MC E pro
Marko Cerar s.p., projektiranje, svetovanje in tehnična podpora
Hudo, Hujska cesta 21, 1235 Radomlje, tel.: 031 337 660, fax.: 01 722 78 69, Email.: info@mcepro.si

PRILOGA 1C

3.2.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE – NN PRIKLJUČEK – 3.2

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	**Zavod za kulturo Bled**
naslov ali sedež družbe	**Cesta svobode 11**
	4260 Bled

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	**MRAKOVA DOMAČIJA – NN priključek**
kratek opis gradnje	**Rekonstrukcija gospodarskega poslopja, sprememba namembnosti in prizidava**

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	☐	**novogradnja - novozgrajen objekt**
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**novogradnja - prizidava**
	☒	**rekonstrukcija**
	☒	**sprememba namembnosti**
	☒	**prizidava**
	☐	**manjša rekonstrukcija**

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije		**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
(IZP, DGD, PZI, PID)		
številka projekta		**76/2021**
	☐	**sprememba dokumentacije**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	**3.2 – NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE – NN PRIKLJUČEK**
številka načrta	**E-2024-014/NN**
datum izdelave	**OKTOBER 2024**

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant (naziv družbe)	**MC EPRO, Marko Cerar s.p.**
naslov	**Hudo, Hujska cesta 21, 1235 Radomlje**
odgovorna oseba projektanta načrta	**MARKO CERAR, dipl. inž. el.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	**MARKO CERAR, dipl. inž. el.**
identifikacijska številka	**IZS E-1665**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	MARKO CERAR dipl.inž.el. IZS E-1665
številka izvoda	**1 2 3 A**

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**MC EPRO, Marko Cerar s.p.**
naslov	**Hudo, Hujska cesta 21, 1235 Radomlje**
odgovorna oseba projektanta načrta	**MARKO CERAR, dipl. inž. el.**

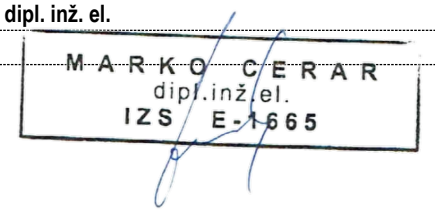
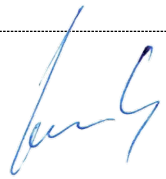
IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
Pooblaščeni strokovnjak	**MARKO CERAR, dipl. inž. el.**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
strokovno področje načrta	**3.2 – NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE – NN PRIKLJUČEK**
naziv načrta	
številka načrta	**E-2024-014/NN**
datum izdelave	**OKTOBER 2024**

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščeni strokovnjak	**MARKO CERAR, dipl. inž. el.**
identifikacijska številka	**IZS E-1665**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta načrta	**MARKO CERAR, dipl. inž. el.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

3.2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

3.2.1 Naslovna stran načrta

3.2.2 Kazalo vsebine načrta

3.2.3 Tehnično poročilo

3.2.4 Predračunski popis materiala in del

3.2.5 Risbe

Shema priklopa priključno merilne omarice PMO	1
Izgled priključno merilne omarice PMO	2
Detajl polaganja el. kabelske kanalizacije	3
Detajl križanja energetskega kabla z ostalimi inštalacijami	4
Situacija	5

3.3 TEHNIČNO POROČILO

Splošno

Predmet izdelave projektne dokumentacije PZI je energetski NN priključek s fasadno priključno merilno omarico za objekt Mrakova domačija.

Lokacija objekta:

Naselje:	Rečica
K.o.:	2189 Rečica
Občina:	Bled
Upravna enota:	Radovljica

Seznam zemljišč z nameravano gradnjo: 257

Odjem:

Nov gospodinjski odjem

Nova priključna moč 17 kW

Jakost omejevalca toka 1x3x25 A

Priključno mesto (mesto vključitve priključka na distribucijski odjem)

Nazivna napetost: 400V

Priključno mesto: NNO

Transformatorska postaja: TP Rečica vas

Distribucijski sistem v točki priključitve omogoča TN sistem zaščite

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.

Analiza stanja

Na parceli št. 257 (k.o. 2189 Rečica) je potrebno zgraditi nov energetski NN priključek (nova fasadna priključno merilna omarica PMO).

Energetski NN priključek

Kot je razvidno iz situacije je na trasi obstoječega podzemnega NN voda, obstoječa prostostoječa priključno merilna omara PSPMO, na parceli št. 257, ki se jo odklopi in odstrani. Na predmetni parceli št. 257 je obstoječa stanovanjska hiša, ki ima izvedene meritve v prostostoječi priključno merilni omari PSPMO, na parceli št. 257.
Za možnost priklopa predmetnega objekta (Mrakova domačija) na obstoječe nizkonapetostno omrežje, se v fasado obstoječe stanovanjske hiše, vgradi nova priključno merilna omarica s tremi okenci. V njo se prestavi obstoječo merilno krmilno opremo iz obst. PSPMO za obstoječo stanovanjsko hišo in novo merilno krmilno opremo za Mrakovo domačijo. Vsa dela se izvajajo na parceli št. 257 (k.o. 2189 Rečica).

Kot je razvidno iz situacije, se obstoječi kabel do obst. PSPMO in kabel od lokacije obst. PSPMO do nove PMO, združita s pomočjo novih elektro kabelskih NN spojk (4x spojka). Nov podaljšan vodnik se uvleče v zaščitno cev Φ110mm v teren.

Energetski NN dovod se izvede s kablom (vodnikom) NA2XY-J 4x70+1,5mm^2, položenim v zemlji, uvlečenim v zaščitni cevi. Predvidena je tudi prenapetostna zaščita razreda I.

Elektro energetski priključek se izvede z ročnim oziroma strojnim izkopom zemljišča. Izkop jarka, položitev cevi in kabla ter zasipanje jarka se izvede po priloženem detajlu. V trasi nad kablom se na novo položi pocinkani jekleni valjanec FeZn 25x4 mm. Valjanec bo služil za ozemljitev PEN vodnika in prenapetostnih odvodnikov razreda I. Povezavo med kabelsko omarico in valjancem se izvede z vodnikom rumeno zelene barve H07V-K 35 mm^2.

Meritve električne energije

Glede na namembnost objekta Mrakova domačija, je predviden nov gospodinjski odjem. Predvidena je priključna moč **17kW** z glavnimi varovalkami **3x25A**.
Meritve električne energije so predvidene v tipizirani fasadni priključno merilni omarici PMO, s pregrado v omarici za ločeni varovalčni in števčni del.
V omarici je predviden direktni trifazni dvosmerni števec delovne energije z notranjo uro, prenapetostna zaščita ter varovalčni ločilniki z varovalkami.

