

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

4.1.1	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU
--------------	--

4.1– NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME **NN PRIKLJUČEK KČN4 – 350PE**

Investitor:

OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. Maja 6/a
5270 AJDOVŠČINA

Objekt:

KANALIZACIJSKI SISTEM IN ČISTILNE
NAPRAVE V NASELJU STOMAŽ (KČN4-350PE,
NN priključek)

Vrsta dokumentacije:

Projekt za izvedbo - PZI

Za gradnjo:

NOVA GRADNJA

Projektant:

FLANDIJA Zvonko s.p.
Confidentijeva 6
2351 Kamnica

Odgovorna oseba projektanta:

Zvonko Flandija, univ. dipl. inž. el.

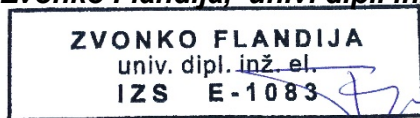
FLANDIJA Zvonko, s.p.
Inženiring, projektiranje in izvedba
električnih inštalacij
Confidentijeva ul. 006, 2351 KAMNICA
Tel.: 02/ 623 20 50, Fax: 02/ 623 20 51

.....
(podpis)

.....
(žig)

Odgovorni projektant:

Zvonko Flandija, univ. dipl. inž. el.



.....
(osebni žig, podpis)

Odgovorni vodja projekta:

mag. Darko Kočar, univ, dipl. inž. grad.



.....
(osebni žig, podpis)

Številka projekta: 23-18

Številka načrta: 23-18-41

Izvod št.: 1 2 3

Kraj in datum izdelave projekta: Maribor, november 2018

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

4.1.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 23-18-41

VSEBINA NAČRTA »NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME« NN PRIKLJUČEK KČN4 – 350PE

4.1.1	Naslovna stran
4.1.2	Kazalo vsebine načrta
4.1.3	Izjava odgovornega projektanta načrta (samo v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja)
4.1.4	Tehnično poročilo
4.1.5	Risbe

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

4.1.4 TEHNIČNO POROČILO

4.1.4.1 PROJEKTNÁ NALOGA

Potrebno je izdelati PZI načrt električnih napeljav, naprav in opreme za »nizkonapetostni priključek in merilno mesto« za objekt:

Mala komunalna čistilna naprava KČN4 350PE

katere investitor je

OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. Maja 6/a
5720 AJDOVŠČINA

Kot osnova za izdelavo dokumentacije služijo:

predloženi načrti tlorisov
zahteve investitorja
zahteve pristojnega elektro distribucijskega podjetja

Projekt obravnava položitev in vgradnjo nizkonapetostnega kablovoda za potrebe zagotovitve priključne moči za:

- KČN4 350PE

Komunalna čistilna naprava bo locirana na parceli št.: 1177/4 in 1177/3 k.o. Stomaž. Lokacija NN priključka je prikazana na načrtu »Situacija KČN4 350PE – trasa napajalnega kabla« št.načrta 4.1.5.1.

Projekt določa potek trase nizkonapetostnega priključka v skladu z zahtevami upravljavca komunalnih naprav in lastnikov zemljišč.

Projekt obravnava traso za polaganje nizkonapetostnega kabla, priključno-merilno omarico, priklop v priključno-merilni omarici.

Izdelan je popis materiala za elektromontažna in gradbena dela.

V projektu je, na osnovi katasterskega načrta parcelnih števil, upoševano mesto priključka na NN omrežje iz razdelilne omare na TP Stomaž (parcela št.: 1295/3, k.o. Stomaž).

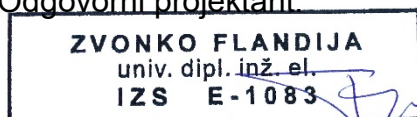
Nova prosto stoječa priključna merilna omarica PMO-ČN4 pa bo postavljena znotraj ograje čistilne naprave na stalno dostopnem mestu.

Projekt je izdelan v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter z upoštevanjem določil Zakona o varnosti in zdravju pri delu.

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

Pri izgradnji elektroenergetski naprav bo potrebno uporabljati le material in opremo, ki je izdelana v skladu s trenutno veljavnimi domačimi predpisi in standardi. Če teh standardov ni, se sme uporabljati izdelke in opremo, ki odgovarja priznanim tujim standardom in priporočilom mednarodne elektrotehnične komisije (IEC). Električne napeljave in naprave morajo biti izdelane in vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, toplotnih, kemičnih in električnih vplivov, ne bo ogrožena varnost in zdravje ljudi in moteno obratovanje. Pri polaganju in vgradnji energetskih kablov bo potrebno upoštevati pogoje soglasij vseh upravljavcev komunalnih naprav in lastnikov zemljišč. Zato je potrebno pred začetkom del pridobiti ustrezna soglasja vseh prizadetih lastnikov komunalnih vodov in zemljišč.

Odgovorni projektant:



Zvonko FLANDIJA, univ.dipl.inž.el.

