

3/1.3.1 TEHNIČNI OPIS

KAZALO

1	SPLOŠNO	2
2	OSNOVNI PODATKI	2
3	NN PRIKLJUČEK – GRADBENA DELA	4
3.1	KABELSKI DOVOD	4
3.2	KRIŽANJE	4
3.3	KRIŽANJE - PLINOVOD	5
3.4	IZGRADNJA KABELSKE KANALIZACIJE	5
3.5	UVLEČENJE KABLOV IN MONTAŽA	6
4	PRENAPETOSTNA ZAŠČITA	6
5	OZEMLJITEV	6
6	ZAŠČITA OBSTOJEČEGA NN OMREŽJA	7
7	ZAŠČITA OBSTOJEČEGA SN OMREŽJA	7
8	ZAŠČITA OMREŽJA JAVNE RAZSVETLJAVE	8
9	MERITVE IN ZAŠČITA	8
9.1	MERITVE	8
9.2	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	8
10	KONČNE DOLOČBE	9
11	ZAKLJUČNA DOKUMENTACIJA	11

1 SPLOŠNO

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12, 61/17 – GZ in 140/21) in s tehnično smernico TSG-N-002: 2021,
- dogovori in usklajevanja s soglasodajalci,
- dogovori med investitorjem in projektantom.

2 OSNOVNI PODATKI

Na celotni trasi primarne fekalne kanalizacije se v fazi 1 in 2 predvidi tri črpališča za prečrpavanje. Za napajanje posameznega črpališča se predvidi ločena kabelska priključna merilna omarica KPMO. Omarica ima dvojna vrata s ključavnicami in je montirana na betonski podstavek. V del omarice se montirajo glavne varovalke, števec el. energije in prenapetostna zaščita, katere ključ ima elektro distributer. V drug del omarice, katere ključ ima upravljalca črpališča (EČx), se montirajo lokalne varovalke, izbirno stikalo »MREŽA – AGREGAT« in vtičnica za priklop mobilnega diesel agregata. V omarico se namesti tudi RCD stikalo 0,03 A skladno s standardom VDE 0100 T 737 - Vlažna in mokra področja na prostem.

Omarice KPMO se postavijo v neposredni bližini črpališča.

V vsakem črpališču sta predvideni po dve črpalke. Črpalke se vklapljata izmenično. Obe črpalke v nobenem primeru ne delujeta istočasno.

Krmiljenje črpalk ter njuno izmenično delovanje omogoča krmilna omarica, ki jo dobavi in priklupi dobavitelj črpalk. Opis, funkcije, nadzor, prikaz informacij itd. za krmilne omarice bodo podane v PZI projektni dokumentaciji v načrtu 2/1.

V primeru izpada električne energije je možno črpališča napajati z mobilnim električnim agregatom, ki se priklupi na vtičnik v el. omarici. Vtičnik mora biti v ustrezni mehanski zaščiti. V tem primeru je potrebno preklopiti stikalo »MREŽA – AGREGAT«, ki se nahaja prav tako v el. omarici EČx.

Osnovni podatki posameznih črpališč:

Črpališče Č3:

- $P_n=2 \times 4,8$ kW (istočasno deluje samo ena črpalka 4,8kW)
- $U_n=400$ V
- $I_n=2 \times 9,8$ A
- $I_z=51$ A (za posamezno črpalko)

KPMO se priključi s kablom E-AY2Y-J 4x70+2,5 mm² na zbiralke v obstoječi omarici PMO na bližnjem objektu. Impedanca na mestu priklopa znaša 0,30 Ohm.

Podatkov o varovanju obstoječega kabla do PMO v času izdelave projektne dokumentacije ni bilo. V kolikor je obstoječi kabel varovan z varovalkami 3x100A ali nižje vrednosti, dodatna zaščita kabla v PMO ni potrebna.

