4/2.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

Številčna oznaka načrta in vrsta načrta:	**4/2 – Načrt električnih inštalacij in el. opreme – energetski NN priključek**
Investitor:	OBČINA POLZELA, POLZELA 8, SI 3313 POLZELA
Objekt:	VRTEC POLZELA
Vrsta projektne dokumentacije in njena številka:	PZI, projekt za izvedbo št. 109/13
Za gradnjo:	REKONSTRUKCIJA IN DOZIDAVA
Projektant:	TE BIRO d.o.o., Trbeže 8 , Ljubljana tel.: 01 549 72 25, e-pošta: te.biro@siol.net
,ki ga zastopa:	Tomislav Križaj, el.inž. Žig:..... Podpis:.....
Odgovorni projektant:	Tomislav Križaj, el.inž. ident. št. IZS E-9059 Žig:..... Podpis:.....
Odgovorni vodja projekta:	Mojca Gregorski, udia. ident. št. ZAPS 1222 A Žig:..... Podpis:.....
Številka načrta:	01-01/14
Kraj in datum izdelave projekta:	Ljubljana, MAREC 2014

Številka izvoda: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 arhiv

4/2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

4/2.2 – Načrti električnih inštalacij in el. opreme št. 01-01/14
- energetski NN priključek

4/2.1 Naslovna stran

4/2.2 Kazalo vsebine načrta

4/2.3 Izjava odgovornega projektanta načrta

4/2.4 Tehnično poročilo

4/2.5 Risbe elektro načrtov

4.3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA V PROJEKTU ZA IZVEDBO

Odgovorni projektant načrta električnih instalacij
Tomislav Križaj,el.inž.
…….…….

I Z J A V L J A M,

1. da je načrt električnih inštalacij in električne opreme za - gradnjo NN priključka, Vrtec Polzela v projektu za izvedbo skladen s prostorskim aktom,

2. da je ta načrt skladen z gradbenimi predpisi,

3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev,

4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,

5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

01-01/14	Tomislav Križaj,el.inž., ident. št. IZS E-9059
.....	.....
(št. načrta)	(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka)
Ljubljana, MAREC 2014	
……..……..	……..
(kraj in datum izdelave)	(osebni žig, podpis)

ELEKTRIČNE INSTALACIJE

V S E B I N A

1.0 TEHNIČNO POROČILO

Splošno

Obstoječe stanje

NN priključek

Kabelska omarica

Opis kabelske kanalizacije

Gradnja električnega omrežja

2.0 SPECIFIKACIJA MATERIALA

3.0 NAČRTI

3.1	Razvod NN-instalacije, glavni vodi	list	E-1
3.2	Izgled prostostoječe kabelske omare PMO in vezalna shema	list	E-2
3.3	Enočrtna shema kabelske omare PMO	list	E-3
3.4	Detaili – plagnje kabla...	list	E-4
3.5	Situacija M 1:250	list	E-5

2.0 TEHNIČNO POROČILO

Splošno

Investitor Občina Polzela, Polzela 8, 3313 Polzela, namerava na zemljišču s parcelno št. 826/1, 826/2, *722 K.o. Polzela, za objekt »Nova gradnja in energetska sanacija, vrtec Pozela« zgraditi dodatne enote vrtca, za katera potrebuje priključek na električno omrežje, ki je obdelan v tem načrtu. Za predmetni objekt so bili s strani Elektro Celje, d.d. z dne 13.11.2013 izdani Projektni pogoji št. 553235, kateri so upoštevani v tem načrtu.

Obstoječe stanje

Parcela, predvidena za razširitev obstoječega vrtca, se nahaja na travnatem območju na lokaciji K.o. Polzela . Objekt se že napaja preko obstoječe priključne omarice. Zaradi povečave priključne moči, je potrebno obstoječe stanje preurediti nizkonapetostni priključni vod in merilno mesto. Objekt je priključen na NN izvod VRTEC v transformatorski postaji TP POLZELA GLAVNIK.

NN priključek

Priključitev za Vrtec Polzela se glede na izdane projektne pogoje in soglasja za priključitev in skupnim terenskim ogledom s predstavnikom distribucijskega podjetja izvede iz obstoječega NN voda, le ustrezno se prestavi in uvede v novo prostostoječo omarico (PMO) ob ograjo na robu parcele. **Iz omarice PMO morajo biti v zemljo vgrajene 3-cevi premera 110 mm.** Za obravnavani objekt se marilne naprave za merjenje el.energije vgradijo v novo PMO. Obstoječa merilna naprava se odstrani.

Okoli kabelske omarice se položi ozemljitveni valjanec Fe-Zn 25×4 mm. Do kabelske omarice se izvede zveza z vodnikom HO7V-K 1x25 mm^2. Položita se še dva dodatna kraka ozemljitvenega valjanca. Kot med kraki valjancev naj bo večji od 60-st.

Kabelska omarica

Omarica po tipizaciji Elektro Celja je vlita v betonski blok.
Izpod kabelske omarice se vgradijo 3 PVC cevi fi 110 mm.