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

4.1.4.2. IZJAVA O UPOŠTEVANJU TEHNIČNIH PREDPISOV IN STANDARDOV

Št. načrta: 23-18-41

Št. izjave: 23-18-41/1

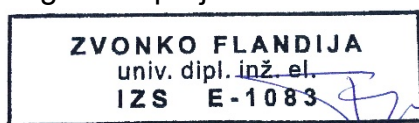
Datum: november 2018

Flandija Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 Kamnica, izjavlja, da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije v skladu z 48. členom Zakona o graditvi objektov ZGO-1 (Ur. list RS, št. 110/02), upoštevani naslednji

TEHNIČNI PREDPISI, PRAVILNIKI IN NORMATIVI

1. Pravilnik o podrobnejši vsebini tehnične dokumentacije (Ur. list RS, št. 35/98, 48/98-popr., 64/99, 41/01)
2. Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS 41/09 in 02/12) in pripadajoči tehnični smernici TSG-N-002:2013,
3. Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS 28/09 in 02/12) in pripadajoči tehnični smernici TSG-N-003:2013,
4. Pravilnikom o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/10 in 17/14 – EZ-1),
5. Pravilnikom o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS 31/04, 10/05, 83/05, 14/07 in 12/13) in pripadajoči tehnični smernici TSG-1-001:2010.
6. Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. list RS, št. 29/92)
7. Odredba o merskih enotah (Ur. list RS, št. 26 / 2001)
8. Zakon o standardizaciji (Ur. list RS, št. 59 / 99)
9. Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (Ur. list RS, št. 59/99)
10. Uredba o splošnih pogoji za dobavo in odjem el. energije (Ur.list RS, št.117/2002)
11. Pravilnik o tehničnih normativih za gradnjo nadzemnih električnih vodov z nazivno napetostjo od 1 - 400 kV (Ur. list SFRJ, št. 65/88)
12. Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV (EIMV, referat št. 1260, julij 1995)

Odgovorni projektant:



Zvonko FLANDIJA, univ.dipl.inž.el.

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

4.1.4.3. PRIKLJUČITEV OBJEKTA NA NN OMREŽJE

Na čistilni napravi bodo vgrajeni sledeči električni porabniki

Oznaka /pozicija	Naziv opreme	Instalirana moč (kW)	Napetost (V)	samostojna elektro omara dobavljiva z opremo
01	STOMAŽ - KČN4-350 PE			
01.01.	grobe grablje	0,75	400	da
01.02.	kompaktor	2,20	400	da
03.01.	črpalka - vhodno črpališče	1,23	400	
03.02.	črpalka - vhodno črpališče	1,23	400	
03.03.	črpalka - vhodno črpališče	1,23	400	
05.	MBR sistem	20,00	400	da
01.01.E	merilec nivoja grablje			
01.02.E	ventilator grobe grablje	0,15	400	
01.03.E	ventilator WC	0,05	230	
01.04.E	ventilatorski kalorifer – prostor grablje	3,00	400	
01.05.E	električni radiator – pisarna	1,20	230	
01.06.E	električni radiator – sanitarije	1,20	230	
03.01.E	UZ merilec nivoja			
03.02.E	plovno stikalo – zaščita črpalk			
03.03.E	minduktivni merilec pretoka			
ostalo		3,00	400	
	SKUPAJ	35,23		

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

Inštalirana moč celotne čistilne naprave je 35.230 W.

Faktor istočasnosti $f_i = 0,75$

Skupna bremenska moč je $P_b = P_{ins} \times f_i = 35.230 \times 0,75 = 26.422,50 \text{ W}$

Skupni bremenski tok izračunamo po obrazcu:

$$I_b = \frac{P_b}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{26.422,50}{1.73 \times 400 \times 0.75} = 40,14 \text{ A}$$

I_bskupni bremenski tok

$\cos\varphi$ fazni faktor

Uomrežna napetost

V PMO bodo vgrajene glavne varovalke NV00/3/50A.

Osnovni podatki NN priključnega mesta:

Komunalna čistilna naprava KČN4 350PE:

- Katastrska občina STOMAŽ, parcelna številka 1177/4 in 1177/3
- Predvidena priključna moč: 36 kW
- Nazivna napetost na prevzemno-predajnem mestu: 400V
- Priključno mesto: razdelilna omarica na TP Stomaž
- Dovod iz transformatorske postaje.
- Distribucijski sistem v točki priključitve omogoča TN sistem zaščite.
- Priključni vod dimenzije Al 4x150+1,5mm² bo potekal od TR postaje Stomaž do PMO-ČN4 v zaščitni plastični cevi stigmafeks 110mm.
- Dolžina trase napajalnega kabla je 480m.

Izvedba elektroenergetskega priključka:

Priključna merilna omarica PMO-ČN4 bo nameščena ob notranji strani ograje čistilne naprave na stalno dostopnem mestu.

V omarico bo vgrajena sledeča oprema:

- horizontalni varovalčni ločilnik PK160, 3-polni, z možnostjo plombiranja, komplet z varovalčnimi vložki 3x50A za napajanje čistilne naprave.
- trifazni števec električne energije (Landis+Gyr) ZMXi320, 25-5-100A, G3-PLC in z tipko ki omogoča ponovni vklop.
- prenapetostni odvodnik, razred 1, $U_n=320\text{V}$, $I_{imp}=12,5\text{kA}$, $I_n=25\text{kA}$, 1p, za TN sistem (3 kos)
- N in PE sponka PK 200/0

V R-ČN4 bo izvedena tudi glavna zbiralka za izenačitev potenciala GIP.

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
----------	--	---

4.1.4.4. OPIS KABELSKE TRASE

Kabelska kanalizacija za elektroenergetski priključek:

Trasa energetskega priključka poteka od razdelilne omare na TP Stomaž (parcela št.: 1295/3, k.o. Stomaž) do priključno merilne omarice PMO-ČN4, kjer se zaključí.

Med obema priključnima mestoma se izdelava kabelsko kanalizacijo. Kabel bo položen v izkopani kanal dim.: 0.40x0.90 m na peščeno podlago in zasut s slojem 10 cm peska. Nato kabelski kanal zasujemo z izkopanim materialom, ki ga utrjujemo v slojih po 20 cm. Na globini 0.50 m v smeri nove PMO, položimo pocinkani valjanec Fe-ZN 25x4mm na katerega povežemo odvodnike prenapetosti.