Pred dobavo in montažo omaric je potrebno pridobiti soglasje nad izvedbo od lokalne distribucije.

Priklop in meritve naj bodo izvedene v skladu s Soglasjem za priključitev, izdano s strani Elektro Gorenjska d.d.

Energetska obremenitev in dimenzioniranje

<u>Priključna moč objekta:</u>

Konična moč:	Pk = 16,84 kW
faktor omrežja:	cos fi = 0,98
Konični tok:	Ik = 24,8A
Tok varovalke:	Iv = 3x25A

Trajno dovoljeni toki kablovodov

Preverjanje ustreznosti kablovodov NA2XY-J 4x70+1,5mm^2.
Trajno dovoljeni tok za omenjena prereza kablov določimo oziroma izračunamo po navodilih za polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV (EIMV, referat št. 1260). Tok, ki teče skozi katerikoli vodnik med trajnim obratovanjem, ne sme povzročiti višjih temperatur kot je najvišja dovoljena temperatura za kable s PVC izolacijo (90°C). Zahteva je izpolnjena, če tok izoliranih vodnikov ni večji od vrednosti, izbrane iz tabel tega standarda glede na tip električne napeljave in korekcije z ustreznimi korekcijskimi faktorji. Trajno dovoljen tok izberemo po tabeli št. 6/14 (SIST HD 603 S1:1994/A3:2007 Part 5 section G) in za predmetni kabel položen v zemlji znaša:

za NA2XY-J 4x70+1,5 mm^2 Itr_{70} = 196 A

Pri izračunu upoštevamo sledeče korekcijske faktorje:

f1 – korekcijski faktor za preračunavanje tokovne obremenitve kablov položenih v ceveh v zemlji v odvisnosti od temperature zemljišča (20°C), faktorja obremenitve (0,7), specifične toplotne upornosti zemlje (1km/W).

Tako znaša f1 = 1.

f2 - korekcijski faktor za skupinske tokokroge, odvisen od specifične toplotne upornosti zemljišča in faktorja dnevne obremenitve kabla (0,7).

f2 = 1 (en sistem kablovodov v cevi)

V primeru položitve kablovoda v cev v zemlji, standard priporoča znižanje trajno dovoljenega toka na 85% glede na tok iz tabele.

Trajno dovoljeni tok za predmetni kabel uporabljen v našem primeru ob upoštevanju korekcijskih faktorjev tako znaša:

za NA2XY-J 4x70+1,5 mm2 Iz_{70}= Itr_{70} x 0,85 x f1 x f2 = 166,6 A

Zaščita pred prevelikimi toki (v skladu s standardom VDE 0102):

Pri okvarah (kratkih stikih) na NN vodih pomenijo daljši izklopni časi povečano stopnjo ogroženosti. Na izklopni čas ob izbrani velikosti varovalke vpliva velikost toka kratkega stika. Manjša kot je ta, daljši so izklopni časi. Zaradi navedenega je za nas zanimiv le tok enofaznega kratkega stika, ki je razen v območju NN zbiralnic nižji od toka trifaznega kratkega stika.

Za dimenzioniranje varovalk moramo upoštevati najbolj neugodne primere, ko so kratki stiki na koncu izvodov. Takrat so kratkostični tokovi zaradi velike upornosti kratkostične zanke majhni. Ti tokovi morajo povzročiti prekinitev zaščitnih varovalk. Da bi varovalka pravočasno pregorela mora biti kratkostični tok za faktor *k* večji od nazivnega toka varovalke. V kolikor z varovalko na začetku izvoda ne moremo zadostiti temu pogoju, je potrebno primerne varovalke vstaviti tudi v podveje, tako da je v vsaki veji izpolnjen pogoj:

$$\frac{I_K}{I_V} \geq 2{,}5$$ (veljavni predpis *k* = 2,5)

I_K – kratkostični tok (tok enofaznega kratkega stika) (A),
I_V – nazivni tok zaščitne naprave (A),

Kabelska mreža bo varovana glede na dopustne obremenitve kablov. V primeru, da se na trasi menja presek kabla, se mora upoštevati selektivnost varovanja na začetku spremembe – menjave prerezov.
Največja še dopustna varovalka za varovanje predmetnih kablov uporabljenih v našem primeru na njegovem začetku znaša:

- za NA2XY-J 4x70+1,5 mm^2 I_v = 160 A

Zaščita pred preobremenitvenim tokom:

Skladno s pravilnikom o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj in Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah ter pripadajočo tehnično smernico (TSG-N-002:2021- Nizkonapetostne električne inštalacije) so za zaščito nizkonapetostnega kabelskega 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 po SIST IEC 60364-4-43:

Kablovod je zaščiten pred preobremenitvijo, če sta izpolnjena naslednja pogoja:

1). Nazivni tok zaščitne naprave (talilne varovalke) mora biti večji od toka za katerega je tokokrog predviden in manjši od trajno dovoljenega toka kabla (varovanje kabla).

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

IB – predvideni bremenski tok (A),
In – nazivni tok zaščitne naprave (A) (v programu IV),
Iz – trajno dovoljeni tok za predvideni kabel (A),

2.) Tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave mora biti enak trajnemu vzdržnemu
toku vodnika ali kabla oziroma manjši od 1,45 x vrednosti tega toka.

$$I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_Z$$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

I2 – tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave (A) pri zanjo normalnih pogojih delovanja,

k – faktor za izračun zgornjega preizk. toka (za NN taljive varovalke nad 25 A znaša 1,6)

Pri izračunu upoštevamo naslednji parameter, da zadostimo zgornjima pogojema:

$$\frac{I_v}{I_b} \geq 1{,}1$$

IV – nazivni tok zaščitne naprave (A),
IB – predvideni bremenski tok (A),

Kontrolira se kabel, kot je prikazan na shemi.