Podatki za elektro distributerja:

- konična moč črpališča: 4,8 kW
- glavna varovalka: 3x25A
- meritve v omarici KPMO

Črpališče Č4:

- $P_n=2 \times 1,8$ kW (istočasno deluje samo ena črpalka 1,8kW)
- $U_n=400$ V
- $I_n=2 \times 3,6$ A
- $I_z=26$ A (za posamezno črpalko)

KPMO se priključi s kablom E-AY2Y-J 4x70+2,5 mm² na zbiralke v obstoječi omarici PMO na bližnjem objektu. Impedanca na mestu priklopa znaša 0,38 Ohm.

Podatkov o varovanju obstoječega kabla do PMO v času izdelave projektne dokumentacije ni bilo. V kolikor je obstoječi kabel varovan z varovalkami 3x100A ali nižje vrednosti, dodatna zaščita kabla v PMO ni potrebna.

Podatki za elektro distributerja:

- konična moč črpališča: 1,8 kW
- glavna varovalka: 3x25A
- meritve v omarici KPMO

Črpališče Č5:

- $P_n=2 \times 11$ kW (istočasno deluje samo ena črpalka 11kW)
- $U_n=400$ V
- $I_n=2 \times 19,1$ A

KPMO se priključi s kablom E-AY2Y-J 4x70+2,5 mm² na zbiralke v obstoječi omarici PS-RO. Impedanca na mestu priklopa znaša 0,4 Ohm.

V PS-RO se kabel varuje z varovalkami 3x50A.

Podatki za elektro distributerja:

- konična moč črpališča: 11 kW
- glavna varovalka: 3x35A
- meritve v omarici KPMO

Zaradi večjih zagonskih tokov so predvidene močnejše varovalke. Odcepi v razvodnih električnih omaricah EČx do krmilnih omaric črpališč so predvideni s kabli NYY-J 5x4 mm² oz. 5x6mm² (Č5) ter varovani z varovalkami 3x20 A karakteristike D oz. 3x25A (Č5).

V projektu je predviden TN-C sistem inštalacij.

Priloga 1 (glej 3/1.3.2 – tehnični izračuni)

- tabela dimenzioniranja (list 1-3)

3 NN PRIKLJUČEK – GRADBENA DELA

3.1 KABELSKI DOVOD

Za potrebe črpališč se položi napajalni kabel v celoti v zaščitno cev. Trasa poteka od priključne točke do posamezne KPMO.

Izgradnja novega NN priključka se v celoti izvede pod pogoji, katere predpiše upravljalec omrežja podjetje ELEKTRO Celje, d.d.

3.2 KRIŽANJE

Pred izvedbo del se morajo obvezno zakoličiti trase vodovoda, kanalizacije ter električne in TK inštalacije v bližini predvidenih tras elektrovodov. Globina obstoječe vkopane infrastrukture ni zanesljivo znana, zato je na posameznih mestih potrebno izkope izvesti ročno.

Elektrovodi se križajo s šibkotočnimi instalacijami, vodovodom in kanalizacijo ter s cestami.

Minimalni odmiki NN kablovoda do ostalih podzemnih vodov:

a) Pri približevanju:

- instalaciji 20kV: 1,0 m oz. min 0,5 m
- instalaciji šibkega toka: 0,5 m
- plinovod: 0,5 m
- kanalizacija, voda: 1 m

b) Pri križanju:

- instalaciji 20kV: 0,5 m oz. 0,3 m z zaščito
- instalacije šibkega toka: 0,3 m
- plinovod: 0,5
- kanalizacija, voda: 0,5 oz min 0,3

Splošni pogoji:

- globina vkopavanja 1-1,2 m,
- fiksiranje cevi: na razdaljah 1,5m (3m v primeru obbetoniranja) se postavijo distančniki med cevmi,
- dodaten zaščitni ukrep s cevmi: pri vseh križanjih se kabli položijo v zaščitne cevi, pri križanju s TK vodi tudi kabli tel. omrežja.

3.3 KRIŽANJE - PLINOVOD

V kolikor je mogoče se križanje plinovoda izvede tako, da se NN kabelska kanalizacija izvede izpod obstoječega plinovoda (izjemoma se križanje s plinovodom lahko izvede tudi nad obstoječim plinovodom). Pri križanju NN kabelske kanalizacije z obstoječim plinovodom je potrebno biti pozoren, da na razdalji 3m na vsako stran plinovoda ni spojev kabelske kanalizacije.