Po celotni dolžini trase je potrebno 30 cm pod vrhom izkopa, položiti opozorilni trak "Pozor energetski kabel".

Dolžina trase napajalnega kabla je cca. 480m

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

4.1.4.5. TEHNIČNI IZRAČUN

Za Malo komunalno čistilno napravo KČN4 350PE je potrebna električna moč kot sledi v nadaljevanju

U	- nazivna medfazna napetost	U = 400 V	$P_{\max} = f_i \cdot P_{\text{inst}} = 26422,5 \text{ W}$
f_i	- faktor istočasnosti	$f_i = 0,75$	
P_{ins}	- instalirana moč	$P_{\text{inst}} = 35230 \text{ W}$	$I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 40,14 \text{ A}$
$\cos \varphi$	- faktor delavnosti	$\cos \varphi = 0,95$	
P_{\max}	- maksimalna moč		
I_{\max}	- maksimalni tok		

Od razdelilne omarice pri TR postaji do PMO-ČN4 bo položen kabel NA2XY 4 x 150 SM+1.5 RE, ki položen v zaščitne cevi prenese tok 250 A. Dolžina trase je 480 m

Izračun trajno dovoljenega toka za dovodne kablovode:

Izračun trajno dovoljenega toka je napravljen skladno z Navodili za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV, EIMV, št. elaborata 1260, julij 1995 (DIN VDE 0298, T.2).

Nazivni pogoji polaganja kablovoda v zemljo so naslednji :

- dopustna delovna temperatura vodnika :.....70 °C
- faktor obremenitve :.....0,7
- globina polaganja :.....0,7 – 1,2 m
- temp. zemljišča na globini polaganja :.....20 °C
- specifična toplotna upornost zemljišča :.....1,0 Km/W
(vlažno zemljišče)

$I_n = 250 \text{ A}$	nazivna tokovna obremenitev kabla (DIN VDE 0298, T.2, Tabela 4)
$f_{k1} = 1$	korekcijski faktor v odvisnosti specifične toplotne upornosti in temp. zemljišča (DIN VDE 0298 T.2, Tabela 14)
$f_{k2} = 1$	korekcijski faktor v odvisnosti od števila kablov v istem rovu (DIN VDE 0298 T.2, Tabela 19)
$f_{k3} = 0,85$	korekcijski faktor za znižanje obremenitve kablov pri polaganju v cevi (DIN VDE 0298 T.2, Friedrich)

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeve 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

$$I_z = I_n \times f_{k1} \times f_{k2} \times f_{k3} = 250 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.85 = 212,50 \text{ A}$$

Maksimalni tok mora biti manjši od trajno dovoljenega toka:

$$I_{\max} < I_z \rightarrow 40,14 \text{ A} < 212,50 \text{ A}$$

I_{\max} maksimalni tok v PMO

I_z trajno dovoljeni tok za zemeljski kabel NA2XY 4 x 150 SM+1.5 RE

Določitev nizkonapetostne talilne varovalke oziroma zaščite pred prevelikim tokom

Skladno s Pravilnikom o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj Uradni list RS, št. 90/15), so za zaščito nizkonapetostnega kableskega voda pred tokovno obremenitvijo in kratkotrajno tokovno obremenitvijo pri kratkem stiku uporabljene taljive varovalke. Za zaščito pred prevelikim tokom je nazivna vrednost varovalke izbrana tako, da je zadoščeno naslednjima pogojema (DIN VDE 0100 T430).

Določitev nizkonapetostne talilne varovalke na začetku zemeljskega kabla NA2XY 4 x 150 SM+1.5 RE:

I_n nazivni tok zaščitne naprave na začetku napajalnega kabla
 I_2 zgornji preskusni tok zaščitne naprave
 $k = 1,6$ faktor za izračun zg. preskusnega toka zaščitne naprave – za varovalke

$$1. \quad I_b \leq I_n \leq I_z \quad 40,14 \leq 100 \leq 212,50$$

$$2. \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k \cdot I_n \quad I_2 = 1,6 \cdot 100 = 160 \text{ A}$$

$$I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \Rightarrow 100 \leq 192 \text{ A}$$

Iz tabele nazivnih vrednosti varovalk je na začetku zemeljskega kabla NA2XY 4 x 150 SM+1.5 RE v transformatorski postaji, izbrana varovalka z maksimalno nazivno vrednostjo 100 A.

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

Izračun minimalnega toka tripolnega kratkega stika v PMO

$Z_k = 0,34 \, \Omega$ impedanca okvarne zanke (voda in transformatorja)

$$I_{k3} = \frac{1,1 * U}{\sqrt{3} * Z_k} = \frac{1,1 * 400}{\sqrt{3} * 0,34} = 748 \, \text{A}, \quad \text{tok kratkega stika}$$

Pri določitvi kratkostičnega toka (I_k) se upošteva impedanca celotne kratkostične zanke. Impedanca zanke mora izpolniti naslednji pogoj :

$$Z_k \leq \frac{U_f}{k * I_n} \quad 0,34 \leq \frac{230}{2,5 * 100} ; \quad 0,34 \, \Omega \leq 0,92 \, \Omega$$

$U_f = 230\text{V}$ omrežna fazna napetost
 k za taljive varovalke znaša 2,5
 I_n nazivni tok varovalke na začetku napajalnega kablovoda za PMO

Ob preoblikovanju zgornje enačbe je razmerje med tokom kratkega stika in nazivnim tokom varovalke :

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

v našem primeru :

$$\frac{748\text{A}}{100\text{A}} = 7,48 \geq 2,5 \quad \text{kar pomeni, da je zagotovljeno delovanje zaščitne naprave.}$$

Kontrola vodnikov na termične obremenitve:

Predvidene vodnike kontroliramo tudi za primer prekomernega segrevanja ob pojavih kratkih stikov. Pri tem v skladu s predpisi kontroliramo minimalni presek kabla glede na dopustno segrevanje pri kratkem stiku. Pri tem se poslužujemo izraza:

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{t_i} \times I_k}{k}$$

kjer je: S_{\min}minimalni dopustni presek vodnika v (mm^2)

t_idopustni čas trajanja kratkega stika (0.1s, 0.4s ali 5s).

