestiti Inženjera i vlasnika ili korisnika posjeda te

započeti s popravkom oštećenja ili u potpunosti zamijeniti oštećena dobra te o istome obavijestiti Inženjera. Sve troškove oštećenja će, u slučaju odgovornosti Izvođača, snositi Izvođač.

Gdje je to pogodno, Inženjer će dogovoriti izmjere koje će izvesti u suradnji s Izvođačem te lokalnom upravom za ceste, vlasnicima ili korisnicima, u svezi stanja cesta, parcela, zemljišta i usjeva, a koji mogu biti pod utjecajem radova.

Izmjere će biti evidentirane i gdje je to moguće dopunjene fotografijama.

Prije početka radova koji mogu imati utjecaje na ceste, parcele, zemljišta i usjeve, Izvođač će potvrditi u pismenoj formi prema Inženjeru da je odgovarajuća izmjera točna i precizan zapis njihovog stanja.

Pri obnovi prometnih površina nakon polaganja cjevovoda i zatrpavanja rova, Izvođač će obnoviti samo pojas koji je oštećen i/ili uklonjen tijekom izvođenja radova temeljem tipskih poprečnih presjeka prema vrsti cjevovoda i terenu u koji se cjevovodi ugrađuju.

Ukoliko Izvođač treba pristupiti zemljištu van granica gradilišta, dužan je zatražiti odobrenje od Inženjera. Ukoliko se radovi izvode na ovakvim površinama, Izvođač će izvijestiti Inženjera pisanim putem 14 dana prije početka radova na takvom području. Izvođač je odgovoran za pronalaženje dogovora s vlasnicima i stanovnicima ovakvog područja te za ishođene neophodnih dozvola i potvrda. Također, on će u potpunosti biti odgovoran za vraćanje u prvobitno stanje ovih područja u dogovoru s vlasnicima i stanovnicima. Izvođač će na zahtjev dostaviti Inženjeru kopiju pisanog dogovora s vlasnicima i stanovnicima gdje će biti navedeni uvjeti i naknade za korištenje ovakvih područja. Usprkos informaciji prema Inženjeru dogovor i korištenje ovih područja je isključivo pitanje dogovora između Izvođača i vlasnika i stanovnika.

Izvođač je dužan voditi evidenciju o datumima ulaska i izlaska s područja zemljišta i vlasništva od svakog vlasnika i stanovnika, zajedno s datumima izvođenja i uklanjanja svih struktura, gdje je to primjenjivo, te će izdati kopije ove evidencije kada to bude zahtijevano od strane Inženjera.

Izvođač će kontrolirati pristup gradilištu u svako vrijeme. Pristup će biti kontroliran u skladu s procedurama dogovorenim s Inženjerom.

Izvođač će postaviti privremenu ogradu na gradilištu po preuzimanju lokaliteta. Izvođač će redovito pregledavati i održavati ovu ogradu, te će pravovremeno popraviti bilo kakva oštećenja. Prolazi će biti omogućeni u okviru privremene ograde prema potrebama korisnika susjednih parcela.

Iskopi za postavljanje cjevovoda, koji se vrše na području koje je dostupno javnosti, bit će zaštićeni adekvatnim ogradama.

Izvođač će izraditi vlastito rješenje pristupa gradilištu, te će predati prijedloge osiguranja dodatnih načina pristupa na odobrenje Inženjeru.

3.1.5. Osiguranje stabilnosti postojećih objekata

Iskop rova za polaganje kanalizacijskih i vodoopskrbnih cjevovoda izvodi se na pojedinim dionicama u blizini postojećih stambenih objekata i potpornih zidova. Postojeće objekte, koji mogu biti ugroženi predmetnim radovima potrebno je osigurati od oštećenja na odgovarajući način.

Ako Izvođač naiđe na postojeće građevine koje smetaju izvođenju radova mora o tome obavijestiti Inženjera prije nastavka izvođenja radova. Ako Izvođač ne obavijesti Inženjera o postojećim građevinama koje smetaju izvođenju radova na koje je naišao ali nastavi s izgradnjom unatoč ovoj smetnji, on će to učiniti na vlastiti rizik.

Prije početka iskopa Izvođač zajedno s geotehničkim nadzorom treba na terenu locirati dionice na kojima postojeći objekti mogu biti ugroženi radovima. Izvođač će izraditi probni iskop uz temelje postojećih objekata.

Probnim iskopima uz sam rub postojećih temelja, potrebno je odrediti dubinu i kvalitetu temeljenja postojećih građevina, materijal na kojem je temeljenje izvršeno, te opasnost od mogućeg nastanka oštećenja uslijed izvedbe iskopa rova. Udaljenost i dimenzije jame probnog iskopa će se odrediti na licu mjesta u dogovoru s geotehničkim nadzorom. Probní iskopi moraju biti izvršeni u opsegu potrebnom za detektiranje potrebe, odnosno načina zaštite

i sanacije temelja postojećeg objekta.

Na temelju rezultata probnog iskopa Izvođač u suradnji s geotehničarom treba odrediti na kojim objektima je potrebna sanacija i ojačanje temelja, te napraviti izvedbeni projekt sanacije i pridržanja koji treba biti ovjeren od strane geotehničkog nadzora.

Ukoliko je kvaliteta temelja građevina loša, sanacija i ojačanje temelja se predviđa vezano na to dali je temeljenje objekta izvedeno na matičnoj stijeni ili je objekt temeljen na nasipu ili zemljanom tlu.

Temelji na stijeni

Temelji objekta na stijeni stabiliziraju se izvedbom AB bloka uz temelje koji se sidri u matičnu stijenu ispod objekta.

U nedostatku rezultata prethodnih geotehničkih istraživanja usvojene su određene pretpostavke dimenzija AB bloka, te dimenzija i rasporeda sidara. Nasuti materijal uz objekt uklanja se u potpunosti sve do dna temelja objekta, te se uz temelj objekta formira armiranobetonski blok za sidrenje dimenzija 25-30x55 cm. Predviđena je dužina sidrenja od cca 4m. Sidra profila R25 mm ugrađuju se u bušotinu promjera $\varnothing 76$ mm. Horizontalni razmak sidara je cca 1 m. Injekcijska smjesa je cementni mort bez agregata s vodocementnim faktorom 0.38-0.50. Radovi na sanaciji temelja se izvode u kraćim segmentima da se ne ugrozi stabilnost objekta.

Stvarne dimenzije grede i sidara, te raspored sidara utvrdit će se za svaki pojedini dio trase izvedbenim projektom nakon dobivanja potrebnih podataka temeljem probnih iskopa. Ukoliko ovlašteni geotehničar, nakon izvedbe probnih iskopa i uvida u kvalitetu tla ispod objekta, smatra da uvedene pretpostavke ne zadovoljavaju, za određivanje posmičnih naprezanja po plaštu bušotine potrebno je provesti ispitivanje na gradilištu primjenom probnih sidara, njihovim izvlačenjem do sloma.

Temelj na nasipu ili zemljanom tlu

Za slučajeve kada je kvaliteta temelja građevina loša, a temeljenje nije obavljeno na matičnoj vapnenačkoj stijeni, odnosno kad su temelji položeni na plitkom nasipu ili zemljanom tlu, potrebno je izvesti nosivu konstrukciju temelja izvedbom mikropilota $\varnothing 20/\varnothing 25$ uz temeljene građevine uz minimalno uklještenje pilota u stijenu u dužini od 2-3 m. Pilote na vrhu treba povezati naglavnom gredom dimenzija 40x80 cm te obaviti koso sidrenje u matičnu stijenu. Predviđena je dužina sidrenja od cca 4m. Sidra profila $\varnothing 25$ mm ugrađuju se u bušotinu promjera $\varnothing 76$ mm. Piloti se ugrađuju na razmaku cca 1m, kao i sidra. Radovi na sanaciji temelja se izvode u kraćim segmentima da se ne ugrozi stabilnost objekta.

Stvarne dimenzije pilota, grede i sidara, te raspored pilota i sidara utvrdit će se za svaki pojedini dio trase izvedbenim projektom nakon dobivanja potrebnih podataka temeljem probnih iskopa.

Izvođač radova može odabrati i drugu tehnologiju sanacije i ojačanja temelja i izvedbe iskopa a sve uz odobrenje geotehničkog nadzora.

Izvođenje

Svi radovi će se vršiti ručno i strojno – odgovarajućom mehanizacijom. Sve radove na sanaciji i ojačanju temelja treba izvoditi pažljivo da se dodatno ne ugroze postojeći temelji. Tek nakon izvedbe sanacije i pridržanja temelja Izvođač može pristupiti iskopima na predmetnoj dionici.

Zbog osiguranja stabilnosti objekata izvođenje cjelokupnih radova na sanaciji temelja, iskopu, polaganje kanala i zatrpavanju rova se radi sukcesivno, na kraćim dionicama, uz stalni geotehnički nadzor.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav rad i materijal potreban za izvršenje sanacije i ojačanja temelja, a obračun se vrši po m1 izvedene sanacije.

3.1.6. Iskolčenje

Ovo poglavlje treba čitati u kombinaciji s člankom 8.3 Ugovora.

Prije početka Radova, na svakom pojedinom dijelu Gradilišta odnosno objekta gdje je to potrebno, Izvođač treba, u skladu s elaboratom iskolčenja, izvršiti detaljno iskolčenje.

Izvođač je dužan provjeriti točnost podataka navedenih u elaboratu iskolčenja te u slučaju neslaganja o istome odmah obavijestiti Inženjera.

Sva mjerenja i iskolčenja tijekom izvođenja radova provodit će predstavnik Izvođača ovlašten za geodetske radove.

Ukoliko nije drugačije navedeno, sve će visinske kote biti izražene u metrima nad Jadranskim morem s preciznošću na dva decimalna mjesta (referentni nivo mora u Trstu). Podatci za sve visinske kote će biti bazirani na referentnim podacima odobrenim od strane Inženjera.

Izvođač će definirati, izraditi i zaštititi neophodne dodatne referentne točke tijekom period izvođenja radova koje će povremeno biti provjeravane.

Markeri i druge referentne točke u blizini gradilišta nisu prikazane na nacrtima. Izvođač će biti odgovoran za prikupljanje ovih informacija.

Izvođač će staviti najmanje 3 referentne točke te njihove visinske kote na glavne nacрте.

3.1.7. Izmještanje i zaštita postojećih instalacija

Detektiranje postojeće infrastrukture

Izvođač će biti odgovoran za lociranje postojećih infrastrukturnih vodova koji mogu biti pod utjecajem radova te će osigurati načine zaštite istih.

Prije početka radova na bilo kojem području Izvođač će koordinirati s relevantnim komunalnim tvrtkama lociranje svih vodova i cjevovoda te u sklopu pripreme za izvođenje radova dogovoriti označavanje trasa postojećih instalacija od njihovih vlasnika (HEP, Hrvatski Telekom d.d., Vodovod i kanalizacija d.o.o., javna rasvjeta, Hrvatske vode i dr.), i uz prisustvo njihovog djelatnika označiti instalacije na terenu.

Također, prije početka radova na iskopavanju Izvođač će provjeriti točne lokacije postojećih vodova koristeći adekvatne metode lociranja cjevovoda, kabelskih vodova ili će ručno iskopati testne jame u odnosu na situaciju na terenu.

Ukoliko se neočekivano dođe do bilo kakvih vodova, Izvođač će obavijestiti Inženjera te vlasnika vodova čim je prije to moguće.

Izvođač će biti odgovoran te će snositi sve troškove radova koji će biti neophodni vezano za postojeće vodove i infrastrukturu, poput izgradnje pomoćnih objekata, zaštite, premještanja, namještanja, odpajanja, prijenosa i ponovnog priključenja, te za moguća kašnjenja koja su vezana uz ove aktivnosti i plaćanja relevantnim tijelima za komunalne usluge. Također, sva oštećenja na postojećoj infrastrukturi kao posljedica radova Izvođača će biti sanirana sukladno nalogu vlasnika instalacije, a sve na trošak Izvođača.

U cijenu detektiranja postojeće infrastrukture potrebno je uključiti sav nužan rad, materijal, prijevoze, uporabu detektorskih uređaja i ostalo za izvedbu označavanja, kao i troškove rada djelatnika poduzeća vlasnika postojeće instalacije, koji sudjeluju pri označavanju trase postojećih instalacija.

Križanja cjevovoda s postojećim instalacijama

Križanja cjevovoda s postojećom infrastrukturom bit će izvedena od strane Izvođača u skladu s nacrtima i uvjetima dobivenim od strane relevantnih tijela (komunalne tvrtke, željeznice, ceste, telekomunikacije, plin, vodoopskrba, itd.).

Osiguranje vodoopskrbe potrošača za vrijeme izvođenja radova

Osiguranje vodoopskrbe potrebno je osigurati za potrošače koji se opskrbljuju vodom s onog dijela cjevovoda na kojem se izvode radovi. Privremena vodoopskrba dijela potrošača određuje se u dogovoru s nadležnim komunalnim poduzećem. U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sav potreban rad, materijal, cijevi, izradu

priključaka i sve potrebne spojne elemente.

Osiguranje funkcionalnosti postojećeg sustava odvodnje tijekom izvođenja radova

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

Izmještanje i zaštita postojeće EKI

Postojeće stanje

Svi kabeli u zoni zahvata su od iznimne važnosti za odvijanje telekomunikacijskog prometa. Iz tog razloga potrebno je sve kabele u zoni zahvata izmjestiti prije svih drugih građevinskih zahvata.

Zaštita postojećih vodova

Na dionicama gdje nije potrebno izmještanje postojeće kabelaške kanalizacije i vodova, neophodno je zaštititi postojeću infrastrukturu od oštećenja.

Kod planiranja i izvođenja zaštite postojeće kabelaške kanalizacije i vodova nužno je pridržavati se posebnih uvjeta HT-a odnosno drugih operatera vlasnika instalacija. Dinamika radova se mora koordinirati sa nadzornom osobom operatera / vlasnika instalacije kako ne bi došlo do većih prekida telekomunikacijskog prometa.

U slučaju oštećenja kabela potrebno je hitno obavijestiti nadzornu osobu operatera / vlasnika instalacija radi što bržeg saniranja oštećenja i sprječavanja veće štete kod prekida telekomunikacijskog prometa.

Na mjestima gdje se radovi vrše u neposrednoj blizini trase TK kabela i TK kanalizacije, iskop se mora izvesti uz povećani oprez, po potrebi ručno i stalan nadzor operatera / vlasnika instalacija.

Postojeće cijevi je, prema procjeni opasnosti od oštećenja, moguće zaštititi i slojem betona.

Posebnu pozornost treba obratiti na EKI izgrađen PVC cijevima 110 mm. Ove cijevi su dužine 6 m i nastavljaju se lijepljenjem jedna na drugu. U slučaju iskopa u blizini cijevi može doći do odrona zemlje te ulegnuća cijevi u kojima su kabeli te pri tome doći do popuštanja spojeva i ulaska zemlje u cijevi. Na taj način dio kanalizacije bi bio van funkcije jer se ne bi mogli izvlačiti ili uvlačiti kabeli. Kabelaška kanalizacija uvijek mora biti prohodna.

Kabelašku kanalizaciju je potrebno zaštititi od pomicanja ili odrona sa strana ili ispod cijevi.

Izvođač građevinskih radova će u dogovoru sa nadzornom osobom HT-a osigurati integritet EKI u svakom specifičnom slučaju. To je moguće postići razupiranjem iskopanog rova uz pomoć građevinskih oplata, korištenjem privremenih stupova, betoniranjem uz cijevi ili nekim drugim pogodnim građevinskim metodama.

Svi objekti u naselju su priključeni podzemnim kabelima uvučeni u cijevi položenim u zemlju. Za svaki objekt potrebno je bojom označiti trasu cijevi s kabelom te po potrebi vršiti ručno iskope u blizini označene trase da se ne bi oštetili privodi do kuća.

Privremena izmještanja

Da bi se izbjegli duži prekidi telekomunikacijskog prometa ukoliko je potrebno izmještanje postojećih instalacija ono će se izvesti u dvije faze: privremeno izmještanje i trajno izmještanje.

Na dionicama gdje se postojeća TK kanalizacija i TK vodovi moraju izmjestiti privremeno zbog izgradnje vodoopskrbnih cjevovoda i/ili kanalizacije potrebno je osigurati privremeno prespajanje kabela do konačnog rješenja.

Na tim dionicama će se postaviti (privremeno) odgovarajući broj cijev (PEHD i FD) u koji će se uvući kabeli i prespojiti uz što manji prekid prometa. Na ograncima od glavne trase kapaciteti cijevi kabelaške kanalizacije neće se mijenjati.

Privremeno postavljene cijevi treba zaštititi slojem zemlje ili betona ili ih objesiti po betonskom zidu gdje je to moguće.

Kabeli će biti dovoljne dužine da bi se mogli pomicati kod izvođenja radova, a da ne dođe do prekida prometa.

Privremena izmještanja i prespajanja se izvode pod nadzorne osobe operatera / vlasnika instalacije koja će najaviti i dogovoriti prekid prometa korisnicima.

Buduće stanje – trajno izmještanje

Ukoliko je projektom predviđeno trajno izmještanje kableske kanalizacije, to treba napraviti prije nego što se radovima zahvati postojeća trasa. Izvođač je dužan definirati dinamiku i način izvođenja radova na način da osigura kontinuitet telekomunikacijskih usluga (bez prekida iste), novu trasu treba izgraditi sukladno pravilima struke i projektima a prije uvlačenja kabela potrebno je provjeriti prohodnost novo položenih cijevi. Nova trasa mora se geodetski snimiti.

U pravilu nova trasa EKI istog je kapaciteta kao i postojeća trasa.

Napomena: Prilikom izvođenja radova moguće je da se pojave i druga mjesta kolizija, koja nisu obrađena projektima zaštite i/ili izmještanja EKI, tada je potrebno izvesti neku od već navedenih zaštita. Ako zaštitu nije moguće izvesti da se zadrže trase postojeće EKI tada je potrebno izvesti novu EKI u novoj trasi.

3.1.8. Pristupni putovi i privremene deponije

Izvođač se mora upoznati sa situacijom na terenu i mogućim pristupima na gradilište. Gradilišna prometnica omogućuje odvoz viška materijala iz iskopa, te dovoz potrebnog materijala i cijevi. Izvođač je dužan izraditi gradilišnu privremenu deponiju za materijal iz iskopa, kao i ostalog potrebnog materijala (cijevi, cijevni spojevi i dr.), za odlaganje i parkiranje strojeva i opreme, te izgradnju privremenih gradilišnih objekata.

Pristupne ceste i privremene gradilišne deponije idu na teret Izvođača i neće se posebno plaćati.

Izrada gradilišnih prometnica i privremenih deponija spada u Privremene radove i posebno se ne naplaćuje.

Izvođač je u okviru ugovorene cijene dužan izgraditi i održavati sve ceste i gradilišne putove potrebne za izvođenje Radova.

Cijelo vrijeme izvođenja radova Izvođač će surađivati s nadležnom upravom za ceste i nadležnom policijskom upravom, a vezano za radove te pristup na gradilište i upotrebu cesta.

Prije početka Radova Izvođač je dužan utvrditi prvobitno stanje putova i cesta po kojima će se vršiti prijevoz materijala odnosno kojim će prometovati u svrhu izvođenja radova. Inženjer će, na zahtjev Izvođača, organizirati pregled te zajedno s nadležnom upravom za ceste, vlasnicima imovine i usjeva koji mogu biti pogođeni izvođenjem radova utvrditi prvobitno stanje i o tome sačiniti zapisnik. Ukoliko Izvođač prije započinjanja nekih radova posebno ne upozori Inženjera na promjene na cestama, privatnoj i javnoj imovini, zemljištu i usjevima, kao relevantno stanje istih će se smatrati ono iz zapisnika prvotnog obilaska i pregleda.

Izvođač je, isto tako, dužan održavati sve javne ceste koje koristi u svrhu građenja, sanirati sva eventualna oštećenja nastala korištenjem te ih po završetku radova dovesti u prvobitno stanje bez prava na naknadu troškova.

Kada izvođenje radova nužno uvjetuje izmještanje bilo koje postojeće prometnice, pješačke staze ili javnog prolaza Izvođač će osigurati i održavati alternativni pravac, koji će biti prihvaćen od strane Inženjera i koji će biti u funkciji prije nego dođe do ometanja postojećeg izvođenjem radova.

3.1.9. Osiguranje prolaza lokalnog stanovništva

Izvođač radova je dužan osigurati slobodan prilaz preko iskopanog rova lokalnog stanovništva i gospodarskih subjekata njihovim objektima i posjedima u području oko gradilišta.

Pješačke prilaze izvesti od dasaka $d=48$ mm, širina prolaza 1,20 m s ogradom visine 1,0 m od drvene građe u širini rova + 1,0 m.

Osiguranje prolaza lokalnog stanovništva obračunat će se po komadu izvedenog prijelaza.

3.1.10. Zbrinjavanje viška materijala, građevinskog otpada i potencijalnog opasnog otpada

Izvođač je u okviru ugovorene cijene dužan na propisan način zbrinuti sav višak materijala iz iskopa, sav iskopani materijal koji je nepogodan za uporabu, sav ostali građevinski otpad i potencijalni opasni otpad.

Obveza zbrinjavanja viška materijala i ostalog građevinskog otpada uključuje pronalaženje lokacija odlagališta (gradske deponije ili slično), pribavljanje pripadajućih suglasnosti nadležnih komunalnih i drugih službi, (uključujući i suglasnost Inženjera), plaćanje naknada za odlaganje te po potrebi i troškove planiranja i uređenja deponije te sve ostale troškove (uključujući i izradu, održavanje i uklanjanje pristupnih putova) vezane uz zbrinjavanje viška materijala i građevinskog otpada.

Obveza zbrinjavanja potencijalnog opasnog otpada uključuje postupak utvrđivanja postojanja opasnog otpada (uzorkovanje, ispitivanje, izradu izvješća o fizikalno-kemijskim svojstvima otpada itd.) te zavisno od rezultata analize pronalaženje lokacija odlagališta (gradske deponije ili slično) odnosno odgovarajuće institucije (spalionice i sl.) koja će provesti zbrinjavanje. Obveza zbrinjavanja uključuje sve ostalo što je potrebno za potpuno zbrinjavanje u skladu s važećom zakonskom regulativom.

Izvođač je dužan zbrinuti sav višak materijala, ostali građevinski otpad te potencijalni opasni otpad u skladu s:

- Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13);
- Pravilnikom o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08).
- Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14);
- Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05, 39/09);

3.2. ZAHTJEVI ZA UREĐENJE GRADILIŠTA

3.2.1. Smještaj za Izvođača

Izvođač će postaviti svoj glavni ured na lokaciji izvođenja Radova. Glavni ured na gradilištu bit će mjesto na kojem će Izvođač primati instrukcije, upute ili elektroničku poštu od Inženjera.

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

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

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

3.2.2. Urednost gradilišta

Izvođač će održavati gradilište čistim, urednim i sigurnim tijekom razdoblja izgradnje i puštanja u pogon. Izvođač je dužan ukloniti sav materijal koji se ne koristi i druge ostatke koji nastaju izgradnjom. Primopredaja Radova neće se obaviti dok se takav materijal ne ukloni.

Izvođač treba spriječiti da vozila koja ulaze i izlaze s gradilišta ostavljaju blato ili druge ostatke materijala na površinama prilaznih cesta ili pješačkih staza. Sav takav materijal treba ukloniti s prometnih površina što je moguće prije.

Nikakav otpad, bilo kruti ili tekući ne smije se odlagati u vodotok.

Spaljivanje otpada na gradilištu nije dozvoljeno.

Mehanizacija na gradilištu ne smije ispuštati ulja i maziva na području gradilišta. Izmjena motornog ulja izvodi se na jednom središnjem mjestu, koje ima odgovarajuću zaštitu od prosipanja. Otpadno motorno ulje treba prikupiti i odložiti na odgovarajući način.

3.2.3. Sanitarije i zbrinjavanje otpada

Izvođač će osigurati odgovarajuće sanitarije i način zbrinjavanja otpada za svoju radnu snagu na gradilištu, a sukladno važećoj zakonskoj regulativi. Za osoblje ureda Inženjera bit će osigurane posebne sanitarne prostorije.

Izvođač će osigurati dovoljan broj kemijskih zahoda na radnom mjestu te osigurati higijensko održavanje istih kako ne bi bilo opasnosti od kontaminacije okolnog područja. Po završetku Radova svi kemijski zahodi moraju biti uklonjeni i područje vraćeno na izvorno stanje.

3.3. TESTOVI PO DOVRŠETKU I PREUZIMANJE

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 9. Uvjeta Ugovora.

3.3.1. Općenito

Izvođač će provesti ispitivanja na području Radova, sukladno procedurama definiranim u Planu osiguranja kakvoće. Izvođač se mora uskladiti s važećom hrvatskom regulativom i normama koji se odnose na ispitivanja. U slučaju da ne postoji hrvatska regulativa za bilo koje ispitivanje koji se može pojaviti tijekom izvođenja radova, mjerenja i sustav kontrole trebaju se provesti sukladno HRN, EN i ISO normama ili važećim hrvatskim priznatim tehničkim pravilima, tim redosljedom. U slučaju nedostatka normi ili njihovog poništenja, pogotovo ako je vezano uz tehnički napredak, Izvođač treba predložiti vlastite napatke i kataloge, ili, ako iste ne posjeduje, kataloge dobavljača.

Ispitivanje treba provesti sukladno relevantnom dijelu programa rada.

Izvođač će dostaviti Inženjeru detaljan opis ispitivanja koje treba provesti najmanje 21 dan unaprijed. Prisutnost te prihvaćanje ispitivanja radova ne utječe na pravo Inženjera da ne prizna određeni dio radova, ako će posljedica toga biti nezadovoljenje uvjeta Ugovora.

Izvođač treba čuvati rezultate svih ispitivanja, neovisno o tome jesu li u skladu s uvjetima Ugovora ili ne. Te rezultate Izvođač treba dostaviti Inženjeru nakon svakog ispitivanja.

3.3.2. Opseg ispitivanja

Izvođač je obavezan, o svom trošku, izvesti sva neophodna testiranja i bušotine tijekom i nakon izvođenja radova u skladu s hrvatskim zakonima i normama, te će za sve ugrađene materijale i predgotovljene proizvode pribaviti odgovarajuće isprave o sukladnosti s ciljem potvrđivanja sukladnosti. Svi troškovi provedbe ispitivanja u svrhu dokazivanja kvalitete trebaju biti uključeni u jedinične cijene materijala i radova za koje se provode.

Ispitivanja će uključivati, ali neće biti ograničena na, slijedeće:

- Svi će objekti u kojima će biti voda biti testirani na vodonepropusnost.
- Prije stavljanja novoizgrađenih i obnovljenih cijevi u pogon Izvođač će očistiti i ispitati sve kanalizacijske cijevi, grane, bočne priključke i okna te će ukloniti bilo kakve viškove materijala korištenih pri obnovi.
- Svi gravitacijski i tlačni kanalizacijski cjevovodi će biti testirani na rad pod tlakom u skladu s Hrvatskim standardima, općim specifikacijama ili procedurama proizvođača (ovisno o konkretnom slučaju).
- Svi će vodoopskrbni cjevovodi biti podvrgnuti tlačnim probama, dezinfekciji i ispiranju te utvrđivanju zdravstvene ispravnosti.
- Testovi će biti izvedeni na svim izvedenim dijelovima opreme i uređaja kako bi se potvrdilo da su u skladu sa specifikacijama i kriterijima efikasnosti.
- Testovi puštanja u pogon će se izvesti na svim strojarским, električnim i kontrolnim komponentama te će biti predmet odobrenja Inženjera.
- Izvođač će izvesti testiranje betona u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Za sve građevinske proizvode koje će Izvođač ugrađivati u okviru ovog Ugovora, mora osigurati sve potrebne dokumente za dokazivanje sukladnosti sukladno važećoj regulativi RH.

3.3.3. Laboratorij za ispitivanje materijala

Izvođač može osigurati potpuno opremljen terenski laboratorij za provođenje ispitivanja materijala/građevnih proizvoda. Za provedbu testova i pohranu rezultata potrebno je osigurati kvalificirano i iskusno osoblje.

Važno je naglasiti da takva ispitivanja Izvođača koja radi u svom laboratoriju ne mogu služiti kao službeni dokaz kvalitete materijala već samo kao osnova za praćenje radova u ime i za dobrobit Izvođača.

Svi dokazi kvalitete moraju biti napravljeni od za to ovlaštenih laboratorije i sve prema Zakonima i propisima koji se primjenjuju u Republici Hrvatskoj.

Izvođač će provoditi takva ispitivanja na svoj trošak.

3.3.4. Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih cjevovoda

Kontrola nepropusnosti kanalizacijskih građevina od svih vrsta cijevnog materijala (beton, azbestcement, PVC, stakloplastika, PEHD, PPHD, poliester, lijevano željezo i dr.) vrši se prema normi HRN EN 1610 ili jednakovrijedno, kojom se određuje način polaganja i kontrola cjevovoda sa slobodnim vodnim licem.

Ispitivanje nepropusnosti kanalizacijskih građevina je terenski rad kojim se utvrđuje nepropusnost izgrađene građevine na terenu. Nepropusnost direktno utječe na kvalitetu građevine te je ona uvjet za puštanje u funkciju građevine (kanalizacije).

Sukladno HRN EN 1610 ili jednakovrijedno, ispitivanje nepropusnosti može se obaviti pomoću dvije metode:

- ispitivanje vodom (postupak "V");
- ispitivanje zrakom (postupak "Z").

Ispitivanje se također može obaviti na infiltraciju podzemne vode, ako su podzemne vode iznad tjemena izgrađenog cjevovoda.

Prethodno ispitivanje može se obaviti prije zatrpavanja, ali kod "preuzimanja", cjevovod se kontrolira nakon zatrpavanja.

Kao mjerodavno za ovaj projekt se provodi ispitivanje vodom (postupak "V").

Ispitni tlak za ispitivanje kanalizacijske građevine može biti od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Bitno je da se osigura konstantnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu (30 ± 1 min) ispitivanja, tj u rasponu od 1 kPa. To se postiže kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.

Do sada je ispitni tlak bio definiran s 5 m.v.s. (0,5 bara), no praksa je pokazala da to nije nužan uvjet te je došlo do promjene (0,1 – 0,5 bara). Ispitivanje se u praksi provodi tlakom koji dozvoljava dubina kontrolnih okana, a u navedenim granicama.

Za cjevovode promjera većeg od DN 1000 mm može se priznati ispitivanje pojedinačnih spojeva, umjesto čitavog cjevovoda. Kod cjevovoda većih promjera potrebne su velike količine vode (uobičajeno se uzima voda iz vodovoda) te se javljaju značajna opterećenja čepova što zahtjeva dodatna osiguranja, a time i povećava troškove ispitivanja. Za ispitivanje postupkom "V", treba uzeti kao mjerodavnu površinu jedan metar dugi odsječak cijevi, ako nije drugačije utvrđeno. Zahtjevi ispitivanja moraju odgovarati uvjetima prema HRN EN 1610 ili jednakovrijedno.

Ispitivanje će obvezno obavljati ovlaštena akreditirana pravna osoba.

3.3.5. Tlačne probe tlačnih kanalizacijskih cjevovoda

Tlačne probe za tlačne kanalizacijske cjevovode provode se u svemu sukladno odredbama norme HRN EN 805 ili jednakovrijedno.

Ispitivanje će obvezno obavljati ovlaštena akreditirana pravna osoba.

3.3.6. Tlačne probe vodoopskrbnih cjevovoda

Tlačne probe za vodoopskrbne cjevovode provode se u svemu sukladno odredbama norme HRN EN 805 ili jednakovrijedno.

Ispitivanje će obvezno obavljati ovlaštena akreditirana pravna osoba.

3.3.7. CCTV inspekcija

Za sve izvedene gravitacijske cjevovode nakon završetka izvođenja radova potrebno je provesti video CCTV inspekciju izvedenog stanja. CCTV inspekciju je potrebno provesti sukladno normi HRN EN 13508-2 ili jednakovrijedno i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 03/11).

Kvaliteta CCTV inspekcije ovisi o stručnosti snimatelja te opremi i potrebno je pridržavati se odgovarajućih pravila za tu vrstu radova:

- preporučena maksimalna brzina je 15 cm/s (prosječna brzina 2,5 m/min). Ovo odgovara dnevnom učinku od maksimalno 800 – 1000 m³/dan;
- glava kamere se mora uvijek nalaziti u sredini cijevi;
- snimke se moraju načiniti kamerom u boji;
- za potpunu snimku priključaka i spojeva cjevovoda, kamera se mora moći zakrenuti u svim pravcima najmanje za 90°.

Format video-snimke mora biti visoke kvalitete sa stalno uključenim video-brojačem (stacionaža) i oznakom ispitne dionice.

Inspekciju obvezno obavlja ovlaštena akreditirana pravna osoba.

3.3.8. Ispiranje i dezinfekcija vodoopskrbnih cjevovoda

Nakon polaganja vodoopskrbnih cjevovoda i uspješno provedenih tlačnih proba, Izvođač je dužan provesti dezinfekciju novih i rekonstruiranih vodoopskrbnih cjevovoda.

Dezinfekcija se provodi tako da se dionice cjevovoda pune vodom koja sadrži 20 do 30 mg/l klora u obliku natrijevog hipoklorita. Kloriranje traje minimalno 24 h, a nakon toga se vodovodna mreža ispiru čistom vodom.

Postupak dezinfekcije će u svemu slijediti odredbe norme HRN EN 805:2005, poglavlje 12 ili jednakovrijedno.

Po obavljenoj dezinfekciji i ispiranju, Izvođač je dužan angažirati neovisni akreditirani laboratorij koji će uzeti uzorke vode iz cjevovoda te obaviti analize zdravstvene ispravnosti vode. Analize i maksimalno dozvoljene koncentracije će biti provedene sukladno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15) i važećim podzakonskim aktima. Ukoliko analize pokažu kako voda ne zadovoljava, Izvođač će ponovno provesti postupak dezinfekcije, ispiranja, uzorkovanja i analiza sve do postizanja zadovoljavajućih rezultata.

Sav potrošni materijal i pogonski troškovi ponovljenih postupaka dezinfekcije, ispiranja, uzorkovanja i analiza su na trošak Izvođača. Ponovljeni se postupci zbog nepostizanja traženih parametara neće dodatno plaćati.

Također, tijekom dezinfekcije, Izvođač je dužan provoditi sve potrebne mjere zaštite na radu obzirom na agresivne kemikalije koje se koriste pri dezinfekciji.

3.3.9. Obuka osoblja za upravljanje

a) Izvođač je dužan izraditi priručnike za obuku na hrvatskom jeziku i poslati Inženjeru na odobrenje najmanje 28 dana prije početka obuke. Izvođač je dužan organizirati obuku od strane proizvođača opreme.

b) Izvođač je dužan izraditi plan obuke te ga uvrstiti u Vremenski plan.

d) Izvođač će s Naručiteljem dogovoriti broj djelatnika koje će obučiti za rad na izgrađenom sustavu.

e) Obuka mora biti održana na hrvatskom jeziku ili uz prisustvo prevoditelja angažiranog od strane Izvođača.

3.3.10. Preuzimanje od strane Naručitelja i izdavanje Potvrde o preuzimanju

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 10. Uvjeta Ugovora.

Izvođač će dati Inženjeru obavijest ne manje od 14 dana prije datuma kada će Radovi i dokumentacija koja se traži po Zakonu po Izvođačevom mišljenju biti spremni za podnošenje zahtjeva za izdavanje uporabne dozvole.

Inženjer će u roku od 14 dana nakon što primi Izvođačevu obavijest:

- a) izdati potvrdu Izvođaču navodeći datum kada su Radovi (ili Dijelovi radova) spremni za podnošenje zahtjeva za izdavanje Uporabne dozvole sukladno Zakonu ili
- b) odbiti obavijest navodeći razloge i specificirajući radove koji trebaju biti dovršeni od strane Izvođača. U tom slučaju Izvođač treba izvesti preostale radove na koje je upozorio Inženjer i treba dati novu obavijest kako je navedeno u stavku iznad.

Izdavanje Potvrde o Preuzimanju od strane Inženjera će, pored ostalog, biti provedeno nakon što su ispunjeni sljedeći zahtjevi na zahtjev Inženjera:

- priručnici o rukovanju i održavanju su predani Inženjeru u svojoj konačnoj verziji,
- projekti/snimci izvedenog stanja su predani Inženjeru,
- svi radovi su ispitani na lokaciji za sve funkcije i efikasnost od strane Izvođača na zadovoljstvo Inženjera, te su dokumentirani u izvješću o osiguranju kvalitete i testiranju,
- uspješno su provedeni Testovi po dovršetku,
- proveden je tehnički pregled i izdan je Zapisnik o uspješno provedenom tehničkom pregledu.

Izvođač je dužan aktivno sudjelovati u ishođenju uporabnih dozvola. Izvođač je obavezan uključiti sve nadležne institucije, prirediti traženu dokumentaciju i podatke, potrebne dokaze o sukladnosti i dokumentaciju za opremu izdanu od strane nadležnih hrvatskih institucija, gdje je to potrebno, te osigurati sav rad, opremu, materijal i usluge potrebne za provjeru i nadzor Radova.

Svi elementi za ishođenje uporabne dozvole trebaju biti usklađeni sa zahtjevima hrvatskog Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Pravilnika o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04) te Pravilnika o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine („Narodne novine“ broj 43/14).

3.3.11. Odgovornosti nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju

3.3.11.1. Odgovornosti Izvođača

Nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju počinje Razdoblje za obavještanje o nedostacima i njegovo trajanje je jednako jamčevnom roku iz Dodatka ponudi.

Tijekom tog razdoblja, Izvođaču je dozvoljeno nadgledanje funkcioniranja i održavanja Radova od strane Naručitelja. Trošak osoblja Izvođača snosi sam Izvođač.

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

1. pružanje pomoći i evaluacije aktivnosti upravljanja i održavanja Radova od strane Naručitelja i izvještanje o rezultatima
2. pripremu jednog ili više izvješća kojima se daju prijedlozi poboljšanja funkcionalnosti i održavanja Radova od strane osoblja Naručitelja.

3.3.11.2. Odgovornosti Naručitelja

Tijekom Razdoblja za obavještanje o nedostacima Naručitelj će biti odgovoran za upravljanje radom i održavanje

Radova i snosit će sve troškove, uključujući, ali ne i ograničeno na, slijedeće:

- i. upravljanje radom i održavanje uključujući svu ugrađenu opremu,
- ii. troškove rukovanja i održavanja, uključujući sve troškove osoblja, električne energije i drugog potrošnog materijala,
- iii. upravljanje Radovima,
- iv. priprema svih potrebnih izvješća,
- v. zaštita na radu.

3.3.11.3. Razdoblje obavještanja o nedostacima

- a) Tijekom Jamčevnog roka, otklanjanje nedostataka koje bude izvodio Izvođač će biti predmet istih uvjeta osiguranja kvalitete kao i tijekom regularnog izvođenja Radova.
- b) Trajanje Razdoblja obavještanja o nedostacima je jednako jamčevnom roku iz Dodatka ponudi. Tijekom tog razdoblja Izvođač treba osigurati pomoć i pružiti upute osoblju Naručitelja o aktivnostima održavanja koje Naručitelj smatra potrebnim.

4. OPĆI I POSEBNI TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA

4.1. GRAĐEVINSKI RADOVI

Poglavlja u nastavku treba čitati zajedno s Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu Hrvatskih voda dostupnih na <http://www.voda.hr/hr/opci-tehnicki-uvjeti-za-radove-u-vodnom-gospodarstvu>

4.1.1. Pripremi radovi

4.1.1.1. Općenito

Pripremni radovi jesu gradnja pomoćnih građevina privremenog karaktera i izvođenje drugih radova za potrebe organizacije gradilišta i primjenu odgovarajuće tehnologije građenja. Izvođač je dužan da o svom trošku izvede i održava sve potrebne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim Zakonima i Pravilnicima RH te normama pa za njih Izvođač treba ishoditi sve potrebne dozvole. Svi infrastrukturni objekti za potrebe gradilišta (struja, voda, prometnice, odvodnja itd.) smatraju se Privremenim radovima i Izvođač ih treba sam osigurati.

Za potrebe izvođenja Radova Naručitelj osigurava radni koridor trase planiranih instalacija i crpnih stanica prema opisu stavaka u troškovniku za izvedbu opisanog rada i temeljem nacрта koji se nalaze u Elaboratima izvlaštenja i/ili Geodetskim projektima i/ili Parcelacijskim elaboratima.

Sve eventualne ostale površine za potrebe organizacije gradnje Izvođač će pravovremeno osigurati o svom trošku.

Izvođač treba imati posebne uredske prostorije na gradilištu za svoje rukovodno osoblje i osoblje Inženjera. Izvođač je obavezan provesti zaštitu svega onoga što može biti oštećeno tijekom izvođenja radova kako bi se svi radovi mogli predati ispravni Investitoru bez naknadnih zahtjeva trećih osoba.

Izvođač je dužan obaviti radove koji obuhvaćaju postavu propisane prometne signalizacije prema izvedbenom projektu regulacije prometa za sve radove koji će se obavljati na prometnim i njima bliskim površinama, ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Isto tako treba napraviti osiguranje susjednih površina, objekata, pješačkih prolaza i prilaza do stambenih objekata, kolnih prilaza do industrijskih pogona i ostalih objekata za vrijeme izvođenja radova.

Nakon toga potrebno je premjestiti sve pokretne objekte izvan pojasa trase kanalizacije cjevovoda, odnosno izvan granica gradilišta građevina. Pokretne objekte premjestiti će Izvođač radova prema uputama Inženjera, na mjesta koja odredi Inženjer gdje će ih se postaviti na način kako odrede vlasnici odnosno Inženjer. Svi detalji oko premještanja i uklanjanja pokretnih i nepokretnih objekata s njihovim vlasnicima utvrdit će se pismeno.

U Privremene radove spadaju i radovi na utvrđivanju postojećeg stanja objekata koji mogu biti ugroženi izvođenjem Radova, kao i radovi na osiguranju stabilnosti postojećih objekata.

Privremeni radovi obuhvaćaju postavu nanosnih skela za utvrđenje točaka iskolčenja prije iskopa za sve objekte koji to zahtijevaju. Privremeni radovi Izvođača na gradilištu obuhvaćaju dopremu, postavu i kasnije demontiranje gradilišnih objekata. Montiranje i demontiranje dizalica, izradu gradilišnog pristupnog puta, izrada vodovodne mreže gradilišta, izrada električne instalacije gradilišta, izrada prilaznih rampi i stubišta, izrada raznih drvenih boksova i ograda za sipke materijale i dr. jesu također Privremeni radovi.

Prije početka izvođenja glavnih radova na objektu obaveza Izvođača je da izvede sve Privremene radove i privremene građevine potrebne za nesmetano izvođenje glavnih radova.

Izvođač je dužan pri izgradnji građevine dijeliti gradilište te koordinirati dinamiku izvođenja radova s vlasnicima drugih infrastrukturnih instalacija i eventualno drugim Izvođačima.

Troškovi Privremenih radova, uzimanja uzoraka i ispitivanja građevinskih proizvoda, ispitivanja tehničke ispravnosti crpnih stanica kao i svih ostalih obaveza koje nisu navedene u troškovniku, a proizlaze iz ove DON neće se posebno obračunavati i smatrat će se da su isti uključeni u jedinične cijene glavnih radova.

4.1.1.2. Iskolčenje objekata građevine

Opis

Pod iskolčenjem objekata građevine podrazumijevaju se sva geodetska mjerenja pomoću kojih se podaci iz projekta prenose na teren, te osiguranja osi iskolčenih objekata, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za čitavo vrijeme građenja, odnosno do predaje Naručitelju. Tu također spadaju preuzimanje i održavanje svih predanih osnovnih geodetskih snimaka i nacрта, te iskolčenja na terenu koja je Naručitelj predao Izvođaču na početku radova.

Opseg izvedenih geodetskih radova mora biti takav da u svemu zadovoljava potrebe građenja, kontrolu radova, obračun izvedenih radova i ostalo.

Opće odredbe za izvedbu geodetskih radova

Izvođač mora geodetske radove povjeriti samo djelatnicima s odgovarajućom školskom spremom i radnim iskustvom, te potrebnim teoretskim i praktičnim znanjem kako bi oni mogli uspješno izvršiti geodetska mjerenja za specifične građevinske radove. Treba naglasiti da je Izvođač u potpunosti odgovoran za točnost geodetskih radova koje su izveli njegovi djelatnici ili osoblje koje je za to angažirao.

Prije početka radova Izvođač mora Inženjeru dati na uvid i odobrenje:

- spisak djelatnika s podacima o njihovoj školskoj spremi i radnom iskustvu,
- spisak geodetskih instrumenata i opreme s navedenim osnovnim osobinama,
- metodologiju provođenja geodetskih radova.

Izvođač će koristiti takvu vrstu i broj odgovarajućih geodetskih instrumenata i opreme da osigura potrebnu kvalitetu, te kontinuirano i nesmetano provođenje geodetskih radova. Tip i točnost geodetskih instrumenata mora biti u skladu s karakteristikama građevine, građevinskih radova i tehnikom građenja. Kroz cijelo vrijeme građenja Izvođač mora kontrolirati ispravnost geodetskih instrumenata i opreme.

Prije početka radova obveza je Inženjera dostaviti podatke o osnovnoj geodetskoj mreži i odobriti početnu geodetsku mrežu koja je definirana po tlocrtnom položaju i visini. Takva mreža obuhvaća čitavo područje građenja i mora garantirati točan položaj svakog objekta zasebno. Za iskolčenje pojedinih objekata Izvođač će postaviti na odgovarajući način označene referentne točke, uključujući njihove podatke. Navedene referentne točke trebaju biti u neposrednoj blizini gradilišta.

Izvođač je obavezan izvršiti sve geodetske radove kojima se na terenu definira geometrija objekata i po kojima se određuju količine izvedenih radova. Isto tako, Izvođač mora kroz čitavo vrijeme građenja o svom trošku čuvati, osiguravati i održavati sve stalne točke i sva iskolčenja koja je preuzeo ili uspostavio. Također je dužnost Izvođača da održava čistim sve geodetske oznake, točke, repere itd., te linije dogledanja.

Sva potrebna iskolčenja i linije osi objekata moraju biti označena i osigurana pomoću stalnih točaka i repera. Raspored i učestalost svih stalnih točaka i repera na terenu mora biti u skladu s tehnikom i dinamikom građenja, a odobrava ih Inženjer. Stalne točke moraju biti trajne, te se izrađuju od odgovarajućih trajnih materijala kao što su bronca ili nehrđajući čelik, usidrenih u stijenu ili beton. Pomoćne geodetske točke trebaju trajati samo za vrijeme građenja, pa se izvode od čeličnih cijevi, čavala, drvenih kolčića, bojanih oznaka i slično.

Sve geodetske radove mora Izvođač vezati na početnu geodetsku mrežu. Za građevine koje su određene trasama kao što je kanalizacijska mreža Izvođač mora postaviti stalne točke na određenim udaljenostima i na mjestima značajnijih promjena horizontalnih i vertikalnih elemenata. Kod građenja tih objekata Izvođač mora označiti stacionaže pomoću prikladnih oznaka.

Kada smatra potrebnim, Inženjer ima pravo izvršiti kontrolu svih stalnih točaka i svih iskolčenja, kao i pozicija, dimenzija i oblika objekata i njihovih dijelova. Izvođač mora Inženjeru omogućiti provođenje takvih kontrola i pri tome mu dati svu neophodnu pomoć. Međutim, kontrole koje provodi Inženjer ne oslobađaju Izvođača od potpune odgovornosti za točnost položaja i izvedbe građevina i njihovih dijelova.

Prije početka zemljanih radova Izvođač mora geodetski snimiti postojeći teren, tlocrtno i visinski. Zemljani radovi se moraju kontinuirano kontrolirati, posebno kada se mijenjaju visine, linije, nagibi i slično, a sve u skladu s napredovanjem građenja. Po završetku zemljanih radova moraju se kontrolirati položaj i visine za usjeke i nasipe. Svi potrebni terenski geodetski radovi počevši od snimanja postojećeg terena, pa preko snimanja tijekom radova, sve do završnih snimanja gotovih građevina, Izvođač mora obavljati u skladu sa zahtjevima Inženjera.

Izvođač je u obvezi voditi sve potrebne terenske knjige, zapisnike i formulare, te ih redovito dostavljati Inženjeru na uvid.

Iskolčenje i primopredaja iskolčenja objekata građevine

Prije početka radova Inženjer će predati Izvođaču početnu geodetsku mrežu, te odgovarajuće karte, skice i tabele s koordinatama, visinama i ostalim potrebnim podacima.

Iskolčenje objekata mora biti označeno:

- drvenim kolčićima dimenzija 3x3x35 cm, ili
- željeznim klinovima profila 10 mm, dužine 25 cm, ili
- u stijenu urezanim križem, obojenim odgovarajućom bojom.

Drveni kolčići i željezni klinovi se zabijaju u zemlju tako da vire 1-2 cm iznad površine. Osim toga, čavlima zabijenim u kolčiće se označavaju iskolčene osi objekata.

Iskolčenje osi objekata provodi se na razmacima koji su ovisni o osobitostima terena, a ne mogu biti veći od 50 m.

Stacionaže, brojevi poprečnih profila i ostali potrebni podaci označavaju se na terenu pomoću drvenih pločica dimenzija 8x50 cm, zabijenih na udaljenosti 20 cm od drvenih kolčića i to na desnoj strani u smjeru stacionaže. Zbog zaštite od atmosferilija, a ujedno i bolje uočljivosti, drvene se pločice na gornjoj strani premazuju odgovarajućom otpornom i dobro uočljivom bojom.

Prije iskolčenja osi ili trase objekata Inženjer će predati Izvođaču sljedeće:

- spisak poligonskih točaka i tjemena, uključujući njihove koordinate i topografiju,
- popis repera, s podacima o njihovim visinama i topografijom,
- skicu položaja poligonskih i trigonometrijskih točaka.

Izvršena primopredaja početne geodetske mreže, odnosno iskolčenja osi ili trase objekata sa svim potrebnim podacima unosi se u zapisnik, koji potpisuju Inženjer i Izvođač.

Osim zapisnika, još se i u građevinski dnevnik upisuje da je određenog dana izvršena primopredaja iskolčenja.

Ako Izvođač ima primjedbe na početnu geodetsku mrežu ili referentne točke, tada odmah o tome treba u pismenom obliku obavijestiti Inženjera. Smatra se da je Izvođač prihvatio početnu geodetsku mrežu i referentne točke ako u roku od 15 dana ne dostavi pismenu primjedbu Inženjeru. U ovisnosti o uvjetima terena, osobitostima građevine i načinu rada, određuje se razmak poprečnih profila označenih na terenu, a koji ne može biti veći od 50 m.

Obveza je Izvođača iskolčenje svih objekata i to prema projektu i podacima o iskolčenju. Prije toga Izvođač treba Inženjeru dati na uvid i odobrene nacрте iskolčenja, nacрте osiguranja objekata i prenesene visinske točke. Inženjer će u roku od tri dana upisom u građevinski dnevnik potvrditi da odobrava navedenu dokumentaciju. Tek nakon tog upisa u građevinski dnevnik Izvođač može započeti iskolčenje objekta.

U slučaju da Inženjer ima primjedbe na dokumentaciju za iskolčenje, tada mora u roku od tri dana upisom u građevinski dnevnik iznijeti zahtjeve koje Izvođač mora ispuniti prije nego što započne s iskolčenjima objekata.

Izvođač je dužan provoditi postavljanje poprečnih profila, osiguranje osi objekata i kontrolu za vrijeme građenja na način primjeren navedenim radovima i uvjetima na radilištu.

Odmah poslije svakog iskolčenja Izvođač mora izvjestiti Inženjera, kako bi ovaj mogao provesti kontrolu po svom nahođenju. To je od posebne važnosti za objekte ili njihove dijelove koji se zatrpavaju.

Izvođač je odgovoran za svaku grešku koju je učinio prilikom iskolčenja. Ako je greška u iskolčenju prouzročila još i greške u građenju, tada je Izvođač dužan o svom trošku ponovno izvesti taj dio građevine.

Osiguranje iskolčenja

Nakon preuzimanja iskolčenja objekta, Izvođač je dužan sve preuzete točke osigurati na način da se tijekom građenja ili po njegovom završetku navedene točke mogu obnoviti.

Osiguranje točaka mora biti izvedeno na dovoljnoj udaljenosti od ruba objekta, odnosno područja radova. Samo osiguranje provodi se pomoću kolčića koji su istih dimenzija kao i kolčići za označavanje osi građevine. Kolčići osiguranja zaštićuju se pomoću u trokut postavljenih letvica poprečnog presjeka 3x5 cm.

Gornju plohu kolčića osiguranja treba obojiti odgovarajućom bojom. Čavlom zabijenim u kolčić označava se os. Svako osiguranje mora biti dvostruko nivelirano. Kod svakog osiguranja treba postaviti pločicu s oznakom broja i stacionaže profila.

Osim osi, Izvođač je dužan osigurati još i poligonske točke i repere na isti ili sličan način kao i os građevine. Kroz čitavo vrijeme osiguranja točaka Izvođač je dužan voditi zapisnik i skice osiguranja, a nakon toga mora izraditi i nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacrta osiguranja Izvođač predaje Inženjeru zbog kontrole ispravnosti postupka.

Kontrola iskolčenja za vrijeme građenja

Za čitavo vrijeme građenja Izvođač mora stalno kontrolirati ispravnost prethodno izvršenih iskolčenja. Kontrolira se ispravnost iskolčenih objekata, osiguranje svih točaka, postavljenih poprečnih profila, repera i poligonskih točaka.

Za izvršene radove utvrđuje se geodetska točnost:

- situacijski odstupanje položaja okana po x i y osi do ± 5 cm u odnosu na projektirani položaj,
- visinski do ± 1 cm od visine utvrđene projektom.

Izvođač je u potpunosti odgovoran za očuvanje i zaštitu svih geodetskih točaka, oznaka i osiguranja na području izvođenja radova. U slučajevima kada je došlo, zbog nemara Izvođača, do oštećenja ili uništenja pojedinih točaka, njihovih osiguranja, repera, pokosnih letvi itd., obveza je Izvođača da odmah o tome obavijesti Inženjera. U najkraćem roku Izvođač mora izvršiti popravak ili obnovu nastalih oštećenja o svom trošku. Inženjer će provjeriti svaki takav popravak ili obnovu.

Svaku eventualnu promjenu projekta Izvođač mora provesti na terenu. U skladu s tim Izvođač će izvršiti sva potrebna iskolčenja, provesti osiguranja osi objekata i drugih točaka. Sve promjene će Izvođač ucrtati u nacrt osiguranja objekta. Izvođač je u obvezi dati na uvid Inženjeru sve podatke o iskolčenjima glede promjena u projektu.

Predaja geodetskih točaka po završetku radova

Izvođač je dužan po završetku građenja, a prije Tehničkog pregleda građevine, predati Inženjeru sve geodetske točke koje će trajno označiti na terenu. Inženjer ima pravo zahtijevati od Izvođača da obnovi osi objekata ili trasa, stacionaže, poligonske točke i repere, te ih ovaj mora zapisnički predati. Osim toga, Inženjer može od Izvođača prije tehničkog pregleda zatražiti još i nivelman jednog dijela ili čitave građevine.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po m¹ iskolčene trase gravitacijskih i tlačnih fekalnih kolektora, te vodovodnih cjevovoda. Objekt crpne stanice i ostali prateći objekti obračunavaju se po komadu. U cijenu uključeno preuzimanje iskolčenja, osiguranje stalnih točaka tijekom građenja i ostali poslovi vezani uz geodetsko praćenje izvođenja građevinskih radova. Ovo se odnosi na sve geodetske radove koji se izvode od preuzimanja iskolčenja pa do Tehničkog pregleda građevine.

4.1.1.3. Čišćenje terena

Uklanjanje stabala, grmlja i šiblja

Opis

Ovaj rad sadrži vađenje, odvođenje i prikladno odlaganje svega što se nalazi iznad površine prirodnog terena, uključujući i grane koje zadiru u zračni prostor iznad površina određenih za čišćenje. Uklanja se drveće, debla, trupci, grmlje, šiblje, poljoprivredne kulture, razne građevine koje nisu detaljnije obrađene pod „Uklanjanje umjetnih građevina“ itd. Rad još uključuje vađenje starih i novih panjeva, te korijenja promjera većeg od 8 cm.

Izvođenje

Uklanjanje stabala, grmlja, šiblja i ostalog provodi se na svim površinama koje se zauzimaju tijekom građenja. Granice tih površina određene su na nacrtima ili ih određuje Inženjer.

U slučajevima kada rušenja stabala i drugoga može ugroziti zdravlje i živote ljudi i prouzročiti štete na okolne građevine, drveće, vegetaciju i slično koji se ne uklanjaju, Izvođač je dužan provoditi mjere higijensko-tehničke zaštite i sve ostale neophodne mjere kako bi se zaštitili ljudi i imovina.

Stabla i panjevi koji se uklanjaju izvan granica područja zauzetim građenjem, sijeku se do nivoa najviše 30 cm iznad površine prirodnog tla.

Panjevi se vade u cijelosti, dok se korijenje vadi ako je profila većeg od 8 cm i to do dubine od najmanje 0,50 m ispod površine temeljnog iskopa.

Sva srušena stabla koja imaju tržišnu vrijednost su vlasništvo Investitora. Izvođač će ih očistiti od manjih grana, izrezati na dužine pogodne za prijevoz i odložiti uz rubove gradilišta na mjesta koja određuje Inženjer. Stabla bez tržišne vrijednosti, grmlje, šiblje i ostalo odložiti će se na odgovarajuća mjesta. Inženjer će odrediti koja su to mjesta i da li će se odloženi materijal zapaliti.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere za uklanjanje grmlja, šiblja, poljoprivrednih kultura i ostalog je m².

Jedinica mjere za uklanjanje stabala je komad.

Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav rad i potreban materijal za izvršenje ovog posla, te odvoz do deponije s istovarom i uređenjem deponije.

Uklanjanje umjetnih građevina

Opis rada

Ovaj rad uključuje uklanjanje, vađenje, rastavljanje i odlaganje svih umjetnih objekata. U umjetne objekte spadaju: ograde, prometni znakovi, reklamni panoi, šupe, platenici, stupovi, suhozidi, te temelji, zidovi i ostali masivni dijelovi komunalnih i drugih instalacija i ostalo.

U ovaj rad ne ulazi uklanjanje i premještanje komunalnih instalacija kao što su nadzemni i podzemni vodovi električne energije, telefonski vodovi i vodovodi.

Postojeće instalacije privremeno i/ili trajno izmješta Izvođač uz nadzor ili odobrenje predstavnika vlasnika određene infrastrukturne instalacije.

Preostali dijelovi instalacija i objekata koji nisu izmješteni uključuju se u ovaj rad. Prema tome, Izvođač uklanja preostale dijelove instalacija i pripadnih građevina kao što su temelji, postolja, zidovi i svi drugi dijelovi ili građevine od masivnih materijala.

Izvođač je dužan u zoni zahvata obilježiti sve postojeće instalacije, te izvršiti sva potrebna osiguranja na postojećim instalacijama.

Izvođenje

Uklanjanje umjetnih objekata provest će Izvođač po uputama Inženjera ili po projektu. Vađenje i demontiranje prometnih znakova, reklamnih ploča, čeličnih odbojnika, kolobrana i druge prometne opreme na cesti treba obaviti tako da se svi sastavni dijelovi sačuvaju neoštećeni i da ih je moguće opet upotrijebiti.

Prije demontiranja Inženjer će dati Izvođaču upute o tome koje dijelove prometnih znakova, reklamnih ploča i druge prometne opreme treba sačuvati, gdje ih treba uskladištiti i kako ih zaštititi od propadanja. Inženjer će pravovremeno obavijestiti vlasnike reklamnih ploča o mjestu i vremenu demontiranja ploča. Izvođač je dužan čuvati ispravne dijelove prometne opreme i reklamnih ploča dok ih ne preuzme Naručitelj ili vlasnik.

Zidove treba rušiti tako da se ne izazove šteta na susjednim objektima i posjedima kao i na postojećoj cesti. Postojeće kolničke konstrukcije treba rušiti tako da teren nakon rušenja bude sposoban za funkcionalnu upotrebu, koja se predviđa projektom, odnosno odredbom Inženjera.

Postojeće ograde od žice, drveta, kamena ili betonskih i drugih elemenata, koje zadiru u trup ceste, treba porušiti i premjestiti na granicu cestovnog pojasa. Oštećene dijelove ograda i ulaza (vrata) treba popraviti, a uništene dijelove zamijeniti novim. Rušenje i uklanjanje postojećih propusta, uklanjanje rubnjaka, prometne opreme, rušenje i premještanje ograda, rušenje dotrajalih zgrada, odstranjivanje deponija i drugih objekata treba obaviti bez nanošenja štete na ostalim objektima i posjedima uz cestu. Materijal od porušenih objekata treba deponirati na mjesto gdje neće smetati radovima i gdje neće narušavati estetski izgled ceste i okolice, a prema odluci Inženjera.

Temelje ili dijelove objekata od masivnog materijala, koji se moraju rušiti zbog premještanja komunalnih instalacija, treba ukloniti jednako pažljivo kao i ostale objekte u cijelosti ili do minimalne dubine (prema položaju dna objekta odnosno nivelete kanala).

Svi umjetni objekti i materijali dobiveni uklanjanjem su vlasništvo Naručitelja. Ako su neki od objekata ili materijala u vlasništvu nekih drugih pravnih ili fizičkih osoba, Inženjer će o tome izvijestiti Izvođača i dati mu upute u svezi cijelog rada i načina primopredaje uklonjenih objekata i materijala vlasniku.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere za ove radove je komad, m¹, m², m³, ovisno o vrsti građevine i opisu iz ugovornog troškovnika.

Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav rad i materijal potreban za izvršenje ovog posla, potrebna osiguranja, skladištenje, odvoz na deponiju i naknadu za deponiranje.

Razbijanja

Opis rada

Pod ovim radom podrazumijevaju se sva razbijanja konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova građevina koja se nalaze na lokaciji objekata, trasi kanala ili općenito ako smetaju pri izvođenju radova. Pod ovim se posebno podrazumijeva:

- razbijanje asfaltnog i betonskog zastora kolnika postojećih cesta kojima se vode trase kanala i ostale infrastrukture,
- razbijanje betonskih i kamenih rubnjaka,
- razbijanje kamenih zidova,
- razbijanje betonskih opločnika postojećih pješačkih staza i kolničke konstrukcije,
- razbijanje betonskih, armiranobetonskih i sličnih zidova,
- razbijanje betonskih stubišta,
- razbijanje podloga,

- razbijanje betonskih okana,
- razbijanje postojeće kamene obloge na dijelu bankine,
- razbijanje kamenih stepenica,
- razbijanje metalne ograde,
- i ostalih objekata.

Izvođenje

Razbijanja građevine ili dijelova objekta građevine obaviti će strojno ili ručno ovisno o vrsti građevine, položaju u konstrukciji i s obzirom važnost određenog konstruktivnog elementa u odnosu na cijeli građevinu. Sva razbijanja izvesti u minimalno potrebnom opsegu, pri tome paziti da se ne naruši stabilnost dijela građevine, cijele građevine ili susjednih građevina.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere za ove radove je kom, m¹, m², m³, ovisno o vrsti građevine i opisu u ugovornom troškovniku.

U cijenu uključeno razbijanje određene građevine ili dijela građevine, osiguranje stabilnosti predmetne građevine i susjednih građevina, izrade potrebnih skela, utovar i odvoz na deponiju, istovar i trajno deponiranje razbijenog materijala s uređenjem deponije, te naknada za deponiranje.

Demontaže i uklanjanja

Opis rada

Pod ovim radom podrazumijevaju se sve demontaže i uklanjanje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova građevina koja se nalaze na lokaciji objekata, trasi kanala ili općenito ako smetaju pri izvođenju radova, a predviđena je njihova ponovna ugradnja nakon završetka radova. Pod ovim se posebno podrazumijeva:

- demontaža betonskih i kamenih rubnjaka,
- demontaža betonskih pločnika,
- uklanjanje postojeće pješačke staze i kolničke konstrukcije debljine 20-25 cm,
- uklanjanje kamenih obloga sa zidova,
- uklanjanje kamenih zidova,
- uklanjanje postojećih vrata,
- uklanjanje postojećih prometnih znakova, reklamnih panoa (neovisno o veličini) smjerkaznih stupića i zaštitne odbojne ograde ceste
- uklanjanje suhozida od kamena,
- demontaža metalne ograde,
- demontaža kišne rešetke
- demontaža postojećih zdenaca EKI

Izvođenje

Demontaže i uklanjanja obaviti će strojno ili ručno ovisno o vrsti građevine, položaju u konstrukciji i s obzirom važnost određenog konstruktivnog elementa u odnosu na cijeli građevinu. Sve demontaže i uklanjanja izvesti u minimalno potrebnom opsegu, pri tome paziti da se ne naruši stabilnost dijela građevine, cijele građevine ili susjednih građevina. Nakon demontaže odnosno uklanjanja materijal privremeno deponirati do vremena ponovne ugradnje. Nakon završetka glavnih radova izvesti ponovnu montažu.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere za ove radove je komad, m¹, m², m³, ovisno o vrsti građevine i opisu iz ugovornog troškovnika.

Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav rad i materijal potreban za izvršenje ovog posla, potrebna osiguranja, odvoz na privremenu deponiju i ponovnu ugradnju nakon završetka glavnih radova.

Isto tako jediničnom cijenom obuhvaćen je i odvoz na trajnu deponiju, uključujući i naknadu za deponiranje, svih oštećenih dijelova koje nije moguće ponovo ugraditi.

4.1.1.4. Uklanjanje postojećih vodovodnih i kanalizacijskih cjevovoda

Opis rada i izvođenje

Cijevi i okna od azbest-cementa

U ovaj rad je uključena pažljiva ručna i strojna demontaža postojećih azbestcementnih cijevi (kako ne bi došlo do oštećenja istih) nakon izvršenog iskopa, te odvoz cijevi na deponij predviđen za zbrinjavanje takvog otpada. Radove vršiti u skladu s Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16) i Napatkom o postupanju otpadom koji sadržava azbest (NN 89/08).

Odlagalište otpada mora imati ugovor s Fondom za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost preuzimanju otpada koji sadrži azbest, a u slučaju da nema pripremljenu plohu mora otpad koji sadrži azbest privremeno skladištiti u radnom prostoru odlagališta sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15) i Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16).

Prilikom pretovara i postupanja s otpadom koji sadrži azbest nužno je pridržavati se propisanih uvjeta zaštite na radu, a djelatnici moraju imati odgovarajuću zaštitnu opremu i zaštitne maske, te položen odgovarajući tečaj za postupanje s otpadom koji sadrži azbest.

Ukoliko prilikom demontaže dođe do oštećenja AC cijevi sve eventualne dodatne troškovi snosit će Izvođač.

Cijevi od ostalih materijala

Ovaj rad uključuje ručna i strojna demontaža i zbrinjavanje svih demontiranih vodovodnih cijevi od nodularnog lijeva, PEHD-a, pocinčanih cijevi i sl. materijala s pratećim spojnim elementima. Sve radove obavljati prema Pravilniku o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08).

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po kg demontirane i zbrinute cijevi za cijevi i okna od azbest-cementa (sukladno ugovornom troškovniku).

Obračun po m¹ demontirane i zbrinute cijevi za ostale cijevi (sukladno ugovornom troškovniku).

U cijenu uračunati svi potrebni radovi na demontaži cijevi, rušenju postojećih okana, skladištenju, utovaru, istovaru, transportu na odgovarajući deponij, te naknada za deponiranje. U cijenu je uključeno i angažiranje pravnih subjekata ili osoba ovlaštenih za rad s azbestom.

4.1.2. Zemljani radovi

4.1.2.1. Općenito

Za izvođenje iskopa Izvođač je dužan izvršiti sve potrebne Privremene radove u svemu prema Programu radova kojeg je prethodno odobrio Inženjer.

Svi pomoćni radovi koji iz toga proizlaze, ako nisu navedeni kao obveza Naručitelja (postavljanje, održavanje i skidanje instalacija i uređaja, gradilišne ceste, crpljenje vode, rasvjeta, komunikacijske linije) i nisu navedeni u troškovniku, smatraju se u smislu ovih tehničkih uvjeta Privremenim radovima koje je Izvođač dužan izvesti bez posebne nadoknade.

Jedinična cijena zemljanih radova treba između ostalog sadržavati i sve potrebne radove i materijale za osiguranje nadzemnih i podzemnih instalacija (vodovod, kanalizacija, elektro i TK instalacije i sl.), ako nije troškovnikom

određeno, te popravak i dovođenje istih u prvobitno stanje ukoliko se nepažnjom Izvođača oštete.

Sve zemljane i slične radove izvesti točno prema odobrenoj dokumentaciji i prema odobrenim izmjenama iste. Iskope kanala i širokih građevinskih jama izvršiti točno prema nacrtima iskopa, odnosno prema karakterističnim uzdužnim i poprečnim presjecima. Stranice iskopa zasijecati pravilno vertikalno ili u projektiranom pokosu. Dno svih kanala isplanirati s traženom točnošću.

Svi iskopi izvode se u pravilu strojevima. U blizini postojećih podzemnih instalacija (elektro kabela, vodovoda, TK kabela i sl.) i objekata, predviđa se pažljiv ručni iskop. Iskopani materijal odbacuje se na minimalnu udaljenost od projektiranog ruba iskopa prema opisu iz stavke. Predviđeno je izdvajanje zemljanog od kamenitog materijala odmah prilikom iskopa za kasniju upotrebu. Ukoliko uvjeti gradilišta tako zahtijevaju tj. nije moguće iskopano odlagati u blizini, potrebno je iskopani materijal izravno iz iskopa utovarivati na vozila i odvoziti na odlagalište.

Ovisno o kategoriji terena, dubini iskopa i nagibu stranica potrebno je izvesti pravilno podupiranje i razupiranje stranica iskopa da ne dođe do zarušavanja. Ukoliko pak dođe do zarušavanja iskopa radi nedovoljnog ili lošeg podupiranja Izvođač je dužan sve sanirati o svom trošku.

Za iskope viših kategorija mješovitog ili potpunog kamenitog materijala primijeniti vibracijske pneumatske alate za iskop, a samo iznimno, uz odobrenje Inženjera može se koristiti eksploziv. Za korištenje eksploziva za iskope Izvođač mora izraditi odgovarajući elaborat i nakon ovjere Inženjera iskope vršiti prema tom elaboratu. Stručnjaci koji će rukovati eksplozivom moraju uskladiti količine punjenja s čvrstoćom materijala koji se razbija i s okolinom u kojoj se radi (blizina različitih objekata i sl.). Minirana mjesta moraju se osigurati na propisani način korištenjem odgovarajućih pokrivala.

Za obavljanje predviđenih radova Izvođač po potrebi mora iscrpiti podzemnu ili oborinsku vodu iz kanala bez posebne nadoknade. Za tu vrstu radova Izvođač mora imati na raspolaganju odgovarajuće crpke.

Zatrpavanja i nasipavanja zemljanim i kamenitim materijalom izvoditi u odgovarajućim slojevima uz vlaženje i zbijanje, strojno ili ručno do tražene zbijenosti.

4.1.2.2. Iskop humusa

Opis

Rad obuhvaća površinski iskop humusa u slojevima raznih debljina, odguravanje otkopanog materijala i utovar u prijevozno sredstvo. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom i zahtjevima Inženjera.

Izvođenje

Humus se definira kao površinski sloj sraslog zemljanog materijala koji sadrži organske tvari u količini koja ga čini nepodesivim za ugradnju u zemljane građevine i za temeljnu podlogu.

Na terenu se humus identificira vizualno prema boji, sadržaju sitnog korijenja i drugih organskih tvari, te prema mirisu. Terenska identifikacija potvrđuje se laboratorijskim ispitivanjem sadržaja organskih tvari po normi HRN U.B1.024 ili jednakovrijedno. Po ovim tehničkim uvjetima humusom smatra se površinski sloj tla sa sadržajem organskih tvari većim od 10%.

Humus će se odstraniti s površina koje zauzimaju građevine, pozajmišta, gradilišni objekti, prometnice itd., a što je određeno na nacrtima ili odlukom Inženjera. S površina predviđenih za odlaganje materijala koji će se ugrađivati u građevinu, također se odstranjuje humus.

Debljina sloja humusa koji će biti odstranjen određena je u projektu, a može je odrediti i Inženjer na temelju terenske identifikacije. Određuje se za pojedine dionice, a u određenim uvjetima može se odrediti i za čitavu površinu koju će zauzeti građevine.

Humus se kopa isključivo strojno. Ručni iskop vrši se samo u izuzetnim uvjetima. Ako se humus koristi za humusiranje, treba prethodno odstraniti svu površinsku vegetaciju osim trave.

Prilikom odguravanja humusa koji se kasnije koristi za oblaganje, Izvođač mora paziti da se taj materijal ne miješa

s anorganskim tлом ili sa šibljem, granjem i drugim raslinjem.

Inženjer će odrediti koji će se dio humusa iskoristiti, a koji odbaciti. U skladu s tim, odredit će mjesto za odlaganje posebno za jedan, a posebno za drugi materijal. Izvođač će urediti odlagališta na takav način da odložen materijal bude što je moguće bolje zaštićen od erozije i utjecaja atmosferilija te tako da mu se sačuvaju biološka svojstva.

Površine s kojih je odstranjen humus moraju biti uredne i izvedene u nagibu koji omogućava stalnu poprečnu i uzdužnu odvodnju. Te površine će Izvođač urediti na način da se, odmah nakon skidanja humusa, mogu koristiti za predviđene im namjene.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m³ iskopanog humusa u sraslom stanju i utovar u vozilo, te odvoz na privremenu deponiju.

Jedinična cijena uključuje odvoz na trajnu deponiju onog dijela humusa koji se neće ponovo ugraditi.

4.1.2.3. Široki iskop

Opis

Ovaj rad obuhvaća iskop materijala u širokom otkopu i utovar iskopanog materijala u prijevozno sredstvo. U široki iskop uključeni su svi iskopi koji se ne odnose na temelje objekata, kanalske rovove i građevne jame tlocrtnne površine do 20 m².

Izvođenje

Opći uvjeti za provođenje širokih iskopa

Način provođenja širokog iskopa u principu ovisi o slijedećem:

- vrsti i osobitostima tla u kojem se kopa,
- da li se iskop provodi u suhom ili pod vodom,
- vrsti i posebnostima građevine za koju se kopa,
- strojevima kojima raspolaže Izvođač,
- ukupnim količinama materijala kojeg treba iskopati unutar zadanih rokova,
- transportnim udaljenostima na koje se prevozi iskopani materijal,
- rokovima unutar kojih treba izvršiti iskop,
- tlocrtnim dimenzijama površine na kojoj se kopa i dubini do koje treba izvesti iskop,
- klimatskim uvjetima u vrijeme provođenja iskopa,
- potrebnoj ekonomičnosti iskopa itd.

Prilikom izbora načina provođenja širokog iskopa Izvođač će razmotriti i proanalizirati gore navedene principe koji utječu na izbor tehnologije rada. U razmatranje može uzeti i druge elemente koji nisu ovdje navedeni, a za koje Izvođač smatra da su od bitnog značenja za izbor načina iskopa. Osim toga, prilikom odabiranja tehnologije rada obveza je Izvođača pridržavati se svih važećih normi i pravilnika, te zahtjeva iznesenih u ovim tehničkim uvjetima.

Izvođač mora osigurati kompletnu opremu i strojeve te sve ostalo potrebno za izvođenje radova, kako bi zadovoljio zahtjevima za kontinuirani iskop. Prije početka radova Izvođač mora predati na odobrenje Inženjeru popis opreme i strojeva koje namjerava koristiti, te naznake njihova tipa, serijskih brojeva, kapaciteta itd. Inženjer ima pravo odbiti korištenje neodgovarajuće opreme i strojeva. U tom slučaju Izvođač mora za upotrebu na gradilištu osigurati drugu, odgovarajuću opremu i strojeve, bez dodatnih naplata.

Prije početka radova Izvođač mora izraditi plan radova na iskopu i predati ga Inženjeru.

U programu moraju biti navedene količine iskopa, tip i kapacitet opreme i strojeva koji će se koristiti, planirane

metode rada, prijevozi i odlaganje iskopanog materijala, lokacije odlagališta, približan broj radnika itd. Kod pripreme plana treba Izvođač planirati korištenje iskopanog materijala za ugradnju u nasipe i ostale zemljane konstrukcije.

Program treba posebno naznačiti način na koji Izvođač namjerava iskopani materijal maksimalno iskoristiti za ugradnju. Plan radova na iskopu, kao i njegove eventualne izmjene tijekom radova, mora odobriti Inženjer. Izvođač ne smije započeti s radovima dok nije dobio odobrenje.

Rad na širokom iskopu može Izvođač provesti na neki od slijedećih načina:

- u horizontalnim slojevima,
- u vertikalnim rezovima s čela,
- sa strane, kad se kopa zasjek ili usjek,
- s uzdužnom prosjekom.

Izvođač je dužan sve iskope izvesti prema nacrtima i po uputama Inženjera. U svemu se mora pridržavati poprečnih profila, zadanih kota i visina, nagiba ploha i ostalog, ako Inženjer ne naredi drugačije. Ponekad je potrebno ili uputno za vrijeme radova promijeniti nagibe ili dimenzije iskopa koji su prikazani na nacrtima.

Iskopi se moraju izvršiti prema traženim dimenzijama i biti dovršeni prema određenim vizurnim linijama i nagibima, tako da ih Inženjer može prihvatiti. Treba poduzeti sve moguće mjere da se prilikom rada ne poremeti materijal ispod konačnih linija iskopa. Svaki prekop treba pažljivo sanirati, a ne provizorno zatrpati.

Svi iskopi moraju biti izvršeni s točnošću dimenzija, s obzirom na projekt, unutar granica $\pm 5,0$ cm.

U slučaju da Izvođač ne postigne tražene tolerancije dimenzija iskopa, on će po nalogu i prema rješenju Inženjera dovesti sve manjkavosti u red na svoj trošak.

Također treba paziti na to da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan da svaki eventualni slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanira po uputama Inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad.

Ako istražnim radovima nisu otkrivene pukotine, šupljine ili dionice lošijeg materijala, tada se na takvim mjestima mogu dozvoliti odstupanja od projektirane linije iskopa. Tamo gdje se pojave takvi defekti treba izvesti lokalni iskop prema linijama, dubinama i dimenzijama koje određuje Inženjer. Povećani iskopi se ispunjavaju odgovarajućim dobro zbijenim materijalima ili betonom, a u određenim slučajevima njihove se površine zaštićuju mlaznim betonom.

Ako je na određenim mjestima bez prethodne dozvole Inženjera izveden iskop preko projektom određenih linija, to jest ostvaren prekomjerni iskop, tada Izvođač mora o svom trošku takva mjesta zapuniti dobro zbijenim odgovarajućim materijalom ili betonom. Volumen ugrađenih materijala treba odgovarati volumenu viška iskopa. Izvođaču se ne plaća niti višak iskopa, niti tome odgovarajući volumen ugrađenog materijala.

Šupljine ili povećani iskop na dnu i kosinama definitivnog završenog temeljnog iskopa na koje se polaže beton, a koje su uzrokovane nedostatkom pažnje pri radu ili neodgovarajućim načinom rada, moraju se zapuniti betonom koji ne može imati manju kvalitetu od betona koji se ugrađuje u konstrukciju.

Ako nije drugačije određeno, Izvođač mora na pogodan način preusmjeriti podzemne ili površinske vode koje bi mogle otežavati radove, umanjiti stabilnost dovršenih iskopa ili na drugi način nepovoljno utjecati na kvalitetu radova. Sve će to obaviti bez dodatnih naplata.

