Elektrosignal, d.o.o., Lava 6a, 3000 Celje, Slovenija
Tel.: +386 3 / 425 44 00 Faks: +386 3 / 425 44 40
Matična številka: **5145198** ID št. za DDV: **SI25460188**
E-mail: info@elektrosignal.si http: //www.elektrosignal.si
Transakcijski račun: Nova KBM d.d. **SI56 0400 1004 7938 747**

PRILOGA 1B
NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

investitor	**VODOVOD – KANALIZACIJA javno podjetje d.o.o.** **Lava 2a** **3000 Celje**
naziv gradnje	**Ureditev tlačnih razmer v naseljih Lipovec in Glinsko**
kratek opis gradnje	**Črpališče Lipovec in Vodohran Lipovec**
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	
vrste gradnje	☐ **novogradnja - novozgrajen objekt**
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ **novogradnja - prizidava**
	☑ **rekonstrukcija**
	☐ **sprememba namembnosti**
	☐ **odstranitev**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	**PZI**
(IZP, DGD, PZI, PID)	
številka projekta	**05/20**
☐ **sprememba dokumentacije**	

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	**3.2 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**
številka načrta	**5883/20**
datum izdelave	**december 2020**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	**Gorazd Gorenšek, univ.dipl.inž.el.**
identifikacijska številka	**PI E-1206**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	GORAZD GORENŠEK univ. dipl. inž. el. IZS E-1206
projektant načrta (naziv družbe)	**Elektrosignal d.o.o.**
naslov	**Lava 6a, 3000 Celje**
odgovorna oseba projektanta	**Branko Kukec, univ.dipl.oec. (direktor družbe)**

elektrosignal d.o.o. CELJE 10

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	**IZVIR PLAN d.o.o.**
naslov	**Trubarjeva ulica 35, 3270 Laško**
vodja projekta	**Miran Kačič, inž.grad.**
identifikacijska številka	**G-9012**
podpis vodje projekta	

3.1 *KAZALO VSEBINE NAČRTA*

3.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA **3.1.1**

3.2 TEHNIČNO POROČILO **3.2.1**
3.2.1 SEZNAM UPORABLJENIH PREDPISOV IN NORMATIVOV 3.2.1
3.2.2 SPLOŠNO 3.2.1
3.2.3 ČRPALIŠČE LIPOVEC 3.2.2
3.2.4 VODOHRAN LIPOVEC 3.2.4
3.2.5 SIGNALNA POVEZAVA 3.2.7
3.2.6 GALVANSKE POVEZAVE KOVINSKIH MAS 3.2.7
3.2.7 ZAŠČITA V TN SISTEMU 3.2.8
3.2.1 POLAGANJE KABLOV 3.2.8
3.2.2 OZEMLJITEV 3.2.9
3.2.3 KONČNE DOLOČBE 3.2.9
3.2.4 KONČNE MERITVE IN PREIZKUŠANJE 3.2.10
3.2.5 IZRAČUNI 3.2.11

3.3 PROJEKTANTSKI POPIS **3.3.1**

3.4 RISBE **3.4.1**
3.4.1 Situacija črpališča in vodohrana Lipovec 3.4.1
3.4.2 Elektroinštalacija črpališča Lipovec – moč 3.4.1
3.4.3 Elektroinštalacija črpališča Lipovec – ozemljitve 3.4.1
3.4.4 Elektroinštalacija vodohrana Lipovec – moč 3.4.1
3.4.5 Elektroinštalacija vodohrana Lipovec – ozemljitve 3.4.1
3.4.6 Načrt razdelilnika RČ črpališča Lipovec 3.4.1
3.4.7 Načrt razdelilnika RVH vodohrana Lipovec 3.4.1
3.4.8 Prečni prerez kabelskega jarka 3.4.1

3.5 PRILOGE **3.5.1**
3.5.1 Projektni pogoji št. PP-83/20/AS 3.5.1
3.5.2 Projektni pogoji št. 1219321 3.5.4

3.2 *TEHNIČNO POROČILO*

3.2.1 SEZNAM UPORABLJENIH PREDPISOV IN NORMATIVOV

- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS 41/09, 02/12) in pripadajoča tehnična smernica TSG-N-002: 2013 Nizkonapetostne električne inštalacije
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list 28/09, 02/12) in pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele
- Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS, št. 43/11
- Energetski zakon – EZ-1 (Uradni list RS, št. 17/14), Zakon o spremembah Energetskega zakona – EZ-1A (Uradni list RS, št. 81/15).
- Strokovna publikacija DES, Tipizacija elektroenergetskih kablov za napetosti 1 kV, 10 kV in 20 kV (januar 1981)
- Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV (EIMV, ref. št. 1260)

3.2.2 SPLOŠNO

V sklopu projekta »**UREDITEV TLAČNIH RAZMER V NASELJIH LIPOVEC IN GLINSKO, ČRPALIŠČE IN VODOHRAN LIPOVEC«**
Je izdelan načrt s področja elektrotehnike za obnovo črpališča Lipovec ter vodohrana Lipovec in izdelava signalne povezave. Izvedba bo fazna in sicer :

1. Faza – v sklopu obnove cevne povezave vodovoda se v jarek položi signalni kabel za komunikacijo med črpališčem Lipovec in Vodohranom Lipovec v izmeri 540m,
2. Faza – obnova črpališča Lipovec z novim črpališčem in ostalo elektro opremo
3. Faza – v sklopu obnove cevne povezave vodovoda se v jarek položi signalni kabel za komunikacijo med črpališčem Lipovec in Vodohranom Lipovec v izmeri 830m,
4. Faza – elektrifikacija vodohrana Lipovec, s splošnimi in tehničnimi elektroinštalacijami, hidroforno postajo

Načrt je izdelan za fazo PZI v skladu z danes veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter na osnovi zahtev investitorjev VODOVOD KANALIZACIJE javno podjetje d.o.o. Celje.

V načrtu so upoštevani naslednji pogoji :

- Projektni pogoji št. PP-83/20/AS, ki ga je izdalo podjetje VODOVOD KANALIZACIJE javno podjetje d.o.o. Celje
- Projektni pogoji št. 1219321, ki ga je izdalo podjetje ELEKTRO CELJE d.d.

Načrt je izdelan skladno z:

Tehnično smernico TSG-N-002:2013, Nizkonapetostne električne inštalacije UL RS 12/02

Tehnično smernico TSG-N-003:2013, Zaščita pred delovanjem strele, ki vsebuje zahteve iz Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS 12/02).

Elektroinštalacija moči obsega vtičnice in priključke za nepremične porabnike ter inštalacijo galvanskih povezav.

Za spremljanje in regulacijo tehnološkega procesa je inštaliran centralni krmilni sistem PLC.

Izveden je TN sistem napajanja. Zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je izveden z nadtokovno zaščito (varovalko). Kot dodatni zaščitni ukrep so predvidena zaščitna tokovna RCD stikala na diferenčni tok 30mA.

3.2.3 ČRPALIŠČE LIPOVEC

Črpališče je obstoječa armirano betonska izvedba, z enim vhodom, rezervoarjem vode in suhim prostorom. Na črpališču se bo izvedlo hidro in termo izolacija objekta, obdelava notranjih sten, obnova hidro opreme, obnova čelne stene objekta in izvedba oblog.

3.2.3.1 NAPAJANJE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

Objekt je obstoječ z obstoječim merilnim mestom in obstoječim razdelilnikom objekta.
Merilno mesto ostane nespremenjeno, v objektu se demontirajo obstoječe elektroinštalacije in odstranijo na deponijo. V objektu bo postavljen nov razdelilnik elektroinštalacije za katerega se izdela novi dovod z vodnikom NYY-j 4x10 mm^2 v zaščitni cevi, ki bo speljana od razdelilca RČ do obstoječega priključnega mesta PS-PMO poleg črpališča. Moč priklopa ostaja nespremenjena.

Izveden je TN sistem napajanja. Zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je izveden z nadtokovno zaščito (varovalko). Kot dodatni zaščitni ukrep je predvideno zaščitno tokovno RCD stikala na diferenčni tok 30mA.

Črpališče se opremi z razsvetljavo z Led svetilkami in reflektorji v zaščiti IP54, oz. IP65. Prižiganje razsvetljave se izdela lokalno s stikali v zaščiti IP56. Instalacija za napajanje svetilk in tehnologije se izdela nadometno v kabelskih policah INOX in PVC kanalih. Vertikalne trase elektroinštalacije se zaščitijo v pokritih kabelskih policah inox.
Pri vhodu objekta se namesti natičnica 400V, 32A, 5p, v zaščiti IP65 za napajanje objektov iz mobilnega električnega agregata. Minimalna moč agregata je 15kW.

