

NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O TEH. DOKUMENTACIJI

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME

4.4 NN PRIKLJUČEK ZA ČRPALIŠČE 2 - Zonti

INVESTITOR :

MESTNA OBČINA KOPER, Verdijeva 10, 6000 Koper

NAROČNIK :

MARJETICA KOPER d.o.o., Ulica 15. maja 4

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT

Izgradnja kanalizacijskega sistema na območju aglomeracije Bertoki - Zontarji - 4. sklop

NOVA GRADNJA

(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja in izvedbo, PGD, PZI

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo, projekt izvedenih del)

PROJEKTANT

ISAN 12 d.o.o., Ulica 15. maja 15, 6000 Koper

Odgovorna oseba projektanta : Marinko Novak

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT

Branko Debernardi, univ.dipl.inž.el. E-0157

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA

94/17, Koper, maj 2019

(številka projekta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave projekta, št.izvoda)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

Iztok Kleibencetl univ. dipl. inž. gradb., G - 0368

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME

- 4.1 Naslovna stran načrta
- 4.2 Kazalo vsebine načrta
- 4.3 Izjava odgovornega projektanta načrta za PGD
- 4.4 Tehnično poročilo
- 4.5 Risbe
 - 1. Trasni
 - 2. Kabelski jarek
 - 3. Priklopno merilna omara PMO
 - 4. Tropolna shema PMO
 - 5. Enopolna shema TP Zonti
 - 6. Križanja in približevanja
 - 7. Kabelski jašek

4.3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA ZA PGD

Odgovorni projektant načrta električnih inštalacij in električne opreme,
št. 94/17

Branko Debernardi, univ.dipl.inž.el.

IZJAVLJAM,

1. da je načrt električnih inštalacij in opreme št.: 95/17, v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja skladen z zahtevami veljavnih prostorskih aktov,
2. da je ta načrt skladen z drugimi predpisi, ki veljajo na območju, na katerem se bo izvedla nameravana gradnja,
3. da so v tem načrtu upoštevani vsi pridobljeni projektni pogoji in soglasja,
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 je načrt skladen z elaborati, ki so sestavni del projekta (če so obvezni).

94/17

Branko Debernardi, univ.dipl.inž.el.

IZS E - 0157

Koper, junij 2018

4.4 TEHNIČNO POROČILO

OSNOVNI PODATKI

- NN priključek za črpališče 2 - Zonti :

1. Nazivna napetost	0,4 kV
2. Izvedba	v PVC kabelski kanalizaciji
3. Kabelska kanalizacija	1 x SF 110 mm
4. Tip kablovoda	NAYY-J 4 x 70 mm ² , 1 kV
5. Ozemljitev	združena obratovalna in zaščitna
6. Obratovalna napetost	400/230 V

SPLOŠNO POROČILO

Zaradi predvidene izgradnje komunalnega črpališča je potrebno zgraditi nov NN priključek z novim odjemnim mestom.

Projektna dokumentacija je v skladu s potrebami investitorja, pogoji distributerja in z veljavnimi predpisi, standardi ter tipizacijami.

- Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Uradni list RS, št. 90/15)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur.l. RS 41/2009 in spremembe Ur.l. št. 2/2015 skupaj s tehnično smernico TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne instalacije)
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS št. 28/2009 in spremembe Ur.l. RS št. 2/2015 skupaj s tehnično smernico TSG-N-003:2013)
- Zakon o graditvi objektov ZGO-1 do ZGO-1E (Ur.l. RS št. 110/13)
- Zakon o varstvu okolja z dopolnitvami (Ur.l. RS št. 41/2004, 17/2006 in 28/2006)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur.l. RS št. 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur.l. RS št. 3/2003, 41/2004, 50/2004 in 62/2004)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (ur.l. RS št. 29/1992)
- Uredba o vzdrževalnih delih v javno korist na področju energetike (Ur.l. RS št. 125/2004, 71/2009 in 22/2010 EZ-D)
- Varstvena pravila za gradbeno montažna dela (GIZ 10/2006)
- Varnostna pravila za delo na elektroenergetskih postrojih (GIZ, november 2006)
- SIST IEC 60364 Nizkonapetostne električne instalacije
- SIST IEC 61140 Zaščita pred električnim udarom
- SIST EN 62305 – 1 Zaščita pred delovanjem strele

TEHNIČNI OPIS

Obstoječe stanje :

V neposredni bližini predvidenega črpališča se nahaja obstoječa transformatorska postaja TP Zonti na AB drogu.