Izračun in kontrola kabla podana v tabeli dimenzioniranja

TABELA DIMENZIONIRANJA

PORABNIK			PMO
TIP NAPELJAVE			D
NAZIVNA NAPETOST	Un	V	400
MOČ NA ODCEPU	P	kW	17,0
cos fi x ETA			0,98
NAZIVNI TOK PORABNIKA	Ib	A	25,0
TIP KABLA			NA2XY-J
MATERIAL			Al
PRESEK FAZNEGA VODNIKA	Sf	mm2	70
PRESEK NEVTRALNEGA VODNIKA	So	mm2	70
TRAJNI ZDRŽNI TOK KABLA	Iz	A	166,6
NAZIVNI TOK VAROVALKE	In	A	160
TOK DELOVANJA ZAŠČITE	I2	A	256
Iz x 1,45/1,6		A	267
DOLŽINA TOKOKROGA	l	m	6
IMPEDANCA NA ODSEKU	Zo	ohm	0,300
IMPEDANCA OD TP DO PORABNIKA	Z1	ohm	0,005
SKUPNA IMPEDANCA	Z	ohm	0,305
TOK OKVARE	Ia	A	755
DEJANSKI ODKLOPNI ČAS	t	s	0,10
PADEC NAPESTOSTI	u	%	0,02
KONTROLA PRESEKA	Smin	mm2	3,23

Iz tabele vidimo da velja:

Ib < In < Iz I2 < 1,45/1,6 x Iz

kabli so pravilno izbrani

Zaščita pred električnim udarom

Kabelska trasa energetskega NN priključnega kabla mora biti usklajena s trasami ostalih komunalnih vodov.
Nizkonapetostni kabel se položi v zemljo po priloženem detajlu.
Ob trasi kabelske kanalizacije bo položen pocinkani jekleni trak FeZn 25x4 mm.
Za mehansko zaščito kabla in opozorilo pri kasnejšem prekopavanju se nad kabelsko kanalizacijo položi opozorilni trak.
Pri vlečenju kabla je potrebno kontrolirati vlečno silo ter dopustni polmer krivljenja.
Kable je potrebno razvijati s pomočjo valjev, pri tem je potrebno paziti, da se kabli ne vlečejo po tleh.

Polaganje in vlečenje kabla

Pri polaganju ter vleki kabla v cevi je potrebno paziti, da ne presežemo maksimalne dopustne vlečne sile, ki je za obravnavani kabel v primeru ko se le ta vleče z ustrezno nogavico manjša od:

Fd - dopustna vlečna sila (daN)
D - zunanji premer kabla (mm)
$Fd_{70} = 0,5 \times D^2 = 0,5 \times 44,8^2 = 524,88$ daN

Pri lomih trase moramo paziti, da kabla ne krivimo bolj od dopustnega polmer krivljenja, ki znaša:
R - dopustni polmer krivljenja (mm)
D - zunanji premer kabla (mm)
$R_{70} = 12 \times D = 12 \times 32,4 = 388,8$ mm

Kable je potrebno razvijati s pomočjo valjev, pri tem je potrebno paziti, da se kabli ne vlečejo po tleh.

Križanje in približevanje kablov z ostalimi komunalnimi vodi in ostalo infrastrukturo

Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati predpise glede zahtevanih odmikov od ostalih komunalnih vodov. Glej detajl križanj.
Vodovod:
Približevanje:
- R min = razmak med najbližjimi robovi instalacj
- R min > 0,5 m za cevovode nižjega tlaka in za hišne priključke
- R min > 1,5 m za magistralne cevovode
- 30 % v primeru če sta obe instalaciji zaščiteni s specialno mehansko zaščito

Križanje:
- d = svetli razmak
- d > 0,5 m za magistralne cevovode
- d > 0,3 m za priključne cevovode

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

Kanalizacija:
Približevanje:
- d > 1,5 m za kanale večje ali enake Φ 60/90 cm
- d > 0,5 m za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke

Križanje:
- h = globina od terena
- d = 0,3 m za magistralne cevovode

- h > 0,8 m kot mehanska zaščita se polagajo TPE cevi Φ 160mm ali 200 mm v sloju 5 cm suhega betona
- h < 0,8 m kot mehanska zaščita se polagajo Fe cevi Φ 150mm v sloju 5 cm suhega betona

Plinovod:
Polaganje elektroenergetskega kabla nad ali pod plinovod ni dovoljeno razen na mestu križanja
Približevanje:
- R min > 1,5 m za magistralne plinovode p > 4 bar
- R min > 0,5 m za plinovode p < 4 bar in hišne priključke

Križanje:
- d > 0,5 m za magistralne plinovode
- h > 0,3 m za priključni plinovod

(razmaka sta enaka v primeru zaščitne cevi za kabel)

Toplovod:
Približevanje:
Pri paralelnem polaganju kablov in toplovoda moramo doseči minimalni svetli razmak d > 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 Rmin > 0,5 m
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 minimalnm svetlm razmikom d > 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 daljši od zunanjega roba toplovoda.

Drevesa:
Približevanje:
- d > 2,5 m

Objekti (temelj):
Približevanje:
- d > 0,6 m

Telekomunikacijski vodi:
Približevanje:
- d > 0,3 m

Križanje:
- d > 0,3 m za magistralne plinovode

križanje se izvede praviloma pod kotom 90ş, nikoli pa ne manjšim od 45ş.

Električni kabli od 1 do 20 kV:
Približevanje:
- d > 0,07 m do 1 Kv
- d > 0,15 m do 10 Kv
- d > 0,20 m do 20 kV

Javna razsvetljava:
Približevanje:
- d > 0,3 m

Označevanje kabla

Potrebno je ustrezno označiti NN vodov v priključno merilni omarici. Vodi morajo biti označeni s predpisano tablico. Za označevanje novo položenih kablov mora poskrbeti izvajalec del. Predpisana tablica za označevanje kablov naj bo iz PVC materiala odporna na zunanje vplive in z vgraviranim napisom. Tablice naj bodo označene z velikimi črkami velikosti vsaj 6mm. Pritrjevanje tablic se naj izvede s PVC vezico. Tablice naj bodo nameščene pri uvodu v cev kabelske kanalizacije.
Ob kabelski kanalizaciji je po celotni trasi položen pocinkani jekleni trak FeZn 25 x 4 mm. Na na pocinkani jekleni trak, ki služi kot ozemljilo bo vezan PEN vodnik, prenapetostni odvodniki in ohišje kovinske razdelilne kabelske omarice.
Povezavo med kabelsko omarico in valjancem, ki bo položen ob kablu, je potrebno izvesti z vodnikom H07V-K 95mm^2.

Važno opozorilo:
Pri vseh izvedbah križanj energetskega kabla z ostalo nadzemno in podzemno infrastrukturo je potrebno upoštevati soglasja upravljalcev.

Električni preizkus

Po položitvi in opravljeni montaži je potrebno vsak kabel električno preizkusiti. Priporoča se preizkus z enosmerno visoko napetostjo.
Kabel mora zdržati napetosti iz naslednje tabele:

Nazivna napetost (kV)	Izmenična napetost (kV)	Enosmerna napetost (kV)	Čas trajanja (min.)
12,20	20	50,5	5/15
6/10	10,5	24	15
0,6/1	4	12	10

Po opravljenih meritvah poizkusno obratovanje za kable ni potrebno.