Ozemljitev se izvede delno z valjancem ZnFe 25x4 mm^2 vbetoniran v temelje ter delno z inox trakom 30x3.5mm, ki se položi na izstopih iz betona, v prostoru črpališča in v zunanjem delu črpališča. Z inox trakom se naveže tudi ponikalno ozemljilo za priključno omarico.
Na GIP se povežejo vse kovinske mase in naprave z vodniki rumeno-zelene barve ustrezno zaščito.

3.2.3.2 RAZDELILNIKI

Razdelilniki morajo ustrezali standardu SIST EN 60439 del 1. Izdelani morajo biti iz materiala, odpornega na ogenj in mehanske poškodbe.
Predtokovne zaščitne naprave in zaščitne naprave na okvarni tok bodo lahko dostopne vzdrževalnemu osebju.
Vsak razdelilnik mora biti opremljen s tokovno shemo z jasno označenimi tokokrogi, porabniki in prostori, ki jih napajajo. Označbe na tokokrogih se morajo logično ujemati z označbami na zaščitnih elementih.
Razdelilniki naj bodo izvedeni na način, ki zagotavlja enostavne meritve izolacijsko upornost vsakega posameznega odvoda proti zemlji. Pri tokokrogih s presekom vodnika do 10 mm^2 bo ta meritev možna brez odvitja nevtralnega vodnika.

V razdelilniku je namestitev opreme predvidena tako, da je razdalja med neizoliranimi deli pod napetostjo in drugimi prevodnimi deli večja od 10 mm. Razporeditev električne opreme je predvidena tako, da bo oprema istega toka ali napetosti in funkcije grupirana-nameščena skupaj. Oprema bo označena z napisnimi ploščicami katere bodo trajno zaznamovane in trajno pritrjene (pri demontaži opreme ploščica ostane) ter usklajene z oznakami iz pripadajočih shem.

Prerezi vodnikov so usklajeni s predvidenim tokom, barve vodnikov pa z ozirom na funkcijo vodnika. Pri barvah je upoštevano, da je zaščitni vodnik PE rumeno-zelene in nevtralni vodnik svetlo-modre barve. Vodniki bodo označeni, na obeh koncih, z oznakami iz katerih bo razpoznaven tokokrog in naprava. Predvidena je tudi možnost enostavnih, brez posebnih posegov, meritev izolacijske odpornosti proti zemlji posameznih odvodov.

Nameščanje naprav in opreme na ali v razdelilnik ne sme vplivati na stopnjo zahtevane mehanske zaščite.

Mehanska zaščita je določena na osnovi IP kode po katerem se klasificirajo merila vdiranja trdih predmetov in vode v razdelilnik in določajo preizkusi.

IP-oznaka mehanske zaščite; prva številka 0-6 ali črka X določa vdiranje trdih predmetov; druga številka 0-8 ali črka X določa vdiranje vode. Črka X pomeni, da je brez zaščite.

Z predvideno namestitvijo razdelilnikov v namenske prostore bodo le ti zaščiteni pred zunanjimi vplivi in vplivi okolice.

S pravilnim dimenzioniranjem elementov in opreme, pravilno razporeditvijo elementov in opreme v razdelilnikih, s povezovanjem kovinskih elementov razdelilnika na sistem izenačitve potencialov ter s pravilnim nameščanjem razdelilnikov v prostor bodo izpolnjeni vsi pogoji za pravilno in varno delovanje v vsej dobi delovanja.

Izklop posameznega razdelilnika je mogoč z izklopom glavnega stikala na razdelilcu. V razdelilnikih moči se vgradijo prenapetostni odvodniki za zaščito pred prenapetostmi.
- Obratovalna napetost: 3+N+PE, 50 Hz, 400/230V, TN-C/S.
- Zaščita: nadtokovna zaščita (varovalka)
- Vrsta zaščita: IP20-54
- Zaščita pred prenapetostmi se izvede z vgradnjo prenapetostnih odvodnikov v posamezne razdelilce, ki morajo biti v isti liniji poenoteni. V nasprotnem primeru se izda potrdilo o koordinaciji. Preseki dovodnih kablov do električnih razdelilcev so predvideni z rezervo v preseku kabla.

3.2.3.3 RAZDELILEC RČ

Razdelilec RČ bo nameščen v prostoru črpališča Lipovec. Razdelilnik bo zidna kovinska omarica izdelana iz inoks materiala za zunanjo montažo IP55 dim. 800x1200x320. Razdelilec je izdelan v mehanski zaščiti IP 55 s tipskimi tesnili in uvodnicami na spojnem delu za uvod kablov.

V razdelilec so nameščeni prenapetostni odvodniki, tri polno glavno stikalo, RCD stikalo 25/IV/0.03 A, varovalke, frekvenčna pogona, stikalna tehnika in druga oprema namenjena za napajanje in krmiljenje el. porabnikov v črpališču. V krmilnem delu je nameščen sestavljeni krmilnik z UKV postajo in komunikacijskim modulom za komuniciranje s centrom in ostala oprema za krmiljenja črpališča.

Zbiralka PE v razdelilcu se poveže na ozemljilo z inox trakom 30x3,5 mm.

3.2.3.4 ELEKTROINŠTALACIJA MOČI ČRPALIŠČA

Elektroinštalacija moči zajema napajanje črpalk in vtičnic v razdelilcu. Elektroinštalacija je predvidena z vodniki NYM-J oz. NYY-J odgovarjajočega preseka in števila žil.

Vtičnica 230 V in 400V so montirane v črpališču za potrebe servisiranja objekta in ogrevanja z konvekcijskim električnim grelnikom.

Za črpališče sta v suhem delu črpališča montirani dve enaki črpalki LOWARA 3SV06F005T moči 0,55kW in nazivnega toka 1.48A. Črpalki se napajat in zganjata s frekvenčnim pretvornikom moči 0,75kW, delovanje kot mehki zagon in izklop. Črpalki bosta priključeni na skupni tlačni vod DL C40DN80 VRS.

Črpališče bo delovalo avtomatično v odvisnosti od zvezno nastavljivih nivojev medija v črpalnem jašku in stanja vode v vodohranu.

3.2.3.5 ELEKTROINSTALACIJA KRMILJA ČRPALIŠČA

Za spremljanje tehnološkega procesa je inštaliran centralni krmilni sistem. Vgrajena bo oprema za UKV komunikacijo z nadzornim centrom za sporočanje in kontrolo stanja črpališča. Objekt ima nameščeno napravo za avtonomijo delovanja krmilnika in UKV komunikacije ob izpadu električne napetosti za cca. 1 uro.

Za daljinski nadzor je vgrajen programibilni krmilnik Unitronics (V570-57-T20B), 24V DC napajanje,z vgrajenim LCD prikazovalnikom 5.7" barvni 320 x 240; 2x RS232/485 z moduli :

- modul IO TI16 z 16xDI,
- modul IO RO16 z 16xDO,
- modul IO-UIA-0402N z 4xAI in 2xAO,
- modul EX-A2X za komunikacijo.

Normalno črpališče obratuje s pomočjo krmilnika(avtomatsko). Za potrebe zagonov in testiranj pa je možnost krmiljenja črpalk tudi ročno.

V črpališču je za krmiljenje črpalk nameščeno eno plovna stikala, nivoja zvezna sonda, tlačne sonde na vhodu in izhodu, elektromagnetni merilniki pretoka z dajalnikom impulza na vhodu in izhodu, ter končno stikal za kontrolo vstopa v objekt.

- Črpališče naj deluje v treh režimih:
    I. Ročni režim: črpalka se vklopi ročno preko stikala na elektro omari in je varovana samo pred suhim tekom
    II. Avtomatski režim: črpalka se vklaplja samo preko plovcev (maksimalni in minimalni nivo ter je zaščitena pred suhim tekom)
    III. Režim telemetrija: črpalke se krmilijo preko krmilnika z zveznimi nivojskimi sondami.

V črpališču bo nameščena eno plovno stikalo za zaščito suhega teka črpalk. V avtomatskem režimu bodo črpalke delovale v odvisnosti od nivojnega stikala v vodohramu Lipovec.

Plovna stikala so opremljena s tipskim kablom (10 m) in se priključijo na razdelilec. Signali iz vseh plovnih stikal so priključeni na krmilnik.

V telemetričnem režimu delujeta črpalki izmenično odvisno od nastavitev v krmilniku.

