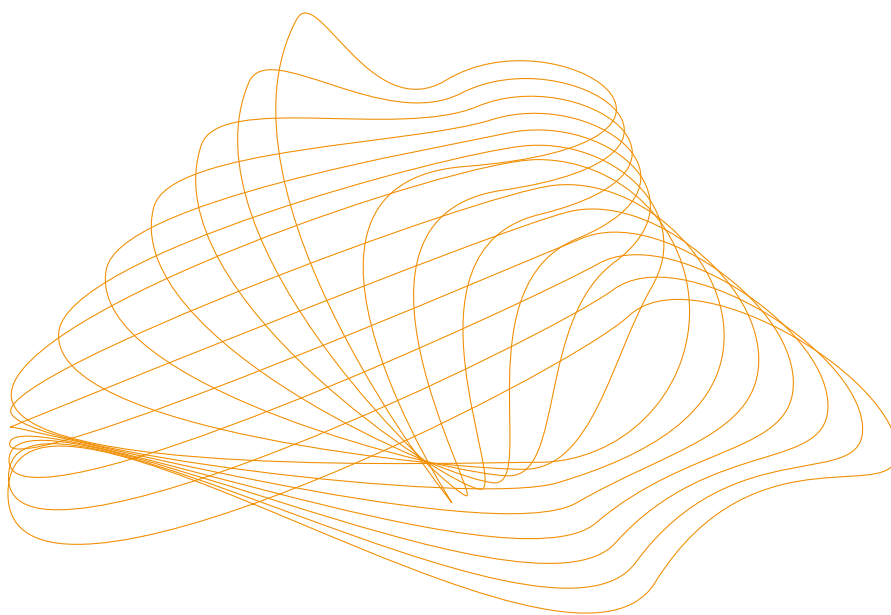


Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3 3/4	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje	PR51CKV6E/04A




Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče

NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT



ŠT. PROJEKTA:	ŠT. MAPE:	IZVOD:	KRAJ IN DATUM:
PR51CKV-B114/169	PR51CKV6E/M04A	E	Ljubljana, maj 2025

NASLOVNA STRAN NAČRTA

INVESTITOR		
INVESTITOR 1		
ime in priimek ali naziv družbe	PLINOVODI d.o.o.	
naslov ali poslovni naslov družbe	Cesta Ljubljanske brigade 11B, 1000 LJUBLJANA	
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje	Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče	
kratek opis gradnje	/	
VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/>	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
	<input type="checkbox"/>	NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/>	REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/>	SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	<input type="checkbox"/>	ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/>	LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/>	MANJŠA REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/>	VZDRŽEVANJE OBJEKTA
	<input type="checkbox"/>	VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST
PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)	
številka projekta	PR51CKV-B114/169	
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/4	Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje
številka načrta	PR51CKV6E/04A	
datum izdelave	maj 2025	
datum spremembe	/	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring	
naslov	Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana	
odgovorna oseba projektanta načrta	dr. Franc Sinur	
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Hajdrihova ulica 4 • 1001 Ljubljana • Slovenija 2	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, poobl. inženirja	Klemen Kavčič, univ. dipl. inž. el.	
identifikacijska številka	IZS E-1713	
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		
PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA		
VODJA PROJEKTIRANJA	Simon Vršič, univ. dipl. inž. str.	
identifikacijska številka	IZS S-0141	
podpis vodje projektiranja		



IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
Uprava družbe

Naš znak: FS
Zap. številka: 5/41/2024

Kraj in datum: Ljubljana, 12. 8. 2024

P O O B L A S T I L O

Dr. Franc Sinur, glavni direktor družbe IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova 4,
1001 Ljubljana,

pooblašcam

Elvisa Štembergerja, univ. dipl. inž. el., tehničnega direktorja družbe,

da v skladu s predpisi s področja graditve objektov in Poslovníkom kakovosti družbe odobrava predajo
projektne dokumentacije in druge dokumentacije naročnikom ter da to dokumentacijo in vse potrebne
izjave v zvezi s tem podpisuje v imenu družbe.

dr. Franc Sinur
Glavni direktor

Sprejemam pooblastilo.

Elvis Štemberger
Tehnični direktor

DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI

DRUGI SODELAVCI

izdelava dokumentacije

Robert Oven, el. teh.

SKLADNOST ELEKTRONSKEGA IN FIZIČNEGA IZVODA

podpis

Mikolc Katja

datum

27.05.2025

KONTROLA PROJEKTA

V skladu s Pravilnikom o kontroli projektov je bila imenovana komisija za kontrolo projekta. Kontrola projekta v skladu s sistemom vodenja kakovosti IBE d.d. je bila opravljena.

predsednik komisije za kontrolo projekta

mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.

podpis predsednika komisije

Testen

OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D.

IBE številka projekta

PR51CKV-B114/169

IBE številka načrta

PR51CKV6E/04A

IBE številka mape

PR51CKV6E/M04A

KAZALO VSEBINE NAČRTA

INVESTITOR				
INVESTITOR 1				
ime in priimek ali naziv družbe		PLINOVODI d.o.o.		
naslov ali poslovni naslov družbe		Cesta Ljubljanske brigade 11B, 1000 LJUBLJANA		
PODATKI O GRADNJI				
naziv gradnje		Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče		
PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI				
vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)		
številka projekta		PR51CKV-B114/169		
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
naziv načrta	3/4	Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje		
številka načrta		PR51CKV6E/04A		

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
številka mape		PR51CKV6E/M04A		
3.1		NASLOVNA STRAN NAČRTA		
3.2		DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI		
3.3		KAZALO VSEBINE NAČRTA		
3.4		TEHNIČNO POROČILO		
	1.	Tehnični opis	PR51CKV6E9401A	12
	2.	Projektantski popis s predizmerami	PR51CKV6E9402A	3
3.5		TEHNIČNI PRIKAZI		
	1.	Enopolna shema napajanja MRP Dobrunje	PR51CKV6E9404A	1
	2.	Trasa NN dovodnega kabla - situacija MRP Dobrunje	PR51CKV6E9410A	1

