

## 4/2.4.1 TEHNIČNI OPIS

### KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>2</b>
1.1	UPORABLJENI PREDPISI .....	2
1.2	ZA IZVAJALCA .....	2
<b>2</b>	<b>ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE .....</b>	<b>2</b>
2.1	SPLOŠNO .....	2
2.2	I. FAZA GRADNJE .....	2
2.3	II. FAZA GRADNJE .....	2
2.4	ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK .....	3
2.5	TABELA DIMENZIONIRANJA .....	3
<b>3</b>	<b>TRASA ELEKTRIČNEGA PRIKLJUČKA - ŠOLA .....</b>	<b>4</b>
3.1	SPLOŠNO .....	4
3.2	OPIS TRASE .....	4
<b>4</b>	<b>POLAGANJE KABLOV V ZEMLJO .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>KABELSKA KANALIZACIJA IN JAŠKI .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>ZAŠČITA OBSTOJEČEGA SN OMREŽJA .....</b>	<b>5</b>
6.1	SN DALJNOVOD .....	5
6.2	SN KABLOVOD .....	5
6.3	ZAKOLIČBA .....	6
<b>7</b>	<b>ODMIKI OD OBSTOJEČE KOMUNALNE INFRASTRUKTURE .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>VLEČENJE KABLOV IN MONTAŽA .....</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM .....</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>KONČNE DOLOČBE .....</b>	<b>9</b>

## 1 UVOD

Savaprojekt d.d., Cesta krških žrtev 59, iz Krškega izdeluje projektno dokumentacijo za prenovo OŠ Artiče in izgradnjo novega vrtca.

### 1.1 UPORABLJENI PREDPISI

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 (ur.l. RS, št.41/2009) z vsemi spremembami in s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- Geodetski posnetek,
- dogovori med investitorjem in projektantom.

### 1.2 ZA IZVAJALCA

Pred pričetkom del mora izvajalec projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati projektantu. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

## 2 ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE

### 2.1 SPLOŠNO

Objekt OŠ Artiče ima obstoječi el. priključek s kablom NAYY-J 4x120+2,5mm<sup>2</sup>. Trenutna priključna moč šole je ca. 65kW (3x100A). Z rekonstrukcijo in novogradnjo šole bo prišlo do bistvenega povečanja priključne moči. Poleg tega je predvidena novogradnja vrtca, ki bo imel ločen dovod el. energije ter ločene el. meritve.

Objekt se bo gradil v dveh fazah. V prvi fazi je predvidena gradnja vrtca s tehničnimi prostori, črpališčem za fekalno kanalizacijo ter ostalimi zunanjimi ureditvami, v drugi fazi pa rušitev in novogradnja starega dela šole ter rekonstrukcija srednjega dela šole. Telovadnica ni predmet rekonstrukcije.

**Predvidena konična moč OŠ Artiče (po dokončani II. fazi gradnje) je 230kW, predvidena konična moč črpališča pa 5kW.**

### 2.2 I. FAZA GRADNJE

Priključno merilna omara za šolo in vrtec (KPMO) bo montirana v TP Artiče - nadomestna. Kabel se zaključi na eno strani na KPMO in na drugi strani pri glavnem razvodnem el. razdelilcu EZr. Električni priključek se izvede v I. fazi gradnje.

V času izvajanja I. faze gradnje bo tangiran obstoječi priključek šole. Predvidi se prestavitev el. meritev ter priključnih varovalk v prostostoječo omarico KPMOč montirano ob jašku KJ1. Od KPMOč do objekta se po ustrezni trasi predvidi priključitev el. razdelilca Rg v objektu (s kablom NAYY-J 4x70+2,5mm<sup>2</sup> + 5m rezerve v jašku KJ1).

V času I. faze gradnje se ob KPMOč montira še prostostoječa razdelilna omarica EZr, iz katere se napaja novi vrtec, porabniki v tehničnem prostoru ter do začetka II. faze gradnje tudi obstoječi el. razdelilec šole Rg.