Odgovarajući materijal iz iskopa koristi se, kad god je to moguće, za ugradnju u nasipe i druge zemljane konstrukcije. Izvođač mora u takvim slučajevima iskope i miniranja izvoditi na takav način da iskopani materijal odgovara za ugradnju. Gdje god je to moguće, koristan materijal treba kopati odvojeno od jalovine. Koristan materijal se odabire tijekom radova na iskopu i odlaže na prikladna privremena odlagališta ili odmah prevozi na mjesto ugradnje.

Od početka radova na iskopu pa sve do njihove primopredaje Izvođač je obavezan pridržavati se svih normi, pravilnika i ostale regulative koja tretira te radove kao i odredbi ovih Tehničkih uvjeta. Isto tako, Izvođač je u obvezi da tijekom radova provede sve neophodne mjere zaštite ljudi i imovine, kao i da provede sve mjere zaštite postojećih građevina i prometnica koje se nalaze u zoni radova. Pravilno razupiranje, podgrađivanje, kao i premještanje instalacija kada je to neophodno, stabilizacija i zaštita pokosa, metode iskopa kojima se sprječava klizanje itd., su zadatak i briga isključivo Izvođača i sve to mora biti uključeno u jedinične cijene. U slučaju klizanja tijekom radova na iskopu, sva oštećenja i sve eventualne popravke snosi Izvođač. Tamo gdje se po prirodi tla ili uslijed predviđenih opterećenja mogu izazvati klizanja, radovi na iskopu moraju se obavljati uz izuzetnu pažnju. Postojeći temelji, cijevi i kabeli moraju biti pravilno zaštićeni. Ako se tijekom radova oštete, Izvođač ih mora popraviti o svom trošku.

Ako prilikom rada nastanu štete, Izvođač će odmah o tome izvijestiti Inženjera, te po njegovim uputama izvršiti sanaciju. Štete izazvane nepažljivim radom ili radom koji odstupa od projekta ili uputa Inženjera padaju na teret Izvođača.

Materijal se u načelu transportira po unaprijed dogovorenoj trasi. Izvan gradilišta materijal se mora transportirati samo javnim cestama, a izvan javnih cesta samo po odobrenju Inženjera. Svi troškovi, koji nastanu zbog transporta izvan gradilišta i javnih cesta, padaju na teret Izvođača.

Prema ovim Tehničkim uvjetima, široki se iskop može izvoditi u tri kategorije tla i to u kategoriji "A", "B" i "C". Vrsta mehanizacije koja će se koristiti prilikom iskopa u direktnoj je ovisnosti o kategoriji tla.

Kategorizacija materijala

Kategorija "A"

Pod materijalom kategorije "A" podrazumijevaju se svi čvrsti materijali kod kojih je prilikom cijelog iskopa potrebna upotreba eksploziva ako se radi o nenaseljenom području ili ako se radi o naseljenom području iskop se vrši hidrauličnim čekićima bez upotrebe eksploziva.

Budući da se radovi izvode u naseljenom području u sklopu ovog projekta zabranjena je upotreba eksploziva pa se iskop ove kategorije vrši isključivo razbijanjem hidrauličnim čekićem.

U tu grupu materijala spadaju:

- sve vrste čvrstih i veoma čvrstih stijena u zdravom stanju, uključujući i eventualne tanje slojeve rastresenog materijala na površini,
- stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama,
- tla koja sadrže više od 50% samaca većih od 0,5 m³, a za čiji je iskop također potrebna upotreba strojeva s hidrauličkim čekićem ili eksploziva.

Kategorija "B"

Pod materijalom kategorije "B" podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebna djelomična upotreba strojeva s hidrauličkim čekićem, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

Ovoj grupi materijala pripadaju:

- flišni materijali uključujući i rastrešeni materijal,
- homogeni lapori,
- trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka,
- trošni dolomiti,
- deblji slojevi raspadnute stijene,
- jako zdrobljeni vapnenac,

- sve vrste škriljevaca,
- neki konglomerati i slični materijali.

Kategorija "C"

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali za koje nije potrebna upotreba strojeva s hidrauličkim čekićem ili eksploziva, nego se mogu izravno kopati upotrebom pogodnih strojeva buldozerom, bagerom ili skreperom.

Ovoj kategoriji pripadaju:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prah, pjeskovite gline, pjeskovito-prašinate mješavine, organske gline, les, treset itd.,
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak, odnosno njihove mješavine te prirodne kamene drobine - sipki ili slični materijali,
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

Široki iskop u materijalu "A" kategorije

Pod materijalom kategorije "A" podrazumijevaju se svi čvrsti materijali kod kojih je prilikom cijelog iskopa potrebna uporaba strojeva s hidrauličkim čekićem ili eksploziva, odnosno drugih tehnologija uz odobrenje geotehničkog nadzora i Inženjera.

Sve površine iskopa u stijeni moraju biti iskopane prema linijama i nagibima određenim u projektu ili prema odlukama Inženjera. Potrebno je odmah urediti privremenu poprečnu i uzdužnu odvodnju. Ako Izvođač bez pismenog naloga Inženjera ili zbog vlastite nepažnje izvede veći iskop, morat će takav povećani iskop ispuniti betonom čija kvaliteta ne može biti manja od kvalitete betona koji se ugrađuje u nearmirane temelje građevine. Po odobrenju Inženjera mogu se koristiti i drugi prikladno ugrađeni i zbijeni materijali. Sav rad na povećanom iskopu i njegovu zapunjavanju pada na teret Izvođača.

Ako je zbog nepažnje Izvođača stijena na definitivno iskopanim površinama usitnjena, razdrobljena ili oštećena, tada je treba odstraniti do novih površina koje odredi Inženjer. Višak tako dobivenih iskopa treba zapuniti odgovarajućim materijalom kako je naprijed navedeno, a sve na trošak Izvođača.

Ako je zbog nepažnje Izvođača stijena na definitivno iskopanim površinama usitnjena, razdrobljena ili oštećena, tada je treba odstraniti do novih površina koje odredi Inženjer. Višak tako dobivenih iskopa treba zapuniti odgovarajućim materijalom kako je naprijed navedeno, a sve na trošak Izvođača.

Svi neodgovarajući materijali kao što su razdrobljena stijena, kamena sitnež, materijali drugih kategorija, organske materije, mort, ulja i druge masnoće, voda, moraju se u potpunosti ukloniti s temeljnih površina. Troškovi ovih radova uključuju se u cijenu iskopa.

Ukoliko se koristi miniranje (iznimno uz odobrenje Inženjera), tehnologija miniranja mora biti usklađena sa inženjersko-geološkim i geotehničkim svojstvima stijenskih masa, na osnovi čega će se odrediti način otkopavanja, način bušenja, razmak bušotina i količina punjenja eksplozivom. Raspored bušotina kao i količina eksploziva po minskoj bušotini trebaju biti takvi da osiguravaju stvaranje najpovoljnije granulacije miniranog materijala i da potreba za naknadnim usitnjavanjem komada kamena bude minimalna.

Tehnologija upotrebe eksploziva, broj mina, redoslijed otpucavanja, količina i vrsta eksploziva, mora biti takva da pokosi ostaju neoštećeni.

Prije početka radova na iskopu stijene, Izvođač mora izraditi projekt miniranja i predložiti ga Inženjeru na uvid i odobrenje. Tek po dobivanju odobrenja Izvođač smije započeti s tim radovima. Tijekom radova Inženjer će provoditi stroge kontrole nad miniranjem.

Izvođač mora za ovu vrstu radova zaposliti samo djelatnike s odgovarajućom spremom i iskustvom na poslovima miniranja. Nadalje, Izvođač je u potpunosti odgovoran za sva eventualna potraživanja do kojih bi moglo doći zbog

šteta, ozljeda ljudi i slično, prouzročeni miniranjem. S tim u svezi dužnost je Izvođača da se osigura kod osiguravajućeg društva.

Izvođač ne smije nabavljati ili koristiti eksplozive bez izričite pismene dozvole izdane od za to nadležnih tijela. Izvođač mora kopije takvih dozvola ekspeditivno dostavljati Inženjeru.

Dužnost je Izvođača da se striktno pridržava svih zakona, uredbi, propisa i pravila koji se odnose na kupovanje, uskladištenje, izdavanje i korištenje eksploziva, te njihov prijevoz na gradilište i unutar gradilišta. Svi troškovi vezani za nabavu, uskladištenje, korištenje i prijevoz eksploziva uključuju se u cijenu iskopa.

Štapini, detonatori i drugi takvi materijali ne smiju se ni u kojem slučaju prevoziti ili uskladištiti s dinamitom ili drugim eksplozivima. Lokaciju i projekt objekta za uskladištenje, metode prijevoza, mjere opreza i osiguranja koje se moraju poduzeti zbog sprječavanja nesreća i tome slično, mora odobriti Inženjer, odnosno nadležna tijela. Sva dobivena odobrenja ne oslobađaju Izvođača od njegove odgovornosti za sigurno rukovanje eksplozivima. Kada se izvodi miniranje, sva stabla, građevine i ostalo u zoni ugroženoj miniranjem moraju se na odgovarajući način zaštititi od oštećenja, bez posebne naplate. Gdje je to potrebno treba stijenu koja se minira zaštititi, da se spriječe štete i ozljeđivanja ljudi na gradilištu i izvan njega.

Inženjer ima pravo tražiti od Izvođača izmjene predviđenih eksplozivnih punjenja uključujući i njihova smanjenja. On ima pravo tražiti i da Izvođač provede iskop bez upotrebe eksploziva. Sve te mogućnosti moraju biti uključene u jedinične cijene iskopa u troškovniku.

Za vrijeme oluja, grmljavina i drugih opasnosti od lutajućih struja nije dozvoljeno punjenje minskih bušotina eksplozivom, niti se dozvoljava aktiviranje električnih detonatora (osim ako su zaštićeni).

Miniranja se moraju izvoditi samo u određeno vrijeme koje je utvrđeno u dogovoru između Izvođača i Inženjera. Izvođač mora postaviti odgovarajuće oznake i prepreke u dovoljnom broju. Neposredno prije miniranja moraju se dati odgovarajuća upozorenja djelatnicima na gradilištu i ljudima izvan gradilišta, tako da nitko ne može ući unutar opasne zone dok se miniranje ne završi. Po završenom miniranju daje se znak koji označava prestanak opasnosti. U slučaju kad koja mina zataji ili postoji opasnost od naknadnih eksplozija, mora se dati odgovarajuće upozorenje, ugroženi dio gradilišta evakuirati i nakon toga provesti kontrolu električnih kabela (mjerenje otpora) ili štapina.

Izvođač će voditi zapisnike u dogovorenom obliku o svim događajima u svezi s miniranjem, uključujući lokacije, vrijeme, punjenja, namjenu itd. Ovi zapisnici moraju biti na raspolaganju Inženjeru uvijek kad to zatraži. Prije svakog miniranja u području unutar 200 m od stalnih građevina, Izvođač je na zahtjev Inženjera obavezan predložiti mu informacije o lokaciji gdje će se minirati, broju i dubini bušotina, težini i tipu eksplozivnog punjenja po bušotini, odgodi koju će koristiti kod miniranja, metodi spajanja kabela itd.

Izvođač je u potpunosti odgovoran za sve štete uzrokovane zračnim udarima, te dalekim odbacivanjem minirane stijene, blokova i drugog materijala, te za daleko odbacivanje bilo kojeg materijala koji pokriva stijenu ili se nalazi u njenoj neposrednoj blizini. Sve takve daleko odbačene dijelove stijene i ostalih materijala mora Izvođač očistiti o svom trošku.

Barem mjesec dana prije početka radova na iskopu Izvođač treba dostaviti Inženjeru na uvid i odobrenje opis predloženih metoda i načina rada i to za svaku dionicu. Razmak i promjer bušotina, te raspored eksploziva u svakoj bušotini trebaju se mijenjati u ovisnosti o promjenama čvrstoće stijene i moraju se odabrati na takav način da se nakon izvršenog miniranja postigne najbolja moguća površina stijene.

Kada se materijal iz iskopa koristi za izradu nasipa, treba ograničiti maksimalnu veličinu zrna iskopanog materijala. Najveći komadi kamena smiju biti veliki najviše kao polovina visine ugrađenog sloja nasipa, tj. ne veći od 20 cm.

Široki iskop u materijalu "B" kategorije

Pod materijalom kategorije "B" podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebna djelomična upotreba strojeva s hidrauličkim čekićem ili eksploziva, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

Kad se izvodi iskop upotrebom eksploziva u svemu se treba pridržavati navedenog za iskop „A“ kategorije.

Pri iskopu materijala osjetljivih na atmosferske utjecaje treba istovremeno osigurati utovar materijala, prijevoz do mjesta stalne deponije ili ugradnje u nasip, istovar, ugradnju i poravnanje.

Do projektom predviđene kote iskop se smije obaviti samo ako materijal nije osjetljiv na utjecaje atmosferilija.

U suprotnom, iskop se vrši do visine za 0,2 do 0,3 m iznad kote predviđene projektom, a definitivni se iskop obavlja neposredno prije izrade konstrukcije. Materijali iz širokog iskopa mogu biti različitog sastava, pa poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada besprijekorno riješena. Otežani rad kao i zamjena vodom zasićenog miješanog materijala u iskopanoj građevnoj jami, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati.

Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu, Izvođač je dužan brinuti se o tome da uslijed eventualne nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa te da ne bude ugrožena njihova stabilnost prije ozelenjivanja i predaje objekta na upotrebu.

Nagibe pokosa u usjeku i zasjeku treba izraditi po projektu. Nagibi mogu biti vrlo različiti, jer ova grupa materijala obuhvaća širok raspon stijenskih masa prema njihovim fizikalno-mehaničkim svojstvima. Nagib pokosa ovisit će o ovim faktorima:

kod pješčenjaka i konglomerata o vrsti veziva i stupnju povezanosti,

- kod uslojenih stijena o padu slojeva,
- stupnju raspucalosti i svojstvima stijenske mase.

U toku rada, na zahtjev Izvođača, a u suradnji s geotehničkim nadzorom, određivat će se eventualne promjene nagiba pokosa, u skladu sa svojstvima miješanog materijala, geološkim nalazima, povećanom potrebom za odgovarajućim materijalom i pojavama u iskopima.

Prilikom iskopa stijene izravnim radom strojeva Izvođač se mora pridržavati uvjeta navedenih u točki za iskop materijala „C“ kategorije.

Široki iskop u materijalu "C" kategorije

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali za koje nije potrebna upotreba strojeva s hidrauličkim čekićem ili eksploziva, nego se mogu izravno kopati upotrebom pogodnih strojeva buldozerom, bagerom ili skreperom.

Iskopi se provode prema projektu i to prema profilima, kotama, nagibima itd, odnosno kako odredi Inženjer, vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog materijala za izradu nasipa.

S obzirom na svojstva materijala kategorije "C" iskop se u njima može obaviti izravno strojevima. U principu risanje nije potrebno, ali se može koristiti ako se poboljšava efikasnost rada. U taj rad spada i premještanje svih kamenih blokova ili odvojenih komada stijene koji nisu volumena većeg od 3 m³.

Iskopi se završavaju, odnosno izvode do konačnih kota neposredno prije nego što je planirano nasipavanje, izrada temelja i slično, kako bi se izbjeglo dugotrajnije izlaganje otkopanih površina utjecaju atmosferilija. To je posebno važno ako je tlo osjetljivo na atmosferske utjecaje. Takvo osjetljivo tlo treba odmah čim se iskopa deponirati u stalnu deponiju. Privremeno odlaganje takvih materijala, pogotovo u zoni radova, se ne dozvoljava.

Izvođač će široke iskope izvoditi na takav način da se osigura odgovarajuća odvodnja iskopanih površina. Zadržavanje oborinskih voda na iskopanim površinama se ne dozvoljava niti tijekom radova niti po završetku iskopa.

Ovim tehničkim uvjetima se dozvoljava mogućnost da se projektom ili odlukama Inženjera odredi koji će se iskopani materijal ugrađivati u zemljane konstrukcije, a koji će se kao nekoristan odložiti u deponije. U tom slučaju, mjesto i način deponiranja otpadnih materijala određuje Inženjer.

Materijal iz iskopa može se koristiti za ugradnju u nasip ako zadovoljava uvjete kvalitete materijala za izradu nasipa.

Ako se ispitivanjem ne potvrdi upotrebljivost za izradu nasipa, Inženjer će odrediti mjesto deponiranja tog materijala i odobriti zamjenu kvalitetnijim materijalom iz pozajmišta.

Izvođač je dužan pridržavati se tehnologije iskopa predviđene u Izvedbenom projektu. Ako tehnologija iskopa nije predviđena projektom ili se ne može primijeniti zbog promjena nastalih u toku rada, Izvođač će predložiti novu tehnologiju. Izvođač i inače može predložiti svoju tehnologiju, ali ne može tražiti razliku u cijeni. Također tehnologija Izvođača ne smije biti uzrokom bilo kakvih nedostataka ili posljedica u izvedbi.

Predloženu tehnologiju razmatra i odobrava Inženjer.

Posebni uvjeti izvođenja širokog iskopa

Brzina osciliranja čestica u blizini vodovodnih cijevi, kanalizacijskih cijevi i energetskih kablova, ograničava se na 0.5 cm/s. Kod armiranobetonskih objekata brzina osciliranja čestica ograničava se na 1 cm/s. Impendanciju eksplozivnog punjenja ($V_d \times \rho_e$) mora se uskladiti s prirodnom seizmičkom impedancijom ($V_p \times \rho_s$). Površina temeljenja nakon uklanjanja iskopanog materijala ne smije pokazivati tragove eksplozivnog djelovanja i mora biti dotjerana otkopnim čekićima. Za svaku kategoriju iskopa Izvođač radova mora dostaviti projekt iskopa na pregled i odobrenje Inženjeru.

Jedinica mjere i jedinična cijena

U jediničnu cijenu uračunati su svi radovi na iskopu materijala crpljenjem procjernih i oborinskih voda, geodetski radovi i radovi na uređenju i čišćenju pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopanih i susjednih površina, te zaštita okoliša.

Iskopani materijal odvoziti će se na privremenu deponiju, koja se odredi uz suglasnost nadležne jedinice lokalne samouprave. Privremena odlagališta se lociraju na mjestima gdje ne smetaju budućim građevinama, ne nagrđuju izgled postojećih građevina i ne ometaju prilaze postojećim i budućim objektima.

Jedinica mjere je m^3 iskopanog materijala u sraslom stanju, uključujući utovar u vozilo.

4.1.2.4. Iskop rova i građevnih jama

Opis

Rad na iskopu rovova i građevnih jama za sve objekte i instalacije (odvodnje, vodoopskrbe, elektro instalacije i elektrokomunikacijske instalacije te eventualne ostale) obuhvaća iskop materijala točno prema nacrtima iz projekta sa svim potrebnim razupiranjima.

Kategorizacija materijala je ista kao kod širokog iskopa (točka 4.1.2.3.).

Izvođenje

Opći uvjeti iskopa

Rovove i građevne jame treba iskopavati strojno, jedino ako to nije moguće mogu se raditi i ručno. Rovovi i građevne jame se rade u svim kategorijama materijala A, B ili C. Rovovi se mogu raditi slobodno, bez razupiranja samo kod manjih dubina iskopa, u vezanim materijalima. Kod većih se dubina rovovi obavezno moraju razupirati, a način razupiranja ovisi o dubini iskopa i vrsti tla. Način razupiranja predlaže Izvođač, a odobrava ga Inženjer. Kod mjera osiguranja od obrušavanja iskop može biti postupan.

Za vrijeme iskopa treba osigurati crpljenje vode koja na bilo koji način dospije u rov ili građevnu jamu.

Iskop treba raditi prema projektu. Ako u projektu nisu propisane veće mjere, potrebno je da kod iskopa za instalacije svijetla širina rova s potrebnim pristupom radnom prostoru iznosi:

- a) Za okrugle cijevi vanjskog promjera većeg od 40 cm ukupna svijetla širina mora biti veća od stvarnog vanjskog promjera:
 - kod nerazupiranih rovova čiji su pokosi strmiji od 60° za najmanje 70 cm,

- kod nerazupiranih rovova s pokosima blažim od 60° za najmanje 40 cm,
- kod razupiranih rovova za najmanje 60 cm.

b) Za cijevi koje imaju vanjski promjer manji od 40 cm ukupna svijetla širine mora biti veća od stvarnog vanjskog promjera cijevi:

- kod nerazupiranih i razupiranih rovova za najmanje 40 cm.

Međutim, minimalna ukupna svijetla širina kod tih dimenzija cijevi mora biti:

- | | |
|----------------------------------|-------|
| - kod rovova dubine do 1,75 m | 60 cm |
| - kod rovova dubine preko 1,75 m | 80 cm |

Kao svijetla širina kod nerazupiranih rovova računa se razmak u dnu, a kod razupiranih rovova razmak između razupiranih stijenki rova.

Za obradu spojeva cijevi, kontrolna okna i slično, na određenim se mjestima predviđaju proširenja od najviše 50 cm koja se priznaju Izvođaču. Navedene minimalne širine ne vrijede za nerazupirane rovove koji su pristupačni do dubine od 1,25 m, a koji ne moraju imati radni prostor za ispitivanje.

Izvođač treba provoditi iskop kanala prema u projektu definiranim poprečnim i uzdužnim profilima, kotama, nagibima i dr. i prema uputama Inženjera. Prije početka radova Izvođač mora predložiti Inženjeru prijedlog načina na koji namjerava izvesti iskop i tek po njegovu odobrenju može započeti s radovima. Ako Izvođač tijekom radova namjerava promijeniti tehnologiju iskopa, tada prethodno treba od Inženjera ishoditi suglasnost kojom se odobravaju te promjene.

Bokove iskopa treba izvesti s pokosima takvog nagiba da posjeduju stabilnost u svim fazama građenja, za sva opterećenja koja se mogu pojaviti. Ako je na pokosima tlo podložno eroziji i odronjavanju, Izvođač je dužan o svom trošku provesti sve potrebne mjere zaštite da se ona spriječi. Time se onemogućavaju štete na iskopima i ne dolazi do smanjenja sigurnosti pokosa na klizanje.

Oplata mora biti u čvrstom kontaktu sa tlom koje se štiti po čitavoj površini. Šupljine koje se mogu pojaviti se odmah zapunjavaju dobro zbijenim materijalom. Svu podgradu, podupore i razupore, čelično profilirane zagate treba osigurati od klizanja i pomicanja. Kad su drvene, osigurati će drvenim klinovima koji omogućavaju i naknadne korekcije položaja. Klinovi se moraju osigurati od slučajnih ili nenamjernih popuštanja.

Oplata, te podgrada i razupore se smiju rastaviti tek kad je završeno građenje, a zatrpavanje treba provoditi paralelno sa skidanjem i izvlačanjem oplata i njene zaštite gdje je to predviđeno. Izvođač je odgovoran za sigurnost i odgovarajuće stanje oplata tijekom cijelog razdoblja građenja.

U koherentnom tlu su mogući i vertikalni iskopi do dubine koja je statički dokazana.

Ukoliko se pojavi podzemna voda, crpljenjem će se razina podzemne vode spustiti ispod dna iskopa. Izvođač mora radove na toj dionici izvoditi u kraćim dionicama prilagođenim količinama podzemnih voda i kapacitetu crpki koje će koristiti. Vodu će Izvođač crpiti o svom trošku, odnosno takvo crpljenje mora uključiti u jediničnu cijenu.

Izvođač je obavezan provoditi sniženje razine podzemne prema uputama Inženjera. Inženjer ima pravo tražiti izvedbu piezometara za praćenje snižavanja nivoa podzemnih voda.

Crpljenje treba provoditi tako da ne uzrokuje pokretanje sitnijih zrna tla i iznošenje materijala zajedno sa vodom. Za sve štete i posljedice koje mogu nastati nepravilnim crpljenjem i iznošenjem materijala odgovoran je Izvođač. Ako se tijekom rada pojavi iznošenje materijala ili neke druge štetne pojave, Izvođač je u obvezi odmah o tome izvjestiti Inženjera i postupiti po njegovim uputama.

Sniženje razine podzemne vode provoditi postupno da se izbjegne hidraulički lom tla. Za sniženje podzemne vode crpljenjem iz bunara, pomoću iglo-filtera ili drugim postupcima kojima se to sniženje postiže crpljenjem izvan same građevne jame, treba biti izrađen poseban projekt. Način izvođenja tih radova se definira posebnim tehničkim uvjetima u sklopu tog projekta.

Izvođač treba iskop kanala izvesti do linija određenih projektom. Iskop izvan tih linija pada na teret Izvođača. Ako Izvođač izvede povećani iskop svojom krivnjom, Inženjer određuje način na koji treba određivati zone povećanog iskopa. Troškovi tih radova idu na teret Izvođača.

U slučajevima kad je tlo takvih karakteristika da se poremećuje uslijed rada strojeva iskop se smije izvesti samo do 30 cm iznad definitivnih ploha iskopa na kojima se izvode radovi. Neposredno prije nego što Izvođač planira izvesti daljnje radove (postavljanje posteljice i cijevi), izvesti će se iskop do definitivne kote iskopa. U tom će slučaju Izvođač koristiti strojeve koji sigurno ne poremećuju tlo, a ako treba i dio iskopa izvesti i ručno.

Ako se odmah ne utovaruje u prijevozna sredstva, iskopani materijal treba biti odložen dovoljno daleko od ruba iskopa da ne ugrožava stabilnost njegovih pokosa i da odronjavanjem ne ugrožava radnike koji rade u jami.

Tijekom provođenja iskopa Inženjer određuje koji je dio materijala pogodan za ugradnju, a koji se odbacuje kao jalovina. Način i mjesto odlaganja jalovine određuje Inženjer.

Izvođač je u obvezi pridržavati se svih pravila o sigurnosti na radu kako bi se zaštitili životi i zdravlje ljudi i spriječile štete. Isto tako treba poduzeti i sve neophodne mjere glede zaštite susjednih objekata i terena.

Kada je iskop završen, Izvođač će obavijestiti Inženjera koji treba pregledati izvršene radove i dati pismeno odobrenje za nastavak radova. Inženjer može zatražiti da prilikom preuzimanja iskopa prisustvuje još i geomehaničar ili geolog ili obojica.

Prema ovom Programu iskop rova može se izvoditi u tri kategorije tla i to u kategoriji "A", "B" i "C".

Vrsta mehanizacije koja će se koristiti prilikom iskopa je u direktnoj ovisnosti o kategoriji tla.

Zahtjevi u svezi iskopa rovova i podloge u rovu trebaju biti usklađeni s Knjigom 4 te normalnim poprečnim presjecima kanala koji su dani u Knjizi 5 (projektna dokumentacija).

Dubina i širina iskopa prema uzdužnom presjeku i karakterističnim poprečnim presjecima kanala. Stranice iskopa zasijecati u nagibu prema karakterističnom poprečnom presjeku. Sva proširenja i produbljenja koja nastanu uslijed neravnornosti iskopa neće se priznati pri obračunu već moraju biti uračunati u jediničnu cijenu iskopa. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad i materijal za kompletnu izvedbu opisanog rada. Širi iskop od onog predviđenog projektom neće se priznavati bez prethodnog odobrenja Inženjera. Stvarni omjer pojedinih kategorija i obračun radova treba utvrditi na licu mjesta i uz prisustvo i suglasnost Inženjera upisom u građevinski dnevnik.

U slučaju kada se cijevi postavljaju ispod razine podzemnih voda ili ispod razine mora, kanali se moraju održavati suhima tijekom izvođenja radova što je odgovornost Izvođača, a smatra se uključenim u jedinične ponudbene cijene iskopa.

Materijal iz iskopa biti će odložen uz rov ili će biti prevezen do privremenog odlagališta. Materijal iz iskopa može biti korišten za zasipavanje rovova po odobrenju Inženjera.

Po završetku zasipavanja rovova, višak materijala će Izvođač odvesti na deponiju koju sam osigurava.

Svi će rovovi dubine veće od 1 m biti bočno razupirani. Tehnologiju razupiranja određuje Izvođač (velikoplošne oplata i sl.). Troškovi razupiranja te potrebna proširenja iskopa za smještanje razupirajuće oplata se ne iskazuju i ne obračunavaju zasebno već se smatraju uključenim u jedinične cijene iskopa projektirane širine.

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

Pažljivo ručno otkopavanje

Kod iskopa rovova na mjestu križanja ili paralelnog vođenja trase s postojećim vodovodnim, TK, HEP ili kanalizacijskim instalacijama, potrebno je iskope vršiti ručno. Iskope je potrebno vršiti uz nadzor ovlaštenog predstavnika vlasnika predmetne instalacije ili inženjera i obračunat će se sukladno ugovornom troškovniku.

Radovi pod utjecajem vode

Izvođač će biti odgovoran te će snositi sve direktne i indirektno troškove rješavanja pitanja vode na gradilištu, bila to voda iz postojećih cijevi, sustava kanala, jezera, rijeka, mora, vodotoka, podzemnih izvora, kišnice ili bilo kojeg drugog izvora. Izvođač će održavati gradilište na način da na njemu neće biti vode te će osigurati pregrade, zagate, ispumpavanja, postavljanje pilota, razupiranje, privremene odvođe, itd. koji su neophodni za ovu svrhu. Izvođač će, o svom trošku, poduzeti sve neophodne mjere s ciljem prevencije nastanka štete kao posljedica erozije i taloženja tijekom izgradnje. Ukoliko dođe do akumulacije vode na bilo kojem dijelu gradilišta tijekom ili nakon izgradnje, sve do kraja jamčevnog roka, a što bi za uzrok moglo imati kvašenje ili eroziju, Inženjer može naložiti Izvođaču da ukloni i zamijeni, na trošak Izvođača, bilo koje materijale ili radove koji su pod utjecajem ovakvih procesa. Bilo kakve štete na gradilištu ili na susjednim parcelama a koje su rezultat nepoduzimanja neophodnih koraka od strane Izvođača bit će popravljene na trošak Izvođača.

Također, smatra se da su svi troškovi zbog iskopa i polaganja cijevi i izgradnje podzemnih objekata pod utjecajem bilo kojeg oblika podzemne vode uključeni u jediničnu cijenu iskopa u Troškovniku. Izvođač je dužan predvidjeti sve potrebne radove za sniženje podzemne vode (uključivo i crpljenje) tijekom izvođenja radova sukladno ovim Tehničkim specifikacijama, raspoloživoj projektnoj dokumentaciji i pravilima struke i trošak tih radova uključiti u svoje ponudbene jedinične cijene.

Zaštita bokova rova

Opis

Iskopi rovova za kanale obavljaju na različitim lokacijama i s različitim geološkim i geomehaničkim karakteristikama tla, a predviđeni način zaštite bokova pojedinih rovova vidljiv je u projektnoj dokumentaciji.

Tamo gdje se rovovi kopaju unutar nasipnih i autohtonih koherentnih materijala, a raspoloživa širina građevnog pojasa to dozvoljava, stabilnost bokova rova osigurati oblikovanjem pokosa u nagibu čija stabilnost je dokazana geostatičkom analizom. Za slučaj iskopa rovova unutar slojeva nekoherentnih materijala i koherentnih materijala tamo gdje nije dostatna širina građevnog pojasa, kao i za visine iskopa preko 2.0 m, rovove kopati pod zaštitom neke od posebnih oplata za razupiranje rovova, što je sve uključeno u jediničnu cijenu iskopa rova.

Svi detalji izvođenja trebaju se po potrebi dodatno razraditi na razini izvedbenog projekta, sukladno stvarnom stanju na terenu i tehnološkim mogućnostima Izvođača radova, a u svemu prema glavnom projektu. Za svako odstupanje od glavnog projekta, nužna je suglasnost Naručitelja i projektanta.

Materijali

Kako za razupiranje rova nije predviđena ugradnja nikakvih materijala koji trajno ostaju u tlu, nije potrebno nikakvo ispitivanje materijala, osim atesta proizvođača opreme za izradu oplata za razupiranje rova.

Izvođenje

Izvođač radova odabire tehnologiju zaštite bokova rova, a koja mora osigurati siguran rad, te mora dati prikaz i redosljed rada po dionicama i količinu potrebne oplata za razupiranje da bi se mogla pratiti određena dinamika izvođenja radova.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Zaštita bokova rova uključena je u jediničnu cijenu iskopa i neće se posebno plaćati.

Planiranje dna rova

Opis

Nakon završenog iskopa predviđeno je planiranje dna rova i proširenja za okna sa točnošću ± 2 cm u odnosu na nacrt iz projekta. Zbijenost dna rova je definirana glavnim projektom i Troškovnikom. Potrebno je ukloniti eventualne zapreke, te pripremiti dno na način da se osigura jednolično nalijeganje, bez vertikalnih lomova.

U slučaju izvođenja rada pod utjecajem mora stavkom treba biti obračunati otežan rad u ronilačkoj opremi uz uporabu odgovarajućeg alata.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po m² isplaniranog dna rova.

Posebni uvjeti izvođenja iskopa rova

Kod iskopa rova može doći do ispadanja materijala u površinskom sloju, pa je predviđena sanacija gornjeg stroja prometnice u širini cca 0,30 m u odnosu na rub rova. U cilju smanjenja oštećenja na kolničkoj konstrukciji i osipanja nevezanog materijala s bokova rova, moguća je primjena frezera, kako bi se stabilizirao uvodni dio rova.

Na dionicama gdje su objekti (kuće, potporni zidovi i sl.) uz rub prometnice u kojoj se kopa rov, iskopi i ugradnja cjevovoda izvode se u kraćim segmentima (prema dogovoru s geotehničkim nadzorom), kako ne bi došlo do nepotrebnog urušavanja terena i ugrožavanja objekata. Predviđena je izvedba vertikalnog rova s razuporama. Nakon obavljenog kampadnog iskopa postavljaju se razupore na razmaku od 1 m po visini, te max. 2 m po dužini.

Prilikom spuštanja cijevi u rov pojedine razupore mogu se privremeno ukloniti da bi imali dovoljno mjesta za spuštanje cijevi u rov. Ovaj proces se odvija u najkraćem mogućem roku, te se uklonjene razupore odmah po postavljanju cijevi vraćaju u funkciju.

Na dionicama gdje su objekti (kuće, potporni zidovi i sl.) uz rub prometnice u kojoj se kopa rov, a iskopi se vrše kroz čvrstu vapnenačku stijenu, potrebno je smanjiti utjecaj vibracija koje nastaju uslijed rada s hidrauličkim čekićem i koje mogu imati negativne posljedice na konstrukciju susjednih građevina. Zbog toga je potrebno iskop u stijeni izvesti na način da se mini frezama, koje imaju radnu širinu iskopa cca 20 cm, iskopaju bočne stane rova, a zatim se primjenom hidrauličkog čekića kopa sredina rova, ili se čitav rov freza u segmentima širine 20 cm. Ukoliko je rov dublji od radnog dosega freze, smanjeni utjecaj vibracija je moguće postići i na način da se najprije izvede niz bušotina (Ø76 mm) u formi zavjese, po obodu kanala na razmaku od 0.3 m. Nakon formiranja "zavjese", izvodi se daljnji iskop kroz stijenu primjenom hidrauličkog čekića do predviđene kote. Brzina vibracija čestica tla na razini temelja susjednih objekata pri iskopu mora biti manja od 2 cm/s ($v \leq 2$ cm/s) za armirane objekte i 1 cm/s ($v \leq 1$ cm/s) za nearmirane objekte.

Izvođač u dogovoru s geotehničkim nadzorom može odabrati i druge tehnologije izvedbe kojima se štite objekti od oštećenja uzrokovanih vibracijama, a sve uz odobrenje geotehničkog nadzora.

Eksplziv se može koristiti samo iznimno, uz odobrenje nadzora. Kod iskopa upotrebom eksploziva, brzina osciliranja čestica u blizini vodovodnih cijevi, kanalizacijskih cijevi i energetskih kablova, ograničava se na 0.5 cm/s. Kod armiranobetonskih objekata brzina osciliranja čestica ograničava se na 1 cm/s. Impendanciju eksplozivnog punjenja ($V_d \times \rho_e$) mora se uskladiti s prirodnom seizmičkom impedancijom ($V_p \times \rho_s$). Površina temeljenja nakon uklanjanja iskopanog materijala ne smije pokazivati tragove eksplozivnog djelovanja i mora biti dotjerana otkopnim čekićima. Za svaku kategoriju iskopa Izvođač radova mora dostaviti projekt iskopa na pregled i odobrenje Inženjeru.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Količine radova plaćaju se prema ugovorenoj jediničnoj cijeni u kojoj je uključen iskop u tlu određene kategorije, pažljivo ručno otkapanje u blizini instalacija, crpljenje vode, zaštita bokova rova, te čišćenje terena u zoni rova, sve zaštitne i sigurnosne mjere duž trase, kao i sav potreban materijal, oprema, strojevi i ljudstvo. Na dionicama gdje se iskop vrši uz zaštitu bokova rova, u jediničnu cijenu iskopa treba uključiti i poteškoće zbog otežanog iskopa između razupora oplata. U slučaju da se kod iskopa rova naiđe na prepreke, zbog kojih je potrebno korigirati niveletu projektiranog kolektora u dogovoru s Inženjerom, sav višak iskopa priznaje se po jediničnim cijenama iz ugovornog troškovnika za tu vrstu radova.

Izvođač je dužan ishoditi dozvolu za ispuštanje prikupljenih voda iz iskopa, od nadležne jedinice lokalne samouprave. Ishođenje ovakve dozvole neće se posebno plaćati.

Iskopani materijal odvoziti će se i odlagati na privremenoj na deponiji, koja se odredi uz suglasnost nadležne jedinice lokalne samouprave. Privremena odlagališta se lociraju na mjestima gdje ne smetaju budućim građevinama, ne nagrđuju izgled postojećih građevina i ne ometaju prilaze postojećim i budućim objektima.

Eventualni višak iskopa preko mjera u projektu neće se priznati ako nije odobren od strane Inženjera.

Jedinica mjere je m³ iskopanog materijala u sraslom stanju, uključujući utovar u vozilo.

Iskop za potrebe izvođenja crpnih stanica

Izvođač je dužan u okviru izrade izvedbenih projekata za izgradnju crpnih stanica izraditi nacрте građevinskih jama i definirati te primijeniti način osiguranja stabilnosti za vrijeme izvođenja radova i osiguranje izvođenja radova unutar jame u suhom. U jediničnu cijenu iskopa u troškovniku u Knjizi 4 ove DON uračunat je sav potreban rad, izvedba zaštite građevinske jame od obrušavanja i utjecaja mora i/ili podzemne vode (crpljenje, osiguranje izvođenja radova unutar jame u suhom) u skladu s odabranom tehnologijom Izvođača, te ostali potrebni materijali.

4.1.2.5. Prijevoz i odlaganje materijala

Opis

Ovaj rad obuhvaća utovar, prijevoz i odlaganje viška iskopanog materijala određene kategorije u sraslom stanju s mjesta ugradnje ili privremenog odlaganja na trajnu deponiju. Rad obuhvaća i istovar materijala, planiranje i uređenje deponije te naknadu za deponiranje. Radovi na uređenje površina na privremenim odlagalištima (po prestanku njihova korištenja) su također uključeni u ovaj rad.

U ovoj točki Tehničkih uvjeta opisani su uvjeti dopreme, razastiranja i zbijanja materijala u slojevima, te konačno oblikovanje i uređenje stalnog odlagališta.

Izvođenje

Sav iskopani materijal se odvozi na privremeni deponij, a nakon završetka radova sav višak materijala iz iskopa se odvozi na stalni deponij.

Sav višak materijal će se odvoziti na odgovarajuće legalne deponije za koju je Izvođač dužan ishoditi posebnu dozvolu od nadležne jedinice lokalne samouprave.

Stalna odlagališta Izvođač mora oblikovati tako da odgovaraju zadanim profilima i nivoima, da ne prekidaju prirodne tokove vode i da omogućuju dobru odvodnju. Završena odlagališta ne smiju ugrožavati okoliš i moraju se estetski dobro uklopiti u okolinu. Ako je to moguće treba završena odlagališta ozeleniti raslinjem.

Odlaganje jalovog materijala u odlagališta treba provoditi u slojevima debljine najviše 100 cm. Zbijanje odloženog materijala postiže se razastiranjem buldozerom i prelazom vozila. Promet treba tako organizirati da se puni kamioni, što je više moguće, iskoriste za zbijanje prethodno odloženog materijala. Po potrebi mogu se za zbijanje koristiti i za to odgovarajuću strojevi. Svi tokovi podzemne vode u odlagalištima moraju biti regulirani. Prilikom odlaganja jalovog materijala na stalna odlagališta Izvođač se mora pridržavati svih obveza i sporazuma koje je preuzeo prema nadležnim organima i vlastima, a koje se odnose na odlaganje materijala.

Izvođač snosi troškove za odštetu uništenih kultura i zemljišta izvan površina predviđenih za deponije. Za deponije izgrađene bez prethodne suglasnosti Inženjera sve troškove snosi Izvođač.

Prijevoz materijala obavlja se kamionima, damperima, skrejperima i drugim prijevoznim sredstvima. Na malim se udaljenostima prijevoz materijala može izvršiti odguravanjem buldozerima, grejderima i slično.

Prijevozni kapaciteti trebaju biti usklađeni s kapacitetima iskopa i utovara, odnosno ugradnje kako bi rad tekao bez zastoja. Pri određivanju kapaciteta prijevoza potrebno je voditi računa o rastresitosti materijala koji se prevozi.

Prilikom prijevoza materijala Izvođač je obavezan pridržavati se svih zakona, propisa i pravila o sigurnosti prijevoza. To vrijedi kako na samom gradilištu, tako i na javnim prometnim površinama.

U skladu s tim treba izvršiti:

- a) na gradilištu:
 - pravilno postavljanje i održavanje gradilišnih prometnica,
 - izradu i održavanje privremenih objekata,

- opremanje prekopa odgovarajućim znacima, koje noću treba osvijetliti.

b) na javnim prometnicama:

- postavljanje odgovarajuće signalizacije,
- primjenu vozila propisanog gabarita i dopuštene nosivosti (osovinskog opterećenja),
- sprječavanje nanošenja vode, blata i drugih nečistoća na kolnik, a ako do toga dođe, očistiti kolnik.

Sve posljedice do kojih dođe zbog nepridržavanja gornjih zahtjeva snosit će isključivo Izvođač.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m³ prevezenog i odloženog materijala u sraslom stanju.

Jedinična cijena uključuje utovar, prijevoz, istovar i planiranje na deponiji, te naknadu za deponiranje.

Za prijevoz materijala koristit će se javne cestovne površine.

4.1.2.6. Uređenje temeljnog tla

Opis

Ovaj rad obuhvaća uređenje temeljnog tla kako bi se ono priredilo za preuzimanje opterećenja građevine. Obično se uređuje površinski sloj tla debljine oko 30 cm, ali u određenim slučajevima koji ovise o osobitostima građevine i tla, ta debljina može biti i veća. Uključeno je i uređenje uleknuća, depresija i jama nastalih vađenjem panjeva i korijenja.

Izvođenje

Opći uvjeti

Kontrola kvalitete

Kvaliteta temeljnog tla i njegova zbijenost kontrolira se prema sljedećim normama ili jednakovrijednim:

| | |
|--------------|---|
| HRN U.B1.010 | Uzimanje uzoraka |
| HRN U.B1.012 | Određivanje vlažnosti tla |
| HRN U.B1.014 | Određivanje specifične težine tla |
| HRN U.B1.016 | Određivanje zapreminske težine tla |
| HRN U.B1.018 | Određivanje granulometrijskog sastava |
| HRN U.B1.020 | Određivanje granice tečenja i valjanja tla |
| HRN U.B1.024 | Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla |
| HRN U.81.026 | Određivanje sadržaja karbonata tla |
| HRN U.B1.038 | Određivanje optimalnog sadržaja vode |
| HRN U.B1.046 | Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče |

Inženjer može zahtijevati i provedbu kontrolnih ispitivanja koja nisu ovdje navedena i koja će se Izvođaču posebno platiti.

U principu na svakih 300 m² treba kontrolirati vlažnost tla i stupanj zbijenosti tla u odnosu na standardni Proctor. Za temeljno tlo ispod prometnica mogu se kontrolna ispitivanja provoditi samo određivanjem modula stišljivosti metodom kružne ploče i to minimalno na svakih 300 m². Pri tome se mora imati u vidu da pokusna ploča daje relativne vrijednosti i služi za usporedbu na pojedinim lokalitetima, a ne za apsolutnu vrijednost modula. Prije nasipavanja prvog sloja treba kontrolirati stišljivost podloge.

Uvjeti kvalitete

Uređeno temeljno tlo mora zadovoljavati sljedeće minimalne kriterije:

- Koherentno tlo
stupanj zbijenosti minimalno 95% od standardnog Proctora ili modul stišljivosti minimalno 20 MN/m² za kružnu ploču Ø 300 mm
- Nekoherentno tlo
stupanj zbijenosti minimalno 97% od standardnog Proctora ili modul stišljivosti minimalno 25 MN/m² za kružnu ploču Ø 300 mm.

Za cestovne nasipe vrijede sljedeći kriteriji:

Tablica V-C 1

| Opis | Stupanj zbijenosti S_z (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%) | Modul stišljivosti M_s (ploča Ø 30 cm), najmanje (MN/m ²) |
|---|--|---|
| Zemljani materijali: (dio materijala iskopne kategorije "C" - sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla) | | |
| a) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala; projektirani nasip nije viši od 2,00m | 97 | 20 |
| b) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala; projektirani nasip je viši od 2,00 m | 95 | 20 |
| Nekoherentni materijali i miješani materijali: (materijali iskopne kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "C" - kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci). | | |
| c) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala; projektirani nasip nije viši od 2,00 m | 100 | 25 |
| d) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala; projektirani nasip je viši od 2,00 m | 95 | 20 |

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote planuma posteljice.

Ako se navedeni minimalni kriteriji zbijenosti temeljnog tla ne mogu postići ni nakon ponovljenog zbijanja, tada Izvođač treba predložiti Inženjeru novo pogodno rješenje za uređenje tla. Ta rješenja mogu biti sljedeća:

- Pogodniji način prosušivanja tla od prethodno primijenjenog,
- Pogodniji način vlaženja tla od prethodno primijenjenog,
- Poboljšavanje tla pomoću vapna, cementa ili drugih dodataka,
- Zamjena sloja slabog temeljnog tla boljim materijalom,

- Poboljšavanje ili ojačanje tla pomoću geotekstila i
- Ojačanje tla pomoću polimernih mreža.

Inženjer mora odobriti najpogodnije rješenje.

Uređenje temeljnog tla "A" i "B" kategorije

Površina otkopane stijene mora biti pažljivo očišćena. Stijenske površine na smiju biti zaprljane uljem, a na njihovim površinama ne smije biti stajaće ili tekuće vode, mulja, ostataka trošne stijene i drugih neodgovarajućih materijala. Sve nepravilnosti u stijeni, udubine i pukotine moraju se očistiti, a raspadnuti materijali odstraniti.

Neposredno prije nanošenja betona na stijensku površinu, odnosno prije nasipavanja, sve površine moraju biti na odgovarajući način očišćene. Čišćenje se vrši upotrebom mlaza vode i komprimiranog zraka, ručnim alatima, pjeskarenjem i drugim pogodnim načinima. Očišćene površine Inženjer će pregledati i tek po njegovom odobrenju Izvođač može započeti s nanošenjem betona, odnosno nasipanjem.

U ovisnosti o trošnosti stijene, razlikuju se sljedeći načini uređenja i pripreme stijenskih površina:

- Kompaktna stijena i malo raspucala stijena s pukotinama ispunjenim glinom.
Nakon čišćenja sve izraženije diskontinuitete treba zapuniti i izravnati cementnim mortom. Ako nije drugačije određeno, cementni mort treba biti spravljen u omjeru cementa i pijeska 1:2.
- Raspucala stijena s pukotinama djelomično ispunjenim raznim materijalom.
Nakon čišćenja sve jače izražene diskontinuitete zapuniti i izravnati cementnim mortom spravljenim u omjeru 1:2. Sve pukotine treba očistiti do dubine od 20 cm i zapuniti ih cementnim mortom iste kvalitete.
- Jako raspucala i trošna stijena s mnogo širokih i otvorenih pukotina.
Po završenom čišćenju čitava se stijenska površina može, u cilju zaštite, prekriti cementnim mortom ili mlaznim betonom. Prema odluci Inženjera mogu se primijeniti i drugi odgovarajući načini prekrivanja stijenske površine. Kvaliteta cementnog morta, betona ili mlaznog betona određuje se prema odlukama Inženjera.

U slučajevima kad je iskopana temeljna površina građena od meke stijene ili drugih materijala koji se pod utjecajem sunca, zraka ili kiše raspadaju ili gube otpornost, Izvođač mora takve površine zaštititi odgovarajućim zaštitnim slojevima.

Takva zaštita se mora primijeniti na svim površinama koje su označene na nacrtima ili gdje je to neophodno učiniti prema odluci Inženjera. Kod takvih neotpornih vrsta tla, Izvođač smije iskopati zadnjih 30 cm do konačne linije iskopa tek kad je pripremio sav materijal i svu opremu potrebnu za izradu zaštitnog sloja. Završnih 30 cm iskopa Izvođač mora izvesti u kontinuitetu i odmah bez odgađanja izvesti zaštitni sloj. Prije nanošenja zaštitnog sloja Izvođač mora stijenske površine očistiti od trošnih materijala, nečistoća, prašine, mulja, stajaćih voda i drugih stranih materija.

U slučaju velikih oštećenja zaštitnog sloja, Inženjer ima pravo zahtijevati od Izvođača da o svom trošku odstrani oštećeni zaštitni sloj i zamijeni ga novim. Ako je potrebno Izvođač će također o svom trošku odstraniti i oštećene dijelove stijene i zamijeniti je betonom ili drugim odgovarajućim zbijenim materijalom, a sve prema uputama Inženjera. Zaštitni sloj se treba pokriti konstruktivnim betonom ili drugim odgovarajućim materijalom u roku od najviše 30 dana.

Uređenje temeljnog tla "C" kategorije

Nakon izvršenog iskopa na projektom određenu kotu ili skidanja humusa, Izvođač treba urediti temeljno tlo.

Prije uređenja gornjeg sloja temeljnog tla moraju se na pogodan način urediti sva uleknuća, depresije i jame nastale vađenjem panjeva i korijenja. Ako se u takvim uleknućima, depresijama ili jamama nalaze voda ili mulj, prvo ih treba drenirati odgovarajućim zahvatima, npr. odvodnim jarcima ili kanalima, a potom očistiti od mulja i drugih vrlo mekih ili organskih materija. Nakon toga se u slojevima ugrađuje i nabija odgovarajući materijal. Na zahtjev Inženjera provode se kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala.

Svrha uređenja tla je da se u gornjem sloju debljine oko 30 cm postigne određeni stupanj zbijenosti tla u odnosu prema standardnom Proctorovu pokusu. Da bi to postigao, Izvođač će navedeni površinski sloj zbijati prikladnim sredstvima za zbijanje. Prilikom zbijanja mora vlažnost tla odgovarati optimalnoj vlažnosti po standardnom Proctorovu pokusu (HRN U.B1.038 ili jednakovrijedno) za taj materijal, odnosno može od nje odstupati za najviše 3%. Kad se prirodna vlažnost tla ne podudara s optimalnom vlagom, tada je treba dotjerati i to sušenjem za prevlažan materijal ili dodavanjem vode za nedovoljno vlažan materijal.

Tijekom rada na uređenju temeljnog tla sve površine moraju biti uredne i ne smiju omogućiti zadržavanje vode. Nakon dovršetka uređenja temeljnog tla Inženjer će izvršiti pregled i dati odobrenje za nasipavanje, odnosno izradu temelja.

Vrijeme proteklo od završetka uređenja temeljnog tla pa do nastavka građenja mora biti što kraće.

Ako stupanj zbijenosti temeljnog tla u odnosu na standardni Proctor zadovoljava, nije potrebno provoditi njegovo dodatno zbijanje o čemu odlučuje Inženjer.

U slučaju da se temeljno tlo pod utjecajem atmosferilija raspada ili gubi otpornost, treba ga zaštititi pomoću zaštitnog sloja, a prema principima iznesenim u prethodnoj točki „Uređenje temeljnog tla "A" i "B" kategorije“.

Posebni uvjeti za uređenje temeljnih površina betonskih objekata

Temeljenje objekata se u pravilu izvodi u stijeni. Nakon izvršenog iskopa do kota predviđenih projektom, a neposredno prije početka betoniranja, s temeljne plohe je potrebno odstraniti sav nevezani materijal i vodu iz uleknuća i neravnina.

S površine iskopa i iz pukotina treba odstraniti glinu. Čišćenje površina će se izvoditi pomoću komprimiranog zraka i vodom pod pritiskom. Značajnije pukotine i neravnine potrebno je zapuniti betonom C 16/20. Sve pukotine otvora većeg od 5,0 cm potrebno je zapuniti betonom. Veće neravnine i depresije u temeljnoj stijeni će se poravnati betonom nakon čišćenja podloge u dogovoru s Inženjerom.

Temeljne plohe od nevezanog materijala treba neposredno prije početka betoniranja zbiti s 4 prijelaza vibrovaljka statičke mase od 3 do 5 t.

Kontrolna ispitivanja

Na mjestima gdje se vrši dodatno zbijanje temeljnog tla relativna gustoća se ispituje na svakih 50 m². Ako su površine manje od 50 m² na svakoj odvojenoj površini vrši se po jedno ispitivanje.

Uvjeti kvalitete

Ravnost temeljne plohe mora biti u granicama ± 5 cm u odnosu na projektno rješenje, mjereno u svim pravcima na dužini od 4,0 m.

Ako se temeljno tlo sastoji od nevezanog materijala onda ga treba zbiti tako da relativna zbijenost bude veća ili jednaka 70%.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² potpuno uređenog temeljnog tla i to za njegove pojedine kategorije.

U jediničnu cijenu se uključuje sav potreban rad, materijal i kontrola kvalitete opisani u točki 4.1.2.6. i njenim podtočkama.

4.1.2.7. Izrada nasipa i zatrpavanje građevinskih jama

Opis

Ovaj rad obuhvaća nabavu materijala za izradu nasipa, prijevoz na mjesto ugradnje, nasipanje, razastiranje, eventualno potrebno vlaženje ili sušenje, grubo planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje te sva kontrolna ispitivanja prema zahtjevima iz ovih Tehničkih uvjeta.

Sav rad mora biti obavljen u skladu s projektom i ovim tehničkim uvjetima.

Materijali

Za nasipe se koriste materijali iz iskopa objekata ili iz pozajmišta. Materijali koji se ugrađuju su anorganske vrste tla i to: nisko do visoko plastične gline (CL-CI-CH), nisko do visoko plastičan prah (MC-MI-MH), pijesak (SW, SU i SF), šljunak (GW, GU i GF) i kameni materijal.

Ne smiju se ugrađivati slijedeći materijali: organske gline i prah (OL-OI i OH), organski otpaci, korijenje, busenje kao i ostali materijali koji s vremenom mijenjaju svoja mehaničko-fizikalna svojstva. Za klasifikaciju i identifikaciju tla, odnosno materijala, vrijedi AC klasifikacija.

Izvođenje

Opći uvjeti za izradu nasipa

Izvođač mora izvesti sva nasipavanja u skladu s projektom, instrukcijama Inženjera i ovim tehničkim uvjetima.

Obveza Izvođača je imenovanje stručne osobe odgovorne za kvalitetu ugrađivanja materijala. Ona nadzire radove i odgovorna je za pravilno razastiranje materijala u horizontalne slojeve propisane debljine, kontrolu pravilnog rasporeda materijala po kvaliteti, kontrolu broja prijelaza sredstvima za zbijanje i sve ostalo što je potrebno za postizanje dobrog kvaliteta rada. Inženjer preko imenovane osobe daje instrukcije u cilju praćenja realizacije propisanih tehničkih uvjeta i poboljšanja kvalitete radova.

Izvođač je dužan nakon definitivnog izbora materijala za ugrađivanje, a na temelju rezultata prethodnih ispitivanja na probnoj dionici (koja može biti na izdvojenom mjestu ili u sklopu samog objekta, ovisno o dogovoru s Inženjerom), dostaviti na odobrenje Inženjeru svoj prijedlog tehnologije rada, koji uključuje vrstu mehanizacije, debljinu slojeva i broj prijelaza sredstava za nabijanje.

Izvođač može započeti radove tek nakon ishođenja pismenog odobrenja Inženjera.

Izmjene uvjeta kvalitete se daju kao dopuna i postaju sastavni dio ovih Tehničkih uvjeta.

Priprema podloge

Prije početka nasipavanja treba s temeljnog tla ukloniti vegetaciju, korijenje i panjeve, skinuti humus i očistiti površinu.

Dovoz i nasipanje

Dovoz i razastiranje materijala na pripremljenu podlogu ili na prethodno zbijeni sloj može započeti tek nakon što Inženjer preuzme temeljno tlo ili sloj već izrađenog nasipa.

Ugradnja materijala dozvoljena je samo u slojevima, a ugradnja u vodi nije dozvoljena.

Materijal se ne smije ugrađivati na smrznute površine.

Materijal koji ne odgovara propisanim uvjetima kvalitete ne smije se ugrađivati u nasipe. Za ugradnju u nasipe koristit će se materijali koji se vade na odobrenim pozajmištima, naznačenim u projektu ili odobrenim od strane Inženjera. Geotehničke karakteristike materijala moraju odgovarati propisanim u projektu.

Razgrnuti materijal mora biti jednolike debljine na čitavoj površini koja će se zbijati. Vlažnost razgrnutog materijala, prije valjanja, mora biti u dopuštenim granicama. Ako je materijal previše vlažan ili ako je premale vlažnosti, Izvođač će izraditi prijedlog načina pripreme materijala kojim bi se postigla zadovoljavajuća vlažnost i dati ga na uvid i odobrenje Inženjeru. Prevlažan materijal bi se mogao i prosušivati na mjestu ugradnje tako da ga se nakon razastiranja ne valja odmah.

U uzdužnom smjeru svaki pojedini sloj mora biti razastrt vodoravno ili najviše u nagibu jednakom projektiranom uzdužnom padu. U poprečnom smjeru svaki sloj mora imati dvostrani ili jednostrani nagib u padu od 2-5% zbog osiguranja odvodnje oborinske vode.

Svaki pojedini sloj se izvodi prema projektiranim profilima. Dozvoljeno je nasipavanje preko projektiranog profila u cilju postizanja zahtijevane zbijenosti uz pokose, ali kasnije treba skinuti suvišni materijal na projektirani profil. Debljina pojedinog razgrnutog sloja treba biti takva da osigura zahtijevanu zbijenost u cijelom sloju, a ovisna je o sredstvima za nabijanje i vrsti materijala.

Zbijanje

Svaki nasuti sloj mora biti zbijen u punoj širini s odgovarajućim nabijačem, pri čemu treba u načelu materijal zbijati od rubova prema sredini.

Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom nasipu po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem.

Inženjer preuzima svaki ugrađeni sloj. Ako se kontrolom ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala ne zadovoljava ove tehničke uvjete, Izvođač je dužan po nalogu Inženjera nastaviti sa zbijanjem dok ne postigne traženu kvalitetu, a ako to ne može, dužan je odstraniti ugrađeni materijal o svom trošku te ugraditi odgovarajući materijal zbijen prema zahtjevima projekta.

Ako se nakon zbijanja i kontrole kvalitete odmah ne nastavlja s nasipavanjem slijedećeg sloja, već se nasipavanje nastavi nakon većeg vremenskog perioda s različitim vremenskim prilikama, prije ponovnog nasipavanja treba opet kontrolirati kvalitetu zbijenosti.

Radovi na ugrađivanju materijala će se prekinuti uvijek kada se po mišljenju Inženjera ne mogu kvalitetno izvoditi iz bilo kojeg razloga, kao na primjer: loši vremenski uvjeti (kiša, snijeg, smrzavica itd.), neodgovarajući materijal u pozajmištima, neispravnost ili kvar na strojevima i slično.

Kada tijekom dana prijete kiša Inženjer će prema potrebi narediti obustavu daljnjeg nasipavanja. Na nasipu od koherentnog materijala treba u tom slučaju uvaljati i isplanirati gornju površinu sloja glatkim valjkom mase do 5 t, tako da površina sloja bude lagano nagnuta prema pokosima nasipa, te glatka i bez udubljenja u kojima bi se mogla skupljati oborinska voda. Prije nasipavanja novog sloja potrebno je ovako zaglađenu površinu ohrapaviti zbog postizanja bolje veze s narednim slojem.

U slučajevima prekida građenja, nastavak radova će odobriti Inženjer. Nasipavanje slijedećeg sloja može se započeti tek nakon što Inženjer ili po njemu ovlaštena osoba pregleda netom završeni sloj, izvadi uzorke i odobri daljnje nasipavanje.

Izvođač snosi svu odgovornost za kvalitetu nasipavanja materijala i odgovoran je za pravilno izvođenje svih radova na nasipavanju. Izvođač će provoditi na radilištu sve odluke i naređenja Inženjera, ili po njemu ovlaštene osobe u cilju postizanja kvalitete i realizacije propisanih tehničkih uvjeta.

Dimenzije nasipa se, u toku rada, moraju kontrolirati usporedbom s dimenzijama iz projekta. Detaljna kontrola obavlja se pri preuzimanju završnog sloja nasipa (posteljice) mjerenjem od osiguranih iskolčenih točaka.

Kontrola kvalitete

Kontrola ugradnje materijala u nasipe sastoji se od vizualne kontrole te terenskih i laboratorijskih ispitivanja. Vizualna kontrola obuhvaća kontrolu debljine slojeva, metode razastiranja i ugrađivanja, homogenosti materijala, prisutnosti štetnih primjesa, zoniranje materijala, čišćenje i vlaženje površina slojeva, potrebna hrapavljenja i slično, kao i kontrolu sastava materijala na pozajmištima.

Laboratorijska kontrola obuhvaća ispitivanja poremećenih i neporemećenih uzoraka tla u geomehaničkom laboratoriju.

Ovime je uključeno slijedeće:

- tekuća kontrola na mjestu građenja,
- ispitivanje reprezentativnih uzoraka.

Laboratorijskom kontrolom moraju biti obuhvaćeni svi materijali koji se ugrađuju u nasipe.

Terenska ispitivanja provode se uglavnom na mjestu ugradnje nekoherentnih materijala u određenim zonama nasipa.

Terenska ispitivanja, te uzimanje uzoraka i laboratorijska ispitivanja provodi Izvođač. Ovaj rad se neće posebno plaćati, te ga treba uključiti u jedinične cijene nasipavanja. Rezultati kontrole ugradnje materijala dostavljat će se Inženjeru u tijeku rada.

Kontrola kvalitete materijala ugrađenog u nasip i njegovu postignutu zbijenost kontrolira se sljedećim normama ili jednakovrijednim:

| | |
|--------------|---|
| HRN U.B1.010 | Uzimanje uzoraka |
| HRN U.B1.012 | Određivanje vlažnosti tla |
| HRN U.B1.014 | Određivanje specifične težine tla |
| HRN U.B1.016 | Određivanje zapreminske težine tla |
| HRN U.B1.018 | Određivanje granulometrijskog sastava |
| HRN U.B1.020 | Određivanje granice tečenja i valjanja tla |
| HRN U.B1.022 | Određivanje promjene zapremine tla |
| HRN U.B1.024 | Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla |
| HRN U.B1.026 | Određivanje sadržaja karbonata tla |
| HRN U.B1.028 | Ispitivanje direktnog smicanja tla |
| HRN U.B1.029 | Ispitivanje smicanja u triaksijalnom aparatu |
| HRN U.B1.030 | Određivanje pritisne čvrstoće tla |
| HRN U.B1.032 | Određivanje stišljivosti tla |
| HRN U.B1.034 | Određivanje koeficijenta vodopropustljivosti |
| HRN U.B1.036 | Određivanje visine kapilarnog penjanja vode u tlu |
| HRN U.B1.038 | Određivanje optimalnog sadržaja vode |
| HRN U.B1.040 | Određivanje ekvivalenta pjeskovitih tla |
| HRN U.B1.042 | Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti |
| HRN U.B1.044 | Određivanje produkta koeficijenta kapilarne vodopropustljivosti najvećeg kapilarnog penjanja vode u tlu |
| HRN U.B1.046 | Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče |

ASTM D 2049-69 Određivanje relativne gustoće (Relative Density of Cohesionless Soils).

Inženjer ima pravo zahtijevati provedbu kontrolnih ispitivanja i po drugim normama koje ovdje nisu navedene. Takav rad se posebno plaća Izvođaču.

Izrada nasipa od zemljanih materijala

Pod zemljanim materijalima podrazumijevaju se gline niske do visoke plastičnosti, prašine, glinoviti pijesci i slični materijali, osjetljivi na prisutnost vode (dio materijala obuhvaćenih iskopnom kategorijom "C"). Ti se materijali zbijaju ježevima, glatkim valjcima na kotačima s gumama i vibro pločama.

Nasip se radi u slojevima orijentacijske debljine od 20-30 cm.

Pri izradi nasipa iz zemljanog, vezanog materijala, sav materijal dopremljen na gradilište mora se ugraditi tj. zbiti istog dana.

Prethodna ispitivanja materijala

Pri određivanju pogodnosti zemljanih materijala za izradu nasipa treba prethodno ispitati sve materijale iz iskopa ili pozajmišta. Treba ispitati najmanje dva uzorka za svaku vrstu materijala.

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati ove uvjete:

- Granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejednolikosti $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ bude veći od 9.
- Nasipni materijal ne smije sadržavati više od 6% organskih primjesa. Ovaj se uvjet odnosi na jednoliko raspoređene i rastvorene organske tvari. Organske tvari u komadima ili nakupinama (drvo i slično) treba izbaciti iz nasipnog materijala.
- Optimalna količina vode mora biti manja od $W_{opt} = 25\%$.
- Materijal ne smije imati suhu prostornu masu (po standardnom Proctoru) manju od $\gamma_d = 1,50 \text{ g/cm}^3$ za nasipe visine do 3,0 m, odnosno od $\gamma_d = 1,55 \text{ g/cm}^3$ za nasipe više od 3,0 m.
- Materijal ne smije imati granicu tečenja veću od $W_L = 65\%$.
- Materijal ne smije imati indeks plastičnosti veći od $I_p = 30$.
- Bubrenje materijala pod vodom nakon četiri dana ne smije biti veće od 4%.
- Proctorov broj mora iznositi $P_b = 0$ do 0,20.
- Vlažnost materijala ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Materijal se ne smije ugrađivati u nasip kada mu vlažnost prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kvalitete ugradnje. To znači da se previše vlažan materijal mora prije ugrađivanja prosušiti (razastiranjem, sitnjenjem, prebacivanjem, izlaganjem suncu, vjetru), a previše suhi materijal navlažiti (prskanjem, polijevanjem) do tražene vlažnosti. Prije zbijanja poprskanog presuhog zemljanog materijala, treba stanovito vrijeme pričekati da se vlaga u materijalu jednolično rasporedi.

Prethodna ispitivanja treba provesti najmanje u slijedećem opsegu:

- Granulometrijski sastav i granice plastičnosti
Kontrolira se na svakih 2000 m³ materijala.
- Prirodna vlažnost
Kontrolira se na svakih 1000 m³ materijala.
- Stupanj zbijenosti po standardnom Proctoru
Kontrolira se na svakih 1000 m³ nasipa.
- Jednoosna čvrstoća
Kontrolira se na svakih 1000 m³ koherentnih materijala i to samo ako se građenje provodi u nestandardnim uvjetima.

Kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala

Kontrola kvalitete ugrađenih materijala i njihova zbijanja vršit će se vađenjem uzoraka, odnosno kontrolnim ispitivanjima na terenu. Kontrolna ispitivanja se moraju provesti u svakom sloju. Uzimanje uzoraka iz svakog sloja treba vršiti s određenim pomakom, tako da uzorci ne budu uzimani u istom profilu. Prema Tehničkim uvjetima

određuje se minimalna kvaliteta ugrađenog materijala i minimalni opseg kontrolnih ispitivanja nasipa kako slijedi:

Granulometrijski sastav

Kontrolira se na svakih 2000 m³ ugrađenog materijala. Granulometrijski sastav ugrađenog materijala mora u potpunosti zadovoljiti uvjete koji se postavljaju za materijale ugrađene u nasip.

Atterbergove granice plastičnosti

Kontrolira se na svakih 2000 m³ ugrađenog materijala. Granice plastičnosti moraju u potpunosti zadovoljiti tražene uvjete.

Stupanj zbijenosti prema standardnom Proctoru

Kontrolira se na svakih 1000 m² ugrađenog materijala. Unutar ovog ispitivanja podrazumijeva se i ispitivanje vlažnosti i zapreminske težine tla. Ovo ispitivanje je obvezno za slučaj građenja u standardnim uvjetima. Dopušta se da u pet uzastopnih ispitivanja jedan pokus ne zadovoljava. Takav rezultat ne smije biti za više od 3% manji od minimalne zadane vrijednosti stupnja zbijenosti. U pet uzastopnih ispitivanja vlažnost smije odstupati u svega dva pokusa i to najviše 2% od zadanih granica. Ako se stupanj zbijenosti kontrolira prema modificiranom Proctoru tada vrijede isti kriteriji kontrole kvalitete kakvi su navedeni i za standardni Proctor.

Jednoosna čvrstoća

Kontrolira se na svakih 1000 m³ ugrađenog koherentnog materijala. Ova kontrola je obvezna kad se građenje nasipa provodi u nestandardnim uvjetima. U pet uzastopnih ispitivanja samo jedan rezultat smije biti manji od dopuštenog, ali ni u kojem slučaju njegova vrijednost ne smije biti za više od 10% manja od minimalno dopuštene. U pet uzastopnih pokusa samo jedno ispitivanje vlažnosti smije biti veće od dopuštene, ali ne smije biti veće za više od 3% od maksimalno dopuštene.

Dimenzije

Tijekom građenja nasipa moraju se kontrolirati njegove dimenzije, kako bi se rad izvršio prema dimenzijama iz projekta. Geodetska kontrola provodi se najmanje na svakih 5,0 m visine izgrađenog nasipa i na završnom sloju. Sva odstupanja veća od ±10 cm Izvođač mora popraviti o svom trošku.

Uvjeti kvalitete

Zbijenost nasipa u svakom slučaju treba biti najmanje 95% standardnog Proctora.

Za cestovne nasipe kriteriji ocjene kvalitete ugrađenog materijala dani su u tablici V-C 2:

Tablica V-C 2

| Položaj nasipnih slojeva | Stupanj zbijenosti S_z (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%) | Modul stišljivosti M_s (ploča Ø 30 cm), najmanje (MN/m²) |
|---|--|---|
| a) Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice | 95 | 20 |
| b) Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice | 100 | 25 |

Od ovog zahtjeva se izuzimaju dijelovi nasipa koji se ugrađuju u skućenim prostorima, dijelovi nasipa s povećanom vlažnošću ugrađenog materijala, nasipi koji se grade u "nestandardnim uvjetima" i slično. Prema zahtjevu projekta ili odlukom Inženjera može se propisana zbijenost ugrađenog materijala vezati na modificirani Proctorov pokus.

Izrada nasipa od miješanih materijala

Pod miješanim materijalima podrazumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene - škriljci, lapor, flišni materijali i slično, tj. materijali koji su manje osjetljivi na djelovanje vode (većina materijala iskopne kategorije "B" i dio materijala iskopne kategorije "C"). Za nasip se mogu upotrijebiti samo takvi materijali koji se pod djelovanjem vode s vremenom ne raspadaju.

Nasipi od takvih materijala rade se u slojevima orijentacijske debljine od 30 do 40 cm. Zbijanje se provodi odgovarajućim sredstvima kao što su vibracijski valjci, vibracijske ploče i slično. Svaki sloj mora biti tako nabijen da odgovara zahtjevima projekta.

Prethodna ispitivanja materijala

Pri određivanju pogodnosti miješanih materijala za izradu nasipa treba prethodno ispitati najmanje dva uzorka za svaku vrstu materijala koja se namjerava upotrijebiti.

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati sljedeće uvjete:

- Granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejednolikosti $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ bude veći od 9.
- Maksimalno zrno ne smije biti veće od polovine debljine sloja.
- Vlažnost materijala mora biti unutar granica $w_{opt} \pm 2\%$ u odnosu na standardni Proctor. Ako to zahtijeva projekt ili Inženjer, optimalna vlažnost se može odrediti i prema modificiranom Proctoru.

Prethodna ispitivanja se provode na uzorcima materijala uzetim na pozajmištima, deponijama i transportnim sredstvima. Na deponijama se uzorci uzimaju na vrhu i podnožju. Usporedbom granulometrijskog sastava uzoraka uzetih na različitim mjestima (pozajmište, deponija, kamion) dobivaju se podaci o mogućoj segregaciji. Prethodna ispitivanja moraju minimalno obuhvatiti sljedeće:

- Granulometrijski sastav, na svakih 2000 m³,
- Prirodna vlažnost, na svakih 2000 m³
- Standardni ili modificirani Proctor, na svakih 1000 m³
- Postignute prostorne težine volumetrom, na svakih 2000 m³

Kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala

Kontrola kvalitete ugrađenog materijala i njegove zbijenosti provodi se vađenjem uzoraka i/ili kontrolnim ispitivanjima na terenu. Navedena kontrolna ispitivanja se moraju provesti na svakom sloju. Točke u kojima se provode ispitivanja odabiru se s prikladnim pomakom, tako da se sva ispitivanja ne provedu u istom profilu.

Minimalna kvaliteta ugrađenih materijala i minimalni opseg kontrolnih ispitivanja propisuju se kako slijedi:

Granulometrijski sastav

Kontrolira se na svakih 2000 m³ ugrađenog materijala.

Svi ispitani uzorci materijala moraju zadovoljiti po svom granulometrijskom sastavu.

Stupanj zbijenosti prema Proctoru

Kontrolira se na svakih 1000 m² ugrađenog nasipa. Ovim ispitivanjem se ujedno kontrolira vlaga i postignuta prostorna težina ugrađenog materijala.

Dopušta se da na pet uzastopnih kontrolnih ispitivanja jedan rezultat bude manji od propisanog, ali ne smije biti manji za više od 5% od minimalne propisane vrijednosti stupnja zbijenosti.

U pet uzastopnih pokusa vlažnost smije odstupati u najviše dva pokusa i to najviše $\pm 3\%$ od zadanih granica.

Relativna zbijenost

Kontrolira se na svakih 1000 m³ ugrađenog materijala.

Dopušta se da na svakih pet uzastopnih kontrolnih ispitivanja podbaci jedan rezultat i to najviše do 5% od minimalno tražene vrijednosti.

Dimenzije

Tijekom građenja nasipa moraju se kontrolirati njegove dimenzije, kako bi se rad izvršio prema dimenzijama iz projekta. Geodetska kontrola provodi se najmanje na svakih 5,0 m visine izgrađenog nasipa i na završnom sloju. Sva odstupanja veća od ±10 cm mora Izvođač popraviti o svom trošku.

Uvjeti kvalitete

Stupanj zbijenosti materijala ugrađenog u svaki pojedini sloj nasipa ne smije biti manji od 95% standardnog Proctora odnosno modificiranog Proctora. Ako je materijal bez primjese koherentnih materijala, zahtijeva se da ugrađeni materijal bude zbijen tako da se postigne najmanje 70% relativne zbijenosti.

Za cestovne nasipe kriteriji ocjene kvalitete ugrađenog materijala dani su u tablici V-C 3:

Tablica V-C 3

| Položaj nasipnih slojeva | Stupanj zbijenosti S_z (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%) | Modul stišljivosti M_s (ploča \varnothing 30 cm), najmanje (MN/m ²) |
|---|--|---|
| a) Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice | 95 | 35 |
| b) Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice | 100 | 40 |

Izrada nasipa od kamenitih materijala

Pod kamenitim materijalima podrazumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Takav kameni materijal nije osjetljiv na utjecaj vode, pa se prilikom njegove ugradnje ne treba voditi računa o optimalnoj vlažnosti, ali ga se prilikom valjanja može vlažiti.

Nasipi od takvih materijala izrađuju se u slojevima debljine od 40 cm. Ako ne postoje provjerena iskustva u debljinama slojeva u kojima se taj materijal može pravilno zbiti određenim sredstvima za zbijanje, stvarna maksimalna debljina razgrnutog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici.

Zbijanje nasipnog materijala se provodi odgovarajućim vibracijskim sredstvima za zbijanje kao što su valjci, ploče i slično.

Prethodna ispitivanja materijala

Materijal za izradu nasipa treba zadovoljavati ove uvjete:

- granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejednolikosti $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ bude veći od 4;
- maksimalna veličina zrna smije biti jednaka najviše polovini debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (pri čemu se dopušta da 15% zrna bude veličine i do 50 cm).

- Materijal se kontrolira u kamenolomima, odnosno deponijama s kojih se odvozi na mjesto ugradnje.

Prilikom uzimanja uzoraka treba voditi računa o veličini uzorka, što se propisuje u projektu. U svakom slučaju masa najvećeg zrna u uzorku mora biti manja od 5% od ukupne mase uzorka.

Uzorci materijala se uzimaju na vrhu i dnu deponija kako bi se dobili podaci o mogućoj segregaciji.

Ispitivanja moraju minimalno obuhvatiti sljedeće:

- Granulometrijski sastav, na svakih 2000 m³
- Modificirani Proctor na svakih 1000 m³
- Zapreminska težina volumetrom, na svakih 2000 m³

Kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala

Ugrađeni materijal se kontrolira ispitivanjima na terenu u svakom sloju i/ili u laboratoriju na dovoljnom broju uzoraka izvađenih iz svakog sloja. Mjesta u kojima se provode kontrolna ispitivanja odabiru se s prikladnim pomakom kako bi se izbjegle kontrole u istim profilima.

Minimalna kvaliteta ugrađenih materijala i minimalni opseg kontrolnih ispitivanja propisuju se kako slijedi:

Granulometrijski sastav

Kontrolira se na svakih 2000 m³ ugrađenog materijala.

Svi ispitani uzorci moraju zadovoljavati po svom granulometrijskom sastavu.

Jedino se dopušta odstupanje po veličini najvećeg zrna i to da na pet uzastopnih ispitivanja jedan uzorak smije imati zrno veće od dopuštenog. Veličina tog zrna ne smije biti veća od 3/4 visine sloja. Zrna promjera većeg od dopuštenog ne smije biti više od 15% ukupne mase uzorka.

Stupanj zbijenosti

Kontrolira se na svakih 2000 m³ ugrađenog materijala.

Prema projektu ili odlukom Inženjera ispituje se modificirani Proctor ili relativna zbijenost ili prostorna masa itd. Dopušta se da na pet uzastopnih ispitivanja samo jedan rezultat odstupa od najmanje tražene vrijednosti, ali s time da to odstupanje ne bude veće od 5%.

Dimenzije

Tijekom građenja nasipa moraju se kontrolirati njegove dimenzije, kako bi se rad izvršio prema dimenzijama iz projekta. Geodetska kontrola provodi se najmanje na svakih 5,0 m visine izgrađenog nasipa i na završnom sloju. Sva odstupanja veća od ±10 cm Izvođač mora popraviti o svom trošku.

Uvjeti kvalitete

Materijal se mora zbiti tako da se postigne projektom tražena zbijenost. Za svaki pojedini sloj stupanj zbijenosti ne smije biti manji od 95% modificiranog Proctora. Projekt ili Inženjer mogu zahtijevati kontrolu zbijenosti provedbom ispitivanja relativne zbijenosti koja ne smije biti manja od 70%. Kontrola postignute zbijenosti može se provoditi i drugim načinima kao što je ispitivanje zapreminske težine itd.

Za cestovne nasipe kriteriji ocjene kvalitete ugrađenog materijala dani su u tablici V-C 4:

Tablica V-C 4

| Položaj nasipnih slojeva | Stupanj zbijenosti S_z (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%) | Modul stišljivosti M_s (ploča \varnothing 30 cm), najmanje (MN/m ²) |
|---|--|---|
| a) Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice | 95 | 40 |
| b) Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice | 100 | 40 |

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

U jediničnu cijenu izvršenog rada se uključuje nabava materijala za nasip (ako se ne koristi materijal iz iskopa), transport do mjesta ugradnje, nasipavanje, razastiranje, vlaženje po potrebi, planiranje, zbijanje i svi ostali radovi potrebni za uspješnu izradu nasipa, uključujući i propisanu kontrolu kvalitete.