I_ktok kratkega stika v (A)

kfaktor vodnika: 115 za Cu vodnike s PVC izolacijo in 135 za Cu vodnike z gumi izolacijo, ter 87 za Al vodnike s PVC izolacijo

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

Iz tabele I-t NV varovalke za naš primer je izklopilni tok $t_{odkl} = 4 \text{ msek}$

$$S_{\min} \geq \frac{1}{k} \times I_k \times \sqrt{t_{odkl}} = \frac{1}{115} \times 748 \times \sqrt{0.004} = 0,23 \text{ mm}^2$$

$$S > S_{\min} = 150 \text{ mm}^2 > 0,23 \text{ mm}^2$$

Kontrola padca napetosti:

$$\Delta u = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U^2} \text{ (%)}$$

za trifazne porabnike

$$\Delta u = \frac{200 * P * l}{\lambda * S * U_f^2} \text{ (%)}$$

za enofazne porabnike

kjer je:

Δuprocentualna vrednost padca napetosti na napajalnem kablovodu
 Ppriključna moč tokokroga ali razdelilca v W
 ldolžina kabla v m
 Spreseka vodnika v mm²
 U_ffazna napetost v V (230V)
 Umedfazna napetost v V (400V)
 λprevodnost vodnikov v (m/Ω mm²) , za Cu vodnik = 56,
 za Al vodnik = 35

Dovoljeni padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in katerokoli drugo točko ne sme biti, glede na nazivno napetost električne instalacije, večji od naslednjih vrednosti:

1. Za tokokroge razsvetljave 3%, za tokokroge drugih porabnikov pa 5%, če se električna napeljava napaja iz nizkonapetostnega omrežja.
2. Za tokokroge razsvetljave 5%, za tokokroge drugih porabnikov pa 8%, če se električna napeljava napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Narejen je izračun padca napetosti od priključne razdelilne omarice pri TR postaji do PMO-ČN4:

$$\Delta u = \frac{100 \times 26.422,50 \times 480}{35 \times 150 \times 400^2} = 1.50 \text{ (%)}$$

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

Odstopanje napetosti od nazivne vrednosti je v dopustnih mejah, ki jih določa Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur.l. RS št. 117/2002). Izbrani prerez in tip napajalnega kabla ustreza predvideni in perspektivni obremenitvi na predmetnem objektu.

OPOMBA:

Izvajalec je dolžan pred predajo objekta izvesti naslednje meritve, preglede in preizkuse:

- zaščite pred električnim udarom, všteti merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega
- neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačitve
- meritve izolacijske upornosti
- kontrolo zaščite tokokrogov
- kontrolo ozemljitvenih upornosti
- meritve upornosti okvarne zanke
- preverjanje delovanja zaščitnih stikal na diferenčni tok

Pregled in preizkus po končani montaži je potrebno izdelati v smislu pravilnika za nizkonapetostne instalacije.

O pregledih, meritvah in kontroli se vodi pisna dokumentacija. Meritve sme izvajati samo pooblaščen oseba.

4.1.4.6. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Projektirani priključni kabel in ozemljitve so dimenzionirani tako, da so v skladu s Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj Uradni list RS, št. 90/15)

Samodejni izklop priključnega kabla se bo v primeru okvare izvršil s pregoretnim varovalk v transformatorski postaji. Projektant električnih inštalacij bo za samodejni izklop v posameznih inštalacijah sam določil eno od predpisanih naprav.

Da bi preprečili nastanek previsoke napetosti dotika (do 50 V – izven transformatorske postaje), je potrebno pri gradnji nizkonapetostnega omrežja uporabljati samo naprave, priprave in vode, ki so izdelani v skladu z veljavnimi predpisi. Tudi električne naprave v objektu, ki se priključijo na distribucijsko omrežje, morajo biti v skladu z veljavnimi predpisi. V našem primeru nizkonapetostni vod ustreza TN sistemu zaščite pred posrednim dotikom v inštalaciji objekta. To pomeni, da sta obratovalna in zaščitna ozemljitev združeni in povezani s PEN vodnikom napajalnega nizkonapetostnega kablovoda.

Kot zaščitni ukrep pred posrednim in neposrednim dotikom na lokaciji merilne omarice bo uporabljena kovinska nizkonapetostna priključno merilna omarica. Pri priključno merilni omarici je položeno tudi tračno ozemljilo iz Fe-Zn valjanca 25x4mm, ki je povezano z v bližini položenimi ozemljitvami.

Pred priklopom objekta morajo biti izpolnjene vse zahteve, dokazati pa jih je potrebno z meritvami.

Za nov objekt je izveden sistem glavnega izenačevanja potencialov z uvedbo temeljnih ozemljil, kar je bilo potrebno upoštevati že v gradbenih načrtih oziroma pri gradbenih delih.

Zaščita pred neposrednim dotikom

Za zaščito pred neposrednim dotikom delov pod napetostjo uporabimo naslednje ukrepe:

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

- zaščita delov pod napetostjo z izoliranjem
- zaščita s pregradami in okviri
- zaščita z ovirami

Pri vstavljanju velikostnih vložkov za varovanje obravnavanega izvoda v transformatorski postaji je potrebno paziti, da se ne vstavijo talilni vložki večje velikosti, kot je predvideno v projektu (100A).