Navodila izvajalcu

Vsa dela pri polaganju in zaščiti kabla, montaži kabelskih glav in spojk, pri montaži kabelske omarice se morajo izvajati v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter z upoštevanjem določil Zakona o varstvu pri delu in Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka.
Pred pričetkom zemeljskih del za kabelsko kanalizacijo je potrebno označiti vse obstoječe kable in ostale komunalne vode, ki potekajo v bližini.
Potrebno je tudi naročiti nadzor predstavnikov posameznih komunalnih organizacij nad izvajanjem del na območju njihovih inštalacij.
Zemeljska dela v bližini električnih kablov je potrebno izvajati ročno in zelo pazljivo. Stalno morata biti prisotna odgovorna oseba izvajalca in predstavnik Elektro Gorenjska.
Obstoječi električni kabli se smejo prestavljati samo v primeru če so odklopljeni. Kable lahko prestavljajo samo delavci lokalne distribucije.
Pri montaži kabla v TP ali kabelski omarici bo potrebno vedno vzpostaviti breznapetostno stanje, napraviti preizkus brez napetostnega stanja, izklopljeni del kabla oziroma omrežja pa ozemljiti in kratko stakniti. Na ločilnih mestih bo potrebno namestiti opozorilne tablice.
Izkopani kabelski jarek je potrebno ograditi. V nočnem času in v času slabe vidljivosti mora biti gradbišče osvetljeno. Na cesti je potrebno postaviti cestno prometno signalizacijo.

Ozemljitve

Ozemljitve na NN omrežju
Osnovni pogoji:
- nevtralni vodnik mora biti dobro ozemljen, torej mora biti ozemljen na več mestih in upornost obratovalne ozemljitve mora biti v dovoljenih mejah
- skupna upornost vseh obratovalnih ozemljitev nizkonapetostnega omrežja v sklopu obravnavane TP načeloma ne sme presegati vrednosti RB = 3Ω, kar velja predvsem za nadzemno omrežje
- nevtralni vodnik se poveže z zaščitno ozemljitvijo pri TP (TN sistem)
- na vseh NN izvodih in odcepih dolžine nad 200m ne sme skupna upornost vseh ozemljil na zadnjih 200m dolžine voda presegati vrednosti 10Ω
- nevtralni vodnik se ozemlji povsod tam, kjer so nameščeni prenapetostni odvodniki.

Zaželeno je, da upornost teh ozemljil ne presega vrednosti 5Ω.
Ob trasi kabla se kot ozemljitveni trak položi pocinkani valjanec FeZn 25x4mm.
Ozemljitveni trak se pred mehanskimi poškodbami naknadnega kopanja zavaruje z opozorilnim trakom in GAL ščitnikom.

NN priključek - Mrakova domačija

štev. post.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena

3.2.4 PREDRAČUNSKI POPIS MATERIALA IN DEL

REKAPITULACIJA:

1.1	**ELEKTROINŠTALACIJSKA DELA - dobava in montaža**	**€**
1.2	**GRADBENA DELA - dobava in montaža**	**€**
1.3	**OSTALA DELA**	**€**
	Skupaj električne inštalacije:	**€**
	22% DDV	**€**
	Skupaj z DDV	**€**

NN priključek - Mrakova domačija

štev. post.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena

1.1 ELEKTROINŠTALACIJSKA DELA - dobava in montaža

1.	Dobava kabla NA2XY-J 4x70 + 1,5 mm^2 (upoštevana tudi dolžina kabla za priključitev v merilni omarici)	m	6
2.	Dobava kabla N2XCH (Cca s1 d2 a1) 4x16 mm^2 (upoštevana tudi dolžina kabla za priključitev v merilni omarici in razdelilniku R v kleti predmetnega objekta)	m	35
3.	Dobava in montaža kabelskega končnika in priklop kabla NA2XY-J 4x70 + 1,5 mm^2 v merilnih omaricah - kabelski končnik 70 mm2 (kot npr. LVTUA3570, notranji) + kabel čevlji 70 mm^2	kpl	1
4.	Dobava in montaža elektro kabelske NN spojke, kot npr. Hellermanntyton LV-K 4 x 25-95 mm^2	kpl	1
5.	Uvlek kabla NA2XY-J 4x70 + 1,5 mm^2 v nov kabelski jarek in v cev pod fasado, skupaj	m	5
6.	Vodnik H07V-K 35 mm2, za povezavo PEN zbiralnice v PMO z valjancem	m	3
7.	Dobava PVC cevi Φ110mm	m	4
8.	Dobava PVC cevi Φ75mm	m	66
9.	Dobava in položitev ozemljitvenega valjanca FeZn 25x4mm ter povezovanje valjanca s križnimi sponkami, komplet s kraki okoli PMO in na trasi od PMO do razdelilca R	m	45
10.	PVC opozorilni trak	m	36
11.	Izvedba meritev na kablih, izvedba meritev ozemljitvene upornosti, zaščita naprav in vzpostavitev breznapetostnega stanja s kratkim sklenjenjem, komplet	kpl	1
12.	Dobava in montaža opreme in ožičenje v podometni priključno merilni omari PMO, kot tip Mikomi KPO E3, dim. š/v/g, 750 x 1000 x 252mm, ali podobna, komplet z mont. ploščo, IP54, RAL7032, Inox, komplet z vso potrebno opremo: - 1 x obstoječi prestavljen števec električne energije, za stanovanjsko hišo - 1 x direktni trifazni dvosmerni števec delovne in jalove energije z notranjo uro razreda točnosti A za delovno energijo in 2 za jalovo energijo z G3-PLC komunikacijskim vmesnikom - za odjemalce (po SODO), tip Iskraemeco MT550-TD1 PLC (3 x 230/400V, 5-85A G3-PLC), šifra 1680, za Mrakovo domačijo - 3 x original števčna plošča - 1 x obstoječi prestavljen tripolni varovalčni ločilnik z obstoječimi tarifnimi varovalkami (za varovanje odvoda do obstoječe stanovanjske hiše) - 1 x tripolni varovalčni ločilnik - kot Woehner, velikost 00 (In=160 A, za montažo na 60 mm zbiralčni sistem) s tarifnimi varovalkami 3 x NV25A (za varovanje odvoda do Mrakove domačije) - 1 x tripolni varovalčni ločilnik - kot Woehner, velikost 00 (In=160 A, za montažo na 60 mm zbiralčni sistem) z varovalkami 3 x NV125A (za varovanje prenapetostnih odvodnikov) - 1 x komplet faznih zbiralnic 60 mm ECu 30 x 10 mm - 1 x lahko snemljivo prekritje - 1 x PEN zbiralnica Ecu 30 x 5 - 1 x komplet prenapetostnih odvodnikov razreda I, In(8/20)=25 kA (3 x ISPRO B2N 12,5/320), - 1 x tipka za ponovni vklop stikalne naprave v števcu, s stikalnim členom za napetostni nivo min. 300V in zaščito IP67 - vrstne sponke, drobni, vezni in montažni material - žep za dokumentacijo, - dokumentacija, napisi, drobni vezni material - tipska ključavnica Elektro Gorenjska Komplet dobava in montaža opreme in ožičenje v fasadni priključno merilni omari PMO	kpl	1
13.	Prevoz materiala in nepredvidena montažna dela (5 % montažnih del)		