V KPMOč pa se montirajo priključne varovalke in merilne garnitura za napajanje črpališča fekalne kanalizacije. Predvidene so ločene el. meritve za OŠ Artiče in Vrtec.

### 2.3 II. FAZA GRADNJE

V II. fazi gradnje se v EZr predvidi izklop začasnega napajanja šole. Predvidi se nov priklop glavnega el. razdelilca šole EGs ter glavnega el. razdelilca kuhinje EPku.

## 2.4 ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK

### 2.4.1 ŠOLA

Napajanje objekta OŠ Artiče z električno energijo bo izvedeno iz obstoječe transformatorske postaje TP Artiče nadomestna. Meritve električne energije se izvedejo na NN zbiralkah v TP. Povezava do merilne omarice KPMO se izvede s kablji 3xN2XY-0 1x300mm<sup>2</sup> + 1xN2XY-J 1x300mm<sup>2</sup>.

Glavni električni razdelilec (EZr), ki bo montiran ob jašku KJ1, se napaja iz KPMOs, ki bo montirana v transformatorski postaji TP Artiče nadomestna.

Od KPMO do el. razdelilca EZr se položi kablovod 3xNAYY-J 4x150mm<sup>2</sup>. Kablovod se položi delno direktno v zemljo, delno pa v novo kabelsko kanalizacijo.

V KPMOs so predvidene glavne varovalke, večfunkcijski elektro števec, tokovniki, komunikatorji, GSM modem in prenapetostna zaščita. Omarica KPMOs je prostostoječa dim. 1000x2000x400mm in se montira v transformatorski postaji.

Povzetek iz tabele dimenzioniranja:

Ocenjena konična moč 230kW (Iv=3x355A v KPMOs)

### 2.4.2 ČRPALIŠČE

Napajanje predvidenega črpališča fekalne kanalizacije se izvede z obstoječim kablom Al 4x120 + 1,5mm<sup>2</sup>, s katerim se sedaj napaja obstoječa OŠ Artiče.

Ob jašku KJ1 se predvidi postavitev merilne omarice KPMOč. Za napajanje črpališča se predvidi ločena kabelska priključna merilna omarica KPMOč. 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 (EČ), 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.

Iz KPMOč se s kablom NYY-J 5x6mm<sup>2</sup> priključi krmilna omarica črpališča KOč. Krmilna omarica bo montirana v kleti objekta OŠ Artiče (tehnični prostor).

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

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

V primeru izpada električne energije je možno črpališča napajati z mobilnim električnim agregatom, ki se priklopi 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 EČ.

Povzetek iz tabele dimenzioniranja:

Ocenjena konična moč črpališča 5kW (Iv=3x20A v KPMOč).

## 2.5 TABELA DIMENZIONIRANJA

Glej prilogo 1!

### 3 TRASA ELEKTRIČNEGA PRIKLJUČKA - ŠOLA

#### 3.1 SPLOŠNO

Pred izvedbo del se morajo zakoličiti obstoječe trase obstoječega vodovoda, kanalizacije, elektrovodov (NN in SN), TK vodov in ostale komunalne infrastrukture v bližini predvidene trase novega el. priključka. Zakoličbo izvede pooblaščen oseba s strani posameznega upravljalca.

#### 3.2 OPIS TRASE

Začetek trase el. priključka je prilagojen z lokacijo TP Artiče - nadomestna. Trasa kabla poteka delno v obstoječem sadovnjaku, delno v novi kabelski kanalizaciji. Kabel se zaključi na predvidenem el. razdelilcu EGs, montiranem v kleti objekta šola (el. razdelilec je predmet načrta 4/1).

### 4 POLAGANJE KABLOV V ZEMLJO

Zemeljska dela za izkop rova je potrebno izvajati v skladu s splošnimi zahtevami gradbenih norm. Širina in globina kabelskega rova se določa po nazivni napetosti in številu paralelno položenih kablov. Normalna globina rova v zemlji za NN kablovod je 1,0 m. Odstopanje od normalne globine polaganja kablov je dovoljeno pri križanjih z drugimi podzemnimi inštalacijami ter pri paralelnem polaganju kablov različnih napetosti.