Objekt bo prikljuden na distribucijsko omrežje z naslednjimi parametri:
- Številka merilnega mesta je:738,
- obstoječa priključna mod 1 x 69 kW v skupini končnih odjemalcv: ostali odjem na 0,4 kV z merjenjem močise poveča za 17 kW
- nova priključna moč: 1 x 86 kW,
- jakost omejevalca toka: 3 x 125 A,
- jalova energija mora biti kompenzirana na cosq = 0,95
- nazivna napetost na odjemnem mestu bo 400 V
- objekt je priključen na NN izvod VRTEC iz transformatorske postaje TP POLZELA GLAVNIK
- čas breznapetostnega stanja pri delovanju avtomatskega ponovnega vklopa (APV) ie za hitri APV 0,3 sekunde, za počasni APV pa 1 minuta
- za izvedbo napajanja bo potrebno preurediti nizkonapetostni priključni vod in merilno mesto
- omejevalec električnega toka: varovalke v prostostoječi omarici
- impedanca nizkonapetostnega omrežja na priključnem mestu je: Znno = 0.14 Ohma
- električna instalacija v objektu mora izpolnjevati pogoje za TN sistem napajanja
- način ozemljitve objekta: s pomožnim ozemljilom
- v objektu mora biti izvedeno glavno izenadevanje potencialov

Omarica se opremi s sledečo opremo:

1 x priključne sponke (zbiralnice),
1 x nizko-napetostni varovalčni ločilnik NV HVL 00/NV-100A
1 x nizko-napetostni varovalčni ločilnik 400/-3x125A
1 x prenapetostni odvodniki, Protec SHRACK, razred TIP I - Uc≥320V, Up≤2kV pri In25 kA, Iimp≥12,5kA oblike 10/350us;
1 x instal. odklopnik ST68/C-10A 1p
1 x tokovni merilni transformatorji EASK 150l5, ki morajo imeti razred točnosti 0,5
1 x PEN zbiralka PK250/0,

1 x polindirektni trifazni števec energije z dajalnikom impulza tip MT831-T1A42R56, 3x230/400V,5A, kl.1 (IEC) ali B (MID), jalove energije kl.2, (3x230/400V, 5A) s komunikacijskim vmesnikom za daljinsko odčitavanje tip MK-F38A-3 (GSM/GPRS), po soglasju za priključitev Elektro Celje, tipska distribucijska ključavnica (lokacija omarice je na stalno dostopnem mestu na meji parcele).
Priključna omarica mora ustrezati standardu SIST EN 61670 in SIST EN 61439-5.

Opis kabelske kanalizacije

- Je obstoječa, obstoječi kabel se odkoplje in uvleće v novo PMO omarico.

Gradnja nizkonapetostnega električnega omrežja – spošno:

Pred pričetkom del na prostovodnem omrežju bo potrebno omrežje odklopiti, preveriti če je odklop pravilno izvršen, mesto odklopa zavarovati pred zmotnim ponovnim priklopom, vod ozemljiti ter vodnike kratko stakniti. Ozemljitev s kratkostično povezavo vodnikov odklopljenega prostega voda je potrebno narediti tudi na gradbišču.

Ob priključnem kablu je po celotni trasi položen pocinkan valjanec 25 x 4 mm. Na valjanec bo vezan nevtralni vodnik, prenapetostni odvodniki in ohišje kovinske razdelilne kabelske omarice.

Polaganje kablov

Polaganje kabla po zelenicah in neutrjenih površinah poteka direktno v zemlji v globini 0,8 m. Širina izkopanega jarka je odvisna od števila paralelno položenih kablov z upoštevanjem predpisanih odmikov med kabli.

Polaganje kabla direktno v zemljo se izvede po naslednjih smernicah:

- izkop 0,8 m globokega jarka ustrezne širine, glede na število paralelno položenih kablov
- izdelava kabelske blazinice iz 10 cm debele plasti mivke
- položitev kabla oz kablov v varnostnem razmiku
- zasutje kabla z 10 cm debelo plastjo mivke
- zasipanje z izkopanim materialom z nabijanjem do globine 0,6 m
- položitev pocinkanega železnega traku FeZn 25 x 4 mm
- zasipanje z izkopanim materialom z nabijanjem do globine 0,3 m
- položitev opozorilnega traku z napisom "POZOR - ELEKTRIČNI KABEL"
- zasutje z nabijanjem do vrha
- vzpostavitev prvotnega stanja – zatravitev.

Polaganje kabla po cestah in urejenih površinah poteka v kabelski kanalizaciji v globini 0,8 m. Širina izkopanega jarka je odvisna od števila paralelno položenih PVC cevi.

Kabelska kanalizacija se izvede po naslednjih smernicah:

- izkop 0,9 m globokega jarka ustrezne širine, glede na število PVC cevi
- izdelava podložnega betona debeline 10 cm (MB 20)
- položitev PVC cevi (distančniki na razdalji 3 m)
- obbetoniranje cevi z betonom (MB 20) po priloženi risbi
- zasipanje jarka z izkopanim materialom z nabijanjem do globine 0,6 m
- položitev ozemljitvenega valjanca FeZn 25 x 4 mm
- zasipanje z izkopanim materialom z nabijanjem do globine 0,4 m
- položitev opozorilnega traku z napisom "POZOR - ELEKTRIČNI KABEL"
- zasutje z nabijanjem do vrha, utrejevanje, asfaltiranje.