Elektroinštalacijska dela skupaj: **€:**

štev. post.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena

1.2 GRADBENA DELA - dobava in montaža

1.	Zakoličba kabelske trase (od obst. PSPKM omarice na parceli 257 (omarica se odstrani), do nove fasadne PMO na isti parceli)	m	4
2.	Zakoličba eventualnih komunalnih vodov, katere križa ali se jim približuje poseg	kpl	1
3.	Strojni, delno ročni izkop kabelskega jarka širine 0,4 m in globine 0,9 m v terenu III. ktg., priprava dna jarka oziroma posteljice za polaganje kabla, položitev ene cevi PVC fi 110 mm in ozemljitvenega valjanca FeZn 25x4mm ter povezovanje valjanca s križnimi sponkami, uvlek kabla v cev, dobava in položitev opozorilnega traku, zasip z izkopanim materialom, planiranje, vzpostavitev v prvotno stanje (pri križanjih z ostalimi komunalnimi vodi izkop izvajati s povečano pazljivostjo v kombinaciji z ročnim izkopom)	m	4
4.	Strojni, delno ročni izkop kabelske kanalizacije širine 0,4 m in globine 0,9 m v terenu III. ktg., priprava dna jarka oziroma posteljice za polaganje kabla, položitev dveh cevi Stigmaflex fi 75 mm in ozemljitvenega valjanca FeZn 25x4mm ter povezovanje valjanca s križnimi sponkami, uvlek kabla v cev, dobava in položitev opozorilnega traku, zasip z izkopanim materialom, planiranje, vzpostavitev v prvotno stanje (pri križanjih z ostalimi komunalnimi vodi izkop izvajati s povečano pazljivostjo v kombinaciji z ročnim izkopom)	m	32
5.	Zatesnitev koncev praznih cevi	kpl	1
6.	Nakladanje preostale zemlje, odvoz na urejeno deponijo in planiranje	m3	0,5
7.	Izdelovanje utora za PMO omarico, dim.: 800 x 1050 x 300mm (š x v x g), v fasadi obstoječe stanovanjske hiše, komplet z montažo in pritrditvijo PMO omarice brez opreme (oprema zajeta v poglavju elektro montažna dela) - po končanih delih se fasada vzpostavi v prvotno stanje - obseg del bo zajet v gradbenem načrtu	kpl	1
8.	Prevoz materiala in nepredvidena zemeljska dela (5 % zemeljskih del)		
9.	Zavarovanje izkopov pred padci in vsutjem materiala (3 % zemeljskih del)		