3.4 IZGRADNJA KABELSKE KANALIZACIJE

Pred pričetkom izvajanja gradbenih del za izvedbo NN omrežja (el. priključek) je potrebno z upravitelcem in izvajalcem določiti traso novo projektiranega elektro omrežja ter ostalih komunalnih inštalacij. V kolikor bo pri izvajanju del prišlo do odstopanj trase, je to potrebno uskladiti s komunalnimi vodi.

Za polaganje energetskih kablov je potrebno zgraditi kabelsko kanalizacijo s PVC cevmi-rdeče barve:

- PVC cevi n x fi-110mm,
- kabelski jaški z LTŽ pokrovom.

Energetsko kabelsko kanalizacijo je potrebno izvesti po pogojih dobavitelja el. energije Elektro Celje, d.d.

Izkop jarka

Izmere jarka so odvisne od mesta vgraditve, števila in načina vgraditve cevi, tako da je globina jarka od zgornjega sloja cevi do pločnika najmanj 60 cm, do cestišča pa min. 80 cm (priporočljivo vsaj 100 cm). Širina jarka je odvisna od števila cevi v jarku, razmaka med cevmi in širine prostora ob strani za manipulacijo s cevmi. Razmik med cevmi se zagotovi z uporabo distančnikov, ki so postavljeni na vsake 1,5 m oz. 3,0 m v primeru ob betoniranju.

Podloga za cevi:

Na dno izkopanega jarka položimo 10 cm peska granulacije 4 do 8 mm. Pesek izravnamo in ustrezno nabijemo. V posebnih primerih, kjer je nevarnost, da bo pesek izprala talna voda, izberemo podlogo z mešanico cementa in peska v razmerju 1:20, prav tako je treba s tako mešanico obbetonirati cevi. V kolikor podlogo delamo v zemljišču z majhno nosilnostjo, je treba podlogo armirati v višini 10 cm.

Polaganje in zasipanje cevi:

Na nabito in znivelirano plast peska položimo cevi. Pred polaganjem v jarek je potrebno cevi pregledati, če niso poškodovane. Vgraditi se smejo le cevi, ki so nepoškodovane. Prav tako je treba pred polaganjem cevi med njimi odstraniti vse ostre predmete, ki bi lahko poškodovali cevi.

Po položitvi prvega sloja cevi zasujemo s peskom granulacije največ 8 mm, ki ga nabijemo s ploščatim lesenim nabijačem med cevi. Plast peska med cevmi je debela 3 cm. Polaganje naslednjih slojev cevi je treba izvesti na enak način kot prvega. Nad zadnjim slojem cevi nasujemo še 10 cm peska. Če je razdalja med temenom cevi in nivojem zemljišča manjša od 50 cm v pločniku in manjša od 80-100 cm v cestišču, je potrebno cevi obbetonirati oz. jarek zapolniti z betonom. Kabelsko kanalizacijo nato zasujemo z izkopanim materialom z nabijanjem v slojih po 20 cm.

V območju povoznih površin je potrebno doseči zbitost predpisano s projektom zgornjega ustroja!

V globini 30 cm pod koto terena se postavi opozorilni trak, ki opozarja na energetski kabel.

Kabelska kanalizacija se izvede iz plastičnih cevi za delovni tlak p= 6 bar rdeče barve. Cevi morajo kratkotrajno vzdržati tlak 8 barov.

V primeru križanja z glavno cesto in površinami, kjer je možen promet, se cevi obvezno obbetonirajo!

Spajanje plastičnih cevi:

Spajanje plastičnih cevi izvedemo s tipskimi plastičnimi spojkami. Spoj mora biti vodotesen, kar dosežemo z uporabo gumijastih tesnil.

Uvod cevi v kabelski jašek:

Uvod cevi v kabelski jašek izvedemo s plastičnimi uvodnicami, pritrjenimi za uvod cevi v jašek. Uvodnice postavimo neposredno v stransko steno jaška ali pa jih predhodno zabetoniramo v t.i. vodni betonski blok, ki ga med betoniranjem jaška vgradimo v stransko steno.