Pogoji približevanja in križanja 1 kV energetskih kablov z ostalimi komunalnimi vodi

a) vodovod

- približevanje:
  - 0,5 m od obstoječega vodovoda
  - 1 m od projektiranega vodovoda in hidrantov
- križanje:

0,3 m z obvezno zaščito kabla s PVC cevjo

b) kanalizacija
- približevanje:
  0,5 m od obstoječe kanalizacije
  1 m od projektirane kanalizacije
- križanje:
  0,5 m z obvezno zaščito kabla s PVC cevjo

c) drevesa
- približevanje:
  2,5 m

d) telekom
- približevanje:
  0,3 m
- križanje:
  0,3 m praviloma pod kotom 90^o nikakor pa ne manj kot 45^o , če pogoja ni mogoče izpolniti, je potrebno energetski kabel položiti v 2 do 3 m dolge zaščitne železne cevi, telefonski kabel pa v cevi iz slabo prevodnega materiala (juvidur...)

e) plin
- približevanje:
  0,3 m
- križanje:
  0,3 m praviloma pod kotom 90^o nikakor pa ne manj kot 45^o , če pogoja ni mogoče izpolniti, je potrebno energetski kabel položiti v 2 do 3 m dolge zaščitne železne cevi

f) električni kabli do 1 kV
- približevanje:
  1 kV - 0,07 m

Mehanske obremenitve kablov

Pri razvlačenju kabla se večkrat uporablja sila, ki lahko pri prekoračitvi predpisane vrednosti poškoduje kabel. Da do takšnih poškodb ne bi prihajalo, je potrebno upoštevati predpise v zvezi z uvlačenjem kabla v kabelsko kanalizacijo in montažo kabla.

Splošni predpis o vlečenju pri polaganju določa naslednje vlečne sile:

a) Vlečenje s kabelsko nogavico:

- za kable izolirane s plastično maso in s kovinskim plaščem $P = 0,5\ D^2$ daN
- za kable izolirane s plastično maso brez kovinskega plašča $P = 0,33\ D^2$ daN

b) Vlečenje za kabelske žile:

- za vse tipe kablov Cu: 5 daN/mm^2
  Al: 3 daN/mm^2

Temperatura pri polaganju kablov mora biti za kable s plastično izolacijo po podatkih tovarne kablov najmanj +5°C, zaradi preprečitve poškodovanja izolacije in zaščite kabla.

Če so temperature pod +5°C, je potrebna priprava za predhodno ogrevanje kabla ustrezno temperaturi in času in čim hitrejše polaganje.

Izdelava tehniške dokumentacije

Pred zasutjem mora izvajalec del izdelati natančen posnetek kabelske trase s kotiranjem od fiksnih točk na terenu ter od geodetskih točk in ga vnesti v tehnično dokumentacijo distribucijskega podjetja.

Kabelsko traso se vnese v načrt na osnovi geodetske mreže. Važnejše točke se naj označijo s kotami od stalnih objektov.

V dokumentacijo je treba vnesti vsa križanja z ostalimi komunalnimi vodi ter način polaganja kabla (kabelska kanalizacija, kineta, jarek...). Če v kakšnem delu trase polaganje bistveno odstopa od običajnega, se naj izdela posnetek prereza trase z vsemi izmerami in detajli.

Električni preizkus kablov

Po položitvi kabla in opravljeni montaži je potrebno kabel električno preizkusiti. Priporoča se preizkus z enosmerno visoko napetostjo. Proizvajalec kablov predpisuje, da mora NN kabel vzdržati 70 % 12 kV enosmerne napetosti v trajanju 10 minut.

Obremenitev in dimenzioniranje

Konični tok, izračunamo po formuli za trifazni tokokrog:

$$\mathbf{I_k} = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \quad \textbf{(A)}$$

Skladno s tipizacijo javnega podjetja Elektro Celej, d.d. obstoječi kabel za podzemni del kabel N-A2XY-J 4x150+1,5 mm^2, ki ga lahko varujemo z varovalkami max. 3 x 160 A, v našem primeru zaradi čim krajšega izklopa v primeru kratkega stika v transformatorski postaji s 3×250 A.

Kontrola predvidenega kabla N-A2XY-J 4x150+1,5 mm^2od TP POLZELA GLAVNIK do priključno merilne omarice PMO na robu parcele (upoštevan celoten konični tok na NN izvodu »VRTEC«):

$I_n = I_z$ = 270A	Nazivna tokovna obremenitev kabla N-A2XY-J 4x150+1,5mm^2 (DIN VDE 0298 T.2 Tabela 4) oziroma trajni zdržni tok vodnika ali kabla
fK1 = 1,07	Korekcijski faktor v odvisnosti od specifične toplotne upornosti zemlje (DIN VDE 0298 T 14)
fK2 = 1,06	Korekcijski faktor v odvisnosti od števila kablov v istem rovu (DIN VDE 0298 T.19)
fK3 = 1	Korekcijski faktor za znižanje obremenitve za polaganje v cevi (DIN VDE 0298 T.2)

$I_z = I_n \cdot f_{K1} \cdot f_{K2} \cdot f_{K3}$ = 306,2A

I_z (A) - trajni zdržni tok vodnika ali kabla

Bremenski tok mora biti manjši ali enak trajno zdržnemu toku kabla, torej:

$I_b < I_z$ = 241,8A < 306,2A

Izbrani kabel glede tokovne obremenitve popolnoma ustreza.