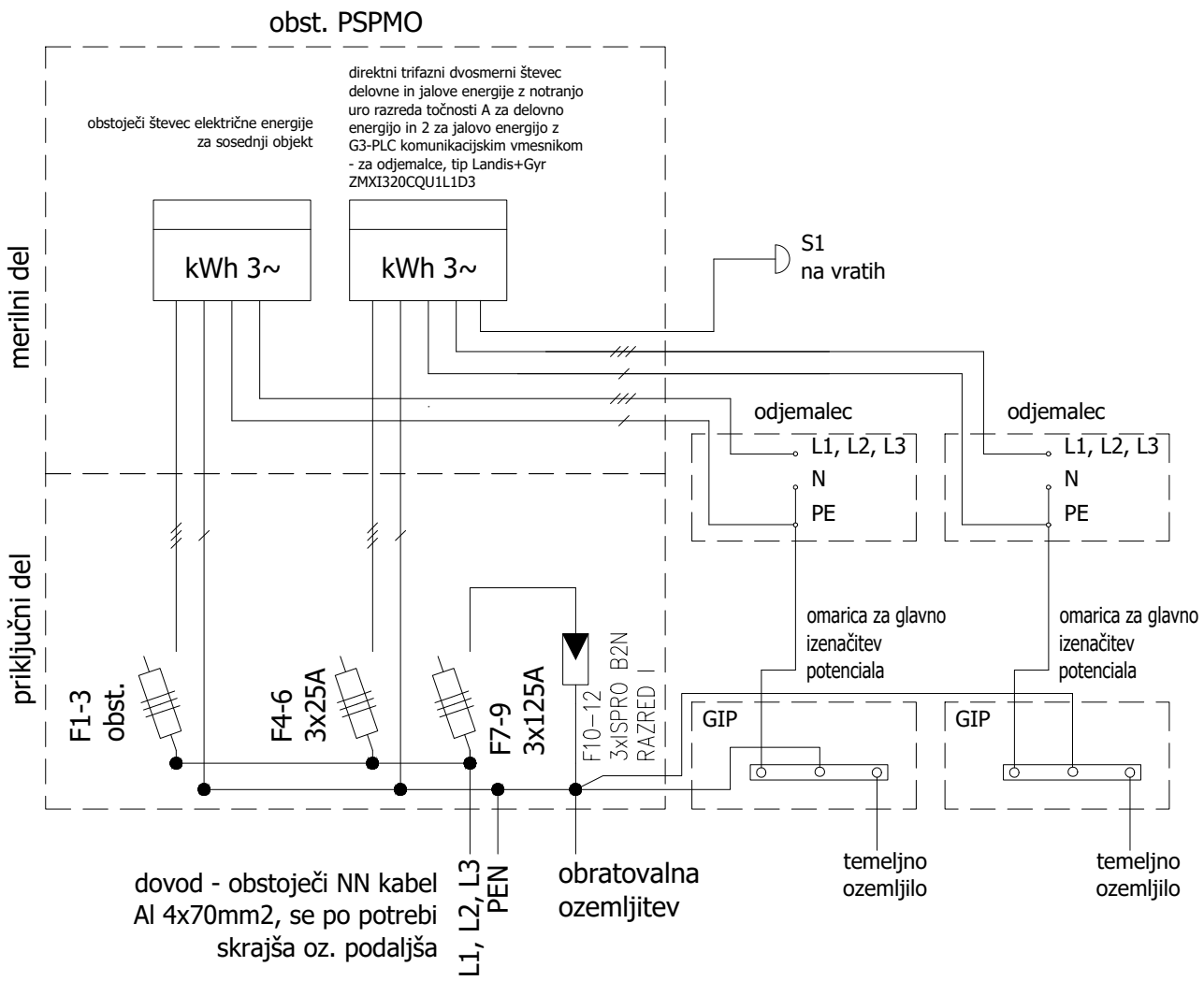
Gradbena dela skupaj: **€:**

štev. post.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena

1.3 OSTALA DELA

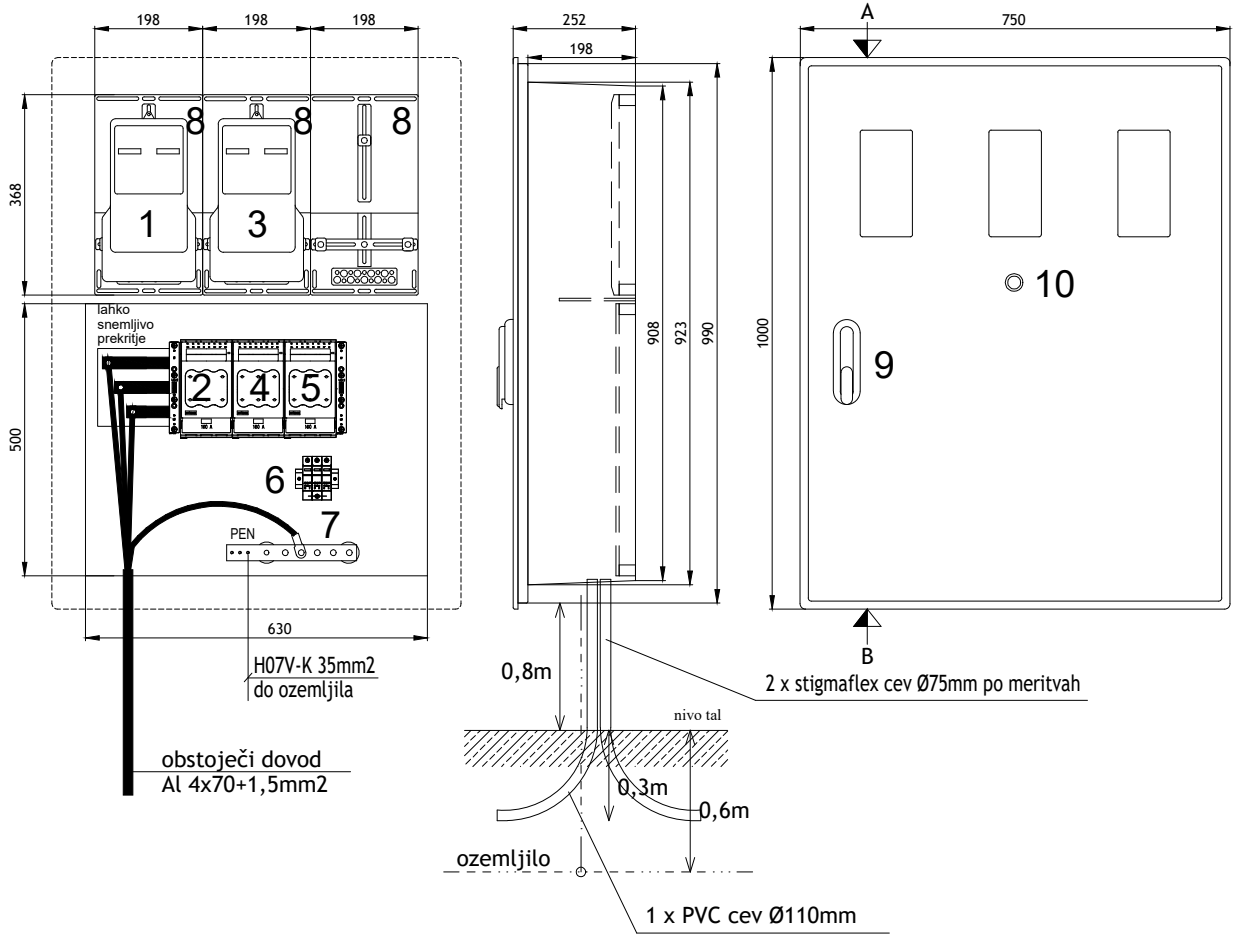
1.	Označevanje kablov, komplet	kpl	1
2.	Odklopi in ponovni priklopi, ter stikalne manipulacije na omrežju v sled priklopa novega kabla	kpl	1
3.	Geodetski posnetek novega stanja, izdelava elaborata za vris v kataster komunalnih vodov, vris v interno dokumentacijo Elektro Ljubljana	kpl	1
4.	Nadzorstvo strokovnega delavca pristojne Elektro distribucijske službe	kpl	1
5.	Priprava potrebne dokumentacije, a-testov,…, izdelava PID ter navodil za obratovanje in vzdrževanje	kpl	1
6.	Spuščanje v pogon	kpl	1

Ostala dela skupaj: **€:**



distribucijski sistem
v točki priključitve
omogoča TN sistem
zaščite

MC Epro Marko Cerar s.p.	Investitor: Zavod za kulturo Bled, Cesta svobode 11, 4260 Bled	Str. področje načrta:	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE - NN PRIKLJUČEK	Vsebina risbe: SHEMA PRIKLOPA PMO	Naziv gradnje: MRAKOVA DOMAČIJA			Št. nač.:	E-2024-014/NN
		Pooblaščeni inženir:	MARKO CERAR, die, E-1665					Vrsta P.D.	PZI
		Sodelavec načrta:	ALEŠ ŠKUFCA, teh.					Št. strani: 1	Št. risbe: 1
					Št. proj.: 76/2021	Datum: Oktober 2024	M: 1:X	Stran: 1	