Za zmanjšanje medsebojnega vpliva paralelno položenih kablov je potrebno upoštevati najmanjše dopustne oddaljenosti (NN kablji med seboj 7 cm). Dno rova je treba zravnati in očistiti od kamenja in drugih ostrih predmetov. Dno rova je potrebno prekriti s plastjo mivke v debelini 10 cm. Nad položenim kablom je potrebno zasuti novo plast mivke v debelini 10 cm in vgraditi mehansko zaščito. Na globini 30 cm pod terenom se postavi opozorilni trak in se potem rov zasipa z izkopano zemljo.

### 5 KABELSKA KANALIZACIJA IN JAŠKI

Pred pričetkom izvajanja gradbenih del za električni priključek je potrebno z 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 z ostalimi komunalnimi vodi.

Za izvedbo el. priključka za objekt je delno predvidena izgradnja nove kabelske kanalizacije, ki je zaključena na asfaltnem parkirišču pred šolo.

Izvedba kabelske kanalizacije je predvidena s PVC cevmi 2x2 x fi-110 mm rdeče barve ter s kabelskimi jaški z LŽ (lito železnim) pokrovom.

Izkop jarka je odvisen od mesta izvedbe, števila in načina vgraditve cevi, tako da je globina jarka od temena cevi do terena najmanj 80 cm, do cestišča pa 1,0 m. Širina jarka je odvisna od števila cevi v jarku ter od razmaka med cevmi. Razmik med cevmi se zagotovi z uporabo distančnikov, ki so postavljeni na vsake 1,5 m, oz. 3 m v primeru obbetoniranja.

Na dno izkopanega jarka položimo 10 cm peska, granulacije 4-8 mm. Pesek zravnamo in ustrezno nabijemo. V kolikor delamo podlago v zemljišču z majhno nosilnostjo, jo je potrebno izvesti z armiranim betonom v višini 10 cm.

Na poravnano in nabito plast peska položimo cevi. Po položitvi prvega sloja cevi zasujemo s peskom iste granulacije, ki ga poravnamo in nabijemo s ploščatim lesenim nabijačem med cevmi. 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 manjše od 60 cm na pločniku in manjša od 80 cm v cestišču je, potrebno cev obbetonirati. Kabelsko kanalizacijo nato zasujemo z drobnim izkopnim materialom z nabijanjem v plasteh po 20 cm.

V višini 30 cm nad kabelsko kanalizacijo se položi opozorilni trak, kateri opozarja na energetski kabel. V višini 10 cm nad kabelsko kanalizacijo se položi ozemljitveni trak Fe/Zn 25x4 mm, ki se priključi na skupno ozemljilo objekta in TP.

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

Uvod cevi v kabelski jašek izvedemo s plastičnimi uvodnicami, pritrjenimi na uvod cevi. Zagotovljena mora biti vodotesnost med uvodnico in cevjo. Teme cevi mora biti vsaj 50 cm pod stropom kabelskega jaška.

Za spremembo smeri in nivoja kabelske kanalizacije ali zaradi velikih razdalj je potrebno zgraditi betonske jaške.

Če se jašek nahaja v zelenici ali na pločniku, se opremi z litoželeznim pokrovom z napisom »ELEKTRIKA«, oz. če se jašek nahaja na vozni površini, se opremi z litoželeznim pokrovom (400 kN) in enakim napisom. Kabli se v jaške montirajo na vgrajene nosilce. Notranjost jaškov je potrebno obdelati s finim ometom. Na stene jaškov se montirajo nosilne konzole za kable in vzpenjalne konzole iz železa.

## 6 ZAŠČITA OBSTOJEČEGA SN OMREŽJA

Z izvedbo meteorne kanalizacije bo tangirano obstoječe SN omrežje (zračno in zemeljsko).