TEHNIČNO POROČILO

INVESTITOR

INVESTITOR 1



ime in priimek ali naziv družbe	PLINOVODI d.o.o.
naslov ali poslovni naslov družbe	Cesta Ljubljanske brigade 11B, 1000 LJUBLJANA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče
---------------	--

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta		PR51CKV-B114/169
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/4	Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje
številka načrta		PR51CKV6E/04A

A		DZR - Uskladitev		07.05.2025			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
 Plinovodi Povezani z energijo			Investitor:		Objekt:		
					Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče		
Projektant:  IBE , svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija			Del objekta/sistem:		Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje		
/			Vrsta načrta:		3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebinske risbe (dokumenta): Tehnični opis	
Vodja projekta:		Simon Vršič, univ. dipl. inž. str.		S-0141			
Pooblaščen inženir :		Klemen Kavčič, univ. dipl. inž. el.		E-1713			
						Številka projekta:	
						PR51CKV-B114/169	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdalal:		Klemen Kavčič, univ. dipl. inž. el.		E-1713		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		20.02.2025		Merilo:		/	
						Identifikac. oznaka:	
						P R 5 1 C K V 6 E 9 4 0 1	

VSEBINA

1.1	UVOD	3
1.1.1	<i>MRP Dobrunje</i>	4
1.2	PRIKJLUČITEV NA JAVNO ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE	4
1.2.1	<i>Napajanje objekta</i>	4
1.2.2	<i>Izbira NN kabla</i>	5
1.2.3	<i>Trasa NN kabla</i>	7
1.3	IZVEDBA GRADBENIH IN ELEKTROMONTAŽNIH DEL PRI POLAGANJU NN KABLA	7
1.3.1	<i>Gradbena dela</i>	7
1.3.2	<i>Elektromontažna dela</i>	8
1.3.3	<i>Približevanje in križanje NN kabla z drugimi komunalnimi vodi in objekti</i>	9
1.4	MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE	12

1.1 UVOD

Načrtovani prenosni plinovod R51C Kozarje–Vevče bo povečal razpoložljivo zmogljivost in odpravil ozko grlo na prenosnem plinovodnem omrežju ter imel pozitiven vpliv na omrežje na celotnem območju Mestne občine Ljubljana. Sestavni del prenosnega plinovoda in s tem vsebine projekta so tudi vsi potrebni pripadajoči funkcionalni objekti ter povezave z obstoječim oziroma predvidenim prenosnim plinovodnim sistemom v merilno regulatorski postaji Kozarje (v nadaljevanju MRP Kozarje) in v merilno regulatorski postaji Dobrunje (v nadaljevanju MRP Dobrunje), kakor tudi vsi pripadajoči sistemi in naprave katodne zaščite in optični kabel v kabelski kanalizaciji za potrebe nadzora plinovoda in postaj.

S tem projektom se načrtujejo naslednji objekti in ureditve:

- gradnja prenosnega plinovoda R51C (v nadaljnjem besedilu: plinovod R51C) iz jeklenih cevi premera DN 300 s tlačno stopnjo do vključno 30 bar od merilne regulacijske postaje Kozarje (v nadaljevanju: MRP Kozarje) do načrtovane merilne regulacijske postaje MRP Dobrunje (v nadaljevanju: MRP Dobrunje); dolžina plinovoda je približno 17 km,
- razširitev obstoječe merilno-regulacijske postaje v Kozarjah (MRP Kozarje),
- gradnja nove merilno-regulacijske postaje v Dobrunjah (MRP Dobrunje) z oddajno čistilno postajo (v nadaljevanju SOČP),
- gradnja zaporne postaje na plinovodu (BS1),
- izvedba sistema katodne zaščite,
- gradnja kabelske kanalizacije za vgradnjo optičnega kabla,
- ureditev pripadajoče in prilagoditev obstoječe prometne, energetske in komunalne infrastrukture ter omrežja elektronskih komunikacij,
- odstranitev enostavnih objektov, odstranitev rastja, krajinska ureditev ter ureditev površin po izgradnji plinovoda R51C,
- izvedba drugih ureditev, ki so nujno potrebne za gradnjo in nemoteno delovanje načrtovanih ureditev.

Vse električne inštalacije morajo biti izvedene skladno s tehničnimi predpisi, priporočili, pravilniki in standardi. Ves uporabljen elektroinštalacijski material in oprema mora imeti ustrezne ateste.

Tehnične rešitve morajo ustrezati zahtevam tehnoloških porabnikov, hkrati pa morajo biti usklajene s tehničnimi predpisi, normativi in standardi ISO, DIN, IEC, EN, SIST in drugimi. Upoštevanji morajo biti tudi predpisi o varstvu pri delu, elaborat varstva pred požarom, interni standardi investitorja, tehnične rešitve pa morajo biti tudi v skladu s pogoji v soglasjih pristojnih organov in organizacij.

Izvajalec je dolžan uporabljati material, ki je naveden v projektu. Za vsa odstopanja od projekta v materialu ali tehnični izvedbi je potrebno soglasje nadzornega organa in projektanta, spremembe pa je izvajalec dolžan vnesti v en izvod projekta, ki bo služil za izdelavo projekta izvedenih del. Investitor mora od dobaviteljev opreme zahtevati certifikate za posamezno opremo.

Električne instalacije in oprema morajo biti izdelane in vgrajene tako, da je možno enostavno preverjanje, preizkušanje, popravila ali zamenjave. Pri normalnem obratovanju vlaga, mehanski, kemični, toplotni ali električni vplivi ne smejo ogroziti varnosti ljudi ter škodljivo vplivati na drugo opremo.

1.1.1 MRP Dobrunje

MRP Dobrunje se nahaja na robu naselja Dobrunje v bližini reke Ljubljanice. Dostopna pot do platoja je po dostopni poti dolžine približno 325 m, ki se prek obstoječe poti navezuje na Papirniško pot (JP št. 79325) parc. št. 1838/1, k. o. 1773 Dobrunje.