U jediničnu cijenu Izvođač mora uključiti i sve poteškoće koje će imati zbog otežanog nanošenja materijala i zbijanja slojeva.

4.1.2.8. Izrada posteljice

Opis

Ovaj rad obuhvaća uređenje posteljice, tj. grubo i fino planiranje materijala te nabijanje do tražene zbijenosti.

Izvođenje

Opći uvjeti za izradu posteljice

Pod posteljicom se podrazumijeva završni sloj nasipa ili površinski sloj usjeka i zasjeka koji je podloga za građenje konstrukcije pa treba biti ujednačene nosivosti.

Debljina tog sloja ovisi o materijalu, a u pravilu ne prelazi 50 cm.

Kod izrade posteljice na nasipu, ugrađuje se materijal kojemu je prethodno korigirana vlažnost na potrebnu. Po potrebi dozvoljava se dodatno vlaženje materijala prilikom zbijanja.

Kad se posteljica izrađuje u usjeku ili zasjeku, tada se materijal koji posjeduje odgovarajuću vlažnost treba zbiti na traženu zbijenost. Ako je materijal veće ili manje vlažnosti treba ga prvo razrahliti pomoću rijača, pluga i slično. Nakon toga se prevlažan materijal suši, a materijal nedovoljne prirodne vlažnosti vlaži. Ako prirodno tlo u usjecima i zasjecima u svemu zadovoljava postavljene zahtjeve za posteljicu, Izvođač to mora dokazati odgovarajućim terenskim i laboratorijskim ispitivanjima. U takvim slučajevima, po odobrenju Inženjera, nije potreban rad na zbijanju posteljice. Kad je prirodno tlo građeno od materijala koji po svom sastavu ne zadovoljavaju uvjetima za izradu posteljice, tada se ona mora izvesti od odgovarajućih materijala.

Posteljicu treba izvesti na takav način da kvaliteta i zbijenost materijala budu ujednačeni.

Izvođač ne smije posteljicu izvoditi kada je tlo smrznuto. Na podlozi ne smije biti snijega ili leda.

U slučajevima kada je posteljica duže vrijeme otkrivena, Izvođač mora prije nastavka radova dokazati njezinu kvalitetu odgovarajućim kontrolnim ispitivanjima i po potrebi izvesti dodatne radove da bi se posteljica dovela na traženi nivo kvalitete.

Po izvedbi posteljice a prije nastavka radova, Izvođač mora dati Inženjeru na uvid sva kontrolna ispitivanja kojima dokazuje kvalitetu izvedene posteljice i, tek po njegovom odobrenju, može nastaviti s planiranim radovima.

Kontrola kvalitete

Kvalitetu i zbijenost materijala ugrađenog u posteljicu kontrolira se prema sljedećim normama ili jednakovrijednim:

| | |
|--------------|---|
| HRN U.B1.010 | Uzimanje uzoraka |
| HRN U.B1.012 | Određivanje vlažnosti tla |
| HRN U.B1.014 | Određivanje specifične težine tla |
| HRN U.B1.016 | Određivanje zapreminske težine tla |
| HRN U.B1.018 | Određivanje granulometrijskog sastava |
| HRN U.B1.020 | Određivanje granice tečenja i valjanja tla |
| HRN U.B1.022 | Određivanje promjene zapremine tla |
| HRN U.B1.024 | Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla |
| HRN U.B1.026 | Određivanje sadržaja karbonata tla |
| HRN U.B1.038 | Određivanje optimalnog sadržaja vode |
| HRN U.B1.042 | Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti |
| HRN U.B1.046 | Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče |
| HRN U.E8.010 | Nosivost i ravnost na nivou posteljice |

Inženjer ima pravo zahtijevati provedbu kontrolnih ispitivanja i po drugim normama koje ovdje nisu navedene, a što se Izvođaču posebno plaća.

Prema ovim tehničkim uvjetima određuje se minimalna kvaliteta radova i minimalni opseg kontrolnih ispitivanja posteljice kako slijedi:

Granulometrijski sastav

Kontrolira se na svakih 500 m². Granulometrijski sastav ugrađenog materijala mora u potpunosti zadovoljiti uvjete koji se postavljaju za materijale ugrađene u posteljicu.

Atterbergove granice plastičnosti

Kontroliraju se na svakih 500 m². Granice plastičnosti moraju u potpunosti zadovoljiti tražene uvjete.

Stupanj zbijenosti prema standardnom Proctoru

Kontrolira se na svakih 500 m². Unutar ovog ispitivanja podrazumijeva se i ispitivanje vlažnosti i zapreminske težine tla.

Modul stišljivosti kružnom pločom Ø300 mm

Umjesto kontrole zbijenosti prema Proctoru, može se na svakih 500 m² posteljice postignuta zbijenost kontrolirati kružnom pločom.

Kota planuma posteljice

Odstupanje kote planuma posteljice od projektirane smije biti najviše 2 cm. Kontrola se provodi nivelmanskim snimanjem o čemu se izrađuje zapisnik. Ako je posteljica načinjena niže od projektirane visine dopunit će se, na teret Izvođača, materijalom od kojega će se izraditi donji slojevi kolničke konstrukcije.

Ravnost posteljice

Kontrolira se pomoću letve dužine 4,0 m, u svim smjerovima i to uzdužno, poprečno i dijagonalno. Udubljenja i izbočine ne smiju biti veći od 3 cm. Za ceste kontrola se provodi na svakih 100 m¹ trase, a prema potrebi i gušće.

Poprečni i uzdužni nagibi posteljice

Za cestu kontroliraju se na svakih 100 m¹. Nagibi moraju odgovarati projektiranima.

Pri kontroli kvalitete izrade posteljice ispitivanja se obavljaju u serijama, pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti u daljnjem tekstu navedene tolerancije u odnosu na propisane minimalne zahtijevane vrijednosti.

U jednoj seriji, jedan od 5 rezultata može biti manji od minimalno traženog s tim da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5% pri mjerenju mase u suhom stanju
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti Ms
- 5% pri mjerenju stupanj zbijenosti prema standardnom Proctoru.

Ako je broj ispitivanja u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5, potrebno je da sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem budu veće od minimalno zahtijevane.

Izvođač je dužan predočiti rezultate ispitivanja i mjerenja Inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti početak izrade konstrukcije na posteljici.

Izrada posteljice od zemljanih materijala

Pod zemljanim materijalima podrazumijevaju se gline niske do visoke plastičnosti, prašine, glinoviti pijesci i slični materijali osjetljivi na prisutnost vode (dio materijala iskopne kategorije "C").

Nasuti materijal za posteljicu ili materijal u iskopu moraju se odmah zbiti. Ako je zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, Izvođač je dužan da je prije nastavka radova, dovede u stanje zahtijevano projektom i ovim Tehničkim uvjetima.

Radovi na uređenju posteljice u zemljanim materijalima obuhvaćaju planiranje, eventualnu sanaciju pojedinih manjih površina slabije kvalitete boljim materijalom, kvašenje odnosno prosušivanje zemlje i zbijanje do propisane zbijenosti.

Ako je zbijanje onemogućeno zbog velike prirodne vlažnosti ili nepovoljnih vremenskih prilika, treba primijeniti jedan od načina sanacije kako je to dano u poglavlju o uređenju temeljnog tla (točka 4.1.2.6). Izbor načina sanacije predlaže Izvođač, a odobrava ga Inženjer.

Prethodna ispitivanja materijala

Materijal za izradu posteljice od zemljanih materijala treba zadovoljavati ove kriterije:

- koeficijent nejednakosti $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ mora biti veći od 9,
- najveće zrno promjera 75 mm,
- zrna promjera većeg od 60 mm smiju činiti najviše 10% ukupne mase materijala,
- maksimalna suha prostorna masa prema standardnom Proctorovom postupku mora biti veća od 1,65 t/m³
- granica tečenja W₂ mora biti manja od 40%
- indeks plastičnosti I_p manji od 20%
- bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi ne smije biti veće od 3%
- kalifornijski indeks nosivosti CBR mora biti veći od 3%
- vlažnost materijala ne smije varirati više od ±2% od optimalne vlažnosti (određene standardnim Proctorovim postupkom).

Kontrolna ispitivanja

Kriteriji za ocjenu kvalitete posteljice od zemljanih materijala jesu ovi:

- stupanje zbijenosti prema standardnom Proctorovom postupku $S_z = 100\%$
- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom $\varnothing 30$ cm $M_s = 30$ MN/m².

Izrada posteljice od miješanih i kamenitih materijala

Pod miješanim materijalima podrazumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene - škriljci i lapori, flišni materijali i slično (većina materijala iskopne kategorije "B" i dio materijala iskopne kategorije "C"), a pod kamenitim materijalima materijali dobiveni iskopom pomoću miniranja, kamene drobine i šljunci (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopnih kategorija "B" i "C"). Za izradu posteljice mogu se upotrijebiti samo takvi materijali koji se pod djelovanjem vode s vremenom ne raspadaju.

Prilikom uređenja posteljice u stijeni, u usjecima ili zasjecima, Izvođač mora pažljivo poravnati neravnine i vrhove izbočina. Na tako pripremljenu podlogu nasipa se sloj sitnijeg kamenog materijala, isplanira, po potrebi vlaži i nabije. Gornja površina posteljice mora imati dovoljno kamene sitneži da se dobije glatka ploha.

Kvaliteta i zbijenost materijala ugrađenih u posteljicu moraju biti ujednačeni.

Sva oštećenja na dugo otkrivenoj posteljici moraju se popraviti prije nastavljavanja radova.

Kad je materijal posteljice u usjeku vrlo nehomogen (kamen s ulošcima gline), iskop treba produbiti za 30-50 cm i izraditi sloj od homogenog miješanog ili kamenog materijala.

Prethodna ispitivanja materijala

Materijal za izradu posteljice treba odgovarati ovim kriterijima:

- koeficijent nejednakosti $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ mora biti veći od 9
- maksimalna veličina zrna je 60 mm (dopušta se da 10% zrna bude veličine do 70 mm)
- vlažnost materijala ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti (određene standardnim Proctorovim postupkom).

Kontrolna ispitivanja

Kriteriji za ocjenu kvalitete posteljice od miješanih i kamenitih materijala jesu ovi:

- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovom postupku $S_z = 100\%$
- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom $\varnothing 30$ cm:
 - za materijal "B" kategorije $M_s = 35$ MN/m²
 - za materijal "A" kategorije $M_s = 40$ MN/m².

Izrada posteljice od kamenitih materijala

Pod kamenitim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni iskopom pomoću miniranja, kamene drobine i šljunci (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Radovi na uređenju posteljice u kamenitim materijalima u usjecima obuhvaćaju poravnanje preostalih vrhova stijena, nasipavanje i razastiranje izravnavajućeg sloja od čistog sitnijeg kamenog materijala, njegovo planiranje, vlaženje i zbijanje do tražene zbijenosti.

Kod nasipa od kamenitih materijala završni sloj treba izravnati sitnijim kamenitim materijalom.

Prije nasipanja materijala za izravnavajući sloj treba provjeriti njegovu kakvoću.

Prethodna ispitivanja materijala

Materijal za izradu posteljice od kamenitih materijala treba zadovoljavati ove uvjete:

- koeficijent nejednakosti $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ mora biti veći od 9,
- maksimalna veličina zrna je 60 mm (10% zrna do 70 mm).

Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Kontrolna ispitivanja

Kriteriji za ocjenu kvalitete posteljice od kamenitih materijala jesu ovi:

- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovu postupku $S_z \geq 100\%$,
- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom $\varnothing 30$ cm $M_s \geq 40$ MN/m².

Uz suglasnost Inženjera ne treba provoditi kontrolna ispitivanja posteljice izvedene u usjecima i zasjecima građenim od stijene, kada je evidentno da su svi uvjeti kvalitete ispunjeni.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² uređene i zbijene posteljice.

Jediničnom cijenom obuhvaćeni su svi potrebni radovi i propisana kontrola kvalitete, u ovisnosti o vrsti materijala.

4.1.2.9. Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala

Opis

Ovaj rad obuhvaća dobavu i ugradnju zrnatog kamenog materijala kojim se zatrpava rov u postojećim kolničkim konstrukcijama i izvodi zamjenski sloj ispod kanalizacijskih cijevi i objekta.

Izrada ispune bankine/berme od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala, tražene zbijenosti prema projektu. Radovi obuhvaćaju sav materijal, prijevoz, upotrebu opreme i rad potreban za potpunu izradu ispune bankina.

Materijali

Za izradu nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala mogu se primijeniti:

- a) prirodni šljunak
- b) drobljeni kameni materijal
- c) mješavina prirodnog šljunka i drobljenog kamenog materijala
- d) mješavina sastavljena iz više frakcija.

Svaki od ovih materijala mora zadovoljavati određene zahtjeve u pogledu:

- fizikalno-mehaničkih i mineraloško-petrografskih svojstava samih zrna (tabela V-C 5),
- granulometrijskog sastava ukupnog materijala (tabela V-C 6),
- nosivosti i
- udjela organskih tvari i lakih čestica.

Prethodna ispitivanja materijala

Prije dopreme materijala na mjesto ugradnje, Izvođač je dužan predati Inženjeru izvještaj organizacije za kontrolu kvalitete o pogodnosti predviđenog zrnatog materijala za izradu nosivog sloja. S dopremom materijala može

otpočeti tek kada Inženjer odobri materijal na osnovi dokumentacije o pogodnosti materijala koju je izradila organizacija za kontrolu kvalitete (izvještaj o pogodnosti).

Dokumentacija mora sadržavati ispitivanja ovih svojstava:

- fizikalno-mehanička svojstva,
- granulometrijski sastav,
- nosivost,
- mineraloško-petrografsku analizu,
- udio organskih tvari i lakih čestica.

Na osnovi rezultata ispitivanja ovih svojstava u izvještaju treba biti dano mišljenje o pogodnosti zrnatog materijala za primjenu. Za ispitivanje se moraju osigurati reprezentativni uzorci u čijem uzimanju i uzorkovanju moraju obavezno sudjelovati predstavnici organizacije za kontrolu kvalitete.

Ako dođe do promjene karakteristika zrnatog materijala u pozajmištu ili promjene pozajmišta, Izvođač je dužan ponovo pribaviti dokumentaciju o kvaliteti materijala i predati je Inženjeru.

Prethodnim ispitivanjima treba dokazati slijedeće uvjete kvalitete:

Fizikalno-mehanička i mineraloško-petrografska svojstva

Prirodni šljunak i drobljeni kameni materijal moraju zadovoljavati zahtjeve iz tablice V-C 5.

Tablica V-C 5

Zahtijevana fizikalno-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala za nevezane nosive slojeve

| Svojstvo i uvjet | Zahtjev |
|---|----------------|
| Oblik zrna – udio zrna nepovoljnog oblika (3:1), najviše, % (m/m) (HRN B.B8.048 ili jednakovrijedno) | 40 |
| Upijanje vode, najviše, % (HRN B.B8.031 ili jednakovrijedno) | 1,6 |
| Trošna, nekvalitetna zrna, najviše, % (HRN B.B8.037 ili jednakovrijedno) | 7 |
| Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, najviše, % (HRN B.B8.044 ili jednakovrijedno) | 12 |
| Otpornost prema drobljenju i habanju po metodi Los Angeles, najviše, % (HRN B.B8.045 ili jednakovrijedno) | 45 |

Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja zrnatog materijala mora se nalaziti unutar granica danih u tablici V-C 6

Tablica V-C 6

Granulometrijski zahtjevi za zrnati materijal nevezanih nosivih slojeva

| Otvor (kvadratni) sita u mm | Prolaz kroz sito % |
|------------------------------------|---------------------------|
| 63 | 100 |
| 50 | 90 |
| 31,5 | 73-100 |
| 16 | 54-90 |
| 8 | 40-75 |
| 4 | 29-60 |
| 2 | 20-48 |

| | |
|-----|-------|
| 1 | 13-38 |
| 0,5 | 7-28 |
| 0,2 | 3-20 |
| 0,1 | 2-15 |

Napomena: Ako to Inženjer odobri, u pojedinim slučajevima mogu se dopustiti i zrnati materijali s nešto drugačijim sastavima, s tim da tvrtka registrirana za kontrolu kvalitete ispitivanjima dokaže njihovu pogodnost.

Pored uvjeta danih u tabeli V-C 6, zrnati materijal mora zadovoljavati i ove granulometrijske uvjete:

- udio zrna manjih od 0,2 mm ne smije biti veći od 3%
- stupanj neravnomjernosti $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ mora se kretati u granicama:

a) za šljunak

U = 15 do 100

b) za drobljeni materijal

U = 15 do 50

Materijal s ovakvim svojstvima može se dobiti na ove načine:

- izborom prirodnog materijala pravilnog granulometrijskog sastava
- korekcijom granulometrijskog sastava prirodnog materijala i miješanjem s odgovarajućom frakcijom drugog zrnatog materijala
- sastavljanjem iz više frakcija.

Miješanje frakcije za korekciju s osnovnim materijalom ili miješanje više frakcija ne smije se nikako obavljati na mjestu ugradnje, nego u postrojenju za miješanje ili, eventualno, pogodnim strojevima na deponiji uz pojačanu kontrolu, kako bi bila zagarantirana potrebna homogenost sastava.

Nosivost materijala

Nosivost materijala ocjenjuje se laboratorijski određenim kalifornijskim indeksom nosivosti CBR. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlažnost po modificiranom Proctorovom postupku. Vrijednost CBR za pojedine vrste zrnatog kamenog materijala navedene su u tablici V-C 7

Tablica V-C 7

Zahtjevi za nosivost zrnatog materijala izraženi kalifornijskim indeksom nosivosti CBR

| Svojstva i uvjet | Materijal | |
|------------------|---|--|
| | Prirodni šljunak ili mješavine šljunka s manje od 50% drobljenog kamenog materijala | Drobljeni kameni materijal ili mješavine prirodnog šljunka s više od 50% drobljenog kamenog materijala |
| CBR najmanje, % | 40 | 80 |

Udio organskih tvari i lakih čestica

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 50% organskih tvari i lakih čestica.

Propisi po kojima se kontrolira kvaliteta (ili jednakovriednim):

| | |
|--------------|---|
| HRN B.B0.001 | Uzimanje uzoraka kamena i kamenih agregata |
| HRN B.B8.035 | Određivanje vlažnosti |
| HRN U.B1.018 | Određivanje granulometrijskog sastava |
| HRN B.B8.031 | Određivanje zapreminske mase i upijanja vode |
| HRN B.B8.048 | Ispitivanje oblika zrna kamenih agregata |
| HRN B.B8.037 | Određivanje slabih zrna |
| HRN B.B8.044 | Ispitivanje postojanosti prema mrazu natrijum-sulfatom |
| HRN B.B8.045 | Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata mašinom "Los Angeles" |
| HRN U.B1.024 | Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla |
| HRN B.B8.034 | Određivanje lakih čestica |
| HRN U.B1.038 | Određivanje optimalnog sadržaja vode |
| HRN B.B8.039 | Približno određivanje zagađenosti organskim materijama |
| HRN U.B1.042 | Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti |
| HRN U.B1.046 | Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče |
| HRN U.B1.016 | Određivanje zapreminske težine tla |

Izvođenje

Nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala može se izvoditi tek kad Inženjer primi posteljicu u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izvedene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete.

Izvođač je dužan održavati posteljicu u stanju u kakvom je bila u vrijeme prijema od strane Inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do pogoršanja stanja posteljice, Izvođač je dužan ponovno dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze Inženjeru.

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se na uređenoj i primljenoj posteljici raditi na dva načina:

- navoženjem zrnatog kamenog materijala, razastiranjem pomoću grejdera i zbijanjem,
- razastiranjem zrnatog materijala pomoću razastirača i zbijanjem.

U prvom slučaju dovozi se potrebna količina materijala i razastire grejderom u debljini potrebnoj da se nakon zbijanja dobije sloj projektirane debljine, što se određuje na početku radova.

U radu treba paziti da ne dođe do segregacije zrnatog materijala.

U drugom slučaju radi se razastiračem koji odmah daje sloj jednolične debljine.

Vlažnost materijala treba regulirati tako da bude u optimalnim granicama.

Granice vlažnosti materijala koji se ugrađuje iznose:

$W = W_{opt} \pm 1\%$, gdje je

W_{opt} - optimalna vlažnost određena po HRN U.B1.038 ili jednakovrijedno.

Zbijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja. Obavlja se vibracijskim sredstvima za zbijanje, npr. vibropločama, kompaktorima, vibrovaljcima ili valjcima s gumenim kotačima, posebno ili u kombinaciji.

Zbijanje treba obavljati preko cijele površine sloja. Sva mjesta koja eventualno nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti drugim sredstvima i načinima, u skladu s traženim zahtjevima. Takva mjesta kao i načine rada određuje Inženjer.

Nakon što je ustanovljen način rada kojim se sigurno postižu traženi zahtjevi kvalitete, treba ga potvrditi i odobriti Inženjer.

Kontrolna ispitivanja u toku rada

Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obavlja (osigurava) Izvođač, a služe kao potvrda postignute kvalitete rada.

Ta ispitivanja obuhvaćaju:

- ispitivanje modula stižljivosti pomoću kružne ploče,
- ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na modificirani Proctorov postupak,
- ispitivanje granulometrijskog sastava,
- ispitivanje ravnosti sloja letvom duljine 4 m.

Kontrolna ispitivanja treba obavljati u slijedećem opsegu:

- ispitivanje modula stižljivosti najmanje na svakih 500 m² i ispitivanje stupnja zbijenosti volumometrom na svakih 500 m²,
- ispitivanje granulometrijskog sastava najmanje na svakih 500 m²,
- ispitivanje ravnosti površine letvom duljine 4 m na svakom poprečnom profilu ili po statističkoj metodi slučajnih brojeva, a na zahtjev Inženjera.

Zahtjevi kvalitete

Završeni nosivi sloj od mehanički sabijenog zrnatog kamenog materijala mora zadovoljavati zahtjeve propisane u projektu.

Ako nije drugačije određeno, moraju bili zadovoljeni ovi kriteriji:

a) Modul stižljivosti i stupanj zbijenosti moraju zadovoljavati zahtjeve iz tablice V-C 8

Tablica V-C 8

| Slojevi koji dolaze iznad nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog materijala | Modul stižljivosti M_s (ploča \varnothing 30 cm) MN/m ² | Stupanj zbijenosti S_z (u odnosu na modificirani Proctor), % |
|---|--|--|
| Asfaltni zastor, bitumenizirani nosivi slojevi i nosivi slojevi stabilizirani hidrauličnim vezivima ukupne debljine > 40 cm | $\geq 50,0$ | ≥ 95 |
| Asfaltni zastor i bitumenizirani nosivi slojevi ukupne debljine > 15 cm ili asfaltni zastor, bitumenizirani nosivi slojevi i nosivi slojevi stabilizirani hidrauličnim vezivima debljine od 30 do 40 cm | $\geq 80,0$ | ≥ 98 |
| Asfaltni zastor i bitumenizirani nosivi slojevi ukupne debljine < 15 cm | $\geq 100,0$ | ≥ 100 |

b) Granulometrijski sastav

Granulometrijski sastav mora u svemu zadovoljavati zahtjeve iz ove točke Tehničkih uvjeta.

c) Ravnost

Ravnost mjerena letvom duljine 4 m smije odstupati najviše za 2 cm.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

U jediničnu cijenu uključeni su svi troškovi nabave i ugradnje materijala, propisana kontrola kvalitete, te sve potrebno za potpuno dovršenje rada.

4.1.2.10. Izrada podloge cijevi

Opis

Ovaj rad obuhvaća nabavku materijala, utovar i dovoz, razastiranje i zbijanje podloge cijevi tj. grubo i fino planiranje materijala te nabijanje do tražene zbijenosti sukladno zahtjevima iz projekta.

Materijali

Za oblogu oko cijevi se koriste anorganske vrste tla i to: pijesak (SW, SU i SF), šljunak (GW, GU i GF) i kameni materijal, tj. isti onaj materijal koji se koristi za izradu posteljice. Ne smiju se ugrađivati slijedeći materijali: organske gline i prah (OL-OI i OH), organski otpaci, korijenje, busenje kao i ostali materijali koji s vremenom mijenjaju svoja mehaničko-fizikalna svojstva. Za klasifikaciju i identifikaciju tla, odnosno materijala vrijedi AC klasifikacija.

Izvođenje

Opći uvjeti za izradu podloge

Podloga rova mora biti ravna i bez izbočina te treba imati preciznost od ± 2 cm u odnosu na projektiranu niveletu. Neravna mjesta trebaju biti izravnata, a praznine zapunjene.

Materijal korišten za podlogu cijevi (pješčana posteljica) kanalizacijskih cjevovoda mora imati maksimalnu granulaciju od 8 mm. Podloga će biti izvedena u skladu s normalnim profilom kako je to prikazano na nacrtima. Debljina sloja za podlogu cijevi mora biti u skladu s HRN EN 1610 ili jednakovrijedno ovisno o promjeru cijevi.

Materijal korišten za podlogu cijevi (pješčana posteljica) vodoopskrbnih cjevovoda mora imati maksimalnu granulaciju od 8 mm. Podloga će biti izvedena u skladu s normalnim profilom kako je to prikazano na nacrtima. Debljina sloja za podlogu cijevi mora biti u skladu s HRN EN 805 ili jednakovrijedno ovisno o promjeru cijevi.

4.1.2.11. Izrada obloge cijevi

Opis

Ovaj rad obuhvaća nabavku materijala, utovar i dovoz, razastiranje i zbijanje obloge oko cijevi tj. grubo i fino planiranje materijala te nabijanje do tražene zbijenosti.

Svaka vrsta cijevi zahtijeva poseban pristup pri polaganju u kanal. Proizvođač cijevi propisuje uvjete u kojima će se cijevi ugrađivati jer se time jamči trajnost i kakvoća cjevovoda.

Materijali

Za oblogu oko cijevi se koriste anorganske vrste tla i to: pijesak (SW, SU i SF), šljunak (GW, GU i GF) i kameni materijal, tj. isti onaj materijal koji se koristi za izradu posteljice. Ne smiju se ugrađivati slijedeći materijali: organske gline i prah (OL-OI i OH), organski otpaci, korijenje, busenje kao i ostali materijali koji s vremenom mijenjaju svoja mehaničko-fizikalna svojstva. Za klasifikaciju i identifikaciju tla, odnosno materijala vrijedi AC klasifikacija.

Izvođenje

Opći uvjeti za izradu obloge

Pod oblogom cijevi se podrazumijeva materijal koji se postavlja oko cijevi, tj. ispod bočno i iznad cijevi.

Debljina sloja ispod cijevi je definirana posteljom. Debljina sloja bočno od cijevi ovisi o širini iskopa kanala i izvodi se do ruba iskopa, a debljina sloja iznad cijevi ovisi o materijalu i promjeru cijevi i minimalno iznosi 30 cm.

Oblogu treba izvesti na takav način da kvaliteta i zbijenost materijala budu ujednačeni. Izvodi se u dvije faze, prije i poslije tlačne probe. Prije tlačne probe se vrši izvedba obloge preko cijevi tako da se slobodnim ostave svi spojevi cijevi. Nakon uspješno izvršene tlačne probe se vrši izvedba obloge preko spojeva cijevi.

Obloga cijevi se izvodi u slojevima koji se zbijaju ručnim nabijačima.

Izvođač ne smije oblogu izvoditi kada je tlo smrznuto. U kanalu ne smije biti snijega ili leda.

Kontrola kvalitete

Kvaliteta i zbijenost materijala ugrađenog u oblogu se kontroliraju prema slijedećim normama:

| | | |
|----|------------|---|
| HR | N U.B1.010 | Uzimanje uzoraka |
| HR | N U.B1.024 | Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla |
| HR | N U.B1.026 | Određivanje sadržaja karbonata tla |
| HR | N U.E8.010 | Nosivost i ravnost na nivou posteljice |

Inženjer ima pravo zahtijevati provedbu kontrolnih ispitivanja i po drugim normama koje ovdje nisu navedene, a što se Izvođaču posebno plaća.

Prema ovim tehničkim uvjetima se određuje minimalna kvaliteta radova i minimalni opseg kontrolnih ispitivanja obloge kako slijedi:

Granulometrijski sastav

Kontrolira se na svakih 500 m². Granulometrijski sastav ugrađenog materijala mora u potpunosti zadovoljiti uvjete koji se postavljaju za materijale ugrađene u posteljicu.

Stupanj zbijenosti prema standardnom Proctoru

Kontrolira se na svakih 500 m³. Unutar ovog ispitivanja se podrazumijeva i ispitivanje vlažnosti i zapremine težine tla.

Modul stišljivosti kružnom pločom Ø 300 mm

Umjesto kontrole zbijenosti prema Proctoru, može se na svakih 500 m² posteljice postignuta zbijenost kontrolirati kružnom pločom.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m³ uređene i zbijene obloge.

Jediničnom cijenom su obuhvaćeni svi potrebni radovi i propisana kontrola kvalitete, u ovisnosti o vrsti materijala.

4.1.2.12. Zatrpavanje

Opis

Ovaj rad obuhvaća dobavu materijala, utovar i dovoz, razastiranje i zbijanje, tj. grubo i fino planiranje materijala te nabijanje u slojevima do tražene zbijenosti.

Svaka vrsta cijevi zahtijeva poseban pristup pri polaganju u kanal te zatrpavanju kanala. Proizvođač cijevi propisuje uvjete u kojima će se cijevi ugrađivati jer se time jamči trajnost i kakvoća cjevovoda.

Zatrpavanje kanala je ovisno o materijalu cijevi, dubini kanala te položaju kanala u prostoru (u prometnoj površini, javnoj površini ili izvan površina koje se koriste), moguće s jednom ili više vrsta materijala. U principu su to probrani materijali iz iskopa. Ukoliko materijal iz iskopa (ili njegov dio) nije pogodan za zatrpavanje kanala, upotrijebit će se zamjenski materijal.

Materijali

Za zatrpavanje kanala se u principu koristi materijali iz iskopa. Materijali koji se ugrađuju su anorganske vrste tla i to: nisko do visoko plastične gline (CL-CI-CH), nisko do visoko plastičan prah (MC-MI-MH), pijesak (SW, SU i SF), šljunak (GW, GU i GF) i kameni materijal.

Ne smiju se ugrađivati slijedeći materijali: organske gline i prah (OL-OI i OH), organski otpaci, korijenje, busenje

kao i ostali materijali koji s vremenom mijenjaju svoja mehaničko-fizikalna svojstva.

Za klasifikaciju i identifikaciju tla, odnosno materijala vrijedi AC klasifikacija.

Izvođenje

Opći uvjeti za zatrpavanje

Zatrpavanje temelja potpornih zidova s vanjske strane nakon završetka radova podrazumijeva ugradnju probranog nevezanog materijala iz iskopa. Zatrpavanje se vrši u slojevima uz obavezno nabijanje. Zatrpavanje izvesti do razine sraslog terena. Jedinična cijena stavke obuhvaća sve potrebne transporte, rad i materijal, opremu i pomoćna sredstva za kompletnu izvedbu.

Pod zatrpavanjem kanala se podrazumijeva ugradnja materijala na oblogu cijevi pa do narednih slojeva ili do vrha kanala.

Zatrpavanje se izvodi u slojevima takve visine da nije ugrožena stabilnost cjevovoda i da nasip može biti dovoljno zbijen. Izbor stroja za zbijanje ovisi o stanju tla i visini oplata. Upotreba teških strojeva i vibronabijača nije dopuštena ako je nadsloj iznad tjemena cijevi manji od 1,0 m, a u slučaju upotrebe se mora proračunski dokazati mogućnost primjene takvih strojeva.

Zatrpavanje se izvodi u slojevima, a treba ga izvesti na takav način da kvaliteta i zbijenost materijala budu ujednačeni.

Izvođač ne smije izvoditi zatrpavanje kada je tlo smrznuto niti sa smrznutim materijalom. U kanalu ne smije biti snijega ili leda.

Kontrola kvalitete

Kvaliteta i zbijenost materijala ugrađenog u posteljicu se kontroliraju prema slijedećim normama:

| | | |
|----|------------|---|
| HR | N U.B1.010 | Uzimanje uzoraka |
| HR | N U.B1.024 | Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla |
| HR | N U.B1.026 | Određivanje sadržaja karbonata tla |
| HR | N U.E8.010 | Nosivost i ravnost na nivou posteljice |

Inženjer ima pravo zahtijevati provedbu kontrolnih ispitivanja i po drugim normama koje ovdje nisu navedene, a što se Izvođaču posebno plaća.

Prema ovim tehničkim uvjetima se određuje minimalna kvaliteta radova i minimalni opseg kontrolnih ispitivanja posteljice kako slijedi:

Granulometrijski sastav

Kontrolira se na svakih 500 m². Granulometrijski sastav ugrađenog materijala mora u potpunosti zadovoljiti uvjete koji se postavljaju za materijale ugrađene u nasip.

Stupanj zbijenosti prema standardnom Proctoru

Kontrolira se na svakih 500 m². Unutar ovog ispitivanja se podrazumijeva i ispitivanje vlažnosti i zapremine težine tla.

Modul stišljivosti kružnom pločom Ø 300 mm

Umjesto kontrole zbijenosti prema Proctoru, postignuta zbijenost se može na svakih 500 m² posteljice kontrolirati kružnom pločom.

Kota planuma

Odstupanje kote planuma od projektirane smije biti najviše 2 cm. Kontrola se provodi nivelmanskim snimanjem o čemu se izrađuje zapisnik. Ako je zatrpavanje izvedeno niže od projektirane visine, dopunit će se na teret Izvođača

materijalom od kojega će se izraditi donji slojevi kolničke konstrukcije.

Uzdužni nagibi

Nagibi moraju odgovarati projektiranim.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m³ uređenog i zbijenog zasutog materijala.

Jediničnom cijenom su obuhvaćeni svi potrebni radovi i propisana kontrola kvalitete, u ovisnosti o vrsti materijala.

4.1.2.13. Stabilizacija tla geosinteticima

Opis

To su materijali koji su dobiveni iglanjem polimernih vlakana, a koriste se za razdvajanje dva različita geomehanička materijala. Važno je napomenuti da ukoliko se očekuje visoki nivo podzemne vode geosintetike treba opteretiti kod ugradnje jer su isti lakši od vode.

Rad obuhvaća dobavu i postavu geosintetika, zbog zaštite drenažnog sloja potpornog zida. Predviđa se oblaganje unutrašnje strane potpornih zidova geotekstilom, površinske mase 300 gr/m².

Rad obuhvaća dobavu i postavu geosintetika na dnu kanala gdje se postoji opasnost ispiranja posteljice i obloge cijevi.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² razvijene površine. U jediničnim cijenama ugradnje geotekstila uključen je kompletan rad na postavi geotekstila u rov, međusobno spajanje i eventualno predopterećenje radi isplivavanja. Također u cijeni je i nabavka materijala uključujući preklape od 20 cm, te eventualni škart materijala. Za materijal treba pribaviti odgovarajuće ateste po ISO ili DIN standardima.

4.1.2.14. Izrada završnog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala

Opis

Ovaj rad obuhvaća dobavu i ugradnju zrnatog kamenog materijala kojim se izrađuje završni sloja makadamske kolničke konstrukcije te neasfaltiranih parkirnih površina. Ugrađuje se zbijeni kameni zrnati materijal granulacije 0 do 16 mm.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

U jediničnu cijenu uključeni su svi troškovi nabave i ugradnje materijala, propisana kontrola kvalitete, te sve potrebno za potpuno dovršenje rada.

4.1.2.15. Precrpljivanje uzvodnih dotoka otpadne vode

Na dionicama trase koji se rekonstruira, a gdje se pojavljuju uzvodni dotoci fekalne ili mješovite otpadne vode, mora se osigurati crpljenje iste iz sabirne jame ili iskopanog rova da bi se otpadne vode odvele i omogućilo nesmetano izvođenje radova.

U tu svrhu treba tijekom iskopa i daljnjeg rada skupljenu otpadnu vodu precrpljivati muljnom crpkom u odgovarajući recipijent ili zbrinuti precrpljivanjem u cisterne i odvozom na predviđena prihvatilišta.

Osiguranje odvodnje u kanalima i priključcima tijekom cjelokupnog trajanja radova. Uključeni su svi potrebni dodatni radovi kao što su postavljanje pragova, zatvaračkih elemenata, osiguranje, postavljanje, održavanje, pogon, razgradnju, prelaganje korita, cijevi, crijeva, eventualno potrebnih crpki, odzračivanje zapornih organa, uključujući demontažu itd. i to potrebnom opsegu za pojedini postupak. Osiguranje odvodnje uličnih odvodnika također uključeno. Kod privatnih uređaja (kućnih kanala), izvoditelj u suglasju s investitorom prema potrebi treba

ishoditi odgovarajuću suglasnost.

Uspostava by-passa je nužna zbog omogućavanja nesmetanog odvijanja rada kanalizacije, a podrazumijeva uspostavu i održavanje obilaznog toka kanalizacije u odnosu na dionicu na kojoj se izvodi sanacija.

Uspostava se sastoji od pripremnih radova koji podrazumijevaju postavljanje specijalno dizajniranih čepova za zaustavljanje toka kanalizacije uzvodno od sanacijskih radova, te postavljanja pumpi (ukoliko se pokaže potreba) i cjevovoda u dovoljnoj količini i dužini.

Otpadna voda se odvodi od uzvodnog čepa do nizvodnog čepa fleksibilnim cjevovodom odgovarajućeg profila, ovisno o količini suhog dotoka predmetne dionice koja se sanira.

Održavanje by-passa podrazumijeva osiguranje sigurnog i nesmetanog rada kanalizacije, zaštitu okoline u svim uvjetima da ne dođe do prelijevanja sadržaja iz kanalizacije zagađenja neposredne okoline, u svim vremenskim uvjetima, automatski ili poluautomatski rad i angažman navedene opreme uz stalni nadzor operatera, raspoloživost specijalne vakuumske cisterne s dodatnom pumpom za izvlačenje opasnih plinova.

Za svaku poziciju sanacijskih radova na revizijskom oknu ili cjevovodu uspostavlja se i održava by pass za cijelo vrijeme izvođenja radova, odnosno do završetka radova na dionici koja se sanira.

Također je potrebno osigurati odgovarajući broj cisterni za ispumpavanje otpadnih voda uzvodno od čepa bypassa u slučaju povećanja razine otpadnih voda u kanalu. Izvođač mora osigurati dovoljan broj cisterni ovisno o količini suhih protoka dionice kanala koja se sanira.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po kompletu lokacije na kojoj se vrši precrpljivanje. U cijenu uključena sva oprema, zahvat, premještanje opreme, ispuštanje vode i dispozicija na prikladnom mjestu sukladno uvjetima Hrvatskih voda. Jedinичnom cijenom treba obuhvatiti sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi.

4.1.2.16. Polaganje cjevovoda metodom bušenja

Polaganje cjevovoda metodom bušenja. Izvođač, ovisno o raspoloživoj tehnologiji odnosno opremljenosti, provodi postupak utiskivanja centrifugalnih specijalno dizajniranih cijevi (poliester proizveden prema WN-50-05 sa spojnicom i brtvom od EPDMa dužina cijevi min L= 2,0 m) s istovremenim odvođenjem iskopanog materijala. Stavkom su obuhvaćeni svi radovi i materijali uključujući i specijalno dizajnirane cijevi, koji su potrebni za provođenje tuneliranja (organizacija gradilišta, osiguranje potrebnih priključaka (voda, struja itd.), dobava i montaža te demontaža i odvoz potrebne opreme i iskopanog materijala). Stavka obuhvaća izmjenu i prilagodbu izvedbenih detalja građevinskih jama koji su direktno ovisni o opremi s kojom će se provesti utiskivanje cijevi. Bušenje se može provesti i drugom tehnologijom (npr. bušenje s istovremenim uvlačenjem čelične zaštitne kolone - Izvođač mora u tom slučaju odrediti veličinu i način antikorozivne zaštite zaštitne cijevi, distancere i sl), ali nema pravo na naknadu razlike troškova bez obzira na razloge izmjene tehnologije bušenja.

Obračun po metru izvedenog bušenja sa svim potrebnim materijalom i opremom uključivo centrifugalne poliesterske cijevi.

4.1.3. Betonski i armiranobetonski radovi

4.1.3.1. Opis radova

U ovom dijelu Programa uključeni su svi radovi iz betona i armiranog betona, uključivši oplatu i skele i druge radove.

Rad se sastoji od isporuke kompletnog materijala potrebnog za izradu betona, osiguranja radne snage i opreme te miješanja, transporta, ugradnje betona i dijelova u beton, izvedbe završnih i vidljivih ploha, kao i njegovanja gotovog betona, ispitivanja sastavnih dijelova i kontrole kvalitete samog betona. Uključena je i isporuka i postavljanje skela i oplata kao i njihovo uklanjanje, izrada i obrada rešaka, te materijal potreban za sve nabrojene radove.

Izvođač je dužan izvesti sve betonske i armirano betonske radove stručno i kvalitetno, prema nacrtima, ovim

Tehničkim uvjetima i uputama Inženjera, te u skladu s odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

4.1.3.2. Materijali

Beton

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 206-1:2000 Beton – 1 dio: Specifikacije, svojstva proizvodnja i sukladnost, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Programa, te u skladu s odredbama posebnog propisa ili jednakovrijedno.

Beton se proizvodi kao:

- a) projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima),
- b) beton zadanog sastava,
- c) beton normiranog zadanog sastava.

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova.

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema Prilozima: »C«, »D«, »E« i »F«, Tehničkog propisa za betonske konstrukcije ili jednakovrijedno.

Potvrđivanje sukladnosti

Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1 i Tehničkog propisa za betonske konstrukcije ili jednakovrijedno.

Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+, s time da pravna osoba ovlaštena po posebnom propisu za poslove ocjenjivanja sukladnosti betona (u daljnjem tekstu: ovlašteno tijelo) u cjelini postupa prema HRN EN 206-1 Dodatku C, i dodatno, za ispitivanje tlačne čvrstoće najmanje 4 puta godišnje nenajavljeno uzima uzorke betona, po 3 uzorka za svaki sastav ili porodicu betona ili jednakovrijedno.

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se dva puta godišnje na temelju rezultata nadzora unutarnje kontrole proizvodnje i ocjene (vrednovanja) rezultata ispitivanja proizvođača i rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće betona na slučajno uzetim uzorcima.

Rezultati ispitivanja ovlaštenog tijela moraju zadovoljavati kriterije postupka ispitivanja identičnosti tlačne čvrstoće prema HRN EN 206-1 Dodatku B ili jednakovrijedno.

Kada je proizvodnja pojedinog sastava betona ili porodice betona prekinuta duže od 6 mjeseci, za nastavak te proizvodnje treba primijeniti kriterije uzorkovanja i ocjenjivanja za početnu proizvodnju.

Potvrđivanje sukladnosti tlačne čvrstoće projektiranog betona provodi se prema kriterijima iz norme HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno, uz ograničenje da se u statističkoj obradi podataka za sve standardne devijacije uzima najmanja vrijednost od 3 N/mm² za obični beton, odnosno 5 N/mm² za beton visoke čvrstoće, neovisno o manjoj dobivenoj vrijednosti standardne devijacije.

Potvrđivanje sukladnosti otpornosti betona na smrzavanje prema HRN U.M1.016 ili jednakovrijedno i na smrzavanje i soli za odmrzavanje prema prCEN/TS 12390-9 ili jednakovrijedno provodi se u početnoj proizvodnji (prvo ispitivanje). Za količine proizvedenog betona iznad 500 m³ potvrđivanje sukladnosti se dodatno provodi jednom nakon svakih 6 mjeseci.

Označavanje betona

Projektirani beton treba na otpremnici biti označen prema HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno, pri čemu oznaka mora obvezno sadržavati poziv na tu normu i razred tlačne čvrstoće, te podatke o ostalim svojstvima (kao što su:

granične vrijednosti sastava ili razred otpornosti prema razredima izloženosti, najveće nazivno zrno agregata, gustoća, konzistencija i dr.) kada su ta svojstva uvjetovana projektom betonske konstrukcije.

Betoni zadanog sastava i normiranog zadanog sastava umjesto razredom tlačne čvrstoće u otpremnici trebaju biti označeni tipom i količinom cementa u m³ ugrađenog betona, te podacima o ostalim svojstvima kada su ta svojstva uvjetovana projektom betonske konstrukcije.

Ispitivanje betona

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350 ili jednakovrijedno, a ispitivanje svojstava očvrsnulog betona prema normama niza HRN EN 12390 ili jednakovrijedno.

Cement

Specificirana svojstva i potvrđivanje sukladnosti

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti cementa, određuje se odnosno provodi, ovisno o vrsti cementa, prema Tehničkom propisu za cement za betonske konstrukcije (NN 64/05), odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12) te u skladu s odredbama posebnog propisa.

Tehnička svojstva cementa specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Kontrola cementa prije proizvodnje betona

Kontrola cementa provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno.

Kasnija ispitivanja, u slučaju sumnje, provode se odgovarajućom primjenom normi Tehničkog propisa za cement za betonske konstrukcije.

Agregat

Općenito

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti agregata određuje se odnosno provodi, ovisno o vrsti agregata, prema normama: HRN EN 12620:2003 Agregati za beton (EN 12620:2002) i HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002), normama na koje one upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije ili jednakovrijednim normama, te u skladu s odredbama posebnog propisa.

Agregati u smislu Tehničkog propisa za betonske konstrukcije su agregati i punila s gustoćom zrna većom od 2000 kg/m³ (u daljnjem tekstu: agregati za beton), a lagani agregati su agregati i lagana punila s gustoćom zrna ne većom od 2000 kg/m³ ili nasipnom gustoćom ne većom od 1200 kg/m³ (u daljnjem tekstu: lagani agregat za beton) dobiveni preradom prirodnih, industrijski proizvedenih ili recikliranih materijala i mješavina tih agregata u pogonima za proizvodnju agregata.

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati, ovisno o podrijetlu agregata, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620 ili jednakovrijedno, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D (frakcija agregata određena uporabom para sita iz osnovnog niza), ispituje se prema normi HRN EN 933-1 ili jednakovrijedno i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620 ili jednakovrijedno.

Oblik zrna krupnog agregata (SI) određuje se prema normi HRN EN 12620 ili jednakovrijedno razredom indeksa oblika ispitanog prema normi HRN EN 933-4 ili jednakovrijedno do najviše:

- SI40 za betone do uključivo razreda tlačne čvrstoće C12/15 prema normi HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno

- SI20 za ostale betone.

Otpornost na drobljenje krupnog agregata (LA) ispitana prema normi HRN EN 1097-2 ili jednakovrijedno mora zadovoljavati razrede prema normi HRN EN 12620 ili jednakovrijedno odabrane ovisno o krajnjoj uporabi betona do najviše:

- LA35 za betone opće namjene,
- LA30 za betone razreda izloženosti XF1 do XF4 prema HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno.

Sadržaj sulfata topivog u kiselini (AS) ispituje se prema normi HRN EN 1744-1 ili jednakovrijedno i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620 ili jednakovrijedno:

- AS0,2 za sve agregate osim zrakom hlađene zgure,
- AS1,0 za zrakom hlađenu zguru.

Sadržaj ukupnog sumpora ispituje se prema normi HRN EN 1744-1 ili jednakovrijedno i ne smije biti veći od:

- 1% za sve agregate osim zrakom hlađene zgure,
- 2% za zrakom hlađenu zguru.

Sadržaj klorida izraženih kao klorid ioni (Cl-) ispituju se prema normi HRN EN 1744-1 ili jednakovrijedno i ne smije biti veći od:

- 0,15% za nearmirani beton,
- 0,06% za armirani beton.

Gustoća zrna i upijanje vode ispituje se prema normi HRN EN 1097-6 ili jednakovrijedno, a nasipna gustoća ispituje se prema normi HRN EN 1097-3 ili jednakovrijedno i mora zadovoljavati projektne zahtjeve.

Agregat za beton ne smije sadržavati sastojke koji utječu na brzinu vezanja i očvršćivanja betona (organske tvari, šećer, lake čestice itd), a njihovo prisustvo se ispituje prema normi HRN EN 1744-1 ili jednakovrijedno.

Mineraloško petrografski sastav agregata ispituje se prema normi HRN EN 932-3 ili jednakovrijedno i mora zadovoljavati projektne zahtjeve.

Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti agregata za beton provodi se prema odredbama Dodatka za norme HRN EN 12620 ili jednakovrijedno i odredbama posebnog propisa ako Tehničkim propisom za betonske konstrukcije nije drugačije određeno.

Označavanje agregata

Agregat za beton označava se na otpremnici i na pakovini prema normi HRN EN 12620 ili jednakovrijedno. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Ispitivanje agregata

Uzimanje i priprema uzoraka za ispitivanje svojstava, te ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744, i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12) ili jednakovrijednim normama.

Kontrola i održavanje svojstava agregata prije proizvodnje betona

Kontrola agregata provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) i u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente prema normi HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno.

Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom normi iz Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Proizvođač i distributer agregata te proizvođač betona dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava agregata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja prema Dodatku H norme HRN EN 12620 ili jednakovrijedno, odnosno Dodatku F norme HRN EN 13055-1 ili jednakovrijedno.

Dodaci betonu

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti kemijskog dodatka moraju biti specificirana prema normama HRN EN 934-2 ili jednakovrijedno, odnosno nHRN EN 934-5 ili jednakovrijedno, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ovisno o vrsti dodatka betonu.

Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu za betoniranje pri niskim temperaturama osim ispunjavanja zahtjeva za taj tip dodatka moraju biti specificirana prema normi HRN U.M1.035 ili jednakovrijedno.

Tehnička svojstva mineralnog dodatka betonu moraju ispuniti opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti mineralnog dodatka moraju biti specificirana prema normama HRN EN 450-1; HRN EN 13263-1; HRN EN 12620 i HRN EN 12878 ili jednakovrijedno, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ovisno o vrsti dodatka betonu.

Tehnička svojstva dodataka betonu specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti kemijskog dodatka betonu, ovisno o vrsti dodatka, provodi se prema odredbama Dodatka ZA normi HRN EN 934-2, nHRN EN 934-5 i norme HRN EN 934-6 ili jednakovrijednim normama, te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i posebnog propisa.

Potvrđivanje sukladnosti mineralnog dodatka betonu, ovisno o vrsti dodatka, provodi se odredbama Dodatka ZA normi HRN EN 450-1, nHRN EN 13263 i HRN EN 12620, normama HRN EN 450-2, nHRN EN 13263-2, nHRN EN 480-14:2005 ili jednakovrijednim normama, te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i posebnog propisa.

Ako prethodno navedeno dodatno ispitivanje tipa građevnog proizvoda nije provedeno, pravna osoba provest će ispitivanje slučajnog uzorka kemijskog dodatka betonu i mineralnog dodatka betonu Tipa I prije prvog uvoza.

Označavanje

Dodatak betonu označava se na otpremnici i na pakovini, ovisno o vrsti dodatka. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na odgovarajuću normu, a u skladu s posebnim propisom.

- Kemijski dodatak betonu označava se prema normi HRN EN 934-2 ili jednakovrijedno, odnosno normi nHRN EN 934-5 ili jednakovrijedno
- Mineralni dodatak betonu označava se prema normama HRN EN 450-1, nHRN EN 13263-1 ili jednakovrijedno odnosno HRN EN 12620 ili jednakovrijedno

Ispitivanje

Ispitivanje svojstava kemijskog dodatka betonu provodi se, ovisno o vrsti dodatka, prema normama niza HRN EN 480, niza HRN EN 12350, niza HRN EN 12390 i normama ISO 758, ISO 4316, ISO 1158, HRN EN 1542 ili jednakovrijednim normama.

Ispitivanje svojstava mineralnog dodatka betonu provodi se, ovisno o vrsti dodatka, prema normama niza HRN EN 933, niza HRN EN 1097, niza HRN EN 1367, niza HRN EN 196, HRN EN 451 i normama ISO 9277, ISO 9286, ISO 10694, EN ISO 11885, HRN EN 1015-3 i HRN EN 12878 ili jednakovrijednim normama.

Uzorci za ispitivanje kemijskog dodatka betonu i mortu za injektiranje natega uzimaju se prema normi HRN EN 934-6 ili jednakovrijedno.

Uzorci za ispitivanje mineralnog dodatka betonu uzimaju se u skladu s odgovarajućom normom za određenu vrstu mineralnog dodatka.

Kemijski dodaci betonu ispituju se na referentnim mješavinama betona prema normama HRN EN 480-1; i nHRN EN 934-5 ili jednakovrijedno.

Kontrola dodatka betonu prije proizvodnje betona

Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) prema normi HRN EN 206-1 ili jednakovrijedno.

Kontrola dodatka betonu provodi se odgovarajućom primjenom normi s popisa u prilogu K Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Voda

Specificirana svojstva i potvrđivanje prikladnosti

Tehnička svojstva vode za primjenu u betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 1008 ili jednakovrijedno, normama na koje ta norma upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije. Tehnička svojstva vode specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Potvrđivanje prikladnosti provodi se u skladu s odredbama norme HRN EN 1008 ili jednakovrijedno, i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Za pitku vodu iz vodovoda nije potrebno provoditi potvrđivanje prikladnosti za pripremu betona.

Morska i bočata voda nisu prikladne za pripremu betona za armirane betonske konstrukcije i nearmirane betonske konstrukcije s ugrađenim metalnim dijelovima.

Ispitivanje

Ispitivanje sadržaja i granične količine štetnih tvari u vodi i utjecaja tih voda na svojstva svježeg i očvrstnalog betona i morta za injektiranje prednapetih natega provodi se i određuje prema normi HRN EN 1008 ili jednakovrijedno i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Ispitivanje uporabivosti prikladnosti vode provodi se prije prve uporabe, te u slučaju kada je došlo do promjene u koncentraciji štetnih tvari u vodi. U slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene u njenom sastavu.

Kontrola vode prije proizvodnje betona

Kontrola vode provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) prije prve uporabe te u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene njezinih svojstava.

Kontrola u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene svojstava vode provodi se odgovarajućom primjenom norme HRN EN 1008 ili jednakovrijedno i normama na koje ta norma upućuje.

4.1.3.3. Proizvodnja betona i uvjeti manipuliranja u procesu proizvodnje

Uvjeti manipuliranja materijalima u procesu proizvodnje

Cement

Silos za uskladištenje cementa moraju imati kapacitet potreban za 3-dnevnu maksimalnu proizvodnju betona.

Izvođač radova treba voditi dokumentaciju o prispjelim i utrošenim količinama cementa, odvojeno za svaki silos. Treba evidentirati temperaturu cementa kod uskladištenja i kod doziranja u miješalicu.

Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova u silose betonare se smije skladištiti samo one vrste cementa koje su odabrane prema projektiranom sastavu betonske smjese.

Cementi uskladišteni dulje od 3 mjeseca moraju se ponovo ispitati odgovarajućom primjenom normi Tehničkog propisa za cement za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Agregat

Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smiju se uskladištiti samo vrste agregata odabrane prema projektiranom sastavu betonske smjese.

Za izradu betona može se upotrebljavati samo oprani ili otprašeni i frakcioniran agregat. Osnovne frakcije agregata su 0-4, 4-8, 8-16, 16-32 mm. Ako pranjem sitnog agregata 0-4 mm nastane deficit sitnih zrna pijeska, onda treba dodati još jednu frakciju 0-1 ili 0-2 mm čistog pijeska kontinuiranog granulometrijskog sastava.

Svaka frakcija agregata pri postrojenju mora biti posebno deponirana. Mora se paziti na to da ne dođe do nekontroliranog miješanja frakcija. Kod manipuliranja s pojedinim frakcijama agregata mora se izbjeći segregacija. Isto tako mora se spriječiti promjena granulacije krupnih frakcija uslijed predrobljavanja zrna.

Smrznuti agregat ili agregat pomiješan sa snijegom i ledom ne smije se upotrijebiti.

Vlažnost pojedinih frakcija agregata važan je element za jednoličnost sastava svježeg betona, a posebno vodocementnog faktora. Na betonari se mora osigurati stalna i sigurna kontrola vlažnosti agregata po pojedinim frakcijama.

Ako su lokalni uvjeti rada nalazišta i njihovih separacija agregata takvi da za vrijeme kiše dolazi do lošijeg pranja ili ponovnog zagađenja agregata glinovitim česticama, Izvođač mora osigurati dovoljno velike deponije frakcija agregata u periodima kad nema kiša.

Ukoliko su količine muljevutih čestica i prašine u agregatu veće od dozvoljenih, Izvođač će organizirati dodatno pranje pojedinih frakcija agregata.

Način uzorkovanja agregata i broj uzoraka mora biti takav da uzorci reprezentiraju kvalitetu agregata na deponijama. Jednokratno uzimanje uzoraka predstavljaju tri pojedinačna uzorka uzeta na mjestima gdje su vizualno uočljive razlike u materijalu, u cilju određivanja heterogenosti granulacije i vlažnosti agregata. Svaki se uzorak ispituje posebno. Uzorci se uzimaju u vremenskim razmacima koji ovise o dinamici dopreme agregata na deponije i potrošnji agregata za proizvodnju betona.

Voda

Opskrba vodom za spravljanje betona treba biti riješeno putem vodovodne mreže ili hidroforskom stanicom. Uređaji moraju imati kapacitet potreban za 3-dnevnu maksimalnu proizvodnju, ukoliko Izvođač ne koristi vodu iz vodoopskrbne mreže. Tlak smije varirati u granicama koje ne narušavaju normalni rad tvornice betona.

Dodaci betonu

Svaki dodatak betonu mora se skladištiti na odvojenom prostoru i u zasebnim posudama. Posude u kojima se skladište dodaci moraju imati mogućnost priključka mješača. Prostor za skladištenje mora osiguravati minimalne uvjete skladištenja (temperaturu, vlažnost, osvjetljenje) koji su za pojedini dodatak propisane od proizvođača dodatka.

Tvornica betona i uvjeti spravljanja betona

Tvornica betona mora biti projektirana tako da raspolaže s deponijama osnovnih materijala dovoljnim za kontinuirani rad, neovisno o vremenskim prilikama. Deponije moraju omogućavati jednostavnu i pouzdanu evidenciju o stanju količine materijala.

Betonare moraju biti opremljene sigurnosnim instrumentima i zatvaračima koje omogućuju i osiguravaju ispravan rad uređaja i isključuju bilo kakve greške i smetnje pri doziranju osnovnih materijala (komponenta), kao i pri miješanju i manipuliranju betonom.

Pojedini sastojci moraju se dozirati odvojeno i težinski. Točnost doziranja cementa, vode i dodatka mora biti $\pm 2\%$, a pojedinih frakcija agregata $\pm 3\%$ (težinski). Točnost i preciznost mjernih uređaja mora se provjeravati svaki mjesec dana.

Ove poslove može obavljati ekipa laboratorija gradilišta kao tekuću kontrolu. Početnu kontrolu - prije početka rada postrojenja, kao i povremenu kontrolu na svakih 12 mjeseci rada ili poslije remonta vrši ovlaštena tvrtka. Vage moraju ispunjavati uvjete Pravilnika o metrološkim uvjetima za vage u građevinske svrhe, izdate od Zavoda za mjere i dragocjene materijale.

Dopuštena je samo upotreba prisilnih miješalica za beton s mogućnošću automatskog programiranja doziranja komponenti betona.

Tvornica betona mora biti opremljena uređajem za automatsko doziranje minimalno jednog tekućeg dodatka betonu.

U okviru tvornice betona moraju biti osigurani potrebni rezervni dijelovi za strojeve, rezervni elektroagregati za vlastitu proizvodnju električne energije, oprema za zaštitu betona od atmosferskih utjecaja, potreban broj strojeva za postizanje tražene kompaktnosti betona, te sigurno snabdijevanje vodom i svim potrebnim materijalima.

Proizvodnjom betona mora rukovoditi za taj posao kvalificirana osoba građevinske struke.

4.1.3.4. Izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija

Općenito

Izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija provodi se prema normama: HRN EN 13670-1:2002 Izvođenje betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito, prEN 13791:2003 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima ili jednakovrijedno, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, te u skladu s odredbama posebnih propisa.

Oplate i skele

Općenito

Skele i oplate moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primati opterećenja i utjecaje koji nastaju tijekom izvedbe radova. Skela i oplata moraju biti izvedeni tako da se osigurava puna sigurnost radnika i sredstava rada kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline uopće.

Materijali za izradu skela i oplata moraju biti propisane kvalitete.

Inženjer treba odobriti oplatnu prije početka betoniranja.

Tamo gdje se radi o kompliciranim oplatama ili skelama koje je potrebno unaprijed projektirati i izraditi, Izvođač je dužan od Inženjera zatražiti odobrenje prije početka izrade, a na osnovi nacrtu i, ako je potrebno, statičkih računa. Statičkim proračunom treba dokazati svrsishodnost, sigurnost i izvodivost oplate odnosno skele kao i da oplata (skela) udovoljava propisima ovih uvjeta.

Kod izrade projekta oplate mora se uzeti u obzir kompaktiranje pomoću vibratora na oplati tamo gdje je to potrebno.

Karakteristike oplate

Oplata mora sadržavati sve otvore i detalje prikazane u nacrtima, odnosno tražene od Inženjera.

Oplata odnosno skela treba osigurati da se beton ne onečisti. Obje moraju biti dovoljno čvrste i krute da odole pritiscima kod ugradnje i vibriranja i da spriječe ispupčenja. Inženjer će, tamo gdje mu se čini potrebno, tražiti računski dokaz stabilnosti i progibanja.

Nadvišenja oplate dokazuju se računski i geodetski se provjeravaju prije betoniranja.

Oplata mora biti toliko vodotijesna da spriječi istjecanje cementnog mlijeka.

Ukoliko se za učvršćenje oplate rabe metalne šipke od kojih dio ostaje ugrađen u betonu, kraj stalno ugrađenog dijela ne smije biti bliži površini od 5 cm. Šupljina koja ostaje nakon uklanjanja šipke mora se dobro ispuniti, naročito ako se radi o plohama koje će biti izložene protjecanju vode. Ovakav način učvršćenja ne smije se upotrijebiti za vidljive plohe betona.

Žičane spojnice za pridržavanje oplata ne smiju prolaziti kroz vanjske plohe gdje bi bile vidljive.

Radne reške moraju biti horizontalne i moraju biti na istoj visini zadržavajući kontinuitet.

Pristup oplati i skeli radi čišćenja, kontrole i preuzimanja, mora biti osiguran.

Oplata mora biti tako izrađena, naročito za nosače i konstrukcije izložene proticanju vode, da se skidanje može obaviti lako i bez oštećenja rubova i površine.

Površina oplata mora biti očišćena od inkrustacija i sveg materijala koji bi mogao štetno djelovati na izložene vanjske plohe.

Kad se oplata premazuje uljem, mora se spriječiti prljanje betona i armature.

Oplata, ukoliko je drvena, mora prije betoniranja biti natopljena vodom na svim površinama koje će doći u dodir s betonom i zaštićena od prljanja za beton premazom vapnom.

Skidanje oplata

Skidanje oplata se mora izvršiti čim je to provedivo, naročito tamo gdje oplata ne dozvoljava polijevanje betona, ali nakon što je beton dovoljno očvrstnuo. Svi popravci betona trebaju se izvršiti na predviđen način i to što je prije moguće.

Oplata se mora skidati prema određenom redosljedu, pažljivo i stručno, da se izbjegnu oštećenja. Moraju se poduzeti mjere predostrožnosti za slučaj neplaniranog kolapsa. Inženjer će odrediti kad se mora, odnosno može, skidati oplata.

Skele

Sve skele (za oplatu, pomoćne i fasadne) moraju se izvesti od zdravoga drva ili čeličnih cijevi potrebnih dimenzija.

Sve skele moraju biti stabilne, ukružene dijagonalno u poprečnom i uzdužnom smislu, te solidno vezane sponama i kliještima. Mosnice i ograde trebaju biti također dovoljno ukružene. Skelama treba dati nadvišenje koje se određuje iskustveno u ovisnosti o građevini ili proračunski. Ako to traži Inženjer, vanjska skela, s vanjske strane, treba biti prekrivena trščanim ili lanenim pletivom kako bi se uz općenitu zaštitu osigurala i kvalitetnija izvedba i zaštita fasadnog lica.

Skele moraju biti izrađene prema pravilima struke i propisima Pravilnika o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama u građevinarstvu.

Pregled i prijem radova

Inženjer će zabraniti izradu i primjenu oplata i skela koje prema njegovom mišljenju ne bi mogle osigurati traženu kvalitetu lica gotovog betona ili su neprihvatljive kvalitete ili sigurnosti. Prijem gotove skele ili oplata vrši se vizualno, geodetskom kontrolom i ostalom izmjerom. Pregled i prijem gotove skele, oplata i armature vrši Inženjer. Bez obzira na odobrenu primjenu skela, oplata i armature, Izvođač snosi punu odgovornost za sigurnost i kvalitetu radova.

Troškovi oplata i skele

Uključeni su u jediničnu cijenu betona i neće se posebno plaćati.

Transport i ugradnja betona

Opći uvjeti

S betoniranjem se može početi samo na osnovi pismene potvrde o preuzimanju podloge, skele, oplata i armature te po odobrenju programa betoniranja od strane Inženjera.

Beton se mora ugrađivati prema unaprijed izrađenom programu i izabranom sistemu.

Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom ne smije biti duže od onog koje je utvrđeno u toku

prethodnih ispitivanja (promjena konzistencije s vremenom pri raznim temperaturama).

Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju smjese betona.

U slučaju transporta betona mikserima, poslije pražnjenja miksera treba oprati, a prije punjenja treba provjeriti je li ispražnjena sva voda iz bubnja.

Zabranjeno je korigiranje sadržaja vode u gotovom svježem betonu bez prisustva tehnologa za beton.

Dozvoljena visina slobodnog pada betona je 1,5 m. Nije dozvoljeno transportiranje betona po kosinama.

Transportna sredstva se ne smiju oslanjati na oplatu ili armaturu kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj.

Temeljna površina na koju se nanosi beton treba biti očišćena od raspucanih i slabo vezanih komada, a sva nečistoća i zaostala voda moraju biti potpuno odstranjeni.

Sav materijal (drvene ili čelične razupore), čelična podgrada i slično treba se ukloniti izvan teoretskog profila.

Prije ugrađivanja betona treba geodetski provjeriti veličine elemenata, oplata, nauljenost i ukrućenje oplata, položaj i razmak armature, sidara i svih metalnih elemenata koji se "ubetoniraju".

Svaki započeti betonski odsjek, konstruktivni dio ili element objekta mora biti neprekidno izbetoniran u opsegu, koji je predviđen programom betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenja pojedinih uređaja mehanizacije pogona.

Ako dođe do neizbježnog, nepredvidljivog prekida rada, betoniranje mora biti završeno tako da se na mjestu prekida može izraditi konstruktivno i tehnološki odgovarajući radni spoj. Izrada takvog radnog spoja moguća je samo uz odobrenje Inženjera.

Svježi beton mora se ugrađivati vibriranjem u slojevima čija debljina ne smije biti veća od 70 cm. Sloj betona koji se ugrađuje mora vibriranjem biti dobro spojen s prethodnim donjim slojem betona. Ako dođe do prekida betoniranja, prije nastavka betoniranja površina donjeg sloja betona mora biti dobro očišćena ispuhivanjem i ispiranjem, a po potrebi i pjeskarenjem.

Beton treba ubaciti što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Smije se vibrirati samo oplatom ukliješten beton. Nije dozvoljeno transportiranje betona pomoću pervibratora.

Ugrađivanje betona mora se vršiti na takav način da ne dođe do segregacije i da se postigne vodonepropustan, kompaktan beton bez šupljina i gnijezda.

Sav beton treba održavati vlažnim nakon ugradnje kroz najmanje 7 dana, s tim da je Inženjer ovlašten taj rok produžiti ili skratiti, ukoliko to prilike traže odnosno dozvoljavaju.

Vlaženje betona raspršivačima, kroz perforirane cijevi, mora biti kontinuirano. Mogu se koristiti i druga sredstva koja osiguravaju stalnu vlažnost.

Zaštita betona mora početi prije nego proces vezanja završi.

Ugrađeni beton ne smije imati temperaturu veću od 45° C u periodu od 3 dana nakon ugradnje.

Betoniranje pri visokim vanjskim temperaturama

Sniženje temperature svježeg betona

Niska početna temperatura svježeg betona ima višestruko povoljan utjecaj na poboljšanje uvjeta za betoniranje masivnih konstrukcija. Stoga je sniženje temperature svježeg betona i održavanje iste u propisanim granicama od posebnog značaja. Za održavanje temperature svježeg betona unutar dopuštenih 25° C, neophodno je poduzeti slijedeće mjere:

- krupne frakcije agregata hladiti raspršivanjem vode po površini deponije, što se ne preporučava s frakcijama do 8 mm, zbog poteškoća s održavanjem konzistencije betona,

- deponije pijeska zaštititi nadstrešnicama,
- silose za cement, rezervoare, miješalicu, cijevi itd. zaštititi od sunca bojenjem u bijelo.

Ukoliko ovi postupci hlađenja nisu dostatni, daljnje sniženje temperature može se postići hlađenjem vode u posebnim postrojenjima (coolerima).

Izvođenje radova

Za vrijeme visokih dnevnih temperatura (oko 30° C), kada postoje poteškoće s održavanjem dozvoljene temperature svježeg betona, početak radova na betoniranju treba pomaknuti prema hladnijem dijelu dana (noć, jutro). Vrijeme od spravljanja betona do ugradnje treba biti što kraće, kako bi se izbjegli problemi pri pražnjenju transportnih sredstava i ugradnji zbog smanjenja obradivosti. Ugrađivanje se mora odvijati brzo i bez zastoja. Redoslijed betoniranja mora omogućiti povezivanje novog betona s prethodnim.

U uvjetima vrućeg vremena je najpogodnije njegovanje vodom. Njegovanje treba početi čim beton počne očvršćivati. Ako je intenzitet isparavanja blizu kritične granice, površina se može finim raspršivanjem vode održavati vlažnom, bez opasnosti od ispiranja. Čelične oplata treba rashlađivati vodom, a podloga prije betoniranja mora biti dobro nakvašena.

Ukoliko se u svježem betonu pojave pukotine, treba ih zatvoriti revibriranjem. Voda koja se upotrebljava za njegovanje ne smije biti mnogo hladnija od betona, kako razlike između temperature betona na površini i unutar jezgre ne bi prouzročile pojavu pukotina. Stoga je efikasan način njegovanja pokrivanje betona materijalima koji vodu upijaju i zadržavaju (juta, spužvasti materijal i sl.) te dodatno prekrivanje plastičnom folijom. Prekrivanje povoljno djeluje i na utjecaj razlika temperatura noć - dan.

Betoniranje pri niskim vanjskim temperaturama

Betoniranje pri temperaturama nižim od +5°C moguće je uz pridržavanje mjera za zimsko betoniranje.

Upotreba smrznutog agregata u mješavini nije dozvoljena, a zagrijavanje pijeska parom nije preporučljivo zbog poteškoća s održavanjem konzistencije betona.

Pri ugradnji svježi beton mora imati minimalnu temperaturu od +6°C, koja se na nižim temperaturama zraka ($0 < t < +5^{\circ}\text{C}$) može postići samo zagrijavanjem vode, pri čemu temperatura mješavine agregata i vode prije dodavanja cementa ne smije prijeći +25° C.

Temperatura svježeg betona u zimskom periodu na mjestu ugradnje mora biti od +6 do +15°C.

Da bi se omogućio normalni tok procesa stvrdnjavanja i spriječilo smrzavanje, odmah poslije ugradnje, beton se toplinski zaštićuje prekrivanjem otvorenih površina izolacijskim materijalima i izolacijom čeličnih oplata. Toplinska izolacija betona mora biti takva da osigura postizanje najmanje 50% projektirane čvrstoće na pritisak prije nego što beton bude izložen djelovanju mraza.

Pri temperaturama zraka nižim od +5°C, temperatura svježeg betona mjeri se najmanje jedanput u toku 2h.

Izvedba s predgotovljenim i na gradilištu proizvedenim elementima

Ovim su Tehničkim uvjetima utvrđeni zahtjevi izvedbenih operacija koje uključuju konstrukcijske elemente proizvedene na gradilištu ili predgotovljene konstrukcijske elemente od njihova preuzimanja na gradilištu do postavljanja i konačnog prihvaćanja.

Uporabu na gradilištu proizvedenih ili predgotovljenih betonskih elemenata treba riješiti verificiranim projektom koordinacije između njih i ponašanja cijele konstrukcije.

Tvornički proizvedeni (predgotovljeni) elementi

Tvornički proizvedeni (predgotovljeni) betonski elementi do preuzimanja na gradilištu u području su odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja, ako nema odgovarajuće norme.

Dijelovi proizvedeni na gradilištu

Dijelovi proizvedeni na gradilištu mogu se tretirati kao predgotovljeni elementi ako zadovoljavaju odgovarajuću hrvatsku normu.

Na gradilištu proizvedeni elementi koji nisu sukladni ni s kojom hrvatskom normom ne mogu se smatrati predgotovljenim elementima. Njihova je proizvodnja propisana ovim Tehničkim uvjetima.

Uvjeti operacija koje slijede nakon proizvodnje elemenata proizvedenih na gradilištu isti su kao i za tvornički proizvedene predgotovljene elemente.

Rukovanje i skladištenje

Rukovanje, skladištenje i zaštitu predgotovljenih elemenata treba provoditi u skladu s projektnim uvjetima.

Shema dizanja koja sadrži točke i sile ovješena, opis sustava dizanja, i kad je potrebno svaki posebni zahtjev, moraju biti dostupni na gradilištu. Ukupna težina i moguća odstupanja moraju biti dani za svaki element.

Instrukcije za skladištenje elementa trebaju utvrditi poziciju skladištenja i dopuštene točke oslanjanja, zaštitne (sigurnosne) mjere kad su potrebne i sve što je potrebno za održanje stabilnosti.

Postavljanje

Zahtjeve za postavljanje predgotovljenih elemenata treba dati u izvedbenim specifikacijama.

Izvedbene specifikacije trebaju utvrditi raspored oslonaca, potrebnih podupora i po potrebi privremena osiguranja stabilnosti. Kad je potrebno, u izvedbenim specifikacijama treba naznačiti osi i radnu poziciju vođenja elementa i dostizanja dispozicije dizanja.

Treba primijeniti konstruktivne mjere koje osiguravaju učinkovitost i stabilnost privremenih i trajnih podupora. Te mjere trebaju moguća oštećenja i neodgovarajuća ponašanja svesti na najmanju moguću mjeru.

Tijekom postavljanja treba provjeriti točnu poziciju elementa.

Spajanje i kompletiranje

Prije povezivanja montiranih predgotovljenih elemenata i prije bilo koje faze završnih radnji treba provesti detaljan nadzor i kontrolu postavljanja.

Završni rad treba izvesti prema zahtjevima danim u izvedbenim specifikacijama, uzimajući u obzir konkretne klimatske uvjete.

Svaka ugradnja dodatne armature u završnim radovima i betoniranje na građevini treba biti u skladu s ovim Tehničkim uvjetima.

Izvedba spojeva

Radni spojevi su spojevi svježeg betona s očvršćujućim ili već očvrslim betonom. Na radnim spojevima mora biti ostvarena dobra prionjivost obaju betona, što osigurava vodonepropusnost.

Radni spojevi se obrađuju još u fazi očvršćivanja uobičajenom metodom tj. ispiranjem i ispuhavanjem mješavinom komprimiranog zraka i vode pod visokim pritiskom. Takvom obradom uklanja se cementno mlijeko s površine. Ukoliko površina nije obrađena u fazi očvršćivanja na taj način, može se obraditi pjeskarenjem ili drugim odgovarajućim postupcima uz ponovno ispiranje svih nevezanih dijelova.

Nije dopuštena vertikalna radna reška nego samo horizontalna.

Kontrola kvalitete

Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1 ili jednakovrijedno, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovih Tehničkih uvjeta.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 ili jednakovrijedno prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), Inženjer obvezno određuje neposredno prije njegove ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona i utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona na mjestu ugradnje betona prema odredbama ovoga Programa i Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 ili jednakovrijedno i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 "Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće" ili jednakovrijedno.

Propisuje se $d_{MAX} = 32$ mm kao maksimalna nominalna gornja veličina zrna agregata, te maksimalni vodocementni faktor $V/C \leq 0,50$.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz evidencije o ugradnji betona odnosno odredbi Priloga "A" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, odgovarajućom primjenom normi iz tog Priloga. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791 ili jednakovrijedno.

Uporabljuvost betonske konstrukcije

Pri dokazivanju uporabljivosti betonske konstrukcije treba uzeti u obzir:

- a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u betonsku konstrukciju,
- b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno Tehničkom propisu za betonske konstrukcije obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju,
- c) dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je Izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije,
- d) uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju Izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Naknadno dokazivanje tehničkih svojstava betonske konstrukcije

Za betonsku konstrukciju za koju se tehnička svojstva ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije, mora se naknadnim ispitivanjima i naknadnim proračunima utvrditi tehnička svojstva betonske konstrukcije prema nizu normi HRN EN12504 i prednorme prEN 13791 ili jednakovrijedno i normama na koje te norme upućuju, te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Radi utvrđivanja tehničkih svojstava betonske konstrukcije potrebno je prikupiti odgovarajuće podatke o betonskoj konstrukciji u opsegu i mjeri koji omogućavaju procjenu stupnja ispunjavanja bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, požarne otpornosti i drugih bitnih zahtjeva za građevinu prema odredbama posebnih propisa.

Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija

Općenito

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti proizvoda i sustava, ovisno o vrsti proizvoda i sustava, određuju se odnosno provode prema normama propisanim u prilogu "K" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, normama na koje one upućuju, te u skladu s odredbama posebnog propisa.

Proizvodi i sustavi u smislu ove točke Programa su tvornički proizvedeni proizvodi i sustavi kojima se betonske konstrukcije zaštićuju, izvode i/ili popravljaju radi očuvanja odnosno uspostave propisanih tehničkih svojstava betonske konstrukcije.

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva proizvoda i sustava moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za zaštitu, izvođenje i/ili popravak betonske konstrukcije i moraju biti specificirana prema normama niza HRN EN 1504 ili jednakovrijedno, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ovisno o vrsti proizvoda i sustava.

Vrste proizvoda i sustava su:

- a) sustavi površinske zaštite,
- b) proizvodi i sustavi za konstrukcijski i nekonstrukcijski popravak,
- c) konstrukcijska ljepila,
- d) proizvodi za injektiranje betona,
- e) proizvodi za sidrenje armature,
- f) proizvodi za zaštitu armature od korozije.

Tehnička svojstva proizvoda ili sustava specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Potvrđivanje sukladnosti, označavanje i ispitivanje

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda i sustava provodi se, ovisno o vrsti proizvoda, prema odredbama Dodataka ZA normi niza HRN EN 1504-2 do HRN EN 1504-7, i norme HRN EN 1504-8 ili jednakovrijednim normama i odredbama posebnog propisa.

Proizvodi i sustavi označavaju se, na otpremnici i na pakovini prema normama HRN EN 1504-2 do HRN EN 1504-8 ili jednakovrijedno. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na odgovarajuću normu, a u skladu s posebnim propisom.

Ispitivanje svojstava proizvoda i sustava, ovisno o vrsti proizvoda ili sustava, provodi se prema odgovarajućim normama iz niza HRN EN 1504 ili jednakovrijedno i normama na koje te norme upućuju.

Uzimanje i priprema uzoraka za ispitivanje provodi se prema normama niza HRN EN 1504 ili jednakovrijedno i normama na koje te norme upućuju.