Upoštevati je potrebno varovalni pas posameznega daljnovoda (468. člen Energetskega zakona (EZ-1), ki znaša:

- za nadzemni večsistemski daljnovod nazivne napetosti do 20kV 20m (10m od osi DV na vsako stran),
- za podzemni kablovod nazivne napetosti do 20kV 2m (1m od osi kablovoda na vsako stran).

V območjih srednje napetosti, v katerih obstaja možnost induciranja napetosti zaradi elektrostatičnih in elektromagnetnih vplivov, je treba kovinske odre, dvigala, transportna sredstva in ostale dolge vodljive predmete začasno ozemljiti z bakrenim vodnikom preseka 16 mm<sup>2</sup> zaradi odvajanja induciranih napetosti. Investitor oz. izvajalec je dolžan, da poskrbi za upoštevanje pravil za varno delo v bližini elektroenergetskih naprav.

V času gradnje mora biti, vzdrževalnemu osebju in mehanizaciji izvajalca prenosne dejavnosti srednje napetostnih daljnovodov, omogočen neoviran dostop do vseh mest daljnovoda ob kateremkoli času.

### 6.1 SN DALJNOVOD

Pri gradnji (npr. dvigovanju bremen,...) je potrebno upoštevati določila Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS št. 29/92) ki določa, da se deli teles, ročice gradbenih strojev ali drugi predmeti ne približajo faznim vodnikom:

- 20 kV daljnovoda na manj kot 3 m.

Pri gradnji v bližini daljnovodnih stebrov je potrebno upoštevati ozemljitve stebrov, ki so predvidoma položena na globini 0,5m in dolžine do 20m od daljnovodnih stebrov. Vsa dela je potrebno izvesti tako, da se ne poškodujejo obstoječe ozemljitve. Vsa eventualna križanja je potrebno izvesti pod pravim kotom.

V primeru poškodbe oz. delne prestavitve je investitor oz. izvajalec dolžan sanirati poškodbo ali prestavitev v prisotnosti predstavnika upravljalca elektro omrežja.

Za vsa mesta, kjer so predvidena križanja ozemljila ali so bile narejene poškodbe ali prestavitve obstoječega ozemljila, je investitor oz. izvajalec dolžan opraviti kontrolne meritve ozemljitvene upornosti, izdelati poročilo ter ga predati upravljalcu SN omrežja (Elektro Celje d.d.).

### 6.2 SN KABLOVOD

Pred izvedbo del se morajo obvezno zakoličiti trase obstoječih SN kablovodov. Globina obstoječe vkopane infrastrukture ni zanesljivo znana, zato je na posameznih mestih potrebno izkope izvesti ročno.

Zaradi gradbenih posegov (meteorna kanalizacija) na območju, kjer poteka obstoječe SN omrežje, je le tega potrebno ustrezno mehansko zaščititi ali prestaviti.

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 kablovod. Pred zasipanjem cevi s plastjo 10cm peska in obbetoniranjem se cev zaščiti s folijo pred vdorom peska v cev, nato se jarek zasipa z izkopanim materialom. Na globino 30cm se položi opozorilni trak (v primeru širših koridorjev – 2x trak). Pred zasipom jarka je potrebno narediti geodetski posnetek SN omrežja na tangiranem območju. Ob obstoječem kablovodu se dodatno položi še rezervna cev PVC fi-160 rdeče barve.

Prestavitev obstoječega SN kablovoda se izvede z ročnim odkopom, pregledom obstoječih kablovodov ter položitvijo kablovodov v novo izkopan jarek. Na globino 30cm se položi opozorilni trak. Pred zasipom jarka je potrebno narediti geodetski posnetek SN omrežja na tangiranem območju.

**Vsa dela v bližini SN kablovodov se izvajajo samo v breznapetostnem stanju.**

Vsaj 10 dni pred začetkom zemeljskih del v tangiranem pasu je investitor dolžan pisno obvestiti Elektro Celje, d.d. in naročiti označevanje poteka obstoječega SN kablovoda in obstoječe SN kabelske kanalizacije, ki poteka v obravnavanem območju, varnostne izklope ter nadzor nad izvajanjem zemeljskih del. Opisane ukrepe bo izvajal upravljalca omrežja Elektro Celje, d.d. na stroške investitorja.