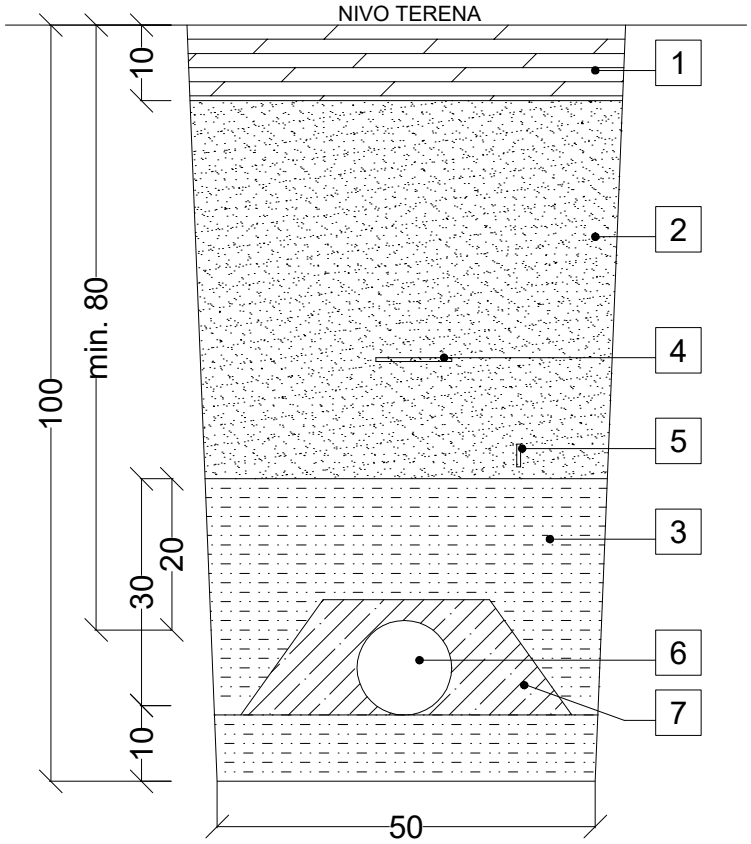


Obstoječa priključno-merilna omarica PSPMO, opremljena z:
1-obstoječi prestavljen števec električne energije - za odjemalce, za obstoječo stanovanjsko hišo
2-obstoječi prestavljen varovalčni ločilnik, z obstoječimi tarifnimi varovalkami (za varovanje odvoda do obstoječe stanovanjske hiše)
3-direktni trifazni dvosmerni števec delovne in jalove energije z notranjo uro razreda točnosti A za delovno energijo in 2 za jalovo energijo z G3-PLC komunikacijskim vmesnikom - za odjemalce
4-tripolni varovalčni ločilnik (In=160 A), s tarifnimi varovalkami 3 x NV 25A (za varovanje odvoda do predmetnega objekta)
5-tripolni varovalčni ločilnik (In=160 A), z varovalkami 3 x NV 125A (za varovanje prenapetostnih odvodnikov)
6-prenapetostni odvodniki razreda I (po IEC)
7-PEN zbiralnica
8-originalna števčna plošča
9-ključavnica Elektro Gorenjska
10-tipka za ponovni vklop stikalne naprave v števcu, s stikalnim členom za napetostni nivo min. 300V in zaščito IP67

OPOMBA:
- mikrolokacija PMO se določi na terenu!

MC Epro Marko Cerar s.p.	Investitor: Zavod za kulturo Bled, Cesta svobode 11, 4260 Bled	Str. področje načrta:	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE - NN PRIKLJUČEK	Vsebina risbe: IZGLED PMO	Naziv gradnje: MRAKOVA DOMAČIJA					Št. nač.:	E-2024-014/NN
		Pooblaščeni inženir:	MARKO CERAR, die, E-1665							Vrsta P.D.	PZI
		Sodelavec načrta:	ALEŠ ŠKUFCA, teh.							Št. strani: 1	Št. risbe: 2
					Št. proj.: 76/2021	Datum: Oktober 2024	M: 1:X			Stran: 1	

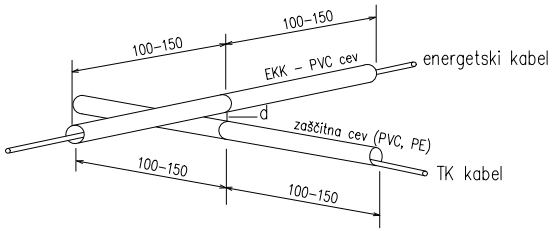
DETAIL POLAGANJA KABELSKE KANALIZACIJE V NEPOVOZNI POVRŠINI



1- VRHNJA PLAST, humus, plošče, tlakovci, asfalt
2- ZASIP ROVA - tampon utrjen po slojih
3- PESEK - granulacije 4-8mm
4- PVC OPOZORILNI TRAK
5- OZEMLJITVENI VALJANEC, FeZn 25x4mm
6- STIGMAFLEX cev, velikost in število cevi po situaciji
7- BETON, C8/10

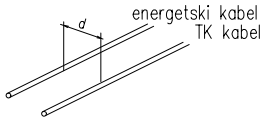
MC E pro Marko Cerar s.p.	Investitor: Zavod za kulturo Bled, Cesta svobode 11, 4260 Bled	Str. področje načrta:	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE - NN PRIKLJUČEK	Vsebina risbe: DETAJL POLAGANJA EL. KABELSKE KANALIZACIJE	Naziv gradnje: MRAKOVA DOMAČIJA			Št. nač.:	E-2024-014/NN
		Pooblaščeni inženir:	MARKO CERAR, die, E-1665					Vrsta P.D.	PZI
		Sodelavec načrta:	ALEŠ ŠKUFCA, teh.		Št. proj.: 76/2021	Datum: Oktober 2024	M: 1:X	Št. strani: 1 / Stran: 1	Št. risbe: 3

Križanje EKK s TK vodom



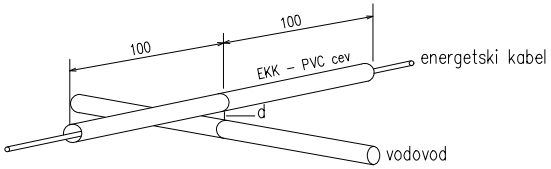
d > 30 cm za kable 1kV
d > 50 cm za kable 1–35kV
kot križanja min 45–90

Paralelni potek energetskega kabla in TK voda



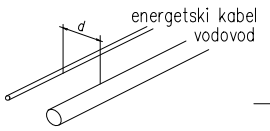
d > 50 cm za kable do 20kV
d > 100 cm za kable nad 20kV

Križanje EKK z vodovodom



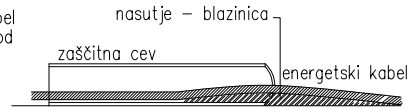
d > 30 cm za priključni vodovod
d > 50 cm za magistralni vodovod