Građenje

Pri građenju betonske konstrukcije primjenom proizvoda i sustava treba odgovarajuće primijeniti pravila određena Prilogom "J" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, te pojedinosti dane projektom betonske konstrukcije, tehničkom uputom za ugradnju i uporabu proizvoda i sustava, normom HRN EN 1504-10 ili jednakovrijedno i normama na koje ta norma upućuje, koje se odnose na:

- sve faze predviđenog vijeka uporabe proizvoda ili sustava,
- uvjete kojima mora udovoljavati podloga,
- proizvode i sustave te norme kojima se potvrđuje sukladnost tih proizvoda i sustava,
- ispitivanja svojstava proizvoda tijekom i nakon primjene (u očvrslom stanju),
- uporabu i održavanje.

Kontrola prije ugradnje i održavanje svojstava

Kontrola proizvoda i sustava provodi se u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene pojedinog svojstva proizvoda ili proizvoda iz sustava.

Kontrola u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene pojedinog svojstva proizvoda ili proizvoda iz sustava provodi se odgovarajućom primjenom norme iz niza HRN EN 1504 ili jednakovrijedno i normama na koje ta norma upućuje.

Proizvođač i distributer proizvoda i sustava, te Izvođač, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava proizvoda tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i ugradnje prema tehničkim uvjetima proizvođača i prema normi HRN EN 1504-10. ili jednakovrijedno

Vodocementni faktor betona otpornih na mraz ne smije biti veći od 0,55. Ispitivanje i ocjenu otpornosti betona na mraz treba vršiti prema normi HRN U.M1.016 ili jednakovrijedno padom tlačne čvrstoće.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinična mjera je m³ ugrađenog betona.

Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav materijal i oprema za betoniranje, uključivo oplatu i skele, svi poslovi u cilju osiguranja i kontrole kvalitete te svi troškovi geodetskih radova.

Svi troškovi pripreme i čišćenja površina na koje treba naleći svježi beton, uključujući poslove na radnim i dilatacijskim reškama, smatraju se uključenim u jediničnu cijenu.

4.1.3.5. Armatura

Opis

Ovaj rad uključuje nabavu, dopremu, oblikovanje i ugradnju čelika u armiranobetonske konstrukcije.

Čelik za armiranje betona

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i ovisno o vrsti čelika moraju biti specificirana prema normama nizova nHRN EN 10080 odnosno nHRN EN:10138 ili jednakovrijedno i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Armatura se izrađuje odnosno proizvodi od čelika za armiranje kao armatura za armirane betonske konstrukcije.

Dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti

Dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije provodi se prema tom projektu te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, i uključuje zahtjeve za:

- a) izvođačevom kontrolom izrade i ispitivanja armature, te
- b) nadzorom proizvodnog pogona i nadzorom izvođačeve kontrole izrade armature,

na način primjeren postizanju tehničkih svojstava betonske konstrukcije u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije.

Potvrđivanje sukladnosti čelika za armiranje provodi se prema odredbama Dodataka ZA norme nHRN EN 10080-1 ili jednakovrijedno i odredbama posebnog propisa.

Označavanje

Čelik za armiranje označava se na otpremnici i na oznaci prema normama niza nHRN EN 10080, a u skladu s nHRN CR 10260, normama HRN EN 10027-1:1999, HRN EN 10027-2:1999 i HRN EN 10020:1999 ili jednakovrijednim normama. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Ispitivanje

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema normama nizova nHRN EN 10080, HRN EN ISO 15630, te prema normi HRN EN 10002-1 ili jednakovrijednim normama.

Izrada i ugradnja armature

Pri izradi ili proizvodnji armature treba poštivati pravila armiranja prema Prilogu "H" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i priznatim tehničkim pravilima na koje taj Prilog upućuje, odnosno prema Prilogu "I" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i normama na koje taj Prilog upućuje.

Armatura od čelika za armiranje ima nastavke u obliku preklopa, zavara ili mehaničkog spoja.

Preklopi se izvode prema odredbama priznatim tehničkim pravilima iz Priloga H Tehničkog propisa za betonske konstrukcije odnosno prema normi HRN ENV 1992-1-1:2004 ili jednakovrijedno.

Zavari se izvode prema odredbama norme HRN ENV 1992-1-1:2004 i norme prEN ISO 17660:2000 ili jednakovrijedno.

Ispitivanje zavarenih spojeva provodi se u skladu s odredbama odgovarajućih normi.

Ispitivanje postupaka zavarivanja i osposobljenosti zavarivača rabi se norma prEN ISO 17660 ili norma HRN EN 287-1 ili jednakovrijedno.

Mehanički spojevi se proizvode i potvrđuje im se sukladnost prema tehničkoj specifikaciji ili se izrađuju prema projektu betonske konstrukcije.

Kontrola armature prije betoniranja

Armatura izrađena prema projektu betonske konstrukcije, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je sukladnost čelika, zavara i mehaničkih spojeva potvrđena ili ispitana na način određen Tehničkim propisom za betonske konstrukcije.

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je sukladnost potvrđena, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve projekta te betonske konstrukcije.

Prije ugradnje armature provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene normom HRN ENV 13670-1 ili jednakovrijedno, te druge kontrolne radnje određene Prilogom »J« Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Ugradnja armature

Armatura izrađena od čelika za armiranje, prema odredbama Priloga "B" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature, normi HRN ENV 13670-1 ili jednakovrijedno, normama na koje ta upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Čelik za armiranje se mora transportirati i skladištiti tako da se mehanički ne oštećuje, ne lomi na mjestu zavarivanja, ne prlja i ne korodira.

Armatura se mora savijati u hladnom stanju i nastavljati na način utvrđen projektom konstrukcije. Prije postavljanja se mora očistiti od prljavštine, masnoće i korozije.

Zavarivanje mreža za nastavljavanje armiranja nije dozvoljeno, nego se nastavak osigurava preklapom i vezanjem paljenom žicom.

Armatura se u projektiranom položaju u konstrukcijskom elementu mora čvrsto povezati i fiksirati u oplati potrebnim brojem graničnika i podmetača odgovarajućeg tipa.

Ako se armatura postavlja na tlo, mora se izvesti izravnavajući sloj betona debljine najmanje 5 cm.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 ili jednakovrijedno prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- a) provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- b) provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za ugradnju i uporabu armature te u skladu s Prilogom "B" te Prilogom "H" odnosno Prilogom "I" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije,
- c) dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je masa u kg.

Jedinična cijena obuhvaća sve troškove nabave, izrade, savijanja, postavljanja, učvršćenja, galvanskog povezivanja varenjem i uzemljenja armature, kontrole kvalitete te sve ostale radove potrebne za potpuno dovršenje armiračkih radova prema ovim Tehničkim uvjetima.

4.1.3.6. Rezanje postojećeg betonskog zastora

Opis

Ovaj rad uključuje iskolčenje, označavanje bojom i pravolinijsko rezanje betonskog zastora po cijeloj visini. Beton se može rezati strojevima koji za vrijeme rezanja koriste vodu (za hlađenje) ili zrak. Rad uključuje i iskop zarezanog materijala s utovarom u prijevozno sredstvo, odvoz na trajnu deponiju, kao i naknadu za deponiranje.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² izrezanog i zbrinutog betonskog sloja po cijeloj visini.

U jediničnoj cijeni su sadržani svi troškovi prijevoza opreme, voda, rad i svi ostali troškovi potrebni za izvođenje radova.

4.1.3.7. Kontrolne reške

Izvođenje kontrolnih reški

Izrada kontrolnih reški u temeljnoj ploči vodne komore koje se naknadno popunjavaju brtvenom masom za reške, koja se smije koristiti za pitku vodu. Kontrolna reška se izvodi prema projektu, a odgovara 1/4 debljine ploče. Armaturu gornje zone prekinuti 5 cm prije i nastaviti 5 cm iza reške. Ispod reške postaviti armaturu koja površinom odgovara prekinutoj armaturi. Stavka obuhvaća sav rad, opremu i materijal potreban za potpuno dovršenje

troškovničke stavke.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinična mjera je m' reške.

U jediničnoj cijeni su sadržani svi troškovi prijevoza opreme, voda, rad i svi ostali troškovi potrebni za izvođenje radova.

4.1.4. Asfalterski radovi

4.1.4.1. Kameni materijali

Tehnički kamen

Tablica 5.1 - Uvjeti kvalitete tehničkog kamena kao sirovine

| Svojstvo i uvjeti | Asfaltni sloj u kolničkoj konstrukciji | | | | | |
|--|--|----------------------|--------------------|--|-------------------|--|
| | Habajući sloj | | | Habajući sloj od mikroasfalta | | Bitumenizirani nosivi sloj (BNS i DBNS) i Bitumenizirani nosivi habajući sloj (BNHS) |
| | Grupe prometnog opterećenja | | | | | |
| | autoceste vrlo teško i teško | srednje | lako i vrlo lako | | | |
| Mineraloško-petrografska klasifikacija | grupa* eruptiva | grupa** karbonata | Grupa karbonata | Grupa Eruptiva 2/4, 4/8, 8/11 | karbonat a 0/2 | grupa karbonata |
| Tlačna čvrstoća u suhom stanju najmanje, Mpa | 160 | 140 | 120 | 160 | 140 | 120 |
| Otpornost prema habanju brušenjem najviše, cm ³ /50 cm ² | 10 | 18 | 22 | 12 | 18 | 25 |
| Upijanje vode najviše, % (m/m) | 0,75 | 0,75 | 1,0 | 0,75 | 0,75 | 1,2 |
| Otpornost na djelovanje mraza | otporan | otporan | otporan | otporan | Otporan | Otporan |
| Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom najviše, % m/m) | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Poroznost % (V/V) | ispituje se | ispituje se | ispituje se | - | - | ispituje se |

* Stijenska masa eruptivnog i/ili metamorfnog porijekla a silikatnog sastava (u daljnjem tekstu - silikatnog sastava)

** Stijenska masa sedimentnog i/ili metamorfnog porijekla a karbonatskog sastava (u daljnjem tekstu - karbonatnog sastava)

Prirodni i drobljeni pijesak

Ispituju se granulometrijski sastav i čistoća. Uvjeti kvalitete definirani su hrvatskim normama za pojedine vrste asfaltnih slojeva.

Kamena sitnež i prirodni nevezani materijali separirani prema normi HRN B.B3.100 ili jednakovrijedno

Ispituju se granulometrijski sastav, fizičko-mehanička svojstva, otpornost prema drobljenju i habanju, vrijednost polirnosti i čistoća. Uvjeti kvalitete definirani su hrvatskim normama za pojedine vrste asfaltnih slojeva.

Neseparirani kameni materijal (šljunak, sipina i drobljeni kameni materijali) i djelomično separirani kameni materijali (šljunak, sipina i drobljeni kameni materijali)

Ispituju se granulometrijski sastav, fizikalno-mehanička svojstva i čistoća.

Granulometrijski sastav nesepariranih i djelomično separiranih kamenih materijala, nazivnih krupnoća od 0 do 45 mm, ocjenjuje se s obzirom na njihovu primjenu u pojedinom asfaltnom sloju u kolničkoj konstrukciji.

Da bi frakcije djelomično separiranih kamenih materijala po svom granulometrijskom sastavu odgovarale deklariranom sastavu, moraju ispunjavati uvjet od najviše 20% podzrnja i najviše 15% nadzrnja.

Uvjeti kvalitete za fizičko-mehanička svojstva i čistoću definirani su hrvatskim normama za pojedine asfaltno slojeve.

4.1.4.2. Kameno brašno

Ispituju se granulometrijski sastav kamenog brašna, čistoća i fizikalna svojstva punila.

Uvjeti kvalitete definirani su HRN-om B.B3.045 ili jednakovrijedno.

Ako punilo ne zadovoljava neke od propisanih uvjeta kvalitete, njegova pogodnost za primjenu u asfaltnim mješavinama mora se odrediti dopunskim ispitivanjima.

4.1.4.3. Bitumenska veziva

Bitumen za kolnike (Bitumen)

Bitumeni koji se upotrebljavaju u cestogradnji podijeljeni su u vrste prema penetraciji i moraju zadovoljiti zahtjeve propisane normom HRN U.M3.010 ili jednakovrijedno.

Bitumenska emulzija

Anionske bitumenske emulzije za kolnike moraju zadovoljavati uvjete kvalitete propisane normom HRN U.M3.022 ili jednakovrijedno, a kationske bitumenske emulzije zahtjeve propisane normom HRN U.M3.024 ili jednakovrijedno.

Razrijeđeni bitumen

U cestogradnji se mogu koristiti dva tipa razrijeđenog bitumena (RB) ovisno o temperaturnim uvjetima ugradnje:

- razrijeđeni bitumen 100/170 (RB 100/170) za srednje dnevne temperature od +5° C do +15° C (proljeće i jesen) i za srednje dnevne temperature preko +15° C (ljetno) i
- razrijeđeni bitumen 200/300 (RB 200/300) za srednje dnevne temperature preko +15° C (ljetno).

Oba navedena tipa razrijeđenog bitumena moraju zadovoljiti zahtjeve propisane normom HRN U.M3.030 ili jednakovrijedno.

Osim svojstava navedenih u HRN-u, razrijeđeni bitumeni moraju imati i svojstva dobrog miješanja s kamenom sitneži, dobru ljepljivost, isparljivost i dobro ponašanje pod vodom u mješavinama s kamenom sitneži.

Dodaci (dopovi) bitumenskom vezivu

Dopovi se dodaju u svrhu:

- poboljšanja prijanjanja veziva za kameni materijal,
- poboljšanja reoloških karakteristika bitumenskog veziva,
- poboljšanja kvalitete veziva (npr. otpornost bitumena prema alifatskim otapalima).

Dodaci moraju biti temperaturno stabilni kako ne bi došlo do njihovog razaranja pri proizvodnji asfaltno mješavine. Poželjno je da se dodaju vezivu neposredno prije ili za vrijeme proizvodnje asfaltno mješavine.

Vrstu i količinu dodatka potrebno je odrediti prethodnim laboratorijskim ispitivanjima.

4.1.4.4. Izrada asfaltnih slojeva po vrućem postupku valjanjem

Opis

Ovaj rad uključuje nabavu, dopremu i ugradnju asfaltne mješavine po vrućem postupku valjanjem. Uključen je sav potreban materijal, rad i ispitivanja kvalitete.

Materijali

Uvjeti kvalitete materijala za izradu asfaltne mješavine

Kameni materijali

U svemu prema točki 4.1.4.1. ovih uvjeta pod naslovom KAMENI MATERIJALI.

Napomena 1. Povratno kameno brašno dobiveno otprašivanjem kamene smjese u kojoj je primijenjen drobljeni pijesak eruptivnog porijekla II. kvalitete, ne može se primijeniti za proizvodnju asfaltne mješavine za izradu bitumeniziranog asfaltnog sloja (BNS).

Napomena 2: Frakcije prirodnih nevezanih kamenih materijala separiranih prema normi HRN B.B3.100 ili jednakovrijedno ne mogu se primjenjivati za proizvodnju asfaltne mješavine za habajući sloj (HS).

Povratno kameno brašno dobiveno otprašivanjem kamene smjese u kojoj je primijenjen drobljeni pijesak eruptivnog porijekla II. kvalitete, ne može se primijeniti za proizvodnju asfaltne mješavine za habajući sloj (HS).

Vezivo

Upotrebljavaju se vrste bitumena prema HRN-u U.E9.021 za BNS odnosno HRN-u U.E4.014 ili jednakovrijedno za HS.

Bitumen mora zadovoljavati uvjete kvalitete dane u točki 4.1.4.1. ovih uvjeta pod naslovom BITUMENSKA VEZIVA.

Prilikom izbora vrste bitumena mora se voditi računa o klimatskim zonama prema normi HRN U.J5.600 ili jednakovrijedno.

4.1.4.5. Sastav asfaltne mješavine

Granulometrijski sastav kamene smjese

Granulometrijski sastav kamene smjese (kameni skelet i punilo) asfaltne mješavine mora biti u graničnom području prema HRN-u U.E9.021 ili jednakovrijedno za BNS, odnosno HRN-u U.E9.014 ili jednakovrijedno za HS.

Punilo

Maseni udio punila u kamenoj smjesi mora se kretati u okviru granica danih za kamenu smjesu, a ovisi o njegovim svojstvima, te granulometrijskom sastavu kamenog skeleta i njegovoj obavijenosti bitumenom.

Bitumen

Količina bitumena u asfaltnoj mješavini mora biti podešena tako da se ispune pore i obavije površina zrnja kamenog skeleta s filmom bitumena dovoljne debljine.

4.1.4.6. Svojstva asfaltne mješavine

Fizikalno-mehanička svojstva laboratorijskog pokusnog tijela

Ispituju se ova svojstva:

- stabilitet na 60° C,
- odnos stabiliteta i deformacije na 60° C,
- udio šupljina i

- ispunjenost šupljina kamene smjese bitumenom.

Fizikalno-mehanička svojstva asfaltne mješavine ispitana na laboratorijskom pokusnom tijelu, moraju zadovoljiti uvjete propisane HRN-om U.E9.021 ili jednakovrijedno za BNS odnosno HRN-om U.E9.014 za HS ili jednakovrijedno.

Svojstva ekstrahiranog veziva

U svemu prema HRN-u U.E9.021 ili jednakovrijedno za BNS odnosno U.E9.014 ili jednakovrijedno za HS.

4.1.4.7. Ispitivanja materijala za izradu asfaltne mješavine

Obavljaju se prema odgovarajućim hrvatskim normama.

Izvođenje

4.1.4.8. Opći uvjeti prijevoza i ugradnje asfaltne mješavine

Prijevoz asfaltne mješavine

Asfaltna mješavina prevozi se do gradilišta kamionima kiperima. Dno kamiona mora biti metalno ili obloženo metalom, čisto i bez nakupina prašine, blata ili nekog drugog materijala. Radi sprječavanja lijepljenja asfaltne mješavine preporučuje se prskanje dna i stranica kamiona otopinom kalijeveg sapuna u vodi. Nije dopušteno prskanje naftnim derivatima. Asfaltna mješavina u kamionu zaštićuje se od hlađenja i onečišćenja ceradama. Duljina prijevoza asfaltne mješavine može iznositi najviše 70 km, odnosno vrijeme prijevoza ne može biti duže od 1,5 sati.

Ugradnja asfaltne mješavine

Asfaltna mješavina može se polagati samo na podlogu koja je ispitana i koju je preuzeo Inženjer. Vremenski razmak između ispitivanja podloge i ugradnje smije biti najviše 24 sata. Za to vrijeme treba zabraniti gradilišni prijevoz po ispitanjoj podlozi. Ako je podloga površinski oštećena, mora se popraviti i dotjerati prije ugradnje asfaltne mješavine.

Vremenski uvjeti

Asfaltna mješavina ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim prilikama. Prilikom izrade habajućeg sloja temperatura podloge i zraka mora biti viša od +10° C, a pri ugradnji nosivog sloja viša od +5° C. U posebnim vremenskim uvjetima (npr. jak vjetar), Inženjer može obustaviti izradu asfaltnog sloja i kod temperatura koje su više od minimalno propisanih, ako postoji opravdana sumnja da se pod takvim uvjetima sloj neće moći kvalitetno izraditi. Iznimno, uz suglasnost Inženjera, može se dopustiti ugradnja habajućeg sloja i na nižim temperatura, ako temperatura zraka nije niža od +3° C. Nosivi slojevi mogu se uz suglasnost Inženjera ugrađivati ako temperatura zraka nije niža od 0° C. Kvaliteta propisana Tehničkim uvjetima mora se postići i u ovim slučajevima.

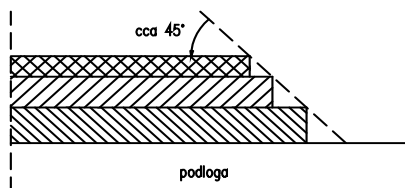
Temperatura asfaltne mješavine pri ugradnji

Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugradnje ovisi o vrsti upotrijebljenog bitumena u asfaltnoj mješavini. Minimalne temperature asfaltne mješavine na mjestu ugradnje definirane su hrvatskim normama za izradu pojedinih asfaltnih slojeva.

Razastiranje asfaltne mješavine

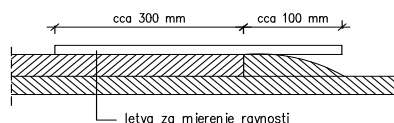
Asfaltna se mješavina u pravilu ugrađuje strojno, pomoću asfaltnog finišera koji uz razastiranje obavlja i djelomično zbijanje asfaltnog stroja. Asfaltni finišer mora imati uređaj koji omogućuje postizanje što većeg stupnja predkompimacije.

Kada projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, asfaltni slojevi kolnika moraju se polagati tako da rub svakog sloja u odnosu na prethodni sloj bude pod kutom od cca 45°, kako je prikazano na slijedećoj slici:



Način završavanja rubova asfaltnih slojeva

Ako zbog zastoja u dopremi ili proizvodnji dođe do zastoja u ugradnji asfaltne mješavine, tako da temperatura padne ispod minimalno dopuštene, mora se prekinuti s daljnjom ugradnjom. Na tom se mjestu treba napraviti pravilan poprečni radni spoj.



Način označavanja i zasijecanja radnog poprečnog spoja

Na kosinama se asfaltna mješavina razastire tako da smjer kretanja finišera bude u pravcu uspona. Na površinama gdje ugrađivanje finišerom nije moguće, asfaltna se mješavina može, uz odobrenje Inženjera, razastirati ručno, uz uvjet da se postigne propisana kvaliteta izvedenog asfaltnog sloja. Osim propisanom tekućom kontrolom potrebno je i vizualno pratiti kvalitetu izvedenog sloja i odmah otklanjati eventualne grube greške (npr. izrazita segregacija, izrazita promjena debljine ili nivelete sloja i sl.).

Zbijanje (zgušnjavanje) asfaltne mješavine

Izvođač je dužan upisom u građevinski dnevnik predočiti Inženjeru shemu valjanja pojedinih slojeva asfalta. Svi valjci, bez obzira na vrstu, moraju biti takvi da rade bez trzanja i da se njihovom vožnjom može ispravno upravljati. Preporučuje se da valjak valja što duže poteze, ali ne duže od cca 50 m. Valjci se moraju kretati pravolinijski prema finišeru, paralelno s osi ceste. Pomak za cijelu širinu valjka obavlja se na već ohlađenoj i zbijenoj površini asfalta. Preklop traka valjanja iznosi cca 150 mm. Valja se uvijek od nižeg prema višem rubu ceste.

Izrada spojeva i rubova asfaltne mješavine

Uzdužni i poprečni spojevi moraju se propisno izraditi i asfalt na spojevima mora imati približno istu gustoću i svojstva kao i na ostalim dijelovima površine. Rubovi spojeva moraju biti vertikalno odrezani. Ako to nije slučaj, moraju se zasijecati prije polaganja druge trake (uzdužni spojevi) ili u nastavku rada (poprečni spojevi) na mjestu pune debljine sloja (slika 4.2). Vertikalna površina na hladnim spojevima mora se dobro premazati vezivom kako bi se osigurala što bolja veza između prethodnog i novopoloženog asfaltnog sloja.

Kod višeslojnih asfaltnih kolnika spojevi se ne smiju preklapati, tj. ne smiju se nalaziti jedan iznad drugoga, nego moraju biti razmaknuti za po najmanje 150 mm. Uzdužni spoj završnog sloja mora se poklapati s osi ceste. U voznim se trakovima ne smije raditi uzdužni radni spoj. Uklapanje sloja u niži sloj mora se izraditi prema slici



Način uklapanja završnog sloja u donji sloj

Valjanje poprečnih spojeva

Prije valjanja treba sa spoja pažljivo odstraniti krupnija zrna kamene sitneži. Valjak se postavlja okomito na os ceste tako da čelični plašt valjka ne zahvaća više od 150 mm površine razastrte vruće asfaltne mješavine. Valjanje se zatim postepeno nastavlja tako da valjak zahvaća po 150 do 200 mm širine površine razastrte vruće asfaltne mješavine, sve dok se spoj potpuno ne uvalja. Poprečni spoj mora se uvaljati i uzdužno. Ravnost poprečnog spoja mora se u toku izvođenja kontrolirati letvom dužine 4 m.

Valjanje uzdužnih spojeva

Uzdužni se spoj valja odmah nakon razastiranja nove vruće asfaltne mješavine. Valjak najprije prelazi preko prije položene trake, tj. hladne površine izvedenog asfaltnog sloja većom širinom kotača, a samo 150 mm preko razastrte vruće asfaltne mješavine. Valjanje se postepeno nastavlja po novopoloženom vrućem asfaltnom sloju sve dok se potpuno ne uvalja uzdužni spoj.

Valjanje rubova asfaltnog sloja

Ako projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, rub asfaltnog sloja valja se tako da se valjak u prvom prijelazu približi rubu sloja od 100 do 150 mm. Kada se mješavina malo ohladi, valjaju se i rubovi sloja.

Tekuća kontrola ugradnje asfaltne mješavine

Za vrijeme ugradnje asfaltne mješavine prate se ova svojstva:

- temperatura asfaltne mješavine,
- stupanj zbijenosti (zgušnjavanja) asfaltne mješavine,
- debljina sloja,
- visina sloja,
- poprečni pad sloja,
- položaj sloja i
- ravnost sloja.

Nakon što je sloj izveden, Izvođač je dužan izraditi geodetski snimak cijelog sloja po visini i položaju. Snimaju se karakteristične točke u poprečnom profilu, i to na svakih 50 m: os, lijevi rub i desni rub sloja.

Kontrolno ispitivanje izvedenog sloja

Fizikalno-mehanička svojstva i debljina izvedenog sloja ispituju se na uzorcima izvađenim najmanje na svakih 500 m² površine izvedenog sloja.

Ispituje se:

- udio šupljina,
- stupanj zbijenosti (zgušnjavanja),
- debljina sloja i
- prionjivost slojeva (ako se polaganje vrši na već ugrađeni asfaltni sloj).

Visina, poprečni pad i položaj izvedenog sloja provjeravaju se kontrolom odgovarajućim instrumentom najmanje 20% podataka koje je snimio Izvođač tokom tekuće kontrole izvođenja sloja.

Metode ispitivanja

Metode ispitivanja sastavnih materijala i asfaltne mješavine propisane su odgovarajućim hrvatskim normama.

4.1.4.9. Izrada habajućeg sloja (HS)

Općenito

Habajući sloj od asfaltbetona je asfaltni sloj izrađen od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala i bitumena kao veziva, gdje je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po principu najgušće složenog kamenog materijala.

Prema nazivnoj veličini zrna kamenog materijala u asfaltnoj mješavini habajući se sloj dijeli na:

- asfaltni beton AC 8 SURF 50/70,

- asfaltni beton AC 11 SURF 50/70,
- asfaltni beton AC 16 SURF 50/70 i
- asfaltni beton AC 22 SURF 50/70.

Svojstva izvedenog habajućeg sloja

Fizikalno-mehanička svojstva sloja

Ispituju se fizikalno-mehanička svojstva (udio šupljina, upijanje vode u vakuumu, stupanj zbijenosti - zgušnjavanja), debljina, visina, poprečni pad, položaj, ravnost te hrapavost i hvatljivost sloja. Uvjeti kvalitete prema HRN-u U.E9.014 ili jednakovrijedno. Hrapavost i hvatljivost sloja ispituje se prema normi HRN U.C4.018 ili jednakovrijedno. Može se primijeniti i neka druga odgovarajuća metoda. U tom slučaju se za ocjenu tih svojstava upotrebljavaju kriteriji priloženi odabranoj metodi mjerenja.

4.1.4.10. Izrada bituminiziranog nosivog sloja (BNS)

Bitumenizirani nosivi sloj (BNS) jeste nosivi sloj u kolničkoj konstrukciji izrađen od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 32 mm i bitumena kao veziva, proizveden i ugrađen po vrućem postupku. (OTU 5.04.)

BNS se dijeli prema:

nazivnoj veličini najvećega zrna kamenog materijala,

vrsti kamenog materijala i

granulometrijskom sastavu kamene smjese asfaltne mješavine.

Prema nazivnoj veličini najvećega zrna kamenog materijala, BNS se dijeli na:

- AC 16 BASE 50/70
- AC 22 BASE 50/70 i
- AC 32 BASE 50/70.

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja BNS-a opisana je u potpoglavlju 6-00.3 u 6. poglavlju OTU.

Svojstva izvedenog bituminiziranog nosivog sloja

Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja

Stupanj zbijenosti, udio šupljina, debljina izvedenog sloja i povezanost slojeva ispituju se na uzorcima izvađenim najmanje na svakih 2000 m² površine izvedenog sloja prema potpoglavlju 6-00.4.2.2 u 6. poglavlju OTU.

Ravnost izvedenog sloja ispituje se sukladno potpoglavlju 6-00.4.2.2 u 6. poglavlju OTU.

Visina, poprečni pad i položaj izvedenog sloja provjeravaju se ispitujući odgovarajućim uređajem najmanje 20 % podataka koje je snimio Izvođač tijekom tekućih ispitivanja ugradnje asfaltne mješavine, prema potpoglavlju 6-00.4.2.1 u 6. poglavlju OTU.

4.1.4.11. Izrada bituminiziranog nosivo-habajućeg sloja (BNHS)

Bitumenizirani nosivo-habajući sloj (BNHS) jeste nosivi bitumenizirani sloj koji prema trajnoj namjeni služi kao habajući sloj, a izrađen je od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 22 mm i bitumena kao veziva, proizveden i ugrađen po vrućem postupku (OTU 5.05.).

BNHS se dijeli prema:

nazivnoj veličini najvećega zrna kamenog materijala,

vrsti kamenog materijala i

Prema nazivnoj veličini najvećega zrna kamenog materijala, BNHS se dijeli na:

- AC 16 SURF 50/70
- AC 22 SURF 50/70

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja BNHS-a opisana je u potpoglavlju 6-00.3 u 6. poglavlju OTU.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² gornje površine stvarno položenog sloja, kvalitete utvrđene projektom i Tehničkim uvjetima.

U jediničnoj cijeni su sadržani svi troškovi nabave materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, prijevoz, oprema, propisana kontrola kvalitete i svi ostali troškovi potrebni za izvođenje radova.

4.1.4.12. Rezanje asfalta (betonskog kolnika)

Opis

Ovaj rad uključuje iskolčenje, označavanje bojom i rezanje asfalta (betona) po cijeloj visini. Asfalt (beton) se može rezati strojevima koji za vrijeme rezanja koriste vodu (za hlađenje) ili zrak.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m¹ izrezanog asfaltnog (betonskog) sloja po cijeloj visini.

U jediničnoj cijeni su sadržani svi troškovi prijevoza opreme, voda, rad i svi ostali troškovi potrebni za izvođenje radova.

4.1.4.13. Glodanje (frezanje) asfalta

Opis

Ovaj rad obuhvaća glodanje (frezanje) pojedinih asfaltnih slojeva specijalnim strojevima u cijelosti ili djelomično za izravnavanje površine kolnika i pripreme za ugradnju novih asfaltnih površina.

Debljina freziranja pojedinih slojeva određuje se za svaki slučaj posebno prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama ili prema zahtjevima Inženjera.

Izvođenje

Glodanje asfaltnog zastora se izvodi rotirajućim noževima u predviđenoj debljini. Skinuti materijal se uklanja i odvozi na odgovarajući deponij.

Nakon skidanja asfaltnog sloja površinu treba dobro očistiti i ukloniti sve zaostale nečistoće, koje bi mogle ugroziti prihvatljivost kasnije ugrađenih slojeva. Ukoliko se nakon čišćenja, na kolniku opaze pukotine ili druga oštećenja, potrebno ih je sanirati prema zahtjevima Inženjera ili Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama.

Rad uključuje glodanje, uklanjanje izglovanog asfaltnog sloja, utovar i odvoz materijala na deponij, uz plaćanje eventualne naknade za deponij, čišćenje obrađene površine kolnika i sve ostale potrebne troškove.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² izglovanog sloja predviđene debljine.

U jediničnoj cijeni su sadržani svi troškovi prijevoza opreme, glodanja, utovara i odvoza materijala na deponij, troškovi za korištenje deponija, čišćenja, eventualne sanacije i pripreme površine kolnika za izvedbu novog sloja.

4.1.5. Zidarski radovi

UVOD

Ovi radovi obuhvaćaju:

- izrade kineta,

- izvedba cementnog namaza,
- izvedba vodonepropusnog premaza,
- izvedba betonskih opločnika,
- izrada pokosa nasipa,
- ugradnja rubnjaka,
- zidanje obrađenim lomljenim kamenom u cementnom mortu
- ugradnja raznih elemenata, nosača, cijevi i sl. te zidarska pripomoć kod raznih radova.
- zidanje zidova i obloga
- bušenje novih otvora zidova i zatvaranje starih
- izrada polimerne zaštite unutarnjih ploha objekta
- obrada prodora cijevi trajno elastičnim kitom
- žbukanje

Prije izvedbe pojedinih zidarskih radova treba prethodno obaviti pripreme zidarske radove kao priprema morta, pomoćne skele i dr.

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 8, Zidarski poslovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

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

Mort za zidanje i žbukanje mora biti marke predviđene stavkom troškovnika. Materijali moraju zadovoljiti:

Norme za zidne elemente HRN EN 771-1:2005, 771-3:2005, 771-4:2004 i 771-4/A1:2005

| | |
|---------|--|
| Voda | HRN EN 1008 |
| pijesak | HRN EN 13139:2003 i 13139/AC:2006 |
| cement | HRN EN 413-1:2004 i 197-2:2004 |
| vapno | HRN EN 459-1:2004 i 459-3:2004 |
| dodaci | HRN EN 934-3:2004, 934-6:2004 i 998-2:2003 |

ili jednakovrijedne norme.

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

4.1.5.1. Mortovi

Cementni mort za zidanje i izradu cementnog namaza spravlja se u omjeru 1:2.

Mortovi za zidanje i žbukanje moraju odgovarati važećim normama HRN U.M2.010; U.M8.002. Mort mora biti napravljen neposredno prije zidanja i u količini da se sav utroši prije početka vezanja. Stvrdnuti mort ne smije se ponovo miješati i upotrijebiti. Isto tako nije dozvoljeno dodavanje vode. Za spravljanje morta treba upotrijebiti kvalitetne i zdrave materijale bez štetnih primjesa te moraju odgovarati važećim normama i imati ateste o provedenim ispitivanjima:

- cement HRN B.C1.011 ili jednakovrijedno Portland cement
- vapno HRN B.C1.020, B.C8.040, B.C8.042 ili jednakovrijedno

- kameni agregat za mort HRN B.B8.030, B.B8.040 ili jednakovrijedno ako se upotrebljava, prirodni pijesak ne smije sadržavati minerale koji mogli štetno utjecati na kemijski proces stvrdnjavanja morta, niti muljevitih primjesa preko 2 %.
- voda HRN H.Z0.003 ili jednakovrijedno.

4.1.5.2. Vodonepropusni premaz

Materijal

Vodonepropusni premaz izvesti industrijski pripremljenom suhom mješavinom cementa, punila i dodataka. Smjesa ne smije sadržavati kloride niti druge, za beton i željezo štetne primjese, ne smije biti fiziološki štetna, te mora biti podesna za unutrašnju zaštitu objekata za pitku vodu. Smjesa se mora dobro hvatati na vlažan beton, žbuku ili zid, a na vertikalnim zidovima niti deblji nanosi na smiju pokazivati pukotine. Nekoliko dana nakon nanosa treba se postići tvrdoća i vodonepropusnost.

Premaz četkom ili nanošenje kompresorom, sve prema uputama isporučioća dodataka. Slojeve nanijeti iznutra na dno i zidove okna i pokrovne ploče.

Skladištenje

Industrijsku smjesu je potrebno držati u suhim i zračnim prostorijama, u originalnoj, dobro zatvorenoj i neoštećenoj ambalaži, te na suhi podlozi. U ovakvim uvjetima smjesa treba biti upotrebljiva najmanje 12 mjeseci od dana proizvodnje. Otvorena vreća mora se upotrijebiti još isti dan, ako je u okolini prisutna jaka vlaga.

Izvedba

Podloga mora biti tvrda, izprašena, očišćena ostataka ulja, masnoće i slične nečistoće, a prije nanošenja hidroizolacije podloga se mora namočiti vodom.

Mješavina se priprema u skladu s uputama proizvođača. Pripremljeni malter se nanosi na pripremljenu podlogu u prvom sloju četkom, dok se drugi sloj nanosi gladilicom na prvi, i to onda kad počne vezati. Ukupna debljina oba sloja treba biti do 3-4 mm ako je okolina vlažna, a 5 mm ako je u sučelju s neposrednim pritiskom vode. Za vrijeme sušenja nanos treba zaštititi od neposrednog sunca, vjetra i kiše.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² izvedenog vodonepropusnog premaza.

U jediničnoj cijeni je obuhvaćena nabava svih potrebnih materijala, doprema do gradilišta, priprema podloge i ugradnja, upotreba potrebnog alata i izrada pomoćne skele, zaštita premazanih ploha ako je ista potrebna, te kontrola kvalitete.

4.1.5.3. Izrada kinete

Izvođenje

Izrada kinete u dnu revizionih okana betonom klase definirane detaljima u glavnom projektu te Troškovnikom sa zaglađivanjem ploha cementnim mortom u omjeru 1:2 do crnog sjaja. Stavka obuhvaća izradu betona, dopremu, ugradbu sa svim potrebnim radnim postupcima do konačnog izgleda.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m³ izvedenog betona.

4.1.5.4. Cementni namazi

Izvođenje

Izvedba cementnih namaza izvodi se na betonskim podlogama koje moraju biti čiste, bez masnoća i ovlažene.

Cementni mort spravljen u omjeru 1:2 do 1:3 nanaša se na podlogu u sloju od 3 cm, ravna i zbije zidarskom žlicom

i daščicama te konačno zagladi.

Zaštita cementnih namaza od sunca, vrućine i mraza ista je kao i za žbuke.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² izvedenog cementnog namaza.

U jediničnu cijenu uključena je doprema potrebnog materijala na gradilište (cement, pijesak, voda) spravljanje morta te ugradnja, kao i propisana kontrola kvalitete. Uključena je i zaštita od sunca i visokih temperatura, odnosno vlaženje ako su iste radnje potrebne.

4.1.5.5. Hidroizolacija zidova

Izvođenje

Hidroizolacija zidova izvodi se na podlogama koje moraju biti čiste, bez masnoća i ovlažene. Izolaciju izvesti od jednog sloja bitumenske ljepenke s dva potpuna premaza vrućim bitumenom. Zaštita hidroizolacije izvodi se zaštitnom čepastom folijom.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² izvedenog cementnog namaza.

U jediničnu cijenu uključena je doprema potrebnog materijala na gradilište, priprema za ugradnju, ugradnja, kao i propisana kontrola kvalitete. Uključena je i zaštita od sunca i visokih temperatura, odnosno vlaženje ako su iste radnje potrebne.

4.1.5.6. Izrada kamenih i betonskih opločnika

Izvođenje

Obuhvaća uređenje terena postavljanjem kamenih, betonskih i travnih opločnika od predgotovljenih kamenih i betonskih elemenata. Oblik, boju elemenata i uzorak ukrašavanja površine izvesti prema zahtjevu Naručitelja. Radovima na izradi prethodi ispitivanje zbijenost posteljice.

Opločnici se postavljaju na tucaničku podlogu (granulacije 2-4 mm) debljine 3-5 cm i utvrđuje gumenim čekićem.

Kompletno postavljenu površinu opločnika "fugirati" suhim pijeskom (granulacije 0-1 mm). Pijesak mora u potpunosti ispuniti reške (fuge), a višak počistiti metlom.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je m² izvedenog opločnika.

Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava, doprema do gradilišta i ugradnja svih potrebnih materijala, upotreba potrebnog alata i strojeva, kao i propisana kontrola kvalitete. Jedinična cijena uključuje i čišćenje i odvoz sveg nastalog otpada.

4.1.6. Obrtnički radovi

4.1.6.1. Bravarski radovi

Opis

U ovim radovima obuhvaćeni su:

- A/ Lijevano željezo
- poklopci na pokrovnim pločama okana
 - penjalice
 - kišne rešetke

B/ Crna bravarija:

- ograda na podestu i stubišnom kraku
- klizna vrata na ulazu platoa

Također su obuhvaćeni radovi na antikorozivnoj zaštiti ovih proizvoda, bilo da se radi o niklovanju, pocinčavanju ili bojanju antikorozivnim bojama.

C/ Nehrđajući čelik:

- poklopci na pokrovnoj ploči crpne stanice i uljevnog okna,
- sigurnosne ljestve s klizačem
- odzračna cijev
- brodske stube u zasunskoj komori

D/ PVC (polivinilklorid):

- dovratnici,
- vratna krila,
- okviri prozora,
- prozorska krila.

Materijali

- čelični valjani i vučeni profili prema HRN C.B3.025; C.B3.431; C.B3.101; C.B3.141 ili jednakovrijedno,
- limeni profili i čelični lim,
- šuplji kvadratni čelični profili HRN C.B3.034 ili jednakovrijedno,
- čelične cijevi HRN C.B5.225 ili jednakovrijedno,
- nehrđajući i kemijski postojan čelik HRN Č 4582 ili jednakovrijedno (visokolegirani Cr-Ni čelik s dodatkom nioba),
- profili i limovi od nehrđajućeg čelika za izradu ljestvi, poklopaca, vijaka, pregrada i sl. Nehrđajući čelik otporan na kemikalije iz kanalizacije, AISI 304 (W. Nr.1.4301) s tvorničkim jetkanjem u kupelji i naknadnom pasivizacijom,
- ljevanoželjezni poklopci za prometna opterećenja od 25t i 40 t za pokrivanje otvora revizionih okana,
- ljevano-željezne penjalice
- PVC dovratnici, okviri prozora, vratna krila i prozorska krila
- antikorozivne i završne boje.

Materijal mora biti homogenog sastava, dobro obradiv na hladno i toplo, bez deformacija, a kod savijanja ne smiju se pojavljivati pukotine ni odljepljenja; nadalje savijena, kovana ili zavarena mjesta neće biti izgorena, ispućana, niti će se ljuštiti, a mora biti izvedena tako da se profil ne oslabi. Kompletan vijčani materijal mora biti od istog materijala od kojeg je i osnovni materijal.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s hrvatskim propisima i hrvatskim normama. Materijali za koje ne postoje hrvatske norme moraju posjedovati ateste da odgovaraju predviđenoj namjeni.

4.1.6.2. Bravarija od nehrđajućeg čelika

Bravarija će se izvoditi u pravilu u radionici, a samo iznimno na gradilištu. Međusobne veze izvest će se prema pravilima bravarskih radova, uglavnom elektrozavarivanjem. Plinsko varenje smije biti izvedeno samo neutralnim plamenom da bi se izbjeglo pougljičavanje. Spojevi moraju biti brušeni, tj. potpuno glatki. Kod demontažnih konstrukcija izvest će se i vijčani spojevi.

Transport, isporuka, te uskladištenje gotovih izrađevina mora biti pažljivo obavljeno kako ne bi došlo do oštećenja ili izvijanja. Ugradnja bravarije mora biti solidna, točna, sa zalijevanjem cementnim mortom ili anker vijcima.

Sigurnosne ljestve

Za silazak u crpni bazen predviđene su ljestve koje imaju mogućnost teleskopskog izvlačenja. Opremljene su klizačem, te sigurnosnim pojasom s kopčom. S ljestvama se isporučuje spojni materijal za ljestve, za ugradnju. Sve je izrađeno od inoxa ASI 304, uključivo i spojni materijal.

Odzračna cijev

Stup je od inoxa ASI 304, profila D 114.30 mm, debljine lima 6.30 mm i duljine 4.55 m. Na vrhu stupa ugrađuje se, zaštitna mrežica i inox ventilacijska kapa DN 100, a na dnu je navarena prirubnica DN 100 mm.

4.1.6.3. Crna bravarija

Bravarija će se izvoditi u pravilu u radionici, a samo iznimno na gradilištu. Međusobne veze izvest će se prema pravilima bravarskih radova, uglavnom elektrozavarivanjem. Spojevi moraju biti brušeni, tj. potpuno glatki. Kod demontažnih konstrukcija izvest će se i vijčani spojevi.

Svu crnu bravariju treba isporučiti na gradilište jednokratno premazanu temeljnom bojom za antikorozivnu zaštitu, dok će se drugi i eventualno treći premaz temeljne boje nanijeti nakon ugradnje.

Dijelovi koji će biti ubetonirani ne smiju se premazivati nego neposredno prije ugradnje trebaju se očistiti od korozije.

Transport, isporuka, te uskladištenje gotovih izrađevina mora biti pažljivo obavljeno kako ne bi došlo do oštećenja ili izvijanja.

Ugradnja bravarije mora biti solidna, točna, sa zalijevanjem cementnim mortom, tako da su svi metalni dijelovi obavijeni mortom radi zaštite od hrđanja.

Izrada i ugrađivanje sidara ("ankera") od plosnatog čelika s rasječnim krajevima za uklještenje u zid, time što će biti povezani zavarivanjem za armaturu obližnjih armirano-betonskih konstrukcija radi uzemljenja.

Ograde

Izvedba ograde (npr. oko objektata retencijskog bazena) od pocinčanih čeličnih cijevi obuhvaća nabavu materijala, izradu elemenata ograde, dopremu ograde, čišćenje otvora za ugradnju stupića ograde, ugradnju ograde na mjesto predviđeno projektom i odgovarajuću antikorozivnu zaštitu prema projektu.

Ograda se izrađuje od čeličnih cijevi, odnosno od pocinčanih čeličnih profila prema projektu, a ugrađuje se betonom iste kvalitete kao što je beton primarne konstrukcije. Ukoliko se ograda sidrenim vijcima pričvršćuje na podkonstrukciju, potrebno je na dno stupa zavariti temeljnu pločicu s rupama za vijke. Antikorozijska zaštita izvodi se metalizacijom cinkom na mjestima zavarenih spojeva ili kompletnim vrućim pocinčavanjem ograde u skladu s HRN EN ISO 1461:2010 ili jednakovrijedno.

Ukoliko je projektom propisano, ograda se može dodatno zaštititi, a premazi se nanose u skladu s HRN EN ISO 12944 ili jednakovrijedno.

Čelična se ograda od čeličnih cijevi (prethodno ili naknadno pocinčanih) izrađuje prema radioničkim nacrtima koji su sastavni dio projekta. Nakon kompletne antikorozivne zaštite ograda se doprema do gradilišta u dijelovima pogodnim za transport.

Pri betoniranju podkonstrukcije na koju se montira ograda, ostavljaju se otvori u koje se sidre stupovi ograde. Stupovi ograde postavljaju se u pripremljene otvore. Nakon postavljanja ograde u projektom predviđen položaj, učvršćuje se kako bi se obavio pregled.

Dijelovi se ograde spajaju zavarivanjem, osim na mjestima gdje je projektom predviđena dilatacijska reška. Otvor za sidrenje ograde naknadno se izbetonira betonom jednakih svojstava kao i beton podkonstrukcije. Kod već izgrađenih građevina, ograda se može naknadno sidriti na podkonstrukciju sidrenim vijcima preko temeljnih pločica koje su zavarene na dno stupa i imaju prethodno izbušene rupe za sidrene vijke.

Naknadno se svi montažni spojni zavari moraju antikorozivno zaštititi metalizacijom cinkom. Ukoliko se ograda spaja sidrenim vijcima, potrebno je razmak između podkonstrukcije i temeljne pločice zapuniti cementnim mortom.

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuje ograda mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema HRN EN 10210-1:2008 ili jednakovrijedno za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-1:2008 ili jednakovrijedno za hladno dogotovljene cijevi. Mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10210-2:2008 ili jednakovrijedno za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-2:2008 ili jednakovrijedno za hladno dogotovljene cijevi.

Za sve materijale upotrijebljene za ogradu izvođač je obavezan pribaviti certifikate o kakvoći i originale dokaza predati nadzornom inženjeru. Za izvedbu radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali s certifikatom o sukladnosti izdanim od stručne radne organizacije registrirane za djelatnost u koju spada ispitivanje kvalitete tih materijala. Stupovi moraju biti dodatno zaštićeni bitumenskim premazom zabetoniranog dijela stupa do 2 cm visine iznad betonske površine (HRN EN ISO 12944 ili jednakovrijedno). U slučaju da se ograda ugrađuje sa sidrenim vijcima, potrebno je temeljnu ploču izdignuti od podkonstrukcije za minimalno 10 mm i taj prostor naknadno zapuniti cementnim mortom. Temeljnu pločicu i stup, do 2 cm visine iznad betonske površine, potrebno je dodatno zaštititi bitumenskim premazom.

Ugradnja ograde se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera. Postavljena ograda mora biti čvrsto ugrađena, dovedena u projektom određeni položaj, promatrana u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini, bez lomova. Zavareni spojevi su neprekinuti, obrađeni i obvezno zaštićeni cinkom (metalizacijom spoja ili vrućim pocinčavanjem kompletne ograde). Prije zalijevanja stupova ograde betonom, nadzorni inženjer provodi pregled i prijem ograde.

Penjalice od betonskog željeza

Za silazak u vodovodne komore (okna) predviđena je ugradnja penjalica od betonskog željeza. Penjalice su od pocinčanog betonskog željeza Ø 22 mm (26x45cm) razvijene duljine 97 cm. Krajevi penjalica ugrađenih u beton moraju biti savinuti ili razdvojeni zbog boljeg prianjanja u betonu.

4.1.6.4. Antikorozivna zaštita bojanjem

Zaštita bojanjem izvodi se na željeznoj bravariji kao što su željezni poklopci kanala, poklopci montažnih otvora, ograde, penjalice i ostale bravarske izrađevine.

- Osnovni premaz - jedan sloj
- Pokrivni premaz - dva sloja

Sva boja bit će približno iste temperature kao što je temperatura površine na koju se boja stavlja. Gotove minimizirane površine će se solidno kitati i izbrusiti te nakon tako osušene podloge izvest će dvoslojni uljni premaz. Svi slojevi izvest će se na propisan način tako da na gotovim površinama nema izbočina, rupa ili oštećenja, bez vidljivih tragova od podlijevanja boje. Svi namazi izvest će se u podjednako tankim slojevima bez obzira na položaj ili mjesto predmeta koji će se ličiti (40 µm). Naredni sloj boje ne smije se nanositi prije nego što prethodni sloj bude potpuno suh. Osim gore navedenog, ova zaštita mora udovoljiti točkama 4.1.6.2 ovih Tehničkih uvjeta.

Ove stavke se ne obračunavaju posebno već su uključene u cijenu izrade crne bravarije.

4.1.6.5. Antikorozivna zaštita toplim pocinčavanjem

Vruće pocinčavanje je tehnologija antikorozivne zaštite u kojoj se čelik ili lijevano željezo zaštićuje od korozije pomoću cinkove prevlake. Na taj način dobivamo proizvod koji ima karakteristike čelika, a korozijsku otpornost cinka.

Materijal mora biti pripremljen za vruće pocinčavanje na način:

- Moraju se izbušiti tehnološke rupe
- Elementi ne smiju imati ostatke boje
- Varovi moraju biti čisti i neporozni
- Materijal mora biti adekvatno konstruiran
- Ukoliko je potrebno, pjeskariti robu

Tehnologija vrućeg pocinčavanja se sastoji od dvije glavne faze:

1. kemijske pripreme materijala
2. procesa pocinčavanja.

Površina za pocinčavanje materijala se priprema prema sljedećim tehnološkim operacijama:

- Odmašćivanje – u vodenoj otopini specifičnih biorazgradivih tenzida pri temperaturi od 40° C i blago povišenoj vrijednosti pH. Vrijeme potrebno za odmašćivanje materijala je 10-20 minuta.
- Dekapiranje – u 4-16% otopini kloridne kiseline na sobnoj temperaturi. Proces dekapiranja traje 20-60 minuta ovisno o jakosti same kiseline i količini hrđe na materijalu.
- Ispiranje – u vodi pri sobnoj temperaturi se vrši potpunim uranjanjem i izranjanjem materijala.
- Fluksiranje – u vodenoj otopini cinkova i amonijeva klorida pri temperaturi od 40° C. Vršiti se uronom i izronom materijala u otopinu fluksa.

Tako pripremljena površina materijala se suši 15-20 minuta u sušari pri temperaturi od 65° C i pocinčava laganim uronom u talini cinka i izronom pri temperaturi od 450° C. Pri ovoj temperaturi nastaje optimalni intermetalni sloj antikorozivne zaštite gdje udio cinka raste gledajući od središta materijala prema površini, da bi na samoj površini dosegao 100%.

Gotovi proizvod se hladi i na njemu se vrši završna kontrola, dodatna obrada te vizualni pregled i mjerenje debljine cinkove prevlake.

Vruće pocinčavanje izvodi se sukladno normama HRN EN ISO 1461 i HRN EN ISO 14713-2 ili jednakovrijedno, u skladu s istim standardima vrši se i kontrola kvalitete.

Ove stavke se ne obračunavaju posebno već su uključene u cijenu izrade crne bravarije.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Prema vrsti i karakteru bravarskih izrađevina, jedinica mjere je kom, m², m¹ ili kg.

U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad, materijal, transport, ugradnja i kontrola kvalitete, te prethodni radovi kao što je uzimanje mjera na licu mjesta, izrada uzoraka, krojenje, ispitivanje i bojanje.

4.1.6.6. Ličilački radovi (bravarija)

Opis

Ovim radovima obuhvaćeno je ličenje vanjskih i unutrašnjih elemenata crne bravarije.

Norme

Materijali i izvedba moraju odgovarati sljedećim normama ili jednakovrijednim:

HRN U.F2.012 Tehnički uvjeti za ličilačke radove

Materijali

Prema upotrijebljenom materijalu radovi se mogu izvoditi:

- osnovnim premazima (bezuljna sredstva)
- uljanim bojama
- uljanim, sintetičkim, nitro i višekomponentnim lakovima
- specijalnim disperzivnim bojama

Za ove radove upotrijebit će se gotovi, tvornički proizvodi koji moraju udovoljavati hrvatskoj normi HRN U.F2.012 ili jednakovrijednoj. Za sve premaze potrebno je upotrijebiti boje s pigmentima otpornim na svjetlost. Boje moraju biti otporne prema atmosferilijama (sunčana svjetlost, toplina, padavine), promjeni temperature i promjeni godišnjih doba, te kemijskim i mehaničkim utjecajima.

Izvođenje

Podloga mora biti suha i čista, bez prašine i drugih nečistoća, nakon osnovnog premaza preostale rupice treba zakitati. Poslije svakog sljedećeg premaza mora se površina brusiti i ako je potrebno ponovno kitati. Ličiti je dozvoljeno samo suhu i pripremljenu podlogu.

Nanosu se:

- osnovni premaz u dva sloja
- pokrivni premaz u dva sloja

Radovi na otvorenom ne smiju se obavljati kod nepovoljnih vremenskih uvjeta. Premazi moraju čvrsto prianjati. Boja mora biti ujednačenog intenziteta, bez mrlja i tragova četke. Pokrivni premaz mora potpuno prekrivati podlogu. Kod višestrukih premaza prethodni se mora potpuno osušiti prije nanošenja sljedećega.

Izvođač je dužan izvesti, bez posebne naplate, uzorke za svaku boju i ton. Tek na osnovi tih predložaka Inženjer će izvršiti konačan izbor.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Ove stavke se ne obračunavaju posebno već su uključene u cijenu izrade crne bravarije.

U ovim stavkama obuhvaćena je nabava, doprema na gradilište i ugradba sveg potrebnog materijala, kao i propisana kontrola kvalitete. Obuhvaćena je i odgovarajuća skela (za rad na visini većoj od 4,0 m), bojanje u više boja ili tonova kao i izrada uzoraka (probni premazi). Uključeno je i čišćenje i odvoz sveg nastalog otpada.

4.1.6.7. Izolaterski radovi

Opis

Ova stavka obuhvaća sljedeće:

- ugradnja hidroizolacijske bitumenske trake
- ugradnja bubrege water-stop trake na stjenke cijevi na mjestu prolaza cijevi kroz zidove betonskih okana, radi postizanja vodonepropusnosti spoja okna i cijevi.

Hidroizolacijska bitumenska traka

Izvođenje

Rad obuhvaća izvedbu hidroizolacije svih betonskih ploha koje su u dodiru sa zemljanim materijalom, kao i zaštitu hidroizolacije. Hidroizolaciju čini projektom definirani broj premaza i bitumenskih traka.

Izvedena hidroizolacijomora se zaštititi od mehaničkog oštećenja stiroporom, geotekstilom, čepastom trakom ili na drugi način prema projektu ili odluci nadzornog inženjera. Rad obuhvaća sve radnje od nabave do ugradnje predviđene zaštite izvedene hidroizolacije.

Na očvrslu i osušenu betonsku plohu nanosi se hladni bitumenski prednamaz (bitumenska emulzija), zatim prvi sloj vrućeg bitumenskog premaza na koji se lijepi hidroizolacijska bitumenska traka (sa ili bez uložka, ovisno o projektu), debljine predviđene projektom.

Nakon sušenja i otvrdnjavanja bitumena nanosi se drugi vrući premaz. Premazuje se po suhom vremenu i uz temperaturu višu od 10°C.

Ukoliko je projektom predviđena izvedba sa hidroizolacijskim bitumenskim trakama tehnikom zavarivanja, tada nema vrućih bitumenskih premaza.

Materijali

Materijal za opisanu hidroizolaciju ukopane betonske konstrukcije s vanjske strane jesu:

- hidroizolacijske trake na bazi bitumena, koje mogu biti bez uložka ili sa uloškom od staklene tkanine, staklenog voala, poliesterskog filca, aluminijske folije, bakrene folije.
- bitumen.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Rad se mjeri prema kvadratnom metru (m²) izolirane površine. U jediničnoj cijeni obuhvaćena je nabava i doprema svih potrebnih materijala, sav pomoćni materijal potreban za pripremu i nanošenje izolacijskog materijala, rad na pripremi ploha i izolacijskog sredstva te premazivanje i zaštita hidroizolacije.

Bubriva water-stop traka

Materijali

Svi materijali koji se predviđaju za ugradnju moraju biti ispravni i novi (neupotrebljavani), moraju odgovarati hrvatskim normama i hrvatskim propisima, te moraju imati odgovarajuće ateste.

Ukoliko za pojedine predviđene materijale ne postoji HRN smiju se upotrebljavati samo ako za njih postoji atest s mišljenjem ovlaštene stručne organizacije o primjeni za predmetne i slične izolacije i u takvim kombinacijama.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je kom ugrađene trake.

Jediničnom cijenom je obuhvaćena dobava i ugradnja, priprema, rad na izradi i ugradnji, alati, kao i propisana kontrola kvalitete.

4.1.7. Kanalizacijski radovi

4.1.7.1. Opis

Pod ovom vrstom radova obuhvaćeni su cijevi i spojnice za gravitacijske kanale i tlačni cjevovod.

4.1.7.2. Gravitacijski kanali - cijevi i spojnice

Materijal

Za kućne priključke predviđa se ugradnja PVC/PP SN8, prema stanju na terenu i u dogovoru s Inženjerom. Odabrani

materijal mora biti u skladu s normama HRN EN 1401-1-2009 ili jednakovrijedno,

Materijal od kojeg će se izvesti cijevi i spojevi mora imati slijedeća svojstva:

- potrebnu čvrstoću,
- vodotijesnost i protočnost,
- dobra hidraulička svojstva,
- trajnost,
- lako održavanje.

Čvrstoća mora biti takva da je cjevovod otporan na sva vanjska i unutrašnja statička i dinamička opterećenja. Cijevi moraju biti otporne i na utjecaj korijenja. Cijevi moraju biti otporne na utjecaj visokih temperatura i na temperaturne promjene kad su izložene istim.

Izvođač je dužan, za odabrani tip cijevi, dokazati da opterećenje koje djeluje na kanalizacijske cijevi neće izazvati pukotine na cijevima, uzimajući u obzir nosivost i deformabilnost slojeva koji se ugrađuju neposredno iznad cijevi prema karakterističnim poprečnim profilima iz projekta.

Vodotijesnost mora biti potpuno zajamčena i to prema vani i prema unutra. Potrebno je, u skladu sa odgovarajućim hrvatskim normama, dokazivati vodonepropusnost materijala cijevi i spojeva, a nakon izgradnje Izvođač će organizirati ispitivanje vododrživosti sustava odvodnje prema normi HRN EN 1610 ili jednakovrijedno i kontrolu ispravnosti strukturalne stabilnosti, koja se dokazuje CCTV inspekcijom sukladno normi HRN EN 13508-2/AC ili jednakovrijedno.

Protočnost se vizualno pregledava, čime se pokazuje ima li u kanalima zaostale oplata, betona i sl.

Hidraulička svojstva odnose se na hidrauličke otpore u cijevima u odnosu na materijal, spojeve kao i mogućnost stvaranja taloga i obraštaja u cijevima u cjelokupnom vremenu korištenja sustava (pogonska hrapavost).

Trajnost materijala cijevnog sustava i spojeva mora biti takva da osigura ispravno funkcioniranje kanalizacije tijekom cijelog vremena korištenja. Materijal mora biti otporan na sva vanjska i unutarnja korodivna djelovanja:

- slobodni agresivni ugljični dioksid CO₂,
- soli sumporne kiseline: sulfati (CaSO₄, MgSO₄, Na₂SO₄, FeSO₄), vodik-sulfid (H₂S),
- mehaničko djelovanje suspenzija.

Izvođač mora garantirati trajnost materijala cijevi i spojeva za 50 godina.

Lako održavanje kanalizacijskog sustava podrazumijeva mogućnost efikasnog otklanjanja eventualnog taloga na stijenama cjevovoda i reparacije oštećenja nastalih djelovanjem abrazijske erozije.

Izvođenje

Kanalske cijevi se postavljaju na podlogu. Podloga može biti betonska ili pješčana ovisno o projektnom rješenju i lokalnih uvjeta temeljenja kanala.

Ovisno o primijenjenom materijalu ovisi duljina pojedinog cijevnog komada kao i vrsta spojnice koja će se upotrebljavati. Nakon što se cijevi polože na podlogu vrši se spajanja spojnica. Položene cijevi se postavljaju s visinskom točnošću od 1 mm na 10 m, mjerena unutrašnja kota dna cijevi u odnosu na projektiranu.

Nakon montaže cijevi u rov i izrade okana i spojeva s oknima izvršit će ispitivanje kanala (tj. određene dionice) na vodonepropusnost. Nakon uspješno izvršenog ispitivanja na vodonepropusnost vrši se zasipanje pješčanim materijalom oko i iznad cijevi ili nalijevanje betonske obloge oko cijevi, ovisno o projektnom rješenju. Nakon toga, preostali dio kanala zasut će se zamjenskim ili materijalom iz iskopa prema projektnom rješenju.

Izvedba kućnih priključaka predviđena je spajanjem na revizijska okna glavnog kanala, a samo iznimno je

dozvoljeno spajanje na cjevovod, a predviđeno je cca 6 m cijevi po priključku, uključujući sav spojni i brtveni materijal do postizanja vodonepropusnosti.

Gravitacijski kanali

Izvođač će ugraditi cijevi od materijala koji samostalno odabere iz dolje navedenih materijala, na način da zadovoljavaju tehničke karakteristike cijevnog materijala propisane glavnim projektima, da se ispune bitni zahtjevi za građevinu uz poštivanje svih normi i zakonskih odrednica, odnosno potrebno je da cijevni materijal zadovolji projektiranu nosivost i unutarnji promjer koji su proizašli iz statičkog i hidrauličkog proračuna.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebjavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.

Izvođač je slobodan sve cjevovode izraditi korištenjem cijevnog materijala sukladnog sljedećim normama ili jednakovrijednim:

| | |
|---------------------|---|
| HRN EN 13476-1:2007 | Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) -- 1. dio: Opći zahtjevi i svojstva (EN 13476-1:2007) |
| HRN EN 13476-2:2007 | Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) -- 2. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutarnjom i vanjskom površinom i sustav, tip A (EN 13476-2:2007) |
| HRN EN 13476-3:2009 | Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) -- 3. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutrašnjom i profiliranom vanjskom površinom i sustav, tip B (EN 13476-3:2007+A1:2009) |
| HRN EN 14364:2008 | Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovu nezasićenih poliesterskih smola (UP) -- Specifikacije za cijevi, spojnice i brtve (EN 14364:2006+A1:2008) |
| HRN EN 14578:2007 | Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom ili odvodnju i kanalizaciju -- Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) -- Preporuke za ugradnju (CEN/TS 14578:2003) |
| HRN EN 12201-1:2011 | Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Općenito (EN 12201-1:2011) |
| HRN EN 12201-2:2011 | Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 2. dio: Cijevi (EN 12201-2:2011) |
| HRN EN 12201-3:2011 | Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 3. dio: Spojnice (EN 12201-3:2011) |
| HRN EN 12201-4:2011 | Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 4. dio: Ventili (EN 12201-4:2012) |
| HRN EN 12666-1:2011 | Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 12666-1:2005) |
| HRN EN 13244-1_2003 | Plastični cijevni sustavi za podzemne i nadzemne tlačne sustave za vodu za opću namjenu, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Općenito (EN 13244-1:2002) |
| HRN EN 13244-3_2003 | Plastični cijevni sustavi za podzemne i nadzemne tlačne sustave za vodu za opću namjenu, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 3. dio: Spojnice (EN 13244-3:2002) |

| | |
|--------------------|--|
| HRN EN 1852-1:2009 | Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - polipropilen (PP) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1852-1:2009) |
| HRN EN 1401-1:2009 | Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:2009) |

Spajanje i spojni dijelovi bit će prilagođeni ovisno o odabranom cijevnom materijalu, a sukladno standardu i atestima koji su propisani za odabrani cijevni materijal (spojnice, kolčak, zavarivanje i ostalo). Koristit će se elastične brtve (brtveni prsten) koje su integrirane s cijevi. Brtve će biti od EPDM-a.

Svi fazonski (oblikovni) komadi moraju biti prilagođeni odabranom cijevnom materijalu.

Spajanje i polaganje cijevi, neovisno o materijalu, bit će izvedeno sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, Hrvatske vode, knjiga 2.

Neovisno o odabranom materijalu cijevi, Izvođač će biti dužan za provedbu tekućih ispitivanja cijevnog materijala te će snositi sve troškove ispitivanja istih od strane neovisnog laboratorija i to:

Na svakih 500 m isporučenih cijevi, Izvođač će, u nazočnosti Inženjera, uzeti uzorak cijevi u duljini od 1 m i predati ga neovisnom laboratoriju koji će provesti ispitivanje obodne krutosti (SN) plastomernih cijevi sukladno normi HRN EN ISO 9969 ili jednakovrijedno.

Troškovi uzimanja uzoraka cijevi te ispitivanja u neovisnom laboratoriju idu na teret Izvođača, tj. smatraju se uključenim u jediničnu cijenu dobave, dopreme i ugradnje cijevi.

Izvođač će, u slučaju podbacivanja rezultata tekućih ispitivanja, snositi sve troškove ispitivanja već ugrađenih cijevi i zamjene ugrađenih cijevi koje ne zadovoljavaju uvjetu minimalne obodne krutosti.

Naručitelj i Inženjer pri samoj isporuci mogu odrediti uzorak za ispitivanje, te ukoliko uzorak ne zadovoljava tražena tehnička svojstva, Naručitelj zadržava pravo cijelu takvu isporuku vratiti Izvođaču, a ukoliko bi se takav slučaj ponovio, Naručitelj zadržava pravo obustave daljnje isporuke i ugradnje cijevi od tog proizvođača.

Tlačni cjevovodi za odvodnju otpadnih voda

Svi tlačni cjevovodi će biti izrađeni od cijevi od slijedećih materijala kako je navedeno u ovim Tehničkim Specifikacijama:

| | |
|---------------------|---|
| HRN EN 12201-1:2011 | Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Općenito (EN 12201-1:2011) |
| HRN EN 12201-2:2011 | Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 2. dio: Cijevi (EN 12201-2:2011) |
| HRN EN 12201-3:2011 | Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 3. dio: Spojnice (EN 12201-3:2011) |
| HRN EN 598:2009 | Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za odvodnju otpadnih voda -- Zahtjevi i postupci ii ispitivanja (EN 598:2007+A1:2009) |
| HRN EN 1092-2:2001 | Prirubnice i njihovi spojevi -- Okrugle prirubnice za cijevi, armature, spojne dijelove i pribor, s PN oznakom -- 2. dio: Lijevano-željezne prirubnice (EN 1092-2:1997) |

Ili jednakovrijednim normama.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.

Spajanje cjevovoda od polietilena, Izvođač je dužan izvoditi zavarivanjem, dok se cijevi od nodularnog lijeva spajaju spojem na naglavak uz korištenje brtvenog gumenog prstena od EPDM-a.

Specifikacije cijevi, spojnica i sustava, ovisno o materijalu, zadovoljavati će zahtjeve sljedećih normi:

Svi fazonski (oblikovni) komadi moraju biti prilagođeni odabranom cijevnom materijalu. Sve armature će biti izrađene od nodularnog lijeva. Spojevi će armatura s cijevima biti izvedeni prirubnički s ugrađenom brtvom.

Spajanje i polaganje cijevi, neovisno o materijalu, će biti izvedeno sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, Hrvatske vode, knjiga 2.

Ispitivanje

Ispitivanje cijevi i spojnica

Izvođač je dužan, najkasnije 15 dana prije početka ugradnje cijevi, dostaviti ateste za sve materijale i cijevi. Sva tekuća i kontrolna ispitivanja odabranih materijala i cijevi izvodit će se prema važećim hrvatskim standardima ili odgovarajućim evropskim normama.

Za cijevi je potrebno kontrolirati dimenzije i fizikalno mehaničke karakteristike prema pripadajućim standardima. Dimenzije se kontroliraju za sve cijevi, a fizikalno mehaničke karakteristike na određenom broju uzoraka koji ovisi o vrsti cijevi.

Provjera dimenzija

Kontrolira se:

- dužina,
- unutrašnji i vanjski promjer i debljina,
- odstupanje od pravca.

Fizikalno mehaničke osobine

Kontrolira se:

- kvaliteta materijala od kojeg su cijevi izrađene (daje proizvođač cijevi)
- vlačna čvrstoća,
- tlačna čvrstoća,
- tvrdoća,
- vodonepropusnost,
- otpornost cijevi na tjemeno opterećenje (po jedinici duljine),
- otpornost cijevi na savijanje,
- otpornost cijevi na djelovanje kemikalija.

Osim samih cijevi potrebno je kontrolirati i spojnice.

Nakon završenog polaganja cjevovoda izvodi se završni pregled i ispitivanje cjevovoda i okana. Obavlja se:

1. vizualni pregled

- pravca i nivelete
- spojeva
- oštećenja i deformacija
- spojeva priključaka
- obloge i premaza

2. ispitivanje vodonepropusnosti
3. provjera zbijenosti obloge
4. provjera stupnja zbijenosti posteljice
5. vertikalna provjera promjena promjera elastičnih cijevi.

Ispitivanje vodonepropusnosti

Ispitivanje se odnosi na cjevovode sa tečenjem sa slobodnim vodnim licem i vrši se u skladu s normom EN 1610.

Dužina probnih dionica se određuje prema nagibu cjevovoda i drugim lokalnim faktorima.

Kada su u cjevovod ugrađena okna, tada se obično za dužinu probne dionice uzima dužina između okana.

Cijevi se na probnoj dionici moraju učvrstiti da ne dolazi do vertikalnog i horizontalnog pomicanja cijevi. Spojevi moraju biti slobodni radi vizualnog pregleda.

Ispitivanje nepropusnosti može se obaviti pomoću dvije metode:

- Ispitivanje vodom
- Ispitivanje zrakom

Ispitivanje se može obaviti i na infiltraciju podzemne vode, ako su podzemne vode iznad tjemena izgrađenog cjevovoda.

Kod ispitivanja, može se obavljati odvojeno ispitivanje cijevi i oblikovnih komada, okana i revizijskih otvora (npr. cijevi sa zrakom, okna s vodom). Kod ispitivanja zrakom, broj korekcijskih i ponavljanih kontrola nije ograničen. U slučaju ponavljanih nezadovoljavajućih kontrola sa zrakom, dozvoljen je prijelaz na ispitivanje vodom, a samo rezultat ispitivanja vodom je odlučujući.

Prethodno ispitivanje može se provesti prije unošenja bočnog zatrpavanja. Za ispitivanje kod preuzimanja, mora se cjevovod kontrolirati nakon zatrpavanja i uklanjanja razupora.

Ispitivanje vodom

Ispitni tlak za ispitivanje kanalizacijske građevine može biti od 0.1 do 0.5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Bitno je da se osigura konstantnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu (30 ± 1 min.) ispitivanja, tj. u rasponu od 1kPa. To se postiže kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.

Mjerodavno vrijeme ispitivanja (duljina trajanja ispitnog opterećenja) je 30 ± 1 min. Uvjeti ispitivanja su ispunjeni, kada volumen dodavane vode nije veći od:

0.15 l/m² kroz 30 min za cjevovode

0.20 l/m² kroz 30 min za cjevovode uključivo i kontrolna (revizijska) okna

0.40 l/m² kroz 30 min za revizijska okna i inspekcijske otvore

Napomena: m² se odnosi na omočenu unutarnju površinu

Kanalski vod koji se ispituje, smatra se ispravnim, tj. vodonepropusnim, ako su spojevi vodonepropusni, a količina dodane vode ne prekoračuje dopuštene vrijednosti. Tijekom ispitivanja mora se pregledati cijela dionica koja se ispituje.

Revizijsko okno koje se ispituje smatra se ispravnim, tj. vodonepropusnim, ako su stijene i dno vodonepropusni, a sniženje razine vode ne prekoračuje dopuštene vrijednosti.

Ispitivanje zrakom

Kod ispitivanja zrakom treba upotrijebiti prikladne zatvarače, nepropusne za zrak, kako bi se isključile pogreške

mjerenja aparata za ispitivanje. Naročit oprez je potreban kod ispitivanja velikih promjera.

Ispitivanje okana zrakom u praksi je teško primjenjivo. Postupak ispitivanja zrakom određuje Naručitelj.

Vrijeme ispitivanja za cjevovode bez okana određuje se u odnosu na promjer cjevovoda i odabrani postupak ispitivanja zrakom.

Početni pritisak je cca 10% od zahtijevanog ispitnog tlaka P_0 , a mora biti održavan cca 5 minuta. Nakon toga se pritisak podešava na ispitni (koji je određen s obzirom na postupak ispitivanja i promjer cijevi). Ako je izmjereni pad pritiska manji od dopuštenog Δp (određuje se prema postupku ispitivanja), cjevovod zadovoljava.

Oprema upotrijebljena za mjerenje pada tlaka mora garantirati mjerenje s graničnom pogreškom od 10 % Δp . Za mjerenje vremena ispitivanja granična pogreška iznosi 5 sekundi.

Ako se pokažu neke neispravnosti, tako da kanalski vod, odnosno. revizijsko okno nisu vodonepropusni, ispitivanje se mora prekinuti, voda ispustiti, te obaviti popravak, a nakon toga ponoviti cijelo ispitivanje ispočetka.

O ispitivanju na vodonepropusnost za tečenje sa slobodnim vodnim licem vodi se zapisnik. Pri ispitivanju potrebna je nazočnost Inženjera i Izvođača.

Ispitivanje gravitacijski kanala na strukturalnu stabilnost

Gravitacijska kanalizacija se mora tijekom građenja podvrgnuti kontroli ispravnosti strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti, koja se dokazuje CCTV inspekcijom sukladno normi Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada – 2.dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora HRN EN 13508-2/AC ili jednakovrijedno.

Transport i skladištenje

Transport cijevi i okana od tvornice do gradilišta, uključujući manipulaciju oko utovara i istovara treba obaviti tako da ne nastanu nikakva oštećenja cijevi. Utovar se obavlja odgovarajućom mehanizacijom s posebnom pažnjom glede oštećivanja. U prijevoznim se sredstvima cijevi slažu i osiguravaju drvenom građom prema detaljnom uputstvu proizvođača cijevi, koji posebno tretira razne promjere cijevi, odnosno razna prometna sredstva.

Odlaganje cijevi na gradilišne deponije, gdje čekaju raznošenje duž trase treba obaviti prema uputstvima proizvođača glede oblika i dimenzija pojedinih grupa cijevi.

Eventualna oštećenja će biti zapisnički konstatirana te utvrđena mogućnost sanacije oštećenja.

Cijevi koje se raznose duž trase treba odlagati tako da naliježu na ravno tlo cijelom duljinom i da budu osigurane od pomicanja. Posebnu pažnju treba posvetiti osiguranja cijevi od zagađenja neposredno prije i za vrijeme montaže.

Za duže skladištenje je Izvođač dužan cijevi zaštititi od djelovanja sunca.

Jedinica mjere i jedinična cijena- cijevi i spojnice

Jedinica mjere je po m^1 ugrađene cijevi. U cijenu uključena dobava i ugradnja cijevi, spojnica i brtvenih prstena na spojnicama, učvršćivanje cijevi u projektiranom prostornom položaju te ispitivanja vodonepropusnosti. U jediničnu cijenu uključena su i sva ispitivanja i dokazivanja kakvoće ugrađenih cijevi, spojnica i brtvi. U jediničnu cijenu uključeno je i rezanje cjevovoda na odgovarajućim mjestima za postavljanje okana, te sav potreban materijal i rad za izradu spojeva cijevi. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti i sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi.

Jedinica mjere i jedinična cijena- ispitivanje na vodonepropusnost

Jedinica mjere je po m^1 ispitane cijevi na vodonepropusnost. U cijenu uključena dobava vode i oprema za ispitivanje, te nakon završenog ispitivanja ispuštanje vode i dispozicija na prikladnom mjestu sukladno uvjetima Hrvatskih voda. U jediničnoj cijeni je sadržano i ispitivanje vodonepropusnosti okana. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti ispitivanje po dionicama kao i sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi.

4.1.7.3. Gravitacijski kanali – okna

Opis

Rad obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju tvornički proizvedenih elemenata revizijskih okana. Izvođač je slobodan sva revizijska okna izraditi sukladno sljedećim normama ili jednakovrijednim:

| | |
|------------------|---|
| HRN EN 1917:2008 | Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002/AC:2008) |
|------------------|---|

Sva okna moraju imati ugrađene stepenice od nehrđajućeg materijala i posjedovati mogućnost prilagođavanja visine na gradilištu centimetarskom točnošću. Sustav međusobnog spajanja kako pojedinih dijelova samog revizijskog okna tako i cijevi s revizijskim oknom mora osiguravati jednostavnu montažu, sigurnost protiv uzgona te statičku sigurnost i vodonepropusnost.

Spoj cijevi i okna mora osiguravati vodonepropusnost.

Mjesto na kojem cijev ulazi i izlazi iz okna mora biti kompaktno i homogeno bez zavarenih ili zalijepljenih dijelova.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.

Spojni dijelovi (materijal) će biti prilagođeni ovisno o odabranom cijevnom materijalu i isporučeni tvornički montirani na okna. Trošak spojnih dijelova se smatra uključenim u jediničnu cijenu okna.

Tehnička svojstva okana moraju biti takva da tijekom korištenja zadrže svojstva predviđena glavnim projektom i uvjetovana odgovarajućim normama.

Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13) potrebno je okna isporučiti s ugrađenim vertikalnim prilazima takvim da zadovoljavaju zahtjeve iz navedenog pravilnika, posebice članka 22. istog te da su vertikalni prilazi izrađeni iz nehrđajućeg materijala. Vertikalni prilaz se smatra uključenim u jediničnu cijenu nabave, dopreme i ugradnje okna.

Izvođač je u svojim izvedbenim projektima dužan izraditi proračun stabilnosti svih okana na uzgon. Za potrebe proračuna, nivo podzemne vode će se računati da je 0,5 m ispod kote terena i da je okno prazno. Proračun uzgona mora biti napravljen s faktorom sigurnosti od minimalno 1,50. Proračunom stabilnosti će Izvođač prikazati potrebnu količinu balastnog betona koji će biti ugrađen sukladno poglavljima u nastavku.