Ob obstoječem SN kablovodu poteka tudi optična povezava, zato je potrebno pred pričetkom del z upravitelcem elektro omrežja zakoličiti tudi obstoječe optično omrežje in ga ustrezno zaščititi, skladno z navodili upravitelca omrežja – Elektro Celje, d.d.

Pri predstavitvi, zaščiti in ostalih delih bo potreben ročen izkop pod nadzorom ustreznega upravitelca določenega voda.

## 6.3 ZAKOLIČBA

Upravljalca omrežja ni podal točnih podatkov o globini obstoječih kablovodov (predvideva se, da se obstoječi kablovodi nahajajo na globini med 0,8 in 1,2m). Prav tako so na terenu možna manjša odstopanja od vrisanih lokacij obstoječih kablovodov, zato je pred začetkom del potrebno izvesti zakoličbo vseh elektro vodov in vseh predvidenih ureditev za potrebe izvedbe.

## 7 ODMIKI OD OBSTOJEČE KOMUNALNE INFRASTRUKTURE

Minimalni odmik NN kablovoda do ostalih podzemnih vodov:

a) pri približevanju:

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| - SN omrežje               | 0,3 m                     |
| - instalacije šibkega toka | 0.5 m oz. 0.3 m z zaščito |
| - kanalizacija, voda       | 0.5 m oz. min 0.3 m       |

b) pri križanju:

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| - SN omrežje               | 0,3 m                     |
| - instalacije šibkega toka | 0.5 m oz. 0.3 m z zaščito |
| - kanalizacija, voda       | 0.5 m oz. min 0.3 m       |

Splošni pogoji:

- globina vkopavanja 1-1,2 m,
- fiksiranje cevi: na razdaljah 1,5m (3m v primeru obbetoniranja) se postavijo distančniki med cevmi,
- v kolikor je mogoče se križanje plinovoda izvede tako, da se NN kabelska kanalizacija izvede izpod obstoječega plinovoda,

- dodaten zaščitni ukrep s cevmi: pri vseh križanjih se kabli položijo v zaščitne cevi, pri križanju s TK vodi tudi kabli tel. omrežja.

## 8 VLEČENJE KABLOV IN MONTAŽA

Pred polaganjem kablov je potrebno predvideti dolžino kablov, pri čemer je potrebno pustiti v kabelskem jašku rezervno dolžino kabla.

Pred vlečenjem kablov v kabelsko kanalizacijo se morajo izvršiti priprave, ki omogočajo normalne delavne pogoje:

- ograditev delavnega mesta in postavitve prometnih znakov,
- odstranjevanje pokrovov z jaškov,
- kontrola škodljivih vplivov,
- prezračevanje jaška,
- kontrola prehodnosti cevi.

Pred pričetkom del v kabelskem jašku je potrebno pustiti jašek odprt najmanj 30 min, pri tem pa morata biti odprta tudi sosednja dva jaška. Z indikatorjem ugotavljamo prisotnost škodljivih in vnetljivih plinov. Če se ugotovi prisotnost omenjenih plinov, se lahko z delom prične, ko so le-ti na primeren način odstranjeni.

Preden se vleče kabel v cev je treba povleči pomožno vrv, katero se spoji s kabelsko nogavico oz. vlečno kljuko.

Za vlečenje pomožnih vrvi lahko uporabimo kabelske palice, ki so na koncih opremljene s kljukami.

## 9 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.

### 9.1.1 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-002:2013,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

$Z_s$  - 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 <sub>o</sub> (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-002:2013.

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, energetsko, 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 energetskih 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 izdela 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 higieni in tehnični zaščiti delavca pri takšnih delih.
- Garancijski rok za izvedena dela je 2 leti, v kolikor se s pogodbo ne odredi drugačen rok.

Krško, junij 2018

Sestavil:

Andrej Molan, el. teh.