4.1.4.7. PRIKLOP KABLOV

V razdelilni omarici se kabel priključi na vrstne sponke VS150. Kabel poteka po celi trasi v jarku. 200 mm nad kablom bo položen valjanec Fe-Zn 25x4mm².

V PMO-ČN4 bo kabel priključen direktno na PK160 varovalčno podnožje in na PEN sponko.

4.1.4.8. POLAGANJE KABLA

Splošno

Kabelska trasa nizkonapetostnega priključnega kabla je usklajena s trasami ostalih komunalnih vodov.

Upoštevana so ustrezna soglasja prizadetih komunalnih in drugih organizacij ter zahteve, ki izhajajo iz tehničnih predpisov in strokovnih publikacij za gradnjo podzemnih energetskih vodov (Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV; Elektroinštitut »Milan Vidmar«).

Pri polaganju bo potrebno upoštevati dovoljeni polmer krivljenja kabla. Minimalni polmer krivljenja kabla lahko znaša $D \times 12$ (D = zunanji premer kabla).

Pri vlečenju kabla bo potrebno kontrolirati vlečno silo ter dopustni polmer krivljenja.

Dopustna vlečna sila z uporabo vlečne nogavice za kabel NA2XY-J 4 x 150+1.5 mm²: znaša:

F_d - dopustna vlečna sila (daN)

D - zunanji premer kabla (mm)

$$F_d = 0,5 \cdot D^2 = 0,5 \cdot 45^2 = 1012,5 \text{ daN}$$

Dopustni polmer krivljenja za kabel NA2XY-J 4 x 150+1.5 mm²: znaša:

R - dopustni polmer krivljenja (mm)

D - zunanji premer kabla (mm)

$$R = 12 \cdot D = 12 \cdot 45 = 540 \text{ mm}$$

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

Kabelski jarek za izvedbo kabelske kanalizacije:

Od razdelilne omarice pri TR postaji do priključno merilne omarice PMO-ČN4 bo potrebno zgraditi kabelsko kanalizacijo.

Pred začetkom izvedbe zemeljskih del za izvedbo kabelske kanalizacije bo potrebno zakoličiti traso tangiranih obstoječih vodov. Izkop za izdelavo kabelske kanalizacije bo potrebno izvajati tako pazljivo, da se eventualno obstoječi komunalni vodi ne poškodujejo. Širina jarka za izvedbo kabelske kanalizacije znaša na dnu 40 cm. Globina izkopa v našem primeru je 0,8 m. Pri eventualnih križanjih se ta globina spreminja.

Pred položitvijo kabla se v kanal nasuje mivka v višini 200mm. Nato se položi kabel, ki se prav tako zasuje z mivko višine 200mm. Nad mivko se nato položi po celi trasi valjanec Fe-Zn 25x4mm², ki bo na eni strani priključen na obstoječe ozemljilo NN omrežja in na drugi strani na glavno ozemljilo objekta.

4.1.4.9. OZEMLJITEV IN IZENAČEVANJE POTENCIALOV

Kot ozemljilo bo uporabljen valjanec Fe-Zn 24x4mm položen 0,6 m globoko v zemljo. V temeljih je ozemljilni trak položen pokončno. Na ozemljilo je povezan zemljovod in priključni vod.

Vsi stiki posameznih delov ozemljila morajo biti predpisano izvedeni in antikorozijsko zaščiteni. Pri polaganju valjanca v jarek, je potrebno paziti, da ne bo v jarkih gramoza ali kamena. Zemlja nad valjancem naj bo dobro steptana, da bo dosežena čim boljša prevodnost.

4.1.4.10. OSTALE DOLOČBE:

1. Vsa dela morajo biti opravljena po veljavnih tehniških predpisih z upoštevanjem navodil, pravilnikov in normativov o varnosti pri delu.
2. Vgrajena oprema mora biti tipske izvedbe.
3. Vsa dela izvrši in nadzoruje strokovno osebje,
4. Vsa soglasja morajo biti zbrana pred pričetkom del,
5. Projektirane elektroenergetske naprave mora izvajalec del zgraditi skladno z vejavnimi tehničnimi predpisi,
6. Med izvajanjem del mora izvajalec del zagotoviti vse potrebne varnostne ukrepe,
7. Po izvršitvi del mora izvajalec izdelati projekt izvedenih del.

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentialjeva 6, 2351 KAMNICA
----------	--	---

4.1.4.11. Približevanje in križanje elektroenergetskih kablov U0/U = 0,6/1kV z ostalimi objekti in komunalnimi vodi

Vodovod:

približevanje:

R_{min} = razmak med najbližjimi robovi inštalacij

$R_{min} \geq 0,5$ m za cevovode nižjega tlaka in za hišne priključke

$R_{min} \geq 1,5$ m za magistralne cevovode

- 30% v primeru če sta obe inštalaciji zaščiteni s specialno mehansko zaščito

križanje:

d = svetli razmak

$d \geq 0,5$ m za magistralne cevovode

$d \geq 0,3$ m za priključne cevovode

(razmaka sta enaka tudi v primeru zaščitne cevi za kabel)

Kanalizacija:

približevanje:

$d \geq 1,5$ m za kanale večje ali enake Φ 60/90 cm

$d \geq 0,5$ m za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke

križanje:

h = globina od temena

$d \geq 0,3$ m

$h \geq 0,8$ m kot mehanska zaščita se polagajo TPE cevi Φ 160 mm ali 200 mm v sloju 5 cm suhega betona

$h < 0,8$ m kot mehanska zaščita se polagajo Fe cevi Φ 150 mm v sloju 5 cm suhega betona