Zagotovljena mora biti vodotesnost med uvodnico in cevjo. Teme cevi mora biti vsaj 50 cm pod stropom kabelskega jaška.

Križanje s prometnimi površinami:

Vsi kablovodi se položijo v novozgrajeno kabelsko kanalizacijo oz. zaščitno cev. Ker bo del izgradnje potekal pod prometnicami, na katerih se bo odvijal promet, se mora v času izgradnje predvideti delna zapora in usmerjanje prometa. Večji del križanj bo mogoče zgraditi fazno tako, da ne bo oviranja prometa.

3.5 UVLEČENJE KABLOV IN MONTAŽA

Pred polaganjem kablov je potrebno preveriti dolžine kablov, ker lahko med izvedbo pride do odstopanj. V kabelskih jaških je potrebno pustiti rezervo v dolžini kabla.

Pred uvlačenjem kablov v kabelsko kanalizacijo se morajo izvršiti priprave, ki omogočajo normalne delovne pogoje:

- ograditev delovnega mesta in postavitev prometnih znakov,
- odstranjevanje pokrova z jaška,
- kontrola škodljivih vplivov,
- prezračevanje,
- čiščenje jaška in odstranjevanje vode ter
- kontrola prehodnosti cevi.

Pred pričetkom del v kabelskem jašku je potrebno pustiti jašek odprt najmanj 30 minut, s tem da sta odprta tudi sosednja dva jaška. Z indikatorjem ugotavljamo prisotnost škodljivih in vnetljivih plinov.

Če se ugotovi prisotnost omenjenih plinov, se z delom lahko prične, ko so le-ti na primeren način odstranjeni, vendar je treba potem še večkrat kontrolirati njihovo prisotnost.

Preden se uvleče kabel v cev, je treba povleči pomožno vrv, kontrolirati stanje kanalizacijskih cevi in jih očistiti, nato se potegne vlečno vrv ter se jo spoji s kabelsko nogavico oz. z vlečno kljuko. Za vlečenje pomožne vrvi lahko uporabljamo kabelske palice, ki so na koncih opremljene s kljukami in navoji za spajanje, elastični jekleni trak ali jekleno žico premera 5-6 mm.

4 PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

Prva stopnja zaščite je predvidena v priključni omarici KPMO, in sicer s prenapetostnim odvodnikom razreda B, $I_n(8/20)=70$ kA.

Druga stopnja zaščite je predvidena z odvodnikom montiranim v razdelilcu EČ, in sicer s 15kA, 1,5kV.

5 OZEMLJITEV

Vzporedno z dovodnimi el. kablji se položi tudi valjanec Fe/Zn 25x4 mm, ki se na eni strani priklopi na ozemljilo transformatorske postaje ali v bližino NN izvoda, na drugi strani pa na tračno ozemljilo, ki je položeno okoli črpališča. Za zmanjšanje ozemljitvene upornosti se okoli črpališča predvidi dodatno ozemljitev.

Na ozemljilo se povežejo vse kovinske mase pri črpališču, glavna zbiralka v KPMO in razdelilcu.

6 ZAŠČITA OBSTOJEČEGA NN OMREŽJA

Zaradi izgradnje fekalne kanalizacije in tlačnega voda na predvidenem območju je potrebno obstoječe NN omrežje, ki bo z gradnjo kanalizacije tangirano, ustrezno mehansko zaščititi, če le to še ni izvedeno.

Zaščita obstoječega NN omrežja se izvede tako, da se izvede ročni izkop v celotni dolžini tangirane trase kabla. V izkopani jarek se položi plast 10cm 2x sejanega peska na katerega se položi razrezana PVC cev fi-110 rdeče barve. V razrezano cev se položi obstoječi NN kabel. Pred zasipanjem cevi s plastjo 10cm peska in obbetoniranjem se cev zaščiti pred vdorom peska v cev, nato se jarek zasipa z izkopanim materialom. Na globino 30cm se položi opozorilni trak.