Kote vklopov in izklopov so definirajo po končanih gradbenih delih.

3.2.4 VODOHRAN LIPOVEC

Črpališče je obstoječa armirano betonska izvedba, z enim vhodom, rezervoarjem vode, suhim prostorom in kletnim prostorom. Na črpališču se bo izvedla povečava suhega in kletnega dela na širino rezervoarja vode, hidro in termo izolacija objekta, obdelava notranjih sten in obnova hidro opreme.

3.2.4.1 NAPAJANJE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

Vodohran Lipovec (v nadaljevanju vodohran) se bo z električno energijo napaja iz TP GLINSKO:429, izvod I-03 Glinsko; iz obstoječega lesenega N-droga na parcelni št. 358/9, k.o. Šmiklavž - 1072. Priključno mesto je predvideno pred vhodom na parcelo vodohrana v priključni omarici PS-PMO. Priključek na distribucijsko omrežje in priključna omara nista predmet tega načrta.
Iz novega priključnega mesta PS-PMO do razdelilnika objekta RVH bo v zemlji v zaščitni cevi položen napajalni vodnik NYY-j 4x10mm^2. Priključna moč razdelilca RVH bo 8,9kW.

Izveden je TN sistem napajanja. Zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je izveden z nadtokovno zaščito (varovalko). Kot dodatni zaščitni ukrep je predvideno zaščitno tokovno RCD stikala na diferenčni tok 30mA.

Vodohran se opremi z razsvetljavo z Led svetilkami in reflektorji v zaščiti IP54, oz. IP65. Prižiganje razsvetljave se izdela lokalno s stikali v zaščiti IP56. Instalacija za napajanje svetilk in tehnologije se izdela nadometno v kabelskih policah INOX in PVC kanalih. Vertikalne trase elektroinštalacije se zaščitijo v pokritih kabelskih policah inox.
Pri vhodu objekta se namesti natičnica 400V, 32A, 5p, v zaščiti IP65 za napajanje objektov iz mobilnega električnega agregata. Minimalna moč agregata je 15kW.

Ozemljitev se izvede delno z valjancem ZnFe 25x4 mm^2 vbetoniran v temelje ter delno z inox trakom 30x3.5mm, ki se položi na izstopih iz betona, v prostoru črpališča in v zunanjem delu črpališča. Z inox trakom se naveže tudi ponikalno ozemljilo za priključno omarico in vhodna vrata ograje ter ograja.
Na GIP se povežejo vse kovinske mase in naprave z vodniki rumeno-zelene barve ustrezno zaščito.

3.2.4.2 RAZDELILNIKI

Razdelilniki morajo ustrezali standardu SIST EN 60439 del 1. Izdelani morajo biti iz materiala, odpornega na ogenj in mehanske poškodbe.
Predtokovne zaščitne naprave in zaščitne naprave na okvarni tok bodo lahko dostopne vzdrževalnemu osebju.
Vsak razdelilnik mora biti opremljen s tokovno shemo z jasno označenimi tokokrogi, porabniki in prostori, ki jih napajajo. Označbe na tokokrogih se morajo logično ujemati z označbami na zaščitnih elementih.
Razdelilniki naj bodo izvedeni na način, ki zagotavlja enostavne meritve izolacijsko upornost vsakega posameznega odvoda proti zemlji. Pri tokokrogih s presekom vodnika do 10 mm² bo ta meritev možna brez odvitja nevtralnega vodnika.

V razdelilniku je namestitev opreme predvidena tako, da je razdalja med neizoliranimi deli pod napetostjo in drugimi prevodnimi deli večja od 10 mm. Razporeditev električne opreme je predvidena tako, da bo oprema istega toka ali napetosti in funkcije grupirana-nameščena skupaj. Oprema bo označena z napisnimi ploščicami katere bodo trajno zaznamovane in trajno pritrjene (pri demontaži opreme ploščica ostane) ter usklajene z oznakami iz pripadajočih shem.

Prerezi vodnikov so usklajeni s predvidenim tokom, barve vodnikov pa z ozirom na funkcijo vodnika. Pri barvah je upoštevano, da je zaščitni vodnik PE rumeno-zelene in nevtralni vodnik svetlo-modre barve. Vodniki bodo označeni, na obeh koncih, z oznakami iz katerih bo razpoznaven tokokrog in naprava. Predvidena je tudi možnost enostavnih, brez posebnih posegov, meritev izolacijske odpornosti proti zemlji posameznih odvodov.

Nameščanje naprav in opreme na ali v razdelilnik ne sme vplivati na stopnjo zahtevane mehanske zaščite.

Mehanska zaščita je določena na osnovi IP kode po katerem se klasificirajo merila vdiranja trdih predmetov in vode v razdelilnik in določajo preizkusi.

IP-oznaka mehanske zaščite; prva številka 0-6 ali črka X določa vdiranje trdih predmetov; druga številka 0-8 ali črka X določa vdiranje vode. Črka X pomeni, da je brez zaščite.

Z predvideno namestitvijo razdelilnikov v namenske prostore bodo le ti zaščiteni pred zunanjimi vplivi in vplivi okolice.

S pravilnim dimenzioniranjem elementov in opreme, pravilno razporeditvijo elementov in opreme v razdelilnikih, s povezovanjem kovinskih elementov razdelilnika na sistem izenačitve potencialov ter s pravilnim nameščanjem razdelilnikov v prostor bodo izpolnjeni vsi pogoji za pravilno in varno delovanje v vsej dobi delovanja.

Izklop posameznega razdelilnika je mogoč z izklopom glavnega stikala na razdelilcu. V razdelilnikih moči se vgradijo prenapetostni odvodniki za zaščito pred prenapetostmi.
- Obratovalna napetost: 3+N+PE, 50 Hz, 400/230V, TN-C/S.
- Zaščita: nadtokovna zaščita (varovalka)
- Vrsta zaščita: IP20-54
- Zaščita pred prenapetostmi se izvede z vgradnjo prenapetostnih odvodnikov v posamezne razdelilce, ki morajo biti v isti liniji poenoteni. V nasprotnem primeru se izda potrdilo o koordinaciji.

Preseki dovodnih kablov do električnih razdelilcev so predvideni z rezervo v preseku kabla.

3.2.4.3 RAZDELILEC RVH

Razdelilec RVH bo nameščen v prostoru vodohrana Lipovec. Razdelilnik bo zidna kovinska omarica izdelana iz inoks materiala za zunanjo montažo IP55 dim. 800x1200x320. Razdelilec je izdelan v mehanski zaščiti IP 55 s tipskimi tesnili in uvodnicami na spojnem delu za uvod kablov.

V razdelilec so nameščeni prenapetostni odvodniki, tri polno glavno stikalo, RCD stikalo 25/IV/0.03 A, varovalke, frekvenčna pogona, stikalna tehnika in druga oprema namenjena za napajanje in krmiljenje el. porabnikov v črpališču. V krmilnem delu je nameščen sestavljeni krmilnik z UKV postajo in komunikacijskim modulom za komuniciranje z nadzornim centrom, in ostala oprema za krmiljenja črpališča.

Zbiralka PE v razdelilcu se poveže na ozemljilo z inox trakom 30x3,5 mm.

3.2.4.4 ELEKTROINŠTALACIJA MOČI VODOHRANA

Elektroinštalacija moči zajema napajanje hidroforne postaje, vtičnic v objektu in razsvetljave. Elektroinštalacija je predvidena z vodniki NYM-J oz. NYY-J odgovarjajočega preseka in števila žil.

Vtičnica 230 V in 400V so montirane v črpališču za potrebe servisiranja objekta in ogrevanja z konvekcijskim električnim grelnikom.

V suhem delu vodohrana (kletni del) se bo montirala hidroforma postaja LOWARA HFHP 2 /15 /5 SV 10 z dvema vetikalnima črpalkama moči 1,5kW. Hidroforna postaja je opremljena z lastno priključno krmilno omarico v kateri je vgrajen krmilnik za tipanje signalov in upravljanje postaje, črpalki pa se zaganjata s frekvenčnima pogonoma. Hidrofona postaja je električno priključena direktno v razdelilec RVH na izvodne varovalke, upravljanje in kontrola pa je izvedeno s tipskimi signali iz omarice postaje (vklop/izklop postaje, delovanje/napaka črpalk, suhi tek na dovodu vode). Hidroforna postaja bo priključeni na skupni tlačni vod VC DN50.

Hidroforna postaja bo delovalo avtomatično v odvisnosti od zvezno nastavljivih nivojev medija v rezervoarju in minimalnega nivoja vode.