Stavka dobave i ugradnje balastnog betona razreda tlačne čvrstoće C12/15 te sva potrebna oplata obračunava se posebno prema Troškovniku.

Neovisno o odabranom materijalu okana, Izvođač će biti dužan za provedbu tekućih ispitivanja okana te će snositi sve troškove ispitivanja istih od strane neovisnog laboratorija i to:

Na svakih 2.000 m kanalizacijske mreže, Izvođač će, u nazočnosti Inženjera, jedno revizijsko okno predati neovisnom laboratoriju koji će provesti ispitivanje obodne krutosti (SN) tijela okna sukladno normi HRN EN 14982 ili jednakovrijedno. Ispitivanje tijela GRP okana na obodnu krutost će se vršiti prema odredbama norme HRN EN 14364 ili jednakovrijedno.

Troškovi ispitivanja u neovisnom laboratoriju idu na teret Izvođača, tj. smatraju se uključenim u jediničnu cijenu dobave, dopreme i ugradnje okana.

Izvođač će, u slučaju podbacivanja rezultata tekućih ispitivanja, snositi sve troškove ispitivanja ugrađenih okana i zamjene ugrađenih okana koje ne zadovoljavaju uvjetu minimalne obodne krutosti.

Tipiska betonska ili armirano – betonska okna s integriranom spojnicom za prihvataj ponuđenih kanalizacijskih cijevi

U slučaju da su ponuđena okna izrađena od betonskih montažnih elemenata (baza, prsten, konus, ploča) s integriranom plastičnom kinetom i odgovarajućom integriranom spojnicom za prihvataj kanalizacijskih cijevi (npr. cijevi DN 250, DN 300 itd.) u tom slučaju ista moraju biti prilagođena za prihvataj (spajanje) ponuđenog cijevnog materijala.

Poklopci okana

Općenito

Na revizijska okna koja se nalaze u prometnoj površini bilo koje kategorije ugrađuju se okrugli poklopci od nodularnog lijeva, svjetlog otvora min 610 mm, nosivosti 40 t.

Na revizijska okna locirana izvan prometnih površina ugrađuju se okrugli poklopci od nodularnog lijeva, svjetlog otvora 610 mm, nosivosti 25t.

Svi će poklopci biti sukladni normi ili jednakovrijednoj

| | |
|-----------------|--|
| HRN EN 124:2005 | Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- Konstrukcijski zahtjevi, način ispitivanja, označavanje, upravljanje kakvoćom (EN 124:1994) |
|-----------------|--|

proizvedeni od nodularnog lijeva, zaštićeni zaštitnom bojom otpornom na temperaturu i koroziju. Zaštitna boja neće sadržavati elemente koji bi štetno djelovali na pitku vodu. Nosivost poklopaca je ovisna o prometnom opterećenju (tj. mjestu ugradnje) prema projektnom rješenju.

Na poklopcima kanalizacijskih okana bit će izlivena riječ „KANALIZACIJA“, dok će na poklopcima okana na vodoopskrbnim cjevovodima biti izlivena riječ „VODOVOD“.

Kanalski poklopci u prometnicama trebaju zadovoljiti slijedeće karakteristike:

Kanalski poklopac od nodularnog lijeva (ductile) EN GJS 400-15 za intenzivan promet, zaštitni premaz na bazi vode, prsten izrađen od elastomera. Poklopac se sastoji od kvadratnog ili okruglog ugradbenog okvira (prema Troškovniku) s okruglim poklopcem, svijetlog otvora minimalno \varnothing 610 mm, nosivosti 400 KN, težine min 95 kg. Okvir poklopca izrađen je tako da se prilikom ugradnje prekriva završnim slojem asfalta, betona te je vidljiv samo kružni rub okvira i poklopac. Dosjed poklopca (prsten) izrađen je od specijalnog materijala-elastomera radi boljeg nalijeganja i sprječavanja buke, bez kontakta metala s metalom. Poklopac je opremljen šarkama za otvaranje tako da se poklopac otvara do kuta od 130 stupnjeva, blokira se na 90 stupnjeva prilikom zatvaranja. Šarka ne smije biti u kontaktu s okvirom kada je poklopac zatvoren te podnosi naprezanja jedino tijekom otvaranja i zatvaranja poklopca. Poklopac mora zadovoljiti Hrvatsku normu i klasu D400 prema europskoj normi EN 124 ili jednakovrijedno.

Za navedene poklopce ponuditelj je dužan dostaviti važeći certifikat o stalnosti svojstava od ovlaštene kuće u RH te priložiti kataloške listove i nacrt ponuđenog poklopca iz kojeg je vidljivo da su zadovoljene sve tehničke karakteristike iz ovih specifikacija i troškovničkog opisa.

Izvođenje

Revizijska okna se ugrađuju na pripremljenu posteljicu, sukladno preporuci ili propisanom zahtjevu proizvođača revizijskog okna. Dno iskopa za revizijsko okno mora biti zbijeno do modula stišljivosti $M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$ mjeren kružnom pločom \varnothing 300 mm. Izvođač može početi s ugradnjom revizijskih okana nakon što je Inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj.

Revizijska okna se izvode prema zadanim mjerama i visinskim kotama iz projekta. Dimenzije svijetlog otvora revizijskog okna zadane su projektom.

Spoj kanalizacijskih cijevi i okana mora biti izveden odgovarajućim fleksibilnim spojnica, koje osiguravaju vodonepropusnost i prilagodljivost spoja kod velikih opterećenja i slijeganja. Sustav spajanja pojedinih dijelova samog okna, kao i cijevi s revizijskim oknom, mora osigurati jednostavnu montažu, sigurnost na djelovanje uzgona, te statičku sigurnost i vodonepropusnost. U dnu okna mora biti izvedena kineta s zaobljenjem u dimenzijama profila cijevi, sve s ciljem postizanja što povoljnijih hidrauličkih uvjeta protjecanja otpadne vode kroz okno. Dno okna je ravno i dvostruko.

Svi elementi okna moraju biti tvornički predgotovljeni i na gradilištu je dopuštena samo izvedba kućnih priključaka iznad baze okna. Iznimno je dopušteno da Izvođač sam izvede armirano-betonsku podložnu ploču sukladno

zahtjevima projekta, specifikaciji proizvođača okna i uz odobrenje Inženjera.

Konstrukcija gornje ploče, odnosno poklopca treba osigurati prenošenje statičkih i dinamičkih opterećenja, koja uzrokuju promet, na podlogu, preko sidrenog prstena.

Poklopci se ugrađuju na pripremljenu armirano-betonsku ploču revizijskog okna, prema detaljima iz projekta. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom, te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopca "ljulja" kod nesimetričnog pritiska.

Svi radovi moraju biti izvedeni na način da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost revizijskog okna i priključka.

Kontrola kakvoće

Kontrola kakvoće, proizvodnje i ugradnje, te potvrđivanje sukladnosti, treba odgovarati zahtjevima iz ovih uvjeta ili onih koji su propisani projektom.

Kontrola točnosti izvedbe okna provjerava se geodetskom izmjerom i svako odstupanje od zadanih kota više od ± 1 cm treba popraviti.

Točnost izvedbe poklopca prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota većim od ± 1 cm treba popraviti. Ukoliko se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja ± 5 mm.

Izvođač radova, odnosno proizvođač poklopca prije ugradnje okvira i postavljanja poklopca obavezan je predati Inženjeru u izvorniku dokaz o uporabljivosti.

Ispitivanje vododrživosti strukturalne stabilnosti okana izvodi se zajedno s ispitivanjem cijevi i spojnica.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je po komadu propisno ugrađenog i preuzetog okna. Stavkom se obračunava eventualno potrebno sabijanje i uređenje tla, izvedba podloge, kao i izvedba priključaka prema projektu ili prema uputi proizvođača.

U jediničnu cijenu uključena je nabava i doprema svih sastavnih dijelova revizijskog okna i ugradnja dijelova prema shemi, te obrada svih spojeva.

4.1.7.4. Međusobno spajanje kanalizacijskih kolektora

Spojevi između novih i postojećih kanalizacijskih cijevi će biti izvedeni u postojećim oknima. U slučaju da okno ne postoji, izgraditi će se novo sukladno pojedinom projektom rješenju.

Izvođač je dužan locirati postojeći kanalizacijski cjevovod na lokalitetu spoja te registrirati lokaciju, promjer cijevi, materijal i kotu nivelete.

Kod spajanja cijevi na AB okna, za postizanje vodonepropusnog spoja, ugraditi prelazni komad u otvor zida, a cijevi nakon montiranja brtviti putem brtve za cijevi.

4.1.7.5. Kućni priključci - kanalizacija

Zahtjevi za izvedbu priprema za kućne priključke na kanalizaciju

Tehnički dio zahtjeva

Svi kućni priključci se u pravilu trebaju spajati direktno u revizijsko okno, stoga se treba voditi računa o pozicijama istih tako da se duljina priključka svede na minimalno potrebnu dužinu. Ukoliko je potrebno kada uvjeti na terenu to dopuštaju (širina ulice i postojeće instalacije) moguće je u tu svrhu projektirati paralelni sekundarni kolektor kraćih dužina sa malim revizijskim oknima.

Iznimno se priključci mogu spajati direktno na cijev (putem sedla). U takvom slučaju je potrebno uz objekt ostaviti mogućnost revizije unutar malog okna. Revizija mora biti stalno dostupna.

Cijevi PVC-U SN8 minimalno DN160 mm prema HRN EN 1401-1-2009 ili jednakovrijedno, s integriranim spojnim elementima.

- Cijevi se ugrađuju na posteljicu od pijeska debljine $d=10$ cm.
- Zaštitni sloj cijevi od pijeska debljine 30 cm iznad tjemena cijevi.
- Ukoliko je nadsloj iznad tjemena cijevi manji od 1 m potrebno je betonirati podlogu $d=20$ cm i oblogu cijevi do 20 cm iznad tjemena cijevi.

Spajanje cijevi kućnih priključaka na revizijsko okno se vrši na način da se izradi otvor u revizijskom oknu uličnog kolektora. U taj otvor se postavlja komad PEHD cijevi duljine cca 20 cm koji se ekstrudira sa unutarnje i vanjske strane i na takav "istak" spaja se PVC cijev sa glavom ili putem klizne spojnice.

Spajanje cijevi kućnih priključaka može se izvesti i na drugi odgovarajući način uz uvjet da se zadovolje traženi zahtjevi a uz suglasnost Inženjera.

Proceduralni dio zahtjeva

Izvođač treba izraditi detaljnu dinamiku izrade pripreme kućnih priključaka.

Prije početka radova Izvođač je dužan tu dinamiku dostaviti Inženjeru koji će je proslijediti Naručitelju na uvid i usaglašavanje. Svu koordinaciju oko praćenja dinamike vodit će Inženjer.

Dio pripreme za kućni priključak koji se izvodi u privatnoj parceli se može izvesti nakon što vlasnik parcele preda zahtjev za priključenje.

Prilikom ulaska u svaku parcelu obavezno treba dokumentirati postojeće stanje na terenu.

Nakon izrade pripreme za kućni priključak Izvođač je dužan vratiti teren u prvobitno stanje.

O tome će se prikupiti valjane dokaze i dostaviti ih Inženjeru.

Kod izgradnje pripreme kućnog priključka dio priključka se izvodi u privatnoj parceli i to MAX 1 m u parcelu vlasnika.

U slučaju da kolektor prolazi privatnom parcelom, a ne javnom površinom, priprema za kućni priključak se izvodi do ruba granice nepotpunog izvlaštenja.

4.1.7.6. Tlačni cjevovod - cijevi i spojnice

Materijal

Cijevni materijal za tlačne cjevovode je:

- Tlačni cjevovodi se izvide polietilenskim cijevima (PEHD PE100). Cijevi se međusobno spajaju elektrofuzijskim spojnica.

Odabrani materijal mora biti u skladu s HRN EN 12201-2 ili jednakovrijedno za PE cijevi pod tlakom. Spojnice cijevi i brtve u skladu s HRN EN 681-1-4 ili jednakovrijedno.

Materijal od kojeg će se izvesti cijevi i spojevi mora imati slijedeća svojstva:

- potrebna čvrstoća,
- nazivni tlak,
- modul elastičnosti,
- minimalni podtlak,
- vodotijesnost i protočnost,
- dobra hidraulička svojstva,
- trajnost,

- lako održavanje.

Potrebna čvrstoća cijevi – 10 N/mm²

Nazivni tlak – minimalno PN 10 bara

Standardni dimenzionalni odnos: SDR 17

Modul elastičnosti - PEHD cijevi E = 1,0 GPa

Podtlak - Materijal od kojeg su izrađene cijevi i spojnice trebaju moći preuzeti minimalni podtlak od p = 0,4 bara (4 m.v.s)

Vodotijesnost mora biti potpuno zajamčena i to prema vani i prema unutra. Potrebno je, u skladu s odgovarajućim hrvatskim normama, dokazivati vodonepropusnost materijala cijevi i spojeva, a nakon izgradnje Izvođač će organizirati ispitivanje vodonepropusnosti tlačnog cjevovoda prema normi HRN EN 805 ili jednakovrijedno od strane ovlaštenog laboratorija.

Protočnost se vizualno pregledava, čime se pokazuje ima li u kanalima zaostale oplata, betona i sl.

Hidraulička svojstva odnose se na hidrauličke otpore u cijevima u odnosu na materijal, spojeve kao i mogućnost stvaranja taloga i obraštaja u cijevima u cjelokupnom vremenu korištenja sustava (pogonska hrapavost).

Trajnost materijala cijevnog sustava i spojeva mora biti takva da osigura ispravno funkcioniranje kanalizacije tijekom cijelog vremena korištenja. Materijal mora biti otporan na sva vanjska i unutarnja korodivna djelovanja:

- slobodni agresivni ugljični dioksid CO₂,
- soli sumporne kiseline: sulfati (CaSO₄, MgSO₄, Na₂SO₄, FeSO₄),
- vodik-sulfid (H₂S),
- mehaničko djelovanje suspenzija.

Izvođač mora garantirati trajnost materijala cijevi i spojeva za 50 godina.

Lako održavanje kanalizacijskog sustava podrazumijeva mogućnost efikasnog otklanjanja eventualnog taloga na stijenkama cjevovoda i reparacije oštećenja nastalih djelovanjem abrazivne erozije.

Izvođenje

Montaža cijevi i spajanje cijevi se izvodi u istim uvjetima kao i za gravitacijske kanale. Cijevi se međusobno spajaju sučeonim zavarivanjem ili elektrofuzijskim spojnica.

Obzirom na veliki termički koeficijent rastezanja plastičnih materijala (PE cijevi) i njihovu osjetljivost na UV zračenja, tijekom cijelog vremena od skladištenja, ugradnje u rov i spajanja cjevovoda sve dok se ne obavi zatrpavanje rova mora se osigurati zaštita cijevi i cjevovoda od izravne insolacije i zaštita od deformacija uzrokovanih temperaturnim promjenama. Zbog toga treba osigurati da cijelo vrijeme do zatrpavanja cjevovoda cijevi budu u temperaturnim granicama od 0°C do 40°C, da se spajanje ne smije vršiti na temperaturi većoj od 30°C niti nižoj od 5°C, kao i da temperaturna razlika od trenutka spajanja (varenja) do zatrpavanja bude u granicama od ±10°C.

Ispitivanje

Ispitivanje cijevi i spojnica

Izvođač je dužan, najkasnije 15 dana prije početka ugradnje cijevi, dostaviti ateste za sve odabrane materijale i cijevi koje namjerava ugraditi.

Sva tekuća i kontrolna ispitivanja odabranih materijala i cijevi izvodit će se prema važećim hrvatskim standardima, a u slučaju nepostojanja odgovarajućih standarda, primijenit će se njemački standardi.

Za cijevi je potrebno kontrolirati dimenzije i fizikalno mehaničke karakteristike prema pripadajućim standardima.

Dimenzije se kontroliraju za sve cijevi, a fizikalno mehaničke karakteristike na određenom broju uzoraka koji ovisi o vrsti cijevi.

Provjera dimenzija

Kontrolira se:

- dužina,
- unutrašnji i vanjski promjer i debljina,
- odstupanje od pravca.

Fizikalno mehaničke osobine

Kontrolira se:

- kvaliteta materijala od kojeg su cijevi izrađene (daje proizvođač cijevi)
- vlačna čvrstoća,
- tlačna čvrstoća,
- tvrdoća,
- modul elastičnosti,
- vodonepropusnost,
- otpornost cijevi na tjemeno opterećenje (po jedinici duljine),
- otpornost cijevi na savijanje,
- otpornost cijevi na djelovanje kemikalija,
- otpornost cijevi i spojeva na pogonski tlak (tlačna proba) kod tlačnog cjevovoda i vodovoda,
- otpornost cijevi i spojeva na podtlak,

Osim samih cijevi potrebno je kontrolirati i spojnice.

Tlačna proba

O svim ispitivanjima vodi se odgovarajući zapisnik, koji se konačno predaje Naručitelju ili Investitoru, a s njim se upoznaje i Proizvođač cijevi. Za vrijeme svih tlačnih probi zabranjen je ulazak ljudi u kanal. Izvještaj o tlačnom ispitivanju treba sadržavati sljedeće podatke:

- opis cjevovoda,
- podaci o ispitivanju,
- opis provedenog ispitivanja,
- ovjera provedenih ispitivanja,
- primjedbe vezane na ispitivanje.

Prije početka tlačne probe, treba usidriti krajeve odsjeka ispitivanja i sve horizontalne i vertikalne zavoje, kako bi se spriječili pomaci i osigurala nepropusnost spojeva tijekom ispitivanja i kasnijeg pogona. Trajna usidrenja i opteživače treba izvesti prema projektu, kako bi i oni mogli biti testirani, te ostaviti dovoljno vremena da beton postigne potrebnu čvrstoću. Privremena usidrenja i opteživače treba izvesti shodno situaciji na terenu, ovisno o opterećenju i nosivosti tla.

Nakon montaže cjevovoda, izvedbe okana i ukrućenja krivina, kao i svih potrebnih privremenih ukrućenja vrši se djelomično zatrpavanje rovova (opcionalno-spojevi cijevi ostavljeni vidljivi).

Doprema vode vrši se prema mjesnim prilikama. Punjenje vodovoda treba vršiti čistom vodom i to tako da se u cjevovodu ne zadrži nimalo zraka. Zato se punjenje vrši s otvorenim ventilima za ispuštanje zraka. Ventili se zatvaraju počevši od najniže točke ispitne dionice i to onda kada iz njih ne izlazi zrak nego samo voda. Da bi se omogućilo potpuno odstranjivanje zraka, punjenje treba vršiti polagano i pažljivo, bez opasnih udara zbog istiskivanja zraka.

Brzina punjenja cjevovoda ovisi o nazivnom promjeru cjevovoda. Pogodan dotok za punjenje cjevovoda je:

| DN | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Količina punjenja (l/s) | 0.3 | 0.7 | 1.5 | 2 | 3 | 6 | 9 | 14 | 19 | 25 | 32 | 40 |

Zbog zaštite od temperaturnih promjena ispitni odsjek treba naročito na spojevima, za vrućina zasjeniti, slamom, trstikom i sl., a za velikih zima rov pokriti i grijati.

Da bi se smanjio utjecaj temperature, treba probu provesti u onom dijelu dana, u kojem su promjene temperatura male, a temperatura na početku probe jednaka predviđenoj temperaturi na kraju probe.

PE cijevi

Upute za provedbu tlačnog ispitivanja cjevovoda pripremljene su na temelju norme HRN EN 805 ili jednakovrijedno.

Metoda ispitivanja za viskozno-elastične cijevi (cijevi od PE-a i PP-a) temelji se na tome da u sustav ispitivanja treba svakako uzeti u obzir karakteristično puzanje materijala. Postupak ispitivanja sastoji se od prethodne faze, koja obuhvaća period relaksacije materijala, uz integrirano ispitivanje pada tlaka, i faze glavnog ispitivanja.

Prethodna faza - Cilj prethodne faze je ostvariti preduvjete za pravilno iščitavanje promjena volumena ovisnu o tlaku, vremenu i temperaturi u glavnoj fazi ispitivanja cjevovoda.

- nakon punjenja i pravilnog odzračivanja cjevovoda, spustiti tlak u cjevovodu na apsolutni tlak i dopustiti cjevovodu period relaksacije od najmanje 1 sat, kako bi se otpustilo naprezanje nastalo pod tlakom; pri tome treba spriječiti ulaz zraka u cjevovod na ispitnoj dionici;
- nakon perioda relaksacije, ujednačeno i ubrzano postići ispitni tlak (STP), za najviše 10 minuta; održavati STP tijekom perioda od 30 minuta, kontinuiranim pumpanjem ili pumpanjem u kratkim intervalima; tijekom ovog perioda pregledati ispitnu dionicu i utvrditi očita mjesta istjecanja;
- dopustiti daljnji period relaksacije u trajanju od 1 sata, bez pumpanja, za vrijeme kojeg se može dogoditi razvlačenje cjevovoda uslijed viskozno-elastičnog puzanja materijala;
- izmjeriti tlak u cjevovodu na kraju ovog perioda.

U slučaju uspješno provedene prethodne faze odmah nastaviti s ispitivanjem. Ako je tlak pao za više od 30% ispitnog tlaka (STP-a), treba prekinuti ispitivanje i spustiti tlak na apsolutni. Osmotriti i prilagoditi uvjete tijekom ispitivanja (npr. utjecaj temperature, vidljivo istjecanje). Nastaviti ispitivanje tek nakon perioda relaksacije od najmanje 1 sat.

Integrirano ispitivanje pada tlaka - Rezultati glavnog ispitivanja se mogu pravilno tumačiti jedino ako je preostali volumen zraka u cjevovodu dovoljno mali. Treba učiniti slijedeće:

- naglo smanjiti vrijednost tlaka, preostalog na kraju prethodnog ispitivanja, ispuštanjem vode, za vrijednost od $D_p = 10-15\%$ STP;
- precizno izmjeriti volumen ispuštene vode DV;
- izmjereni volumen vode DV ne smije biti veći od dopuštenog gubitka vode DV_{max} , gdje je

$$DV_{\max}=1,2 \times V \times D_p \times \left[\frac{1}{E_W} \times \frac{D}{e \times E_R} \right]$$

gdje je DV_{\max} - dopušteni gubitak vode u litrama, V - volumen ispitne dionice u litrama, D_p - izmjereni pad tlaka u kPa, E_W - modul elastičnosti vode u kPa, D - unutarnji profil cijevi u metrima, e – debljina stjenke cijevi u metrima, E_R – radijalni modul elastičnosti stjenke cjevovoda u kPa, te 1,2 – koeficijent dopuštene količine zraka za vrijeme provedbe glavnog ispitivanja.

Za bolju interpretaciju rezultata važno je imati točan podatak za E_R , ovisan o temperaturi i duljini trajanja ispitivanja. Mjerenje D_p i DV treba biti što preciznije, a naročito za manje profile i kraće ispitne dionice.

Ako je DV veće od DV_{\max} treba prekinuti ispitivanje, spustiti tlak na nulu i ponoviti postupak odzračivanja cjevovoda.

Glavno ispitivanje - Nagli pad tlaka kod provedbe integriranog ispitivanja rezultirat će skupljanjem cjevovoda. Glavno ispitivanje obuhvaća praćenje i zabilješku povećanja tlaka kao posljedice skupljanja cjevovoda, tijekom perioda od 30 minuta.

Glavno ispitivanje je uspješno ako se za vrijeme ispitnog perioda zabilježi krivulja povećanja tlaka tijekom svih 30 minuta, bez zabilježenog pada tlaka. Ispitni period od 30 minuta je obično sasvim dovoljan da se dobiju dobri pokazatelji. Ako krivulja pokaže tendenciju pada tlaka, u cjevovodu je prisutno istjecanje.

U slučaju sumnje, produžiti trajanje glavnog ispitivanja na 90 minuta. U tom slučaju dozvoljeni pad tlaka ne smije biti veći od 0.25 bara u odnosu na najveći zabilježeni tlak uslijed skupljanja cjevovoda. Ako je pad tlaka veći, ispitivanje je neuspješno. Smatra se da su tlačne probe provedene prema prednjim točkama dokazale upotrebljivost vodovoda, a detaljni pregled - osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva - nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti da je nastao pomak ili propusnost.

Jedinica mjere i jedinična cijena-cijevi i spojnice

Jedinica mjere je po m^1 ugrađenog i ispitnog tlačnog cjevovoda sa lukovima. U cijenu uključena dobava i ugradnja cijevi, elektrofuzijskih spojnica, lukova, te učvršćivanje cijevi u projektiranom prostornom položaju. U jediničnu cijenu uključena su i sva ispitivanja i dokazivanja kakvoće ugrađenih cijevi, spojnica. U jediničnu cijenu uključeno je i rezanje cjevovoda na odgovarajućim mjestima za priključenje na fazonske komade, te sav potreban materijal i rad za izradu spojeva cijevi. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti i sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi.

Jedinica mjere i jedinična cijena - ispitivanje na vodonepropusnost

Jedinica mjere je po m^1 ispitane cijevi na vodonepropusnost. U cijenu uključena dobava vode i oprema za ispitivanje, te nakon završenog ispitivanja ispuštanje vode i dispozicija na prikladnom mjestu sukladno uvjetima Hrvatskih voda te isporuka izvješća o ispitivanju. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti ispitivanje po dionicama kao i sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi. U sklopu skupne tlačne probe obuhvatiti i ispitivanje fazonskih komada i armatura dijela tlačnog cjevovoda unutar crpne stanice skupa s njihovim spojevima kao i lukova na tlačnom cjevovodu.

4.1.7.7. Tlačni cjevovod – lukovi

Materijal

Materijal za lukove tlačnog cjevovoda mora u svojstvima odgovarati materijalu od kojeg su napravljene cijevi i spojnice tlačnog cjevovoda (točka 4.1.7.6.)

Izvođenje

Lukovi tlačnog cjevovoda se montiraju na betonsku podlogu. Lukovi tlačnog cjevovoda su ukrućeni betonskim blokovima. Svi ostali uvjeti prema točki 4.1.7.6. u podnaslovu Izvođenje.

Ispitivanje

Ispitivanje lukova prema točki 4.1.7.6. u podnaslovu TLAČNA PROBA Prije provođenja tlačne probe lukovi moraju

biti ukrućeni tako da mogu podnijeti ispitni tlak.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je po komadu ugrađenog i ispitnog luka tlačnog cjevovoda. U cijenu uključena dobava i ugradnja lučnog komada, spojnica i brtvenih prstena na spojnica, ukrućenje tijekom ispitivanja te ispitivanje na probni tlak. U jediničnu cijenu uključena su i sva ispitivanja i dokazivanja kakvoće ugrađenih lučnih komada. U jediničnu cijenu uključeno je i spajanje na cjevovod, te sav potreban materijal i rad za izradu spojeva. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti i sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi. Tlačna proba je uključena u cijenu ispitivanja tlačnog cjevovoda.

4.1.7.8. Betonske kanalice za odvodnju oborinskih voda

Odvodnja oborinske vode s prometnica, šetnice i parking prostora na promatranom zahvatu se poprečnim i uzdužnim padovima vode do novoprojektiranih slivnih rešetki, iz kojih se dalje odvodi sustavom otvorene i zatvorene oborinske odvodnje do glavnog oborinskog kanala.

Linijska kanalica je prefabricirana betonska kanalica, svijetle širine 200 mm. Ugrađuju se s razmakom (spojnicom) u zemljovlažni beton. Spojnice od 1cm se zapunjavaju cementnim mortom. Mora biti opremljena lijevanoželjeznom rešetkom minimalne nosivosti 400 kN. Betonske kanalice se postavljaju na pripremljenu nosivu podlogu te po pravcu niveliraju.

Transport i skladištenje

Transport kanalica od tvornice do gradilišta, uključujući manipulaciju oko utovara i istovara kojeg treba obaviti tako da ne nastanu nikakva oštećenja. Utovar se obavlja odgovarajućom mehanizacijom s posebnom pažnjom glede oštećivanja. U prijevoznim se sredstvima kanalice slažu i osiguravaju drvenom prema detaljnom uputstvu proizvođača, koji posebno tretira razna prometna sredstva.

Odlaganje kanalica na gradilišne deponije, gdje čekaju raznošenje duž trase treba obaviti prema uputstvima proizvođača.

Skladištenje je Izvođač dužan izvršiti prema uputama proizvođača.

Jedinica mjere i jedinična cijena- cijevi i spojnice

Jedinica mjere je po m1 ugrađenih kanalica. U cijenu uključena dobava i ugradnja. U jediničnu cijenu uključena su i sva ispitivanja i dokazivanja kakvoće, rezanja na odgovarajućim mjestima za postavljanje, te sav potreban materijal i rad za postavljanje. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti i sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi.

4.1.7.9. Ispitivanje vodonepropusnosti crpnih stanica

Opis i izvođenje

Ispitivanje crpnog bazena na vodonepropusnost izvodi se sukladno normi HRN EN 1508 ili jednakovrijedno od strane tvrtke koja ima ovlaštenje za to prema Zakonu o vodama. U cijenu uključiti i izradu izvještaja ispitivanja.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po kompletu ispitnog crpnog bazena. U cijenu uključena dobava vode i oprema za ispitivanje, te nakon završenog ispitivanja ispuštanje vode i dispozicija na prikladnom mjestu sukladno uvjetima Hrvatskih voda te dostava Inženjeru Izvještaja o ispitivanju. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi.

4.1.7.10. Provjera tehničke ispravnosti crpnih stanica

Uvjeti

Nakon montaže kompletne opreme te utvrđivanja ispravnosti svih pojedinačnih dijelova crpne stanice te uspješno provedenog ispitivanja vodonepropusnosti crpnog bazena i kolektora, tlačne probe tlačnog cjevovoda te pozitivnih rezultata ispitivanja elektrotehničke opreme, crpna stanica se smatra ispravna i spremna za provjeru tehničke

ispravnosti.

Organizacija provođenja

Provjeru tehničke ispravnosti priprema i organizira stručni tim Izvođača u kojem sastavu su: Inženjer gradilišta; Voditelj građevinskih radova; Voditelj strojarских radova i Voditelj elektrotehničkih radova. Inženjer pisanim putem odobrava početak provjere tehničke ispravnosti. Provjeru vršiti u trajanju trideset (30) dana s tim da je potrebno da crpna stanica radi bez ikakve greške u periodu od minimalno pet (5) dana u kontinuitetu. Nakon uspješno provedene provjere radi se Zapisnik o izvršenoj provjeri tehničke ispravnosti kojeg potpisuju Izvođač i Inženjer.

Tijek provjere

Na zahtjev Investitora provjera će se vršiti sanitarnom (fekalnom) otpadnom vodom koju će osigurati Naručitelj.

Tijekom trajanja provjere tehničke ispravnosti treba izvršiti slijedeće:

- stalno pratiti i kontrolirati sve komponente crpne stanice,
- provjeravati funkcioniranje predviđenih zaštita na pojedinim uređajima,
- provjeravati i ispunjavati upute dobavljača pojedine opreme za rad i održavanje iste
- pratiti i uočavati eventualne vizualne promjene na elementima pogona,
- provjeravati i pratiti rad, u ručnom i automatskom radu: crpki i elemenata lokalne automatike,
- izvršiti parametrisanje: ultrazvučnog mjerača nivoa i plovnih sklopki te pratiti i bilježiti očitavanja.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je dan rada crpne stanice.

U jediničnu cijenu provjere tehničke ispravnosti uključeni su svi pogonski troškovi (električna energija, dizel gorivo, maziva i sli.), materijal, rad i oprema potrebna za vođenje pogona i provođenje provjere tehničke ispravnosti te vođenje pogona i svi pogonski troškovi i troškovi održavanja do izdavanja uporabne dozvole i do preuzimanja objekta od strane Investitora što se predviđa u roku od daljnjih 120 dana. Vrijeme trajanja provjere tehničke ispravnosti (30 dana) i vrijeme proteklo do preuzimanja objekta (maksimalno 120 dana) ne ulazi u garantni period.

4.1.8. Vodovodni radovi

4.1.8.1. Opis

Pod ovom vrstom radova obuhvaćeni su cijevi, a fazonski komadi i armature za izgradnju vodovoda obuhvaćeni su u poglavlju 4.2 STROJARSKI RADOVI.

4.1.8.2. Materijali

Materijal od kojeg su napravljene cijevi su od nodularnog lijeva, polietilenske cijevi (PE) i pocinčane cijevi. Odabrani materijal mora biti u skladu s zahtjevima projektne dokumentacije i norme HRN EN 545 ili jednakovrijedno za cijevi od nodularnog lijeva i norme HRN EN 12201 ili jednakovrijedno za polietilenske cijevi. Cijevi su predviđene za radni tlak od 10 bara.

Cijevi od nodularnog lijeva se spajaju na naglavak, a PE cijevi elektrofuzijskim spojnica.

Materijal od kojeg će se izvesti cijevi i spojevi mora imati slijedeća svojstva:

- potrebna čvrstoća,
- vodotijesnost i protočnost,
- dobra hidraulička svojstva,
- trajnost,
- lako održavanje.

Potrebna čvrstoća cijevi - 10 N/mm²

Vodotijesnost mora biti potpuno zajamčena i to prema vani i prema unutra. Potrebno je, u skladu s odgovarajućim hrvatskim normama, dokazivati vodonepropusnost materijala cijevi i spojeva, a nakon izgradnje Izvođač će organizirati ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda prema normi HRN EN 805 ili jednakovrijedno od strane ovlaštenog laboratorija.

Hidraulička svojstva odnose se na hidrauličke otpore u cijevima u odnosu na materijal, spojeve kao i mogućnost stvaranja taloga i obraštaja u cijevima u cjelokupnom vremenu korištenja sustava (pogonska hrapavost).

Trajnost materijala cijevnog sustava i spojeva mora biti takva da osigura ispravno funkcioniranje vodovoda tijekom cijelog vremena korištenja. Materijal mora biti otporan na sva vanjska i unutarnja korodivna djelovanja:

- slobodni agresivni ugljični dioksid CO₂,
- soli sumporne kiseline: sulfati (CaSO₄, MgSO₄, Na₂SO₄, FeSO₄)
- vodik-sulfid (H₂S),
- mehaničko djelovanje suspenzija.

Izvođač mora garantirati trajnost materijala cijevi i spojeva za 50 godina.

Lako održavanje vodovodnog sustava podrazumijeva mogućnost efikasnog otklanjanja eventualnog taloga na stjenkama cjevovoda adekvatnim ispiranjem.

Sve ugrađene cijevi moraju imati potvrdu o sukladnosti za korištenje u sustavima s pitkom vodom.

Prilikom izvođenja radova važno je pridržavati se u potpunosti uputstava proizvođača cijevi u vezi transporta, uskladištenja, manipulacije i montaže.

4.1.8.3. Izvođenje

Prije početka polaganja i montaže cijevi potrebno je pripremiti dno rova u skladu sa projektom, osigurati sav potreban materijal, te pripremiti cijevi uz rub rova. Prilikom izvođenja vodovodnih radova pridržavati se uputstva proizvođača cijevi, vezanih za transport, istovar, uskladištenje i manipulaciju cijevima. Obavezno provjeriti ispravnost cijevi i brtvi.

Cijevi se polažu na pripremljenu pješčanu podlogu, krivine se ukružuju betonskim blokovima, te se cijevi djelomično zatrpavaju tako da svi spojevi ostanu slobodni. Nakon uspješno provedenog tlačnog ispitivanja izvodi se kompletno zatrpavanje pijeskom u visini 30 cm iznad tjemena cijevi, te se rov zatrpava zamjenskim materijalom ili probranim materijalom iz iskopa, prema projektu uz pridržavanje uvjeta o debljini slojeva i potrebnoj zbijenosti istih.

Predviđeno je i polaganje plastične plave vrpce za označavanje točno iznad cjevovoda s oznakom "VODOVOD" i to na dubini od oko 30-50 cm.

Izvođač je dužan osigurati privremenu vodoopskrbu stanovništva na području rekonstrukcije vodoopskrbne mreže. Privremena vodoopskrba predviđena je postavljanjem PEHD cjevovoda za tlak od 16 bara, zajedno sa fazonskim komadima i armaturama, svim brtvenim materijalom i svim radovima na montaži i demontaži priključka. Izvođač je dužan izvedbenim projektima definirati privremenu vodoopskrbu, tehnologiju izvedbe, hidraulički proračun te plan izvođenja privremene vodoopskrbe. Izvedbeni projekt mora biti odobren od strane naručitelja te Nadzornog inženjera prije pristupanja radovima na privremenoj vodoopskrbi. Sukladno dinamici radova definirati će se etapnost izvođenja. Izvođač radova mora osigurati pristup vodomjernim oknima tijekom cijelog izvođenja radova, tj. mora omogućiti nesmetano očitovanje vodomjera. Izvođač je dužan mimovod održavati u ispravnom stanju dok god za istim postoji potreba, te je odgovoran za njegovu funkcionalnost i ispravnost, kao i za eventualno učinjene troškove Naručitelju te korisnicima vodne usluge uslijed prekida u vodoopskrbi.

4.1.8.4. Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po m¹ izrađenog cjevovoda. U cijenu je uključena dobava i montaža cijevi, spojnice i sl. s uključenim brtvenim materijalom. Ostale vrste radova poput iskopa, zatrpavanja ili pijeska obrađeni su u zemljanim radovima i posebno se obračunavaju i naplaćuju.

4.1.8.5. Ispitivanje

Opis i izvođenje

Tlačne probe se izvode u skladu sa propisima EN 805 ili jednakovrijedno, po metodi gubitka tlaka.

Cijevi smiju polagati i cjevovod ispitivati samo stručne osobe s ovlaštenjem za tu vrstu radova.

Podjela cjevovoda na dionice

Ispitivanje se uglavnom ne vrši na dionicama dužim od 500 m. Često, zbog velike visinske razlike ne možemo ispitati cijeli cjevovod, već ispitivanja vršimo postepeno, dionicu po dionicu. Općenito, dužinu probne dionice bi trebalo odabrati tako da u najnižoj točki ispitne dionice postigne ispiti tlak (STP) a u najvišoj točki ispitne dionice tlak koji nije manji od maksimalnog projektiranog tlaka (MDP).

Osim o visinskim razlikama podjela cjevovoda na probne dionice ovisi i o ostalim faktorima kao što su godišnje doba, mjesne prilike, izgrađenost terena, duljina cjevovoda kao i pad tlačne linije.

Provedba tlačne probe

Prije tlačne probe cijevi se u probnoj dionici djelomično zatrpaju. Spojevi moraju ostati slobodni radi vizualnog pregleda cijevi.

Prije punjenja cjevovoda vodom treba izraditi betonska ukrućenja horizontalnih i vertikalnih krivina, krajeva dionica i ogranaka kako bi izbjegli pomake koji su opasni za nepropusnost spojeva tokom ispitivanja i kasnije tokom eksploatacije.

Usidrenje treba izvesti prema projektu.

Punjenje cjevovoda

Doprema vode vrši se prema mjesnim prilikama. Cjevovod se mora pažljivo potpuno ispuniti vodom kako ne bi došlo do opasnih udara u svezi s istiskivanjem zraka, jer nakupine zraka u cjevovodu dovode do njegova loma, a ometaju i tlačnu probu. Cjevovod se puni na najnižoj točki polako kako bi sav zrak mogao mirno izaći (potrebno je omogućiti izlaz zraka na visokim točkama u cjevovodu), ali dovoljnom brzinom da nema povratnog toka vode u cjevovodu.

Preporučeni protoci punjenja za cijevi ovise o promjeru te iznose:

- | | |
|----------------|---------|
| - do DN 100 mm | 0,3 l/s |
| - DN 150 mm | 0,7 l/s |
| - DN 200 mm | 1,5 l/s |
| - DN 250 mm | 2,0 l/s |
| - DN 300 mm | 3,0 l/s |

Između punjenja i ispitivanja treba ostati vremena da bi voda stigla iz cjevovoda istisnuti preostale nakupine zraka.

Mjerenja tlaka, temperature i nepomičnosti

Za nadziranje tlačne probe potrebno je ugraditi tlakomjer na najvišoj i najnižoj točki dionice.

U vremenu trajanja probe nisu dozvoljeni nikakvi radovi u rovu, a osobito popravljavanje naglavnih spojeva kao i dopumpavanje vode zbog održavanja tlaka.

Za utvrđivanje nepomičnosti cjevovoda treba mjeriti pomake u krivinama, na ograncima, zatvaračima, redukcijama, i sl.

Postupak ispitivanja za PEHD cjevovod

Ispitivanje PEHD cjevovoda vrši se po EN 805 dodatak A 27 ili jednakovrijedno

Ispitni tlak

Ispitni tlak (STP) određuje se prema EN 805 ili jednakovrijedno u zavisnosti od najvećeg projektiranog tlaka (MDP).

Za slučajeve kada imamo proračunati vodni udar ispitni tlak određuje se uvećanjem maksimalnog projektiranog tlaka pri vodnom udaru:

$$STP = (MDPc) \text{ za } 100 \text{ kPa.}$$

Za cjevovode bez proračunatog vodnog udara uzima se manja od dvije vrijednosti:

$$STP = 1.5x \text{ MDPa ili}$$

$$STP = \text{MDPa} + 500 \text{ kPa.}$$

Fiksni dodatak tlaka za vodni udar koji je uključen u MDPa ne smije biti manji od 200 kPa.

1. Prethodno ispitivanje

Poslije ispiranja cjevovoda i ispuštanja zraka tlak u cjevovodu svede se na atmosferski i ostavi tako minimalno 1 sat, potrebno je voditi računa da ne dođe do uvlačenja zraka u ispitnu dionicu.

Nakon ovog perioda slijedi kontinuirano i brzo podizanje tlaka u cjevovodu do ispitnog tlaka.

Ispitni tlak potrebno je tada održavati u periodu od 30 minuta dopumpavanjem vode, za ovo vrijeme potrebno je kontrolirati ima li ikakvih curenja vode na ispitnoj dionici.

Nakon ovih pola sata dopumpavanja potrebno je ostaviti cjevovod bez dopumpavanja vode sat vremena, da se cjevovod raširi uslijed viskozno elastičnog puzanja. Prethodno testiranje je uspješno ukoliko je pad tlaka manji od 30% nakon ovih sat vremena bez dopumpavanja.

Ukoliko je pad tlaka nakon provedene opisane procedure veći od 30 %, prethodno ispitivanje se prekida. Potrebno je otkloniti razloge zbog kojih je došlo do prevelikog pada tlaka (utjecaj temperature, curenje i ostalo). Nakon uklanjanja uzroka zbog kojih je došlo do prevelikog pada tlaka pred probu je potrebno ponoviti.

2. Ispitivanje pada tlaka

Zaostali zrak u cjevovodu može dovesti do krivih rezultata tlačne probe. Ispitivanjem pada tlaka može se procijeniti zaostali volumen zraka u cjevovodu. Ispitivanje pada tlaka provodi se na sljedeći način:

- potrebno je brzo oboriti preostali tlak nakon prethodnog ispitivanja, ispuštanjem vode iz sistema, za 10 do 15% ispitnog tlaka.
- Izmjeriti precizno ispušteni volumen vode
- Izračunati dozvoljeni gubitak vode ΔV_{\max} , za pad tlaka koji se izmjerio, provjeriti da li je izmjereni volumen ΔV manji od ΔV_{\max} . Ukoliko je zadovoljen ovaj uvjet pristupa se glavnoj probi.

3. Glavno ispitivanje

Viskozno elastično puzanje uzrokovano naprezanjem uslijed ispitnog tlaka naglo je prekinuto ispitivanjem pada tlaka. Brzo obaranje tlaka dovodi do stiskanja cjevovoda. Glavna proba se sastoji u praćenju podizanja tlaka u periodu od 30 min uslijed skupljanja cjevovoda. Glavna proba je uspješna ukoliko u navedenom periodu od 30 min. krivulja tlaka pokazuje tendenciju rasta, te nema opadanja tlaka. Ukoliko krivulja tlaka u ovih 30 min. opada to je znak propuštanja u sistemu, te se proba prekida.

U slučaju dvojbi glavna faza može se produžiti za 90 min. U ovom slučaju pad tlaka je ograničen na 25 kPa, od

najveće vrijednosti tlaka ostvarene za vrijeme faze skupljana cjevovoda.

Trajanje probe:

Trajanje tlačne probe je minimalno 2 sata. Ovo vrijeme se računa nakon što je u sistemu postignut ispitni tlak polaganim punjenjem.

Nepropusnost

Ako se na stijenci ili spoju cijevi pokažu propusna mjesta, probu treba prekinuti i polako prazniti cjevovod sve dok propusna mjesta ostanu bez vode. Proba se smije ponoviti tek nakon što se te greške uklone.

Prema iskustvu, tlačne probe dionica ograničenih zasunima mogu biti uspješne samo ako su zasuni ugrađeni bez otvaranja nakon dopreme iz lijevaonice.

Kod zavarenih spojeva, prije tlačne probe preporuča se izvesti tlačnu probu zrakom od 2.0 bara nadtlaka, kako bi se otkrile i najmanje popustljivosti.

Skupna tlačna proba

Nakon završetka veće dionice cjevovoda, koju čini više ispitanih dionica, treba izvršiti skupnu tlačnu probu najvećim predviđenim pogonskim tlakom u vremenu od najmanje 2 sata, kako bi se ispitali i još neispitani spojevi između ispitanih dionica. Nakon pregleda spojnih mjesta rov se u potpunosti zatrpava.

Preuzimanje

Smatra se da su tlačne probe dokazale upotrebljivost cjevovoda ako mjerodavni tlakomjer (po mogućnosti postavljen na najnižem mjestu cjevovoda) nije pokazao smanjenje tlaka veće od dopuštenog za pojedinu vrstu cijevi.

O izvršenju tlačne probe treba napraviti zapisnik kojeg ovjeravaju Izvođač i Naručitelj.

Postupak ispitivanja za cjevovod od nodularnog lijeva

Ispitivanje se vrši normalnim postupkom i provodi se u 3 faze: pretproba, provjera pada tlaka i glavna tlačna proba.

Ispitni tlak

Ispitni tlak (STP) određuje se prema EN 805 ili jednakovrijedno u zavisnosti od najvećeg projektiranog tlaka (MDP) kako je prethodno opisano.

Za cjevovode od nodularnog lijeva vrijednost ispitnog tlaka se ne uzima manja od:

1.5 x nazivni tlak za cjevovode s dopuštenim radnim tlakom < 10 bara

nazivni tlak + 5 bara za cjevovode s dopuštenim radnim tlakom ≥ 10 bara Za predmetni cjevovod ispitni tlak je 15 bara.

1. Predproba

Kod cjevovoda s oblogom od cementnog morta treba uzeti u obzir da pore cementnog morta upijaju vodu. Posljedica je ponajprije pad tlaka – što se događa čak i kod posve nepropusnog cjevovoda. Zato glavna tlačna proba treba početi tek nakon 24-satne predprobe provedena sa zahtijevanim ispitnim tlakom. Pri tome tlak u pravilnim vremenskim razmacima treba podizati do ispitnog tlaka, a najkasnije nakon što tlak padne za 0.5 bara.

Ispitni odsječak potpuno se napuni vodom, odzračiti i uspostavi se tlak jednak ili veći radnom tlaku. Ako se pojave nedopuštene promjene položaja dijela cjevovoda ili se uoče propuštanja, cjevovod treba rasteretiti i ukloniti uzroke greške, te ponoviti predprobu.

Trajanje predprobe je minimalno 24 sata.

2. Ispitivanje pada tlaka

Zaostali zrak u cjevovodu može dovesti do krivih rezultata tlačne probe. Ispitivanjem pada tlaka može se procijeniti zaostali volumen zraka u cjevovodu. Ispitivanje pada tlaka provodi se na sljedeći način:

- potpuno se odzračiti ispitna dionica i mjerni uređaji
- tlak u cjevovodu poveća se do ispitnog tlaka
- iz cjevovoda se ispusti mjerljiv volumen vode ΔV koji se izmjeri
- izmjeri se nastali pad tlaka
- izmjeri se nastali pad tlaka
- za izmjereni pad tlaka ΔP prema formuli koja je dana u EN 805:2000 dodatak A26 ili jednakovrijedno, odredi se maksimalna dopuštena promjena volumena ΔV_{\max} .
- ukoliko je izmjereni volumen ispuštene vode ΔV veći od izračunate dopuštene promjene volumena ΔV_{\max} za izmjereni pad tlaka ΔP , cjevovod treba ponovo odzračiti, te ponoviti postupke ispitivanja pada tlaka.

Glavna proba

S glavnom tlačnom probom započinje se nakon uspješno okončane predprobe i ispitivanja pada tlaka. Predviđena je glavna proba po metodi gubitka tlaka.

Postupak je sljedeći:

- uspostavi se ispitni tlak (STP)
- ispitivanje gubitka tlaka traje najmanje 2 sata
- mjeri se pad tlaka u funkciji vremena. Gubitak tlaka s vremenom treba opadati.
- Nakon prvog sata ukupni gubitak tlaka smije iznositi najviše 20 kPa.

Kod ispitivanja naglavnih spojeva potrebno je osobno pregledati svaki naglavak.

Nakon završetka tlačne probe treba zadržati najveći pogonski tlak dok se rov sasvim ne zatrpa ili se zatrpa min. 30 cm iznad tjemena cijevi, kako bi se na tlakomjeru uočila eventualna oštećenja cjevovoda nastala uslijed zatrpavanja rova.

Nepropusnost

Ako se na stijenci ili spoju cijevi pokažu propusna mjesta, probu treba prekinuti polako prazniti cjevovod sve dok propusna mjesta ostanu bez vode. Proba se smije ponoviti tek nakon što se te greške uklone.

Prema iskustvu, tlačne probe dionica ograničenih zasunima mogu biti uspješne samo ako su zasuni ugrađeni bez otvaranja nakon dopreme iz lijevaonice.

Kod zavarenih spojeva, prije tlačne probe preporuča se izvesti tlačnu probu zrakom od 2.0 bara nadtlaka, kako bi se otkrile i najmanje popustljivosti.

Skupna tlačna proba

Nakon završetka veće dionice cjevovoda, koju čini više ispitanih dionica, treba izvršiti skupnu tlačnu probu najvećim predviđenim pogonskim tlakom u vremenu od najmanje 2 sata, kako bi se ispitali i još neispitani spojevi između ispitanih dionica. Nakon pregleda spojnih mjesta rov se u potpunosti zatrpa.

Preuzimanje

Smatra se da su tlačne probe dokazale upotrebljivost cjevovoda ako mjerodavni tlakomjer (po mogućnosti postavljen na najnižem mjestu cjevovoda) nije pokazao smanjenje tlaka veće od dopuštenog za pojedinu vrstu cijevi.

Tlačna proba se priznaje samo ako je prizna od Naručitelja imenovani predstavnik.

O izvršenju tlačne probe treba napraviti zapisnik kojeg ovjeravaju Izvođač i Naručitelj.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po m¹ ispitivanog cjevovoda. U cijenu uključena dobava vode i oprema za ispitivanje, te nakon završenog ispitivanja ispuštanje vode i dispozicija na prikladnom mjestu sukladno uvjetima Hrvatskih voda. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti ispitivanje po dionicama kao i sve uvjete u kojima će se izvoditi radovi. U sklopu skupne tlačne probe obuhvatiti i ispitivanje fazonskih komada i armatura skupa s njihovim spojevima.

4.1.8.6. Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda

Opis i izvođenje

Po završetku svih radova pristupa se čišćenju i ispiranju cjevovoda čistom vodom. Ispiranje se obavlja po dionicama idući od najjužnije točke cjevovoda, a vrši se sve dok na krajevima cjevovoda ne izlazi čista i bistra voda. Nakon toga se pristupa dezinfekciji cjevovoda klorinom otopinom koncentracije 50 g/m³ vode, ukoliko nadležno sanitarno tijelo ne odredi drugačije. Otopina klora treba stići u sve dijelove cjevovoda, što će se postići tako da se krajevi otvore i kada se osjeti oštar miris klora znak je da je otopina prisutna, te se cjevovod zatvori. Cjevovod ostaje zatvoren 12 sati. Nakon isteka toga vremena pristupa se ispuštanju vode iz cjevovoda. Pri tome otopinu ne ispuštati na obradive površine zbog njene štetnosti. Dezinfekcija je završena kada bakteriološka analiza vode pokaže povoljan efekt dezinfekcije. Analiza vode uključena je u jediničnu cijenu stavke troškovnika.

Dezinfekciju treba vršiti osposobljena i ovlaštena osoba.

Nakon obavljene dezinfekcije cijevi treba isprati vodom koja je klorirana uobičajenom količinom klora za pitke vode.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po m¹ ispranog i dezinficiranog cjevovoda. U cijenu uključena dobava vode i materijal za dezinfekciju, analiza uzoraka vode, te nakon završenog ispitivanja ispuštanje vode i dispozicija na prikladnom mjestu sukladno uvjetima Hrvatskih voda. U sklopu jedinične cijene ispiranja i dezinfekcije cjevovoda uključiti i ispiranje i dezinfekciju fazonskih komada i armatura.

4.1.8.7. Kućni priključci - vodoopskrba

Materijal za cijevi

Vodovodni kućni priključci izvode se čeličnim pocinčanim, PE ili PP cijevima, uključujući sav potreban spojni, brtveni materijal, a sve u dogovoru s nadležnim komunalnim poduzećem.

Betonski zdenac

Na mjestima gdje se ne mogu zadržati postojeći zdenci predviđa se izvedba novog betonskog zdenca sa ugrađenim lijevano-željeznim poklopcima nosivosti 125 kN. Beton je razreda tlačne čvrstoće C30/37.

Zahtjevi za izvedbu priprema za kućne priključke na vodoopskrbu

Potrebno je ostaviti dovoljan broj odcjepnih komada (za cjevovode od nodularnog lijeva MMA komadi + X komad bušeni, za pocinčane cjevovode T komadi) duž trase za buduće i postojeće priključke, tako da se dužina priključka svede na minimalno potrebnu dužinu (idealno do 6 m).

Priključci se izvode od pocinčanih cijevi. Minimalni profil za priključak je Ø¾".

Vodomjerna okna se postavljaju na javnu površinu ispred objekta.

U slučaju rekonstrukcije ili sanacije postojeći priključci se trebaju svi prespojiti na nove cjevovode.

Vodomjerna okna mogu biti zidana od pune opeke ili betonska tlocrtnih unutarnjih dimenzija 35x50 cm.

Poklopci s okvirom na površinama bez prometnog opterećenja trebaju biti lijeveno željezni 35x50 cm nosivosti min. 150 kN, a na prometnim površinama trebaju biti lijevano željezni 35x50 cm nosivosti min. 400 kN.

Radovi izrade priprema za kućne priključke ne obuhvaćaju isporuku i ugradnju vodomjera.

Radove na izvedbi jednostrukih i dvostrukih priprema za kućne priključke izvoditi u skladu s detaljima iz izvedbenih projekata.

Izvođenje

Radovi na izmještanju kućnih vodovodnih priključaka, ukoliko se nalaze na projektiranoj trasi kanalizacije ili vodovoda.

Stavka obuhvaća:

- sav potreban spojni, brtveni materijal i cijevi
- rezanje i obradu cijevi ogranaka i kućnih priključaka za izradu spojeva
- lociranje položaja priključnog zdenca, te određivanje njegovog novog položaja
- razbijanje i uklanjanje postojećih završnih slojeva
- demontaža i zbrinjavanje dijela cjevovoda ogranaka i postojećih vodovodnih zdenaca
- sve potrebne strojne i ručne iskope u materijalu A, B i C kategorije
- izradu pješčane podloge i obloge cjevovoda ogranka
- izradu podloge za betonski zdenac
- eventualna izrada betonskih zdenaca s poklopcem i ugradnja fazonskih komada i armatura,
- nabava i ugradnja novih vodomjera ukoliko se ne mogu koristiti postojeći,
- zatrpavanje preostalog dijela rova materijalom iz iskopa,
- odvoz viška materijala na trajnu deponiju,
- uređenje završnih slojeva sukladno postojećem stanju,
- eventualna sanacija betonskih ogradnih zidova ili suhozida nakon izvedbe priključka.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po komadu izvedenog kućnog priključka. U jediničnu cijenu uključeni svi radovi i sav materijal potrebni za izvođenje jednog priključka.

4.1.9. Završni radovi

4.1.9.1. Uređenje i čišćenje terena po završetku radova

Opis i izvođenje

Izvođač je dužan nakon završetka radova, upotrijebljeni pojas izvan područja objekata, vratiti u prvobitno stanje. Također je dužan očistiti cijelo zahvaćeno područje od bilo kakvog otpada, te ukloniti sve gradilišne objekte.

Ovaj rad se neće posebno plaćati. Izvođač je dužan troškove za ovaj rad uključiti u jedinične cijene ostalih radova.

Uređenje uključuje i skidanje sabijenog ili gradnjom onečišćenog sloja tla debljine 10 cm sa dijela gradilišta zelenih površina, sa utovarom i odvozom. Nabava, doprema, istovar i razastiranje plodne nezakorovljene zemlje u sloju od 20 cm u slegnutom stanju na dio gradilišta zelenih površina. Iskop jama za sadnju drveća (borića), dimenzija 100x100x80 mm i odvoz materijala na deponiju. Dovož i ugradnja humusa za sadnju. Jedinичna cijena stavke obuhvaća sav potreban rad i materijal za kompletnu izvedbu stavke. Nabava, doprema i sadnja drveća, gnojenje zrelim stajskim gnojivom (30 lit po sadnici), zabijanje kolaca, rezanje trakom u osmicu i zalijevanje.

Uređenje travnjaka. Fino planiranje zemlje, sijanje travnog sjemena sa ukopanjem i zaljevanjem, prihranjivanje kompostnom zemljom sloja 2 cm. Travno sjeme u smjesi : Fewstuca rubra 60 %, poa pratensis 20 %, lolium perenne 10 % i festuca rubra falaks 10 % u količini 3 kg / 100 m² površine. Uzgoj, njega i fitosanitetska zaštita. Uključuje sve radove i materijale tijekom dvije godine po pravilima struke uključivo zamjenu posušenog materijala.

Ovaj rad se neće posebno plaćati. Izvođač je dužan troškove za ovaj rad uključiti u jedinične cijene ostalih radova.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po m² uređene površine. U jediničnu cijenu uključeni svi radovi i sav materijal potrebni za izvođenje stavke.

4.1.9.2. ispitivanje vodonepropusnosti vodnih komora vodospreme

Opis

Obje vodne komore treba napuniti vodom. Kada je voda gotovo dostigla kotu preljeva, označuje se olovkom na zidu obiju komora, razina vode. Svaka 24 sata tokom 4 dana treba označiti i zabilježiti vodostaj. Četvrtog dana se komisijski (predstavnici izvođača, investitora i projektanta) ustanovi u svakoj komori oznaka vodostaja i zatim se zaključavaju sva vrata rezervoara, a vanjska i zapečate. Nakon 24 sata komisijski se skine pečat, otvori vodosprema, ustanovi sniženje vodostaja. Ako sniženje premašuje 2 mm, postupak se još jednom ponavlja. Ako kod svih tih triju komisijskih mjerenja voda pada za više od po 3 mm na 24 sata, znači da vodosprema nije praktički nepropusna, pa treba uzroke pronaći i ukloniti. Prije ispitivanja treba dobro zatvoriti sve vodove, a na zasune, sigurnosti radi, montirati završnik za prirubnicu. Prije prvog punjenja komora vodom, treba žbuku ispitati kucanjem metalnim predmetom. Ako se po zvuku ustanovi da pod žbukom ima šupljina, treba žbuku na takvim mjestima skinuti i propisno obnoviti. Eventualno može trebati i niskotlačno injektiranje. Vodosprema se ne smije preuzeti tako dugo, dok nije postignuta praktična vodonepropusnost.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po kompletu ispitanih vodnih komora.

4.1.9.3. Ispitivanje vodonepropusnosti bazena crpne stanice i retencijskih bazena

Opis

Prvo punjenje vodom bazena crpne stanice i retencijskog bazena radi ispitivanja vodonepropusnosti prema normi HRN EN 1508 ili jednakovrijedno. U stavci je uključena potrebna voda i za višekratna ispitivanja, sve dok bazen ne bude potpuno vodonepropusan. obuhvaćeni su svi potrebni radovi, materijali, pomagala i transporti za kompletno ispitivanje sve do konačne uspješnosti. Sva višekratna ispitivanja neće se posebno obračunavati, već svako drugo i daljnje ispitivanje ide na teret Izvoditelja radova. Potrebno je izraditi izvješće o dobivenoj vodonepropusnosti bazena ovjerena od strane Izvoditelja i ostalih nadležnih osoba koje su obavezno prisutne na ispitivanju i ovjeravaju izvješć

Jedinica mjere i jedinična cijena

Obračun po kompletu ispitano volumena.

4.2. STROJARSKI RADOVI

4.2.1. Opći tehnički uvjeti

4.2.1.1. Mjerne jedinice

Sve mjerne jedinice trebaju biti u SI sustavu. Dozvoljena odstupanja su: za temperaturu stupanj Celzija, za tlak bar ili metar vodnog stupca, za protok litra u sekundi.

4.2.1.2. Primijenjeni standardi

Oprema koja se isporučuje po Ugovoru treba odgovarati standardima iz Detaljnih tehničkih specifikacija, a u skladu s posljednjim izdanjima niže navedenih standarda:

| | |
|------|---|
| HRN | - Hrvatske norme |
| ISO | - Internacionalni standardi |
| IEC | - Internacionalni elektrotehnički propisi |
| VDE | - Njemački elektrotehnički propisi |
| DIN | - Njemačke industrijske norme |
| BS | - Britanski standardi |
| ASTM | - Američko udruženje za testiranje i materijale |
| ASME | - Američko udruženje strojarских inženjera |
| ANSI | - Američki nacionalni institut za standardizaciju |
| AISI | - Američki institut za željezo i čelik |
| NEMA | - Američki standardi |

Izvođač može predvidjeti i alternativne standarde koji će biti ekvivalentni navedenim standardima, a koje treba odrediti Inženjer.

4.2.1.3. Materijali

Izbor materijala koji će se koristiti u konstrukcijama treba biti obavljen u skladu lokacije i pogonskih uvjeta. Pri tome koristiti odgovarajuće standarde. Na mjestima gdje u normalnim pogonskim uvjetima može doći do habanja materijala, potrebno je predvidjeti takvo rješenje da se može obaviti zamjena samo dijela koji se troši, bez potrebe za zamjenom čitavog uređaja. Niti jedan takav dio koji se troši ne smije imati kraći vijek trajanja od jedne godine kontinuiranog rada. Na mjestima gdje se ne mogu izbjeći veći demontažni radovi vijek trajanja ovakvog dijela ne smije biti kraći od pet godina.

Materijal koji u postrojenju dolazi u direktan kontakt sa sirovom ili obrađenom vodom ne smije sadržavati tvari koje bi mogle utjecati na okus, miris ili toksičnost vode, odnosno biti na koji način štetne po zdravlje. Kao dokaz o primjenjivosti materijala treba priložiti certifikat ovlaštene zdravstveno-higijenske ustanove.

4.2.1.4. Zavareni spojevi

Svi glavni zavareni spojevi koji su izloženi udarnim i drugim većim opterećenjima moraju biti izrađeni u skladu sa standardiziranom procedurom koja mora biti predstavljena Naručitelju prije početka izvedbe. Zavareni spojevi moraju biti podvrgnuti ispitivanju bez razaranja da bi se ustanovilo da nemaju pukotina.

4.2.1.5. Nemetali

Organske materijale treba što više izbjegavati, a tamo gdje ih se mora primijeniti treba ih tako odabrati da postanu vatrootporni i otporni za širenje plamena.

Primjenu drveta treba izbjegavati. Ako ga se ipak koristi, treba upotrebljavati tvrdo drvo, otporno na truljenje i druge vrste propadanja.

4.2.1.6. Elektromaterijali

Jedan dio materijala bit će privremeno ili stalno uronjen u vodi ostali su predviđeni za upotrebu u vlažnim prostorima ili na otvorenom, pa sukladno tome treba voditi računa o njihovoj zaštiti.

Kabelska izolacija i mehanička zaštita bit će za normalne klimatske uvjete (mediteranska klima). Razvodni i upravljački ormari moraju biti ventilirani i opremljeni grijačima u cilju sprječavanja kondenzacije.

4.2.1.7. Pakiranje i transport

Pakiranje

Izvođač će pripremiti, zapakirati i isporučiti svu opremu i materijale za transport, na takav način, da će ona biti zaštićena od oštećenja prilikom transporta. Izvođač će biti odgovoran za svu štetu nastalu u transportu zbog lošeg pakiranja. Pakiranje treba omogućiti bez ograničenja, grubu manipulaciju u tijeku prijevoza i izloženosti ekstremnim temperaturama, soli i padavinama za vrijeme transporta i skladištenja na otvorenom prostoru.

Gdje je potrebno, teži dijelovi će biti montirani na postolja ili će biti pakirani u sanduk, a svi elementi i materijal koji bi se mogli izgubiti bit će u sanducima ili sačuvani na neki drugi način i jasno označeni natpisima na hrvatskom i engleskom jeziku (na dvije suprotne strane i na vrhu) radi identifikacije. Svi dijelovi teži od 90 kg bit će predviđeni za transport, tako da će imati omče (uške) za držanje kranom.

Svi električki i osjetljivi mehanički dijelovi koji mogu biti oštećeni vlagom trebaju biti pakirani u hermetički zatvorenim metalnim kontejnerima u plastičnim vrećama ili u sličnim (odgovarajućim) kontejnerima, a strojno obrađene površine trebaju biti dobro podmazane, te jasno označene s identificiranim sadržajem.

Radi pravilnog skladištenja svaki kontejner će biti jasno označen s opisanim sadržajem. S vanjske strane svakog kontejnera, paketa ili sl. bit će jasno označena ukupna težina, mjesto najveće težine i točan položaj kuka za pričvršćenje, te jasno označeno mjesto transportnih dokumenata.

Svaka kutija ili kontejner uključivat će i transportne liste u vodonepropusnoj kovrti, a duplikat ovih dokumenata bit će poslan Inženjeru prije transporta. Svaki dio opreme bit će jasno označen radi lakše identifikacije i usporedbe s transportnim listama. Otpremne liste sadržavat će broj, mjere, težinu i sadržaj svake pošiljke.

Pričuvni dijelovi bit će pakirani zasebno i bit će odgovarajuće zapakirani za skladištenje u vremenu od 10 godina. Sav materijal za pakiranje će postati vlasništvo Naručitelja.

Transport materijala i opreme

Izvođač treba kompletne materijale i opremu potrebnu za izvođenje transportirati do mjesta ugradbe. Za opremu koja se zbog rokova isporuke ne može odmah ugraditi, Izvođač treba osigurati privremeno skladištenje, a za transportiranje, utovar i istovar adekvatnu mehanizaciju. Za materijale i opremu iz uvoza uz transportno sredstvo treba isporučitelj provesti potrebnu carinsku (uvoznu) proceduru i sve ostale potrebne radnje (špedicija, skladištenje i sl.) prema važećim propisima.

4.2.1.8. Dokumenti

Slijedeće dokumente Izvođač mora dostaviti Naručitelju:

- Izvedbeni projekt
- Upute za montažu
- Upute za rad i održavanje
- Projekt izvedenog stanja

Izvedbeni projekt

Izvođač je dužan izraditi izvedbeni projekt u skladu s točkom 2.2.2.1 ove DON.

U slučaju da dijelovi Izvedbenog projekta podliježu zakonom propisanom kontroli od strane ovlaštenih revidenata,

Izvođač je dužan istu provesti o svom trošku.

Izvedbeni projekt mora biti prihvaćen od strane Inženjera, što ne oslobađa Izvođača njegovih odgovornosti glede njegove točnosti i usklađenosti s ostalom tehničkom i ugovornom dokumentacijom. Rješenja proistekla iz Izvedbenog projekta u načelu ne smiju dovesti do potrebe za naknadnim radovima.

Izvedbeni projekt treba posebno razraditi:

- dijelove Glavnog projekta koji se odnose na stvarne karakteristike odabrane hidromehaničke, elektro i strojarske opreme, te cijevnog materijala i svih ostalih proizvoda, materijala i instalacija koji se ugrađuju u građevinu;
- dijelove Glavnog projekta koji se odnose na Izvođačevu opremu i tehnologiju izvođenja radova;
- montažne planove;
- izvedbena rješenja za sve ostale nepredviđene slučajeve koji se mogu pojaviti u tijeku građenja, a nisu obuhvaćeni prethodnim točkama.

Upute za montažu

Izvođač će Inženjeru poslati na odobrenje slijedeće:

- sve nacрте potrebne za montažu,
- detaljne upute za montažu opreme s fazama montaže,
- instrukcije i nacrti će uključivati informacije za transport i dizanje glavnih dijelova opreme, tolerancije u montaži i specijalne mjere opreza koju treba posvetiti montaži.

Upute za rad i održavanje

Izvođač će Inženjeru poslati na odobrenje u posebnom uvezu slijedeće:

- kompletne upute za rad i održavanje opreme.
- Upute za rad i održavanje moraju sadržavati i slijedeće informacije:
 - o sadržaj i uvod s osnovnim opisom opreme,
 - o opis tehničkih termina upotrjebljenih u uputama,
 - o detaljni opis opreme i komponenata te pribora,
 - o detaljni opis tolerancija, temperatura, smještaja itd.,
 - o princip djelovanja u obliku kratkog opisa djelovanja sustava i opreme,
 - o nacrti opreme, svi dispozicijski nacrti, shematski nacrti, detaljni upravljački i vezni dijagrami postrojenja.

Upute za rad moraju biti jasne i koncizne i date po redosljedu rada. Upute trebaju biti dane na takav način da mogu poslužiti i netreniranom osoblju u radu crpne stanice (opreme). Ispitivanje i podešavanje treba jasno predočiti kao kompletnu proceduru za vrijeme rada, nakon remonta ili tijekom preporučenih periodičnih provjera.

Upute za održavanje treba podijeliti u dvije sekcije:

- prvenstveno održavanje koje treba prikazati zahtijevane periodičke preglede, postupke rutinskog čišćenja i podmazivanja, rutinske provjere sigurnosti i slično po danima, tjednima, mjesecima ili nekom drugom periodu kojim se osigurava besprijekorna funkcionalnost,
- popravci i podešavanja, s opisom pregleda, skidanja i zamjena dijelova za koje postoje pričuvni dijelovi, uputstva za uklanjanje smetnji, proceduru za popravak i podešavanje električkih i mehaničkih krugova.

Upute trebaju sadržavati slijedeće dijelove:

- 1) posebni svezak uputa za montažu i instaliranje
- 2) posebni svezak bitnih uputa za operatere kod upravljanja, posluživanja i kontrole rada. Ove upute moraju biti kratke i koncizne te trebaju, osim pogonskih uputa, sadržavati sažete obrasce za inspekciju, podmazivanja, čišćenja i bilo koju drugu vrstu servisnih operacija. Ovi obrasci moraju biti u obliku tipičnih dnevnih lista od kojih Naručitelj može kompletirati dnevnu, tjednu, mjesečnu ili bilo koju drugu periodičnu knjigu registriranih podataka o servisnim operacijama, a koju može provesti djelomično obučeno osoblje.
- 3) posebni uvez uputa koje će koristiti obučeno osoblje na održavanju sa svrhom lociranja kvarova, kod provedbe rutinskih popravaka i zamjena, otpajanja, ponovnog kompletiranja i ispitivanja različitih dijelova crpne stanice.
- 4) posebni uvez s generalnim opisima, dijagramima i podacima za potrebe Naručitelja.

Uvez i jezik

Materijal koji će se u skladu s navedenim isporučiti Naručitelju kao konačni tekst uveza 1) i uveza 2) treba biti pisan ili tiskan na listovima s trajnom tintom otpornom na brisanje te uvezan u zaštićene plastificirane korice, pogodne za upotrebu na objektu.

Materijal isporučen kao uvez 3) i 4), a koji se u principu predviđa za uredsku upotrebu, može biti sastavljen od stranica normalnog papira, uvezan u tvrde korice.

Preslike preliminarnog teksta poslane Naručitelju moraju biti na hrvatskom jeziku, kao i konačna verzija teksta koja se isporučuje Naručitelju.

Isporuku konačne verzije uputa za pogon, servisiranje i održavanje treba smatrati bitnim dijelom opreme, pa će ona prema tome biti nužan uvjet za izdavanje potvrde o preuzimanju.

Način odobravanja izvedbenog projekta i uputa

Odobranje izvedbenog projekta vršit će se u skladu s točkom 2.2.3 ove DON.

Projekt izvedenog stanja

Projekt izvedenog stanja treba izraditi u skladu s točkom 2.2.2.4 ove DON.

4.2.1.9. Standardizacija

Sva oprema, dijelovi i elementi serijske proizvodnje moraju biti standardizirani (motori, crpke, priрубnice, vijci, matice, ventili, instrumenti, releji, osigurači, sklopke, svjetiljke, žarulje, grla itd.).

4.2.1.10. Instalacijski materijal

U sklopu opreme obavezno uključiti kompletan instalacijski materijal (vijci, matice, brtve, i sl.), kao i kompletnu tehničku dokumentaciju.

4.2.1.11. Alati

Komplet specijalnog alata za montažu, normalni rad i održavanje treba isporučiti u sklopu postrojenja. Alat mora biti upakiran u alatnu, metalnu kutiju te označen za lakše identifikacije.

4.2.1.12. Pričuvni dijelovi

Izvođač će osigurati dostupnost pričuvnih dijelova za svu opremu u sklopu ugovora potrebnu za dobro održavanje pogona u vremenu od najmanje pet (5) godina. Svi pričuvni dijelovi moraju biti zamjenjivi s originalno ugrađenim dijelovima (isti materijal, isti Isporučitelj).

4.2.1.13. Natpisne pločice

Svaki od glavnih i pomoćnih uređaja u objektima mora imati na vidnom mjestu stalno pričvršćenu pločicu sa

imenom i pogonskim podacima. Na njoj mora biti na hrvatskom jeziku i jeziku zemlje porijekla opreme ugravirano ime proizvođača, smjer vrtnje, tip i serijski broj uređaja, detalji o snazi i kapacitetu za koji je uređaj projektiran kao i radni dijagram ako je bitan za rad. Svaki pokazni ili upravljački sklop ili naprava mora na sebi imati trajno pričvršćen opis o načinu funkcioniranja i ispravnom rukovanju.

Natpisne pločice i drugi natpisi moraju biti izrađeni od nezapaljivog materijala, od nehidroskopskog prozirnog plastičnog materijala s ugraviranim slovima u kontrastnim bojama. Pločice treba pričvrstiti vijcima ili zakovicama, a ne lijepljenjem.

4.2.1.14. Strojarska oprema

Zaštita od korozije, čišćenje i bojanje

Obujam radova

Izvođač će o svom trošku dobiti sve materijale i izvesti sva bojanja i zaštitne premaze kako je to traženo.

Općenito

Konstrukcije i oprema će biti isporučena i ugrađena uz upotrebu određenih premaza kako se to ovim tehničkim specifikacijama zahtijeva. Izvođač će, prema svom iskustvu, primijeniti drugačiji sustav premaza, ako to smatra boljim, za što će dati detaljna objašnjenja i bit će odobrena od strane Inženjera. Bojanje metalnih dijelova uključit će pripremu metalne površine, nanošenje boje, zaštitu i sušenje obojanih površina kao i isporuku svih alata potrebnih za ove radove. Za čelične elemente koji se ugrađuju pod zemlju (npr. cijevi) uz zaštitu premazima treba provesti dodatnu antikorozivnu zaštitu - katodnu zaštitu.

Sustav bojanja

Sustav bojanja mora obuhvaćati odobreni redosljed pripreme površina, primarni namaz, prvi sloj premaza i finalni premaz (kako je to u daljnjem tekstu navedeno). Sustav bojanja, tj. osnovni premazi i sama boja, moraju odgovarati zahtjevima mikro klime i trebaju biti otporni na naprezanja kojima će oprema biti podložna u radu.

Materijali za bojanje

Materijal za bojanje moraju biti standardni proizvodi boja s dobrim referencama na području zaštite od korozije.

Materijali za bojanje moraju odgovarati zahtjevima u pogledu trajnosti i trebaju biti u skladu s ovim tehničkim specifikacijama i odgovarajućim standardima. Sva boja mora biti isporučena u originalno zatvorenim posudama, s imenom Izvođača i propisanom naljepnicom o kvaliteti, datumu proizvodnje, rokom trajanja i uputama za upotrebu. Boje, uključujući temeljne i primarne, trebaju biti u što većoj mjeri od istog Izvođača, te trebaju biti već pomiješane za upotrebu i kompatibilne jedna s drugom, osim gdje primjena zahtijeva pripremu u ograničenom vremenu miješanja. Sva završna bojanja moraju se obaviti striktno u skladu s uputama proizvođača.

Priprema površina

Sve površine pripremljene za bojanje moraju biti očišćene od tragova zavarivanja, šljake ili drugih nepravilnosti. Ulja i masnoće moraju biti očišćeni sa svih površina upotrebom odgovarajućeg sredstva. Isto tako moraju se ukloniti tragovi korozije, prethodne boje i drugi strani predmeti, pjeskarenjem ili na drugi djelotvoran način. Tamo gdje se traži pjeskarenje, površine se moraju očistiti do osnovnog metala upotrebom suhog, čvrstog i oštrog pijeska.

Bojanje

Svaki sloj boje bit će ravan i gladak, bez oštećenja da se omogući trajan i otporan završetak bojenja. Svaki sloj boje bit će različite nijanse ili boje od prethodnog sloja. Ako nije posebno preporučeno od strane Izvođača boje ili odobreno od strane Naručitelja, najmanje 24 sata, a ne duže od 5 dana ne smije biti između osnovnog premaza i slijedećih premaza boje. Bojanje se neće izvoditi kad su temperature metala ili okolnog zraka ispod 7°C ili iznad 40°C osim ako to nije predviđeno (dozvoljeno).

Posebnu pažnju treba posvetiti bojanju preko zavarenih površina, kutova i sl. (kontrola debljine sloja). Svaki sloj boje treba biti bez curenja, sitnih rupica i ulegnuća. Sve dijelove postrojenja treba isporučiti sa tvorničkim zaštitnim

premazom, a na mjestu ugradnje treba predvidjeti završno bojanje, dovoljne debljine da se dobije uniformna boja i izgled, a prema dogovoru i izboru Naručitelja.

Sva oštećenja nastala u transportu, uskladištenju ili za vrijeme montaže treba popraviti. Ako se ne traži drugačije, prvi namaz treba nanijeti kistom. Ostali premazi mogu se nanositi prskanjem. Izvođač će isporučiti dovoljnu količinu svih boja za bojanje na gradilištu.

Garancije za bojanje i ispitivanje

Ako nije drugačije navedeno, garantni period za sve zaštitne premaze bit će pet (5) godina. Inženjer može izvesti povremeno ispitivanje na osnovi slučajnog uzorka kako bi se izmjerila debljina premaza antikorozijske zaštite i kontrola materijala za bojanje.

Vijci, matice i podložne pločice

Svi vijci ili podložne pločice koji će biti pod velikim naprežanjem i/ili temperaturama treba biti od odabranog visokootpornog materijala s maticama od odobrenog materijala. Vijci moraju biti takve dužine da iz matice viri još barem jedan navoj kod potpuno stegnutog spoja. Na mjestima gdje postoji opasnost od korozije vijci moraju biti tako dimenzionirani da maksimalna naprežanja u vijku ne prelaze pola granice popuštanja materijala u bilo kojem slučaju. Svi vijci i matice koji se nalaze unutar crpne stanice i unutar revizijskih i odzračnih okana moraju biti od nehrđajućeg čelika A4.

Izvođač mora u opremu uključiti sve nosive vijke, vijke za nivelaciju na podlošcima i maticama neophodnim za pričvršćenje opreme u predviđene temelje, kao i sve temeljne ploče, okvire i druge strukturne dijelove neophodne za prijenos i raspodjelu tereta dijelova postrojenja na betonsku podlogu, sa svrhom da se ne prekorače predviđena opterećenja.