MRP Dobrunje je na koti 275,0 m n. v. Ogradi se z ograjo višine 2,4 m. Površine znotraj platoja se delno tlakujejo s pranimi ploščami, delno asfaltirajo in delno posujejo s prodom.

1.2 PRIKLJUČITEV NA JAVNO ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE

V novem objektu merilno regulacijski postaji (MRP) je predvideno splošno napajanje, rezervno napajanje, preko diesel električnega agregata (DEA) in neprekinjeno napajanje

Za potrebe splošnega napajanja z električno energijo je predvideno, da se MRP priključi na javno elektroenergetsko omrežje, ki je v upravljanju Elektra Ljubljane, d.o.o. Priključno mesto je obstoječa prosto stoječa priključno merilna omarica (PS-PMO) na naslovu, Papirniška pot 9, Dobrunje. Od priključnega mesta do MRP Dobrunje je potrebno zgraditi novo kabelsko kanalizacijo, v katero se položi nov napajalni kabel. Kabel se zaključi v novi PS-PMO, ki se postavi ob ograji platoja nove MRP, na stalnem dostopnem mestu.

1.2.1 Napajanje objekta

Za napajanje porabnikov je v objektu predviden razdelilnik +R-NF, ki je napajan iz PS-PMO z oznako +NE. V objektu so predvideni posebni tokokrogi za razsvetljavo in napajanje porabnikov tehnologije. Montaža servisnih vtičnic ni predvidena. V razdelilniku splošnega napajanja +R-NF je predvidena montaža vtičnic na letev za potrebe priključitve servisnih naprav. Predvideni so ločeni tokokrogi za napajanje razsvetljave, tehnoloških porabnikov (kotel, črpalke...). V objektu je predviden TN sistem električnih inštalacij.

Bilanca moči:

P_{inst}	inštalirana moč
f_{ist}	faktor istočasnosti
P_{ist}	istočasna moč

Glavni razdelilnik blok splošnega napajanja +NF

	$P_{inst}(kW)$	f_{ist}	$P_{ist}(kW)$
+NF	8,0	0,6	4,8
SKUPAJ			4,8

Tabela 1: Bilanca moči razdelilnika +NF

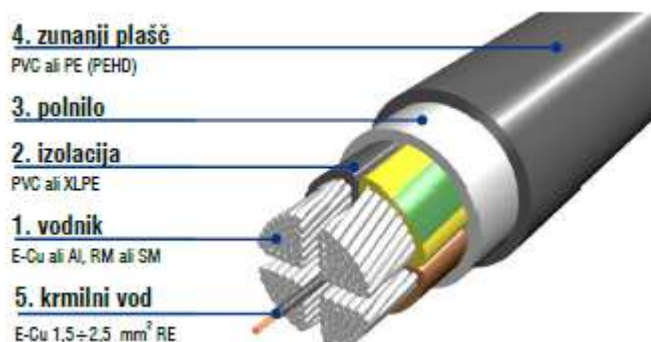
Istočasna moč splošnega napajanja je 4,8kW. Predvidena je glavna varovalka 1x25 A, kar ustreza priključni moči 6 kW.

1.2.2 Izbira NN kabla

Predvidena je vgradnja kabla tipa NA2XY, ki je primeren za polaganje na prostem, v vodi, v zemlji, zaprtih prostorih, na policah, v kabelskih ceveh in kanalih in kjer ni pričakovati večjih mehanskih poškodb kabla zaradi delovanja okolica.

Karakteristike predvidenega kabla (SIST HD 603 S2 DEL 3G):

a. Zgradba kabla:



Slika 1: Zgradba NN energetskega kabla

b. Tehnične karakteristike kabla:

- Maksimalna delovna temperatura: +70 °C
- Dopustna temperatura pri polaganju: -5 °C do +50 °C
- Dopustna temperatura pri kratkem stiku: +160 °C
- Dopustni upogibni polmer, minimalni: $12 \times D_{\text{kabla}}$
- Dopustna vlečna sila pri polaganju: 30 N/mm²

c. Električne karakteristike kabla:

- Nazivna napetost U_0/U : 0,6/1 kV
- Preskusna napetost: 4 kV
- Preskus gorljivosti: IEC 332-1
- Specifična električna upornost izolacije: $10^{13} \Omega \text{m}$ pri +90 °C

Oznaka		NAY2Y-J	NAY2Y-J	NAY2Y-J	NAY2Y-J	NY2Y-J
Nazivna napetost	U_0/U [kV]	0,6/1	0,6/1	0,6/1	0,6/1	0,6/1
Konstrukcija kabla	[mm ²]	4×35+2,5	4×70+2,5	4×150+2,5	4×240+2,5	4×240+2,5
Konstrukcija vodnika	[mm]	7×2,6 SM	19×22 SM	36×2,35 SM	60×2,3 SM	60×2,3 SM
Ohmska upornost vodnika	[Ω/km]	0,868	0,443	0,206	0,125	0,0754
Izolacija vodnika min.	[mm]	1,2	1,4	1,8	2,2	2,2
Plašč nominalno	[mm]	2,0	2,2	2,6	3,0	3,0
ρ_X	[Ω/km]	0,082	0,079	0,078	0,077	0,0754
Min I_n v zemlji pri 70 °C	[A]	123	179	275	364	473
Maks. zunanji premer kabla Ø	[mm]	28,4	34,2	44,7	53,8	53,8
Masa kabla Al	[kg/km]	1155	1285	2545	4140	
Masa kabla Cu	[kg/km]					9950
Standardna dolžina na bobnu	[m]	500	500	500	500	500
Kratkostični tok I_k (1 s) 70/160°C	[kA]	2,66	5,32	11,4	18,2	27,6

Opomba: Krmilni vodnik je lahko tudi Cu 1,5 mm²

Tabela 2: Električne karakteristike kabla NA2XY

d. Nazivna tokovna obremenitev je določena za naslednje pogoje:

- Globina polagana v zemljo: 0,7 m
- Termična upornost vlažne zemlje: 1 km/W
- Specifična upornost PVC izolacije: 6 Km/W
- Temperatura zemlje: +20 °C
- Temperatura zraka pri polaganju: +30 °C