3.2.4.5 ELEKTROINSTALACIJA KRMILJA VODOHRANA

Za spremljanje tehnološkega procesa je inštaliran centralni krmilni sistem. Vgrajena bo oprema za UKV komunikacijo z nadzornim centrom za sporočanje in kontrolo stanja črpališča. Objekt ima nameščeno napravo za avtonomijo delovanja krmilnika in UKV komunikacije ob izpadu električne napetosti za cca. 1 uro.

Za daljinski nadzor je vgrajen programibilni krmilnik Unitronics (V570-57-T20B), 24V DC napajanje,z vgrajenim LCD prikazovalnikom 5.7" barvni 320 x 240; 2x RS232/485 z moduli :

- modul IO TI16 z 16xDI,
- modul IO RO16 z 16xDO,
- modul IO-UIA-0402N z 4xAI in 2xAO,
- modul EX-A2X za komunikacijo.

Normalno vodohran obratuje s pomočjo krmilnika(avtomatsko). Za potrebe zagonov in testiranj pa je možnost krmiljenja črpalk tudi ročno.

V vodohranu je za krmiljenje črpalk črpališča Lipovec nameščeno eno plovno stikalo, za upravljanje vodohrana pa nivoja zvezna sonda, tlačne sonde na vhodu in tlačnem vodu, elektromagnetni merilniki pretoka z dajalnikom impulza na vhodu, prostotoku in tlačnem vodu, ter končno stikal za kontrolo vstopa v objekt.

- Vodohran naj deluje v treh režimih:
    I. Ročni režim: črpalka se vklopi ročno preko stikala na elektro omari in je varovana samo pred suhim tekom
    II. Avtomatski režim: črpalka se vklaplja samo preko plovcev (maksimalni in minimalni nivo ter je zaščitena pred suhim tekom)
    III. Režim telemetrija: črpalke se krmilijo preko krmilnika z zveznimi nivojskimi sondami.

V črpališču bo nameščena eno plovno stikalo za zaščito suhega teka črpalk. V avtomatskem režimu bodo črpalke delovale v odvisnosti od nivojnega stikala v vodohramu Lipovec.

Plovna stikala so opremljena s tipskim kablom (10 m) in se priključijo na razdelilec. Signali iz vseh plovnih stikal so priključeni na krmilnik.

V telemetričnem režimu delujeta črpalki izmenično odvisno od nastavitev v krmilniku.

Kote vklopov in izklopov so definirajo po končanih gradbenih delih.

3.2.5 SIGNALNA POVEZAVA

V trasi obnove obstoječega vodovoda od črpališča Lipovec do vodohrana Lipovec se v jarek sopolaga tudi signalni kabel tipa A-2YF(L)2Y…STIIIBD10x2x0,8 mm za komunikacijo med črpališčem in vodohranom, v primeru izpada UKV komunikacije. Kabel se priključi direktno v razdelilec RČ oziroma RVH na priključne sponke. Dovodni in odvodni signali so na obeh straneh varovani s prenapetostnimi zaščitami za malo napetost signalov do 30V.

Po kablu se bo prenašal analogni signal za višino vodostaja v rezervoarju vodohrana in nivo 1 oz. max. nivo vodohrana za izklop črpalk v črpališču.

Kabel se položi direktno v zemljo na pripravljeno posteljico iz mivke ali presejane zemljine, ščiten z GAL ščitniki in označen z opozorilnim trakom. Kabel se položi na globini 0.8m, z vertikalnim odmikom 0.5m od cevne vodovodne povezave, opozorilni trak pa 0.3m pod površjem.

V primeru, da je vodnik položen pod cestnimi površinami, je le tega potrebno položiti v zaščitno cev PEHD 80mm ter na celotni povozni površini obbetonirti.

Gradbena-zemeljska dela niso predmet tega načrta.

3.2.6 GALVANSKE POVEZAVE KOVINSKIH MAS

Vse kovinske mase v objektu je potrebno med sabo galvansko povezati na zbiralko za glavno izenačevanje potenciala GIP. Zbiralka GIP je predvidena pri glavnem priključnem razdelilcu. Na njo se povežejo kovinski deli instalacij in opreme v objektu.
Projekt predvideva izenačitev potenciala kovinskih mas:
- vodovodne instalacije,
- kovinskih cevovodov,
- vstopno lestev,
- kovinske pokrove jaškov,
- zračnike,
- antenski nosilec,
- kovinske ograje, vrtna vrata,
- vhodna vrata
- zaščitne PE zbiralnice v razdelilcih in
- vseh večjih kovinskih mas

Galvanske povezave so izvedene z finožičnimi vodniki H05V-K 6-16 mm^2. Vodniki za izenačitev potenciala morajo biti mehansko zaščiteni. Spoji s kovinskimi masami so vijačeni ali lotani in morajo biti kvalitetno izvedeni.

3.2.7 ZAŠČITA V TN SISTEMU

3.2.7.1 ZAHTEVE ZA OSNOVNO ZAŠČITO

Osnovna zaščita preprečuje vsak dotik z deli pod napetostjo električne instalacije.

Zaščita je v obravnavani instalaciji izvedena z:

- zaščito delov pod napetostjo z izolacijo in
- zaščito s pregradami in okrovi

3.2.7.2 ZAHTEVE ZA ZAŠČITO OB OKVARI V "TN SISTEMU" INŠTALACIJ

3.2.7.2.1 Splošno

Zaščitni ukrep je izveden s samodejnim odklopom napajanja. Zaščita s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare v izolaciji onemogoči, da bi na izpostavljenih prevodnih delih naprav nevarna napetost obstajala dalj časa kot to dovoljujejo predpisi.

Za pravilno delovanje zaščite s samodejnim odklopom napajanja so izpolnjena naslednja temeljna načela:

a) Vsi izpostavljeni prevodni deli so vezani z zaščitnim vodnikom z ozemljitveno točko napajalnega sistema. Ozemljitvena točka je hkrati tudi nevtralna točka sistema. Dostopni izpostavljeni prevodni deli so povezani na isti ozemljitveni sistem.

b) V objektu sanitarij se je izvedla glavna izenačitev potenciala.

c) Zaščitna naprava, ki zagotavlja zaščito ob okvari tokokroga ali opreme, v primeru okvare v izolaciji med deli pod napetostjo in izpostavljenimi prevodnimi deli samodejno odklopi napajanje tokokroga v predpisanem času.

Da se je izpolnila zahteva pod točko “c” je izpolnjen naslednji pogoj:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

kjer je:

Z_s - impedanca okvarne zanke (Ω), ki zajema energetski vir, fazni vodnik do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in energetskim virom,
U_o - nazivna napetost proti zemlji (V),
I_a - izklopilni tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave za avtomatski izklop naprave v predpisanem času (A)

3.2.7.2.2 Izklopni časi

Najdaljši dovoljeni odklopni čas naprav za samodejni odklop v tokokrogih, ki napajajo vtičnice, ročne aparate razreda I ali aparate, ki se med uporabo premikajo ročno sme biti največ 0.4 sek pri nazivni napetosti 230 V.

Daljši odklopni čas, ki pa ne sme preseči 5,0 sek je dovoljen za:
- napajalne tokokroge,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na razdelilec na katerega niso priključeni tokokrogi za katere se zahteva odklopni čas 0.4 sek,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na razdelilec na katerega so priključeni tokokrogi za katere se zahteva odklopni čas 0.4 sek s pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potenciala na nivoju razdelilnika.

3.2.1 POLAGANJE KABLOV

Novi predvideni kabli se položijo v nove zaščitne cevi DWP50 skladno s situacijo v prilogi. Kabli za šibkotočne instalacije se položijo v svojo cev, kabli za črpalke pa vsaka v svojo.

Kabel se pri polaganju pod vozišče položi v zaščitne gladke obbetonirane DWP cevi, ki so položene v globini 0,8 m globoko, 30 cm pod vrhom trase pa je potrebno položiti zaščitni opozorilni trak “Pozor energetski kabel”.
Pri polaganju kabla direktno v zemljo je potrebno kabel položiti v globino 0,8 m. Kabel se položi na 10 cm globoko plast mivke in se nato prekrije z enako debelim slojem mivke. Pred mehanskimi poškodbami je kabel zaščiten s plastičnimi GAL ščitniki, ki se položijo v globino 0,7 m. V globini 0,3 m se položi še plastični opozorilni trak.

Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati ustrezne polmere krivljenja kabla (minimalno 15 x D_{kabla}) in temperaturo kabla pri polaganju (minimalno 5 °C).