Vijci za električnu opremu, osim gore navedenog, moraju još odgovarati sljedećim zahtjevima:

- mjere manje od 4 mm imat će samo vijci za instrumente i releje (ali ne za završne vijke),
- svi dijelovi za učvršćenje električnih veza bit će pokositreni ili niklom ili srebrom prekriveni,
- komponente za učvršćenje konstrukcija bit će pocinčane (ili kositar-kadmij) ili od nekog metala otpornog na koroziju,
- svi vijci u dodiru s aluminijem bit će odgovarajuće zaštićeni.

Izvođač treba isporučiti 5% veću količinu (od potrebne) od svih vrsta vijaka, matica podložnih pločica i sličnog materijala.

4.2.1.15. Odljevci

Struktura odljevaka mora biti homogena, bez nemetalnih uključaka i drugih defekata. Sve strojno neobrađene površine odljevaka moraju biti glatke. Manja defektna mjesta, ne veća od 25 mm, odnosno dubine do 12,5% ukupne debljine metala, a koja ne utječu na čvrstoću i funkcionalnost odljevaka, mogu se popraviti odgovarajućom tehnikom zavarivanja uz odobrenje Naručitelja. Naručitelj mora biti obaviješten o većim defektnim mjestima, i bez njegovog odobrenja ne smiju se vršiti popravci.

Ukoliko skidanje metala kod popravka može smanjiti moment otpora presjeka odljevka za više od 25%, ili ga promijeniti u tom smislu da proizvedeno naprežanje u zaostalom metalu prelazi dopuštena naprežanja za više od 20%, takav odljevak neće biti prihvaćen. Nakon popravka zavarivanjem odljevak treba dati na otpuštanje unutarnjih napona ili na drugu obradu, prema pisanom zahtjevu Naručitelja/Inženjera.

Može se zahtijevati ispitivanje bez razaranja za bilo koji od odljevaka, odnosno u slučaju kada se želi ustanoviti da je popravak zavarivanjem izvršen uspješno.

4.2.1.16. Zaštita od pokretnih dijelova

Osoblje treba u potpunosti zaštititi od dijelova u pokretu: osovina, spojki, zupčanika, zamašnjaka, remenica i dr.

Zaštite moraju biti tako izvedene da se može lako pristupiti ležajevima i mjestima za podmazivanje, spojevima za termometre ili drugim ispitnim mjestima, u svrhu rutinske kontrole koju mora provoditi pogonsko osoblje, bez potrebe pomicanja bilo kojeg dijela zaštitnog sustava. Zbog kontrole mjesta podmazivanja, na zaštitu se mogu ugraditi vratašca da bi se omogućio pristup kontrolnom mjestu.

4.2.1.17. Podmazivanje

Kompletne liste preporučenih ulja i drugih maziva mora priložiti isporučitelj opreme. Broj raznih tipova maziva treba svesti na minimum. Za podmazivanje kugličnih ležajeva elektromotora preporuča se mast litijeve baze. Na mjestima upotrebe masti za podmazivanje preporuča se tlačni sustav koji ne zahtijeva nadopunjavanje. Treba izbjegavati sustave podmazivanja koje treba provoditi češće od jednom tjedno. Izvođač treba uključiti u opremu i napravu za podmazivanje za svaki tip mazalica. Ako za neka mjesta treba više od jednog pištolja za podmazivanje, svaki od isporučenih mora biti trajno obilježen.

Rezervoari za ulje moraju imati nadgledno staklo za kontrolu nivoa, a gdje to nije moguće indikatorsku šipku. Na indikatorima se mora vidjeti nivo kod svih temperatura, u skladu s iskustvom u pogonu. Normalni, maksimalni i minimalni nivo se mora jasno vidjeti iz uobičajene pozicije na kojoj operator stoji ispred dijela postrojenja ili uređaja.

4.2.1.18. Korozija i erozija

Kad u specifikaciji za pojedine dijelove nisu dane mjere ili materijali za zaštitu od korozije ili erozije, Izvođač može postupiti u skladu sa svojom uobičajenom praksom.

Postrojenje treba projektirati uz primjenu prikladnih materijala, izbor radnih brzina primijenjene opreme i izbor zaštitne obrade, tako da se korozijski ili erozivni procesi svedu na minimum. Niti jedan sastavni dio opreme ne smije biti tako izveden da je njegova zamjena nužna u roku manjem od dvije godine od puštanja u rad i od primopredaje.

Izbor materijala i površinske obrade mora biti takav da reducira do praktičnog minimuma koroziju i eroziju u uvjetima i okolnostima kojima će pojedini dijelovi opreme biti izloženi za vrijeme isporuke, transporta na lokaciju, ugradnje, rada i održavanja. Oprema koja će biti ugrađena pod zemljom ili će biti izložena djelovanju lutajućih struja i tako izložena koroziji ili eroziji treba biti obavezno katodno zaštićena.

4.2.1.19. Ispitivanja

Izvođač će o svom trošku izvesti sva potrebna ispitivanja tražena glavnim projektom te zakonskim odredbama i pravilnicima. Sva oprema i instrumenti potrebni za provođenje ispitivanja u skladu sa zahtjevima bit će isporučeni od Izvođača. Sva ispitivanja moraju se evidentirati u ispitnim protokolima, koji sadrže stvarne rezultate i uvjete ispitivanja, a rezultate treba dostaviti Naručitelju u odgovarajućem broju kopija na ovjeru.

U slučaju da rezultati ispitivanja ne budu zadovoljavajući, Izvođač će izvršiti popravak opreme dok ne dobije zadovoljavajuće rezultate. Popravke i ponovno ispitivanje Izvođač će provesti o svom trošku.

Svako zakašnjenje u izvedbi kao rezultat nezadovoljavajućih ispitnih rezultata ne oslobađa Izvođača odgovornosti. Sve troškove Naručitelja, zbog ponovljenih ispitivanja, snosit će Izvođač.

4.2.1.20. Plan kvalitete

Izvođač mora u svojoj ponudi dati opis njegovih procedura, mogućnosti, organizacijske sposobnosti u Planu kvalitete (QP). On će biti složen iz QA (Quality Assurance – osiguranje kvalitete) i QC (Quality Control – kontrola kvalitete) aktivnosti tokom cijelog procesa proizvodnje i nadzora montaže.

Izvođač će plan kvalitete uključiti u svoj Program radova, s ispitnim i kontrolnim točkama, ispitnim uzorcima i ispitnim listama. Plan kvalitete je prikaz svih aktivnosti ili grupa aktivnosti pisanih za planirane radove prema nacrtima i specifikacijama. U skladu sa standardima i dodacima usklađivanja standarda Izvođač će dati prijedlog za testiranje materijala, izradu, kontrolu kvalitete i ispitivanja performansi kao i njegovu primjenu u fazi nabavke sirovinskih materijala za potrebe finalne proizvodnje.

Svi instrumenti i mjerni uređaji koji će biti korišteni za ispitivanja opreme moraju biti baždareni u laboratoriju Nacionalnog instituta za baždarenje. Troškove baždarenja instrumenata i mjernih uređaja uvijek će snositi Izvođač.

4.2.1.21. Ispitivanja u tvornici

Naručitelj ili Inženjer zadržava pravo prisustvovati svim testovima i kontrolama opreme koje obavlja kako Izvođač tako i njegov Podizvođač. Ponuditelj mora dostaviti Naručitelju popis testova i kontrola, te četrnaest (14) dana unaprijed pismeno ga obavijestiti o vremenu i mjestu obavljanja takvih ispitivanja.

4.2.1.22. Ispitivanja na gradilištu

Po dolasku opreme na gradilište, sve pozicije opreme bit će pregledane da bi se utvrdilo da li je oprema oštećena ili neodgovarajuća. Ovaj pregled izvršit će Inženjer i odgovorna osoba Izvođača.

Nakon izvršenog pregleda obojica daju pismeno odobrenje za montažu opreme.

Inženjer ima pravo zahtijevati od Izvođača da prilikom montaže opreme osigura nazočnost ovlaštenog predstavnika proizvođača opreme. U ispitivanja na gradilištu spadaju i funkcionalna ispitivanja definirana posebnim tehničkim uvjetima.

4.2.1.23. Privremeni radovi

Izvođač je dužan o svom trošku izvesti i održavati sve potrebne privremene radove, tj. razne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim Zakonima i Pravilnicima RH te normama pa za njih Izvođač treba ishoditi sve potrebne dozvole. Svi infrastrukturni objekti za potrebe gradilišta (struja, voda, prometnice, odvodnja itd.) smatraju se Privremenim radovima i Izvođač ih treba sam osigurati.

Za potrebe izvođenja Naručitelj osigurava radni koridor oko trase cjevovoda odnosno prema lokacijskoj dozvoli. Isto tako Naručitelj osigurava povremene površine za potrebe skladištenja cijevi i deponiranje materijala iz iskopa a za naknadno zatrpavanje. Lokacije deponija kao i radni koridor su vidljivi iz projektne dokumentacije na katastarskim kartama 1:1000. Sve eventualne ostale površine za potrebe organizacije gradnje osigurava Izvođač.

Izvođač treba imati posebne uredske prostorije na gradilištu za rukovodno osoblje kao i Osoblje Inženjera. Izvođač je obavezan provesti zaštitno pokrivanje svega onoga što može biti oštećeno tijekom izvođenja radova kako bi se svi Radovi mogli predati ispravni Investitoru.

4.2.1.24. Provjera tehničke ispravnosti strojarskog dijela postrojenja, održavanje i obuka

Nakon montaže kompletne opreme te utvrđivanja ispravnosti svih pojedinačnih dijelova crpne stanice te uspješno provedenog ispitivanja vodonepropusnosti crpnog bazena i kolektora, tlačne probe tlačnog cjevovoda te pozitivnih rezultata ispitivanja elektrotehničke opreme, crpna stanica se smatra ispravna i spremna za provjeru tehničke ispravnosti.

Provjeru tehničke ispravnosti provesti u svemu prema poglavlju 2.1.11 Općih i posebnih tehnički uvjeti izvođenja radova 2.1 Građevinski radovi.

Obuka na objektu

Obuku treba provesti na samom objektu za osoblje pogona i održavanja, a koje će prema odredbi Naručitelja raditi na objektu. Osobe zadužene za obuku trebaju biti stručnjaci iz tima isporučitelja opreme. Obuka se predviđa na hrvatskom jeziku.

Obuka u tvornici

U program obuke ulaze predavanja i vježbe u tvornici. Obuka bi se provela prema predloženom programu Isporučitelja za tri čovjeka po izboru Naručitelja, a u trajanju od 5 dana. Troškovi putovanja i noćenja idu na teret Naručitelja. Obuka se predviđa na hrvatskom jeziku.

4.2.2. Posebni tehnički uvjeti

Sve radove treba izvesti prema projektu, opisu troškovnika, specifikaciji i detaljnim nacrtima, uvažavajući odredbe važećih normi, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Izvođač je obavezan pridržavati se uputa projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko to nije već detaljno opisano troškovnikom. U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavno je samo uputa i tumačenje projektanta.

Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornom Naručitelja, nakon proučenog prijedloga izvođača.

Montažu može izvoditi samo stručni kadar tvrtke s iskustvom u tim poslovima i to s ovlaštenjem za te radove. Sva oprema, armatura i fazonski komadi moraju prije montaže biti pregledani, a eventualna oštećenja antikorozivne zaštite kvalitetno popravljena.

Prije montaže prirubničkih spojeva neophodno je pažljivo pregledati i očistiti brtvene površine na prirubnicama, a vijke očistiti, zaštititi, te nauljiti. Izbor brtvenog materijala ovisi o mediju i radnim uvjetima.

Za raspored rupa za vijke kod cijevi i fazonskih komada s prirubnicama vrijedi pravilo da vertikalna os prirubnice, koja stoji okomito na ravninu u kojoj se polaže cjevovod, ne smije prolaziti kroz rupe za vijke. Kako bi se izbjegle greške kod ugradnje, na prirubnice su postavljene oznake za ugradnju u obliku dva nasuprotna zarez. Kod ugradnje, ove oznake treba poravnati po vertikali ili horizontali. Ovo je naročito važno kod FFR komada zbog razlike u brojevima rupa za vijke, pa će u slučaju pogrešne ugradnje, priključne armature i fazonski komadi zauzimati kosi položaj u prostoru.

Prilikom montaže posebnu pažnju treba obratiti na opasnost od galvanske korozije u međusobnom kontaktu dijelova iz inox -a s drugim manje "plemenitim" materijalima.

Ovo upozorenje naročito se odnosi na kontakt vijaka i fazonskih komada iz inoxa -a s armaturom i opremom iz GG25 i GGG40. U svrhu sprječavanja tzv. kontaktne korozije, sve vijke na takvim spojevima potrebno je galvanski izolirati od armatura i opreme pomoću izolacijskih tuljaka i izolacijskih podložnih pločica na strani armature. Kako cjevovodi zbog uzemljenja moraju biti galvanski spojeni u jednu cjelinu armature je potrebno premostiti odgovarajućim premosnicama.

Montaža postrojenja izvodi se na temelju plana montaže kojeg treba izraditi Izvoditelj, te ga na vrijeme (prije početka montaže) predati Naručitelju.

Na montažnim nacrtima cjevovodnog sustava trebaju biti točno označeni prethodno izrađeni podsklopovi, na način da je vidljiv broj svakog dijela, njegov položaj te oznaka montažnih zavara. Također moraju biti jasno prikazani položaji i oznake izolacijske i ostale armature cjevovodnog sustava. Montažni nacrt također sadrži geodetske koordinate svih važnih točaka cjevovodnog sustava (početak i kraj pojedine dionice, položaj oslonaca, poziciju cijevnih lukova, koordinate centara prirubnica crpki, itd.).

Točnost ugradnih dimenzija treba biti unutar granica ± 3 mm. Ugradbene dimenzije cijevnih armatura (leptirasti zatvarači, nepovratni ventili) trebaju biti u okviru odstupanja definiranih normom EN 558-1 (European Standard: "Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged piping systems") ili jednakovrijedno.

Svaka komponenta cijevnog sustava treba biti provjerena obzirom na dimenzijsku točnost. Ventili i ostala cijevna armatura moraju se provjeriti obzirom na smjer toka te ispravan položaj ručnih i elektromotornih pogona. Također treba utvrditi kompatibilnost materijala koji će se spajati zavarivanjem s materijalom cjevovoda.

Potrebno je provjeriti lokaciju i njenu prikladnost za izvođenje radova na montaži, budući da se neki dijelovi neće moći niti ugraditi ako se ne bude poštovao redoslijed montaže, usklađen s aktivnostima na završetku građevinskog dijela.

Povoljno je da se svi radovi na montaži izvode na temperaturi koja je što bliža pogonskoj temperaturi cjevovoda (cca. 15°C). Granične vrijednosti temperatura za izvođenje montažnih radova trebaju biti u području 5-28°C.

Pri dolasku opreme na gradilište, oprema mora biti pregledana kako bi se utvrdilo da li je oprema oštećena ili neodgovarajuća. Pregled će obavljati nadzorni inženjer Naručitelja i odgovorna osoba Izvoditelja.

Nakon izvršenog pregleda, nadzorni inženjer i odgovorna osoba Izvoditelja daju zajedno pismeno odobrenje za montažu opreme. Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati od Izvoditelja da prilikom montaže opreme osigura prisustvo predstavnika proizvođača opreme.

Strojarska oprema koja je predmet ove dokumentacije podijeljena je u devet grupa:

1. crpni agregati
2. oprema za mehaničko pročišćavanje
3. ventili i zasuni
4. spojni komadi
5. zapornice
6. fazonski komadi
7. mjerna oprema
8. dizalice
9. protupožarni hidranti

Svu opremu nabavlja Izvođač radova. Troškovničkim stavkama, ukoliko to nije izričito navedeno, su obuhvaćeni svi materijali, transporti i radovi od nabave materijala, izrade i montaže do potrebnih ispitivanja i stavljanja u uporabnu gotovost uključujući sav sidreni te spojnobrtveni materijal.

Zajedno s ponudom, kompletiranom s valjano popunjenim upitnim listama, Izvođač će dostaviti mjerne skice opreme s podacima glavnih dimenzija i težine, te potrebnog prostora za montažu i demontažu.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s hrvatskim propisima i hrvatskim normama. Materijali za koje ne postoje hrvatske norme moraju posjedovati ateste da odgovaraju predviđenoj namjeni.

Sva oprema treba biti prilagođena za ugradnju na nadmorskoj visini manjoj od 100 m.n.m. Minimalne temperature zraka zimi u siječnju mogu se spustiti do -10°C . Maksimalne ljetne temperature zraka iznose do $+36^{\circ}\text{C}$, s prosječnom relativnom vlagom cca 70%.

Uređaji i komponente proizvedeni unutar i izvan Hrvatske bit će prema zahtjevu Naručitelja pregledani i testirani u tvornici proizvođača. Izvođač treba izdati certifikat da oprema zadovoljava traženim zahtjevima Naručitelja i da je testiranje provedeno u skladu s važećim međunarodnim standardima. Izvođač je obavezan izvršiti sva ispitivanja tijekom i nakon montaže, te je odgovoran za pravilno funkcioniranje isporučene tehničke cjeline.

Ukoliko u ovim Posebnim tehničkim uvjetima za određenu vrstu opreme nisu posebno specificirani pojedini zahtjevi, primjenjuju se opći zahtjevi za strojarsku opremu specificirani u prethodnom poglavlju Opći tehnički uvjeti.

4.2.2.1. Crpni agregati

Opis

Ova stavka obuhvaća dobavu, transport i ugradnju crpnih agregata. Pod pojmom crpni agregat podrazumijevat će se:

- kućište agregata
- rashladni plašt
- zajedničko vratilo

- elektromotor
- rotor crpke
- ležajevi
- brtve
- mlazni ventil
- mjerna i zaštitna oprema
- ostali dijelovi crpke

Ova stavka uključuje i sve ostale potrebne radnje navedene u Općim i Posebnim tehničkim uvjetima.

Tehnički zahtjevi

Općenito

Crpne stanice će raditi tijekom cijele godine. Svaki od crpnih agregata radit će pod raznim režimima rada. Svaki crpni agregat treba biti tako projektiran da može sa sigurnošću raditi bez obzira na manje hidrauličke udare, vibracije i druge dinamičke poremećaje u čitavom rasponu danih visina dizanja.

Izvođač mora popuniti i ovjeriti liste tehničkih podataka, koje na taj način predstavljaju garantirane karakteristike crpki za čitavi raspon visina dizanja danih u dijagramima.

Osim ispunjenja ovih kriterija, Izvođač u Prilogu treba dati standardne krivulje za:

- Q - H krivulju,
- Iskoristivost crpke- ukupni koeficijent korisnog djelovanja,
- NPSH krivulje,
- Snagu potrebnu za pogon crpnog agregata

Sve navedene krivulje trebaju biti dane u ovisnosti o protoku Q (l/s). Q - H krivulja treba imati korektan gradijent porasta visine dobave H sa smanjenjem protoka. Iskoristivost isporučenih crpnih jedinica treba biti što veća u okviru praktičnih mogućnosti modernog projektiranja, a za svaku crpnu stanicu definirat će se minimalni koeficijent korisnog djelovanja.

Nakon uspješno okončanih primopredajnih ispitivanja prototipa Izvođač treba nadopuniti (modificirati) sve karakteristične krivulje u skladu s rezultatima ispitivanja i dostaviti ih Naručitelju najkasnije 21 dan od dana primopredaje.

Osnovni zahtjevi

Ukupan broj crpnih agregata koje se ugrađuje u svaku crpnu stanicu je 2 odnosno 3 kom, istih Q – H karakteristika. Predviđeno je da ugrađeni crpni agregati mogu raditi u režimu 1 ili 2 +1 (jednaili dvije radne i jedna pričuvna). Zbog toga crpni agregati trebaju zadovoljavati hidrauličke uvjete kada radi jedan crpni agregat.

Tehnički zahtjevi za kanalizacijske crpne stanice dani su u slijedećim tablicama:

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) |
|-----------|----------------------|--|-------------------------------|--------------------|------------------|
| 1. | NOVIGRAD PODRAVSKI 1 | Glavni sabirni kolektor NOVIGRAD PODRAVSKI | 2x15 (+15) | 19 | 3 x 10 |

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) |
|-----------|----------------------|---------|-------------------------------|--------------------|------------------|
| 1. | NOVIGRAD PODRAVSKI 2 | Kanal 4 | 3 | 7 | 2 |
| | | | 20 (+20) | 10.5 | 2*5 |

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) |
|-----------|---------------------|--|-------------------------------|--------------------|------------------|
| 1. | ŠEMOVCI 1 | Glavni sabirni kolektor ŠEMOVCI – HAMPOVICA Kanal 1 i 2 | 2 x 4,5 (+4,5) | 39.5 | 3 x 6 |
| 2. | ŠEMOVCI 2 | Glavni sabirni kolektor ŠEMOVCI – HAMPOVICA Kanal 8 i 10 | 2 x 4 (+4) | 15 | 3 x 4 |
| 3. | HAMPOVICA 1 | Glavni sabirni kolektor ŠEMOVCI – HAMPOVICA | 2 x 3,5 (+3,5) | 16 | 3 x 3 |
| 4. | HAMPOVICA 2 | Kanal 14 | 3 (+3) | 8 | 2 x 2 |
| 5. | HAMPOVICA 3 | Kanal 16 | 3 (+3) | 6 | 2 x 2 |

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) |
|-----------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
| 1. | ČEPELOVAC 1 | Glavni sabirni kolektor | 8 (+8) | 17 | 2 x 6 |
| 2. | ČEPELOVAC 2 | Glavni sabirni kolektor, Kanal 2 | 6 (+6) | 26 | 2 x 6 |
| 2. | BUDROVAC | Glavni sabirni kolektor, Kanal 7, 9 | 3 (+3) | 8 | 2 x 2 |

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) |
|-----------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
| 1. | FERDINANDOVAC 1 | Glavni sabirni kolektor FERDINANDOVAC | 2x4 (+4) | 5 | 3 x 4 |
| 2. | FERDINANDOVAC 2 | | 3 (+3) | 7.5 | 2 x 2 |

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) |
|-----------|---------------------|---|-------------------------------|--------------------|------------------|
| 1. | KLOŠTAR PODRAVSKI 1 | Glavni sabirni kolektor KLOŠTAR PODRAVSKI | 2x13 (+13) | 18 | 3 x 9 |
| 2. | KLOŠTAR PODRAVSKI 2 | Kanal KP 15 | 3 (+3) | 6 | 2 x 2 |
| 3. | BUDANČEVICA 1 | Glavni sabirni kolektor BUDANČEVICA 2 | 2x5 (+5) | 7 | 3 x 4 |
| 4. | BUDANČEVICA 2 | Glavni sabirni kolektor BUDANČEVICA | 3 (+3) | 5.5 | 2 x 2 |
| 5. | BUDANČEVICA 3 | Kanal B 3 | 3 (+3) | 5.5 | 2 x 2 |
| 6. | PRUGOVAC 1 | Glavni sabirni kolektor PRUGOVAC | 6 (+6) | 21 | 2 x 6 |
| 7. | PRUGOVAC 2 | Kanal P 4. | 3 (+3) | 11 | 2 x 3 |

| RED. BROJ | NAZIV CRPNE STANICE | KANAL | KAPACITET CRPNE STANICE (l/s) | VISINA DIZANJA (m) | SNAGA CRPKI (kW) |
|-----------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
| 1. | KOZAREVAC 1 | Glavni sabirni kolektor KOZAREVAC | 6(+6) | 19 | 2 x 6 |
| 2. | KOZAREVAC 2 | Glavni sabirni kolektor KOZAREVAC | 4 (+4) | 10.5 | 2 x 3 |
| 3. | KOZAREVAC 3 | Glavni sabirni kolektor KOZAREVAC | 3(+3) | 8.5 | 2 x 3 |

A za crpnu stanicu u sustavu vodoopskrbe u slijedećoj tablici:

| Naziv crpne stanica | min.ulazni tlak | kota poda | Q | H |
|---------------------|-----------------|-----------|-----|----|
| | m | m.n.m. | l/s | m |
| Čepelovac | 3,00 | 168,00 | 80 | 95 |

NAPOMENE:

Hlađenje motora

Ponuditelj mora voditi računa da je projektant sustava projektirao crpne stanice na način da crpke mogu ostati duže vremena izvan crpljenog medija te je neophodan i poseban sustav hlađenja. Napomena se odnosi na sve crpne agregate.

Posebni tehnički zahtjevi

Crpke moraju imati konstrukcijsku izvedbu rotora i kućišta same crpke takvu da crpka bude praktički nezačepljiva. Temeljna spiralna ploča mora imati mogućnost podešavanja zazora prema radnom kolu 0.1-0.3 mm. Podešavanje se vrši distantnim vijcima i mora biti omogućeno bez rastavljanja crpki.

Svaka crpka mora biti opremljena mlaznim ventilom za automatsko podizanje istaloženog mulja. Postavlja se na kućište svih uronjenih crpki. Funkcioniranje mu je potpuno automatsko - njime upravlja pritisak koji stvara crpka na početku svakog radnog ciklusa. Na početku svakog ciklusa ventil je otvoren i voda se tjera kroz njega u snažnom mlazu, zbog čega nastaje jaka turbulencija koja podiže krute tvari s dna da bi se mogle ukloniti crpljenjem. Ventil se automatski zatvara nakon 30-ak sekundi, a zatim se ponovno otvara kada se crpka zaustavi i spreman je za sljedeći ciklus.

Zahtjevi za dijelove crpnog agregata

Elektromotor

Rotor crpke pokreće 3-fazni kavezni asinkroni elektromotor, smješten u gornjem vodonepropusnom prostoru ispunjenom zrakom ili uljem. Napajan je izmjeničnom strujom nazivne vrijednosti 400 V i frekvencije 50 Hz. Motor je konstruiran da može neprekidno raditi uronjen u vodu temperature 40° C i podnositi 15 uključivanja u satu. Motor mora biti prilagođen upravljanju promjenom broja okretaja Temperatura motora ne smije preći 85° C, a temperatura svakog faznog namotaja ne smije prijeći 140° C. Naponska tolerancija je ± 10 % od nazivne vrijednosti. Motor i kabel moraju udovoljiti IP 68 zaštititi i to na dubini do 10 m.

Izvođač je dužan dostaviti Naručitelju karakteristike u kojima moraju biti sadržane: struje, faktor snage, ulaznu/izlaznu snagu, i stupanj korisnog djelovanja motora.

Rotor crpke

Rotor treba biti izrađen iz sivog lijeva ili jednako kvalitetnog ili boljeg materijala, tvrdoće minimalno 60 HB otpornog na korozivno djelovanje, a posebno abrazivno djelovanje krutih čestica u otpadnoj vodi. Rotor mora biti tako izveden da omogući prolaz krutina, gustog mulja i vlaknastih materijala, koji se mogu naći u vodi, odnosno prevenira začepljenje crpke. Zajedno s vratilom mora biti dinamički uravnoteženo.

Kućište crpnog agregata

Kućište crpnog agregata treba biti izrađeno od sivog lijeva i izvedeno na način da omogući jednostavan pristup i demontažu elektromotora, ležajeva, brtvi i rotora crpke. Unutarnje stjenke spiralnog kućišta moraju biti glatke i po

potrebi na njih nanosen keramički ili sličan premaz kao zaštita od abrazije. Kućište crpnog agregata mora biti izvana zaštićeno od korozije i to jednim slojem temeljne boje i s dva sloja završne boje.

Ležajevi

Vratilo crpke uležišteno je na dva mjesta. Ležajevi koji na sebe primaju radijalne i aksijalne sile izvedeni su kao kotrljajući. Noseći ležajevi trebaju biti izvedeni tako da preuzmu težinu rotirajućih dijelova uključujući maksimalnu moguću hidrauličku silu rotora crpke (ovisno o izvedbi crpke). Ležajevi trebaju biti dimenzionirani za vijek trajanja od najmanje 60 000 radnih sati, a njihova kritična (granična) brzina ne smije biti manja od 300% nazivne brzine crpke. Ležajevi trebaju biti podmazivani mašću. Brtvljenje ležajeva treba izvesti tako da se spriječi ulaz nečistoće i vode u ležaj. Dozvoljena radna temperatura masti je 75° C.

Brtve

Brtvljenje rotirajućih dijelova treba biti izvedeno s mehaničkim brtvama, kako prolaz vratila između spiralnog kućišta crpke i uljne brtvene komore, tako i prolaz vratila između uljne brtvene komore i kućišta elektromotora.

Elastomeri koji brtve uz vratilo moraju biti takve izvedbe da ne habaju vratilo na mjestu gdje brtve. Za takve slučajeve na tom dijelu vratila mora biti navučena košuljica.

Mjerni i zaštitni uređaji

Svaka crpka treba biti opremljena i slijedećim uređajima:

- Osjetnikom temperature statorskih namota elektromotora
- Uređaj za detekciju prodora vode u ulje

Uravnoteženje i kritične brzine

- Kritične brzine crpnih jedinica trebaju biti dovoljno daleko od područja radnih brzina vrtnje,
- Prva kritična brzina treba iznositi najmanje 125% od radne brzine,
- Svi rotirajući dijelovi crpnih agregata trebaju biti dinamički uravnoteženi u skladu s VDI 2060, klase Q 6.3.

Iskoristivost

Ukupna stupanj iskoristivosti crpnog agregata, koje garantira Izvođač na garancijskim visinama dobave i u definiranim područjima rada, moraju biti u skladu s traženim.

Antikorozijska zaštita

Zaštićeni od korozije moraju biti svi dijelovi, koji su u bilo kakvom dodiru s otpadnom vodom ili se nalaze u okolini pogodnoj nastanku elektrokemijske korozije. Ukoliko nisu izrađeni od materijala otpornih na koroziju trebaju biti zaštićeni odgovarajućim premazima.

Zaštita okoliša

Sva oprema treba zadovoljiti europske kriterije o zaštiti okoliša.

Ispitivanja i kontrola opreme

Ispitivanja i kontrole u tvornici

Ispitivanje hidrauličkih parametara

Svaki crpni agregat bit će posebno ispitan i testiran, a dodatno će se ispitati i rad crpnih agregata u paralelnom radu. Bit će ispitani slijedeći procesni parametri:

- kapacitet pojedinačnog crpnog agregata i u paralelnom radu
- manometarska visina pojedinačnog crpnog agregata i u paralelnom radu

Dozvoljena odstupanja koja će Naručitelj i Investitor smatrati prihvatljivim:

- | | | |
|----|-----------------------------|-------|
| 1) | Kapacitet | ± 5 % |
| 2) | Manometarska visina dizanja | ± 5 % |
| 3) | Ukupna snaga | ± 5 % |

Odstupanja se odnose na vrijednosti parametara koje je Izvođač deklarirao u Listama tehničkih podataka, odnosno Listama garantnih tehničkih podataka.

Mjerni uređaji na ispitnim linijama moraju biti barem za jednu klasu točnosti bolji od uređaja procesne klase točnosti, uz posjedovanje "Custody transfer" certifikata, izdanih od nadležnih institucija.

Sukladno dobivenim ispitnim rezultatima Izvođač je dužan izdati (Witness Test Certificate) u skladu s 3.1 C DIN EN 10402 ili jednakovrijedno. Certifikat je važeći samo uz suglasnost ovlaštenih ljudi Naručitelja.

Uz to Izvođač treba Naručitelju isporučiti sljedeće:

- šest kopija ovjerenih tipskih ispitivanja, za svaki tip i veličinu stroja, koja pokazuju karakteristike i nazivne veličine.
- šest kopija o svim osnovnim podacima o primijenjenim normama i postupcima pri projektiranju, izradbi i ispitivanju.
- šest kopija snimki svih ispitivanja, postupaka i rezultata.

Zahtjevi koje u ovom poglavlju postavlja Naručitelj su minimum.

Ispitivanja vibracija

Ispitivanje vibracija u radionici vrši se u skladu s VDI 2056 – grupa G.

Dinamičko uravnoteženje

Dinamičko uravnoteženje se vrši u skladu s VDI 2060, DIN 1940 ili jednakovrijedno.

Dimenzijska kontrola s atestima

Svi dijelovi koji podliježu češćim zamjenama, bit će podvrgnuti posebnoj dimenzijskoj kontroli, koja izdaje, nakon provjeravanja dimenzija, ateste s upisanim propisima i stvarnim dimenzijama. Specifikacija dijelova koji podliježu ovoj kontroli bit će posebno definirana između Naručitelja i Izvođača.

Ispitivanja na objektu

Kod ispitivanja na objektu Naručitelj je dužan osigurati stvarne procesne uvjete ili takve koji se realno mogu ostvariti da bi ispitivanje bilo što vjerodostojnije. Izvođač je dužan ispitati sve crpne agregate u pojedinačnom i paralelnom rad crpnih agregata.

Izvođač je dužan ispitati iduće parametre:

1. Kapacitet crpnih agregata
2. Ukupnu snagu kod odgovarajućeg kapaciteta
3. Razinu vibracija donjeg ležaja crpnog agregata
4. Funkcionalnost zaštitne opreme

Za mjerenje kapaciteta mogu se koristiti ugrađeni procesni mjerači, s tim da će Naručitelj tolerirati grešku očitavanja trenutnog protoka ±2 %. Mjerenje ukupne snage mora obaviti ovlaštena osoba uređajem certificiranim za te svrhe od nadležnih institucija. Naručitelj će tolerirati grešku očitavanja ± 2%.

Mjerenje vibracija obavit će ovlaštena osoba, pomoću uređaja koji je certificiran za te svrhe od nadležnih institucija. Vrijednost izmjerenih vibracija kod ispitivanja mora biti u skladu s preporukama VDI 2056.

Od zaštitne opreme Izvođač je dužan ispitati funkcioniranje sustava termičke zaštite statorskih namotaja.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere komad ugrađenog crpnog agregata. Jediničnom cijenom obuhvaćeno je osim same dobave, transporta i ugradnje crpnih agregata, postolje s koljenom, automatska spojke, vodilice i lanci od nehrđajućeg čelika, spojno brtveni i sidreni materijal te potrebna tehnička dokumentacija, atesti, ispitivanja, probni rad, obuka i ostali uvjeti sadržani u Općim tehničkim uvjetima i tehnički zahtjevi u točki 4.2.2.2 podnaslov „Tehnički zahtjevi“ ovih Posebnih tehničkih uvjeta.

4.2.2.2. Oprema za mehaničko pročišćavanje

Ručna rešetka - košara

Ručna rešetka za uklanjanje mehaničke nečistoće, veličina svijetlog otvora rešetke – 50 mm. Materijal izrade nehrđajući čelik 1.4404 (AISI 3016L).

Nakon izrade obvezatno je jetkanje u kupelji s naknadnom pasivizacijom.

4.2.2.3. Vodovodne armature

Obuhvaća zapornu armaturu, odzračno - dozračne i nepovratne ventile te žablje zaklopke. Obzirom na pogonske uvjete i važnost sustava, sva oprema pa tako i armatura cjevovoda mora imati visoku pouzdanost i operativnu raspoloživost te pogodnost održavanja, što će rezultirati visokom efektivnosti i raspoloživosti cjelokupnog sustava. Sve to podrazumijeva i odgovarajući, što veći period između pojedinih otkaza elemenata sustava što je uz pogodnost za održavanje, usklađenu s praksom i mogućnostima Investitora, bitan element osiguranja potrebne efektivnosti sustava u predviđenom periodu trajanja eksploatacije.

Obzirom na pogonske uvjete i važnost komunalnih objekata za funkcioniranje komunalnog gospodarskog sustava, sva oprema pa tako i armatura cjevovoda mora imati visoku pouzdanost i operativnu raspoloživost te pogodnost održavanja, što će rezultirati visokom efektivnosti i raspoloživosti cjelokupnog vodoopskrbnog i kanalizacijskog sustava. Sve to podrazumijeva i odgovarajući, što veći period između pojedinih otkaza elemenata sustava (MTBF) što je uz pogodnost za održavanje, usklađenu s praksom i mogućnostima Naručitelja, bitan element osiguranja potrebne efektivnosti komunalnih sustava odvodnje otpadnih voda u predviđenom periodu trajanja eksploatacije (cca 30 god.).

Zajedno s armaturom trebaju biti isporučeni i vijci s maticama, sve od nehrđajućeg čelika, za spajanje na prirubnice cjevovoda, odgovarajućeg promjera i dužine, a zbog opasnosti od kontaktne korozije na mjestu dodira inox vijaka i armatura od GG25 ili GGG40 uz vijke i matice potrebno je isporučiti i izolacijske tuljke i izolacijske podložne pločice.

Kontrolni će mehanizmi za ventile i zasune biti izvedeni tako da mogu biti otvoreni i zatvoreni od strane jedne osobe u slučaju kada je tlak 15% veći od maksimalno definiranog radnog tlaka. Svi će mehanizmi biti projektirani na način da dozvoljavaju ručno pravovremeno otvaranje te da nije potrebno prijeći navedenu vučnu silu od 250 N. Ukoliko je to neophodno, biti će osiguran set alata kako bi se osigurala maksimalna ručna sila od 250 N.

Armature s ručnim upravljanjem moraju biti dostupne s ručnim kolom od lijevanog željeza. Smjer okretanja je označen na ručnom kolu, u smjeru kazaljke na satu za zatvaranje ventila.

Armature moraju biti opremljene indikatorom položaja zatvoren-otvoren i, ako je moguće, sa svjetlosnim pokazateljima za takve položaje.

Sve armature na tijelu moraju imati ugravirano slijedeće: ime proizvođača, godinu izrade, nazivni promjer, nazivni tlak, normu po kojem je rađen te strelicu koja pokazuje smjer toka tekućine. Armature koje se koriste kao dio procesne opreme moraju imati i žutu identifikacijsku tablicu te kratak opis njihove funkcije.

Armature moraju biti premazane i obojane u tvornici. Uz njih je potrebno dostaviti dovoljne količine boje i premaza ukoliko ih je potrebno ponovno prebojiti.

Materijali za izradu armatura (tijela, poklopca, unutarnjih dijelova, vijaka, brtvi, itd.) moraju izdržati normalne i

maksimalne uvjete rada uključujući tlak i temperaturu.

Ugradbene dimenzije cijevnih armatura (zasuni, nepovratni ventili,...) trebaju biti u okviru odstupanja definiranih normom HRN EN 558-1 ili jednakovrijedno (European Standard: "Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged piping systems"). Tolerancije odstupanja ugradbenih dimenzija prikazane su tablicom:

| Ugradbene dimenzije ravnih i kutnih (90°) armatura (mm) | | Odstupanja dimenzija (mm) |
|---|-------------------------------|---------------------------|
| od | do (uključujući tu dimenziju) | |
| 0 | 250 | ± 2 |
| 250 | 500 | ± 3 |
| 500 | 800 | ± 4 |
| 800 | 1000 | ± 5 |
| 1000 | 1600 | ± 6 |
| 1600 | 2250 | ± 8 |

Tablica: Odstupanja ugradbenih mjera cijevnih armatura s prirubicama

Prirubnice armatura moraju geometrijski odgovarati prirubicama cjevovoda u skladu s normom HRN EN 1092-2 ili jednakovrijedno.

U opsegu isporuke su i spojni vijci i brtve za prirubnice. Spojni vijci moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika klase A4., a brtve moraju biti izrađene prema HRN EN 1514 ili jednakovrijedno.

Tehnički uvjeti isporuke za normirane armature moraju biti u skladu s HRN EN 1074 1-5 ili jednakovrijedno. Opseg ispitivanja je prema normama za određene armature. Ispitivanja izvodi ili ih daje izvesti proizvođač armature.

Sva veća zaporna armatura treba imati odgovarajuće oslanjanje, kako se ne bi prenosilo opterećenje na cjevovod.

Ugradnju sve armature, elektromotornih pogona i mjerača protoka, puštanje u rad i podešavanje parametara provesti u skladu s uputama proizvođača.

Nožasti zasuni

Nožasti zasuni moraju biti za ugradnju u cjevovod između prirubnica prema DIN EN 1092-1 ili jednakovrijedno PN 10. Dimenzije nožastih zasuna su dimenzija u skladu s troškovnikom i projektnom dokumentacijom. Nožasti zatvarač se kreće u žljebastom brtvenom elementu od elastomera. Poprečni brtveni profil na izlazu nožastog zatvarača iz kućišta treba se lako mijenjati bez skidanja nožastog zasuna. Zatvarač treba imati odgovarajuću antikorozijsku zaštitu epoxy premazima s pokrovnim premazom plave boje prema RAL 5015.

- materijal kućišta zatvarača: sivi lijev GG-25
- materijal nožastog zatvarača, vretena, i spojnih elemenata: nehrđajući čelik
- materijal matice vretena: mesing
- poprečna brtva: elastomer s brtvenim prstenom PTFE-bronca
- profilna (U-brtva) –elastomer
- bočni strugači
- Ispitivanje geometrijskih, hidrauličkih i mehaničkih svojstava treba biti izvršeno kod proizvođača, u skladu s tehničkim uvjetima isporuke prema EN 12266 ili jednakovrijedno. Podaci moraju biti dostavljeni zajedno s armaturom, za PN 10 bar.

Svi nožasti zasuni su sa pokazivačem položaja otvorenosti zasuna.

Zasuni (eliptični, ovalni)

Opis

Zasuni s kolom ili bez njega ugrađuju se na raznim mjestima unutar vodoopskrbnog ili kanalizacijskog sustava. Zasuni imaju funkciju da u pojedinim vodovima omoguće ili onemoguće protok medija. Za zasune bez kola koji se ugrađuju podzemno, bez okna, posebno se naručuje ugradbena garnitura sa uličnom kapom.

Materijali

Materijal tijela treba biti nodularni lijev GJS-400. Spojni vijci moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika AISI 304. Zaštita od korozije mora biti izvedena s epoxy premazom. Radni pritisak za 10 bara. Zasun se spaja prirubnicama. Svi fazonski komadi i armature trebaju biti u skladu s normom HRN EN 545 ili jednakovrijedno. Mjere i tolerancije prirubnica moraju biti prema EN 1092-2 ili jednakovrijedno, a brtve za prirubnice prema EN 1514 ili jednakovrijedno.

Zasuni moraju imati antikorozivnu zaštitu izvana i iznutra epoxy premazom (EP-P), zaštita mora biti izvedena prema GSK sustavu kvalitete. Završno ispitivanje tlakom vode u skladu s EN 12266 ili jednakovrijedno. Zasuni moraju posjedovati (CE) certifikat o sukladnosti.

Izvođenje

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitetu vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvaliteta brtvljenja zasuna i sl. armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Gumene i klingeritne brtve za spojeve prirubnicama i elastične spojeve navrtkom moraju se obavezno uskladištiti u zatvorenom i tamnom prostoru. Vijci s maticom i navrtke se također moraju skladištiti u zatvorenom prostoru i zaštititi od vlage.

Za spoj prirubnicom najprije dobro očistiti brtvene plohe prirubnica, a zatim postaviti gumenu ili klingeritnu brtvu. Za spajanje dobiti nehrđajuće vijke s maticom odgovarajućih dimenzija, dobro ih očistiti i nauljiti. Pritezanje vijaka vršiti naizmjenice na suprotnim stranama propisanim momentom. Svaki prirubnički spoj u zemlji mora se zaštititi dvostrukim slojem antikorozivnog premaza i dodatnim plastičnim ovojem. Obuhvaćeno je potrebno dotjerivanje postojećih rupa na prirubnicama kako ne bi došlo do zaokretanja fazonskih komada i armatura na duljim dionicama.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je kom dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog zasuna, odnosno ugradbene garniture. U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad i materijal, transport, ugradnja kontrola kvalitete te svi prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju, vijci, brtve i sl.

Posebni zahtjevi

- Meko brtveći zasun s prirubnicama prema EN 1092-2 ili jednakovrijedno, ugradbene duljine prema EN 558-1, red 14 ili jednakovrijedno
- Za medij: komunalna otpadna voda, nazivni tlak: 10 bar
- Materijali: Kućište, slobodne prirubnice: EN-GJS-400 prema EN 1563 ili jednakovrijedno s antikorozivnom zaštitom prema RAL-GZ 662, Zasunska ploča: EN-GJS-400 prema EN 1563 ili jednakovrijedno, vulkanizirano izvana i iznutra elastomerom prema EN 681-1 ili jednakovrijedno
- Fiksno vreteno od nehrđajućeg čelika (DN50-DN200 - 1.4162), sa valjanim navojem
- Vreteno postavljeno na klizače od POM-a (poliacetal) do DN200 sa protupovratnom brtvom koja omogućava izmjenu O brtvi na vretenu pod tlakom prema ISO 7259 ili jednakovrijedno

- Poklopac zasuna sa navojnim adapterom za prihvat i fiksiranje ugradbene garniture (do DN200)
- Vijci upušteni u poklopac i zaliveni voskom.
- Sa ugrađenim plošnim brtvama kao dio konusnih manžeta.
- Isporuka: sa zaštitom od onečišćenja prema EN 12351 ili jednakovrijedno
- Izjava o stalnosti svojstava proizvoda, tvorničko jamstvo u trajanju od 10 godina, certifikat za izradu odljevaka prema EN 1563 ili jednakovrijedno.

Leptirasti zatvarači

Leptirasti zatvarači moraju biti pogodni za tražene uvjete rada.

U sustavima otpadne vode dopušta se primjena leptirastih zatvarača samo iznimno kod prethodno pročišćenih otpadnih voda bez vlakana i suspendiranih tvari.

Leptirasti zatvarači moraju biti konstrukcijski izvedeni sa automatskim sustavom mekog brtvljenja, diskom sa dvostrukim ekscentrom, namjenjeni za PN10 (PN16), izrađeni sukladno normi EN 593 ili jednakovrijedno.

Ugradbena duljina mora biti prema normi EN 558-1, osnovna serija 14 ili jednakovrijedno.

Leptirasti zatvarači moraju biti izvedbe pogodne za korištenje u otpadnoj vodi.

Upravljanje leptirastim ventilima je putem elektromotornog pogona sa vlastitim upravljačkim sklopom za samostalni rad (vidi stavku 2.10.12.) ili ručnog pogona preko ručnog kola iz GJS 400.

Prirubnice su izvedene prema EN 1092-2 ili jednakovrijedno.

Kučiče leptirastog zatvarača i disk je iz lijevanog željeza EN-JS 1030 ili jednakovrijedno (GJS 400), osovina je iz nehrđajućeg čelika, profilni brtveni prsten je iz EPDM, učvrсни prsten je iz nodularnog lijeva (EN-JS 1030 ili jednakovrijedno).

Osovina je potpuno zatvorena O-prstenima – bez kontakta s medijem.

Leptirasti zatvarači moraju imati antikorozivnu zaštitu izvana, iznutra i diska epoxy premazom (EP-P), zaštita mora biti izvedena prema GSK sustavu kvalitete.

Završno ispitivanje tlakom vode u skladu s EN 12266 ili jednakovrijedno.

Leptirasti zatvarači moraju posjedovati (CE) certifikat o sukladnosti

Kuglasti ventili

Kuglasti ventili moraju biti u skladu s relevantnim hrvatskim ili ekvivalentnim normama i pogodni za tražene uvjete rada. Izvedba ventila mora biti sukladna Direktive 97/23/EC (PED) za opremu pod tlakom.

Kugla i vreteno su izrađeni od nehrđajućeg čelika, EN X2CrNiMo 17-12-2 (AISI 316L), HRN EN 1092 ili jednakovrijedno. Ventil je upravljan putem plastificirane ručne poluge spojene na vreteno ukoliko to nije drugačije navedeno na nacrtima.

Dozvoljava se upotreba dvodijelne ili trodijelne izvedbe.

Ventili trodijelne izvedbe moraju biti osigurani pomoću inox vijaka (minimalna razina kvalitete klase AISI 316L, HRN EN 1092 ili jednakovrijedno) sa brtvom kako bi se osigurala nepropusnost zgloba. Za uporabu u doziranju iskladištenju kemikalija, također su dopušteni ventili od plastike (npr. PVC, PEID i sl.).

Membranski ventili

Membranski ventili moraju biti ventili punog promjera, minimalno 25 mm. Tijelo ventila i prirubnice moraju biti izrađeni od lijevanog željeza. Alternativno prirubnice mogu biti od plastike. Izvedba ventila mora biti takva da prilikom zatvaranja ne izaziva hidrauličke udare u cjevovodu. Ventili membrane moraju biti izrađeni od odgovarajućeg materijala za medije. Membranski ventili moraju se koristiti u sustavima plina, doziranja kemikalija

ili sustavima za kloriranje.

Nepovratni ventili

Nepovratni ventil s polugom i utegom, s elastičnim brtvljenjem, izrađen sukladno HRN EN 12334 ili jednakovrijedno, za nominalni tlak PN 10 bar, prirubnice izrađene sukladno HRN EN 1092-2, tip 21 ili jednakovrijedno, prilagođen za horizontalnu ugradnju.

Maksimalna dopuštena brzina protjecanja minimalno 4 m/s

Materijali izrade – tijelo i poklopac od lijevanog željeza EN-GJS 400 (GGG-40), zaklopka od lijevanog željeza EN-GJS 400 (GGG-40) ili nehrđajućeg čelika, dosjed na tijelu od bronce bez cinka ili nehrđajućeg čelika, otporna na otpadne vode, brtva zaklopke NBR, osovina i spojni materijal nehrđajući čelik.

Zaštita od korozije - epoksidni premaz, iznutra i izvana.

Ugradbena dužina u skladu s HRN EN 558-1 ser. 48 (DIN 3202, F6) ili jednakovrijedno.

Završno ispitivanje na tlak i funkciju sukladno HRN EN 1226 (DIN 3230 dio 4) ili jednakovrijedno.

Ventili moraju posjedovati (CE) certifikat o sukladnosti.

Žablje zaklopke

Žablje zaklopke je prilagođena ugradnji na slobodnim ispustima sa malim diferencijalnim tlakom, za ispuste ispod ili iznad razine vode. Prirubnica izrađena sukladno HRN EN 1092-2 PN10 ili jednakovrijedno.

Materijal izrade – okvir, zatvarač i temeljna ploča polietilen visoke gustoće, osovina – nehrđajući austenitni čelik otporan na morsku vodu, brtva zatvarača – neopren.

Radni tlak do 1.5 m.v.s. kratkotrajno (72 h) 5 m.v.s.

Odzračno dozračni ventili

Automatski odzračno dozračni ventil za otpadne vode, s trostrukim djelovanjem, evakuacija zraka, usis zraka i odzračivanje tijekom normalnog rada cjevovoda, sa ograničenjem brzine evakuiranja zraka, kompaktna izvedba s jednom komorom, način rada - direktno upravljani protočnim medijem, mogućnost izvlačenja svih unutrašnjih dijelova odozgora – kroz poklopac, za nominalni tlak PN 0 -10 bar, prirubnice izrađene sukladno HRN EN 1092-2 ili jednakovrijedno.

Materijal izrade – poklopac i vodeći vijak – nehrđajući čelik, tijelo i plovak – polietilen, svi unutarnji dijelovi od polimera, brtve NBR. Minimalni tlak za osiguranje brtvljenja na dosjedu najviše 0,1 bar.

4.2.2.4. Spojni komadi

Montažno demontažni komadi

Montažno-demontažni komadi su tipa harmonika. Materijal elastičnog elementa treba biti nehrđajući austenitni čelik 1.4541 (AISI 321), prirubnice od 1.4404 (AISI 316L), dimenzije prirubnica prema HRN EN 1092-2 ili jednakovrijedno. Zaštita od korozije jetkanjem u kupelji i pasivizacijom. Materijal vijaka i matica, nehrđajući čelik A4-70. Podesivost u aksijalnom smjeru mora biti +/-25 (mm).

Montažno - demontažne kompenzatore ugrađivati bez prednaprezanja (u neutralnom položaju), osim ako to zahtijevaju određene netočnosti montaže u aksijalnom smjeru, koje ovakvi kompenzatori zbog svojih elastičnih svojstava mogu preuzeti. MDK komadi trebaju biti ispitani hidrostatskim testom kod proizvođača, na tlak ovisno o nazivnom tlaku (PN10[®] 15 bara, PN25[®] 30 bara), o čemu treba postojati pisani izvještaj. MDK komadi moraju biti projektirani sukladno PED 97/23 EC te imati CE certifikat.

4.2.2.5. Zapornice

Zapornice s elektomotornim pogonom

Zapornice su kompaktne izvedbe, kompletne izvedbe iz nehrđajućeg čelika minimalne kvalitete AISI 304L sa pasivacijom površine.

Upravljanje zapornicama je putem elektromotornog pogona ili ručnog pogona preko ručnog kola iz GGG40.

Zidne zapornice

Pločaste zapornice, za montažu na zid, prag i okvir prilagođeni za učvršćivanje sidrenim vijcima. Isporuka uključuje sidrene vijke s kemijskim tiplama. Podizanje zatvarača nepodiznim vretenom. Produžetak vretena podesiv, dužine u skladu s nacrtima, s dvije zglobne spojke.

Pogon elektromotorni, za ugradnju na stalak. Isporuka uključuje odgovarajući stalak. Mehanička zaštita kućišta IP68. Dimenzioniran za rad otvori – zatvori (nije za regulaciju), S2-15 min. Napajanje: trofazna struja, 400V, 50 Hz. S grijačem u sklopnom prostoru, temperaturno područje rada : -10 °C do +50 °C. Sa dva granična prekidača momenta i dva granična prekidača položaja. S termičkom sklopkom za zaštitu motora.

Kompletna izvedba iz nehrđajućeg čelika. Zapornice su konstrukcijske izvedbe sa jednim vretenom, ravnim pragom, samonosivom konstrukcijom za učvršćenje kemijskim sidrenim vijcima u betonski zid. Ispitivanje vodonepropusnosti provedeno sukladno EN12266, minimalno brtvljenje 6 mVS u oba smjera. Brtva je zamjenjiva, kvadratne izvedbe od profiliranog EPDM otpornog na otpadne vode za brtvljenje sa sve četiri strane. Zapornica je vodonepropusna, minimalno 6m vodnog stupca sa obje strane.

S obzirom na vrstu upravljanja zidnih zapornica ugrađuje se:

- Elektromotorni pogon sa vlastitim upravljačkim sklopom za samostalni rad
- Ručni pogon
- Ručnim kolom na stalku, upravljana iznad ploče
- Sa produženim vretenom, upravljana saT ključem
- Sa produženim vretenom i kardanskim zglobom, upravljana T ključem

4.2.2.6. Fazonski komadi

Fazonski komadi u kanalizacijskoj crpnoj stanici

Fazonski komadi izrađeni su zavarivanjem od cijevi, lukova, T komada, redukcija i prirubnica te nazuvica za zavarivanje.

Materijali

Materijal za šavne i bešavne cijevi je nehrđajući čelik EN (W.Nr.) 1.4404 u skladu s HRN EN 10088-1 ili jednakovrijedno; ASTM 316 L Izrada, ispitivanje i ugradnja cjevovoda treba biti u skladu s HRN EN 13480-4 i HRN EN 13480-5 ili jednakovrijedno. Od istog materijala kao cijevi su i cijevni lukovi, čija je geometrija u skladu s HRN EN 10253-3, R=3d ili jednakovrijedno, kao i T komad čija je geometrija u skladu s DIN 2615 ili jednakovrijedno i redukcije čija je geometrija u skladu s DIN 2616 ili jednakovrijedno.

Cijevi i cijevni dijelovi uključujući i cijevne prirubnice moraju biti izrađeni od austenitnog nehrđajućeg čelika EN 1.4404 ili jednakovrijedno. Vijci i matice za spajanje bili bi također od nehrđajućeg austenitnog čelika grupe A4, klase čvrstoće 70 prema DIN 267 T11/80 ili jednakovrijedno.

Veza cjevovoda s cijevnom armaturom mora biti izvedena prirubničkim spojevima, prirubnicama. Prirubnice moraju biti od istovrsnog materijala kao i cjevovod, te s dimenzijama u skladu s HRN EN 1092-2 tip 01 ili jednakovrijedno odgovarajućeg tlaka PN 10 (ravne prirubnice).

Cijevi i cijevni dijelovi od nehrđajućeg čelika ne smiju imati nikakve naslage niti oksidne prevlake. Takve pojave

moraju biti, od strane isporučitelja cijevi odstranjene odgovarajućim načinom čišćenja (kao čišćenje u kiseloj otopini ili pastama, tzv. "pickling"), odnosno jetkanjem i pasvizacijom. Isto tako nakon zavarivanja obavezno je jetkanje u kiseloj kupelji i pasvizacija.

Fazonski komadi ili njihovi dijelovi koji se polažu van objekta moraju biti dodatno antikorozivno zaštićeni namatanjem antikorozivnom polimernom trakom kao što je plastizol, s preklpom 50%.

Za brtvljenje koristiti meke brtve i to plosnate brtve kao gumene brtve s čeličnim prstenom. Brtve moraju biti izrađene u skladu s HRN EN 1514-1 ili jednakovrijedno za prirubničke sustave po EN 1092-1 ili jednakovrijedno. Brtve se umeću centrično na brtvene površine prirubnica. Veličinu momenta pritezanja pojedinog vijčanog spoja, koji će osigurati nepropusnost prirubničkog spoja, definirati u planu montaže, ovisno o vrsti brtvenog materijala, dimenzijama brtve i dimenzijskim karakteristikama prirubničkih spojeva i preporuci proizvođača.

Prije pritezanja vijke treba premazati odgovarajućom mašću.

Izvođenje

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvaliteta brtvljenja zasuna i sl. armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Radi velike težine ovih proizvoda, naročito cijevi većih profila, za rukovanje se moraju koristiti odgovarajuće dizalice i pomagala.

Gumene i klingeritne brtve za spojeve prirubnicama i elastične spojeve navrtkom moraju se obavezno uskladištiti u zatvorenom i tamnom prostoru. Vijci s maticom i navrtke se također moraju skladištiti u zatvorenom prostoru i zaštititi od vlage.

Za spoj prirubnicom najprije dobro očistiti brtvene plohe prirubnica, a zatim postaviti gumenu ili klingeritnu brtvu. Za spajanje dobiti nehrđajuće vijke s maticom odgovarajućih dimenzija, dobro ih očistiti i nauljiti. Pritezanje vijaka vršiti naizmjenice na suprotnim stranama propisanim momentom. Svaki prirubnički spoj u zemlji mora se zaštititi dvostrukim slojem antikorozivnog premaza ("Ibitol" ili jednako vrijedan) i dodatnim plastičnim ovojem. Obuhvaćeno je potrebno dotjerivanje postojećih rupa na prirubnicama kako ne bi došlo do zaokretanja fazonskih komada i armatura na duljim dionicama.

Radi korekcije proizvoljnog zakretanja fazonskih komada i armatura i jednostavnije ugradnje, poželjno je na duljim dionicama spojenim prirubnicama imati i spojeva pomoću naglavka ili ugraditi kompenzacijski komad koji se može zaokretati oko uzdužne osi.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je po kg dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog fazonskog komada. U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad i materijal, transport, ugradnja kontrola kvalitete te svi prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju, vijci, brtve i sl.

Fazonski komadi u oknima kanalizacijskog tlačnog cjevovoda

Materijali

Fazonski komadi su izrađeni od nodularnog lijeva, iznutra i izvana antikorozivno zaštićeni epoksy slojem debljine min. 250 µm. Svi fazonski komadi su izrađeni za spajanje prirubnicama. Radni pritisci su standardno za 10 bara. Svi fazonski komadi i armature trebaju biti u skladu s normom HRN EN 545 ili jednakovrijedno. Mjere i tolerancije prirubnica moraju biti prema EN 1092-2 ili jednakovrijedno, a brtve za prirubnice prema EN 1514 ili jednakovrijedno.

Izvođenje

Prema uvjetima danim u točki „Fazonski komadi u kanalizacijskoj crpnoj stanici“

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je po kg dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog fazonskog komada. U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad i materijal, transport, ugradnja kontrola kvalitete te svi prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju, vijci, brtve i sl.

Fazonski komadi na vodoopskrbnim cjevovodima od nodularnog lijeva

Materijali

Fazonski komadi su izrađeni od nodularnog lijeva, Fazoni moraju biti izvana antikorozivno zaštićeni cinčanom prevlakom od min. 200 gr/m² s bitumenskom prevlakom, a unutarnja obloga fazona je cementni mort. Fazonski komadi su izrađeni za spajanje prirubnicama, odnosno spoj na naglavak. Radni pritisci su za 10 bara. Svi fazonski komadi i armature trebaju biti u skladu s normom HRN EN 545 ili jednakovrijedno, te moraju imati potvrdu o sukladnosti za uporabu u sustavima s pitkom vodom. Mjere i tolerancije prirubnica moraju biti prema EN 1092-2 ili jednakovrijedno, a brtve za prirubnice prema EN 1514 ili jednakovrijedno.

Izvođenje

Prema uvjetima u točki „Fazonski komadi u kanalizacijskoj crpnoj stanici“

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je po kg dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog fazonskog komada. U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad i materijal, transport, ugradnja kontrola kvalitete te svi prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju, vijci, brtve i sl.

Fazonski komadi na PEHD vodoopskrbnim cjevovodima

Materijali

Fazonski komadi moraju biti izrađeni od PE 100, SDR 17 u skladu s HRN ISO 12201 ili jednakovrijedno.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je po kom dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog fazonskog komada. a u cijenu je uključen i sav spojni materijal (elektrofuzijske spojnice, prirubničke spojnice od nodularnog lijeva za spoj sa cjevovodom od nodularnog lijeva). U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad i materijal, transport, ugradnja kontrola kvalitete te svi prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju i sl.

Fazonski komadi i cijevi unutar zasunske komore vodospreme

Materijali

Fazonski komadi, cijevi, vijci, matice, prirubnice su od nehrđajućeg čelika oznake X6CrNiTi 1810 sastava prema DIN-17440/85, (Č 4572) ili jednakovrijedno.

Izvođenje

Prema uvjetima u točki „Fazonski komadi u kanalizacijskoj crpnoj stanici“

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je po kg dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog fazonskog komada. U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad i materijal, transport, ugradnja kontrola kvalitete te svi prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju, vijci, brtve i sl.

4.2.2.7. Obilježavanje armatura i cjevovoda

Armature, cjevovodi i slični elementi moraju biti označeni na sljedeći način:

- reljefna ili ugravirana oznaka na tijelu ili na odljevku tijela

- ime ili jasna oznaka proizvođača
- norma prema kojoj je proizvod izrađen
- tlačna klasa, gdje je to neophodno
- nazivna veličina
- za jednosmjernne ventile, strelica koja pokazuje smjer toka
- Jasan natpis ili oznaka na boji tijela elementa i na vanjskoj strani ambalaže:
 - težina u tonama ili kilogramima
 - referentni broj naveden u Ugovornim dokumentima ili nacrtima.

4.2.2.8. Mjerna oprema

Elektromagnetski mjerač protoke

Mjerač je dimenzioniran prema projektiranom nazivnom protoku, imajući u vidu procesne, hidrauličke i montažne uvjete, kao i posebne uvjete koji utječu na pouzdanost i točnost mjerenja. Mjerač je odabran tako da radi u širokom mjernom opsegu, imajući pri tome deklariranu pouzdanost i točnost. Svojim zaštitama vezano za E.M. (Elektromagnetsku kompatibilnost), zaštitu protiv prodora vode i čestica prašine (IP zaštita), napajanja i izlaznih signala mjerač se mora prilagoditi većini procesnih uvjeta. Materijali obloge i elektroda kao i procesni priključci moraju biti u skladu s općim i posebnim normama, odabrani tako da udovolje procesnim zahtjevima. Mjerač je kompaktne izvedbe (senzor i transmiter spojeni zajedno). Izlazni signali galvanski su odvojeni od napajanja kao i jedan od drugog.

Mjerač protoka mora ispunjavati sljedeće zahtjeve:

1. IP zaštita senzora i transmitera mora biti IP 68.
2. zbog samog mjernog principa i prirode otpadnih voda posebno u mješovitim sustavima, mjerač mora pouzdano mjeriti protok medija vodljivosti od 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pa nadalje.

Osnovni zahtjev za mjerač protoka je deklarirana točnost mjerača u odnosu na očitano vrijednost u čitavom radnom području. Referentna vrijednost greške mora biti u granicama $\pm 0.5\%$ od očitane vrijednosti za mjerače na tlačnom cjevovodu.

Sve karakteristike mjerača protoka, dane su u sljedećoj tablici

| Redni Broj | Naziv | Podatak |
|------------|--------------------------------------|--|
| 1 | Tip mjerača | Magnetno – induktivni |
| 2 | Nazivni pritisak | PN 10 |
| 3 | Najmanja vodljivost medija | 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ |
| 4 | Skala dozvoljenih brzina | 0.3.....10 m/s |
| 5 | Operativni mjerni omjer | 1000 : 1 |
| 6 | Tip i materijal procesnog priključka | Prirubnički prema EN 1092, materijal EN 1.4404 ili bolji |
| 7 | Materijal obloge | PU, Meka guma, Keramička ili slično, prilagođen fekalnoj kanalizaciji |
| 8 | Broj i funkcija elektroda | 4 (2 mjerne, referentna i EPD elektroda) |
| 9 | Materijal elektroda | Hastelloy ili odgovarajuće otpornosti koroziji |
| 10 | Napajanje | 85 250 VAC, 45...65 Hz |
| 11 | Indikacija izmjerenih veličina | Višeredni programibilni LCD |
| 12 | Strujni izlaz | 0/4 20 mA, podesivi galvanski izoliran s HART komunikacijskim protokolom |
| 13 | Pulsni | Aktivni ...24 VDC, 25 mA |

| | | |
|----|--|-------------------------------|
| | | Pasivni ...30 VDC, 250mA o.c. |
| 14 | IP senzora | IP 68 |
| 15 | IP Transmittera | IP 68 |
| 16 | Pogreška u odnosu na očitano vrijednost | ± 0.5% |
| 17 | Pohrana i zaštita podataka u slučaju gubitka napajanja | EPROM |

Hidrostatska sonda za mjerenje razine

Sonda s pretvaračem – osjetnik hidrostatskog tlaka. Kućište od nehrđajućeg čelika, mjerna ćelija od keramike. Robusna verzija prilagođena radu u otpadnoj i fekalnoj vodi i blizini mora. Izvedba s jednostavnim čišćenjem i ispiranjem membrane. Za kontinuirano mjerenje s izlazom 4 – 20 mA. Mjerno područje 0 – 1 bar.

Ugradnju izvesti prema preporuci proizvođača. Također je potrebno izvesti odgovarajuće oslanjanje.

Manometar s manometarskom slavinom

Mehanički manometar promjera 100 mm. Robusna verzija prilagođena radu u otpadnoj i fekalnoj vodi i blizini mora. Područje mjerenja 0 – 6 bar. Materijal izrade nehrđajući čelik Priključak s donje strane, R 1/2" VN. U kompletu s odgovarajućom troputom manometarskom slavinom iz nehrđajućeg čelika R 1/2".

4.2.2.9. Dizalice

Mosne dizalice

Kranske staze su izvedene od odgovarajućih toplovaljanih HEA profila. Na gornjoj strani kranskih staza zavaren je čelični kvadratni profil koji služi kao tračnica za vožnju dizalice. Svaka kranska staza će biti oslonjena na betonske konzolna oslonce, na krajevima i u sredini. Kranska staza će služiti za vožnju jednogredne mosne dizalice nosivosti 30 kN. Dizalica će biti izrađena od glavnog i dva bočna nosača međusobno vezanih vijčanim spojevima. Glavni nosač bit će izrađen iz odgovarajućeg toplovaljanog čeličnog HEA profila, čije donje krilo će služiti kao staza za vožnju ovjesnog voznog vitla. Bočni nosači će biti izrađeni iz odgovarajućih toplovaljanih čeličnih NPU profila. Krajevi bočnih nosača će biti opremljeni gumenim odbojnicima.

Sve rade kretne dizalice (vožnja mosta, ovjesnih kolica te dizanje i spuštanje tereta) će biti na elektromotorni pogon. Visina dizanja tereta će biti 7 m. Brzina kretanja ovjesnih kolica i mosta će biti najmanje 8 m/min, a brzina dizanja tereta najmanje 3 m/min.

Električna dizalica će biti opremljena odgovarajućom kočnicom za zadržavanje tereta na željenoj visini. Na krajevima kranskih staza će biti postavljeni odbojnici kao osiguranje protiv ispadanja dizalice sa staze, te gumeni protiv krutog udaranja. Na isti način će biti ograničeno kretanje ovjesnih kolica uzduž grede glavnog nosača dizalice.

Dizalicom se upravlja sa poda putem ovjesnog upravljačkog tipkala, a smjerovi radnih kretnji na njemu moraju biti nedvosmisleno označeni. Upravljanje dizalicom mora biti povjereno osposobljenim osobama.

Prije izvođenja kranskih staza i dizalice izvođač mora izraditi izvedbene projekte i ostalu potrebnu izvedbenu dokumentaciju u skladu sa svojim tehničkim rješenjem.

Prije puštanje u rad dizalica i svi njezini dijelovi i oprema moraju biti ispitani u skladu s odredbama važeće zakonske regulative, odnosno u skladu s odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za dizalice (SL 65/91) i Pravilnika o ispitivanju radnog okoliša i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02 i 126/03). Pokusni teret za ispitivanje dizalice iznosi 1,25 od nazivnog, odnosno 3750 kN. Po završenom ispitivanju izdaje se uvjerenje o izvršenom pregledu, koje je sastavni dio matične knjige dizalice. Nakon toga dizalica se može pustiti u rad u skladu s uputama proizvođača.

Gredne dizalice

Za montažu i demontažu automatske rešetke postavlja se na gornju ploču greda dizalice - odgovarajući HEA profil. On služi za vožnju kolicima s lančanom dizalicom . Greda dizalice mora imati graničnike kako bi se onemogućilo ispadanje kolica. Kolica i dizalica su na ručni pogon, a visina dizanja je 5,5 m.

Prije puštanje u rad dizalica i svi njezini dijelovi i oprema moraju biti ispitani u skladu s odredbama važeće zakonske regulative, odnosno u skladu s odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za dizalice (SL 65/91) i Pravilnika o ispitivanju radnog okoliša i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02 i 126/03). Pokusni teret za ispitivanje dizalice iznosi 1,25 od nazivnog, odnosno 1250 kN. Po završenom ispitivanju izdaje se uvjerenje o izvršenom pregledu, koje je sastavni dio matične knjige dizalice. Nakon toga dizalica se može pustiti u rad u skladu s uputama proizvođača.

4.2.2.10. Protupožarni hidranti

Opis

Za potrebe protupožarne zaštite duž trase cjevovoda većim dijelom se predviđa ugradnja nadzemnih hidranata, a manjim dijelom, gdje nije moguć smještaj nadzemnog hidranta, predviđa se ugradnja podzemnih hidranata, sve DN 80 mm, PN 10 bara, dubina ugradnje prema specifikaciji u troškovniku.

Nadzemni protupožarni hidranti moraju biti sukladni s HRN EN 14384 ili jednakovrijedno. Podzemni protupožarni hidrant mora biti sukladni s HRN EN 14339 ili jednakovrijedno.

Materijali

Nadzemni hidranti

Predviđa se ugradnja ukrasnih nadzemnih hidranata tip BAROCK sa lomljivim stupom. Hidrant mora biti izveden tako da ukoliko dođe do udara, lom dolazi na određenom mjestu gornjeg dijela hidranta, dok ventil ostaje u zatvorenom položaju, čime se omogućava laka izmjena samo određenog dijela hidranta.

Za priključak vatrogasnih cijevi moraju biti ugrađene dvije gornje C-spojke (Ø50) i jedne donje B-spojke (Ø65).

Ukrasni plašt hidranta je od lijevanog željeza (GG25), a konstruktivni elementi su od nodularnog lijeva (GGG 50), a brtveni dijelovi su EPDM.

Podzemni hidrant

Konstruktivni elementi su od nodularnog lijeva (GGG 50), a brtveni dijelovi su EPDM. S hidrantom je potrebno isporučiti i ovalnu uličnu kapu.

Svi podzemni hidranti će biti izvedeni u AB oknima izvedenim iz betona razreda tlačne čvrstoće C 30/37. Okna su svijetlih tlocrtnih dimenzija 120 x 100 cm, dubine 200 cm. Okna će biti izvedena bez donje ploče na sloju tucanika debljine 5 cm. U okna se ugrađuju fazonski komadi i armature prema nacrtima i troškovniku. Debljina zidova je 20 cm, a debljina gornje ploče 15 cm. Poklopci okana će biti nosivosti 250 kN prema HRN EN 124 ili jednakovrijedno.

Jedinica mjere i jedinična cijena

Jedinica mjere je komad dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog hidranta.

4.3. ELEKTROTEHNIČKI RADOVI

4.3.1. Općenito

Pripremni radovi jesu gradnja pomoćnih građevina privremenog karaktera i izvođenje drugih radova za potrebe organizacije gradilišta i primjenu odgovarajuće tehnologije građenja. Izvođač je dužan da o svom trošku izvede i održava sve potrebne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim Zakonima i Pravilnicima RH te normama pa za njih Izvođač treba ishoditi sve potrebne dozvole. Svi infrastrukturni objekti za potrebe gradilišta (struja, voda, prometnice, odvodnja itd.) smatraju se Privremenim radovima i Izvođač ih treba sam osigurati.

Za potrebe izvođenja Radova Naručitelj osigurava radni koridor trase planiranih instalacija prema opisu stavaka u troškovniku za izvedbu opisanog rada i temeljem nacрта koji se nalaze u Elaboratima izvlaštenja i/ili Geodetskim projektima i/ili Parcelacijskim elaboratima.

Sve eventualne ostale površine za potrebe organizacije gradnje Izvođač će pravovremeno osigurati o svom trošku.

Izvođač treba imati posebne uredske prostorije na gradilištu za svoje rukovodno osoblje i osoblje Inženjera. Izvođač je obavezan provesti zaštitu svega onoga što može biti oštećeno tijekom izvođenja radova kako bi se svi radovi mogli predati ispravni Investitoru bez naknadnih zahtjeva trećih osoba.

Izvođač je dužan obaviti radove koji obuhvaćaju postavu propisane prometne signalizacije prema izvedbenom projektu regulacije prometa za sve radove koji će se obavljati na prometnim i njima bliskim površinama, ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Isto tako treba napraviti osiguranje susjednih površina, objekata, pješačkih prolaza i prilaza do stambenih objekata, kolnih prilaza do industrijskih pogona i ostalih objekata za vrijeme izvođenja radova.

Nakon toga potrebno je premjestiti sve pokretne objekte izvan pojasa trase instalacija, odnosno izvan granica gradilišta građevina. Pokretne objekte premjestit će Izvođač radova prema uputama Inženjera, na mjesta koja odredi Inženjer gdje će ih se postaviti na način kako odrede vlasnici odnosno Inženjer. Svi detalji oko premještanja i uklanjanja pokretnih i nepokretnih objekata s njihovim vlasnicima utvrdit će se pismeno.

U Privremene radove spadaju i radovi na utvrđivanju postojećeg stanja objekata koji mogu biti ugroženi izvođenjem Radova, kao i radovi na osiguranju stabilnosti postojećih objekata.

Privremeni radovi Izvođača na gradilištu obuhvaćaju dopremu, postavu i kasnije demontiranje gradilišnih objekata. Montiranje i demontiranje dizalica, izradu gradilišnog pristupnog puta, izrada vodovodne mreže gradilišta, izrada električne instalacije gradilišta, izrada prilaznih rampi i stubišta, izrada raznih drvenih boksova i ograda za sipke materijale i dr. jesu također Privremeni radovi.

Prije početka izvođenja glavnih radova na objektu obveza Izvođača je da izvede sve Privremene radove i privremene građevine potrebne za nesmetano izvođenje glavnih radova. Naručitelj ima obvezu dostaviti Izvođaču radova geodetske elabore (iskolčenje, elaborat potpunog – nepotpunog izvlaštenja) i izvršiti primopredaju terena.

Izvođač je dužan pri izgradnji građevine dijeliti gradilište te koordinirati dinamiku izvođenja radova s vlasnicima drugih infrastrukturnih instalacija i eventualno drugim Izvođačima.

Troškovi Privremenih radova, uzimanja uzoraka i ispitivanja građevinskih proizvoda, ispitivanja tehničke ispravnosti crpnih stanica kao i svih ostalih obaveza koje nisu navedene u troškovniku, a proizlaze iz ove DON neće se posebno obračunavati i smatrat će se da su isti uključeni u jedinične cijene glavnih radova.

4.3.1.1. Mjerne jedinice

Sve mjerne jedinice trebaju biti u SI sustavu. Dozvoljena odstupanja su: za temperaturu stupanj Celzija, za tlak bar i metar vodnog stupca.

4.3.1.2. Primijenjeni standardi

Oprema koja se isporučuje po Ugovoru treba odgovarati standardima iz ovih tehničkih uvjeta, a u skladu s posljednjim izdanjima niže navedenih standarda:

- HRN - Hrvatske norme
- ISO - Internacionalni standardi
- IEC - Internacionalni elektrotehnički propisi
- VDE - Njemački elektrotehnički propisi
- DIN - Njemačke industrijske norme
- BS - Britanski standardi
- ASTM - Američko udruženje za testiranje i materijale
- ASME - Američko udruženje strojarских inženjera
- ANSI - Američki nacionalni institut za standardizaciju
- AISI - Američki institut za željezo i čelik
- NEMA - Američki standardi

Izvođač može predvidjeti i alternativne standarde koji će biti ekvivalentni navedenim standardima, a koje treba odobriti Inženjer.

4.3.1.3. Materijali

Izbor materijala koji će se koristiti u konstrukcijama treba biti obavljen u skladu lokacije i pogonskih uvjeta. Pri tome koristiti odgovarajuće standarde.

Na mjestima gdje u normalnim pogonskim uvjetima može doći do habanja materijala, potrebno je predvidjeti takvo rješenje da se može obaviti zamjena samo dijela koji se troši, bez potrebe za zamjenom čitavog uređaja. Niti jedan takav dio koji se troši ne smije imati kraći vijek trajanja od jedne godine kontinuiranog rada. Na mjestima gdje se ne mogu izbjeći veći demontažni radovi vijek trajanja ovakvog dijela ne smije biti kraći od dvije godine.

Materijal koji u postrojenju dolazi u direktan kontakt sa sirovom ili obrađenom vodom ne smije sadržavati tvari koje bi mogle utjecati na okus, miris ili toksičnost vode, odnosno biti na koji način štetne po zdravlje. Kao dokaz o primjenjivosti materijala treba priložiti certifikat ovlaštene zdravstveno-higijenske ustanove.

4.3.1.4. Elektromaterijali

Svi elektromaterijali bit će predviđeni za upotrebu u vlažnim prostorima ili na otvorenom. Kabelska izolacija i mehanička zaštita bit će za normalne klimatske uvjete (mediteranska klima). Razvodni i upravljački ormari moraju biti ventilirani i opremljeni grijačima u cilju sprječavanja kondenzacije.

4.3.1.5. Pakiranje i transport

Pakiranje

Izvođač će pripremiti, zapakirati i isporučiti svu opremu i materijale za transport, na takav način, da će ona biti zaštićena od oštećenja prilikom transporta. Izvođač će biti odgovoran za svu štetu nastalu u transportu zbog lošeg pakiranja. Pakiranje treba omogućiti bez ograničenja, grubu manipulaciju u tijeku prijevoza i izloženosti ekstremnim temperaturama, soli i padavinama za vrijeme transporta i skladištenja na otvorenom prostoru.

Gdje je potrebno, teži dijelovi će biti montirani na postolja ili će biti pakirani u sanduk, a svi elementi i materijal koji bi se mogli izgubiti bit će u sanducima ili sačuvani na neki drugi način i jasno označeni natpisima na hrvatskom i engleskom jeziku (na dvije suprotne strane i na vrhu) radi identifikacije. Svi dijelovi teži od 90 kg bit će predviđeni za transport, tako da će imati omče (uške) za držanje kranom.