Plinovod:

polaganje elektroenergetskega kabla nad ali pod plinovodom ni dovoljeno razen na mestu križanja

približevanje:

$R_{min} \geq 1,5$ m za magistralne plinovode $p > 4$ bar

$R_{min} \geq 0,5$ m za plinovode $p \leq 4$ bar in hišne priključke

križanje:

$d \geq 0,5$ m za magistralni plinovod

$d \geq 0,3$ m za priključni plinovod

(razmaka sta enaka tudi v primeru zaščitne cevi za kabel)

Toplovod:

približevanje:

Pri paralelnem polaganju kablov in toplovoda moramo doseči minimalni svetli razmak $d \geq 2$ m. V kolikor tega razmaka ne moremo doseči na celotni dolžini poteka, so na relacijah, ki so krajše od 5 m lahko dopustni razmiki $R_{min} \geq 0,5$ m

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

križanje:

Deli postroja toplovoda in kabla, ki jih je potrebno vzdrževati, morajo biti oddaljeni od mesta križanja najmanj 2 m.

Križanje toplovoda in kabla, ko ni termične zaščite, se izvaja minimalnim svetlim razmikom $d \geq 0,5$ m (kabel pod toplovodom).

Če obstaja nevarnost dodatnega segrevanja na omenjenih ali večjih razmakih, je potrebno na mestu križanja med toplovodom in kablom namestiti toplotno izolacijo debeline najmanj 20 cm, in sicer 50 cm širše od zunanjih robov toplovoda. Toplotna izolacija pokriva toplovod 2 m na vsaki strani zaščitne cevi kabla. Kabel se polaga na takem mestu križanja v cev ustreznega premera, ki pa je 1,5 m daljša od zunanjega roba toplovoda.

Drevesa:

približevanje:

$d \geq 2,5$ m

Objekti (temelj):

približevanje :

$d \geq 0,6$ m

Telekomunikacijski vodi:

približevanje :

$d \geq 0,3$ m

križanje :

$d \geq 0,3$ m

Križanje se izvede praviloma pod kotom 90^0 , nikoli pa ne manjšim od 45^0 .

Električni kabli od 1 do 20 kV:

približevanje :

$d \geq 0,07$ m do 1 kV

$d \geq 0,15$ m do 10 kV

$d \geq 0,20$ m do 20 kV

Javna razsvetljava:

približevanje :

$d \geq 0,3$ m

Vsa približevanja in križanja elektroenergetskega kabla z ostalimi komunalnimi vodi in objekti morajo biti izvedeni skladno z Navodili za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV, julij 1995, Elektroinštitut Milan Vidmar, Ljubljana.

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

4.1.4.12. SPECIFIKACIJA MATERIALA

A.	Elektro montažna dela, ki jih bo izvedlo podjetje Elektro Primorska d.d.	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Stikalne manipulacije in vzpostavitev breznapetostnega stanja	kpl	1	0,00	0,00
2.	Montaža kablanskega končnika in priklop kabla NA2XY-(J) 1kV 4x150+1.5mm ² v razdelilni omarici pri TR postaji Stomaž.	kpl	1	0,00	0,00
3.	Nadzor nad pripravo trase	kpl	1	0,00	0,00
4.	Nadzor pri polaganju energetskega kabla NA2XY-(J) 1kV 4x150+1.5mm ² v kabelsko kanalizacijo.	kpl	1	0,00	0,00
5.	Pregled naprav pred priklopom	kpl	1	0,00	0,00
	Elektro montažna dela, ki jih bo izvedlo podjetje Elektro Primorska d.d.				0,00
B.	Položitveni material:	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Dobava in položitev 1kV kabla NA2XY 4x150+1.5mm ² Al vkabelsko kanalizacijo.	m	480	0,00	0,00
2.	Montaža kablanskega končnika in priklop kabla NA2XY-(J) 1kV 4x150+1.5mm ² v PMO.	kpl	1	0,00	0,00
	Položitveni material, SKUPAJ:				0,00
C.	Priključna merilna omarica PMO	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Dobava in montaža priključno-merilne omarice dimenzij 590x1065x322mm. Omarica je iz poliestra SLPS601100, proizvajalec Schrack (ali podobne kvalitete) z opremo:	kos	1	0,00	0,00
2.	Montažna plošča dimenzij 500x900mm.	kos	1	0,00	0,00
3.	Dobava podstavka za priključno-merilno omarico. Dimenzije podstavka so 590x950x320mm. Podstavek je iz poliestra SLSPOT440, proizvajalec Schrack(ali podobne kvalitete)	kos	1	0,00	0,00
4.	Števec električne energije Tip: LANDIS GYR ZMXi320	kos	1	0,00	0,00
5.	GSM/GPRS modul tip: AD-FG91D140	kos	1	0,00	0,00
6.	Montaža tipke na vrata merilne omarice za napetostni nivo min. 300V in zaščito IP67	kos	1	0,00	0,00