Pri križanjih oz. paralelnem vodenju energetskih kablov z ostalimi obstoječimi energetskimi, telekomunikacijskimi in drugimi instalacijami je potrebno upoštevati veljavne tehnične predpise, normative in standarde. Pred pričetkom izkopov je potrebno na mestih predvidenih križanj z drugimi instalacijami naročiti zakoličbo le teh. Vse izkope je potrebno opraviti ročno. Pri delih mora biti prisoten predstavnik upravljavca teh instalacij.

Po položitvi trase je potrebno izvesti posnetek dejanske trase kabla v skladu z določili o katastru komunalnih naprav ter urediti dokumentacijo o kablu.

3.2.2 OZEMLJITEV

Ozemljitev objekta se izvede z inox trakom 30x3,5 mm položenim v nove temelje objekta. Vsi stiki morajo biti dobro izvedeni in zaščiteni z antikorozijskim premazom. S trakom enakih dimenzij so izvedeni tudi odvodni vodi.
Udarna ponikalna upornost ozemljila mora biti ob specifični upornosti tal pod 250 Ωm manjša od 10 Ω. V kolikor je specifična upornost tal večja od 250 Ωm, udarna ponikalna upornost ozemljila ne sme preseči 4 % specifične upornosti tal.

3.2.3 KONČNE DOLOČBE

Izvajanje del sme opravljati le za tako zvrst dela pooblaščena organizacija z ustrezno registracijo. Izvajalec del je dolžan pravočasno in podrobno preučiti tehnično dokumentacijo in pravočasno zahtevati pojasnila o morebitnih nejasnostih. Po opravljenih elektroinštalacijskih in elektro montažnih delih mora izvajalec del predati investitorju vso dokumentacijo - načrte izvedenih elektroinštalacijskih del, ki predstavljajo dejansko stanje na objektu, ateste in garancijske liste o vgrajenem materialu in opremi in predložiti poročila o opravljenih preizkusih neprekinjenosti zaščitnega vodnika, izolacijske upornosti električne instalacije, zaščite pred udarom električnega toka, ozemljitvene upornosti in funkcionalnosti.

Razdelilne omarice morajo biti opremljene z oznakami in enopolnimi shemami iz katerih je moč razbrati namembnost posameznega tokokroga in velikost varovalnega vložka v njem in presek kabelskega vodnika.

Vse posege v elektroinštalacijo naj opravljajo samo za taka dela usposobljene osebe ob upoštevanju varstvenih pravil za delo z električnimi napravami in pripravami. **DELO POD NAPETOSTJO NI DOVOLJENO!**

3.2.4 KONČNE MERITVE IN PREIZKUŠANJE

Preizkušanje in vključevanje naprav v obratovanje je možno po izvršenih končnih meritvah ter pregledu izvršenih montažnih del.

Izvedene morajo biti naslednje meritve:
- meritve izolacijskih upornosti kablov,
- meritve kratkostičnih impedanc električnih tokokrogov,
- meritve o delovanju zaščite pred prevelikimi tokovi,
- meritve upornosti ozemljil - zaščitna ozemljitev (strelovodne naprave), obratovalna ozemljitev.

Po izvedenih končnih meritvah je potrebno izdelati Elaborat meritev, ki mora poleg merilnih rezultatov vsebovati tudi podatke:
- investitor,
- objekt,
- datum meritve,
- temperatura, vlaga,
- izvajalec meritve.

3.2.5 IZRAČUNI

Izračuni so izvedeni v skladu z tehnično smernico TSG-N-02:2013 in TSG-N-03:2013.
Pri dimenzioniranju kabla na tokovno obremenitev je potrebno upoštevati tabele o dopustni tokovni obremenitvi proizvajalca kablov, kakor tudi faktorje, ki jih je pri izračunu potrebno upoštevati (faktor v odvisnosti od načina polaganja kabla, faktor v odvisnosti od števila paralelno položenih kablov, itd.).

Nazivni tok varovalke določimo po enačbi:

$$I_{nv} \leq \frac{1{,}45 \cdot I_z}{k}$$

kjer pomeni:
I_z - trajni zdržni tok vodnika oz. kabla
I_{nv} - nazivni tok varovalnega elementa
k - faktor za varovalke (k = 1.6 za varovalke gG/gL nad 10 A, k = 1.45 za instalacijske odklopnike, k = 1.2 za odklopnike)

3.2.5.1 KONTROLA NA PADEC NAPETOSTI:

Glede na tehnično smernico za NN el. instalacije TSG-N-02:2013 dovoljuje glede na nazivno napetost električne inštalacije dopustne padce napetosti:

1. Za razsvetljavni tokokrog 3%, za tokokroge drugih porabnikov pa 5%, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja.
2. Za razsvetljavni tokokrog 5%, za tokokroge drugih porabnikov pa 8%, če se električna inštalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Padec napetosti določimo po enačbi:

$$U_{\%} = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot S \cdot U_{mf}^2} = \frac{100 \cdot P}{U_{mf}^2} \cdot Z_{NNO}$$ - trifazni porabnik

$$U_{\%} = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot S \cdot U_{f}^2} = \frac{200 \cdot P}{U_{f}^2} \cdot Z_{NNO}$$ - enofazni porabnik

λ =37 – aluminij

λ =56 – baker

S (mm2) – presek kabla

l (m) – dolžina

P (W) – moč

U_{mf} (V) - medfazna napetost (400V)

U_{f} (V) - fazna napetost (230V)

Z_{NNO} (Ω) - impedanca NN omrežja

3.2.5.2 KONTROLA UČINKOVITOSTI ZAŠČITNEGA UKREPA:
(Izračun najmanjšega toka enopolnega kratkega stika)

Izračuni so bili izvedeni po naslednjih enačbah:

$Z_{SK} = Z_M + Z_V$

kjer pomenijo: Z_{SK} - skupna impedanca okvarne zanke (Ω),
Z_M - impedanca mreže (Ω),
Z_V - impedanca okvarne zanke vodnika (Ω),

$Z_V = 2 * l * z_v$

kjer pomenijo: Z_V - impedanca okvarne zanke vodnika(Ω),
z_v - impedanca okvarne zanke kabla (Ω/km),
l - dolžina kabla (m)

Pri izračunih je bila upoštevana je ohmska upornost kabla pri temperaturi 80 °C in induktivna upornost kabla.
Tok enopolnega kratkega stika je bil računan po enačbi:

$$I_k = \frac{0{,}95 * U_f}{Z_{SK}}$$

kjer je:

I_k (kA) - najmanjši tok enopolnega kratkega stika

U_f (V) - fazna napetost (230V)

Z_{sk} (Ω) - skupna impedanca okvarne zanke

Časi izklopa varovalnega elementa so določeni na podlagi karakteristik varovalnih elementov iz proizvodnega programa ELEKTROELEMENT IZLAKE.

Termična kontrola vodnika pri enofaznem kratkem stiku in času izklopa varovalnega elementa daljšem od 0,1 sek:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_k} \right)^2$$

kjer je:

t - najdaljši dovoljeni čas kratkega stika (sek)
S - presek vodnika (mm^2)
I_k - tok kratkega stika (kA)

Termična kontrola vodnika pri enofaznem kratkem stiku in času izklopa varovalnega elementa krajšem od 0,1 sek:

$I^2*t<k^2*S^2$

kjer je:

S - presek vodnika (mm^2)
I^2*t - energija potrebna za stalitev varovalke (“joulovi integrali”- poda proizvajalec varovalnega elementa)
k - faktor za PVC izolacijo vodnikov (Al=74, Cu=115)

3.2.5.3 Izračun za črpališče Lipovec

Ime obravnavanega razdelilca :	RVH	NIVO 3	Prostor za beležke:	

PSMO	E-AY2Y 4x	35,0	14,0	1	400	0,95	1,00	D	180,0	0,90	0,90	21,3	50	145,8	1,60	80,0	211,4
		Preneseni podatki razdelilca iz NIVOJA 1 !							50	0,078	0,580	0,750	0,290	875,8	1,0	0,36	0,34
RČ	NYY 4x	10,0	8,0	1	400	0,95	1,00	B	59,0	1,00	1,00	12,2	20	59,0	1,60	32,0	85,6
RČ	Preneseni podatki razdelilca iz NIVOJA 2 !								10	0,036	0,616	2,700	0,308	825,0	23,0	1,09	0,43