Kontrolni izračun tripolnega kratkega stika v PMO za objekt Vrtec

$$I_{k3}'' = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot (Z_{om+k})} = \frac{400\,\mathrm{V}}{\sqrt{3} \cdot (0{,}14\Omega)} = 1.652A$$

Z_{om+k} – skupna impedanca distribucijskega omrežja v priključni kabelski merilni omarici PMO v robu parcele objekta Vrtec

Glede na dobljene rezultate tokov tripolnega kratkega stika opravimo še kontrola kabla N-A2XY-J 4x150+1,5mm^2 glede na segrevanje v primeru tropolnega kratkega stika (kabel varovan s taljivimi varovalkami 250A na NN odcepu »Vrtec« v TP POLZELA VRTEC:

Izračunani tok tropolnega kratkega stika znaša:

$$I_{k3}'' = 1.652A$$

Izračun največjega dovoljenega izklopnega časa zaščite pri kratkem stiku, da se zagotovi termična trdnost vodnikov:

$$t_{dov} \le \mathrm{a} \cdot \left(\frac{\mathrm{S}}{\mathrm{I}''_{\mathrm{k3}}} \right)^2$$

$$t_{dov} \le 0{,}005 \cdot \left(\frac{150}{1.652\mathrm{kA}} \right)^2 \le 4{,}13s$$

$$t_{iz} \le \mathrm{t_{dov}} \Rightarrow 0{,}03s \le 4{,}13\,\mathrm{s}$$

t_{dov} – dovoljeni čas trajanja toka kratkega stika,
t_{iz} – talilni čas varovalke 250A na izvodu »VRTEC« v TP POLZELA GLAVNIK oziroma izklopni čas zaščite (s) glede na izračunani tok K.S. v priključni omarici PMO Vrtec
S – prerez vodnika (150mm^2),
$\mathrm{I}''_{\mathrm{k3}}$ - tok tripolnega kratkega stika (kA)
a – koeficient, ki ima parametre, navedene v tabeli št. 5 in vrednosti, ki so v njej navedene (Pravilnik o tehniških normativih za zaščito NN omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj – za kabel z Al vodniki znaša koeficient 0,005.

Izklopni čas talilnih vložkov tipa NV/NH gLgG – 500 V (nazivne tokovne vrednosti 250A) je glede na izračunano vrednost toka tripolnega kratkega stika povzet iz diagrama talilnih karakteristik proizvajalca ETI – Elektroelement Izlake.

Izbrani kabel N-A2XY-J 4x150mm^2+1,5mm^2 v času trajanja kratkega stika (0,03s) ne bo termično preobremenjen.

Kontrola (izračun) varovanja kabla v TP POLZELA GLAVNIK

Skladno s Pravilnikom o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj so za zaščito nizkonapetostnega kabla pred tokovno preobremenitvijo in kratkimi stiki uporabljene taljive varovalke. Za zaščito pred prevelikim tokom je nazivna vrednost taljive varovalke izbrana tako, da je zadoščeno naslednjim pogojem (DIN VDE 0100 T 430):

Kontrola dovodnega kabla N-A2XY-J 4x150+1,5mm^2 od priključnega mesta v TP POLZELA GLAVNIK do priključne omarice PMO v na robu parcele za VRTEC:

$I_b < I_n < I_z$ 1.pogoj
241,8A<250A<306,2A

izpolnjen

$I_2 < 1{,}45 \cdot I_z$ 2.pogoj
$I_2 = k \cdot In = 1{,}6 \cdot 250A < 1{,}45 \cdot 306{,}2A$
400A<443,9A

izpolnjen

pri tem pomeni:
I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden
I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla
I_n - nazivni tok zaščitne naprave
I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Dodatna kontrola:

$$I_n \le \frac{1{,}45 \cdot 306{,}2A}{1{,}6} = 277{,}5A \qquad \Rightarrow 250A \le 277{,}5A$$

Varovanje kabla N-A2XY-J 4x150+1,5mm^2 v TP POLZELA GLAVNIK ustreza.

Kontrola padcev napetosti

Procentualne padce napetosti računamo po naslednji enačbi:

Za trofazne tokokroge: $u\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{34 \cdot S \cdot U^2}$

- Padec napetosti od TP POLZELA GLAVNIK do konca podzemnega kabla N-A2XY-J 4x150+1,5mm^2 v PMO, na robu parcele objekta Vrtec:
-

$$u\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{34 \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 86000 \cdot 150}{34 \cdot 150 \cdot 400^2} = 1{,}58\%$$

Skupni padec od TP POLZELA VRTEC do PMO (Vrtec) v času konične obremenitve je v dopustnih mejah.