Predvideno stanje :

Zgraditi je potrebno nov NN priključek iz TP Zonti in sicer se bo nov priključek pričel na varovalčnem ločilniku v NN omari transformatorske postaje na rezervnem izvodu. Nato se bo nadaljeval v kabelski kanalizaciji iz PVC cevi stigmafleks premera 110 mm skozi novo predviden kabelski AB jašek KJ1 notranjih dimenzij 1 x 1 x 1 m z LTŽ pokrovom dim. 60 x 60 cm nosilnosti 250 kN, do novo predvidene priključno merilne omare PMO, ki bo locirana v neposredni bližini predvidenega črpališča.

V priklopno merilni omari bo vgrajena naslednja oprema :

- 3 f integrirani monolitni števec tip ZMF120AB s komunikatorjem
- Odvodniki prenapetosti tip Protect C 500 V, 5 kA
- Varovalčni ločilnik efen 100 z glavnimi varovalkami 3 x 80 A
- Varovalčni ločilnik efen 100 z varovalnimi vložki 100 A
- Zbiralka PEN

Dovod iz TP bo izveden s kablovodom bo tipa NAYY-J 4 x 70 mm², ki se bo zaključil obojestransko na varovalčnem ločilniku s samoskrčnim kabelskim končnikom tip Raychem in bo v TP Zonti varovan z varovalko 3 x 80 A.

- Dimenzioniranje

1.1. 1. Izbira vodnikov

Pri izbiri vodnika je potrebno upoštevati konično moč črpališča (na izvodu bo samo predvideno črpališče), ki bo predvideno za tri črpalne z močjo 24 kW z režimom delovanja paralelno največ dve enoti.

$$P_{ko} = n \cdot f_p \cdot P_s = 48 \text{ kW}$$

kjer je : n - število gospodinjstev

f_p - faktor prikrivanja

P_s - moč uporabnika

P_{ko} - konična moč (kW)

Konični tok :

$$I_{ko} = \frac{P_{ko} \cdot 1000}{U \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

I_{ko} - konični tok (A)

P_{ko} - konična moč (kW)

U - medfazna napetost (V)

$\cos\varphi$ - faktor moči

Varovalni element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo, je določen glede na konični (bremenski) tok in selektivnost varovanja skladno s SIST HD 60364-4-41.

Prerez vodnika je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem korekcijskih faktorjev za skupinske tokokroge in okolno temperaturo po IEC 60364-5-52 oz. SIST 384.5.52 S1:2000 oziroma po podatkih proizvajalca.

Tipizirani obstoječi vodnik je tipa NAYY-J 4x70 mm², 1 kV z dopustnim tokom obremenitve pri polaganju v kabelsko kanalizacijo tip instalacije D 179 A.

1.2. 2. Kontrola padca napetosti

Padec napetosti NN priključkov do glavnega merilnega mesta za prereze večje od 16 mm² pa računamo :

$$\Delta u = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\lambda \cdot S \cdot U^2} \cdot \left(1 + \frac{x}{r} \cdot \operatorname{tg}\varphi \right)$$

kjer je :

u - padec napetosti (%)

P - moč (W)

l - dolžina (m)

S - prerez (mm²)

U_f - fazna napetost (230 V)

U - medfazna napetost (400 V)

r - ohmska komponenta upornosti (Ω/km)

x - induktivna komponenta upornosti (Ω/km) za kablovode $x=80$ mΩ/km

$$R_v = \frac{l}{\lambda \cdot S} \qquad r = \frac{R_v}{l}$$

1.2.1. 3. Zaščita vodnikov pred prevelikimi tokovi

Dimenzioniranje in zaščita vodnikov ter ukrepi nadtokovne zaščite morajo biti v skladu z SIST HD 60346-4-43 pred :

- PREOBREMENITVENIMI TOKOVI

$$I_b \leq I_n \leq I'_z \quad \text{in} \quad I_a \leq 1,45 \cdot I'_z \quad \text{oziroma} \quad I_n \leq \frac{1,45 \cdot I'_z}{k}$$

I_b - konični bremenski tok (A)

I_n - nazivni tok zaščitne naprave (A)

I'_z - koregirani trajni zdržni tok vodnika (A)

I_a - tok ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave (A) $I_a = k \cdot I_n$

k - faktor zaščitne naprave

Faktor k je za instalacijske odklopnike 1,45, za taljive varovalke med 6 – 10 A – 1,9, za taljive vložke 16 A in več pa je 1,6.

