
1 TEHNIČNI OPIS S TEHNIČNIMI IZRAČUNI

Načrt prestativte NN kablovoda je izdelan na osnovi projektnih pogojev št. 1073139, projektne naloge in arhitekturnih načrtov, ter veljavnih standardov iz tega področja.

Projektna dokumentacija obravnava nizkonapetostni priključek 0,4 kV – prestatitev NN kablovoda distribucijskega omrežja Elektro Maribor d.d..

Pri izdelavi projektne dokumentacije so upoštevani projektni pogoji št. 1073139, ki jih je izdalo distribucijsko podjetje Elektro Maribor d.d. ter naslednji pravilniki in tipizacija:

- Pravilnik o projektni dokumentaciji [Uradni list Republike Slovenije št.55/2008].
- Pravilnika o projektnih omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varnostnega pasu elektroenergetskih omrežij [Uradni list Republike Slovenije št.101/2010].
- Navodilo za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV [EIMV referat 1260, Julij 1995].

1.1 LOKACIJA IN OSNOVNI PODATKI

1.1.1 Lokacija

Predmet načrta je izvedba prestavitev obstoječega električnega priključka na elektroenergetsko distribucijsko omrežje 3×230/400 V, 50 Hz za objekt Osnovna šola Sveta Ana na parceli št.: 69/11 k.o. Krivni vrh. Prestavitev obstoječega NN kablovoda (dovod do PS-PMO OŠ Sveta Ana) je potrebno izvesti zaradi predvidene gradnje Dozidave vrtca Sveta Ana.

1.1.2 Obstoječe stanje

Na obravnavanem območju potekajo elektroenergetski vodi in objekti v lasti distribucijskega podjetja Elektro Maribor d.d..

Potek obstoječih elektroenergetskih vodov in naprav je razviden v komunalni situaciji. Pred začetkom posega v prostor je potrebno v pristojnem nadzorništvu zagotoviti nadzor pri vseh gradbenih delih v bližini elektroenergetskih vodov in naprav.

1.1.3 Osnovni podatki

Obstoječ kablovod za dovod do PS-PMO OŠ Sveta Ana je napajan iz transformatorske postaje TP 20/0,4kV Sveta Ana (t-755 OE Maribor z okolico).

Naziv objekta:	NN kabelski priključek objekta OŠ Sveta Ana
Nazivna napetost:	400 V
Priključna moč:	obstoječa
Tip in presek kabla:	NAYY-J 4x150 + 1,5mm ²
Dolžina trase:	75m
Dolžina kabla:	85m

1.2 ARGUMENTACIJA ZA PREDVIDENA DELA

Zaradi novogradnje Dozidave vrtca Sveta Ana je potrebno izvesti prestavitev obstoječega kablovoda tipa NAYY-J 4x150 + 1,5mm², ki služi kot dovod do PS-PMO OŠ Sveta Ana. Merilne naprave v obstoječi PS-PMO ostanejo enake in se ne spreminjajo.

1.2.1 Obtežba

Po podatkih investitorja (naročnika) znaša obstoječa priključna moč obstoječega objekta (se ne spreminja):

Obstoječa moč:	14 kW
	41 kW
	35 kW

Skupna obtežba:	90 kW
------------------------	--------------

Maksimalni tok skupne obtežbe znaša:

$$I_b = \frac{P}{U_n \times \cos \varphi}$$

I_b	Izračunana maksimalna tokovna obremenitev skupne obtežbe	[A]
P	Priključna moč odjemalca	[kW]
U_n	Nazivna napetost	[kV]
$\cos \varphi$	Faktor moči	

1.2.2 Dopustna obremenitev kablov

Presek obstoječega kabla ustreza saj je izpolnjen spodnji pogoj:

$$I_{z'} \geq I_b$$

$I_{z'}$	Dopustna tokovna obremenitev kabla z upoštevanimi faktorji	[A]
k_1	Določa odvisnost dopustne tokovne obremenitve od temperature zemlje	[1,05]
k_2	Določa odvisnost dopustne tokovne obremenitve od specifične upornosti zemlje	[1,13]
k_3	Določa odvisnost dopustne tokovne obremenitve od števila položenih kablov v istem jarku in njihove razporeditve	[1]
I_z	Nazivna tokovna obremenitev kabla	[A]

1.2.3 Kontrola zaščite vodnikov pred preobremenitvami

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen po standardu SIST HD 60364-5-52 v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Ustrezno s standardom SIST HD 60364-4-43 izvedemo kontrolo zaščite pred prevelikimi toki. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{1. pogoj:} & I_b & \leq I_N \leq I_{z'} \\
 \text{2. pogoj:} & I_2 & \leq 1,45 \times I_{z'} \\
 & I_2 & = k \times I_N
 \end{array}$$

I_b	Tok, za katerega je tokokrog predviden	[A]
I_N	Nazivni tok zaščitne naprave	[A]
$I_{z'}$	Dopustna tokovna obremenitev kabla z upoštevanimi faktorji	[A]
I_2	Tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave (največji preizkusni tok)	[A]
k	Mnogokratnik nazivnega toka, za odklopnike (zaščitna stikala)	1,2
k	Mnogokratnik nazivnega toka, za inštalacijske odklopnike	1,45
k	Mnogokratnik nazivnega toka, za taljive varovalke po posebni tabeli	

V standardu za nizkonapetostne taljive varovalke so navedeni faktorji » k « za posamezne nazivne toke varovalk karakteristike gG. Vrednosti so zbrane v spodnji preglednici

I_N [A]				k
2		<i>ter</i>	4	2,1
6	\leq	I_N	\leq 13	1,9
16	\leq	I_N	\leq 63	1,6
63	\leq	I_N	\leq 160	1,6
160	\leq	I_N	\leq 400	1,6
400	\leq	I_N		1,6