Kable in vodnike dimenzioniramo upoštevajoč standarde :

Tipizacija omrežnih priključkov je usklajena z naslednjimi dokumenti:

- Standardne napetosti	SIST EN 61038:1997/a2:2000
- Kvaliteta napetosti	SIST EN 50160
- Nazivne napetosti za javna nizkonapetostna električna omrežja	SIST HD 472 S1
- Zaščita pred električnim udarom	SIST HD 384.41
- Zaščita pred toplotnimi učinki	SIST HD 384.4.42
- Zaščita pred prevelikimi toki	SIST HD 384.4.43
- Trajno dovoljeni toki v sistemih	SIST HD 384.5.52
- Ozemljitve in zaščitni vodniki	SIST HD 384.5.54
- Priključni kabli z dopolnitvami	SIST EN 60799/A1:1999
- Materiali za izoliranje in oplaščenje električnih kablov	SIST EN 60811
- Prenapetostna zaščita	SIST IEC 61024
- Prenapetostni odvodniki	SIST EN 60099-1, 4, 5
- NN prenapetostni odvodniki grupe A in B	SIST IEC 61643-11:2002
- Distribucijski kabli z izolacijo iz umetnih mas od 3,6 do 20,8 kV	SIST HD 620 S1:1998 part 6M
- Kabli 0,6/1 kV	SIST HD 603 S1:1998, SIST HD 603 S1:2001/A1:2001
- Samonosilni kabelski snopi	SIST HD 626 S1:1998, SIST HD 626 S1:1998/A1:1998, SIST HD 626 S1:1998/A2:2002

Zaščita pred prevelikimi toki je zagotovljena s pravilno izbiro varovalk, izpolnjena pa morata biti dva pogoja:

- **$I_B < I_N < I_Z$**
- **$I_2 < 1{,}45\ I_z$**

kjer pomeni:

I_B	tok, za laterega je tokokrog predviden
I_N	nazivni tok zaščitne naprave
I_Z	trajni zdržni tok kabla ali vodnika

Kable prereza nad 10 mm^2 kontroliramo še z ozirom na tok kratkega stika, ter najmanjši presek zaščitnega vodnika po enačbi:

Smin = $\frac{1}{k} \cdot I_k \cdot \sqrt{t_{odk}}$ **(mm^2)**

kjer pomeni:

- k .....faktor odvisen od materiala, izolacije in temperature
  (za baker, PVC izolacijo in pri temperaturi 70/160 st.C je k=115)
- I_k .....efektivna vrednost kratkostičnega toka v A
- t_{odk} .....čas odklopa zaščitne naprave v s

Tok kratkega stika izračunamo po formuli:

$$I_{ks} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z} \quad (A)$$

Padec napetosti:

Kabli oz. vodniki so dimenzionirani tako, da padci napetosti ne presegajo dovoljenih vrednosti po mednarodnem standardu **SIST EN 50160**, ki dopušča spremembo napetosti v napajalnih vodih $\pm$ 10 %.

Kontrolo padcev napetosti opravimo po formuli:

$$u\,(\%) = \frac{100 \cdot \Sigma P \cdot l}{U^2} \cdot (r + x \cdot tg\,\varphi) \quad (\%)$$

kjer pomeni:

$\Sigma P \cdot l$	moment obremenitve v (kWm)
U	nazivna napetost v (V)
r	ohmska upornost kabla na dolžinsko enoto v (Ω/km)
x	induktivna uprnost kabla na dožinsko enoto v (Ω/km)

Če je presek manjši od 70 mm^2, lahko zanemarimo induktivno komponento upornosti.

Zaščita pred posrednim dotikom

Mreža bo sposobna za obratovanje kot TN-napajalni sistemi (**SIST HD 60364-4-41**). Zaščita pred posrednim dotikom, se pri odjemalcih električne energije izvede z avtomatskim odklopom napajanja.

Impedanca okvarne zanke:

Impedanco okvarne zanke predstavlja impedanca nizkonapetostnega omrežja, napajalnih vodov in kablov do razdelilca ter od razdelilca do porabnika.

Impedanco nizkonapetostnega omrežja NNO, predstavljajo impedance napajalnega omrežja, transformatorja in kablovodov. Posamezne impedance izračunamo s pomočjo enačb:

- impedanca mreže:

$$Z_{NO} = \frac{1{,}1 \cdot U^2}{S''_{kn} \cdot 10^6} \quad (\Omega/\text{fazo})$$

- impedanca transformatorja:

$$Z_T = \frac{u_k \cdot U^2}{S_N \cdot 10^5} \quad (\Omega/\text{fazo})$$

- impedanca voda:

$$Z_L = \sqrt{R_L^2 + X_L^2} \quad (\Omega/\text{fazo})$$

Za vodnike računamo ohmsko in navidezno upornost za vsak primer posebej. Pri kabelskih vodnikih, ki imajo presek manjši od 70 mm^2 , zanemarimo induktivno upornost. Ohmsko upornost izračunamo po enačbi:

$$R_L = \frac{\rho \cdot l}{S} \quad (\Omega/\text{fazo})$$

Pri vodih, kjer je presek nevtralnega vodnika enak faznemu, upoštevamo dvakratno upornost faznega vodnika:

$Z_L = Z_f + Z_{PEN}$ oz. **$Z_L = 2\,Z_f$** **(Ω/fazo)**

Skupna impedanca do porabnika je vsota vseh impedanc:

$$Z_S = \sum_{i=1}^{n} Z_i \quad (\Omega)$$

V zgornjih enačbah označujejo posamezne oznake in simboli sledeče veličine:

- Z_{NO} impedanca napajalnega omrežja v Ω/fazo
- Z_T impedanca transformatorja v Ω/fazo
- Z_L impedanca voda v Ω/fazo
- U napetost v V
- S_{kn}'' začetna moč kratkega stika v MVA
- u_k napetost kratkega stika transformatorja v %
- S_n nazivna moč transformatorja v kVA
- ρ specifična ohmska upornost v $\Omega mm^2/m$
- S presek vodnika v mm^2

Ozemljitve

Upornost ozemljitev prenapetostnih odvodnikov:

Za prenapetostne odvodnike se zahteva, da vrednost ozemljitve ne preseže vrednosti 5 Ω;

$$R_d = \frac{U_i}{I_s} = \frac{125}{25} = 5\Omega$$

U_i = 125 kV - nazivna zdržna atmosferska udarna prenapetost el.postroja, ki ustreza najvišji napetosti opreme Um = 24 kV;

I_s = temenska vrednost udarn. toka strele, ki jo izberemo glede na važnost el. postroja in izokeravnični nivo področja.