Svi električki i osjetljivi mehanički dijelovi koji mogu biti oštećeni vlagom trebaju biti pakirani u hermetički zatvorenim metalnim kontejnerima u plastičnim vrećama ili u sličnim (odgovarajućim) kontejnerima, a strojno obrađene površine trebaju biti dobro podmazane, te jasno označene s identificiranim sadržajem.

Radi pravilnog skladištenja svaki kontejner će biti jasno označen s opisanim sadržajem. S vanjske strane svakog kontejnera, paketa ili sl. bit će jasno označena ukupna težina, mjesto najveće težine i točan položaj kuka za pričvršćenje, te jasno označeno mjesto transportnih dokumenata.

Svaka kutija ili kontejner uključivat će i transportne liste u vodonepropusnoj koverti, a duplikat ovih dokumenata bit će poslan Inženjeru prije transporta. Svaki dio opreme bit će jasno označen radi lakše identifikacije i usporedbe s transportnim listama. Otpremne liste sadržavat će broj, mjere, težinu i sadržaj svake pošiljke.

Pričuvni dijelovi bit će pakirani zasebno i bit će odgovarajuće zapakirani za skladištenje u vremenu od 10 godina. Sav materijal za pakiranje će postati vlasništvo Naručitelja.

Transport materijala i opreme

Izvođač treba kompletne materijale i opremu potrebnu za izvođenje transportirati do mjesta ugradbe. Za opremu koja se zbog rokova isporuke ne može odmah ugraditi, Izvođač treba osigurati privremeno skladištenje, a za transportiranje, utovar i istovar adekvatnu mehanizaciju. Za materijale i opremu iz uvoza uz transportno sredstvo treba isporučitelj provesti potrebnu carinsku (uvoznu) proceduru prema važećim propisima.

4.3.1.6. Dokumenti

Sljedeće dokumente Izvođač mora dostaviti Naručitelju:

- Izvedbeni projekt
- Upute za montažu
- Upute za rad i održavanje
- Projekt izvedenog stanja

Izvedbeni projekt

Izvođač je dužan izraditi izvedbeni projekt u skladu s točkom 2.2.2.1 ove DON.

U slučaju da dijelovi Izvedbenog projekta podliježu zakonom propisanoj kontroli od strane ovlaštenih revidenata, Izvođač je dužan istu provesti o svom trošku.

Izvedbeni projekt mora biti prihvaćen od strane Inženjera, što ne oslobađa Izvođača njegovih odgovornosti glede njegove točnosti i usklađenosti s ostalom tehničkom i ugovornom dokumentacijom. Rješenja proistekla iz Izvedbenog projekta u načelu ne smiju dovesti do potrebe za naknadnim radovima.

Izvedbeni projekt treba posebno razraditi:

- dijelove Glavnog projekta koji se odnose na stvarne karakteristike odabrane elektrotehničke opreme
- izvedbena rješenja za sve ostale nepredviđene slučajeve koji se mogu pojaviti u tijeku građenja

Upute za montažu

Izvođač će Inženjeru poslati na odobrenje slijedeće:

- sve nacрте potrebne za montažu,
- detaljne upute za montažu opreme s fazama montaže,
- strujne sheme, kableske planove, dispoziciju i gabarite elektro opreme, te ostale nacрте uključujući radioničke nacрте koji moraju biti detaljno razrađeni u izvedbenom projektu,
- instrukcije i nacрти će uključivati informacije za transport i dizanje glavnih dijelova opreme, tolerancije u montaži i specijalne mjere opreza koju treba posvetiti montaži.

Upute za rad i održavanje

Izvođač će Inženjeru poslati na odobrenje u posebnom uvezu sljedeće:

- kompletne upute za rad i održavanje opreme.

Upute za rad i održavanje moraju sadržavati i sljedeće informacije:

- sadržaj i uvod s osnovnim opisom opreme,
- opis tehničkih termina upotrebljenih u uputama,
- detaljni opis opreme i komponenata te pribora,
- detaljni opis tolerancija, temperatura, smještaja itd.,
- princip djelovanja u obliku kratkog opisa djelovanja sustava i opreme,
- nacrti opreme, svi dispozicijski nacrti, shematski nacrti, detaljni upravljački i vezni dijagrami postrojenja.
- ispis programa PLC-a u grafičkom i tekstualnom obliku s komentarima i disketom za back-up programa.

Upute za rad moraju biti jasne i koncizne i date po redoslijedu rada. Upute trebaju biti dane na takav način da mogu poslužiti i netreniranom osoblju u radu crpne stanice (opreme). Ispitivanje i podešavanje treba jasno predočiti kao kompletnu proceduru za vrijeme rada, nakon remonta ili tijekom preporučenih periodičnih provjera.

Upute za održavanje treba podijeliti u dvije sekcije:

- prvenstveno održavanje koje treba prikazati zahtijevane periodičke preglede, postupke rutinskog čišćenja i podmazivanja, rutinske provjere sigurnosti i slično po danima, tjednima, mjesecima ili nekom drugom periodu kojim se osigurava besprijekorna funkcionalnost,
- popravci i podešavanja, s opisom pregleda, skidanja i zamjena dijelova za koje postoje pričuvni dijelovi, uputstva za uklanjanje smetnji, proceduru za popravak i podešavanje električkih i mehaničkih krugova.

Upute trebaju sadržavati sljedeće dijelove:

- 1) Posebni svezak uputa za montažu i instaliranje
- 2) Posebni svezak bitnih uputa za operatere kod upravljanja, posluživanja i kontrole rada. Ove upute moraju biti kratke i koncizne te trebaju, osim pogonskih uputa, sadržavati sažete obrasce za inspekciju, podmazivanja, čišćenja i bilo koju drugu vrstu servisnih operacija. Ovi obrasci moraju biti u obliku tipičnih dnevnih lista od kojih Naručitelj može kompletirati dnevnu, tjednu, mjesečnu ili bilo koju drugu periodičnu knjigu registriranih podataka o servisnim operacijama, a koju može provesti djelomično obučeno osoblje.
- 3) Posebni uvez uputa koje će koristiti obučeno osoblje na održavanju sa svrhom lociranja kvarova, kod provedbe rutinskih popravaka i zamjena, otpajanja, ponovnog kompletiranja i ispitivanja različitih dijelova crpne stanice.
- 4) Posebni uvez s generalnim opisima, dijagramima i podacima za potrebe Naručitelja.

Uvez i jezik

Materijal koji će se u skladu s navedenim isporučiti Naručitelju kao konačni tekst uveza 1) i uveza 2) treba biti pisan ili tiskan na listovima s trajnom tintom otpornom na brisanje te uvezan u zaštićene plastificirane korice, pogodne za upotrebu na objektu.

Materijal isporučen kao uvez 3) i 4), a koji se u principu predviđa za uredsku upotrebu, može biti sastavljen od stranica normalnog papira, uvezan u tvrde korice.

Preslike preliminarnog teksta poslane Naručitelju moraju biti na hrvatskom jeziku, kao i konačna verzija teksta koja se isporučuje Naručitelju.

Isporuku konačne verzije uputa za pogon, servisiranje i održavanje treba smatrati bitnim dijelom opreme, pa će

ona prema tome biti nužan uvjet za izdavanje potvrde o preuzimanju.

Način odobravanja izvedbenog projekta i uputa

Odobravanje izvedbenog projekta vršit će se u skladu s točkom 2.2.3 ove DON.

Projekt izvedenog stanja

Projekt izvedenog stanja treba izraditi u skladu s točkom 2.2.2.4 ove DON.

4.3.1.7. Standardizacija

Sva oprema, dijelovi i elementi serijske proizvodnje moraju biti standardizirani (motori, crpke, prirubnice, vijci, matice, ventili, instrumenti, releji, osigurači, sklopke, svjetiljke, žarulje, grla itd.).

4.3.1.8. Instalacijski materijal

U sklopu opreme obavezno uključiti kompletan instalacijski materijal (vijci, matice, brtve, kabelaške uvodnice i sl.), kao i kompletnu tehničku dokumentaciju.

4.3.1.9. Alati

Komplet specijalnog alata za montažu, normalni rad i održavanje treba isporučiti u sklopu postrojenja. Alat mora biti upakiran u alatnu, metalnu kutiju te označen za lakše identifikacije.

4.3.1.10. Pričuvni dijelovi

Izvođač će osigurati dostupnost pričuvnih dijelova za svu opremu u sklopu ugovora potrebnu za dobro održavanje pogona u vremenu od najmanje pet (5) godina. Svi pričuvni dijelovi moraju biti zamjenjivi s originalno ugrađenim dijelovima (isti materijal, isti Isporučitelj).

4.3.1.11. Natpisne pločice

Svaki od glavnih i pomoćnih uređaja u objektima mora imati na vidnom mjestu stalno pričvršćenu pločicu sa imenom i pogonskim podacima. Na njoj mora biti na hrvatskom jeziku i jeziku zemlje porijekla opreme ugravirano ime Izvođača, smjer vrtnje, tip i serijski broj uređaja, detalji o snazi i kapacitetu za koji je uređaj projektiran kao i radni dijagram ako je bitan za rad. Svaki pokazni ili upravljački sklop ili naprava mora na sebi imati trajno pričvršćen opis o načinu funkcioniranja i ispravnom rukovanju. Natpisne pločice i drugi natpisi moraju biti izrađeni od nezapaljivog materijala, od nehidroskopskog prozirnog plastičnog materijala s ugraviranim slovima u kontrastnim bojama. Pločice treba pričvrstiti vijcima ili zakovicama, a ne lijepljenjem.

4.3.1.12. Označavanje opreme, kabela i vodiča

Sva oprema isporučena od Izvođača opreme biti će označena obzirom na funkciju i smještaj. Sva glavna oprema biti će označena brojem ili imenom. Svi releji, instrumenti, prekidači i slična oprema biti će označena opisom i funkcijom.

Sve natpisne pločice za opremu isporučenu od Izvođača biti će nekorodirajućeg metala (ili slično), učvršćene vijcima otpornim na koroziju (ili slično), a smjestiti će se u dogovoru s Inženjerom.

Završne točke svih učinskih i signalnih vodiča biti će označene privjesnim oznakama, gdje je to moguće na završecima na opremi ili ormarima. Vodiče za rasvjetu ne treba označavati.

Krajevi cijevi kabelaških uvodnica biti će opremljeni brtvnicima da se spriječi oštećenje izolacije.

Izvođač će isporučiti i ugraditi sve natpisne pločice za opremu, oznake za kabele i vodiče. Sve natpise na natpisnim pločicama treba odobriti Inženjer.

4.3.1.13. Plan kvalitete

Izvođač mora u svojoj ponudi dati opis njegovih procedura, mogućnosti, organizacijske sposobnosti u Planu kvalitete (QP). On će biti složen iz QA (Quality Assurance – osiguranje kvalitete) i QC (Quality Control – kontrola

kvalitete) aktivnosti tokom cijelog procesa proizvodnje i nadzora montaže.

Izvođač će plan kvalitete uključiti u svoj Program radova, s ispitnim i kontrolnim točkama, ispitnim uzorcima i ispitnim listama. Plan kvalitete je prikaz svih aktivnosti ili grupa aktivnosti pisanih za planirane radove prema nacrtima i specifikacijama. U skladu sa standardima i dodacima usklađivanja standarda Izvođač će dati prijedlog za testiranje materijala, izradu, kontrolu kvalitete i ispitivanja performansi kao i njegovu primjenu u fazi nabavke sirovinskih materijala za potrebe finalne proizvodnje.

Svi instrumenti i mjerni uređaji koji će biti korišteni za ispitivanja opreme moraju biti baždareni u laboratoriju Nacionalnog instituta za baždarenje. Troškove baždarenja instrumenata i mjernih uređaja uvijek će snositi Izvođač.

4.3.1.14. Ispitivanja u tvornici

Naručitelj ili Inženjer zadržava pravo prisustvovati svim testovima i kontrolama opreme koje obavlja kako Izvođač tako i njegov Podizvođač. Ponuditelj mora dostaviti Naručitelju popis testova i kontrola, te četrnaest (14) dana unaprijed pismeno ga obavijestiti o vremenu i mjestu obavljanja takvih ispitivanja.

4.3.1.15. Ispitivanja na gradilištu

Po dolasku opreme na gradilište, sve pozicije opreme bit će pregledane da bi se utvrdilo da li je oprema oštećena ili neodgovarajuća. Ovaj pregled izvršit će Inženjer i odgovorna osoba Izvođača.

Nakon izvršenog pregleda obojica daju pismeno odobrenje za montažu opreme.

Inženjer ima pravo zahtijevati od Izvođača da prilikom montaže opreme osigura nazočnost ovlaštenog predstavnika proizvođača opreme. U ispitivanja na gradilištu spadaju i funkcionalna ispitivanja definirana posebnim tehničkim uvjetima.

4.3.1.16. Elektrotehnički radovi na objektu

Elektrotehnički radovi na objektu sastoje se od općih elektrotehničkih instalacija i lokalne automatike (dalje NUS), Objekti će biti uključeni u sustav daljinskog nadzora tako da će se moći nadzirati iz glavnog dispečerskog centra. Nadzor će biti preko SCADA-e, a i upravljati iz odgovarajućeg podcentra te iz glavnog dispečerskog centra u Kopilici. Prijenos podataka će biti putem svjetlovodnih kabela dok će se nadzor i upravljanje biti preko SCADA-e.

NUS mora biti pripremljen na način da odabrani izvođač Sustava daljinskog nadzora i upravljanja bez problema može integrirati objekt u pripadajući Centar. Unutar svakog glavnog projekta definiran je spisak telemetrijskih informacija.

Obzirom da je SDNU nadređen nad NUS-om pojedinog objekta, izvođač SDNU-a, u slučaju potrebe za dodatnim signalima ili u slučaju potrebe da se uskladi signalizacija više objekata, ima pravo zahtijevati određene izmjene signala od izvođača NUS-a.

4.3.1.17. Provjera tehničke ispravnosti, održavanje i obuka elektrotehničkog dijela postrojenja

Nakon montaže kompletne opreme te utvrđivanja ispravnosti svih pojedinačnih dijelova objekta, te uspješno provedenih ispitivanja vodonepropusnosti crpnog bazena odnosno vodnih komora, kolektora, tlačne probe tlačnog cjevovoda te pozitivnih rezultata ispitivanja elektrotehničke opreme, crpna stanica se smatra ispravnom i spremnom za provjeru tehničke ispravnosti.

Provjeru tehničke ispravnosti provesti u svemu prema poglavlju 2.1.11 Općih i posebnih tehnički uvjeti izvođenja radova 2.1 Građevinski radovi.

Izvođač elektrotehničkih radova je dužan provesti provjeru tehničke ispravnosti u trajanju od minimalno 15 dana. Nakon toga dužan je kontrolirati rad i održavanje crpnih stanica, u neprekinutom trajanju od 3 mjeseca.

Provjera tehničke ispravnosti mora se obaviti po detaljnim Uputama (direktivama) koji će se naknadno razraditi. Prije početka provjere Izvođač elektrotehničkih radova dužan je svu ugrađenu opremu funkcionalno ispitati i parametrirati. Također je potrebno provjeriti jesu li svi signali i mjerenja navedeni u glavnom projektu vidljivi na

SCADA računalima Centra.

Kad se ovaj postupak uspješno izvrši nadzorni inženjer za elektrotehničke radove, predstavnici Naručiitelja i Investitora potpisuju Zapisnik kojim se konstatira da je oprema uspješno ispitana i parametrirana. Tada nadzorni inženjer za elektrotehničke radove može obavijestiti Glavnog nadzornog inženjera da su ostvareni uvjeti za početak provjere.

Provjeru tehničke ispravnosti odobrava, pisanim putem, Glavni nadzorni inženjer.

Voditelj elektrotehničkih radova, NUS – a po nalogu Inženjera gradilišta organizira provjeru, vodi brigu i odgovoran je za postrojenje tijekom provjere. Dužan je organizirati sve radnje propisane Uputama projektanta, pratiti i bilježiti sve relevantne parametre. Po izvršenoj provjeri radi Zapisnik. Zapisnik potpisuju nadzorni inženjer za elektrotehničke radove, predstavnici Naručiitelja i Investitora. Potpisom ovog Zapisnika provjera se smatra uspješno završenom.

Izvođač je dužan provesti obuku stručnog i pogonskog osoblja naručiitelja na hrvatskom jeziku na samom objektu nakon izgradnje i to u svim aspektima prema odredbi Investitora.

Od izvođača se zahtijeva da vrši neprekinutu provjeru i održava crpnu stanicu u razdoblju od 3 (tri) mjeseca. Ovo razdoblje započinje datumom izdavanja odobrenja nadzornog inženjera.

Usluga treba obuhvatiti sve stavke potrebne za efikasni pogon i održavanje crpne stanice, uzevši u obzir slijedeće:

- osoblje potrebno za vođenje provjere i održavanje objekta, s izuzetkom specijalistički neobučenih radnika koje će osigurati Naručiitelj;
- sav potrošni materijal nužan za vođenje pogona;
- električnu energiju osigurava Naručiitelj. Plaća je Izvođač u periodu od maksimalno 3 (tri) mjeseca.
- pričuvni dijelovi isporučeni mogu se koristiti u ovom razdoblju, međutim neposredno nakon njihove ugradnje isporučitelj mora izvršiti novu narudžbu za zamjenu upotrijebljenog pričuvnog dijela na svoj trošak. Skladište pričuvnih dijelova mora biti u potpunosti kompletirano na kraju probnog rada;
- isporučitelj mora oformiti i voditi dnevnik u koji će se unositi kompletan zapis o svim podacima provjere i održavanje pogonske energije, pričuvnih dijelova itd. kompletno.

Obuka na objektu

Obuku treba provesti na samom objektu za osoblje pogona i održavanja, a koje će prema odredbi Naručiitelja raditi na objektu.

Osobe zadužene za obuku trebaju biti stručnjaci iz tima isporučitelja opreme.

Obuka se predviđa na hrvatskom jeziku.

4.3.2. Opći tehnički uvjeti

4.3.2.1. opći tehnički uvjeti za izvođenje instalacije

1. Električna oprema treba biti postavljena u skladu s odredbama o vanjskim utjecajima na opremu prema standardima HRN HD 60364 ili jednakovrijedno.
2. Svi sklopni aparati kao i zaštitni uređaji u svim razvodnim ormarima moraju sadržavati jednopolnu shemu.
3. U instalaciji se mogu koristiti vodiči i kabeli najmanjih presjeka 1,5 mm² za bakar, odnosno 2,5 mm² za aluminij.
4. Presjek neutralnog vodiča mora biti jednak presjeku faznog vodiča, u svim jednofaznim strujnim krugovima, kao i u trofaznim, presjeka do 16 mm².
5. Kombinacija zelene i žute boje ne smije se upotrebljavati ni u koje svrhe u instalaciji osim za označavanje

zaštitnog PE i zaštitno neutralnog PEN vodiča.

6. Izolirani vodiči i kabeli smiju se spajati samo u instalacijskim kutijama, kabelskim spojnicama i razvodnim uređajima, a spojevi vodiča međusobno i s drugom el. opremom moraju biti čvrsti i pristupačni uz upotrebu alata (IP2X).
7. Najmanji dopušteni razmak između električne razdiobe i drugih instalacija je 30 mm.
8. U istu instalacijsku cijev mogu se postavljati samo vodiči jednog strujnog kruga, osim krugova upravljanja i pomoćnih krugova.
9. Kabeli položeni pod žbuku moraju biti pokriveni slojem žbuke od najmanje 4 mm, osim ako se polažu u šupljine stropova i zidova od materijala koji ne gori niti podržava gorenje.
10. Kabeli i vodiči u cijevima moraju se u prostorijama polagati okomito ili vodoravno. Polaganje je dozvoljeno u prostoru od 30 do 110 cm od poda, te 200 cm od poda pa do stropa, a na udaljenosti od najmanje 15 cm od rubova vrata i prozora. Kabeli koji napajaju grijače vode moraju se postavljati u osi grijača vode.
11. Kabeli bez ispune npr. PP/R mogu se polagati samo u suhim prostorijama ispod žbuke i ne smiju se polagati na zapaljivi materijal.
12. Pri polaganju kabela u zemlju najmanja dubina ukopavanja je 0,6 m, odnosno 0,8 m ispod prometnice. Od ove odredbe iznimno se može odstupiti ako se polažu u kamenito tlo.
13. Završetkom izrade, a prije predaje korisniku, električna instalacija mora biti pregledana i ispitana u skladu s odredbama člana 192. i 193. "Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona".
14. Instalacija zaštite od munje treba biti izvedena samo od materijala i opreme prema važećim standardima.
15. Nadzemne i podzemne vodove izvoditi isključivo od čeličnog pocinčanog materijala, najmanje debljine 3 mm, odnosno najmanjeg promjera od 8 mm. Razmaci učvršćenja vodova trebaju iznositi najviše 1,5 m na krovu ili od 2 m na zidovima objekta.
16. Lukovi na instalaciji zaštite od munje ne smiju imati polumjer manji od 200 mm, a promjena pravca ne smije biti veća od 90°.
17. Ako na krovu postoje metalne mase duže od 2 m ili mase čija je površina veća od 2 m² trebaju se spojiti na instalaciju zaštite od munje.
18. Preuzimanje instalacije zaštite od munje može uslijediti tek poslije izvedenih radova i ispitivanja odgovarajućim instrumentima, te izdavanja atesta.

4.3.2.2. Tehnički podaci za izvođenje elektroinstalacije

1. Izvođač je dužan izvoditi elektromontažne radove na način i u rokovima određenim u ugovoru o građenju, propisima i pravilima struke, tehničkim normativima te standardima.
2. Izvođač je dužan ugrađivati materijal, proizvode, elemente uređaja i tehničku opremu koja isključivo odgovara važećim propisima odnosno standardima.
3. Za materijale za koje ne postoji važeći standard prethodno treba pribaviti atest u kojem su naznačena područja i uvjeti upotrebe tog materijala. U protivnom ukoliko dođe do ugradnje, izvođač radova mora demontirati o svom trošku.
4. Dokumentirati kakvoću radova pojedinih faza elektroinstalacije, te kvalitetu pojedinih elemenata i pogonskih cjelina prema tehničkim propisima i osobitostima pogona.
5. Pravovremeno poduzimati mjere za sigurnost elektroinstalacije i objekata u cjelini, opreme i materijala, radnika, prolaznika, susjednih objekata i okoline.

6. Sve nejasnoće između projekta i specificiranih radova odnosno sastavnog dijela opisanog troškovnika moraju se prije ponude definirati. Sa predajom ponude izvođač se izjašnjava da je projekte u cijelosti proučio i usuglasio.
7. Izvođač radova se obavezuje da će u roku od 15 dana od dana potpisivanja ugovora usuglasiti sve potrebne otvore, prodore i kanale u objektu. U protivnom eventualne izrade istih idu na teret izvođača.
8. Izvođač radova je dužan da elektromontažne radove izvodi pomoću stručne i kvalitetne radne snage u dovoljnom broju da svoj rad koordinira sa ostalim radovima koji se paralelno izvode na objektu.
9. Izvođač je obavezan ugrađivati samo materijale i opremu koja odgovara važećim standardima. Izvođač je dužan dati dokaze o kvaliteti upotrebljenog materijala i opreme izvedenih radova, te radniku koji neposredno provodi nadzor omogućiti kontrolu. Predviđeni materijali i oprema ne mogu se mijenjati bez prethodne suglasnosti investitora odnosno radnika koji neposredno provodi nadzor.
10. Izvođač radova je obavezan kod izvođenja elektroinstalacije obratiti punu pažnju na zaštitu od previsokog napona dodira, zavješanju svjetiljki, ukrućenju pojedinih konzola, nosača vodova i kabela, stroboskopskom efektu, te boji rasvjete.
11. Svi dijelovi instalacije koji su izloženi opasnosti od korozije moraju se prije izvođenja, odnosno poslije postavljanja premazati antikorozivnim zaštitnim premazima. Eventualna oštećenja u toku postavljanja moraju se popraviti prije tehničkog pregleda.
12. Razvodne ormare opremiti potrebnom dokumentacijom izvedenog stanja, kao i odgovarajućim zaštitnim uvjetima koji su propisani (oznake, jednopolne sheme, vrsta zaštite, upozorenja, natpisne pločice, vrijednosti osigurača i ostalo).
13. Prije i poslije polaganja svih kabela uvjet je provjeriti kontinuitet galvanske veze pojedinih vodiča, otpor izolacije između svakog vodiča i mase čije vrijednosti moraju zadovoljavati standarde. Mjerenje otpora izolacije se vrši instrumentom čiji izlazni napon nije niži od nazivnog napona. Mjerenja se izvode najkasnije 3 dana nakon ugradnje pojedinog pravca o čemu se vodi evidencija u montažnom dnevniku.
14. Sve napojne vodove obilježiti prema shemi glavnog razvoda, obujmicama od nekorodirajućeg materijala, s utisnutim brojevima i slovima. Duže kabele obilježiti na svakih 20 m, a kraće na početku i na kraju.
15. Budući da kabele imaju plastičnu izolaciju treba voditi računa o temperaturi pri kojoj se polažu, ista ne smije biti niža od +5° C. Ukoliko se vrši polaganje kod niže temperature, iste je potrebno zagrijavati uz suglasnost i odobrenje radnika koji provodi nadzor.
16. Izvođač radova je dužan osigurati investitoru ispitnu dokumentaciju za izvršena mjerenja i ispitivanja izvedene električne instalacije i ugrađenih materijala u pismenoj formi i to za:
 - kontrolu efikasnosti zaštite od previsokog napona dodira,
 - mjerenje, podešavanje i utvrđivanje zaštite elektromotora, te podešavanje bimetalnih releja,
 - mjerenje otpora izolacije električnih uređaja,
 - ispitivanje i kontrolu zaštite od kratkog spoja razvodnog ormara,
 - mjerenje otpora uzemljenja i izjednačenja potencijala,
 - ispitivanje i kontrolu povezivanja svih metalnih masa,
 - funkcijska ispitivanja električne instalacije,
 - mjerenje nivoa osvijetljenosti.

Dokumentacija se predaje nadzornom inženjeru prije zakazanog tehničkog pregleda u tri primjerka. Za slijedeće točke se kompletira jedan originalni primjerak:

- A. Ispitno-protokolarna dokumentacija se kompletira u jednom uvezu sa specifikacijom sadržaja.
 - B. Ispitni listovi kao dokaz o kvaliteti isporučenog materijala u jednom uvezu sa specifikacijom sadržaja.
 - C. Komplet garantnih listova isporučenih aparata i sklopova u jednom uvezu sa specifikacijom sadržaja.
17. Izvođač radova je dužan dostaviti ateste proizvođača za elektroopremu u "S"izvedbi, te za sve kabele i vodove.
18. Jedinične cijene u troškovnicima obuhvaćaju i slijedeće specifikacije faza rada:
- isporuka i postavljanje svih materijala specificiranih u troškovniku sa svim pomoćnim i sitnim materijalom potrebnim za kompletiranje i stavljanje u ispravno pogonsko stanje,
 - ugradnja potrebnih nosača, konzola, držača, uključujući potrebna udubljenja u zidu, odnosno otvore manjih dimenzija koji se normalno kod gradnje ne ostavljaju,
 - izgradnja potrebnih skela i drugih montažnih pomagala, čišćenje prostorija odnosno gradilišta nakon završenog posla,
 - razrada dokumentacije izvedenog stanja elektroinstalacije u četiri istovjetna primjerka sa posebnom pismenom izjavom u prilogu,
 - osiguranje transporta, montaže, osiguranje od krađe, provale i slično,
 - provizorni vodovi električne energije za vlastite potrebe,
 - sva eventualna potrebna odobrenja, suglasnosti i dokumentaciju iz djelokruga svojih obaveza.
19. Na gradilištu odnosno objektu izvođaču je osigurano:
- izrada potrebnih građevinskih radova, temelja, probijanje otvora, zatvaranje građevinskih kanala, potrebna veća bušenja uz naplatu izvršenih radova, odnosno otvaranju radnog naloga putem ovlaštenog radnika.
20. Garantni rok za kvalitetu izvedene instalacije iznosi 2 godine od dana tehničkog pregleda, odnosno primopredaje objekta investitoru pismenim putem, osim za ugrađenu opremu za koju važi garantni rok proizvođača opreme - dokumentirano.
21. Izvođač je dužan da 7 dana prije početka izvođenja radova dostavi Naručitelju pismenim putem ime odgovornog rukovoditelja radova.
22. Vremenski program izvođenja radova (operativni plan) izrađuje Izvođač u skladu s dinamičkim planovima i ugovorenim rokom završetka radova, odnosno pojedinih faza nakon pismenog usuglašavanja, što postaje obaveza ugovornih strana.
23. Izvođač radova je dužan da svojom dispozicijom radova osigura i izvođenje radova drugih izvođača na istom objektu.
24. Sve izmjene, dopune ili dogradnje koje bi se ukazale tijekom radova moraju se registrirati pismenim putem, upisom u građevinski dnevnik. Za predložena odstupanja ili nadopune treba usuglasiti pismenim putem analizu cijena za pojedine vrste radova. Za eventualne nepredviđene i naknadne radove važit će "Građevinske norme i standardi rada u građevinarstvu - visokogradnja / knjiga 5". Usuglašavanje vrši investitor putem radnika koji neposredno provodi nadzor.
25. Prilikom polaganja kabela unutar kanalizacijskih crpnih stanica, kabele je potrebno položiti na način da se zaštite od ugriza glodavaca. Zaštita se vrši postavljanjem kabela na zatvorene metalne police te pojedinačno u savitljive inox zaštitne cijevi.

26. Izvođač radova u cijelosti je proučio ove tehničke uvjete izvođenja i u znak proisteklih obaveza dužan je potpisati zapisnik.

4.3.2.3. Tehnički uvjeti za izvođenje i održavanje sustava zaštite od munje

1. Ovi tehnički uvjeti su sastavni dio projekta i kao takvi obavezni su za izvođača. Sve što eventualno nije predviđeno opisom projekta, kao i samim projektom, izvođač je obavezan da izradi prema Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10).
2. Po donošenju materijala na gradilište nadzorni organ je dužan da ga pregleda i njegovo stanje konstatira u građevinski dnevnik.
3. Ako bi izvođač upotrijebio materijal, koji ne odgovara važećim propisima i standardima, na zahtjev nadzornog organa mora ga zamijeniti sa odgovarajućim, o svom trošku. Cjelokupna instalacija mora se izvesti prema projektu, nacrtima, tehničkom opisu i važećim propisima u trenutku izgradnje.
4. Razmak potpora po sljemenu krov ne smije biti veći od 1 do 1,5 m.
5. Uzemljivač položiti u temelju objekta.
6. Svi spojevi koji se vrše na instalaciji moraju biti dobro i pažljivo izvedeni jer je na tim mjestima instalacija najosjetljivija.
7. Kod savijanja vodova paziti da lukovi budu blagi.
8. Kod uvijanja trake/žice sa sljemena na kosini krova ili blizu ivice voditi računa da se prilikom uvijanja ne ošteti.
9. Instalaciju zaštite od munje po završenoj izradi ispitati na prelazni otpor uzemljenja, koji ne smije biti veći od 10 Ohma, odnosno prema projektu.
10. Spojevi se trebaju izvesti standardnim elementima i materijalom prema važećim propisima.
11. Limeni opšavi, kao i instalacija zaštite od munje, moraju biti dobro mehanički i galvanski povezani.
12. Instalacija sustava zaštite od munje mora imati svoju revizijsku knjigu sa pripadajućim planovima i zapisnicima o prijemu i naknadnim ispitivanjima, koja prije tehničkog prijema mora biti ovjerena od strane nadležnog organa. Knjigu ustrojava izvođač, a ista se čuva u samom objektu. Knjiga treba sadržavati podatke o stanju instalacija.
13. Prijemna i naknadna ispitivanja i održavanje instalacije.

4.3.3. Posebni tehnički uvjeti

4.3.3.1. Nazivni naponi

Upotrebljavat će se slijedeći nazivni naponi:

- za izmjenične sustave: 0,4 kV i 10(20) kV
- za istosmjerne sustave: 24 V

4.3.3.2. Nazivna frekvencija

Nazivna frekvencija za svu opremu izmjeničnog napona je 50 Hz.

4.3.3.3. Sustavi napajanja

- sustav 0,4 kV: trofazni, četverožični sustav spojen u zvijezdu, s krutim uzemljenjem mreže (TNC-S) sa zaštitnim vodičem
- sustav 10(20) kV trofazni, trovodni sustav

- sustav 24 V dvožični istosmjerni sustav

Oprema glede naponskih prilika treba udovoljavati preporukama IEC 60038 ili jednakovrijedno.

4.3.3.4. Temperatura okoline

Sva elektrooprema i instrumenti za unutarnju montažu trebaju biti predviđeni za temperaturu okoline do 40⁰ C. U slučaju kad se očekuju više temperature u zatvorenom prostoru od navedene, potrebno je predvidjeti ventilaciju i klimatizaciju.

Oprema montirana na otvorenom prostoru treba biti predviđena za normalni rad kod temperature -35⁰ C do +45⁰ C.

U limenim ormariima razvodnih postrojenja radna temperatura ne smije biti viša od 40⁰ C jer u protivnom treba osigurati hlađenje ormara prisilnom ventilacijom.

4.3.3.5. Obilježavanje bojama i označavanje

Oznake i boje vodiča bit će u skladu važećih propisa, dogovoreni s Naručiteljem i Inženjerom. Ove oznake trebaju biti naznačene u dokumentaciji Izvođača opreme.

Preporuča se sustav obilježavanja bojama prema HRN EN 60445 ili jednakovrijedno kako sljede:

| Vodič sustava | | Slovčani kod | Simbol | Boja |
|--|-----------|--------------|--------|-------------------|
| AC sustav | Faza 1 | L1 | | Crna |
| | Faza 2 | L2 | | Smeđa |
| | Faza 3 | L3 | | Siva |
| | neutralni | N | | Svjetloplava |
| DC sustav | Pozitivna | L+ | + | Crvena |
| | Negativna | L- | - | Plava |
| | Neutralna | M | | Svjetloplava |
| Vodič zaštitnog uzemljenja i neutralni vodič u TN-S sustavu Vodič zaštitnog uzemljenja Zemljovod | | PEN | | Zelena/žuta |
| | | PE | | Zelena/žuta |
| | | E | | Crna/svjetloplava |

Predlažu se sljedeće boje slijepih shema:

| | |
|-----------|------------|
| 10(20) kV | Crvena |
| 230/400 V | Ljubičasta |
| 24 V DC | Zelena |

Sustav označavanja opreme, dijelova postrojenja i kompletnog postrojenja bit će dogovorene između Naručitelja ili Nadzornog inženjera te Izvođača.

4.3.3.6. Tehnički podaci, proračuni, opisi i nacrti koje treba dati izvođač

U projektu treba dati sve tehničke podatke tražene u tabelama tehničkih podataka i priložiti slijedeću dokumentaciju:

- izvedene nacрте 0,4 kV postrojenja s prikazom opreme,

- strujne sheme i priključne planove,
- proračun s izborom opreme,
- mjerne skice ormara,
- opis ugrađene opreme,
- uputstva za rad i održavanje,
- ispis programa PLC-a sa komentarima i disketom za back-up programa.

4.3.3.7. Električna oprema

Proizvođač elektro opreme mora biti tvrtka sa atestiranom organizacijom proizvodnje minimum prema ISO 9001 standardu.

4.3.3.8. Priključni kabel

Za napajanje objekata upotrijebiti će se energetske kabele u klasi izolacije $U_0 / U = 0,6 / 1$ kV, tip NYY (PP00), te samo ako je glavnim projektom definirano NA2XY (XP00-A).

Konstruktivni podaci kabela NYY:

| | |
|-------------------------|---|
| Vodič: | uže od bakra |
| Izolacija: | PVC masa |
| Ispuna: | Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce |
| Plast kabela: | PVC masa |
| Nazivni presjek kabela: | prema projektu |

Konstruktivni podaci kabela NA2XY:

| | |
|-------------------------|---|
| Vodič: | uže od aluminija |
| Izolacija: | XLE masa |
| Ispuna: | Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce |
| Plast kabela: | PVC masa |
| Nazivni presjek kabela: | prema projektu |

Priključni kabele trebaju zadovoljavati sve uvjete za kabele iz točke 4.3.3.9.

4.3.3.9. Kabele i pribor

Koriste se energetske kabele s Cu vodičima u klasi izolacije $U_0 / U = 0,6 / 1$ kV tipa NYY (PP00-Y), a unutar nadzemnih objekata za instalaciju rasvjete i općih utičnica dozvoljeni su i instalacijske kabele NYM (PP-Y).

Kabele se unutar objekata polažu nadžbukno u odgovarajućim samogasivim cijevima i kanalicama s odgovarajućim originalnim montažnim materijalom, te u kabelskim kanalima.

Pri polaganju u zemlju, zatrpavanje kabelskog kanala izvesti uz obavezan stalni stručni nadzor.

Pri dimenzioniranju kabela treba uzeti u obzir uvjete pri normalnom radu, kvaru, te način polaganja, što uključuje nazivnu struju, pad napona, struju i pad napona pri startanju motora ovisno o načinu pokretanja, maksimalnu struju kratkog spoja, podešenja prekidača, temperaturu prostora, način polaganja kabela i dr, sve prema zahtjevima Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije i pripadajućim normama.

Sve spojeve izvoditi u razvodnim kutijama koje moraju biti mehanički otporne, zatvorene poklopcem i opremljene vijčanim stezaljkama. U prostorima u koje može prodrijeti voda (npr. zasunske komore crpnih stanica) razvodne kutije moraju imati mehaničku zaštu IP68 sa odgovarajućim uvodnicama IP68 za sve kabele.

Spojevi ne smiju biti mehanički opterećeni. Sav instalacioni materijal mora odgovarati HRN-u ili uvjetima tehničkih normativa.

Signalni kabeli

Signalni kabeli za provođenje analognog signala, mogu se koristiti u slučajevima kada signal nema napon veći od 24V d.c. i maksimalna struja koja prolazi snopom iznosi 20mA.

Signalni kabeli trebaju imati svaku žilu posebno obilježenu cijelom duljinom kabela. Obilježavanje je dozvoljeno bojama ili znakovnim oznakama.

4.3.3.10. Cijevi

Sve cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

Polaganje cijevi i ispitivanje gotove kabelaške kanalizacije mora u svemu odgovarati važećim normama.

Materijal koji ne odgovara traženim zahtjevima kvalitete ne može se ugraditi.

Zaštitne cijevi trebaju zadovoljiti zahtjeve prema HRN:

- dimenzije (promjer, dužina, debljina stjenke),
- vodonepropusnost,
- čvrstoća
- trajnost i otpornost na agresivne tvari

Kakvoća cijevi mora odgovarati svim zahtjevima projekta i normama koje su posebno navedene.

Ugradnja djelomično oštećenih ili napuklih cijevi nije dopuštena.

Po završetku radova izvođač je dužan dostaviti dokaz o kvaliteti ugrađenih cijevi i spojnog materijala.

Pri polaganju u zemlju, izrada podloge od pijeska mora biti u svemu prema zadanim mjerama i uvjetima iz projekta. Nije dopušteno izvesti podlogu s lokalnim neravninama tako da se onemogući prohodnost cijevi. Treba spriječiti svako nekontrolirano protjecanje vode u rovu i tako spriječiti ispiranje pojedinih frakcija u materijalu tla. Izvedenu podlogu prije postavljanja cijevnog materijala mora pregledati nadzorni inženjer. Veličina najvećeg zrna u gornjem i donjem sloju podloge ne smije biti veća od 1/3 debljine sloja podloge, odnosno maksimalno 16 mm. Obloga cijevi izvodi se zasipavanjem sitnim materijalom do visine od 5-10 cm iznad tjemena. Zasipavanje i nabijanje zasutog materijala uz bokove cijevi vrši se s obje strane istovremeno, kako bi se spriječilo svako njeno pomicanje. Zbijenosti posteljice i obloge cijevi dokazuje se mjerenjem modula stišljivosti dinamičkom pločom svakih 100 m² zaštitnih cijevi. Posteljica i obloga cijevi moraju biti zbijeni do modula stišljivosti $M_s > 20 \text{ MN/m}^2$.

Kabeli položeni u cijevi trebaju biti kontinuirani cijelom trasom. Nije dozvoljeno spajanje kabela unutar cijevi.

4.3.3.11. Kabelski kanali

Kabelski kanali (police) trebaju biti perforirani, od nehrđajućeg čelika (inox) za , te usuglašeni sa normama HRN EN 50085 i HRN EN 61537 ili jednakovrijedno. Energetski i signalni kabeli vode se u odvojenim policama ili u zajedničkoj polici sa metalnom pregradom za odvajanje.

Broj kabela u kabelskom kanalu ne smije prijeći broj preporučeni u normi IEC 60364 ili jednakovrijedno, a rezultirajući prostorni faktor ne smije prijeći 45%. Svi kabelski kanali trebaju biti dimenzionirani tako da omoguću ugradnju 25% više kabela od količine predviđene projektom.

Nosači kabelskih kanala trebaju biti od nehrđajućeg čelika. Razmaci nosača prema podacima maksimalno

dozvoljene nosivosti od proizvođača kanala, ali ne veći od 1,2 m, i to tako da ne dođe do spajanja kanala na nosaču. Koristiti tipske spojnice na mjestima skretanja i križanja kanala.

Kabele na vertikalnim kanalima vezati za kanal u maksimalnim razmacima od 60 cm.

Učvršćenje vodilica i kanala te smještanje kabela unutar njih, treba provesti koristeći isključivo alate i spojeve odobrene od proizvođača. Pomagala i spojevi trebaju biti proizvedeni kao nehrđajući.

Sve dijelove kablskih kanala međusobno galvanski povezati (priteznim vijcima sa zupčanom podložnom pločicom) spojiti vodičem Cu 10 mm² na PE sabirnicu najbližeg razvodnog ormara.

4.3.3.12. Uzemljenje

Svi metalni dijelovi opreme, motori, konstrukcije, ograde itd. moraju pojedinačno biti spojeni na sustav uzemljenja. Odgovarajući presjeci bakrenih vodiča ili pocinčane trake za zemljovode biti će definirani maksimalnom strujom zemljospoja. Minimalni presjek bakrenih vodiča za zemljovode mora biti 16 mm².

4.3.3.13. Hidraulička elektromjerna oprema

U sklopu tehničkih karakteristika obavezno trebaju biti prikazane eksploatacijske karakteristike opreme. Oprema mora biti postojana i otporna u odnosu na uvjete rada i smještaj gdje naročito treba voditi računa na kemijski sastav vode i klimatske uvjete. Ponuditelj mora dati pismenu izjavu da navedena mjerna oprema ispravno funkcionira u projektiranim uvjetima. Ako taj uvjet nije ispunjen Ponuditelj ima pravo ponuditi vlastito tehničko rješenje. Ponuda u kojoj ne budu bile navedene sve tehničke karakteristike opreme i uz koju ne bude bila dostavljena tehnička dokumentacija kojom se isto potvrđuje bit će izuzeta iz daljnje analize odnosno odbačena kao nepotpuna. Uz ponudu obavezno treba navesti potvrđenu listu uspješnih referenci s time da će se posebno vrednovati one u vodoopskrbnim sustavima, a pri tome treba navesti godinu kada je posao obavljen.

Ultrazvučni mjerač razine:

- mjerač je univerzalne primjene, za otpadnu i pitku vodu,
- odvojena izvedba, sonda mora biti u izvedbi IP 68, transmitter se ugrađuje u razvodni ormar
- sa originalnim kabelom vodotijesno spojenim na sondu
- sa integriranim temperaturnim senzorom
- napajanje je 24 V DC,
- za kontinuirano mjerenje s izlazom 4 – 20 mA
- dozvoljena pogreška je $\pm 0,20\%$ od očitane vrijednosti,
- uređaj isporučiti sa svim potrebnim elementima za montažu i spajanje
- ugradnju izvesti prema preporuci proizvođača
- mjerač mora imati tipski certifikat Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo,
- mjerač mora imati tvornički atest o kalibraciji,
- mjerač mora imati osiguran servis u RH.
- servis u RH.

Plovna sklopka:

- plovna sklopka je za pitku vodu,
- mora biti u izvedbi IP 68,
- mora se isporučiti s originalnim kabelom i nosačem,
- napajanje je 24 V DC,

- ima jedan preklopni kontakt

4.3.3.14. Detektori otvorenosti

Induktivni detektori otvorenosti objekta moraju imati metalno kućište te ovisno o mjestu ugradnje moraju imati odgovarajuću IP zaštitu. Detektori otvorenosti smješteni na poklopcima šahtova moraju biti u zaštiti IP68, te imati vodotijesno uveden i spojen kabel. Temperatura okoline je od -25°C do 70°C. Trebaju imati jedan NO kontakt koji je moguće proslijediti u sustav daljinskog nadzora i upravljanja.

4.3.3.15. Rasvjeta

Za sve prostore koristiti svjetiljke sa učinkovitim i ekološki prihvatljivim izvorom svjetlosti.

Sva rasvjetna tijela isporučiti kompletno sa svim montažnim, spojnim i ovjesnim materijalom i priborom. Sve svjetiljke trebaju biti opremljene izvorom svjetlosti i svim potrebnim uređajima za napajanje do potpune funkcionalnosti.

Servisni vijek trajanja minimalno 50.000 sati.

U zasunske komore crpnih stanica, ako je projektom predviđena rasvjeta, ugrađuju se vodotijesne svjetiljke sa minimalnom zaštitom IP67.

Vanjska rasvjetna tijela obavezno u antivandalskoj izvedbi, s minimalnom zaštitom IP65. Upravljanje svjetilkama na pročelju objekata preko senzora pokreta sa funkcijom dan-noć. Dodatno se pored ulaza u objekt s nutarnje strane vrata montira preklopa ručno-0-automatski (ručno-svjetiljke uključene, 0-svjetiljke isključene, automatski-svjetiljke uključuje senzor).

4.3.3.16. Utičnice

Utičnice u objektima moraju biti nadžbukne, s IP zaštitom i nazivnom strujom definiranim projektom. Predviđene su sljedeće utičnice:

- a) 400V – će biti 3P+N+E, 16 A ili većeg prema zahtjevima tehnologije
- b) 230V – će biti 1P+N+E, 16 A

Strujni krugovi 24V AC, za opskrbu mobilne rasvjete u vodosprememe, opskrbljivat će se preko zasebnog 230/ 24 V AC transformatora. Spojevi na sekundarne priključnice transformatora biti će opremljeni osiguračima.

4.3.3.17. Razvodni ormari

Razvodni ormari se izvode i ispituju u skladu s HRN EN 61439 ili jednakovrijednim normama. Razvodni ormari u kojima je smještena oprema moraju biti predviđeni za zaključavanje. Konceptija smještaja opreme unutar ormara mora osiguravati lagano održavanje i izmjenu opreme u slučaju otklanjanja kvarova. Ormar treba biti opremljen kontrolnim lampicama i lampicama za indikaciju stanja koje trebaju omogućiti brzu i pouzdanu lokaciju kvara ili grešaka. Izvedba razvodnog ormara treba biti prilagođena utjecajima okoline mjesta ugradnje. Unutar razvodnog ormara trebaju biti izvedena sva ožičenja za potrebe mjerenja, upravljanja, signalizacije i nadzora.

Unutarnja ožičenja trebaju biti izvedena od ulazno-izlaznih stezaljki ormara. Ove stezaljke trebaju biti tako postavljene da osiguravaju jednostavno priključenje kabela uvedenih s donje strane u ormar. U razvodnom ormaru mora biti dovoljno slobodnog prostora za uvođenje i priključak budućih kabela.

Ormari koji nisu smješteni u suhim i grijanim prostorima moraju biti brtvljene izvedbe, najmanje u stupnju zaštite IP 55, opremljen električnim grijačem, termostatom i električnom rasvjetom. Ormar će se napajati posebnim kabelom, a na raspolaganju su sljedeći naponski nivoi:

- izmjenični napon 3 x 400/231 V, 50 Hz s nul vodičem N i zaštitnim vodičem PE.

Razvodni ormar, te električki aparati i uređaji bit će označeni jednim utvrđenim sustavom alfanumeričkih oznaka koji treba biti usklađen sa sustavom označavanja prema IEC preporukama. Ormar opremljen opremom osjetljivom na vibracije mora biti opremljen antivibracijskim elementima (podmetači i slično) u cilju besprijekornog funkcioniranja opreme.

Ormar treba biti opremljen neutralnom i zaštitnom sabirnicom odnosno stezaljkama. Sve zaštitne sabirnice moraju biti spojene na uzemljenje, a treba predvidjeti mogućnost za međusobni spoj neutralne i zaštitne sabirnice. Na zaštitnu sabirnicu treba spojiti sve plašteve oklopljenih kabela.

Razvodni ormar mora imati tvornički atest kojim se potvrđuje da je izrađen u skladu sa traženim standardima i kvalitetom.

Ugrađena oprema mora biti suvremena i predviđena za trajni rad, te mora odgovarati propisanim mikroklimatskim i radnim uvjetima.

Instrumenti, signalne svjetiljke i oprema upravljanja treba biti izvedena s prednje strane pripadnih ormara, a u samostojećim ormarima van objekata na unutarnjim vratima ormara. Ugrađena oprema mora biti kompletno ožičena. Sva ožičenja za potrebe daljinskog nadzora i signalizacije trebaju biti izvedena na priključne stezaljke.

Svi razvodni ormari su opremljeni džepom za dokumentaciju.

Rasvjeta razvodnog ormara

Svaki razvodni ormar je opremljen LED svjetiljkom, nazivnog napona 230V, 50Hz, sa prekidačem. Omogućeno je automatsko uključanje rasvjete ormara prilikom otvaranja vrata ormara ugradnjom mikrosklopke za vrata ormara, nazivnog napona 230V, s pomoćnim kontaktima čime je omogućeno proslijediti signal otvorenosti razvodnog ormara gdje postoji potreba za time.

Grijanje razvodnog ormara

Grijanje razvodnog ormara je predviđeno u onim objektima gdje postoji mogućnost kondenzacije u ormaru. Za otklanjanje tog problema predviđa se ugradnja higrostata podesivog raspona 30-100%, nazivnog napona 250V, te grijača snage 30 W, nazivnog napona 110-250V.

Ventilacija razvodnog ormara

U slučaju porasta temperature u ormaru na neželjenu vrijednost, potrebno je ventilirati ormar da bi se temperatura smanjila na dozvoljenu vrijednost. Ventiliranje ormara odvija se korištenjem kombinacije termostata podesivog raspona 0-60°C, nazivnog napona 250V i ventilatora snage 17W, nazivnog napona 230V s rešetkom koja ima filter.

Utičnice u razvodnom ormaru

Za objekte koji imaju razvodne ormare za vanjsku montažu, potrebno je predvidjeti utičnice za priključak prijenosnog diesel agregata (5-polna, 400V/32A) i utičnica 400V, 3P+N+E, 16 A, utičnica 230V, 1P+N+E, 16 A i utičnica 230/24 V AC.

IZVEDBA RAZVODNIH ORMARA

Svi metalni dijelovi razdjelnika koji nisu u normalom radu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon moraju biti efikasno uzemljeni. Na okvire vrata treba staviti brtve da bi ista kada su zatvorena čvrsto nalijegala na kućište. Razdjelnik treba isporučiti kompletno ožičen i ispitan. Izolacijski materijali i oprema trebaju biti otporni na vatru i samogasivi.

ISPITIVANJE RAZDJELNIKA U TVORNICI I KOD PUŠTANJA U RAD

Razdjelnik postrojenja 0,4 kV i ugrađenu opremu treba ispitati u skladu s odgovarajućim IEC standardima ili jednakovrijednim.

Ispitivanja komponenata trebaju se sastojati od ispitivanja izolacije, ispitivanja prekidne i uklopne moći, ispitivanja mehaničkog rada prekidača, te ispitivanja vatrootpornosti izolacijskih materijala.

Rutinska ispitivanja u tvornici trebaju obuhvatiti sva mehanička i električka ispitivanja za osiguranje usklađenosti kompletne isporuke sa ovom specifikacijom i spomenutim standardima. Rutinska ispitivanja obuhvatit će ispitivanja svih komponenti i ispitivanja potpuno opremljenih i sastavljenih razdjelnika u skladu s IEC standardima ili jednakovrijednim.

Ispitivanje kod puštanja u rad treba se sastojati od pregleda opreme, provjere ispravnosti i kompletnosti montaže, te od ispitivanja funkcionalnosti.

4.3.3.18. Napajanje i zaštita pomoćnih krugova

Izmjenična struja

Tip sustava izmjenični; 3 – žice (L, N, PE)

Nazivni napon između faze i zemlje 231 V

Nazivna frekvencija 50 Hz

Granice isporuke napona unutar kojih pomoćna AC oprema mora ispravno i pouzdano raditi $\pm 10\%$

Granice isporuke frekvencije unutar kojih pomoćna AC oprema mora ispravno i pouzdano raditi:

- U normalnom radu 10%, +5%
- Prijelazno stanje +10%

Nultočka kruto uzemljena

Ovaj sustav bit će korišten za napajanje mjernih pretvarača i opreme sustava daljinskog nadzora.

Istosmjerna struja

| |
|---|
| Tip sustava istosmjerni; 2–žice (L+, L-) |
| Nazivni napon između faze i zemlje 24 V |
| Granice isporuke napona unutar kojih pomoćna DC oprema mora ispravno i pouzdano raditi $\pm 15\%$ |

Zaštita pomoćnih krugova

Svi upravljački i nadzorni krugovi kao i sekundarni krugovi naponskih mjernih transformatora bit će zaštićeni osiguračima odgovarajuće nazive struje i proradne karakteristike. Prilikom izbora zaštitnih elemenata treba voditi računa da je postignuta pouzdana selektivnost prorade zaštite.

OŽIČENJE I PRIKLJUČNE STEZALJKE

Ožičenja unutar razvodnih i upravljačkih ormara

Razvodni i upravljački ormari trebaju biti kompletno ožičeni. Na priključne stezaljke trebaju biti izvedena sva ožičenja potrebna za upravljanja, mjerenja i signalizacije. Ako drugačije nije određeno ožičenje treba izvesti finožičnim PVC-om izoliranim kabelima čiji su presjeci određeni u skladu s normama IEC Publikacije br. 61439-1 ili jednakovrijedno.

Sva ožičenja trebaju biti zaštićena od oštih ivica i kuteva konstrukcije ormara. Stezaljke slobodnih (nekorištenih) kontakata releja, pomoćnih prekidača, itd. bit će spojene na priključne stezaljke čime se olakšava njihovo korištenje u budućnosti.

Priključne stezaljke

Priključne stezaljke trebaju biti lijevanog tipa, za nominalnu vrijednost ne manju od 600 V, s otvorima koji dozvoljavaju da se ubace dvije žice odgovarajućeg presjeka.

Bit će grupirane i odvojene u skladu pripadnih strujnih krugova. Izvest će se pojedinačne stezaljke montirane na zajedničkom nosaču.

Priključne stezaljke moraju biti zamjenjive bez demontiranja susjednih stezaljki.

Na svaku stezaljku mora se priključiti samo jedna žica ili vodič kabela.

Svaka stezaljka mora biti obilježena i označena.

Priključne stezaljke za strujne grane moraju imati kratkospojne elemente, te mogućnost ispitivanja.

Priključne stezaljke trebaju biti otporne na pucanje uslijed eventualnih vibracija.

Priključne stezaljke trebaju biti lako dostupne.

Susjedne stezaljke različitih napona biti će razdvojene izolacijskim pregradama.

U svakom bloku stezaljki treba biti predviđeno 20% rezervnih stezaljki.

Vrh ili dno bloka stezaljki mora biti odmaknuto minimalno 200 mm od nosača kabela ili kabelskih uvodnica.

4.3.3.19. Elektroničke komponente

Sve elektroničke komponente moraju odgovarati međunarodnim usvojenim normama u pogledu projekta, kvalitete i izrade. Prednost se daje integriranim sklopovima.

Upotreba elektrolitskih kondenzatora mora biti svedena na minimum. Ako se koriste moraju biti suhog elektrolitskog tipa u hermetički zatvorenom bešavnom metalnom kućištu. Moraju biti jasno označeni s vrijednošću kapaciteta, radnim nazivnim naponom, polaritetom i kodnim brojem.

Trimer kondenzatori moraju biti lako dostupni i podesivi, te izvedeni tako da ne dolazi do promjena podešenja uslijed vibracija.

Otpornici moraju imati nominalne vrijednosti i oznaku za identifikaciju vrijednosti tolerancije.

4.3.3.20. Odvodnik prenapona

Odvodnik prenapona mora biti četveropolni, nazivne odvodne struje 25kA, zaštitnog napona 1500V, namijenjen za TN-S sustav. Uređaj ima oznaku TIP 1+2 te ima kontakt za dojavu prorade koji se vodi na ulazni signalni modul PLC-a. Mora zadovoljavati uvjete iz norme IEC 61643-11:2011 ili jednakovrijedno.

4.3.3.21. Niskonaponski prekidači

Kompaktni prekidači

Prekidači moraju biti kompaktni u izoliranom kućištu fiksne ili izvlačive izvedbe. Svi dijelovi prekidača moraju biti dostupni sa prednje strane i potpuno izolirani od dijelova pod naponom (klasa II - IEC 60947.2 ili jednakovrijedno).

Prekidač mora biti konstruiran tako da električka i mehanička izdržljivost bude minimalno za 20000 operacija uklop – isklop.

Pogonski mehanizam prekidača treba biti izveden za ručno pokretanje.

Prekidači sa ugrađenim motornim mehanizmom trebaju zadržati visoku električku i mehaničku izdržljivost, te imati posebnu preklopku za izbor upravljanja ručno (lokalno) – automatski (daljinski).

U pogledu sigurnosti prekidači trebaju imati mogućnost zaključavanja jedino u potpuno isključenom položaju glavnih kontakata.

Prekidač mora biti opremljen zaštitnim jedinicama sa podesivom termičkom i kratkospojnom zaštitom kako slijedi:

- termička Ir 40 – 100% In sa fiksnim vremenskim zatezanjem ovisnim o ef. vr. struje,
- kratkospojna Im 2 – 10 x Ir sa fiksnim vremenskim zatezanjem,

Zbog navedenih karakteristika zaštitne jedinice potrebno je ostvariti potpunu selektivnost sa prekidačima u višem i nižem nivou.

Brzina uklopa s motornim pogonom treba biti manja od 80 ms, a brzina isklopa (okidač isklopa ili podnaponski okidač) treba biti manji od 50 ms.

Prekidači trebaju biti opremljeni:

- mehaničkom indikacijom stanja prekidača i pomoćnim kontaktima za električku indikaciju uklopa i isklopa,
- pomoćnim kontaktom za indikaciju prorade zaštitne jedinice zbog struje kvara,
- podnaponskim ili naponskim okidačem.

Motorski prekidači

Prekidači u energetske krugovima motora trebaju, zajedno s ostalim komandno - kontrolnim uređajima zadovoljiti koordinaciju tipa - 2 prema IEC 60947 - 4 ili jednakovrijedno (ovo se odnosi na prekidač, sklopnik i meki upuštač). Ovisno o načinu upuštanja (direktno ili meko upuštanje), koriste se dvije vrste motorskih prekidača – termomagnetski i magnetski.

4.3.3.22. Instalacijski prekidači

Instalacijski prekidači trebaju biti odgovarajuće strujno dimenzionirani za mjesto ugradnje. Za istosmjerne strujne krugove treba koristiti odgovarajuće dvopolne ili jednopolne prekidače, a za izmjenične strujne krugove treba koristiti odgovarajuće trolne ili jednopolne prekidače. Potrebno je da svaki instalacijski prekidač ima isklopnu karakteristiku definiranu projektom. Uređaji moraju zadovoljiti zahtjeve propisane normom IEC 60947-2 ili jednakovrijedno.

4.3.3.23. Sklopnici

Obzirom na teške pogonske uvjete rada u objektima vodoopskrbe i odvodnje, sklopnici, kao i ostala sklopna oprema, moraju biti vrhunske kvalitete i prilagođeni specifičnim uvjetima, a iz razloga održavanja maksimalno po tipovima usklađeni. Ponuditelj mora stoga definirati svu opremu po tipu i proizvođaču, te dati detaljne tehničke podatke.

Sklopnici će biti korišteni u EMP u režimu rada AC-3 prema IEC 60947-4 ili jednakovrijedno, a njihove električke karakteristike moraju biti u skladu sa zahtjevima standarda IEC 60947, VDE 0660, te EN 60947 ili jednakovrijedno.

Sklopnici moraju imati slijedeće karakteristike:

- | | |
|---|---|
| - nazivni radni napon U_e | 690 - 1000V |
| - nazivni napon upravljačkog kruga U_c | 24 - 400V AC, DC |
| - nazivni napon izolacije U_i | 1000V (prema IEC 60947-4-1, kateg. III) |
| - nazivni kratkotrajni izdržljivi napon U_{imp} | 8kV |
| - nazivna uklopna moć | 10 x I_n (za AC3) |
| - nazivna isklopna moć | 8 x I_n (za AC3) |
| - vrijeme trajanja uklopa | 12 - 24ms |
| - vrijeme trajanja isklopa | 4 - 19ms |
| - mehanička izdržljivost | 16 - 20 mil. |

Sklopnici u motornim energetske krugovima moraju zajedno s ostalim komunalno-kontrolnim uređajima zadovoljiti koordinaciju tipa -2 prema IEC 60947-4 ili jednakovrijedno.

4.3.3.24. Osigurači

Niskonaponski osigurači trebaju odgovarati propisima IEC publikacija 60269 i VDE 0636/21 ili jednakovrijedno, osim ako nije drugačije određeno.

Ulošci trebaju biti od steatitnog kućišta da se omogući točno održavanje karakteristika rastalnog vremena i

odreznih struja. Kontaktne noževi trebaju biti posebnjeni. Osigurači trebaju biti opremljeni indikatorom ispravnosti osigurača. Gubici uslijed vlastite potrošnje uložaka kod opterećenja nazivnom strujom trebaju biti ispod granice maksimalno dozvoljenih gubitaka određenih prema VDE 0636/21.

Podnožja osigurača trebaju biti trolejna. Kontakti podnožja trebaju biti posebnjeni, te imati jake opruge koje trebaju osiguravati kontaktne pritisak. Kontakti trebaju biti pričvršćeni na izolacionu podlogu, otporni na mehanička i termička naprezanja.

Uz osigurače treba osigurati izolacionu ručicu za vađene osigurača iz podnožja.

Niskonaponski osigurači trebaju imati slijedeće osnovne tehničke podatke:

- | | |
|--|----------------------|
| - nazivni napon | 400 V, |
| - nazivna frekvencija | 50 Hz, |
| - nazivna prekidna moć kod napona $1,1 U_n$ i $\cos \varphi = 0,2$ | 120 kA _{ef} |

Za osigurače nazivnih struja iznad 36 A treba predvidjeti niskonaponske visokoučinske osigurače veličine prema glavnom projektu, u trolejnim ili jednopolnim podnožjima odgovarajućih veličina, priključcima sprijeda koji udovoljavaju preporukama IEC 60269 i propisima VDE 0636 ili jednakovrijednim.

Za vrijednosti struja do 25 A treba predvidjeti topljive osigurače tipa DII s rastalnim ulošcima struja od 6 A do 25 A, a u odvodima vrijednosti struja većih od 25 A i manjih od 36 A treba predvidjeti topive osigurače tipa DIII s rastalnim ulošcima struja do 36 A, s priključcima sprijeda, koji udovoljavaju preporukama IEC 60269 i propisima VDE 0636 ili jednakovrijednim. Umjesto topljivih osigurača tipa DII i DIII mogu se upotrijebiti i instalacijski prekidači odgovarajućih karakteristika.

4.3.3.25. Zaštitni uređaj diferencijalne struje

Koristi se kao dodatna zaštita od direktnog i indirektnog dodirnog napona. Ugrađuju se dvopolni i četveropolni zaštitni uređaji diferencijalne struje nazivnih struja 25A, 40A i 63A, deklariranih osjetljivosti od 0.3mA i 0.03mA pri čemu se potonjima štite strujni krugovi rasvjete i utičnica opće namjene.

4.3.3.26. Elementi za kompenzaciju jalove snage

Za kompenzaciju jalove snage u manjim crpnim stanicama koriste se kondenzatorske baterije koje se uklapaju zajedno s pripadnom crpkom uz pomoć kondenzatorskih sklopnika. Nazivni napon kondenzatorskih baterija je 400V, reaktivna snaga pojedine baterije je odabrana prema zahtjevima svakog od objekata. Kondenzatorski sklopnici imaju svitak napona 230V i tri pomoćna kontakta te su dimenzionirani za reaktivnu snagu kondenzatorske baterije koju uklapaju.

4.3.3.27. Shuntovi

Shuntovi se koriste za proširenje mjernog obujma, izrađeni za nazivni pad napona 60 mV (pad napona kod nominalne struje), zahtijevanog mjernog obujma, klase točnosti 0,5. Shuntovi trebaju biti u skladu DIN 43708 norme ili jednakovrijedno.

4.3.3.28. Niskonaponski strujni mjerni transformatori

Niskonaponski strujni mjerni transformatori trebaju biti za unutrašnju montažu, te moraju biti u skladu s zahtjevima IEC publikacije br. 60185 ili jednakovrijedno, osim ako nije drugačije određeno.

Aktivni dio strujnog transformatora čini jezgra, izgrađena od visokokvalitetnog orijentiranog lima, te sekundarni namot. Aktivni dio treba biti zaliven u epoksidnu smolu da se postigne jednoobrazni kompaktni izolacioni blok odličnih izolacionih i mehaničkih karakteristika.

Strujni mjerni transformatori trebaju biti natičnog tipa, s otvorom prilagođenim za prolazak okruglog vodiča.

Strujni mjerni transformatori trebaju imati slijedeće osnovne tehničke podatke:

| | |
|--------------------------|------------------------|
| nazivna struja primara | prema mjestu ugradnje, |
| nazivna struja sekundara | 5 A, |
| nazivna snaga | 10 VA, |
| klasa točnosti | 0,5, |
| faktor sigurnosti | f 10. |

4.3.3.29. Pomoćni i vremenski releji

Pomoćni i vremenski releji trebaju biti standardne izvedbe, s utičnim podnožjem i kućištem nepropusnim za prašinu. Pomoćni releji i vremenski releji trebaju imati svitke za pobudu istosmjernom strujom. Svitci trebaju biti za trajni rad, a područje djelovanja unutar granica 80-110% nazivnog napona svitka. Kontakti releja trebaju biti preklopni. Napon kontakta treba biti maksimalno 250 V, a trajna struja kontakt 5 A, AC. Vremenski releji trebaju biti podesivi s prednje strane releja i lako pristupačni. Pomoćni releji i vremenski releji trebaju biti u skladu s zahtjevima IEC publikacija.

Kontrolni relej za nadzor faza daje informacije o prisustvu napona i redosljedu faza i predviđen je za ugradnju na DIN šinu. Ima dva izlaza C/O 5A, nazivni napon je 220-480V.

4.3.3.30. Grebenaste sklopke

Grebenaste sklopke trebaju udovoljavati preporukama IEC publikacija 60408 i propisima VDE 0660 ili jednakovrijedno, osim ako nije drugačije određeno.

Tijelo sklopke treba biti izrađeno iz umjetnih masa na bazi melanina, radi otpornosti prema kliznim strujama i djelovanju električnog luka. Kontaktni elementi trebaju biti planirani specijalnom srebrnom legurom, otpornom na nagaranje uslijed električnog luka.

Grebenaste sklopke trebaju biti malih dimenzija, imati veliku prekidnu moć, mehaničku i električnu trajnost, te izdržljive na kratkotrajna preopterećenja.

Nazivne karakteristike grebenastih sklopki za napajanje opće potrošnje treba odabrati Izvođač u skladu s zahtjevom pripadnog strujnog kruga.

4.3.3.31. Pokazni instrumenti

Pokazni instrumenti moraju biti u skladu s važećim IEC publikacijama. Pokazni instrumenti moraju biti ugradbeni, u IP52 zaštiti, povezani sa zadnje strane, te opremljeni staklom koje ne reflektira svjetlo. Podloge moraju biti bijele, a kazaljke, skala i brojke crni.

Puna vrijednost mjernog obujma ampermetra treba biti 1,2 puta primarne struje strujnog mjernog transformatora.

Pokazni instrumenti trebaju imati dimenzije 96 x 96 mm, i trebaju imati izmjenjivu skalu. Maksimalna greška ne smije biti veća od jedan i po posto (1,5%) pune skale. Na skali instrumenta trebaju biti: oznaka instrumenta, simbol i značenje.

4.3.3.32. Signalne svjetiljke i tipkala

Signalne svjetiljke i svjetleća tipkala trebaju biti kompletno sa žaruljom i podnožjem, te izrađene od materijala otpornog na zagrijavanje uslijed rada žarulje. Boje tipkala i svjetiljki trebaju biti prema HRN EN 60947 i HRN EN 60073 ili jednakovrijedno tj.:

| | |
|--------------------------------|--------|
| Element: | Boja: |
| ◆ Samostalna tipkala za uklop | Zelena |
| ◆ Samostalna tipkala za isklop | Crvena |

| | |
|--|--------|
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za signalizaciju uklopljenog stanja | Bijela |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za signalizaciju isklopljenog stanja | Bijela |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za potvrdu željenog stanja | Bijela |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za signalizaciju upozorenja nenormalnog stanja | Žuta |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za signalizaciju alarmne opasnosti (treba signalizirati uzrok isključenja uz upotrebu odgovarajućeg teksta) | Crvena |
| ◆ Svjetleće tipkalo za uključivanje i signalizaciju uključenog stanja | Bijela |

Uz svjetleća tipkala za uključivanje/isključivanje aparata biti će primijenjen sustav potvrđivanja. Svako tipkalo, signalnu svjetiljku ili svjetleće tipkalo treba osim bojom označavati i odgovarajućim tekstom.

Za sve svjetleće elemente omogućiti će se provjera ispravnosti.

4.3.3.33. Univerzalni procesni displej

Univerzalni procesni displej služi za lokalni prikaz vrijednosti mjerene veličine, kao i prijenos signala na PLC. Napajanje 24V DC, predviđen je za ugradnju na vrata razvodnog ormara. Displej napaja sondu mjerača i prima signal 4-20mA, a kao izlaz ima galvanski odvojen signal 4-20mA.

4.3.3.34. Mjerni pretvornici

Mjerni pretvornici koriste se za galvansko odvajanje analognih signala, imaju nazivni napon 24VDC i predviđeni su za rad u okolini temperaturnog raspona od -20°C do 60°C. Kao izlaz imaju galvanski odvojen signal 0(4)-20mA. Ugrađuju se na DIN šinu.

4.3.3.35. Frekventni pretvarač

Obzirom na teške pogonske uvjete rada u objektima vodoopskrbe i odvodnje, frekventni pretvarači, kao i ostala upravljačka energetska oprema, moraju biti vrhunske kvalitete i prilagođeni specifičnim uvjetima, a iz razloga održavanja maksimalno po tipovima usklađeni.

Ponuditelj mora stoga definirati svu opremu po tipu i proizvođaču, te dati detaljne tehničke podatke.

Frekvencijski pretvarači trebaju zadovoljavati sa sljedeće tehničke karakteristike:

- ulazni napon: 3 x 380-480 V, 50 Hz
- grafički upravljački zaslon
- preopteretivost: 110 % u trajanju 60 s
- filter viših harmonika prema mreži: ugrađene DC prigušnice
- preklopni kontakt (mirno - radni), za rad
- preklopni kontakt (mirno - radni), za grešku
- integrirana termička zaštita
- RS-485 sučelje
- funkcija spavanja za uštedu energije
- detekcija rada na suho crpke
- detekcija puknuća cjevovoda
- USB priključak za povezivanje s računalom i unos parametara
- maksimalna radna temperatura: 55 °C, uz smanjenje izlazne snage za temperature veće od 50°C

- maksimalna duljina motornog kabela:

- oklopljenog 150 m
- neoklopljenog 300 m

- modularni koncept (mogućnost dodavanja I/O ili komunikacijskih modula)

Prilikom dimenzioniranja elektroenergetskih krugova crpki koje se upuštaju frekventnim pretvaračima, uzeti su u obzir utjecaj frekventnih pretvarača na napojnu mrežu i utjecaj duljine kabela između pretvarača i elektromotora crpke.

U slučaju da je duljina kabela između frekventnog pretvarača i crpke veća od 150m predviđena je ugradnja sinusnog filtra koji na svom izlazu daje sinusoidalan oblik napona čime se osigurava smanjenje napreznja izolacije namota motora, smanjenje parazitskih struja u ležajevima motora te smanjenje magnetske buke na motoru. Korištenje sinusnog filtra je usklađeno s IEC TS 60034-25:2012 ili jednakovrijedno.

4.3.3.36. plc program kanalizacijske crpne stanice i razmjena informacija sa scada-om

Opis rada PLC-a

Automatski se sustavom upravlja pomoću programabilnog logičkog kontrolera (PLC-a). Osim automatskog upravljanja, pomoću PLC-a se obavlja i razmjena podataka sa podcentrom i glavnim (dispečerskim) centrom. Centralni procesor (CPU) PLC-a preko ulazno/izlaznih modula nadzire rad postrojenja, automatski upravlja po zadanom algoritmu. Na osnovi razina crpnog bazena uključuje se ili isključuje jedna od crpki. Razina crpnog bazena mjeri se hidrostatskom sondom s mjernim pretvaračima u strujni signal 4...20 mA. Ukoliko nije aktivna nijedna zaštita ili blokada, crpka će se uključiti kada razina bazena poraste iznad programirane vrijednosti razine uključjenja. Kada se razina bazena spusti ispod razine isključenja, pumpa se isključuje. Projektom su predviđena tri osnovna načina upravljanja: ručno, lokalno–automatski ili daljinski iz podcentra, odnosno dispečerskog centra u Kopilica. Odabir načina upravljanja ovisi o položaju izbornih preklopki crpki. Za svaku crpku ugrađena je izborna preklopka ručno-0-automatski kojom se odabere način upravljanja.

Ručno upravljanje

Pogonom ručno upravlja poslužitelj postrojenja. On postavlja izborne preklopke crpki ili ventilatora u položaj ručno. Uključuje i isključuje pogon sukladno zadanoj proceduri. Kada se pogonom upravlja ručno, za crpke su ožičene blokade: bimetalna zaštita, termička zaštita, te prodor vode u ulje. Za mješač su ožičene blokade: električna zaštita, visoka temperatura namota i prodor vode u ulje.

Lokalno automatsko upravljanje

Postavljanjem izborne preklopke za crpke automatski, upravljanje crpkama provodi programabilni logički kontroler (PLC), vodeći pri tom računa o procedurama uključjenja i isključenja.

Crpke se u automatskom radu uključuju i isključuju prema već opisanom algoritmu.

Osim procesnih veličina, PLC nadzire i prisutnost napona na dovodu, te zaštite motora crpki. Da bi PLC mogao uključiti crpku trebaju biti ispunjeni određeni uvjeti. PLC smatra da je crpka spremna za uključjenje ako:

- je izborna preklopka crpke u položaju automatski,
- nije aktivna niti jedna zaštita motora crpke (električna zaštita, visoka temperatura namota, prodor vode u ulje),
- je redoslijed faza ispravan i napajanje na dovodu prisutno.

Pri svakom isključenju crpke aktivira se tajmer odgode ponovnog uključjenja (parametar – vrijeme odmora crpke). Svako crpki se definira dozvoljeni broj uključjenja na sat. Ovim se tajmerom upravo ograničava broj uključjenja na sat kako ne bi došlo do pregrijavanja motora. Ako je tajmer odgode ponovnog uključjenja aktivan, PLC smatra da crpka nije spremna za uključjenje. Tajmer odgode ponovnog uključjenja nije aktivan kada se pogonom upravlja ručno.

Također je (samo kod automatskog upravljanja) onemogućeno istovremeno uključenje i isključenje dvije crpke. Nakon uključanja ili isključenja crpke aktivira se tajmer odgode slijedeće sklopne operacije. Po isteku vremena tajmera odgode slijedeće sklopne operacije može se automatski uključiti ili isključiti druga crpka.

I kada su svi gore navedeni uvjeti zadovoljeni crpka ne mora nužno biti spremna za start u automatici. U slučaju da se aktivira neka od zaštita crpke, po njenom nestanku potrebno je resetirati crpku na način da se preklopka ručno/automatski postavi u neutralan položaj, a zatim postavi po potrebi u ručno ili automatski. Dok se ne obavi ta radnja crpka će ostati u grešci bez obzira što više nije aktivna niti jedna zaštita. Drugi način resetiranja je daljinski sa SCADA računala uz uvjet da su greške otklonjene.

Ako barem jedan od gore navedenih uvjeta nije ispunjen, crpka se ne može automatski uključiti.

Zaštite koje vode crpku u grešku:

- električna zaštita,
- visoka temperatura namota,
- prodor vode u ulje,

Gore navedene greške (zaštite) onemogućuju rad crpke neovisno o PLC-u. Informaciju o tim greškama PLC prima preko digitalnih ulaza. U tom slučaju PLC vodi crpku u grešku. Ona ostaje u tom stanju sve dok je aktivna bilo koja greška. Da bi crpka izišla iz stanja greške potrebno je otkloniti sve aktivne greške (zaštite) i resetirati crpku kako je već opisano.

Greške koje proglašava PLC:

- greška uklopa,
- greška isklopa,
- greška mjerne sonde struje (ne vodi crpku u grešku),
- minimalna vrijednost struje (ne vodi crpku u grešku),
- maksimalna vrijednost struje (ne vodi crpku u grešku).

Gore navedene greške proglašava PLC obradom procesnih veličina na osnovi postavljenih parametara. Ove greške, osim greške mjerne sonde, ostaju aktivne sve dok se ne resetira crpka (ako vode crpku u grešku), a po resetu nestaju. Dakle resetiraju se zajedno sa crpkom za razliku od prethodno navedenih grešaka koje je prije reseta crpke potrebno otkloniti. Jedino greška mjerne sonde ostaje dok se ne otkloni uzrok kvara, a kada se kvar otkloni nestat će i greška uz uvjet da ta greška nije vodila crpku u grešku. Tada je ipak potrebno resetirati crpku da bi ta greška nestala. Nakon otklona kvara potrebno je resetirati crpku ako je u automatici.

PLC proglašava grešku uklopa ukoliko su zadovoljeni svi uvjeti za start crpke i PLC je izdao nalog za start, a nakon zadanog vremena (parametar) nije dobio signal da je crpka u radu. Isto tako u slučaju da se crpka za vrijeme rada zaustavi a da PLC nije izdao nalog za zaustavljanje.

PLC proglašava grešku isklopa u slučaju da izda nalog za zaustavljanje crpke a crpka se ne zaustavi u zadanom vremenu.

PLC proglašava grešku mjerne sonde struje u slučaju da vrijednost struje na analognom ulazu PLC-a iziđe izvan granica od 4 – 20 mA uz određenu toleranciju i sa vremenskom odgodom.

PLC proglašava grešku minimuma struje ukoliko je vrijednost struje za vrijeme rada crpke neko vrijeme ispod dozvoljene vrijednosti (parametar).

PLC proglašava grešku maksimuma struje ukoliko je vrijednost struje za vrijeme rada crpke neko vrijeme iznad dozvoljene vrijednosti (parametar).

Ako su svi prethodno definirani uvjeti zadovoljeni, PLC će započeti proceduru uključanja. Postavlja se pitanje koju

će crpku PLC uključiti. Neka su sve crpke spremne za uključenje. PLC će odabrati onu crpku koja ima manji broj sati rada. Ako postoji potreba za radom jedne crpke, a jedna crpka je već uključena ručno, tada PLC neće uključiti drugu crpku. Isto tako, ako jedna crpka već radi automatski, a drugu crpku uključimo ručno, PLC će po isteku tajmera odgode slijedeće sklopne operacije isključiti automatski vođenu crpku. Ako se iz bilo kojeg razlog promijeni status crpke koja radi (npr. zbog prorade zaštite), PLC će uključiti drugu crpku.