Prerez vodnika [mm ²]	V zemlji pri 20 °C za 3 in 4 žilne kable		V zraku pri 30 °C za 3 in 4 žilne kable	
	Al [A]	Cu [A]	Al [A]	Cu [A]
35	135	174	126	162
70	196	254	191	250
150	300	392	311	412
240	398	517	427	564

Tabela 3: Nazivna tokovna obremenitev kabla NA2XY

e. Dopustni tok kratkega stika je določen za naslednje pogoje:

- Vodniki z XLPE se lahko segrejejo do 250 °C
- Začetna temperatura je lahko 90 °C

Prerez Al [mm ²]	Kratkostični tok I_{dep} (1s) [kA]
35	3,3
70	6,6
150	14,1
240	22,6

Tabela 4: Kratkostična zmogljivost (1 s) kabla NA2XY

f. Maksimalna vlečna sila pri vlačanju kabla je:

$$F = \sigma \cdot S \cdot n$$

Kjer pomeni:

- F - vlečna sila (N)
- ρ - dopustna natezna napetost vodnika (30 N/mm²)
- S - presek vodnika (mm²)
- N - število vodnikov v kablju

g. Premer cevi skozi katero se polagajo cevi:

Premer mora biti minimalno $1,5 \times D_{\text{kabla}}$.

1.2.3 Trasa NN kabla

Trasa NN kabla od obstoječe priključno merilne omarice proti MRP poteka v zaščitnih ceveh. NN kabel bo položen v kabelsko kanalizacijo. Kabelska kanalizacija bo izvedena z gladkimi PVC zaščitnimi cevmi $2 \times \phi 110$ mm, položenimi na globini 1,0 m, in kabelskimi jaški dimenzij 1,5x1,5x1,5 m. Kabelske cevi bodo v celoti obbetonirane. Kabelski jašek bo opremljen z litoželeznimi pokrovi dimenzij 0,6x0,6m ustrezne nosilnosti; A 15-zelenica, B125-parkirišča za osebna vozila, C250-parkirišča za tovorna vozila, D400-vozišče. Dolžina kabelske kanalizacije je 105 m. Kabel se zaključi v PSRPMO z oznako +NE.

1.3 IZVEDBA GRADBENIH IN ELEKTROMONTAŽNIH DEL PRI POLAGANJU NN KABLA

1.3.1 Gradbena dela

Predvideni so izkopi jarkov za zemljišče, ki po oceni spada v III. kategorijo zemljišč. Globina vkopa kablov in cevi s kabli bo med 0,8 in 1,2 m. NN kable polagamo pretežno v PVC zaščitne cevi $\phi 110$ mm.

Gradbena dela v splošnem obsegajo:

- zakoličbo trase poteka NN energetskega kabla;
- pripravljalna dela: priprava del in materiala, zavarovanje kabelskega jarka po celotni dolžini trase, ipd.;
- zakoličbo trase obstoječih komunalnih vodov, ki potekajo v neposredni bližini trase novih kablov;
- izkope v bližini obstoječih komunalnih vodov; dovoljeni so le ročni izkopi, ki morajo potekati pod strokovnim nadzorom upravljavcev komunalne infrastrukture;
- rezanje in odstranjevanje asfalta na povoznih površinah;
- izkop jarka s pripravo dna jarka, ki mora biti primerno poravnano in očiščeno skal in večjih kamnov in pripravo posteljice iz mivke/peska 0-4 mm debeline 10 cm pri polaganju kablov direktno v zemljo;

priporočena širina jarka pri polaganju kablov direktno v zemljo je 40 cm pri globini do 100 cm oziroma tolikšna, da je teme zgoraj razporejenega kabla na globini 80 cm;

pri izvedbi križanj z drugimi komunalnimi vodi, ko so NN kabli uvlečeni v zaščitne PVC cevi $\phi 110$ mm je priporočena širina jarka 40 do 60 cm večja od zunanje premera cevi (D) in globina do 100 cm oziroma tolikšna, da je od temena zgornjega sloja cevi do utrjene površine najmanj 80 cm;

pri izkopih globine več kot 100 cm mora biti zagotovljena stabilnost jarka ali s poševno izkopanimi stenami oziroma z opažem;

- zasipanje kablov po položitvi v kabelski jarek z mivko/peskom 0-4 mm v debelini 10 cm nad temenom kabla, po detajlu;
- položitev plastičnih ščitnikov 0,1 m nad kablom ter opozorilnega traku na globini 0,3 m pod koto terena;
- vgradnjo zaščitnih cevi PVC cevi $\phi 110$ mm pod povoznimi površinami, ki jih je potrebno obbetonirati z betonom C8/10 in sicer tako, da se cevi položijo na 10 cm podlago betona ter obbetonirajo v sloju 10 cm nad zgornjim robom cevi;
- izdelavo kabelskih jaškov s potrebnimi izkopi, planiranjem dna, vgrajevanjem podložnega betona in betona v armiranobetonsko konstrukcijo, ki mora biti dobro zvibriran in odporen proti zmrzali, vgrajevanjem armature ter ustreznega LTŽ pokrova ustrezne velikosti z oznako "elektrika", izvedbo uvoda PVC cevi, zasipanjem z izkopanim materialom v plasteh in utrjevanjem, nakladanjem in odvozom preostalega izkopanega materiala ter ureditvijo okolice, ipd.;
- zasipanje jarka po položitvi NN kabla oziroma obbetoniranju cevi z izkopanim delom zemljine, pri katerem je potrebno paziti, da so trši deli enakomerno porazdeljeni v zasipu ter ga izvesti v več plasteh po 20 cm. Utrjevanje slojev do višine 40 cm nad kablom se opravi z ročnimi nabijači, za višje sloje strojno;
- izvedbo križanj NN kabla z drugimi komunalnimi vodi skladno s tipizacijo;
- nakladanje in odvoz preostalega izkopanega materiala na deponijo ter ureditev okolice vključno z asfaltiranjem na mestu prekopa ceste oziroma drugih asfaltiranih površin, ipd.;
- izvajanje strokovnega nadzora pri izvedbi del;
- izdelavo geodetskega posnetka trase položenih kablov.