Za izračun dimenzij ozemljila, ki je potrebno za dosego zahtevane ozemljitvene upornosti, so bile uporabljene naslednje enačbe:

–tračno ozemljilo: $$R_{oz} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot ln \frac{L^2}{h \cdot d} \quad [\Omega]$$

kjer je:

ρ specifična upornost materiala, v katerem je ozemljilo »ocenjeno« 200 Ωm
L dolžina ozemljila
h globina vkopa,
d to je za izračun vpeljan premer, ki je za pravokotne prereze enak polovici širine traku - za trak širine 25 mm enak d = 0,0125m,

Ozemljitve splošno

Ves novi deli ozemljitvenega sistema na obravnavanem območju bodo izvedeni s pocinkanim valjancem Fe-Zn 25 x 4 mm, zakopanim v 0,6 m globoko.
Vsi priključki ozemljitve se izvedejo s pocinkanimi vijaki M 16.
Vsi spoji med posameznimi deli ozemljitvene naprave morajo biti predpisano izvedeni in proti korozijsko zaščiteni z ustreznimi premazi (bitumen, plastična masa).

Pri polaganju krakov mora biti kot med njimi vsaj 60°. Povsod naj se stremi k izvedbi večjega števila krajših krakov. Posebno skrbno je treba izvesti zasipanje valjanca. Najprej se nasuje drobnejši material s čim več zemlje, nato šele morebitni gramoz in pesek.

Po izvedbi ozemljitev je treba izvesti njih kontrolo z obzirom na pogoje, ki smo jih predpisali. Ti pogoji morajo biti obvezno izpolnjeni, tudi na račun morebitnega dodatnega polaganja valjanca. O stanju ozemljitvene naprave je treba voditi stalno evidenco.

2.0 SPECIFIKACIJA MATERIALA

1 Prostostoječa priključno merilna omarica PMO v Inoks izvedbi za dve merilni mesti, po tipizaciji Elektro Celje, iz Inox pločevine IP44, komplet z ustreznim temeljem, (po veljavnem elektroenergetskem soglasju)
nadometne izvedbe in z vgrajeno sledečo opremo:
komplet 1
1 x priključne sponke (zbiralnice),
1 x nizko-napetostni varovalčni ločilnik NV HVL 00/NV-100A
1 x nizko-napetostni varovalčni ločilnik 400/-3x125A
1 x prenapetostni odvodniki, Protec SHRACK, razred TIP I - Uc≥320V, Up≤2kV pri In25 kA, Iimp≥12,5kA oblike 10/350us;
1 x instal. odklopnik ST68/C-10A 1p
1 x tokovni merilni transformatorji EASK 150l5, ki morajo imeti razred točnosti 0,5
1 x PEN zbiralka PK250/0,
1 x polindirektni trifazni števec energije z dajalnikom impulza tip MT831-T1A42R56, 3x230/400V,5A, kl.1 (IEC) ali B (MID), jalove energije kl.2, (3x230/400V, 5A) s komunikacijskim vmesnikom za daljinsko odčitavanje tip MK-F38A-3 (GSM/GPRS), po soglasju za priključitev Elektro Celje, tipska distribucijska ključavnica (lokacija omarice je na stalno dostopnem mestu na meji parcele). Izpod kabelske omarice se vgradijo 3 PVC cevi fi 110 mm.
komplet 1

2 Zakoličba trase NN kabla
komplet 1

3 Dobava in položitev ozemljitvenega valjanca Fe-Zn 25x4 mm
m 30

4 Ureditev terena v prvotno stanje zelenice
m 10

5 Odkop obstoječega energetskega kabla 1 kV N-A2XY-J,Al 4x150+1,5mm2
m 20

6 Polaganje energetskega kabla 1 kV v izkopani jarek oz. v cevi N-A2XY-J,Al 4x150+1,5mm2
m 10

7 Montaža suhega kabelskega končnika za zunanjo montažo in priklop kabla 1 kV N-A2XY-J,Al 4x150+1,5mm2
kom 2

8 Meritev NN razvoda in opreme
komplet 1

9 Izdelava kabelske kanalizacije 1x PVC cev fi 125/115mm
m 10

10 Izdelava vseh povezav med PE zbiralnico v kabelski omarici in ozemljilom
komplet 1

11 Čiščenje terena

m2 2

12 Dobava in polaganje zaščitnega opozorilnega traku
m 10
13 Dobava in polaganje zaščitnega GAL kotnika
m 10

14 Dobava in vgradnja treh cevi Stigmaflex fi 110 mm
pod kabelsko omarico
m 1,5

15 Stroški distribucijskega podjetja, nadzor in
usklajevanje ob izvedbi izkopov,
preklopov in ponovnih vklopov pri
izdelavi vseh NN priključkov -
predvideno komplet 1

16 Geodetski posnetek NN kablov
komplet 1

17 Transportni in manipulativni
stroški - predvideno 1

18 Predajna dokumentacija – predvideno (PID, atestesti, certifikati, ...) 1

19 Nepredvidena dela 5%1

REKAPITULACIJA STROŠKOV
"NN" DOVOD

PROJEKTANTSKA OCENA € 2.650,00
==========
==

OPOMBA: Pred pričetkom del je potrebno pridobiti ponudbeno ceno stroškov ustrezne izvajalske organizacije.