PORABNIK	vodnik	S (mm²)	P (kW)	Tip nap. 1= 400V 2= 230V	cos fi	η	tip ins	I_z (A)	f_t	f_p	I_b (A)	<I_n (A)<	I_z' (A)	k	I_2(A)<	1,45 * I_z'
V rumena polja vpiši podatke !			Opombe k izbiri varovalke					L (m)	Zo (Ω)	Zsk < (Ω)	Zdop (Ω)	Zk (Ω)	I_k (A)	t_{odk} (ms)	S_{min}<S (mm²)	ΔU (%)
1 Vtičnica 230V	PPy 3x	2,5	1,3	2	230	1,00	1,00	D	25,0	0,90	0,90	5,7	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A								10	0,143	0,758	1,400	0,758	333,7	50,0	0,65	0,78
2 Vtičnica 230V	PPy 3x	2,5	1,3	2	230	0,80	1,00	D	25,0	0,90	0,90	7,1	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A								10	0,143	0,758	1,400	0,758	333,7	50,0	0,65	0,78
3 Vtičnica 400V	NYY 5x	2,5	2,5	1	400	0,95	0,88	D	25,0	0,90	0,90	4,3	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A/3								10	0,143	0,758	1,400	0,379	670,0	15,0	0,71	0,54
4 UPS	3xP/F	2,5	0,3	2	230	0,80	1,00	D	25,0	0,90	0,90	1,6	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A								1	0,014	0,630	1,400	0,630	401,5	15,0	0,43	0,44
5 Črpalka 1	JZ 4x	1,5	0,6	1	400	0,95	0,88	D	20,0	0,90	0,90	0,9	10	16,2	1,60	16,0	23,5
	gG10A/3								10	0,238	0,853	2,800	0,427	595,5	15,0	0,63	0,47
6 Črpalka 2	JZ 4x	1,5	0,6	1	400	0,95	0,88	D	20,0	0,90	0,90	0,9	10	16,2	1,60	16,0	23,5
	gG10A/3								10	0,238	0,853	2,800	0,427	595,5	50,0	1,16	0,47
7 Razsvetljava	PPy 3x	1,5	0,3	2	230	1,00	1,00	D	20,0	0,90	0,90	1,3	10	16,2	1,45	14,5	23,5
	C10A								20	0,476	1,091	2,700	1,091	231,9	50,0	0,45	0,70

3.2.5.4 Izračun za vodohran Lipovec

Ime obravnavanega razdelilca :	RVH	NIVO 3	Prostor za beležke:	

PSMO	E-AY2Y 4x	70,0	14,0	1	400	0,95	1,00	D	180,0	0,90	0,90	21,3	50	145,8	1,60	80,0	211,4
		Preneseni podatki razdelilca iz NIVOJA 1 !							65	0,051	0,744	0,750	0,372	682,5	1,0	0,28	0,22
RVH	NYY 4x	10,0	8,0	1	400	0,95	1,00	B	59,0	1,00	1,00	12,2	20	59,0	1,60	32,0	85,6
RVH	Preneseni podatki razdelilca iz NIVOJA 2 !								10	0,036	0,780	2,700	0,390	651,3	23,0	0,86	0,31

PORABNIK	vodnik	S (mm²)	P (kW)	Tip nap. 1= 400V 2= 230V	cos fi	η	tip ins	I_z (A)	f_t	f_p	I_b (A)	<I_n (A)<	I_z' (A)	k	I_2(A)<	1,45 * I_z'
V rumena polja vpiši podatke !			Opombe k izbiri varovalke					L (m)	Zo (Ω)	Zsk < (Ω)	Zdop (Ω)	Zk (Ω)	I_k (A)	t_{odk} (ms)	S_{min}<S (mm²)	ΔU (%)
1 Vtičnica 230V	PPy 3x	2,5	1,3	2	230	1,00	1,00	D	25,0	0,90	0,90	5,7	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A								10	0,143	0,922	1,400	0,922	274,3	50,0	0,53	0,66
2 Vtičnica 230V	PPy 3x	2,5	1,3	2	230	0,80	1,00	D	25,0	0,90	0,90	7,1	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A								10	0,143	0,922	1,400	0,922	274,3	50,0	0,53	0,66
3 Vtičnica 400V	NYY 5x	2,5	2,5	1	400	0,95	0,88	D	25,0	0,90	0,90	4,3	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A/3								10	0,143	0,922	1,400	0,461	550,8	15,0	0,59	0,42
4 UPS	3xP/F	2,5	0,3	2	230	0,80	1,00	D	25,0	0,90	0,90	1,6	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A								1	0,014	0,794	1,400	0,794	318,5	15,0	0,34	0,32
5 Hidropostaja	NYY 5x	2,5	3,2	1	400	0,95	0,88	D	25,0	0,90	0,90	5,5	16	20,3	1,45	23,2	29,4
	C16A/3								12	0,171	0,951	1,400	0,475	534,3	15,0	0,57	0,48
6 Razsvetljava	PPy 3x	1,5	0,3	2	230	1,00	1,00	D	20,0	0,90	0,90	1,3	10	16,2	1,45	14,5	23,5
	C10A								20	0,476	1,255	2,700	1,255	201,6	50,0	0,39	0,58

3.2.5.5 IZRAČUN OZEMLJITVE

Pri ocenitvi specifične upornosti tal 150 Ωm in položenem valjancu v dolžini cca 50 m bo ponikalna upornost pri razdelilcu:

$$R_{\mathrm{p}} = \frac{\rho}{2 * \Pi * l} * \ln\left(\frac{l^2}{h * d}\right) \qquad R_p = \frac{150}{2*\pi*50} * \ln\left(\frac{50^2}{0{,}8*0{,}0125}\right) = 5{,}94$$

kjer pomenijo:
ro - specifična upornost tal (Ωm)
l - dolžina ozemljila valjanca Fe/Zn 25x4 mm
h - globina ozemljila (m)
d - računski polmer ozemljila (m)

Izračunana ponikalna upornost izpolnjuje pogoje zaščite pred posrednim dotikom v TN sistemu napajanja, glede na tehnično smernico TSG-N-03:2013, ki predpisuje največjo upornost ozemljila prenapetostnega odvodnika 10 Ω-ov.

3.4 *RISBE*

3.4.1 Situacija črpališča in vodohrana Lipovec
3.4.2 Elektroinštalacija črpališča Lipovec – moč
3.4.3 Elektroinštalacija črpališča Lipovec – ozemljitve
3.4.4 Elektroinštalacija vodohrana Lipovec – moč
3.4.5 Elektroinštalacija vodohrana Lipovec – ozemljitve
3.4.6 Načrt razdelilnika RČ črpališča Lipovec
3.4.7 Načrt razdelilnika RVH vodohrana Lipovec
3.4.8 Prečni prerez kabelskega jarka

3.5 *PRILOGE*

3.5.1 Projektni pogoji št. PP-83/20/AS

projekt 08/07-2

VODOVOD KANALIZACIJA

VODOVOD - KANALIZACIJA,
javno podjetje, d.o.o.,
Lava 2a, 3000 Celje

Tel.: +386 (0)3 42 50 300
Fax: +386 (0)3 42 50 310
info@vo-ka-celje.si
www.vo-ka-celje.si

IZVIR-PLAN d.o.o.
TRUBARJEVA ULICA 35

3270 LAŠKO

Na osnovi vaše vloge z dne 22. 6. 2020 daje Vodovod-kanalizacija d.o.o. na podlagi Gradbenega zakona (UL RS, št. 61/17, 72/17), Odloka o ustanovitvi javnih podjetij (UL RS, št. 49/95, 51/98, 10/99, 56/13), Odloka o spremembah v javnem podjetju Vodovod-kanalizacija d.o.o. (UL RS, št. 117/2000, 106/09, 84/12, 83/13), Odloka o gospodarskih javnih službah v Mestni občini Celje (UL RS, št. 29/06, 98/08, 31/10, 53/11, 42/12, 51/12, 71/12) in pooblastila Mestne občine Celje z dne 18.03.2003 investitorju **VODOVOD-KANALIZACIJA javno podjetje d.o.o., Lava 2a, 3000 Celje**

PROJEKTNE POGOJE

za ureditev tlačnih razmer v naseljih Lipovec in Glinsko na zemljiških parcelah št. 1377/5, 1377/6, 1402, 1377/1, 309/4, 357, 358/1, 358/8, 358/10, 358/6, 1390/1, 244/3 v k. o. Šmiklavž v Mestni občini Celje :

I. Obnovo objektov in cevovodov je potrebno projektirati v skladu s projektno nalogo.

II. Splošni pogoji za projektiranje vodovodnih sistemov

1. Cevovodi

a. Vodovodne cevi je potrebno projektirati tako, da se teme cevi nahaja na globini najmanj 1,2 m pod koto terena.