- KRATKOSTIČNIMI TOKOVI

Pri vodnikih nad 6 mm² preverimo minimalni prerez vodnika S_{min} , ki vzdrži kratkostični tok v dopustnem času trajanja. Čas trajanja kratkostičnega toka je odvisen od časa odklopa napajanja (5 s, 0,4 s , 0,1 s) po SIST HD 60346-4-43

$$S_{min} = \frac{\sqrt{t_i} \cdot I_k}{k} \text{ mm}^2$$

S_{min} - minimalni prerez vodnika (mm²)

t_i - dopustni čas trajanja kratkega stika (5 s, 0,4 s , 0,1 s)

I_k - kratkostični tok (A)

k - faktor odvisen od izolacijskega materiala vodnika za PVC in Al vodnik je 74

1.3. 4. Kontrola ukrepa za zaščito pred električnim udarom

Zaščitni ukrep pred električnim udarom izvedemo z napravo za samodejni izklop napajanja.

$$I_k > I_i$$

$$I_i = 2,5 I_v$$

I_k - okvarni tok

I_i - izklopilni tok pripadajoče varovalke

I_v - nazivni tok pripadajoče varovalke

2,5 - faktor za omrežja in taljive varovalke

oziroma, da je razmerje okvarnega toka in nazivnega pripadajoče varovalke večje ali enako 2,5

$$\frac{I_k}{I_v} \geq 2,5$$

Za določitev okvarnega toka računamo z impedanco celotne kratkostične zanke.

$$Z_{sk} = Z_{tr} + Z_v \Omega$$

Z_{sk} - impedanca kratkostične zanke

Z_{tr} - impedanca transformatorja

Z_v - impedanca voda

$$Z_{tr} = \frac{10 \cdot u_k \cdot U_n^2}{P_n}$$

u_k - kratkostična napetost

U_n - nazivna napetost NN strani

P_n - nazivna moč

Preverjamo osnovni pogoj TN sistema zaščite za vse izvode od transformatorske postaje do priklopne merilno omare. Vodnik priključkov bo tipa NAYY-J 4x70 mm², 1 kV z impedanco 0,431 Ω/km.

$$I_k = \frac{U_f}{Z_{sk}} A$$

$$\frac{I_k}{I_v} > 2,5$$

Prikazani rezultati so podani v spodnji tabeli :

OSNOVNI PODATKI

Tip kabla		NAYY-J	
Presek kabla	S	70	mm ²
Material vodnika (Al / Cu)		Al	
Specifična prevodnost vodnika	λ	35	Sm/mm ²
Ohmska upornost kabla	R_v	0,0327	Ω
Induktivna upornost kabla	X_v	0,01	Ω
Dolžina vodnika	l	80,00	m
Odjemna moč	P_k	48,00	kW
Način polaganja kabla		D	

Fazni faktor	$\cos\varphi$	0,99	
Fazni kot v kotnih stopinjah	φ	8,11	
Faktor induktivnosti	K	1,03	
Nazivna primarna napetost	U	20,00	kV
Nazivna sekundarna napetost	U	400,00	V
Impedanca NN omrežja na priključnem mestu	Z_{nno}	0,100	Ω
Nazivna moč distribucijskega transformatorja			kVA
Začetna moč kratkega stika	S_{kn}		MVA
Napetost kratkega stika u_k			%
Dopustna ozemljilna upornost prenapet. odvodnikov	R_{po}	5,00	Ω

KONIČNI TOK

Bremenski tok	I_b	69,98	A
Zaščitna naprava	I_n	80,00	A
Trajno zdržni tok kabla	I_z'	179,00	A
Faktor temperature	f_1	1,00	
Faktor polaganja	f_2	0,85	
Dejanski zdržni tok vodnika	I_z	152,15	A
Faktor pogojni st. tok (1,9, 1,6, 1,45, 1,2)	k	1,6	
Največji preskusni tok zašč. Naprave	I_2	128,00	A
Maksimalno dovoljeni tok varovalke	I_{NVmax}	104,00	A
1,45 x I_z		220,62	A
Kontrola $I_b < I_n < I_z$		USTREZA	
Kontrola $I_2 < 1,45 \times I_z$		USTREZA	

IMPEDANCA OKVARNE ZANKE

Impedanca tujega napajalnega omrežja	Z_{tm}		Ω
Impedanca transformatorja	Z_T		Ω
Impedanca NN omrežja na priključnem mestu	Z_{nno}	0,100	Ω
Ohmska upornost vodnika (2 x I)	R_v	0,065	Ω
Induktivna upornost vodnika (2 x I)	X_v	0,013	Ω
Impedanca voda	Z_v	0,067	Ω
Skupna impedanca do porabnika	Z_{Sk}	0,167	Ω
Dop. Impedanca okvarne zanke	Z_s	0,118	Ω

ENOPOLNI KRATKOSTIČNI TOK

Korekcijski faktor za izračun kratkega stika	c	0,95	
Tok kratkega stika	I_{ks1}	1317,29	A
Razmerje I_{ks1}/I_n		16,47	
Kontrola razmerja $I_{ks1}/I_n > 2,5$		USTREZA	