Posebej opozarjamo na izvajanje zaščitnih ukrepov med izvajanjem del. Pri tem je mišljena zaščita delavcev, ki delajo, kot tudi pravilno in varno zavarovanje gradbišča.

1.3.2 *Elektromontažna dela*

Pred polaganjem NN energetskih kablov direktno v zemljo oziroma uvlečenjem v cevi moramo poskrbeti za normalne pogoje dela. Pri polaganju je potrebno poleg veljavnih predpisov in navodila proizvajalcev kabla, je potrebno:

- upoštevati vse lastnosti kabla,
- upoštevati minimalni radij krivljenja,
- upoštevati maksimalno vlečno silo za določen tip kabla,
- zagotoviti minimalno temperaturo polaganja nad 5 °C; pri temperaturah, ki so nižje od +5°C je potrebno kabel predhodno segreti na enega od znanih načinov,
- upoštevati pravilni transport in odvijanje bobna,
- uporabiti primerno opremo in orodje za polaganje,
- izdelati primerne kabselske zaključke na obeh koncih,
- pred zasutjem jarka je potrebno opraviti napetostni preizkus in posneti pomembnejše dele kabselskega voda, kot so kabselske spojke, različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, polaganje v cevi, kanalizacijo in podobno,
- izdelati geodetski posnetek,
- pred spuščanjem v obratovanje mora izvajalec izvesti vsa funkcionalna preizkušanja, testiranja, ustrezne meritve in izdelati dokazilo o zanesljivosti.

Za načrtovan NN energetski kabel znaša minimalni radij krivljenja in maksimalna vlečna sila:

Kabel	r krivljenja (mm)	maksimalna sila vlečenja (N)
NA2XY-J 4x70 +2,5 SM mm ² ; 0,6/1 kV	410	8400

Tabela 5: Minimalni radij krivljenja in maksimalna vlečna sila za načrtovan kabel

Kable je potrebno zaključiti s kompletnimi zaključki za 1 kV kable, izolirane s polimeri, brez armature. Pri spojitvi novih NN kablov je potrebno uporabiti spojke za 1 kV kable, izolirane s polimeri, brez armature.

Na mestu vključitve v prostostoječo razdelilno omarico, pri TP in mestu izvedbe spojke je potrebno narediti kabselske zanke za rezervno dolžino kablov v primeru okvare kabselskih koncev.

Upoštevani morajo biti minimalni odmiki pri približevanju oziroma križanju NN kablov z ostalimi kabli, komunalnimi vodi in infrastrukturo na območju.

INOX prostostoječa priključno merilna omarica s AB podstavkom PS-PMO bo opremljene po navodilih upravljavca elektroenergetskih vodov Elektro Gorenjske d.d..

1.3.3 Približevanje in križanje NN kabla z drugimi komunalnimi vodi in objekti

Pri vseh križanjih ter približevanjih je potrebno upoštevati soglasje pristojnih upravljavcev, veljavne tehniške normative in GIZ TS-11: Smernice in navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV.

Polaganje energetskih kablov nad oziroma pod vodovodnimi, kanalizacijskimi ali plinovodnimi cevmi ni dovoljeno, razen na mestih križanj. Na vseh križanjih je potrebno kable položiti v plastične zaščitne cevi.

Pri tem je potrebno upoštevati:

- **križanje cest:**

Pri križanju cestišč in ostalih povoznih površin izvedemo prekop cestišča. Dovoljeni kot križanja je: $90^\circ = \alpha \geq 45^\circ$. V primeru prekopa cestišča kable položimo v zaščitne cevi PVC $\phi 110$ mm, ki jih dodatno obbetoniramo. Najmanjša navpična oddaljenost od zgornjega roba kabelske kanalizacije do površine ceste je 1,0 m. Cestna površina po prekopu cestišča se izvede v enaki kakovosti kot pred posegom.

- **medsebojno približevanje in križanje energetskih kablovodov:**

Medsebojni razmik kablovodov napetosti do 1 kV mora zaradi zmanjšanja medsebojnih vplivov znašati najmanj 7 cm oziroma različnega napetostnega nivoja najmanj 15 cm, kar enako velja za križanje energetskih kablovodov.

- **križanje in vzporedni potek s TK vodi:**

Križanje elektroenergetskih kablov s podzemnimi TK kablji se izvede pod kotom 90° , nikakor pa ne manjšim od 45° z navpičnim razmikom 30 cm za elektroenergetske kable 1 kV in 50 cm za elektroenergetske kable med 1 kV in 35 kV. Če navpičnega razmika (50 cm) ne moremo doseči se kablji na mestu križanja ločijo z materiali, odpornimi na termične vplive in z uvelikom v zaščitne cevi pod pogojem, da čisti razmik ni manjši od 30 cm. Dolžina zaščitnih cevi, polcevi ali ščitnikov ne sme biti krajša od 1 m z obeh strani mesta križanja. Zaščitne cevi za elektroenergetske kable morajo biti iz dobro prevodnega materiala (jeklene) in za TK kable iz neprevodnega materiala (betonske ali plastične). Oddaljenost najbližjega energetskega kabla napetosti do 20 kV do najbližjega telekomunikacijskega (TK) kabla pri paralelnem poteku je najmanj 50 cm oziroma 1 m za kable nad 20 kV. Če se ne da doseči omenjenih oddaljenosti, se na teh mestih med energetskimi kablji in TK kablji namesti pregrada iz termično odpornega materiala. Pri križanjih in približevanjih kablovoda s TK vodom je potrebno upoštevati veljavne predpise, zahteve upravljavca TK omrežja ter zahteve upravljavca elektroenergetskega omrežja.