MEJA GR

MEJA ZKP

KANALIZACIJA FEKALNA

KANALIZACIJA METEORNA

PLINOVOD

VODOVOD

ELEKTRIKA NN PODZ. VOD

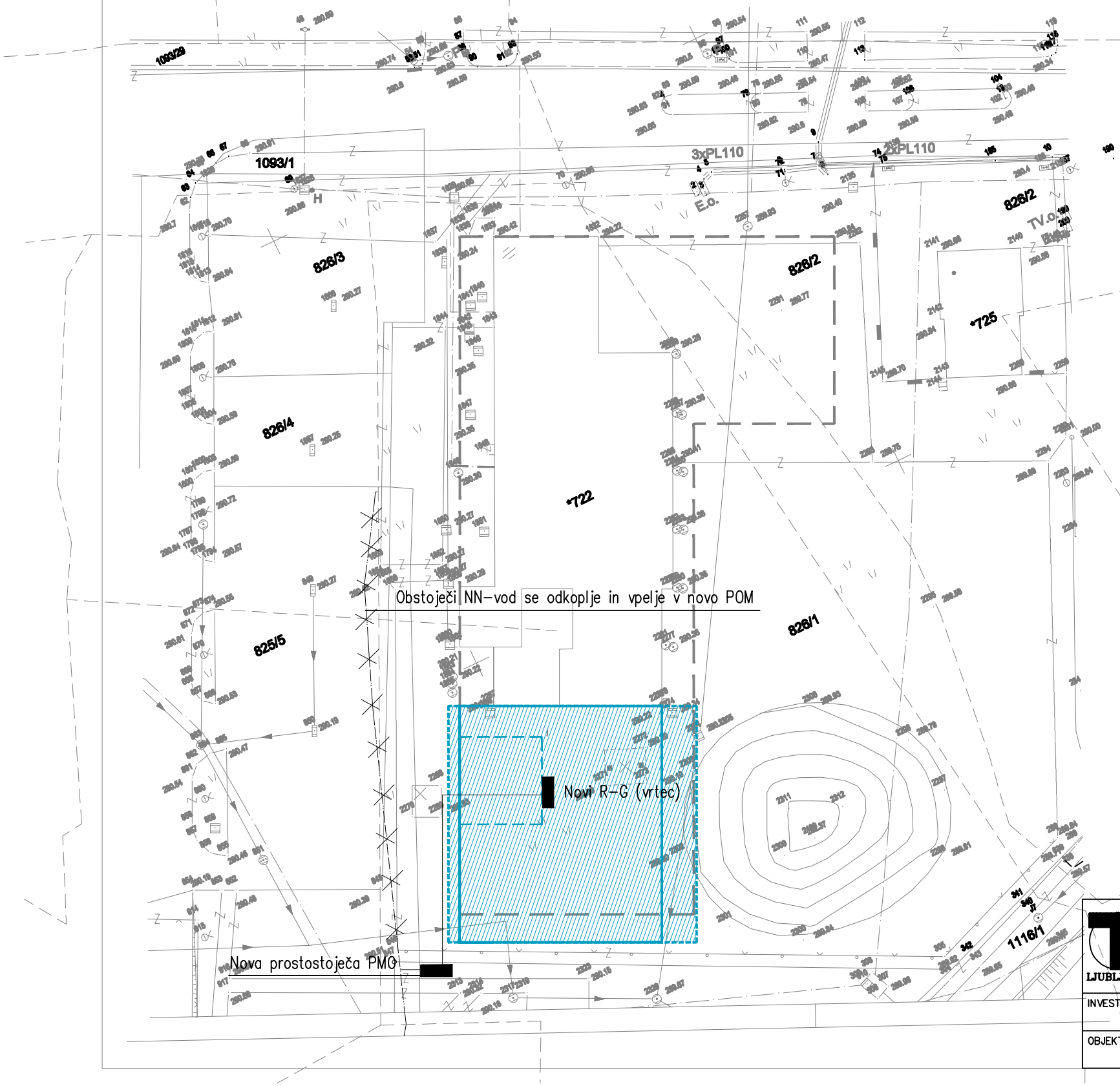
TK PODZ. VOD

JR PODZ. VOD

fax: 03 71 20 220; http://www.geoinzeniring.si

GEODETSKI NAČRT

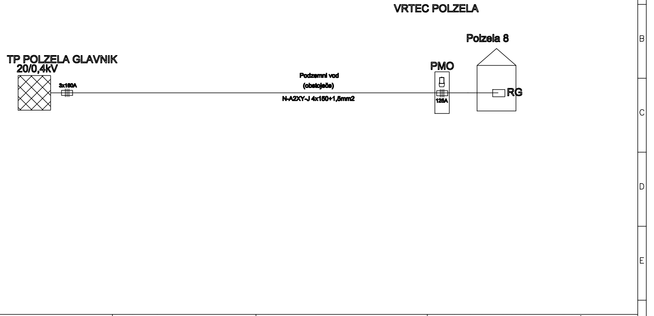
NAROČNIK	OBĆINA POLZELA
ŠTEV. NAČRTA	GEO INŽENIRING-2011/04-07
MERILO	1:500
KATASTRSKA OBČINA	POLZELA
PARCELA	826/1, 826/2, *722;
MERITVE IZVEDEL	Božo Razlag, geom.
DATUM MERITVE	04.07.2011