Vsa križanja in neposredno približevanje kanalizacije z el. kabli je potrebno geodetsko posneti in posnetke dostaviti upravljalcu omrežja.

Vsa križanja bodo prikazana v vzdolžnih profilih PZI načrta fekalne kanalizacije (glej načrt 3/1 – Načrt fekalne kanalizacije).

Pri gradbenih in drugih neelektričnih delih (npr. dvigovanje bremen,...), ne glede na to, kje se izvajajo, je potrebno upoštevati minimalno varnostno razdaljo približevanja delom pod napetostjo glede na nazivno napetost: do 1kV 1000mm; nad 1 do 110kV 3000mm. Pri zagotavljanju navedenih razdalj je treba upoštevati tudi morebitno možnost nihanja (npr. breme, konstrukcija,...).

Pred začetkom zemeljskih del v tangiranem pasu je investitor dolžan pisno obvestiti Elektro Celje, d.d. in naročiti označevanje poteka obstoječih NN kablov, ki potekajo v obravnavanem območju, varnostne izklope ter nadzor nad izvajanjem zemeljskih del. Opisane ukrepe bo izvajal upravljalec omrežja Elektro Celje, d.d. na stroške investitorja predmetne gradnje.

7 ZAŠČITA OBSTOJEČEGA SN OMREŽJA

Zaradi izgradnje sekundarne kanalizacije na predvidenem območju je potrebno obstoječe SN omrežje, ki bo z gradnjo kanalizacije tangirano, ustrezno mehansko zaščititi, če le to še ni izvedeno.

Zaščita obstoječega SN omrežja se izvede tako, da se izvede ročni izkop v celotni dolžini tangirane trase kabla. V izkopani jarek se položi plast 10cm 2x sejanega peska na katerega se položi razrezana PVC cev fi-160 rdeče barve. V razrezano cev se položi obstoječi SN kabel. Pred zasipanjem cevi s plastjo 10cm peska in obbetoniranjem se cev zaščiti pred vdorom peska v cev, nato se jarek zasipa z izkopanim materialom. Na globino 30cm se položi opozorilni trak.

Vsa križanja in neposredno približevanje kanalizacije z el. kabli je potrebno geodetsko posneti in posnetke dostaviti upravljalcu omrežja.

Vsa križanja bodo prikazana v vzdolžnih profilih PZI načrta fekalne kanalizacije (glej načrt 2/1 – Načrt fekalne kanalizacije).

Vsa dela v območju obstoječega SN kablovoda se izvajajo samo v breznapetostnem stanju.

Pri gradbenih in drugih neelektričnih delih (npr. dvigovanje bremen,...), ne glede na to, kje se izvajajo, je potrebno upoštevati minimalno varnostno razdaljo približevanja delom pod napetostjo glede na nazivno napetost: do 1kV 1000mm; nad 1 do 110kV 3000mm. Pri zagotavljanju navedenih razdalj je treba upoštevati tudi morebitno možnost nihanja (npr. breme, konstrukcija,...).

Pred začetkom zemeljskih del v tangiranem pasu je investitor dolžan pisno obvestiti Elektro Celje, d.d. in naročiti označevanje poteka obstoječih NN kablov, ki potekajo v obravnavanem območju, varnostne izklope ter nadzor nad izvajanjem zemeljskih del. Opisane ukrepe bo izvajal upravljalec omrežja Elektro Celje, d.d. na stroške investitorja predmetne gradnje.

8 ZAŠČITA OMREŽJA JAVNE RAZSVETLJAVE

Zaradi izgradnje fekalne kanalizacije na predvidenem območju je potrebno obstoječe el. kable javne razsvetljave, ki bodo z gradnjo kanalizacije tangirani, ustrezno mehansko zaščititi.

Upravitelj omrežja javne razsvetljave na tem območju nima podatkov o poteku obstoječih kablov javne razsvetljave na tem območju, zato je potrebno pred pričetkom del naročiti označevanje poteka obstoječih kablov javne razsvetljave pri upravitelju javne razsvetljave Elektronik Kranjc d.o.o..