b. Vodovod je potrebno projektirati najmanj 3 m stran od objektov. Cevovodi naj bodo v javnih površinah (v cesti in parkirnih površinah), kjer bo po izgradnji omogočen nemoten dostop za vzdrževalna dela.

c. Za obravnavano območje je potrebno v projektu prikazati odcepe za posamezne objekte.

d. Zaradi zagotavljanja kvalitete pitne vode na vodovodu ni dovoljeno projektirati slepih vodov. V primeru, ko je izvedba slepe veje neizogibna, mora biti na koncu slepe veje hidrant za izpiranje ali na ustrezen drug način zagotovljena izmenjava vode.

e. V vozliščih je potrebno predvideti ventile. Uporabljajo se EV zasuni z čim nižjim momentom zapiranja.
Zasun mora imeti takšen moment zapiranja pri 16 barih, da v kombinaciji z ročnim kolesom oz. ključem za podzemne zasune, sila potrebna za zapiranje, ne preseže 600 N (upoštevana ročica za zapiranje je 0,5 m).

f. Najmanjši zunanji premer cevi sekundarnega vodovoda je lahko DN/OD 63 mm, da je možna izvedba hišnih priključkov z navrtnim oklepom z zasunom.

g. Za izgradnjo vodovoda naj se uporabijo naslednji tipi cevi:
   - Za gradnjo vodovoda premera DN 80 mm in več naj se uporabijo cevi iz duktilne litine z neizvlečljivim in razstavljivim spojem z zatiči, oziroma varovalno objemko v primeru rezanja cevi. Vse cevi morajo biti 100% kalibrirane. Notranja zaščita cevi je cementna obloga, zunanja zaščita pa min. 400g/m2 zlitine cinka in aluminija (razmerje 85%-15%) ter epoksidna ali poliuretanska modra barva.
     Duktilni fazonski kosi morajo imeti dvojno obojko, kjer notranji del obojke služi za tesnjenje, zunanji del pa za varovanje z zatiči ali varovalno objemko v primeru rezanja duktilnih cevi. Vsi fazonski kosi morajo biti skladni z zahtevami standarda SIST EN545:2011.
   - Uporaba duktilnih cevi je obvezna za gradnjo vodovoda v urbanih okoljih in na območju prometnih površin.
   - Za gradnjo vodovoda, manjšega premera od DN 80 mm, naj se uporabijo polietilenske PE100 cevi. Za spajanje PE cevi se ne sme uporabljati zobatih nabijalnih spojk, temveč spojke za elektrofuzijsko varjenje.
   - PE cevi se lahko uporabljajo za obratovalne tlake do 10 bar. Pri višjih obratovalnih tlakih le izjemoma. PE cevi morajo biti tlačne stopnje PN 16 (SDR 11).

h. Vozlišča in spoje cevi je potrebno sprojektirati tako, da se prirobnični spoji uporabljajo samo tam, kjer je to nujno oz. druga rešitev ni možna. Pri prirobničnih spojih je potrebno uporabljati ojačana prirobnična tesnila, ki imajo vulkaniziran jekleni obroč in profilirani notranji rob. Pri prirobničnih spojih se obvezno uporabljajo samo nerjaveči (INOX) vijaki kvalitete najmanj A2.

i. Fazoni, armature in ventili morajo biti tlačne stopnje minimalno PN 16.

j. Hidranti morajo imeti med hidrantnim ventilom in N-kosom vgrajen FF-kos dolžine minimalno 300 mm. Hidrante se vgrajuje čim bližje vodovodu brez slepih krakov. Novi hidranti morajo biti nadzemni.

k. Cestne kape za podzemne zasune, ki se vgradijo v povozne in utrjene površine morajo biti z napisom vodovod s pokrovom pravokotne oblike dimenzij 190 x 190 mm.

l. Ventili, hidranti, zračniki in ostale armature, ki so vgrajene podzemno, morajo biti na terenu označene z označevalno tablico.

m. Vstopna odprtina vodovodnega jaška mora omogočati nemoten vstop pooblaščenim osebam v jašek. Manjša odprtina (npr. 600 x 600 mm), je dovoljena le pri manjših jaških z višino do 70 cm. Težji pokrovi vodovodnih jaškov, večji od Φ 600 mm oz. večji od 600/600 mm morajo biti opremljen z mehanizmom, ki omogoča enostavno odpiranje in zapiranje pokrova.

n. Z ustreznim projektiranjem zračnikov je potrebno preprečiti potopitev le-teh v teren. V neutrjenih površinah se zračniki za podzemno vgradnjo ne uporabljajo.

o. Priključitev novozgrajenega vodovoda na obstoječ javni vodovod izvede upravljavec javnega vodovoda »Vodovod-kanalizacija d.o.o.« na stroške investitorja. Zapiranje vodovoda in ponovno spuščanje vodovoda v pogon izvede Vodovod-kanalizacija d.o.o. na stroške investitorja.

2. Objekti na vodovodnem sistemu

a. Vodohrani in črpališča morajo biti vključeni v sistem telemetrije.

b. Vsi cevni razvodi v objektu morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla, kvalitete vsaj AISI 304.

c. Stene in tla suhe celice morajo biti tlakovana z granitogrez keramiko.

d. Vodna in suha celica objekta morata biti ločeni z oknom.

e. Lestve v objektu morajo biti skladne z predpisi iz varstva pri delu (protidrsne stopalke, izvlečni drog v primeru vstopanja v jašek, stenska oprijemala, oprema za preprečevanje padca, ipd.).

f. Na odtočni cevi iz objekta mora biti vgrajen elektromagnetni merilnik pretoka in vključen v sistem telemetrije. V primeru, da objekt nima vira električne energije, mora biti na odtoku iz vodohrana vgrajen merilnik pretoka z impulznim izhodom.

g. Na dotočni in tlačni cevi morata biti vgrajena merilnika tlaka, ki morata biti v primeru uporabe telemetrije elektronska in vključena vanjo.
h. Vsa montažna oprema v objektu in zunaj njega mora biti izdelani iz nerjavečega jekla, kvalitete vsaj AISI 304 (vrata, pokrovi jaškov, varovalne ograje, lestve, steber komunikacijske antene, ...).
i. Vhodna vrata v objekt morajo imeti dve cilindrični ključavnici.
j. Pokrovi jaškov morajo zagotavljati varno odpiranje, pri čemer mora biti onemogočen padec pokrova v jašek. Pokrovi jaškov, ki se nahajajo zunaj objekta, morajo imeti zaklep ali možnost zaklepanja z obešanko, pri čemer mora biti le ta zaščitena s pokrovčkom.

3. Elektromehanska oprema
a. Vsaka črpalka mora imeti rezervo.
b. Za krmiljenje črpalk morajo biti omogočeni trije režimi:
   - Telemetrija (Delovanje črpalk se krmili z uporabo zvezne nivojske sonde)
   - Avtomatski (Delovanje črpalk se krmili z uporabo plovca)
   - Ročni (Delovanje črpalk krmili samo zaščita pred suhim tekom)
c. Objekt, ki je opremljen s telemetrijo, mora imeti vgrajeno napravo za brezprekinitveno napajanje (UPS).
d. Vsa elektro oprema mora biti zaščitena pred električnim udarom z prednapetostnimi zaščitami.
e. Objekt mora imeti ozemljitev zaradi električnega udara.
f. Signalni kabel med črpališčem in vodohranom mora biti vsaj 10 žilni.

4. Dokumentacija
Po izgradnji vodovoda oz. najpozneje pred tehničnim pregledom je potrebno upravljavcu javnega vodovoda predložiti geodetske posnetke, skladne z GJI standardom, in projekte PID za zgrajeni vodovod z objekti, zapisnik o dezinfekciji vodovoda, zapisnik o tlačni preizkušnji vodovoda po SIST EN 805 »Metoda z ugotavljanjem izgube tlaka«, in potrdilo o preizkusu hidrantov.

III. Ostali pogoji

1. Pred izdajo gradbenega dovoljenja si mora investitor od javnega podjetja »Vodovod - kanalizacija d.o.o.« pridobiti Mnenje k projektnim rešitvam.

2. Pogoje dajemo na podlagi priložene idejne zasnove. V primeru odstopanja priložene idejne zasnove preneha veljavnost teh pogojev. Pogoji veljajo eno leto od dneva izdaje.