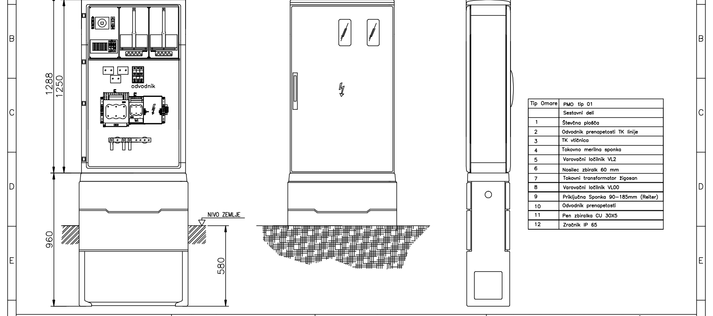
TRBEŽE 8, 1260 LJUBLJANA
Tel.: 386 01 523 31 83 (84)
Fax.: 386 01 523 31 85
Identifikacijska št. pri IZS 2349

	DATUM MAREC 2014			DATUM in PODPIS
	ODG.V.PROJ. MOJCA GREGORSKI u.d.i.a. ZAPS 1222 A			
	ODG.PROJ. TOMI KRIŽAJ, el.inž. E–9059			
	PROJEKTANT TOMI KRIŽAJ, el.inž. E–9059			
INVESTITOR OBČINA POLZELA POLZELA 8, 3313 POLZELA	PROJEKT ELEKTRIČNE INSTALACIJE NN PRIKLJUČEK	ŠT.PROJ. 109/13		ŠT.NAČRTA 01–01/14
OBJEKT VRTEC POLZELA	VSEBINA SITUACIJA /	FAZA PZI	MERILO 1:500	ŠT.LISTA E–5

RAZDELILNIK R

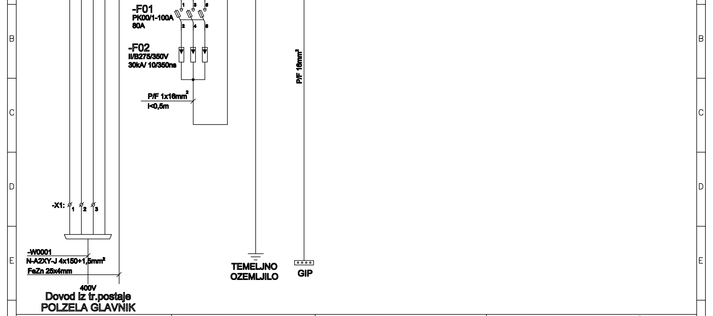


PMO



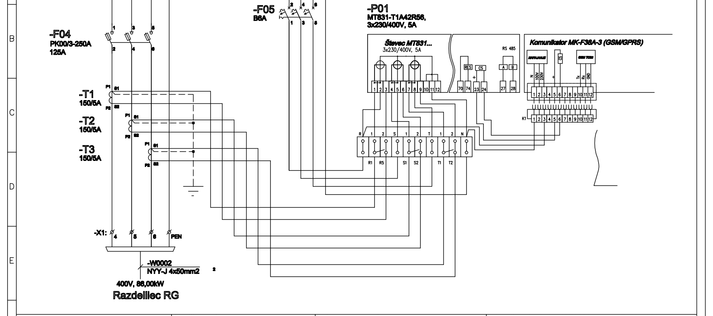
PMO

TN

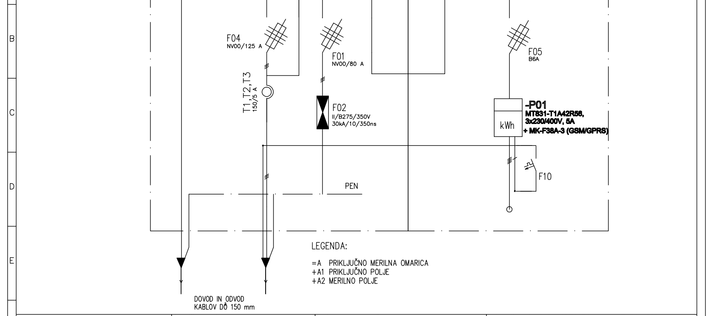


RAZDELILNIK PMO

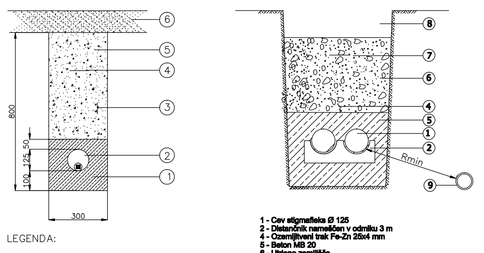
TN



RAZDELILNIK PMO



POLAGANJE KABLOVODA



8
7
6
5
4
3
2
1
9
8cm
8cm
8cm