- **križanje in vzporedni potek s cevmi vodovoda in kanalizacije:**

Polaganje energetskih kablov pod ter iznad vodovodnih oziroma kanalizacijskih cevi ni dovoljeno, razen pri križanjih. Minimalni vodoravni razmak pri paralelnem polaganju kabla in vode je 0,5 m oziroma 1,5 m, če gre za magistralni cevovod za preskrbo vode (razmak se meri med najbližjimi zunanji robovi inštalacij). Na mestih križanja je lahko kabel položen nad vodovodom ali pod njim, odvisno od položaja cevi. Navpični svetli razmak med kablom in glavnim cevovodom mora biti najmanj 0,5 m, pri križanju kabla in priključnega cevovoda pa 0,3 m. Minimalni vodoravni razmak pri paralelnem polaganju energetskega kabla je za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke 0,5 m, za magistralne kanalizacijske cevovode enakega ali večjega profila od $\phi 0,6/0,9$ m pa 1,5 m. Na mestih križanja se kabel lahko položi samo nad kanalizacijskim cevovodom. Oddaljenost od temena kanalizacijskega profila je minimalno 0,3 m. Kadar je teme kanalizacijskega profila na globini manjši od 0,8 m, se izvede dodatna mehanska zaščita kabla z jeklenimi cevmi ustreznega premera v plasti suhega betona. V

primeru, da minimalnih razmakov pri paralelnem polaganju kabla z vodovodom ali kanalizacijo ni mogoče doseči, se kable zaščiti s polaganjem v kabelsko kanalizacijo. Polaganje kablov skozi vodovodne komore, hidrante, kanalizacijska okna in skozi odtok, kakor tudi iznad njih in poleg njih ni dovoljeno. Pri izvedbi je potrebno upoštevati tudi projektne pogoje upravljalca vodovodnega in kanalizacijskega omrežja.

- križanje in vzporedni potek s plinovodom:

Pri križanjih in vzporednem vodenju elektroenergetskih kablovodov s plinovodi je treba upoštevati osnovne zahteve glede kota križanja in varnostnih odmikov za zagotovitev obratovalne varnosti. Pri plinovodih z največjim delovnim tlakom do vključno 5 barov mora biti:

- kot križanja: od 30° do 90°,
- višinski odmik pri križanju: najmanj 0,2 m,
- vzdolžni odmik: najmanj 0,4 m.

Pri plinovodih z največjim delovnim tlakom nad 5 barov do vključno 16 barov mora biti:

- kot križanja: od 45° do 90°,
- višinski odmik pri križanju: najmanj 0,3 m,
- vzdolžni odmik: najmanj 0,5 m.

Pri križanjih se izvede mehanska zaščita kablovoda z polaganjem kabla v plastično zaščitno cev. Pri približevanju ali vzporednemu poteku plinovoda z največjim delovnim tlakom nad 16 barov in elektroenergetskega kablovoda, lahko znaša razdalja od zunanjega roba plinovoda do zunanjega roba kablovoda najmanj 1 m. Horizontalna križanja plinovoda in kabla so praviloma pod pravim kotom. Kjer tega pogoja ni mogoče izpolniti, kot križanja ni manjši od 45°. Navpični svetli razmak med kablom in cevjo plinovoda pri križanju je najmanj 0,5 m. Pri križanju plinovoda z NN in SN energetske kable so ti mehansko zaščiteni s PVC cevjo $\phi 110$ mm. Najmanjši zadostni vodoravni razmak pri vzporednem polaganju cevi plinovoda poleg elektroenergetskega kabla oziroma ozemljila je najmanj 1 m. Navpični svetli razmak med zaščitenim kablom in cevjo plinovoda pri križanju je najmanj 0,5 m. Če najmanjših zadostnih razmakov pri vzporednem polaganju plinovodne cevi poleg elektroenergetskega kabla ni mogoče doseči (npr. pri nepredvidenih kablarih odkritih med gradnjo), je potrebno kable zaščititi s polaganjem v kabelsko kanalizacijo. Pri izkopu jarka za polaganje plinovodne cevi, globljega od vzporedno položenega energetskega kabla, je treba na predpisani način zavarovati posedanje zemlje pod energetske kablovodom. Način zavarovanja se bo določilo na licu mesta glede na dejanske razmere na terenu.

Za križanja plinovoda nad 16 barov in elektroenergetskega voda velja med drugim tudi:

- križanja morajo biti omejena na najnujnejši obseg;
- načini in metode izvedbe križanj ter zaščitnih cevi plinovoda morajo ustrezati standardu SIST EN 1594;
- pri izvedbi križanja je treba zagotoviti vse potrebne ukrepe, da se preprečijo dodatne obremenitve na plinovodno cev;
- zaščitne cevi plinovoda se za izvedbo križanj uporabljajo le izjemoma;
- zaščitne cevi plinovoda so lahko jeklene, betonske ali iz drugega primerne materiala, njihov izbor mora biti usklajen s sistemom katodne zaščite;
- skladno s standardom SIST-TS CEN/TS 15280 je treba ugotoviti verjetnost nastanka izmenične korozije in izvesti ustrezne ukrepe.

Pri križanjih in približevanjih kablovoda s plinovodom je potrebno upoštevati veljavne predpise, zahteve upravljavca plinovodnega omrežja ter zahteve upravljavca elektroenergetskega omrežja.

1.4 MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Za potrebe meritev električne energije se pri MRP Dobrunje postavi prostostoječa priključno merilna-varovalna omarica (PS-PMO) +NE na stalno dostopnem kraju, na parcelni številki 731/4, k.o.- Dobrunje. Inox omarica se postavi na ustrezen AB podstavek tako, da je spodnji rob omarice 0,5 m nad nivojem urejenega terena. Omarica je predvidena za TN sistem električnih inštalacij in opremljena z varovalno, merilno in zaščitno opremo skladno s Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijsko omrežje električne energije (Ur. l. RS 41/2011); Priloga 2 – Tipizacija merilnih mest.



Za omejevalnik toka je predviden horizontalnim varovalčnim ločilnikom 160 A. Merilno-krmilna naprava mora ustrezati merilnemu mestu za direktno, nizkonapetostno, 1 fazno, 1 ali 2 tarifno merjenje. Temu ustreza univerzalni trifazni števec delovne energije kl. 2 (IEC) ali A(MID), 3x230/400 V, 5-85 A s PLC komunikacijskim vmesnikom.