Št. pogojev: PP-83/20/AS
Št. zadeve: 0211-51/2020
Datum: 6. 7. 2020

VODOVOD KANALIZACIJA
javno podjetje, d.o.o. | Lava 2a, 3000 Celje

Postopek vodila :
Andreja Sever, inž.grad.,
referentka za soglasja in kataster

Po pooblastilu direktorja :
Marko Planinšek, univ.dipl.inž.grad.,
tehnično operativni vodja

Priloge: - situacija vodovoda na podlagi DKN M 1:5000

3.5.2 Projektni pogoji št. 1219321

Elektro Celje, d.d.

Elektro Celje, d.d.
Vrunčeva 2a
3000 Celje
Slovenija

T +386 (0) 3 42 01 000
F +386 (0) 3 42 01 010
E info@elektro-celje.si
W www.elektro-celje.si

ELEKTRO CELJE, d.d., Vrunčeva 2a, 3000 Celje za distribucijskega operaterja na osnovi 465. člena Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 17/14, 81/15, 43/19 - spremembe in dopolnitve EZ-1B), Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur.l. RS, št. 101/10), Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijsko omrežje električne energije - SONDO (Ur.l. RS, št. 41/11) in 30. člena Gradbenega zakona (Ur.l. RS, št. 61/17 in 72/17) ter na podlagi vloge z dne 22. 6. 2020 izdaja

IZVIR-PLAN, D.O.O. LAŠKO
TRUBARJEVA ULICA 35

3270 LAŠKO

PROJEKTNE POGOJE št. 1219321

I. UVODNE UGOTOVITVE

Dokumentacija: IZP, št. 05/20
Izdelovalec projekta: IZVIR-PLAN, D.O.O. LAŠKO, TRUBARJEVA ULICA 35, 3270 LAŠKO
Investitor: VODOVOD-KANALIZACIJA JAVNO PODJETJE, D.O.O., LAVA 2 A, 3000 CELJE
Objekt: UREDITEV TLAČNIH RAZMER V NASELJIH LIPOVEC IN GLINSKO

Katastrska občina	Parcelne številke
1072 - ŠMIKLAVŽ	Po projektu

III. TEHNIČNI POGOJI GLEDE PRIBLIŽEVANJA OBJEKTA OBSTOJEČEMU DISTRIBUCIJSKEMU SISTEMU IN NAPRAVAM

1. Predviden vodovod bo na svoji trasi križal in vzporedno potekal z nizkonapetostnimi in srenjenapetostnimi električnimi zemeljskimi kabli ter posegal v varovalne pasove srednjenapetostnega in nizkonapetostnega električnega nadzemnega omrežjem ter transformatorskih postaj in distribucijskih prostostoječih električnih omaric.

2. Pri križanju in paralelnem poteku vodovoda z zemeljskimi električnimi kabli, je potrebno slednje pred začetkom gradnje vodovoda zakoličiti. Križanje vodovoda in paralelni potek z električnimi kabli pa se izvede na sledeči način:- križanje vodovoda z električnim kablom se izvede tako, da vodovod poteka pod ali nad električnim kablom. Vertikalni svetli razmik med kablom in glavnim cevovodom mora biti najmanj 0,5 m ter pri križanju kabla s priključnim cevovodom najmanjši svetli razmik 0,3 m. Če je v obeh primerih križanj manjši razmik, je potrebno elektroenergetski kabel zaščititi pred mehanskimi poškodbami s tem, da se ga namesti v zaščitno cev tako, da je cev daljša za 1 m na vsako stran križanja,
- pri paralelnem poteku mora minimalni horizontalni razmik elektroenergetskega kabla in vodovoda znašati minimalno 0,5 m oziroma 1,5 m, če gre za magistralni vodovod za preskrbo vode. Razmik se meri med najbližjimi zunanjimi robovi inštalacij,

- v primeru nedoseganja minimalnih razmikov pri paralelnem polaganju kabla z vodovodom, je potrebno pridobiti soglasje upravljavca posamezne infrastrukture (vodovoda), kable pa zaščititi s polaganjem v kabelsko kanalizacijo. Tudi v tem primeru odmiki ne smejo biti manjši kot jih določa standard SIST EN 805. v točki 9.3.1 in sicer najmanj 0,4 m, v izjemnih primerih, ko je gostota podzemnih napeljav velika najmanj 0,2 m.

3. Točka 2. predmetnih pogojev je v skladu s Študijo, št.: 2090 »Smernice in navodilo za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV«, ki jo je izdelal Elektroinštitut Milan Vidmar.

4. Vsa križanja vodovoda z elektroenergetskimi kabli je potrebno geodetsko posneti in posnetke dostaviti Elektro Celje, d.d., najkasneje na dan tehničnega pregleda objekta oziroma prevzema objekta.

5. V projektni dokumentaciji je potrebno obdelati detajle križanja in paralelnega poteka vodovoda z elektroenergetskimi kabli v skladu s Študijo iz točke 3. predmetnih projektnih pogojev.

6. Trasa vodovoda mora potekati v minimalni oddaljenosti 1,5 m od stojnega mesta katerega koli droga nadzemnega nizkonapetostnega električnega omrežja in 2 m od katerega koli stojnega mesta daljnovoda 20 kV. Posledično s tem se vsi izkopi omejijo na minimalne prej navedene oddaljenosti. Pod vodniki nadzemnih električnih vodov in v bližini stojnih mest nadzemnih električnih vodov in transformatorskih postaj je nedopustno deponiranje materiala. Prav tako pa je nedopusten dvig nivelete terena, kar bi imelo za posledico zmanjšanje varnostne višine terena napram najnižjega vodnika nadzemnih električnih vodov.

7. V primeru, da se izkopi poseže v ali poškodujejo ozemljitvene naprave električnih vodov in naprav je o tem potrebno obvestiti Elektro Celje, d.d., ki zadevo ustrezno saniralo.

8. Zakoličenje električnih kablov, strokovni nadzor nad izvajanjem del v bližini električnih vodov in naprav, kakor tudi izvedbo križanj in paralelnih potekov vodovoda z električnimi kabli, bo izvedlo Elektro Celje, d.d..

9. Pri delih v bližini električnih vodov in naprav je potrebno upoštevati veljavne varnostne in tehnične predpise. Izkopi v bližini zemeljskih kablov so dovoljeni samo ročni. V območju nadzemnih elektroenergetskih vodov je potrebno omejiti doseg gradbenih strojev in njih delov tako, da ni možno približevanja istih v bližino tokovodnikov na razdaljo manjšo od 3 m. Vsa dela v bližini električnih vodov in naprav je možno izvajati samo pod strokovnim nadzorom pooblaščenega predstavnika Elektro Celje, d.d..

10. Z ozirom na to, da se bodo predvidena dela izvajala v območjih varovalnih pasov elektroenergetskega omrežja je investitor dolžan najmanj osem (8) dni pred začetkom del pisno sporočiti Elektro Celju, d.d. lokacijo z nameravano gradnjo in datum začetka gradnje, kar je v skladu s 13. členom Pravilnikom o pogojih in omejitvah gradenj, uporabo objektov ter opravljanje dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/2010). Prav tako je potrebno zakoličbo obstoječih električnih podzemnih vodov naročiti pri podjetju Elektro Celje, d.d..

Elektro Celje, d.d.

Elektro Celje, d.d.
Vrunčeva 2a
3000 Celje
Slovenija

T +386 (0) 3 42 01 000
F +386 (0) 3 42 01 010
E info@elektro-celje.si
W www.elektro-celje.si

11. Vse stroške ureditve križanja in paralelnega poteka vodovoda z elektroenergetskimi vodi nosi investitor. Isto je v skladu z 10. členom Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanje dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/2010).

12. Vsi stroški popravil poškodb električnih vodov in naprav, ki bi nastali na električnih vodih in napravah kot posledica gradnje vodovoda, bremenijo investitorja predmetne gradnje.

13. Na podlagi predmetnih projektnih pogojev si je od Elektro Celje, d.d., še potrebno pridobiti mnenje k projektu. K vlogi je potrebno priložiti projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja in projekt NN električnega priključka za VH Lipovec.

Celje, 28. 7. 2020

Pripravil/-a:
MATJAŽ KLANČNIK, dipl. inž. el.

ELEKTRO CELJE,
podjetje za distribucijo
električne energije, d.d.
CELJE, Vrunčeva 2a
02

Vodja službe za razvoj:
mag. TOMISLAV KRAMARŠEK

Poslano:
- IZVIR-PLAN, D.O.O. LAŠKO, TRUBARJEVA ULICA 35, 3270 LAŠKO
- arhiv (nadzorništvo Vojnik)

Priloge:
- situacija z vrisanimi vodi in napravami podjetja Elektro Celje, d.d..