1.2.4 Kontrola pregorevanja varovalnih vložkov

Izračun toka kratkega stika in kontrola pregoretega varovalk je narejena za primer enopolnega kratkega stika med faznim in PEN vodnikom na koncu voda:

Skupna impedanca kratkostične zanke znaša:

$$Z_k = Z_{nno}$$

$$I_k = \frac{1,1 \times U_N}{Z_k}$$

I_k	Tok kratkega stika	[A]
U_N	Nazivna napetost	[V]

Z_k	Impedanca kratkostične zanke	[Ω]
-------	------------------------------	--------------

Izpolnjen mora biti pogoj:

$$k = \frac{I_k}{I_N} \geq 2,5$$

I_k	Tok kratkega stika	[A]
I_N	Nazivni tok zaščitne naprave	[A]
k	Faktor pregorevanja varovalk	2,5

1.2.5 Kontrola termične obremenitve vodov

V primeru kratkega stika mora taljiva varovalka, oziroma zaščitna naprava dovolj hitro prekiniti tokokrog, da izbrani vodniki kabla niso termično ogroženi. Dopustni čas trajanja kratkega stika znaša:

$$t_{dop} = \left(k \times \frac{S}{I_k} \right)^2$$

t_{dop}	Dopustni čas trajanja kratkega stika	[s]
I_k	Tok kratkega stika	[A]
S	Nazivni presek vodnika	[mm ²]
k	Faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnika ter ustrezne začetne in končne temperature.	Al [76] Cu [115]

Kablovod bo varovan z varovalkami NV/NH 63 A za katere iz diagrama I-t karakteristike gG odčitamo odklopni čas kratkega stika:

$$t_v = 0,2 \text{ sek}$$

Izklopni tok zaščitne naprave (varovalke) t_v mora biti manjši kot dopustni čas trajanja kratkega stika t_{dop} :

$$t_v < t_{dop}$$

1.2.6 Kontrola padca napetosti

Padec napetosti za tokokroge ostalih porabnikov ne sme presegati dopustnih vrednosti ki znašajo:

- 5 % za električne inštalacije napajane iz nizkonapetostnega omrežja
- 8 % za električne inštalacije napajane iz transformatorske postaje

Padec napetosti zemeljskega kabla za nizkonapetostno omrežje znaša:

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \times l \times P}{\lambda \times S \times U^2}$$

$\Delta u_{\%}$	Padec napetosti na koncu voda	[%]
P	Moč v točki odjema	[W]
l	Dolžina kablovoda (vodnika)	[m]
λ	Specifična prevodnost vodnika	[Sm/mm ²]
S	Nazivni presek vodnika	[mm ²]
U	Medfazna napetost	[V]

1.3 TEHNIČNO POROČILO

1.3.1 Predvideni obseg del

Za prestavitev obstoječega NN kablovoda je predviden naslednji obseg del:

- Vzpostavitev breznapetostnega stanja.
- Dobava in položitev novega NN kablovoda tipa NAYY-J 4x150 + 1,5mm² od točke A do točke B.
- Rezanje obstoječega kablovoda v točki A in točki B.
- Izvedba kableske spojke med obstoječim kablovodom (dovod) in novopoloženim kablom tipa NAYY-J 4x150 + 1,5mm².
- Izvedba kableske spojke med novim kablovodom in obstoječim odrezanim kablovodom kablom tipa NAYY-J 4x150 + 1,5mm², ki je odvod do PS-PMO OŠ Sveta Ana.
- Ukinitve obstoječega kablovoda tipa NAYY-J 4x150 + 1,5mm² od točke »A« do točke »B« (odrezan konec).
- Izvedba predvidenih preizkusov in meritev ter ponovni vklop napajanja.

1.3.2 Zemeljski kabel

Obstoječ NN priključek narejen po navodilih za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV [ELMV referat 1260, Julij 1995], v skladu s temi navodili bo izvedena tudi prestavitev NN priključka.

1.3.3 Prostostoječa omarica

Za napajanje in meritve porabljene električne energije odjemalca je uporabljena obstoječa prostostoječa omarica PS-PSO, ki se ne spreminja, prav tako se ne spreminjajo tudi obstoječe merilne naprave.

1.4 MERITEV PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Za meritev električne energije je uporabljena obstoječa merilna garnitura za direktne meritve.

Merilno mesto je izvedeno v skladu z »Tipizacijo merilnega mesta« Upravljalca distribucijskega omrežja.

1.5 SISTEM OZEMLJEVANJA IN ZAŠČITA

1.5.1 Sistem ozemljevanja

Električna inštalacija v objektu je izvedena v TN ozemljitvenem sistemu. Za zaščitni ukrep pred električnim udarom pri posrednem dotiku je uporabljena zaščita s samodejnim odklopom napajanja, ki je v delu objekta dopolnjena z zaščitno napravo na diferenčni tok [RCD stikalo 40/0,03A].

1.5.2 Nadtokovna zaščita

Vodniki kablovoda so pred preobremenitvijo in kratkim stikom varovani v nizkonapetostni razdelilni omari, ki je montirana v TP.

1.6 KRIŽANJA IN PRIBLIŽEVANJA Z DRUGIMI KOMUNALNIMI NAPRAVAMI

Na obravnavanem območju so obstoječi komunalni vodi, ki jih je potrebno pred izgradnjo nizkonapetostnega kablovoda zakoličiti.

Posebna križanja z elektroenergetskimi vodi niso predvidena.

Vučja vas, december 2016

Odgovorni projektant
Vlado Šiško, udie