PADEC NAPETOSTI

Dovoljeni padec napetosti	Δu_{dov}	5	%
Padec napetostiv %	Δu	1,01	%
Kontrola padca napetosti $\Delta u < \Delta u_{dov}$		USTREZA	

MINIMALNI PRESEK KABLA

Maksimalni odklopni čas zaščitne naprave

t_{max} **5** s

Dejanski odklopni čas zaščitne naprave

t_{dej} **1** s

Dopustni čas trajanja k.s.

t_{dop} **15,5** s

Faktor k

74

Minimalni presek kabla

S_{min} **39,80** mm²

Kontrola $S > S_{min}$

USTREZA

Joulov integral v primeru $t_{dop} < 0,1$ s

kontrola $k^2 \times S^2 > I^2 \times t$

ni potrebno $t_{dop} > 0,1$ s

OZEMLJITEV PRIKLJUČNEGA VODA

Faktor za valjanec pri globini 0,6 m

k_t **1,8**

Specifična upornost zemlje

ρ **150** Ωm

Dolžina pocinkanega valjanca

l **120** m

Ozemljitvena upornost izračunana

R_{oz} **4,84** Ω

Kontrola razmerja $R_{oz} < R_{po}$

USTREZA

Ozemljitve :

Ozemljitve se izvedejo skladno s Pravilnikom o tehniških normativih za zaščito NNO in pripadajočih TP (Ur.list SFRJ št.13 / 78). Ozemljitev se izvede površinsko s pocinkanim valjencem 25 x 4 mm² in sicer kot združena obratovalna in zaščitna ozemljitev.

Dimenzioniranje ozemljitve transformatorske postaje je pogojeno z načinom tretiranja nevtralne točke SN omrežja.

a.) Indirektno ozemljena nevtralna točka

$$R_{zdr} < \frac{U_d}{r \cdot I_z}$$

pri čemer je $U_d = 450$ V dovoljena napetost dotika (skladno s študijo » Utemeljitev uporabe JUS NB2.741 pri dimenzioniranju ozemljitev TP SN/NN z indirektno ozemljeno nevt.točko », ki jo je izdelal inštitut MV, s katero soglašata republiški inšpektorat, ki je potrdil veljavnost z dnem 25.5.1991.

$I_z = 150$ A , limitiran zemljostični tok

$r = 1$ redukcijski faktor za prostozračna omrežja

$$R_{zdr} = \frac{450}{150} = 3 \Omega$$

Potrebna dolžina valjanca pri specifični prehodni upornosti zemlje $r_0 = 15 \Omega m$ znaša

$$L = \frac{2,3 \cdot \rho_0}{R_{zdr}} = \frac{2,3 \cdot 15}{3} = 11 \text{ m}$$

Ozemljilo je skupno in je vezano na temeljno ozemljilo celotnega objekta

Odvodniki prenapetosti 0,5 kV so vezani na ozemljitev vrednosti $R = 5 \Omega$

$$L = \frac{2,3 \cdot \rho_0}{R} = \frac{2,3 \cdot 15}{5} = 7 \text{ m}$$

Vsi stiki med posameznimi deli ozemljila so predpisano izvedeni in antikorozijsko zaščiteni, vsi spoji v zemlji so premazani s katranom ali zaliti s plastično maso.

PROJEKTANTSKI POPIS MATERIALA IN DEL

GRADBENA DELA

- | | | | |
|---|----------|--------|----------|
| 1. Izkop in zasip jarka z izkopanim materialom
s plastnim nabijanjem v terenu III in IV ktg.
(50:50)dimenzije 30/40 x 80 cm z čiščenjem in
niveliranjem dna jarka,z izdelavo peščene
posteljice iz peska 1-4 mm in čiščenje terena
po končanih delih in odvoz odvečnega materiala
(deponija všteta) | m 80,00 | 18,00 | 1.440,00 |
| 2. Izkop in zasip jarka z izkopanim materialom
s plastnim nabijanjem v terenu III in IV ktg.
(50:50)dimenzije 30/40 x 60 cm z čiščenjem in
niveliranjem dna jarka in čiščenje terena
po končanih delih in odvoz odvečnega materiala
(deponija všteta) | m 15,00 | 8,00 | 120,00 |
| 3. Dobava in polaganje PVC kanalizacije
iz stigmafleks 1 x ϕ 110 mm
v peščeno že izdelano posteljico | m 10,00 | 4,50 | 45,00 |
| 4. Izdelava geodetskega posnetka z vrisom v
kataster komunalnih naprav | kos 1,00 | 100,00 | 100,00 |