V PS-PMO je predvidena tudi vgradnja odvodnikov prenapetosti razreda I, ki so povezani na zaščitno ozemljitev objekta.

© IBE d.d.
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

PR51CKV6E9402A00-03-Projektantski popis s predizmerami.dwg

1	2	3	4	
A				A
B				B
C				C
D				D
A		DZR - Uskladitev	07.05.2025	
Sprememba:		Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:
Investitor:		Gradnja/Objekt: Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče		
				
Projektant:		Del objekta/sistem: Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje		
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				
		Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
Ime in priimek:		Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): Projektantski popis s predizmerami	
Vodja projekta:	Simon Vršič, univ. dipl. inž. str.	S-0141		
Pooblaščen inženir:	Klemen Kavčič, univ. dipl. inž. el.	E-1713		
Izdelal:	Klemen Kavčič, univ. dipl. inž. el.	E-1713		
Datum izdelave: 20.02.2025		Merilo: /	Številka projekta: PR51CKV-B114/169	
			Vrsta projekta: DZR	
			Klasifikacijska oznaka: Y N	
			Stran/strani: 00/03	
			Identifikacijska oznaka: P R 5 1 C K V 6 E 9 4 0 2 A	
1	2	3	4	

E

F



Investitor: PLINOVODI d.o.o., Ljubljana

Gradnja/Objekt: Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče

Vrsta dokumentacije: Dokumentacija za razpis (DZR)

Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

3/4 Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje

SPLOŠNA DOLOČILA - ELEKTRO DEL

1. V cenah po posameznih postavkah so upoštevani tudi tudi naslednji stroški:
 - priprava gradbišča,
 - izvedba in dokumentiranje IQ (Installation Qualification) ožičenja in stikalnih blokov,
 - izvedba meritev in funkcionalnega pregleda elektroinštalacij in pripravo pripadajočega poročila,
 - izvedba meritev za posamezno vrsto inštalacije (električne inštalacije, strelovodne inštalacije,...) in pripravo pripadajočega poročila na posameznih lokacijah,
 - nastavitve in umerjanje vseh regulacijskih tokokrogov,
 - sodelovanje pri testiranju in spuščanju v pogon.
 - šolanje uporabnika.
2. Cena po posameznih postavkah vsebujejo tudi stroške manjših gradbenih del (vrtanje odprtin v steni, plošči...)
3. Cene po posameznih postavkah vsebujejo kompletna dela in material za izdelavo opisanega dela oz. izdelka: ves osnovni in pomožni material, transportne stroške materiala in orodja, notranje Transporte, vsa del, sprotno oz. vsakodnevno čiščenje in odstranitev odpadkov po končanem delu.
4. Morebitna dodatna, nepredvidena in več dela, ki niso zajeta v popisu del, se izvedejo po predhodnem dogovoru z naročnikom in se obračunajo po dejanskih količinah ter po predhodno dogovorjenih cenah.
5. V cenah je upoštevano tudi sprotno beleženje vseh sprememb projekta nastali med izvedbo z vrisavanjem v PZI risbe iz z izdelavo tekstualnega dela sprememb (izdelava podlog za PID)ter obveščanje o pomembnejših spremembah odgovornega projektanta s pridobitvijo njegovega soglasja.
6. V cenah je upoštevano tudi izdelava izvršilne dokumentacija za vzdrževanje opreme (sezname opreme, navodila za obratovanje in vzdrževanje opreme, certifikati in dokazila, merilni protokoli.



2. Projektantski popis s predizmerami					
Priključitev MRP Dobrunje na elektroenergetsko omrežje					
Zap.št.	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
1.	Dobava, transport in polaganje kabla deloma v kabelsko kanalizacijo, komplet z opozorilnim PVC trakom: - NA2XY-J 4x70 SM+2,5 RE mm ² 0,6/1 kV.	m	110		
2.	Dobava in montaža zaščitnih cevi za potrebe zaščite obstoječih vodov, v skalu z navodili Upravljalca omrežja. -zaščitna cev Ø 110 -zaščitna cev Ø 160	m m	60 50		
3.	Dobava in montaža kompletnih zaključkov za kable tip: NA2XY-J 4x70 SM+2,5 RE mm ² 0,6/1kV, kot npr. tip: EPKT 0047-L12, proizvod: Raychem ali drugega proizvajalca enake ali boljše kvalitete.	kpl	2		
4.	Dobava in montaža prostostoječe priključno merilne omarice +NE, izdelane iz nerjaveče pločevine INOX, okvirnih dimenzij (šxvxg) 500x1000x320 mm, komplet z AB podstavkom, v zaščiti min. IP43, komplet ožičena z merilno in varovalno opremo: - horizontalni varovalčni ločilnik velikosti 00 (NV 160 A); 1 kos - taljivi varovalni vložek NV 25 A, Izlake; 1 kos - odvodnik prenapetosti razreda 1; 1 kos - direktni enofazni dvosmerni števec delovne energije z notranjo uro, r=2(IEC) ali A (MID), 230 V, 5-85 A, z ustreznim komunikacijskim vmesnikom; 1 kpl - drobni montažni material, ožičenje, zbiralke, nosilci zbiralk, števecna plošča, priključne sponke, mehanska pregrada, tipka za ponovni vklop, označevalni material ipd.; 1 kpl - parametriranje in zagon merilne opreme; 1 kpl. Opombe: - tip priključno merilne omarice in tip merilno krmilnih naprav je potrebno prilagoditi zahtevam podanih v soglasju za priključitev, - omarica in oprema mora biti skladna s Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijsko omrežje električne energije SONDSEE, 3.1.3.-102/2021-29; Priloga 2 – Tipizacija merilnih mest - merilno krmilne naprave morajo biti skladne z veljavnim Naborom merilne opreme, SODO.	kpl	1		
5.	Priključitev NN napajalnega kabla za napajanje elektro omare v priključno merilni omarici +NE.	kpl	1		