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

7.	Horizontalni varovalčni ločilnik PK160, 3-polni, z možnostjo plombiranja, komplet z varovalčnimi vložki 3x50A	kos	1	0,00	0,00
8.	Prenapetostni odvodnik, razred 1, Un=320V, Iimp=12,5kA, In=25kA, 1p, za TN sistem (3 kos)	kos	3	0,00	0,00
9.	Glavnikasta zbiralka za prenapetostno zaščito	kos	1	0,00	0,00
10.	Sponke, N, PE letev	kos	1	0,00	0,00
11.	Hidroskopični granulati za preprečevanje kondenza v omari. 25 kg vreča.	kos	2	0,00	0,00
	Priključna merilna omarica PMO, SKUPAJ:				0,00
D.	Ozemljitve:	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Valjanca Ze-Zn 25x4mm položen v odkopani kabelski jarek.	m	480	0,00	0,00
2.	Križne sponke za Fe-Zn valjanec	kos	18	0,00	0,00
	Ozemljitve, SKUPAJ:				0,00
E.	Gradbena dela za elektriko:	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Strojni in ročni izkop kabelskega jarka, za izdelavo kabelske trase, globine 0,8 m in širine 0,4 m, niveliranje dna jarka, planiranje in utrjevanje, izdelava podloge iz mivke(200mm), delno zasutje kabla z mivko (200mm), ostalo zasutje s prebranim materialom in nabijanjem materiala v plasteh, odvoz odvečnega materiala, planiranje trase	m	480	0,00	0,00
	Gradbena dela za elektriko:				0,00
F.	Meritve električnih instalacij in izdelava porotokola	komplet	1	0,00	0,00
G.	Projekt izvedenih del PID	komplet	1	0,00	0,00
	STROŠKOVNA OCENA:				
A.	Elektro montažna dela, ki jih je izvedlo podjetje Elektro Primorska d.d.	komplet	1		0,00
B.	Položitveni material	komplet	1		0,00
C.	Priključna merilna omarica PMO	komplet	1		0,00

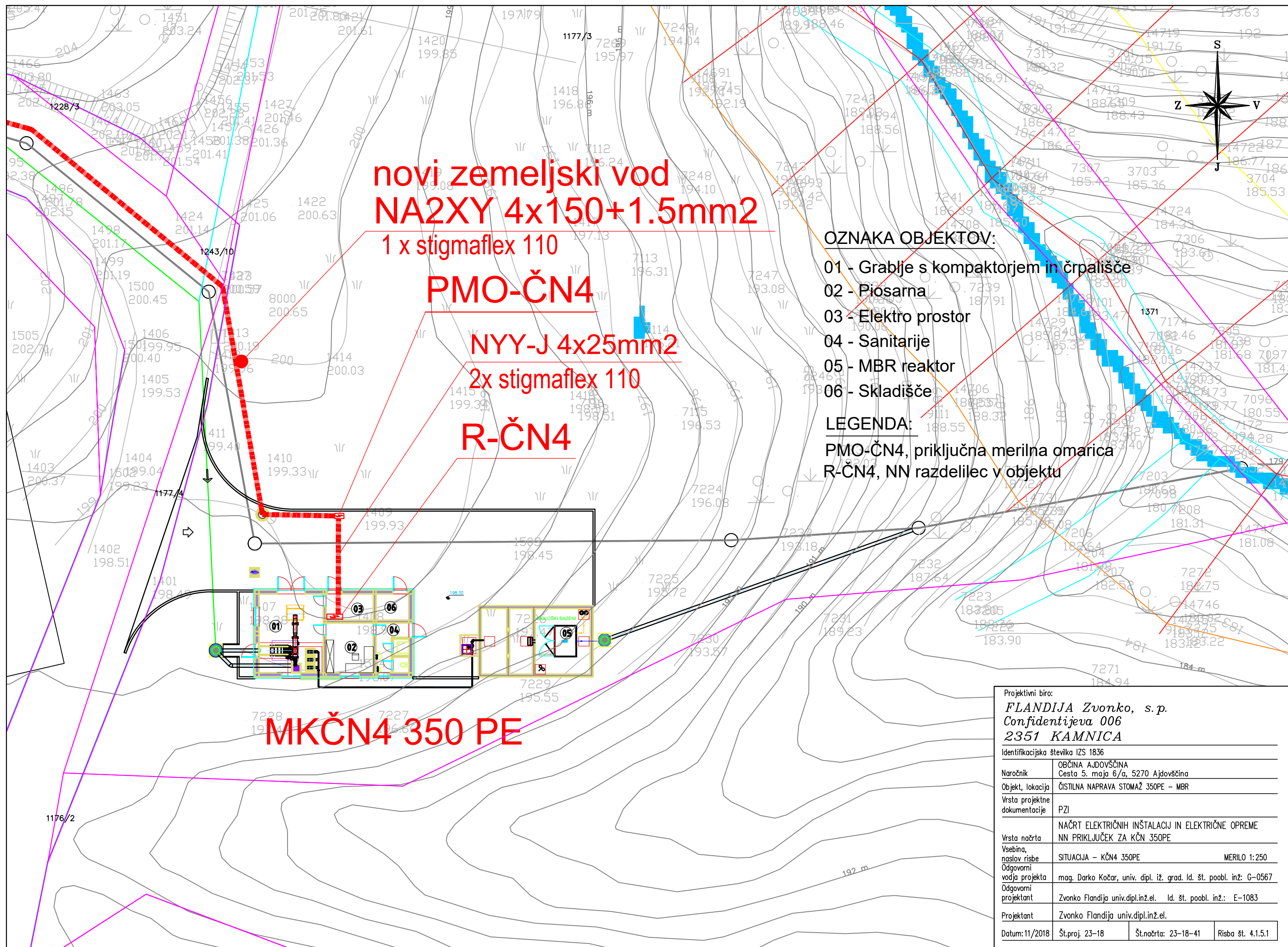
mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