Če izvajalec del pri izkopih naleti na kable javne razsvetljave, ki niso vrisani v situaciji, mora prenehati z izkopi in poklicati upravitelja infrastrukture javne razsvetljave.

Izkope v bližini kablov javne razsvetljave je potrebno izvajati samo z ročnim izkopom ter pod nadzorom upravitelja javne razsvetljave. Minimalni horizontalni odmik kanalizacije od kablov javne razsvetljave je 1 m, minimalni vertikalni odmik pa 0,5 m.

Križanja kanalizacije z kablji javne razsvetljave se izvede tako, da kanalizacija poteka pod kablom javne razsvetljave. Kable javne razsvetljave je potrebno na mestu križanja položiti v mapitel cev, dolžine minimalno 1,5 m na vsako stran križanja.

V kolikor ni mogoče zagotoviti zgoraj navedenih pogojev, bo potrebno na stroške investitorja prestaviti obstoječe kable javne razsvetljave in ostalo infrastrukturo javne razsvetljave.

Vsa gradbena dela v bližini omrežja javne razsvetljave je potrebno izvajati z ročnim izkopom, pod strokovnim nadzorom upravitelja omrežja, ki bo za vsak posamezen primer križanja določil še dodatne ukrepe za zaščito omrežja javne razsvetljave.

9 MERITVE IN ZAŠČITA

9.1 MERITVE

Meritve obsegajo meritve položenih kablov in elek. meritve ozemljil.

Po polaganju kablov se opravijo preizkusi in električne meritve z namenom, da bi se ugotovila brezhibnost montažnih del ter ustreznost zaščitnih naprav.

Po izdelavi ozemljitve je potrebno v suhem vremenu izmeriti ponikalno upornost samega ozemljila. Najprimernejša je nizka ozemljilna upornost manjša od 10 Ohm, za boljše delovanje prenapetostne zaščite pa je priporočljiva ozemljilna upornost manjša od 5 Ohm. V kolikor vrednost ne odgovarja, je potrebno vkopati dodatno količino ozemljitvenega traku ali ozemljitvene sonde.

Priloga 2 (glej 4.4.2 – tehnični izračuni)

- Izračun tipskega tračnega ozemljila (list 1-3)

9.2 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

9.2.1 TN - SISTEMI

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2021,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoji:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Z_s - imp. zanke okvarjenega tokokroga,

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I v odvisnosti od U_o in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund,

U_o - nazivna napetost proti zemlji,

Odklopni čas (tabela 2)

- a) za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo:

U_o (V)	t (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- b) daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:

- za napajalne tokokroge,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj $Z_s < Z_{max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2021.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo R_{pe} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

10 KONČNE DOLOČBE

- Te končne določbe so dopolnitev projekta in so kot takšne obvezne za izvajanje.
- Kabelsko omrežje, energetska, krmilno signalno omrežje mora biti izvedeno pod strokovnim vodstvom v skladu z veljavnimi IEC in SIST normami.
- Tehnične spremembe in dopolnitve se lahko vršijo samo s soglasjem nadzornega organa in projektanta, za spremembo, ki bi eventualno vplivala na obratovanje, pa je potrebno soglasje upravljalca omrežja.
- Pri polaganju kablov v skupni rov se je potrebno držati danih navodil glede razmestitve kablov
 - na 40 cm od energetskih se polagajo signalni vodi