Paralelni potek EKK in vodovoda

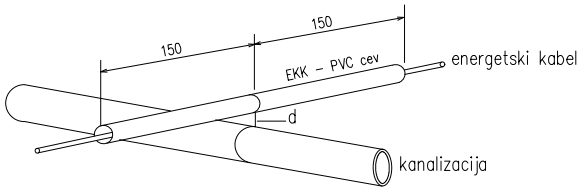


d > 50 cm za priključni vodovod
d > 150 cm za magistralni vodovod

Prehod kabla skozi cevi

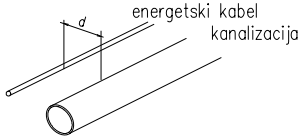


Križanje EKK s kanalizacijo

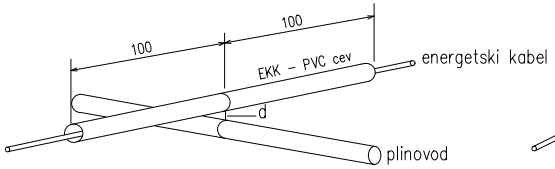


d > 30 cm za priključno kanalizacijo
d > 50 cm za magistralno kanalizacijo

Paralelni potek energetskega kabla in kanalizacije

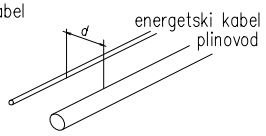


Križanje EKK s plinovodom



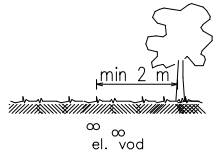
d > 40 cm za plinovod 1–16bar
posebni pogoji za plinovode večjih dimenzij
d > 100 cm za toplovod brez zaščitnih ukrepov
d > 10 cm za toplovod z zaščitnimi ukrepi

Paralelni potek energetskega kabla in plinovoda

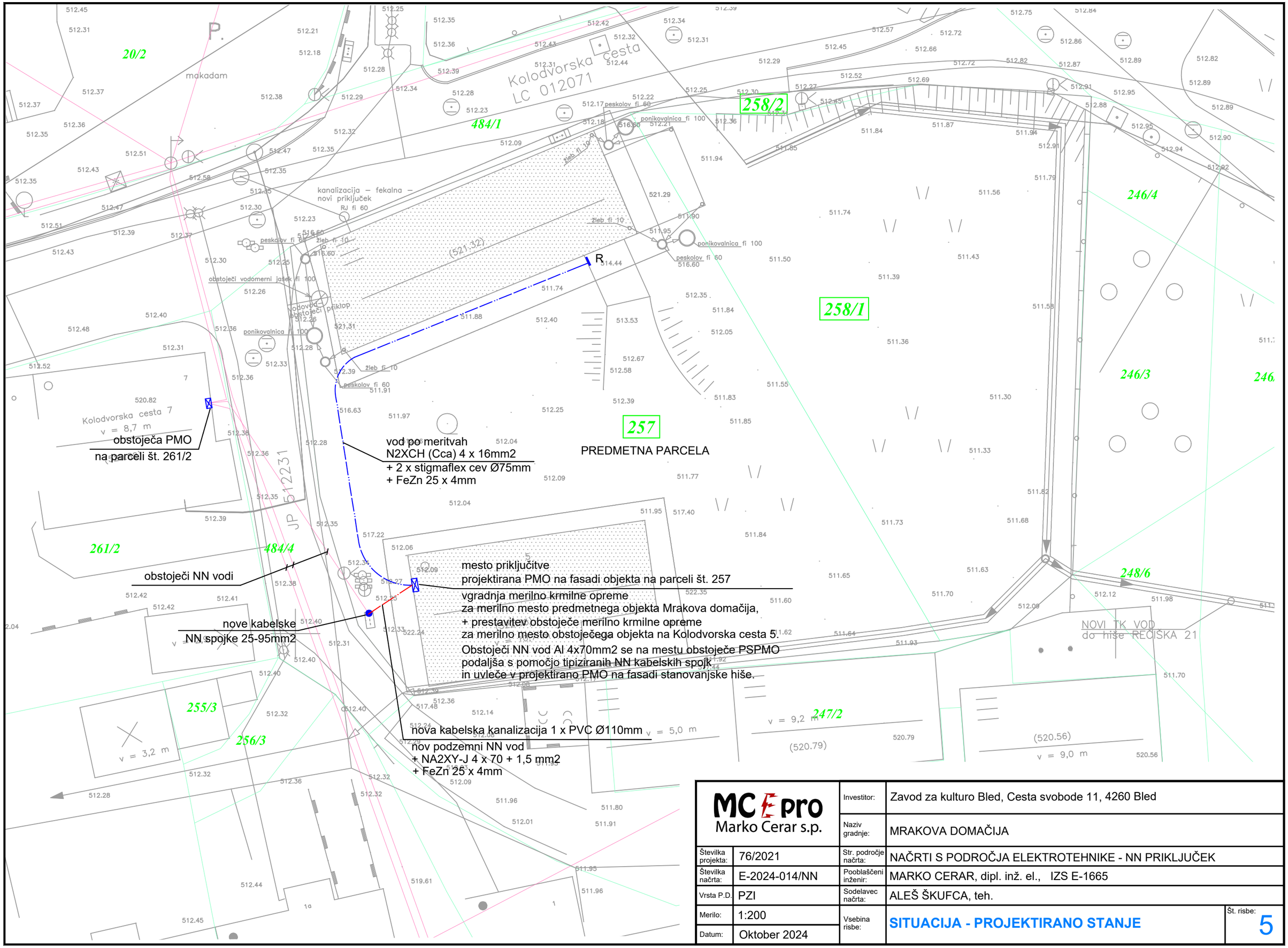


d > 40 cm za plinovod 1–16bar
posebni pogoji za plinovode večjih dimenzij

Oddaljenost energetskega kabla od drevja (drevoreda)



MC Epro Marko Cerar s.p.	Investitor: Zavod za kulturo Bled, Cesta svobode 11, 4260 Bled	Str. področje načrta:	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE - NN PRIKLJUČEK	Vsebina risbe: DETAJL KRIŽANJA ENERGETSKEGA KABLA Z OSTALIMI INŠTALACIJAMI	Naziv gradnje: MRAKOVA DOMAČIJA				Št. nač.: E-2024-014/NN
		Pooblaščeni inženir:	MARKO CERAR, die, E-1665						Vrsta P.D.: PZI
		Sodelavec načrta:	ALEŠ ŠKUFCA, teh.		Št. proj.: 76/2021	Datum: Oktober 2024	M: 1:X		Št. strani: 1 / Št. risbe: 4
									Stran: 1



MC Pro
Marko Cerar s.p.

		Investitor:	Zavod za kulturo Bled, Cesta svobode 11, 4260 Bled
		Naziv gradnje:	MRAKOVA DOMAČIJA
Številka projekta:	76/2021	Str. področje načrta:	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE - NN PRIKLJUČEK
Številka načrta:	E-2024-014/NN	Pooblaščeni inženir:	MARKO CERAR, dipl. inž. el., IZS E-1665
Vrsta P.D.	PZI	Sodelavec načrta:	ALEŠ ŠKUFCA, teh.
Merilo:	1:200	Vsebina risbe:	**SITUACIJA - PROJEKTIRANO STANJE**
Datum:	Oktober 2024	Št. risbe:	5