Daljinsko upravljanje

Crpkama je moguće upravljati i daljinski iz dispečerskog centra. PLC je preko komunikacijskog modula za Ethernet povezan sa SCADA računalima. Na SCADA računala je instalirana programska podrška s aplikacijom koja prikazuje kanalizacijski sustav. Operater nadzire rad crpne stanice, te osim upravljanja, može mijenjati i procesne parametre. Alarmi i događaji se zapisuju u odgovarajuće datoteke koje se mogu pregledati i po potrebi ispisati.

U normalnom radu, PLC lokalno automatski upravlja postrojenjem (objektom). Kada je to potrebno, operater iz centra može preuzeti upravljanje od PLC-a, te po obavljenim radnjama vratiti postrojenje u normalni automatski rad. Da bi operater mogao preuzeti upravljanje postrojenjem od PLC-a, moraju biti ispunjeni uvjeti:

izbornom preklopkom daljinski onemogućeno/omogućeno treba omogućiti daljinsko upravljanje (ova preklopka mora biti ugrađena u svakom objektu),

komunikacija između PLC-a objekta i SCADA računala treba biti ispravna

Ako su gore navedeni uvjeti ispunjeni, operater preko izbornih ekrana odabire daljinsko upravljanje. Tu komandu računalo šalje u PLC koji prebacuje lokalno upravljanje u daljinsko i čeka slijedeću komandu. Operater može uključiti/isključiti crpku pri čemu šalje odgovarajuću komandu, a PLC se brine za proceduru uključanja/isključenja. Daljinsko upravljanje slično je ručnom upravljanju s udaljenog mjesta jer PLC čeka komandu pri tome ne vodeći računa o razini bazena, s time da PLC vodi računa o svim procesnim veličinama kao i kod automatskog rada. Da bi crpku mogli uključiti daljinski moraju biti zadovoljeni isti uvjeti kao i za lokalno-automatski rad. Naravno, moguće je isključiti/uključiti crpku samo ako je izborna preklopka Automatski – 0 - Ručno u položaju automatskog upravljanja. Analogno komandi za prijelaz iz lokalnog u daljinsko upravljanje, operater po obavljenim radnjama šalje komandu za ponovni prijelaz u lokalno-automatski način rada.

Osim upravljanja, operater može mijenjati procesne parametre (nivo uključanja/isključenja, vrijednosti kod kojih se aktiviraju alarmi i dr.). Na taj način utječe na rad postrojenja sa strane tehnologije. Daljinska promjena parametara odvojena je od daljinskog upravljanja, pa PLC lokalno vodi postrojenje i kada se daljinski mijenjaju parametri, dakle nema zaustavljanja postrojenja.

Postoji još jedna opcija koja se može uključiti, a odnosi se na izlazak iz daljinskog načina upravljanja. Kada je ta opcija uključena, PLC nadzire vrijeme između daljinskih komandi. Ako je npr. operater prešao u daljinsko upravljanje, poslao komandu i zaboravio vratiti na lokalno automatsko upravljanje, PLC sam prelazi u lokalno-automatsko upravljanje po isteku zadanog vremena.

Razmjena informacija sa SCADA-om

Da bi se uskladio postojeći prikaz elemenata postrojenja kao i način daljinskog upravljanja i nadzora, potrebno je nove PLC-ove programirati na način da šalju i primaju podatke po specifikaciji koja je dana u tablicama, a radi unificiranja uključanja svih objekata u SDNU nužno je da svaki pojedini objekt imaju mogućnost prijenosa i primanja signala kako je navedeno u nastavku.

U svakom glavnom projektu nalazi se lista signala koji se povezuju na PLC objekta. U daljnjem tekstu opisani su karakteristični elementi objekata vodoopskrbe i odvodnje te popis signala koji se koriste u sustavu daljinskog nadzora i upravljanja.

- Opis – Opis signala,

- Tip – Tip signala (Bool, Word, Integer..)

- Zapis PBP – procesna veličina se zapisuje u povijesnu bazu podataka (trendiranje procesne veličine)

- Zapis Događaj A – signal se prikazuje kao Alarm (spremanje u listu alarma)
- Zapis Događaj E – signal se prikazuje kao događaj (spremanje u listu događaja)

4.3.3.37. Rezervno napajanje objekta

Rezervno napajanje crpnih stanica i vodosprema sa crpnim stanicama predviđeno je putem mobilnog agregata na vlastitom podvozu, odgovarajuće snage.

Za crpne stanice za koje je neophodan neprekinuti rad ugrađuje se stacionarna elektroagregatsko postrojenje.

Za potrebe napajanja objekta mobilnim agregatom predviđa se utičnica smještena u razvodnom ormaru za podzemne objekte.

4.4. NADZORNO UPRAVLJAČKI SUSTAV

4.4.1. Postojeće stanje nadzorno upravljačkog sustava na sustavu odvodnje otpadnih voda

1.7.6.2. Podravske Sesvete

Za crpne stanice u Podravskim Sesvetama se prate nivoi tekućine u crpnim stanicama i rad crpki. Nije moguće upravljanje crpkama, nema povijesne baze podataka (prate se samo trenutne vrijednosti).

- CS Podravske Sesvete 1 – E.Tomića (CS-PS-1)
- CS Podravske Sesvete 2 – M.P:Miškine (CS-PS-2)
- CS Podravske Sesvete 3 – Dravska (CS-PS-3)
- CS Podravske Sesvete 4 – Lj.Posavskog (CS-PS-4)
- CS Podravske Sesvete 5 – Dravska (CS-PS-5)
- CS Podravske Sesvete 7 – Dravska (CS-PS-7)
- CS Podravske Sesvete 8 – I. Gundulića (CS-PS-8)
- CS Podravske Sesvete 9 – P. Preradovića (CS-PS-9)
- UPOV „Podravske Sesvete“ 5900“ ES – izrađena je dokumentacija (idejni projekt) za rekonstrukciju i dogradnju UPOV-a

1.7.6.3. Đurđevac

Sa crpnih stanica u Đurđevcu šalje se samo dojava (alarm).

- CS Đurđevac 1 – E.Tomića (D-CS-1)
- CS Đurđevac 2 – Basaričekova (D-CS-2)
- CS Đurđevac 3 – Starogradska (D-CS-3)
- CS Đurđevac 4 – M.Krleže (D-CS-4)

Rad UPOV-a nadzire posada 8 sati dnevno radnim danom:

- UPOV „Đurđevac“ 9000ES

1.7.6.4. Novigrad Podravski

- CS Novigrad Podravski (NP-CS-1)
- CS Novigrad Podravski (NP-CS-2)

1.7.6.5. Virje

Crpne stanice u Virju imaju nadzor i osnovno upravljanje:

- CS Virje (V-CS-1)
- V-CS-2
- V-CS-3
- V-CS-4

UPOV:

- UPOV „Virje“ 7900ES – izrađena je dokumentacija za rekonstrukciju i dogradnju UPOV-a

Postojeće crpne stanice i UPOV-i priključeni su na elektroenergetsku mrežu.

Obzirom da je predviđeni sustav telemetrije koncipiran kao nadzorno-upravljački, neophodno je u nekim crpnim stanicama dopuniti a u nekima zamijeniti opremu.

Postojeći preljevi i ispusti nemaju el.napajanje, na njima nema mjerača niti ikakve druge elektroopreme. Nije predviđeno uklapanje ovih objekata u NUS.

1.7.6.6. Planirani objekti

Za dolje navedene objekte izrađeni su projekti, te se njihova realizacija očekuje u nekoliko idućih godina. Njihova izgradnja je neophodna zbog trenutnog kao i planiranog razvoja i sve većih potreba sustava odvodnje.

Pri projektiranju i izvođenju novih objekata potrebno je voditi računa o mogućnosti njihovog uklapanja u novoprojektirani NUS. Svi novi objekti odvodnje moraju imati opremu koja omogućuje nadzor i upravljanje.

Novoprojektirani, kao i postojeći uređaji za pročišćavanje otpadnih voda čija je rekonstrukcija planirana, imat će vlastiti NUS koji nije predmet ove dokumentacije. Potrebno je predvidjeti mogućnost daljinskog praćenja stanja UPOV-a od strane odgovornih osoba. Mogućnost daljinskog podešavanja određenih parametara te upravljanje uređajima UPOV-a treba biti definirana tehnološkim projektom UPOV-a. U predmetnom NUS-u odvodnje potrebno je dati pojednostavljene prikaze svakog UPOV-a, sa najbitnijim podacima za praćenje i dozvoljenim elementima za upravljanje, te alarmima.

Planirani objekti odvodnje:

ŠEMOVCI

- CS Šemovci 1
- CS Šemovci 2

HAMPOVICA

- CS Hampovica 1
- CS Hampovica 2
- CS Hampovica 3

ČEPELOVAC

- CS Čepelovac 1
- CS Čepelovac 2

BUDROVAC

- CS Budrovac

DELOVI

- CS Delovi 1
- CS Delovi 2

KLOŠTAR PODRAVSKI

- CS Kloštar Podravski 1
- CS Kloštar Podravski 2

BUDENČEVICA

- CS Budenčevica 1

- CS Budenčevica 2
- CS Budenčevica 2

PRUGOVAC

- CS Prugovac 1
- CS Prugovac 2

FERDINANDOVAC

- CS Ferdinandovac 1
- CS Ferdinandovac 2

NOVIGRAD PODRAVSKI

- NP-CS-UP
- CS Novigrad Podravski 2

KOZAREVAC

- CS Kozarevac 1
- CS Kozarevac 2
- CS Kozarevac 3

UPOV

- UPOV „Ferdinandovac“ 2600ES

1.7.6.7. Radovi obuhvaćeni ugovorom

Izvođač će napraviti izvedbene projekte te izvesti radove prema Tehničkom rješenju *Nadzorno upravljački sustav objekata odvodnje otpadnih voda sustava Đurđevac*, izrađenom od tvrtke Projektni biro Naglić d.o.o.

4.4.2. Opći i posebni tehnički uvjeti izvođenja radova nadzorno upravljačkog sustava

4.4.2.1. Općenito

Za potrebe sustava odvodnje otpadnih voda Đurđevac predviđena je izgradnja odgovarajućeg nadzorno upravljačkog sustava (NUS) kojim će biti obuhvaćeni svi postojeći i planirani objekti sustava odvodnje otpadnih voda, a koji će imati i mogućnost uklapanja budućih objekata. Implementacija nadzorno upravljačkog sustava će omogućiti racionalizaciju poslovanja u sustavu odvodnje otpadnih voda.

Nadzorno upravljački sustav (NUS) sastoji se od:

- Nadzorno upravljačkog centra - računalne i programske podrške SCADA sustava
- Sustava lokalne automatike na pojedinim objektima
- Komunikacijskog sustava

Nadzorno upravljački centar prikuplja i obrađuje podatke s objekata, koji se prenose komunikacijskim sustavom, uz ostvarenje određenih preuvjeta:

- Svaki je objekt automatiziran na lokalnom nivou, a ručni režim rada je predviđen samo u servisnim intervencijama. Ručni režim mora raditi neovisno od kontrolera (u tom smislu potrebno je preraditi postojeće CS)
- Objekti koji čine funkcionalnu cjelinu moraju imati mogućnost pouzdane razmjene informacija potrebne za normalan rad bez utjecaja NUS (direktna komunikacija)

- Sustav nadzora mora dobivati potpune i kvalitetne informacije o stanju svih elemenata sustava u realnom vremenu na osnovu događaja i sa vremenskom značkom PLCa, temeljem kojih se oblikuju kriteriji upravljanja, a stanja sustava se pohranjuju za potrebe kasnijih analiza.
- Upravljanje iz centra omogućuje zaustavljanje normalnog automatskog rada, radi predvidivih i nepredvidivih izvanrednih situacija, mogućih na sustavima odvodnje. Sve su zaštite aktivne i onemogućavaju izvršenje komandi, koje bi ugrozile sigurnost posade i postrojenja i izazvale bilo kakve štete.

Upravljanje i nadzor moraju biti lako shvatljivi i jednostavni za korištenje.

Obzirom da se nadzorno upravljački sustav projektira za što dužu i uspješniju upotrebu, važno je izabrati sustav, kao i elemente koji se temelje na modernim tehnologijama. Neke od značajki modernih sustava su:

Za korisnike:

- Omogućavanje praćenja svih procesa korisnicima kao da se nalaze u nadzorno upravljačkom centru. To naravno znači da nekoliko korisnika može istodobno pristupiti NUS-u. Nije dozvoljeno da dvoje ili više korisnika istovremeno upravljaju istim objektom ili uređajem, što se postiže jednoznačno prijavljivanjem na objekat (istovremeno samo jedan korisnik (sa pravom za upravljanje) može upravljati objektom).
- Program treba ponuditi korisniku svu slobodu u izboru uređaja (pametne telefone, tablet računala, prijenosna računala, računala) kao i rad na svim operativnim sustavima (Windows, Linux, Android, MacOS, iOS,...), sa svim preglednicima (Internet Explorer, Firefox Mozilla, Opera, ...), bez potrebe za instalacijom dodatnih programa kao ActiveX, Silverlight ili slično
- Neophodno je da program koristi vektorsku grafiku (SGV), tako da je moguće prilagođavanje različitim rezolucijama uz neograničeno zumiranje.

Za nadzorno upravljački program (SCADA):

- Omogućava grafičko korisničko okruženje u visokoj rezoluciji. Korisniku su predstavljeni tablični prikaz, sinoptika i zemljopisni položaj objekata (npr Google Earth), njihove međusobne povezanosti i pregledan prikaz ugrađene strojarske i mjerne opreme.
- Svi izbornici, kontole i poruke moraju biti na hrvatskom jeziku.
- Neophodan je odvojen prikaz trenutnih alarma (aktivnih i nepotvrđenih), te povijest alarma
- Aktualni podaci kao i povijest se mogu prikazati u obliku dijagrama
- Stvaranje sigurnosnog sustava prema korisnikovim željama
- Upravljanje sustavom (naredbe i parametri) mora biti jednostavno i sigurno
- Podrška za OPC UA standarda za razmjenu podataka. Svi podaci moraju imati vremensku značku od telemetrijskog kontrolera (Source Time Stamping)
- Uvoz/izvoz iz relacijskih baza podataka (Oracle, SQL, Access, itd..)
- Automatsko kreiranje dnevnih izvještaja (ispumpana voda, radni sati crpki, i ostali događaji u sustavu)

Za sustav izvještavanja:

- Pri radu sustava je potrebno iz prikupljenih podataka izrađivati dnevna, tjedna i mjesečna izvješća, kao i izvješća prema posebnim zahtjevima. Za to je predviđen poseban program, koji omogućava generiranje izvješća, definiranje razdoblja automatske izrade izvješća, obrasce definicija (Excel ili PDF), te određivanje mjesta gdje se šalju (e-pošta, internet portali i sl.)

Za komunikaciju:

- Prijenos podatka s upotrebom 4G standarda i sigurne privatne mreže (VPN);
- Mjesečna upotreba GPRS prijenosa podatka po objektu ne smije prelaziti 40 Kn;
- Prijenos podatak direktno među objektima bez posredovanja centralnoga sistema za osiguranje automatskoga rada;
- Automatski prijenos neprenešenih podatka u slučaju ispada GPRS ili nadzornog servera (po uspostavi istih) sa vremenskom značkom telemetrijskog kontrolera (Source Time Stamping);
- Prijenos podatka po događaju, periodično i na zahtjev operatera;
- Pregled i nadzor (upravljanje) omogućen korisniku: na objektu sklopke i/ili operatorska konzola,
- na terenu (mobilni telefon, PDA, tablični PC), u uredu, domu, itd. (PC)
- Korisnik na terenu mora imati direktan pristup do telemetrijskog kontrolera bez uporabe nadzornoga centra i programa za osiguranje veće sigurnosti putem web servera, ugrađenog u telemetrijski kontroler;
- Zaštita pristupa podatka s upotrebom lozinki/šifri, daje se nivo dostupa za svakoga korisnika
- Svi podaci trebaju biti kriptirani (https, SSL)
- Slanje alarmnih SMS poruka i mailova direktno iz telemetrijske stanice na objektu

Ostale mogućnosti

- tehnička zaštita objekata s uporabom naprave za identifikaciju (čitač kartica) i IP kamere (bez upotrebe video rekordera);
- slanje alarmnih poruka direktno iz telemetrijske stanice na uređaj (PC računalo, mobilni telefon...) odgovorne osobe naručitelja

4.4.2.2. Nadzorno upravljački centar

Nadzorno upravljački centar (NUC) smjestit će se na UPOV-u Đurđevac, u posebnoj prostoriji s izvedenim potrebnim elektroinstalacijama i fiksnim telefonskim priključkom. Prostorija treba biti klimatizirana. Na izabranoj lokaciji neophodan je brz i pouzdan priključak na Internet.

Korisnik ne planira imati 24-satno dežurstvo, pa se ne predviđa da NUC bude jedino mjesto upravljanja, nego je predviđen kao centar u kojem je moguće imati jednostavni pregled nad cijelim sustavom. Moguće je pregledavati sve objekte i upravljati cjelokupnim sustavom, naravno u skladu s ovlastima koje su dodijeljene pojedinoj ovlaštenoj osobi.

U NUC se smješta potrebna oprema:

- dualni SCADA poslužitelj - dva nezavisna poslužiteljska uređaja (servera) u redundantnoj konfiguraciji – smještena u vlastitom 19“ ormaru (SCADA Redundancy)
- dvije operatorske radne stanice sa 2 monitora
- zidni monitori – 2 kom
- ostala oprema potrebna za napajanje i komunikaciju sustava (besprekidno napajanje, komunikacijski uređaji, kabeli idr.)

Osim navedene opreme koja će se smjestiti u prostor NUC-a, predviđa se ugradnja dodatne operatorske radne stanice sa 2 monitora u upravnoj zgradi pružatelja usluga (Komunalije d.o.o. Đurđevac).

SUSTAV ZA BESPREKIDNO NAPAJANJE

Sva računalna i komunikacijska oprema u prostoru NUC-a napaja se besprekidnim napajanjem iz UPS uređaja. Snaga i kapacitet UPS uređaja mora odgovarati ponuđenoj opremi.

Pri punom radu ponuđene opreme autonomija najmanje 180 minuta i opterećenje sustava od najviše 50% nazivne snage besprekidnog napajanja.

Sustav napajanja mora biti on-line (potrošači se napajaju iz izlaza izmjenjivača, a tek kod kvara se prebacuju na mrežu), s dvostrukom konverzijom i u redundantnom radu (sastoji se od dvije UPS jedinice s vanjskim preklopkama za ručni bypass i automatskog preklopnika (ATS), u slučaju kvara jedne, druga preuzima teret na sebe). Ponuditelj je dužan dostaviti naručitelju energetske potrebe za dodatnu informatičku opremu koju nudi.

4.4.2.3. SCADA sustav

SCADA sustav mora biti skalabilan i omogućavati jednostavnu nadogradnju, uvođenje novih komunikacijskih protokola, povećanja kapaciteta povijesne baze podataka, povećanja broja korisnika, kao i povećanje opsega funkcija.

Osnovne značajke upravljačkog programa:

1. internetski upravljački program (pure web SCADA) - bez potrebe bilo kakvih instalacija na uređajima operatera (nema potrebe za programima kao što su ActiveX, Java ili Silverlight)
2. neograničen broj podataka
3. podrška za minimalno 5 klijenata
4. najnoviji industrijski i komunikacijski standardi - OPC UA
5. podrška za najnovije sigurnosne standarde (SSL)
6. mora podržavati sve preglednike, kao što Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, itd
7. korištenje vektorske grafike, koja ne ovisi o rezoluciji ekrana
8. hvatanje trenutnih podataka u realnom vremenu sa vremenskom značkom telemetrijskog kontrolera (Source Time Stamping)
9. razvojna verzija
10. grafički sustav prikaza s odgovarajućom animacijom (oblika, boje, transparentnosti, vidljivosti, položaja itd)
11. upotreba hrvatskog jezika na svim razinama (uključujući poruke sustava!)
12. povijest pomoću dijagrama
13. dnevne i mjesečne vrijednosti parametara (radno vrijeme za pumpe, kumulativni rad pumpi, ukupno prepumpana tekućina...)
14. automatski izvoz podataka u jednu od relacijskih baza podataka (Oracle, MySQL, Access, itd.)
15. prijenos podataka iz telemetrijskog kontrolera (30. dnevna baza podataka) u slučaju prekida komunikacije
16. sve licence moraju biti u vlasništvu Investitora

Uz upravljački program instalira se poseban komunikacijski programski paket (npr. Kepware, PTC Inc.) odgovoran za:

- Stalni nadzor nad komunikacijskim sustavom. Sustav može koristiti više istovremenih komunikacija. U tom slučaju, komunikacijski program određuje koja komunikacija je primarna u konkretnom slučaju

(za to određivanje postoji niz parametara). Također vodi točne statistike u komunikacijskom sustavu.

- Integracija s uređajima drugih proizvođača. U tu svrhu koristi se UA protokol ili posebno dizajniran protokol (vlastiti protokol), što nije poželjno. Fizički, to može značiti LAN, RS-485 ili RS-232
- automatsko stvaranje baze podataka SQL. Uz bazu podataka, koju stvara program nadzora i upravljanja, je također dostupan kao dodatni backup baze podataka ili posebna baza podataka koja sadrži podatke za program nadzora (na primjer, može biti korištena u vezi s programom za hidraulički model.)
- osnovne značajke:
 1. podrška IEC 60870 ili jednakovrijedno, DNP3.0
 2. OPC UA klijent i poslužitelj
 3. vlastite baze podataka - optimizacija zapisnika
 4. ugrađenim DMS (Data Management System)

4.4.2.4. Telemetrijski kontroler

Svaki objekt na sustavu odvodnje (crpna stanica, UPOV i sl.) je daljinska (telemetrijska) stanica NUS-a. Za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja sustavom svaki objekt treba imati mjerne, upravljačke i komunikacijske uređaje, te potrebnu elektroopremu.

Za potrebe uklapanja u predviđeni NUS, na svakom objektu će se ugraditi telemetrijski kontroler.

Osnovne mogućnosti telemetrijskih kontrolera su:

- Programiranje telemetrijskih kontrolera mora biti po standardu IEC61131-3 ili jednakovrijedno
- Potpora većini protokola. Obvezno: DNP3.0 (komunikacija sa NUS i ostalim objektima) i Modbus, Profibus (lokalna komunikacija sa postojećim PLC i senzorima)
- Ugrađen Web server za direktan pristup do upravljanja objekta bez uporabe nadzornoga programa (grafički pregled stanja, slanje komandi i parametara, dijagram za 2 dana). Mora podupirati AJAX tehnologiju i SVG grafiku. Mora biti kompatibilan sa svim preglednicima (IE, Firefox Mozilla, Opera, ...) i operativnim sustavima (Android, iOS, Linux, Windows), bez ikakvih dodatnih instalacija na korisnika - klijenta.
- Prijenos podatka po događaju, periodično i na zahtjev operatera (svjetski protokol kao DNP3.0 ili IEC60870 ili jednakovrijedno)
- Ugrađen alarmni sistem (eng. "Alarm Management"). Po nastanku alarma telemetrijski kontroler sam pošalje SMS i/ili mail (eng. "push mail") korisniku i prenese alarm u nadzorni program s podacima o vremenu nastanka alarma.
- Ugrađen "datalogger" za minimalno 30 dana čuvanja podatka. Spremaju se procesni podatci i alarmi (vrijeme, vrsta alarma, prijem alarma). Točnost zapisa je minimalno 100 ms (daljinsko praćenje prijelaznih pojava).
- minimalno 1x Ethernet port, 1x RS-232 port, 1x RS-485 port u osnovnoj konfiguraciji; mogućnost modularnog konfiguriranja porta
- Ugrađen sat realnog vremena s mogućnošću systemske sinkronizacije
- Daljinski »download/upload« programa i operacijskoga sistema
- MTBF (prosječno vrijeme između kvarova) > 400.000 sati sa službenom potvrdom proizvođača

- Potvrda proizvođača o usklađenosti uređaja (CE i EMC)

Ostale mogućnosti telemetrijskih kontrolera su:

- dobavljenost u kompaktnoj izvedbi (za potrebe tehničko i ekonomsko najboljeg rješenja sustava i poslije najjeftinijeg održavanja, bez obzira na veličinu pojedinog objekta, tj broja signala na objektu)
- priključak IP kamere (u skladu s Pravilnikom o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite N.N 198/03) s mogućnošću IP forwardinga
- napajanje 10VDC – 30VDC (rezervno napajanje mora biti izvedeno s akumulatorom i mora osigurati minimalno 24-satnu autonomiju). Kontrola stanja akumulatora - alarm pri padu napona ispod određene granice
- u objektima bez priključka na elektroenergetsku mrežu (ako postoje) treba koristiti kontroler sa malom potrošnjom. Maksimalna prosječna potrošnja 10mA (12VDC) za objekte sa solarnim napajanjem i maksimalna prosječna uporaba 0.1 mA (3,6VDC) za objekte s baterijskim napajanjem
- montaža na DIN letvu ili u kućištu IP68

4.4.2.5. Operaterski panel

Grafički operaterski panel u boji, na dodir, kompatibilna sa telemetriskim kontrolerom, visoke rezolucije i to najmanje:

*dijagonala 7" za veće objekte (800x480 TFT LCD, 65.536 boja);

*dijagonala 10,1" za najveće objekte (800x480 TFT LCD, 65.536 boja);

- potpora bitnijih protokola. Osnovno: Modbus ASCII, RTU, TCP/IP
- mogućnost instaliranja Android sustava
- portovi: RS-232, RS-485, opcijsko Ethernet;
- IP65 zaštita s prednje strane;
- napajanje 10VDC do 24VDC

4.4.2.6. Kapacitet sustava

Potrebno je omogućiti proširenje i/ili nadogradnju sustava bez ikakvih ograničenja tijekom eksploatacije. Sustav će tijekom svoje eksploatacije biti povećavan i u dijelu opreme i u dijelu programa. Glede sklopovske opreme (radnih stanica, poslužitelja, radne i vanjske memorije) potrebno je ponuditi opremu čiji će se kapacitet moći dvostruko povećati dodavanjem odgovarajućih modula. Programska svojstva sustava moraju omogućiti Naručitelju mijenjanje i povećavanje procesne baze podataka te samostalno dodavanje novih aplikacija.

Količina potrebne sklopovske i programske opreme određena je specifikacijom opreme u Troškovniku. Na temelju toga potrebno je ponuditi svu sklopovsku i programsku opremu koja će omogućiti ispunjenje traženih funkcija. Ukoliko je potrebno dodati dijelove opreme i/ili programa koji nisu navedeni u Troškovniku, Ponuditelj ih treba uključiti u opseg isporuke i obrazložiti njihovo uvrštenje.

4.4.3. Elektrotehnički radovi

4.4.3.1. Općenito

Izvođač je obavezan provesti zaštitu svega onoga što može biti oštećeno tijekom izvođenja radova kako bi se svi radovi mogli predati ispravni Investitoru bez naknadnih zahtjeva trećih osoba.

Izvođač je dužan pri izgradnji građevine dijeliti gradilište te koordinirati dinamiku izvođenja radova s vlasnicima drugih infrastrukturnih instalacija i eventualno drugim Izvođačima.

Troškovi privremenih radova, uzimanja uzoraka i ispitivanja građevinskih proizvoda, ispitivanja tehničke ispravnosti objekata kao i svih ostalih obaveza koje nisu navedene u troškovniku, a proizlaze iz ove DON neće se posebno obračunavati i smatrat će se da su isti uključeni u jedinične cijene glavnih radova.

4.4.3.1.1. Mjerne jedinice

Sve mjerne jedinice trebaju biti u SI sustavu. Dozvoljena odstupanja su: za temperaturu stupanj Celzija, za tlak bar i metar vodnog stupca.

4.4.3.1.2. Primijenjeni standardi

Oprema koja se isporučuje po Ugovoru treba odgovarati standardima iz ovih tehničkih uvjeta, a u skladu s posljednjim izdanjima niže navedenih standarda:

- HRN - Hrvatske norme
- ISO - Internacionalni standardi
- IEC - Internacionalni elektrotehnički propisi
- VDE - Njemački elektrotehnički propisi
- DIN - Njemačke industrijske norme
- ANSI - Američki nacionalni institut za standardizaciju
- NEMA - Američki standardi

Izvođač može predvidjeti i alternativne standarde koji će biti ekvivalentni navedenim standardima, a koje treba odobriti Inženjer.

4.4.3.1.3. Materijali

Izbor materijala koji će se koristiti u konstrukcijama treba biti obavljen u skladu lokacije i pogonskih uvjeta. Pri tome koristiti odgovarajuće standarde.

Na mjestima gdje u normalnim pogonskim uvjetima može doći do habanja materijala, potrebno je predvidjeti takvo rješenje da se može obaviti zamjena samo dijela koji se troši, bez potrebe za zamjenom čitavog uređaja. Niti jedan takav dio koji se troši ne smije imati kraći vijek trajanja od jedne godine kontinuiranog rada. Na mjestima gdje se ne mogu izbjeći veći demontažni radovi vijek trajanja ovakvog dijela ne smije biti kraći od dvije godine.

Materijal koji u postrojenju dolazi u direktan kontakt sa sirovom ili obrađenom vodom ne smije sadržavati tvari koje bi mogle utjecati na okus, miris ili toksičnost vode, odnosno biti na koji način štetne po zdravlje. Kao dokaz o primjenjivosti materijala treba priložiti certifikat ovlaštene zdravstveno-higijenske ustanove.

4.4.3.1.4. Elektromaterijali

Svi elektromaterijali bit će predviđeni za upotrebu u vlažnim prostorima ili na otvorenom. Kabela izolacija i mehanička zaštita bit će za normalne klimatske uvjete. Razvodni i upravljački ormari moraju biti ventilirani i opremljeni grijačima u cilju sprječavanja kondenzacije.

4.4.3.1.5. Pakiranje i transport

Pakiranje

Izvođač će pripremiti, zapakirati i isporučiti svu opremu i materijale za transport, na takav način, da će ona biti zaštićena od oštećenja prilikom transporta. Izvođač će biti odgovoran za svu štetu nastalu u transportu zbog lošeg pakiranja. Pakiranje treba omogućiti bez ograničenja, grubu manipulaciju u tijeku prijevoza i izloženosti ekstremnim temperaturama, soli i padavinama za vrijeme transporta i skladištenja na otvorenom prostoru.

Gdje je potrebno, teži dijelovi će biti montirani na postolja ili će biti pakirani u sanduk, a svi elementi i materijal koji bi se mogli izgubiti bit će u sanducima ili sačuvani na neki drugi način i jasno označeni natpisima na hrvatskom i

engleskom jeziku (na dvije suprotne strane i na vrhu) radi identifikacije. Svi dijelovi teži od 90 kg bit će predviđeni za transport, tako da će imati omče (uške) za držanje kranom.

Svi električki i osjetljivi mehanički dijelovi koji mogu biti oštećeni vlagom trebaju biti pakirani u hermetički zatvorenim metalnim kontejnerima u plastičnim vrećama ili u sličnim (odgovarajućim) kontejnerima, a strojno obrađene površine trebaju biti dobro podmazane, te jasno označene s identificiranim sadržajem.

Radi pravilnog skladištenja svaki kontejner će biti jasno označen s opisanim sadržajem. S vanjske strane svakog kontejnera, paketa ili sl. bit će jasno označena ukupna težina, mjesto najveće težine i točan položaj kuka za pričvršćenje, te jasno označeno mjesto transportnih dokumenata.

Svaka kutija ili kontejner uključivat će i transportne liste u vodonepropusnoj koverti, a duplikat ovih dokumenata bit će poslan Inženjeru prije transporta. Svaki dio opreme bit će jasno označen radi lakše identifikacije i usporedbe s transportnim listama. Otpremne liste sadržavat će broj, mjere, težinu i sadržaj svake pošiljke.

Pričuvni dijelovi bit će pakirani zasebno i bit će odgovarajuće zapakirani za skladištenje u vremenu od 10 godina. Sav materijal za pakiranje će postati vlasništvo Naručitelja.

Transport materijala i opreme

Izvođač treba kompletne materijale i opremu potrebnu za izvođenje transportirati do mjesta ugradbe. Za opremu koja se zbog rokova isporuke ne može odmah ugraditi, Izvođač treba osigurati privremeno skladištenje, a za transportiranje, utovar i istovar adekvatnu mehanizaciju. Za materijale i opremu iz uvoza uz transportno sredstvo treba isporučitelj provesti potrebnu carinsku (uvoznu) proceduru prema važećim propisima.

4.4.3.1.6. Dokumenti

Sljedeće dokumente Izvođač mora dostaviti Naručitelju:

- Izvedbeni projekt
- Upute za montažu
- Upute za rad i održavanje
- Projekt izvedenog stanja

Izvedbeni projekt

Izvođač je dužan izraditi izvedbeni projekt u skladu s točkom 2.2.2.1 ove DON.

U slučaju da dijelovi Izvedbenog projekta podliježu zakonom propisanoj kontroli od strane ovlaštenih revidenata, Izvođač je dužan istu provesti o svom trošku.

Izvedbeni projekt mora biti prihvaćen od strane Inženjera, što ne oslobađa Izvođača njegovih odgovornosti glede njegove točnosti i usklađenosti s ostalom tehničkom i ugovornom dokumentacijom. Rješenja proistekla iz Izvedbenog projekta u načelu ne smiju dovesti do potrebe za naknadnim radovima.

Izvedbeni projekt treba posebno razraditi:

- dijelove Tehničkog rješenja koji se odnose na stvarne karakteristike odabrane elektrotehničke opreme
- izvedbena rješenja za sve ostale nepredviđene slučajeve koji se mogu pojaviti u tijeku građenja

Upute za montažu

Izvođač će Inženjeru poslati na odobrenje sljedeće:

- sve nacрте potrebne za montažu,
- detaljne upute za montažu opreme s fazama montaže,
- strujne sheme, kableske planove, dispoziciju i gabarite elektro opreme, te ostale nacрте koji moraju biti detaljno razrađeni u izvedbenom projektu,

- instrukcije i nacrti će uključivati informacije za transport i dizanje glavnih dijelova opreme, tolerancije u montaži i specijalne mjere opreza koju treba posvetiti montaži.

Upute za rad i održavanje

Izvođač će Inženjeru poslati na odobrenje u posebnom uvezu sljedeće:

- kompletne upute za rad i održavanje opreme.

Upute za rad i održavanje moraju sadržavati i sljedeće informacije:

- sadržaj i uvod s osnovnim opisom opreme,
- opis tehničkih termina upotrebljenih u uputama,
- detaljni opis opreme i komponenata te pribora,
- detaljni opis tolerancija, temperatura, smještaja itd.,
- princip djelovanja u obliku kratkog opisa djelovanja sustava i opreme,
- nacrti opreme, svi dispozicijski nacrti, shematski nacrti, detaljni upravljački i vezni dijagrami postrojenja.
- ispis programa PLC-a u grafičkom i tekstualnom obliku s komentarima i diskom za back-up programa.

Upute za rad moraju biti jasne i koncizne i date po redoslijedu rada. Upute trebaju biti dane na takav način da mogu poslužiti i netreniranom osoblju u radu objekta (opreme). Ispitivanje i podešavanje treba jasno predočiti kao kompletnu proceduru za vrijeme rada, nakon remonta ili tijekom preporučenih periodičnih provjera.

Upute za održavanje treba podijeliti u dvije sekcije:

- prvenstveno održavanje koje treba prikazati zahtijevane periodičke preglede, postupke rutinskog čišćenja i podmazivanja, rutinske provjere sigurnosti i slično po danima, tjednima, mjesecima ili nekom drugom periodu kojim se osigurava besprijekorna funkcionalnost,
- popravci i podešavanja, s opisom pregleda, skidanja i zamjena dijelova za koje postoje pričuvni dijelovi, uputstva za uklanjanje smetnji, proceduru za popravak i podešavanje električkih i mehaničkih krugova.

Upute trebaju sadržavati sljedeće dijelove:

- 1) Posebni svezak uputa za montažu i instaliranje
- 2) Posebni svezak bitnih uputa za operatere kod upravljanja, posluživanja i kontrole rada. Ove upute moraju biti kratke i koncizne te trebaju, osim pogonskih uputa, sadržavati sažete obrasce za inspekciju, podmazivanja, čišćenja i bilo koju drugu vrstu servisnih operacija. Ovi obrasci moraju biti u obliku tipičnih dnevnih lista od kojih Naručitelj može kompletirati dnevnu, tjednu, mjesečnu ili bilo koju drugu periodičnu knjigu registriranih podataka o servisnim operacijama, a koju može provesti djelomično obučeno osoblje.
- 3) Posebni uvez uputa koje će koristiti obučeno osoblje na održavanju sa svrhom lociranja kvarova
- 4) Posebni uvez s generalnim opisima, dijagramima i podacima za potrebe Naručitelja.

Uvez i jezik

Materijal koji će se u skladu s navedenim isporučiti Naručitelju kao konačni tekst uveza 1) i uveza 2) treba biti pisan ili tiskan na listovima s trajnom tintom otpornom na brisanje te uvezan u zaštićene plastificirane korice, pogodne za upotrebu na objektu.

Materijal isporučen kao uvez 3) i 4), a koji se u principu predviđa za uredsku upotrebu, može biti sastavljen od stranica normalnog papira, uvezan u tvrde korice.

Preslike preliminarnog teksta poslane Naručitelju moraju biti na hrvatskom jeziku, kao i konačna verzija teksta koja se isporučuje Naručitelju.

Isporuku konačne verzije uputa za pogon, servisiranje i održavanje treba smatrati bitnim dijelom opreme, pa će ona prema tome biti nužan uvjet za izdavanje potvrde o preuzimanju.

Način odobravanja izvedbenog projekta i uputa

Izvedbeni projekt će se odobravati u skladu s točkom 2.2.3 ove DON.

Projekt izvedenog stanja

Projekt izvedenog stanja treba izraditi u skladu s točkom 2.2.2.4 ove DON.

4.4.3.1.7. Standardizacija

Sva oprema, dijelovi i elementi serijske proizvodnje moraju biti standardizirani.

4.4.3.1.8. Instalacijski materijal

U sklopu opreme obavezno uključiti kompletan instalacijski materijal (vijci, matice, brtve, kabelaške uvodnice i sl.), kao i kompletnu tehničku dokumentaciju.

4.4.3.1.9. Alati

Komplet specijalnog alata za montažu, normalni rad i održavanje treba isporučiti u sklopu postrojenja. Alat mora biti upakiran u alatnu, metalnu kutiju te označen za lakše identifikacije.

4.4.3.1.10. Pričuvni dijelovi

Izvođač će osigurati dostupnost pričuvnih dijelova za svu opremu u sklopu ugovora potrebnu za dobro održavanje pogona u vremenu od najmanje pet (5) godina. Svi pričuvni dijelovi moraju biti zamjenjivi s originalno ugrađenim dijelovima (isti materijal, isti Isporučitelj).

4.4.3.1.11. Natpisne pločice

Svaki od glavnih i pomoćnih uređaja u objektima mora imati na vidnom mjestu stalno pričvršćenu pločicu sa imenom i nazivnim podacima. Natpisne pločice i drugi natpisi moraju biti izrađeni od nezapaljivog materijala, od nehidroskopskog prozirnog plastičnog materijala s ugraviranim slovima u kontrastnim bojama.

4.4.3.1.12. Označavanje opreme, kabela i vodiča

Sva oprema isporučena od Izvođača opreme biti će označena obzirom na funkciju i smještaj. Sva glavna oprema biti će označena brojem ili imenom. Svi releji, instrumenti, prekidači i slična oprema biti će označena opisom i funkcijom.

Sve natpisne pločice za opremu isporučenu od Izvođača biti će nekorodirajućeg metala (ili slično), učvršćene vijcima otpornim na koroziju (ili slično), a smjestiti će se u dogovoru s Inženjerom.

Završne točke svih učinskih i signalnih vodiča biti će označene privjesnim oznakama, gdje je to moguće na završecima na opremi ili ormarima. Vodiče za rasvjetu ne treba označavati.

Krajevi cijevi kabelaških uvodnica biti će opremljeni brtvnicima da se spriječi oštećenje izolacije.

Izvođač će isporučiti i ugraditi sve natpisne pločice za opremu, oznake za kabele i vodiče. Sve natpise na natpisnim pločicama treba odobriti Inženjer.

4.4.3.1.13. Plan kvalitete

Izvođač mora u svojoj ponudi dati opis njegovih procedura, mogućnosti, organizacijske sposobnosti u Planu kvalitete (QP). On će biti složen iz QA (Quality Assurance – osiguranje kvalitete) i QC (Quality Control – kontrola kvalitete) aktivnosti tokom cijelog procesa proizvodnje i nadzora montaže.

Izvođač će plan kvalitete uključiti u svoj Program radova, s ispitnim i kontrolnim točkama, ispitnim uzorcima i

ispitnim listama. Plan kvalitete je prikaz svih aktivnosti ili grupa aktivnosti pisanih za planirane radove prema nacrtima i specifikacijama. U skladu sa standardima i dodacima usklađivanja standarda Izvođač će dati prijedlog za testiranje materijala, izradu, kontrolu kvalitete i ispitivanja performansi kao i njegovu primjenu u fazi nabavke sirovinskih materijala za potrebe finalne proizvodnje.

Svi instrumenti i mjerni uređaji koji će biti korišteni za ispitivanja opreme moraju biti baždareni u laboratoriju Nacionalnog instituta za baždarenje. Troškove baždarenja instrumenata i mjernih uređaja uvijek će snositi Izvođač.

4.4.3.1.14. Ispitivanja u tvornici

Naručitelj ili Inženjer zadržava pravo prisustvovati svim testovima i kontrolama opreme koje obavlja kako Izvođač tako i njegov Podizvođač. Ponuditelj mora dostaviti Naručitelju popis testova i kontrola, te četrnaest (14) dana unaprijed pismeno ga obavijestiti o vremenu i mjestu obavljanja takvih ispitivanja.

4.4.3.1.15. Ispitivanja na gradilištu

Po dolasku opreme na gradilište, sve pozicije opreme bit će pregledane da bi se utvrdilo da li je oprema oštećena ili neodgovarajuća. Ovaj pregled izvoditi će Inženjer i odgovorna osoba Izvođača.

Nakon izvršenog pregleda obojica daju pismeno odobrenje za montažu opreme.

Inženjer ima pravo zahtijevati od Izvođača da prilikom montaže opreme osigura nazočnost ovlaštenog predstavnika proizvođača opreme. U ispitivanja na gradilištu spadaju i funkcionalna ispitivanja definirana posebnim tehničkim uvjetima.

4.4.3.1.16. Provjera tehničke ispravnosti i obuka

Nakon montaže kompletne opreme te utvrđivanja ispravnosti svih pojedinačnih dijelova objekta i pozitivnih rezultata ispitivanja elektrotehničke opreme, objekt se smatra ispravnim i spremnim za provjeru tehničke ispravnosti.

Izvođač elektrotehničkih radova je dužan provesti provjeru tehničke ispravnosti u trajanju od minimalno 15 dana.

Provjera tehničke ispravnosti mora se obaviti po detaljnim Uputama (direktivama) koji će se naknadno razraditi. Prije početka provjere Izvođač radova dužan je svu ugrađenu opremu funkcionalno ispitati i parametrirati. Također, nakon uspostave novog nadzorno upravljačkog sustava je potrebno provjeriti jesu li svi signali i mjerenja s pojedinog objekta vidljivi na SCADA računalima u nadzorno upravljačkom centru te ispitati ispravnost rada daljinskog upravljanja.

Kad se ovaj postupak uspješno provede, nadzorni inženjer, predstavnici Naručitelja i Investitora potpisuju Zapisnik kojim se konstatira da je oprema uspješno ispitana i parametrirana. Tada su ostvareni uvjeti za početak provjere.

Provjeru tehničke ispravnosti odobrava, pisanim putem nadzorni inženjer.

Voditelj elektrotehničkih radova po nalogu Inženjera gradilišta organizira provjeru, vodi brigu i odgovoran je za postrojenje tijekom provjere. Dužan je organizirati sve radnje propisane Uputama projektanta, pratiti i bilježiti sve relevantne parametre. Po izvršenoj provjeri radi Zapisnik. Zapisnik potpisuju nadzorni inženjer za elektrotehničke radove, predstavnici Naručitelja i Investitora. Potpisom ovog Zapisnika provjera se smatra uspješno završenom.

Izvođač je dužan provesti obuku stručnog i pogonskog osoblja naručitelja na hrvatskom jeziku na samom objektu nakon dogradnje i to u svim aspektima prema odredbi Investitora.

Obuka na objektu

Obuku treba provesti na samom objektu za osoblje pogona i održavanja, a koje će prema odredbi Naručitelja raditi na objektu.

Osobe zadužene za obuku trebaju biti stručnjaci iz tima isporučitelja opreme.

Obuka se predviđa na hrvatskom jeziku.

4.4.3.2. Opći tehnički uvjeti

4.4.3.2.1. Opći tehnički uvjeti za izvođenje instalacije

1. Električna oprema treba biti postavljena u skladu s odredbama o vanjskim utjecajima na opremu prema standardima HRN HD 60364 ili jednakovrijedno.
2. Svi razvodni ormari moraju sadržavati jednopolnu shemu.
3. U instalaciji se mogu koristiti vodiči i kabeli najmanjih presjeka 1,5 mm² za bakar, odnosno 2,5 mm² za aluminij.
4. Presjek neutralnog vodiča mora biti jednak presjeku faznog vodiča, u svim jednofaznim strujnim krugovima, kao i u trofaznim, presjeka do 16 mm².
5. Kombinacija zelene i žute boje ne smije se upotrebljavati ni u koje svrhe u instalaciji osim za označavanje zaštitnog PE i zaštitno neutralnog PEN vodiča.
6. Izolirani vodiči i kabeli smiju se spajati samo u instalacijskim kutijama, kabelskim spojnicama i razvodnim uređajima, a spojevi vodiča međusobno i s drugom el. opremom moraju biti čvrsti i pristupačni uz upotrebu alata (IP2X).
7. Najmanji dopušteni razmak između električne razdiobe i drugih instalacija je 30 mm.
8. U istu instalacijsku cijev mogu se postavljati samo vodiči jednog strujnog kruga, osim krugova upravljanja i pomoćnih krugova.
9. Kabeli i vodiči u cijevima moraju se u prostorijama polagati okomito ili vodoravno. Polaganje je dozvoljeno u prostoru od 30 do 110 cm od poda, te 200 cm od poda pa do stropa, a na udaljenosti od najmanje 15 cm od rubova vrata i prozora.
10. Kabeli bez ispune npr. PP/R mogu se polagati samo u suhim prostorijama ispod žbuke i ne smiju se polagati na zapaljivi materijal.
11. Pri polaganju kabela u zemlju najmanja dubina ukopavanja je 0,6 m, odnosno 0,8 m ispod prometnice. Od ove odredbe iznimno se može odstupiti ako se polažu u kamenito tlo.
12. Završetkom izrade, a prije predaje korisniku, električna instalacija mora biti pregledana i ispitana u skladu s odredbama člana 192. i 193. "Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona".

4.4.3.2.2. Tehnički podaci za izvođenje elektroinstalacije

1. Izvođač je dužan izvoditi elektromontažne radove na način i u rokovima određenim u ugovoru o građenju, propisima i pravilima struke, tehničkim normativima te standardima.
2. Izvođač je dužan ugrađivati materijal, proizvode, elemente uređaja i tehničku opremu koja isključivo odgovara važećim propisima odnosno standardima.
3. Za materijale za koje ne postoji važeći standard prethodno treba pribaviti atest u kojem su naznačena područja i uvjeti upotrebe tog materijala. U protivnom ukoliko dođe do ugradnje, izvođač radova mora demontirati o svom trošku.
4. Dokumentirati kakvoću radova pojedinih faza elektroinstalacije, te kvalitetu pojedinih elemenata i pogonskih cjelina prema tehničkim propisima i osobitostima pogona.
5. Pravovremeno poduzimati mjere za sigurnost elektroinstalacije i objekata u cjelini, opreme i materijala, radnika, prolaznika, susjednih objekata i okoline.

6. Sve nejasnoće između projekta i specificiranih radova odnosno sastavnog dijela opisanog troškovnika moraju se prije ponude definirati. Sa predajom ponude izvođač se izjašnjava da je projekte u cijelosti proučio i usuglasio.
7. Izvođač radova se obavezuje da će u roku od 15 dana od dana potpisivanja ugovora usuglasiti sve potrebne otvore, prodore i kanale u objektu. U protivnom eventualne izrade istih idu na teret izvođača.
8. Izvođač radova je dužan da elektromontažne radove izvodi pomoću stručne i kvalitetne radne snage u dovoljnom broju da svoj rad koordinira sa ostalim radovima koji se paralelno izvode na objektu.
9. Izvođač je obavezan ugrađivati samo materijale i opremu koja odgovara važećim standardima. Izvođač je dužan dati dokaze o kvaliteti upotrebljenog materijala i opreme izvedenih radova, te radniku koji neposredno provodi nadzor omogućiti kontrolu. Predviđeni materijali i oprema ne mogu se mijenjati bez prethodne suglasnosti investitora odnosno radnika koji neposredno provodi nadzor.
10. Izvođač radova je obavezan kod izvođenja elektroinstalacije obratiti punu pažnju na zaštitu od previsokog napona dodira, zavješanju svjetiljki, ukrućenju pojedinih konzola, nosača vodova i kabela, stroboskopskom efektu, te boji rasvjete.
11. Svi dijelovi instalacije koji su izloženi opasnosti od korozije moraju se prije izvođenja, odnosno poslije postavljanja premazati antikorozivnim zaštitnim premazima. Eventualna oštećenja u toku postavljanja moraju se popraviti prije tehničkog pregleda.
12. Razvodne ormare opremiti potrebnom dokumentacijom izvedenog stanja, kao i odgovarajućim zaštitnim uvjetima koji su propisani (oznake, jednopolne sheme, vrsta zaštite, upozorenja, natpisne pločice, vrijednosti osigurača i ostalo).
13. Prije i poslije polaganja svih kabela uvjet je provjeriti kontinuitet galvanske veze pojedinih vodiča, otpor izolacije između svakog vodiča i mase čije vrijednosti moraju zadovoljavati standarde. Mjerenje otpora izolacije se izvodi instrumentom čiji izlazni napon nije niži od nazivnog napona. Mjerenja se izvode najkasnije 3 dana nakon ugradnje pojedinog pravca o čemu se vodi evidencija u montažnom dnevniku.
14. Sve napojne vodove obilježiti prema shemi glavnog razvoda, obujmicama od nekorodirajućeg materijala, s utisnutim brojevima i slovima. Duže kabele obilježiti na svakih 20 m, a kraće na početku i na kraju.
15. Budući da kabele imaju plastičnu izolaciju treba voditi računa o temperaturi pri kojoj se polažu, ista ne smije biti niža od +5° C. Ukoliko se izvodi polaganje kod niže temperature, iste je potrebno zagrijavati uz suglasnost i odobrenje radnika koji provodi nadzor.
16. Izvođač radova je dužan osigurati investitoru ispitnu dokumentaciju za izvršena mjerenja i ispitivanja izvedene električne instalacije i ugrađenih materijala u pismenoj formi i to za:
 - kontrolu efikasnosti zaštite od previsokog napona dodira,
 - mjerenje, podešavanje i utvrđivanje zaštite elektromotora, te podešavanje bimetalnih releja,
 - mjerenje otpora izolacije električnih uređaja,
 - ispitivanje i kontrolu zaštite od kratkog spoja razvodnog ormara,
 - mjerenje otpora uzemljenja i izjednačenja potencijala,
 - ispitivanje i kontrolu povezivanja svih metalnih masa,
 - funkcijska ispitivanja električne instalacije,

Dokumentacija se predaje nadzornom inženjeru prije zakazanog tehničkog pregleda u tri primjerka. Za sljedeće točke se kompletira jedan originalni primjerak:

- A. Ispitno-protokolarna dokumentacija se kompletira u jednom uvezu sa specifikacijom sadržaja.
 - B. Ispitni listovi kao dokaz o kvaliteti isporučenog materijala u jednom uvezu sa specifikacijom sadržaja.
 - C. Komplet garantnih listova isporučenih aparata i sklopova u jednom uvezu sa specifikacijom sadržaja.
17. Jedinične cijene u troškovnicima obuhvaćaju i sljedeće specifikacije faza rada:
- isporuka i postavljanje svih materijala specificiranih u troškovniku sa svim pomoćnim i sitnim materijalom potrebnim za kompletiranje i stavljanje u ispravno pogonsko stanje,
 - ugradnja potrebnih nosača, konzola, držača, uključujući potrebna udubljenja u zidu, odnosno otvore manjih dimenzija koji se normalno kod gradnje ne ostavljaju,
 - izgradnja potrebnih skela i drugih montažnih pomagala, čišćenje prostorija odnosno gradilišta nakon završenog posla,
 - razrada dokumentacije izvedenog stanja elektroinstalacije u četiri istovjetna primjerka sa posebnom pismenom izjavom u prilogu,
 - osiguranje transporta, montaže, osiguranje od krađe, provale i slično,
 - provizorni vodovi električne energije za vlastite potrebe,
 - sva eventualna potrebna odobrenja, suglasnosti i dokumentaciju iz djelokruga svojih obaveza.
18. Na gradilištu odnosno objektu izvođaču osigurava:
- izrada potrebnih građevinskih radova, temelja, probijanje otvora, zatvaranje građevinskih kanala, potrebna veća bušenja uz naplatu izvršenih radova, odnosno otvaranju radnog naloga putem ovlaštenog radnika.
19. 19. Garantni rok za kvalitetu izvedene instalacije iznosi 2 godine od dana tehničkog pregleda, odnosno primopredaje objekta investitoru pismenim putem, osim za ugrađenu opremu za koju važi garantni rok proizvođača opreme - dokumentirano.
20. 20. Izvođač je dužan da 7 dana prije početka izvođenja radova dostavi Naručitelju pismenim putem ime odgovornog rukovoditelja radova.
21. 21. Vremenski program izvođenja radova (operativni plan) izrađuje Izvođač u skladu s dinamičkim planovima i ugovorenim rokom završetka radova, odnosno pojedinih faza nakon pismenog usuglašavanja, što postaje obaveza ugovornih strana.
22. 22. Izvođač radova je dužan da svojom dispozicijom radova osigura i izvođenje radova drugih izvođača na istom objektu.
23. 23. Sve izmjene, dopune ili dogradnje koje bi se ukazale tijekom radova moraju se registrirati pismenim putem, upisom u građevinski dnevnik. Za predložena odstupanja ili nadopune treba usuglasiti pismenim putem analizu cijena za pojedine vrste radova. Za eventualne nepredviđene i naknadne radove važit će "Građevinske norme i standardi rada u građevinarstvu - visokogradnja / knjiga 5". Usuglašavanje izvodi investitor putem radnika koji neposredno provodi nadzor.
24. 25. Prilikom polaganja kabela unutar kanalizacijskih crpnih stanica, kabele je potrebno položiti na način da se zaštite od ugriza glodavaca. Zaštita se izvodi postavljanjem kabela na zatvorene metalne police te pojedinačno u savitljive inox zaštitne cijevi.
25. 26. Izvođač radova u cijelosti je proučio ove tehničke uvjete izvođenja i u znak proisteklih obaveza dužan je potpisati zapisnik.

4.4.3.3. Posebni tehnički uvjeti

4.4.3.3.1. Nazivni naponi

Upotrebljavat će se sljedeći nazivni naponi:

- za izmjenične sustave: 0,4 kV i 10(20) kV
- za istosmjerne sustave: 24 V

4.4.3.3.2. Nazivna frekvencija

Nazivna frekvencija za svu opremu izmjeničnog napona je 50 Hz.

4.4.3.3.3. Sustavi napajanja

- sustav 0,4 kV: trofazni, četverožični sustav spojen u zvijezdu, s krutim uzemljenjem mreže (TNC-S) sa zaštitnim vodičem
- sustav 10(20) kV trofazni, trovodni sustav
- sustav 24 V dvožični istosmjerni sustav

Oprema glede naponskih prilika treba udovoljavati preporukama IEC 60038 ili jednakovrijedno.

4.4.3.3.4. Temperatura okoline

Sva elektrooprema i instrumenti za unutarnju montažu trebaju biti predviđeni za temperaturu okoline do 40^o C. U slučaju kad se očekuju više temperature u zatvorenom prostoru od navedene, potrebno je predvidjeti ventilaciju i klimatizaciju.

Oprema montirana na otvorenom prostoru treba biti predviđena za normalni rad kod temperature -35^o C do +45^o C.

U limenim ormariima razvodnih postrojenja radna temperatura ne smije biti viša od 40^o C jer u protivnom treba osigurati hlađenje ormara prisilnom ventilacijom.

4.4.3.3.5. Obilježavanje bojama i označavanje

Oznake i boje vodiča bit će u skladu važećih propisa, dogovoreni s Naručiteljem i Inženjerom. Ove oznake trebaju biti naznačene u dokumentaciji Izvođača opreme.

Preporuča se sustav obilježavanja bojama prema HRN EN 60445 ili jednakovrijedno kako slijedi:

| Vodič sustava | | Slovačni kod | Simbol | Boja |
|--|-----------|--------------|--------|-------------------|
| AC sustav | Faza 1 | L1 | | Crna |
| | Faza 2 | L2 | | Smeđa |
| | Faza 3 | L3 | | Siva |
| | neutralni | N | | Svjetloplava |
| DC sustav | Pozitivna | L+ | + | Crvena |
| | Negativna | L- | - | Plava |
| | Neutralna | M | | Svjetloplava |
| Vodič zaštitnog uzemljenja i neutralni vodič u TN-S sustavu Vodič zaštitnog uzemljenja Zemljovod | | PEN | | Zelena/žuta |
| | | PE | | Zelena/žuta |
| | | E | | Crna/svjetloplava |

Sustav označavanja opreme, dijelova postrojenja i kompletnog postrojenja bit će dogovorene između Naručitelja ili Nadzornog inženjera te Izvođača.

4.4.3.3.6. Tehnički podaci, proračuni, opisi i nacrti koje treba dati izvođač

U projektu treba dati sve tehničke podatke tražene u tabelama tehničkih podataka i priložiti sljedeću dokumentaciju:

- izvedene nacрте 0,4 kV postrojenja s prikazom opreme,
- strujne sheme i priključne planove,
- proračun s izborom opreme,
- mjerne skice ormara,
- opis ugrađene opreme,
- uputstva za rad i održavanje,
- ispis programa PLC-a sa komentarima i disketom za back-up programa.

4.4.3.3.7. Električna oprema

Proizvođač elektro opreme mora biti tvrtka sa atestiranom organizacijom proizvodnje minimum prema ISO 9001 standardu.

4.4.3.3.8. Kabeli i pribor

Kabeli se unutar objekata polažu nadžbukno u odgovarajućim samogasivim cijevima i kanalicama s odgovarajućim originalnim montažnim materijalom, te u kabelskim kanalima.

Pri polaganju u zemlju, zatrpavanje kabelskog kanala izvesti uz obavezan stalni stručni nadzor.

Pri dimenzioniranju kabela treba uzeti u obzir uvjete pri normalnom radu, kvaru, te način polaganja, što uključuje nazivnu struju, pad napona, maksimalnu struju kratkog spoja, podešenja prekidača, temperaturu prostora, i dr., sve prema zahtjevima Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije i pripadajućim normama.

Sve spojeve izvoditi u razvodnim kutijama koje moraju biti mehanički otporne, zatvorene poklopcem i opremljene vijčanim stezaljkama. U prostorima u koje može prodrijeti voda (npr. zasunske komore crpnih stanica) razvodne kutije moraju imati mehaničku zaštu IP68 sa odgovarajućim uvodnicama IP68 za sve kabele.

Spojevi ne smiju biti mehanički opterećeni. Sav instalacioni materijal mora odgovarati HRN-u ili uvjetima tehničkih normativa.

Signalni kabeli

Signalni kabeli za provođenje analognog signala, mogu se koristiti u slučajevima kada signal nema napon veći od 24V d.c. i maksimalna struja koja prolazi snopom iznosi 20mA.

Signalni kabeli trebaju imati svaku žilu posebno obilježenu cijelom duljinom kabela. Obilježavanje je dozvoljeno bojama ili znakovnim oznakama.

4.4.3.3.9. Cijevi

Sve cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

Polaganje cijevi i ispitivanje gotove kabelske kanalizacije mora u svemu odgovarati važećim normama.

Materijal koji ne odgovara traženim zahtjevima kvalitete ne može se ugraditi.

Zaštitne cijevi trebaju zadovoljiti zahtjeve prema HRN:

- dimenzije (promjer, dužina, debljina stjenke),
- vodonepropusnost,
- čvrstoća

- trajnost i otpornost na agresivne tvari

Kakvoća cijevi mora odgovarati svim zahtjevima projekta i normama koje su posebno navedene.

Ugradnja djelomično oštećenih ili napuklih cijevi nije dopuštena.

Po završetku radova izvođač je dužan dostaviti dokaz o kvaliteti ugrađenih cijevi i spojnog materijala.

Pri polaganju u zemlju, izrada podloge od pijeska mora biti u svemu prema zadanim mjerama i uvjetima iz projekta. Nije dopušteno izvesti podlogu s lokalnim neravninama tako da se onemogući prohodnost cijevi. Treba spriječiti svako nekontrolirano protjecanje vode u rovu i tako spriječiti ispiranje pojedinih frakcija u materijalu tla. Izvedenu podlogu prije postavljanja cijevnog materijala mora pregledati nadzorni inženjer. Veličina najvećeg zrna u gornjem i donjem sloju podloge ne smije biti veća od 1/3 debljine sloja podloge, odnosno maksimalno 16 mm. Obloga cijevi izvodi se zasipavanjem sitnim materijalom do visine od 5-10 cm iznad tjemena. Zasipavanje i nabijanje zasutog materijala uz bokove cijevi izvodi se s obje strane istovremeno, kako bi se spriječilo svako njeno pomicanje. Zbijenosti posteljice i obloge cijevi dokazuje se mjerenjem modula stišljivosti dinamičkom pločom svakih 100 m² zaštitnih cijevi. Posteljica i obloga cijevi moraju biti zbijeni do modula stišljivosti $M_s > 20 \text{ MN/m}^2$.

Kabeli položeni u cijevi trebaju biti kontinuirani cijelom trasom. Nije dozvoljeno spajanje kabela unutar cijevi.

4.4.3.3.10. Hidraulička elektromjerna oprema

U sklopu tehničkih karakteristika obavezno trebaju biti prikazane eksploatacijske karakteristike opreme. Oprema mora biti postojana i otporna u odnosu na uvjete rada i smještaj gdje naročito treba voditi računa na kemijski sastav vode i klimatske uvjete. Ponuditelj mora dati pismenu izjavu da navedena mjerna oprema ispravno funkcionira u projektiranim uvjetima. Ako taj uvjet nije ispunjen Ponuditelj ima pravo ponuditi vlastito tehničko rješenje. Ponuda u kojoj ne budu navedene sve tehničke karakteristike opreme i uz koju ne bude bila dostavljena tehnička dokumentacija kojom se isto potvrđuje bit će izuzeta iz daljnje analize odnosno odbačena kao nepotpuna. Uz ponudu obavezno treba navesti potvrđenu listu uspješnih referenci s time da će se posebno vrednovati one u sustavima odvodnje, a pri tome treba navesti godinu kada je posao obavljen.

Ultrazvučni mjerač razine:

- mjerač je univerzalne primjene, za otpadnu i pitku vodu,
- odvojena izvedba, sonda mora biti u izvedbi IP 68, transmiter se ugrađuje u razvodni ormar
- sa originalnim kabelom vodotijesno spojenim na sondu
- sa integriranim temperaturnim sensorom
- napajanje je 24 V DC,
- za kontinuirano mjerenje s izlazom 4 – 20 mA
- dozvoljena pogreška je $\pm 0,20\%$ od očitane vrijednosti,
- uređaj isporučiti sa svim potrebnim elementima za montažu i spajanje
- ugradnju izvesti prema preporuci proizvođača
- mjerač mora imati tipski certifikat Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo,
- mjerač mora imati tvornički atest o kalibraciji,
- mjerač mora imati osiguran servis u RH.

4.4.3.3.11. Razvodni ormari

Razvodni ormari se izvode i ispituju u skladu s HRN EN 61439 ili jednakovrijednim normama. Razvodni ormari u kojima je smještena oprema moraju biti predviđeni za zaključavanje. Konceptcija smještaja opreme unutar ormara mora osiguravati lagano održavanje i izmjenu opreme u slučaju otklanjanja kvarova. Ormar treba biti opremljen

kontrolnim lampicama i lampicama za indicaciju stanja koje trebaju omogućiti brzu i pouzdanu lokaciju kvara ili grešaka. Izvedba razvodnog ormara treba biti prilagođena utjecajima okoline mjesta ugradnje. Unutar razvodnog ormara trebaju biti izvedena sva ožičenja za potrebe mjerenja, upravljanja, signalizacije i nadzora.

Unutarnja ožičenja trebaju biti izvedena od ulazno-izlaznih stezaljki ormara. Ove stezaljke trebaju biti tako postavljene da osiguravaju jednostavno priključenje kabela uvedenih s donje strane u ormar. U razvodnom ormaru mora biti dovoljno slobodnog prostora za uvođenje i priključak budućih kabela.

Ormari koji nisu smješteni u suhim i grijanim prostorima moraju biti brtvljene izvedbe, najmanje u stupnju zaštite IP 55, opremljen električnim grijačem, termostatom i električnom rasvjetom. Ormar će se napajati posebnim kablom, a na raspolaganju su sljedeći naponski nivoi:

- izmjenični napon 3 x 400/231 V, 50 Hz s nul vodičem N i zaštitnim vodičem PE.

Razvodni ormar, te električki aparati i uređaji bit će označeni jednim utvrđenim sustavom alfanumeričkih oznaka koji treba biti usklađen sa sustavom označavanja prema IEC preporukama. Ormar opremljen opremom osjetljivom na vibracije mora biti opremljen antivibracijskim elementima (podmetači i slično) u cilju besprijekornog funkcioniranja opreme.

Ormar treba biti opremljen neutralnom i zaštitnom sabirnicom odnosno stezaljkama. Sve zaštitne sabirnice moraju biti spojene na uzemljenje, a treba predvidjeti mogućnost za međusobni spoj neutralne i zaštitne sabirnice. Na zaštitnu sabirnicu treba spojiti sve plašteve oklopljenih kabela.

Razvodni ormar mora imati tvornički atest kojim se potvrđuje da je izrađen u skladu sa traženim standardima i kvalitetom.

Ugrađena oprema mora biti suvremena i predviđena za trajni rad, te mora odgovarati propisanim mikroklimatskim i radnim uvjetima.

Instrumenti, signalne svjetiljke i oprema upravljanja treba biti izvedena s prednje strane pripadnih ormara, a u samostojećim ormarima van objekata na unutarnjim vratima ormara. Ugrađena oprema mora biti kompletno ožičena. Sva ožičenja za potrebe daljinskog nadzora i signalizacije trebaju biti izvedena na priključne stezaljke.

Svi razvodni ormari su opremljeni džepom za dokumentaciju.

Rasvjeta razvodnog ormara

Svaki razvodni ormar je opremljen fluo svjetiljkom snage 15 W, nazivnog napona 230V, 50Hz, sa prekidačem te magnetnim pričvršćivanjem. Omogućeno je automatsko uključanje rasvjete ormara prilikom otvaranja vrata ormara ugradnjom mikrosklopke za vrata ormara, nazivnog napona 230V, s pomoćnim kontaktima čime je omogućeno prosljediti signal otvorenosti razvodnog ormara u nadzorno upravljački sustav (NUS) gdje postoji potreba za time.

Grijanje razvodnog ormara

Grijanje razvodnog ormara je predviđeno u onim objektima gdje postoji mogućnost kondenzacije u ormaru. Za otklanjanje tog problema predviđa se ugradnja regulatora vlage podesivog raspona 50-100%, nazivnog napona 230V, te grijača snage 30W, nazivnog napona 110-240V.

Ventilacija razvodnog ormara

U slučaju porasta temperature u ormaru na neželjenu vrijednost, potrebno je ventilirati ormar da bi se temperatura smanjila na dozvoljenu vrijednost. Ventiliranje ormara odvija se korištenjem kombinacije termostata podesivog raspona 5-55°C, nazivnog napona 250V i ventilatora snage 17W, nazivnog napona 230V s rešetkom koja ima filter.

IZVEDBA RAZVODNIH ORMARA

Svi metalni dijelovi razdjelnika koji nisu u normalom radu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon moraju biti efikasno uzemljeni. Na okvire vrata treba staviti brtve da bi ista kada su zatvorena čvrsto nalijegala na kućište. Razdjelnik treba isporučiti kompletno ožičen i ispitan. Izolacijski materijali i oprema trebaju biti otporni na

vatru i samogasivi.

ISPITIVANJE RAZDJELNIKA U TVORNICI I KOD PUŠTANJA U RAD

Razdjelnik postrojenja 0,4 kV i ugrađenu opremu treba ispitati u skladu s odgovarajućim IEC standardima.

Ispitivanja komponenata trebaju se sastojati od ispitivanja izolacije, ispitivanja prekidne i uklopne moći, ispitivanja mehaničkog rada prekidača, te ispitivanja vatrootpornosti izolacijskih materijala.

Rutinska ispitivanja u tvornici trebaju obuhvatiti sva mehanička i električka ispitivanja za osiguranje usklađenosti kompletne isporuke sa ovom specifikacijom i spomenutim standardima. Rutinska ispitivanja obuhvatit će ispitivanja svih komponenti i ispitivanja potpuno opremljenih i sastavljenih razdjelnika u skladu s IEC standardima.

Ispitivanje kod puštanja u rad treba se sastojati od pregleda opreme, provjere ispravnosti i potpunosti montaže, te od ispitivanja funkcionalnosti.

4.4.3.3.12. Napajanje i zaštita pomoćnih krugova

Izmjenična struja

Tip sustava izmjenični; 3 – žice (L, N, PE)

Nazivni napon između faze i zemlje 231 V

Nazivna frekvencija 50 Hz

Granice isporuke napona unutar kojih pomoćna AC oprema mora ispravno i pouzdano raditi $\pm 10\%$

Granice isporuke frekvencije unutar kojih pomoćna AC oprema mora ispravno i pouzdano raditi:

- U normalnom radu 10%, +5%
- Prijelazno stanje +10%

Nultočka kruto uzemljena

Ovaj sustav bit će korišten za napajanje mjernih pretvarača i opreme sustava daljinskog nadzora.

Istosmjerna struja

| |
|---|
| Tip sustava istosmjerni; 2–žice (L+, L-) |
| Nazivni napon između faze i zemlje 24 V |
| Granice isporuke napona unutar kojih pomoćna DC oprema mora ispravno i pouzdano raditi $\pm 15\%$ |

Zaštita pomoćnih krugova

Svi upravljački i nadzorni krugovi kao i sekundarni krugovi naponskih mjernih transformatora bit će zaštićeni osiguračima odgovarajuće nazive struje i prorađne karakteristike. Prilikom izbora zaštitnih elemenata treba voditi računa da je postignuta pouzdana selektivnost prorađne zaštite.

OŽIČENJE I PRIKLJUČNE STEZALJKE

Ožičenja unutar razvodnih i upravljačkih ormara

Razvodni i upravljački ormari trebaju biti kompletno ožičeni. Na priključne stezaljke trebaju biti izvedena sva ožičenja potrebna za upravljanja, mjerenja i signalizacije. Ako drugačije nije određeno ožičenje treba izvesti finožičnim PVC-om izoliranim kabelima čiji su presjeci određeni u skladu s normama IEC Publikacije br. 61439-1 ili jednakovrijednim.

Sva ožičenja trebaju biti zaštićena od oštih ivica i kuteva konstrukcije ormara. Stezaljke slobodnih (nekorištenih) kontakata releja, pomoćnih prekidača, itd. bit će spojene na priključne stezaljke čime se olakšava njihovo korištenje u budućnosti.

Priključne stezaljke

Priključne stezaljke trebaju biti lijevanog tipa, za nominalnu vrijednost ne manju od 600 V, s otvorima koji dozvoljavaju da se ubace dvije žice odgovarajućeg presjeka.

Bit će grupirane i odvojene u skladu pripadnih strujnih krugova. Izvest će se pojedinačne stezaljke montirane na zajedničkom nosaču.

Priključne stezaljke moraju biti zamjenjive bez demontiranja susjednih stezaljki.

Na svaku stezaljku mora se priključiti samo jedna žica ili vodič kabela.

Svaka stezaljka mora biti obilježena i označena.

Priključne stezaljke za strujne grane moraju imati kratkospojne elemente, te mogućnost ispitivanja.

Priključne stezaljke trebaju biti otporne na pucanje uslijed eventualnih vibracija.

Priključne stezaljke trebaju biti lako dostupne.

Susjedne stezaljke različitih napona biti će razdvojene izolacijskim pregradama.

U svakom bloku stezaljki treba biti predviđeno 20% rezervnih stezaljki.

Vrh ili dno bloka stezaljki mora biti odmaknuto minimalno 200 mm od nosača kabela ili kabelskih uvodnica.

4.4.3.3.13. Elektroničke komponente

Sve elektroničke komponente moraju odgovarati međunarodnim usvojenim normama u pogledu projekta, kvalitete i izrade. Prednost se daje integriranim sklopovima.

Upotreba elektrolitskih kondenzatora mora biti svedena na minimum. Ako se koriste moraju biti suhog elektrolitskog tipa u hermetički zatvorenom bešavnom metalnom kućištu. Moraju biti jasno označeni s vrijednošću kapaciteta, radnim nazivnim naponom, polaritetom i kodnim brojem.

Trimer kondenzatori moraju biti lako dostupni i podesivi, te izvedeni tako da ne dolazi do promjena podešenja uslijed vibracija.

Otpornici moraju imati nominalne vrijednosti i oznaku za identifikaciju vrijednosti tolerancije.

4.4.3.3.14. Odvodnik prenapona

Odvodnik prenapona mora imati kontakt za dojavu prorade koji se vodi na ulazni signalni modul PLC-a. Mora zadovoljavati uvjete iz norme IEC 61643-11:2011 ili jednakovrijedno.

4.4.3.3.15. Instalacijski prekidači

Instalacijski prekidači trebaju biti odgovarajuće strujno dimenzionirani za mjesto ugradnje. Za istosmjerne strujne krugove treba koristiti odgovarajuće dvopolne ili jednopolne prekidače, a za izmjenične strujne krugove treba koristiti odgovarajuće trolpolne ili jednopolne prekidače. Potrebno je da svaki instalacijski prekidač ima isklopnu karakteristiku definiranu projektom. Uređaji moraju zadovoljiti zahtjeve propisane normom IEC 60947-2 ili jednakovrijedno.

4.4.3.3.16. Pomoćni i vremenski releji

Pomoćni i vremenski releji trebaju biti standardne izvedbe, s utičnim podnožjem i kućištem nepropusnim za prašinu. Pomoćni releji i vremenski releji trebaju imati svitke za pobudu istosmjernom strujom. Svitci trebaju biti za trajni rad, a područje djelovanja unutar granica 80-110% nazivnog napona svitka. Kontakti releja trebaju biti preklopni. Napon kontakta treba biti maksimalno 250 V, a trajna struja kontakt 5 A, AC. Vremenski releji trebaju

biti podesivi s prednje strane releja i lako pristupačni. Pomoćni releji i vremenski releji trebaju biti u skladu s zahtjevima IEC publikacija.

4.4.3.3.17. Grebenaste sklopke

Grebenaste sklopke trebaju udovoljavati preporukama IEC publikacija 60408 i propisima VDE 0660, osim ako nije drugačije određeno.

Tijelo sklopke treba biti izrađeno iz umjetnih masa na bazi melanina, radi otpornosti prema kliznim strujama i djelovanju električnog luka. Kontaktni elementi trebaju biti planirani specijalnom srebrnom legurom, otpornom na nagaranje uslijed električnog luka.

Grebenaste sklopke trebaju biti malih dimenzija, imati veliku prekidnu moć, mehaničku i električnu trajnost, te izdržljive na kratkotrajna preopterećenja.

Nazivne karakteristike grebenastih sklopki za napajanje opće potrošnje treba odabrati Izvođač u skladu s zahtjevom pripadnog strujnog kruga.

4.4.3.3.18. Pokazni instrumenti

Pokazni instrumenti moraju biti u skladu s važećim IEC publikacijama. Pokazni instrumenti moraju biti ugradbeni, u IP52 zaštiti, povezani sa zadnje strane, te opremljeni staklom koje ne reflektira svjetlo. Podloge moraju biti bijele, a kazaljke, skala i brojke crni.

Pokazni instrumenti trebaju imati dimenzije 96 x 96 mm, i trebaju imati izmjenjivu skalu. Maksimalna greška ne smije biti veća od jedan i po posto (1,5%) pune skale. Na skali instrumenta trebaju biti: oznaka instrumenta, simbol i značenje.

4.4.3.3.19. Signalne svjetiljke i tipkala

Signalne svjetiljke i svjetleća tipkala trebaju biti kompletno sa žaruljom i podnožjem, te izrađene od materijala otpornog na zagrijavanje uslijed rada žarulje. Boje tipkala i svjetiljki trebaju biti prema HRN EN 60947 i HRN EN 60073 ili jednakovrijedno tj.:

| Element: | Boja: |
|--|--------|
| ◆ Samostalna tipkala za uklop | Zelena |
| ◆ Samostalna tipkala za isklop | Crvena |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za signalizaciju uklopljenog stanja | Bijela |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za signalizaciju isklopljenog stanja | Bijela |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za potvrdu željenog stanja | Bijela |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za signalizaciju upozorenja nenormalnog stanja | Žuta |
| ◆ Samostalne signalne svjetiljke za signalizaciju alarmne opasnosti (treba signalizirati uzrok isključenja uz upotrebu odgovarajućeg teksta) | Crvena |
| ◆ Svjetleće tipkalo za uključivanje i signalizaciju uključenog stanja | Bijela |

Uz svjetleća tipkala za uključivanje/isključivanje aparata biti će primijenjen sustav potvrđivanja. Svako tipkalo, signalnu svjetiljku ili svjetleće tipkalo treba osim bojom označavati i odgovarajućim tekstom.

Za sve svjetleće elemente omogućiti će se provjera ispravnosti.

4.4.3.3.20. Mjerni pretvornici

Mjerni pretvornici koriste se za galvansko odvajanje analognih signala, imaju nazivni napon 24VDC i predviđeni su za rad u okolini temperaturnog raspona od -20°C do 60°C. Kao izlaz imaju galvanski odvojen signal 0(4)-20mA. Ugrađuju se na DIN šinu.

4.5. ARHEOLOŠKI RADOVI

4.5.1. Opis

Ovi radovi predstavljaju skup radova potrebnih za provedbu zaštitnih arheoloških istraživanja. Sukladno navedenom, za lokacije za koje su izdani posebni uvjeti Ministarstva kulture i nadležnog konzervatorskog odjela iz lokacijske dozvole potrebno je, da Izvođač prije početka Radova provede prethodna zaštitna arheološka istraživanja. Za lokacije za koje nisu izdani posebni uvjeti za provedbu zaštitnih arheoloških istraživanja, a ukoliko se prilikom izvođenja Radova, naiđe na arheološki nalaz ili nalazište, Izvođač je dužan prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja izvijestiti Inženjera i nadležni konzervatorski odjel o takvom otkriću, koji će nakon provedenog istraživanja odrediti mjere zaštite arheološkog nalaza.

4.5.2. Jedinica mjere i jedinična cijena

Troškovi suradnje, dijeljenja gradilišta te koordinacije s Imenovanim izvođačem (arheološki nadzor) neće se posebno plaćati. Plaćati će se troškovi koji se odnose na pripomoć u ljudstvu i strojevima na temelju stvarno utrošenih sati rada, strojeva i ljudstva, a prema stavkama koje su uključene u Troškovniku.

Troškovi podizvođača na radovima zaštitnih arheoloških istraživanja plaćat će se na temelju stvarno utrošenih radnih dana a prema stavkama koje su uključene u Troškovniku.