- na 10-20 cm od krmilnih vodov se polagajo telekomunikacijski vodi
- telekomunikacijski vodi morajo biti na min. 50 cm od energetske NN
- kablov, na 100 cm pa od 10 kV kabla.
- Krivljenje kablov mora biti pravilno izvedeno, da se ne bi poškodovala izolacija. Radij krivine ne sme biti manjši od 15-kratnega polmera kabla.
- Polaganje kablov se mora predpisano izvesti v sloju peska 20 cm (10 cm kot posteljica in 10 cm nad kablom) in dobro zaščititi z ščitniki, oziroma po priloženih detajlih.
- Na prometnih prehodih (cestah) se kabli polagajo v energetsko kabelsko kanalizacijo, narejeno iz PVC cevi, fi-125mm in fi-160mm - rdeče barve.
- Po celi trasi mora biti kabel položen z blagimi krivinami (kačasto) zaradi eventualnih malih posedanj in pomikov.
- Kabli se ne smejo polagati pri temperaturi nižji od +5stC.
- Pripravo končnih spojk in kabelskih končnikov je potrebno izvesti v skladu s SIST in IEC normami.
- Medsebojno križanje kablov jakega toka je potrebno izvesti z razmakom 30 cm v PVC ceveh.
- Izven kabelskih cevi se kabli ne smejo križati.
- Kabelske spojke je potrebno zasuti z mivko deb. 10 cm in pokriti s ščitniki.
- Kabelski končniki za 1kV v transformatorski postaji se izvedejo kot kabelske glave.
- Kabli v rovu se obeležijo z objemkami, na katerih je natisnjen tip, presek, napetost kablov, leto polaganja in število kablovskih protokolov. Objemke se postavljajo na razmiku 5 m. Enake objemke se postavljajo tudi na vhodu in izhodu iz kabelske kanalizacije, na vhodu in izhodu iz kabelskega jaška, na mestih, kjer se kabelski vod križa z drugimi kabelskimi kanalizacijami, na vhodu kabla v kabelsko spojko, s tem da se obeleži leto montaže na vseh tistih mestih, kjer nadzorni organ in izvajalec soglašata, da je to potrebno.

Na reguliranem terenu se postavljajo naslednje oznake:

- kabelska oznaka za kabel v rovu z oznako napetosti,
- kabelska oznaka za križanje z vodovodno instalacijo označena s strelo,
- oznaka za križanje s telefonom s črkami Telekom,
- oznaka za konec kabelske kanalizacije (smerni kamen EK).
- Kabelske oznake za regulirani in neregulirani teren se postavljajo:
 - v osi trase nad kablom na vsakih 30-40 m, nad spojko, nad točko križanja in nad zaključki kabelske kanalizacije.
- Zasutje z zgornjo plastjo zemlje, peskom in polaganje se izvede po pregledu nadzornega organa in snemanju trase za načrt izvedenih del.
- Zaščita pred previsoko napetostjo dotika se izvede po pogojih iz elektroenergetskega soglasja pristojne elektrodistribucije.
- Krmilno signalni vodi morajo imeti izolacijsko trdnost 1kV, pri polaganju pa se je potrebno držati navodil kot za energetske vode. Končnike v omarah izvesti preko kovinskih tesnilk s predhodnim odstranjevanjem zgornje antikorozijske plasti in kovinske zaščitne plasti. Konec formirati z lepljenjem zaščitnega traku na mestu preseka in bandažiranjem.
- Na mestih križanja ostalih komunalnih vodov, kot so vodovod, kanalizacija in podobno, je potrebno kable položiti v PVC cevi rdeče barve dolžine 1.5 m iz ene in druge strani križanja
- Vsi eventualni zunanji razdelilci morajo odgovarjati predvideni zaščiti pred prahom in vlago.

- Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdelata izvajalec del po dokončanju del. Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- Izvajalec je dolžan, da ugotovi brezhibnost dobavljenih kablov in naprav pred vgradnjo.
- Izvajalec je dolžan, da v smislu obstoječih predpisov ukrene vse potrebno za varnost prometa na gradbišču in varnost mimoidočih.
- Izvajalec del je dolžan, da izvrši vse, kar predvidevajo predpisi o higiensko tehnični zaščiti delavca pri takšnih delih.
- Garancijski rok za izvedena dela je 2 leti, v kolikor se s pogodbo ne odredi drugačen rok.

11 ZAKLJUČNA DOKUMENTACIJA

Po končanih gradbeno-montažnih delih je potrebno izdelati izvršilno projektno dokumentacijo.

Izvajalec mora poskrbeti za vris vodov v podzemni kataster!

Sestavni del dokumentacije so rezultati električnih meritev!

Krško, maj 2022

Sestavil:

Andrej Molan, el. teh.