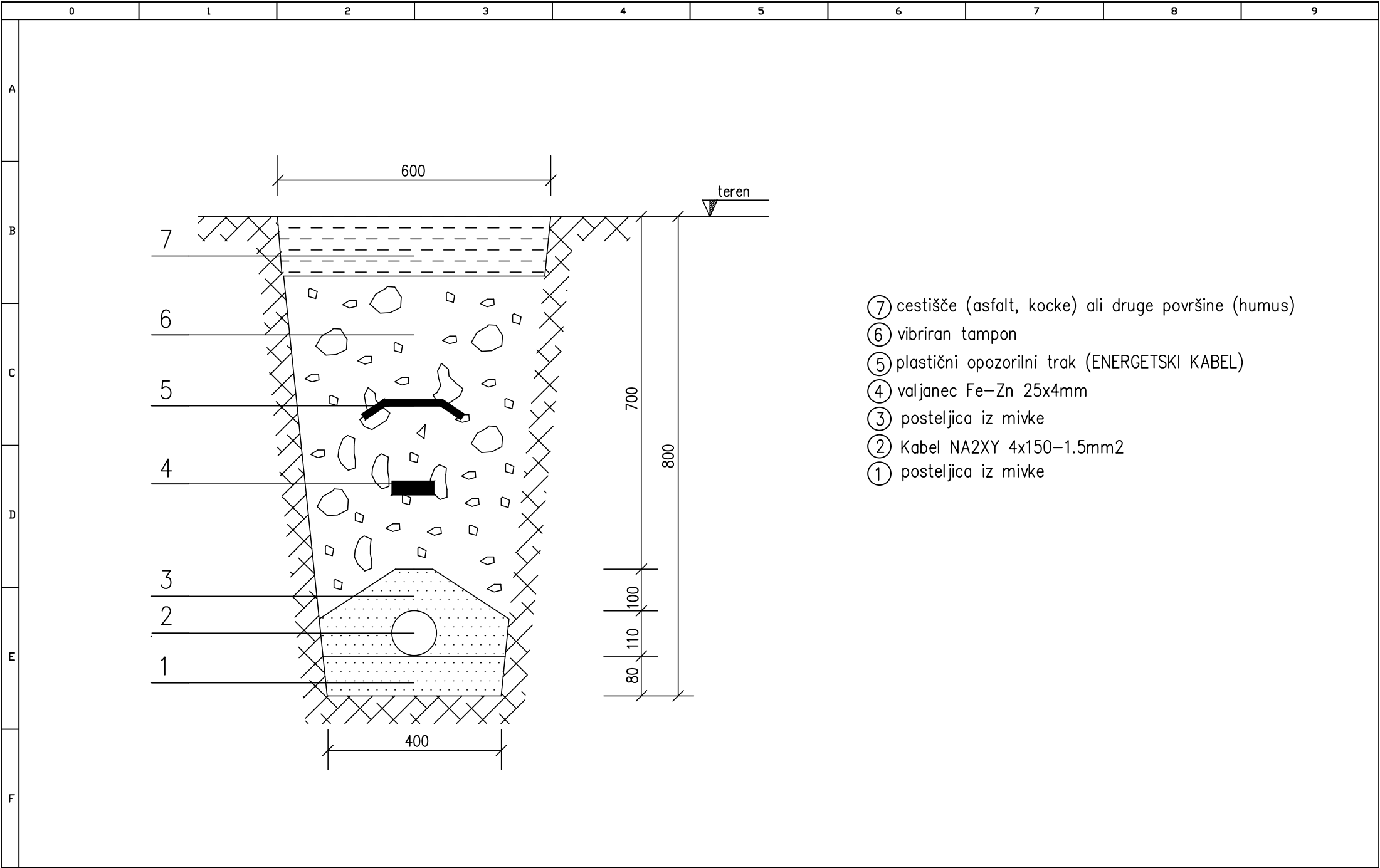
D.	Ozemljitve	komplet	1		0,00
E.	Gradbena dela za elektriko	komplet	1		0,00
F.	Meritve električnih instalacij	komplet	1		0,00
G.	Projekt izvedenih del PID	komplet	1		0,00
	VREDNOST EL. INSTALACIJSKIH DEL (EUR)				0,00
	DDV po stopnji 22% ni vključen v ceno!				

mapa 4.1	OBJEKT KČN4 350PE, NN priključek	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	--	---

4.1.5 RISBE

1.	SITUACIJA TRASE NAPAVALNEGA KABLA	Risba: 4.1.5.0
2.	SITUACIJA KČN4 350PE	Risba: 4.1.5.1
3.	ENOPOLNA SHEMA PRIKLJUČNO MERILNE OMARICE PMO-ČN4	Risba: 4.1.5.2
4.	IZGLED PRIKLJUČNO MERILNE OMARICE PMO-ČN4	Risba: 4.1.5.3
5.	DETALJ KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV	Risba: 4.1.5.4
6.	PRESEK KABELSKE KANALIZACIJE	Risba: 4.1.5.5





- ⑦ cestišče (asfalt, kocke) ali druge površine (humus)
- ⑥ vibriran tampon
- ⑤ plastični opozorilni trak (ENERGETSKI KABEL)
- ④ valjanec Fe-Zn 25x4mm
- ③ posteljica iz mivke
- ② Kabel NA2XY 4x150-1.5mm2
- ① posteljica iz mivke

c		Odgovorni	mag. Darko KOČAR	FLANDIJA Zvonko, s.p.	OBČINA AJDOVŠČINA	Rleba:	Vrsta projekta:	Številka projekta:	Številka načrta:	=
b		vodja proj:	u.d.i.g. Id. št. IZS G-0567	Confidentijeva 6.	Cesta 5 maja 6/a 5270 AJDOVŠČINA	Presek kabelske kanalizacije	PZI	23-18	23-18-41	File: KANAL
a		Odgovorni	Zvonko FLANDIJA	2351 KAMNICA			Datum:	Številka risbe:	Objekt	Stran:
	Revizija	Datum	projektant:	u.d.i.e., Id. št.: E-1083	Projektivni biro	Investitor	11/2018	4.1.5.5	KČN4 350PE	1