2. Projektantski popis s predizmerami					
Priključitev MRP Dobrunje na elektroenergetsko omrežje					
Zap.št.	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
6.	<p>Sodelovanje in priprava ustrezne domuntacij za upravljalca distribucijskega omrežja v naslednjem obsegu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zagotovitev prisotnosti nadzora pristojnega elektrodistribucijskega podjetja v času izvajanja del, -izvedba meritev napajalnega kabla z izdelavo merilnega protokola, -priključitev merilnega mesta na omrežje, -ureditev in pridobitev soglasja za priključitev, -pogodbe o priključitvi, -priključitev merilnega mesta na omrežje. <p>Opomba: Vsa gradbena in geodetska dela, ki so potrebna pri polaganju NN kabla in postavitvi priključno merilne omarice, so zajeta v gradbenem delu projekta.</p>	kpl	1		
SKUPAJ:					

TEHNIČNI PRIKAZI

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe	PLINOVODI d.o.o.
naslov ali poslovni naslov družbe	Cesta Ljubljanske brigade 11B, 1000 LJUBLJANA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče
---------------	--



PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta		PR51CKV-B114/169
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/4	Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje
številka načrta		PR51CKV6E/04A

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

PR51CKV6E9400-01 - Enopolna shema napajanja MRP Dobrunje

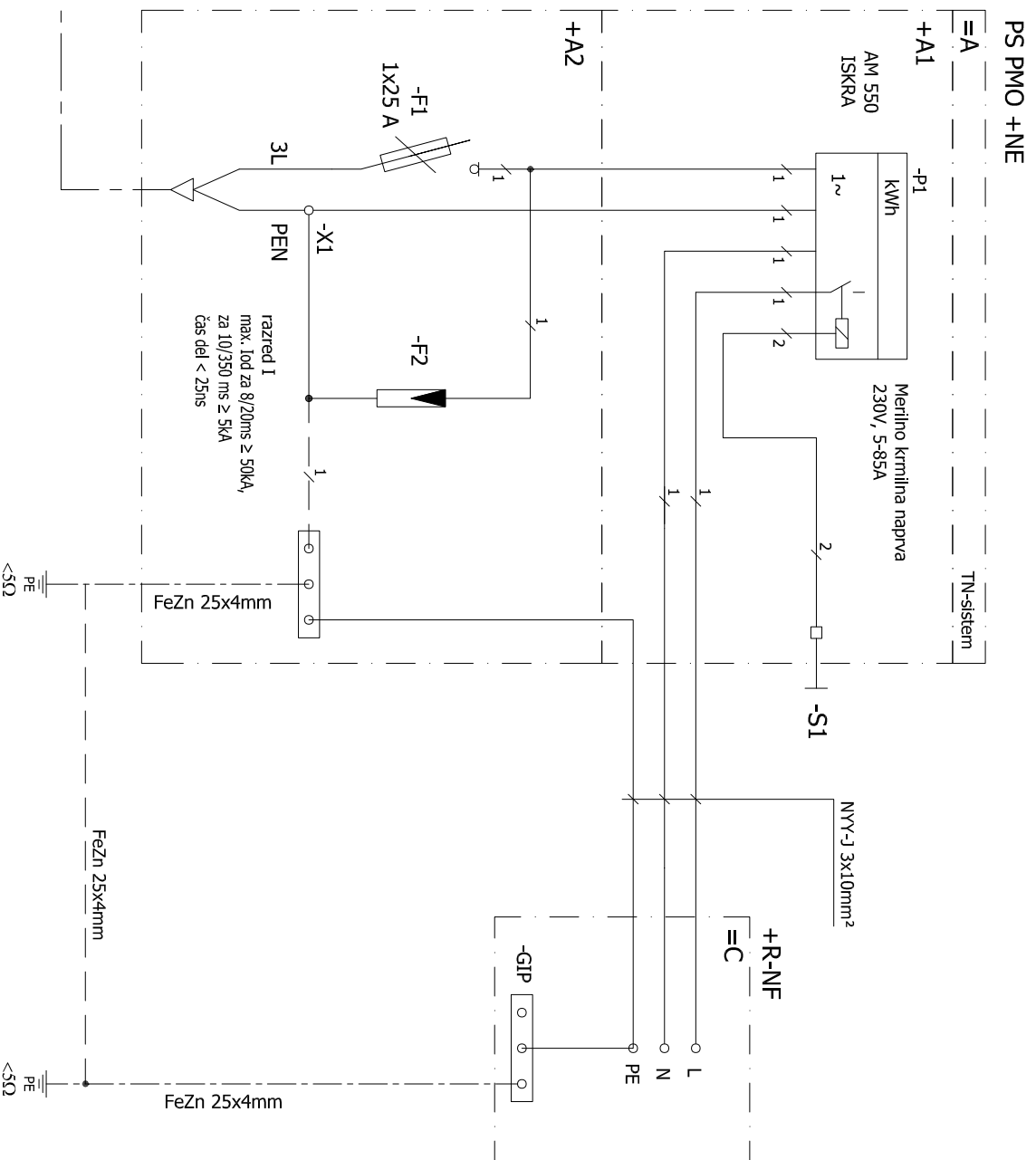
A		DZR - Uskladitev		07.05.2025			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				Priključitev MRP Dobrunje na javno elektroenergetsko omrežje			
				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta): Enopolna shema napajanja MRP Dobrunje	
Vodja projekta:		Simon Vršič, univ. dipl. inž. str.		S-0141			
Pooblaščen inženir:		Klemen Kavčič, univ. dipl. inž. el.		E-1713			
Izdela:		Klemen Kavčič, univ. dipl. inž. el.		E-1713		Številka projekta:	
						PR51CKV-B114/169	
Datum izdelave:		20.02.2025		Merilo:		Vrsta projekta:	
				/		DZR	
						Stran/strani:	
						00/01	
						Identifikacijska oznaka:	
						P R 5 1 C K V 6 E 9 4 0 4 A	

1

2

3

4



Obstoječa prosto stoječa
priključno merilna omarica na
naslovu:
Papirniška pot 9
1261 Ljubljana-Dobrunje

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

Kabel položen:
- v novo zaščitno cev

1		2		3		4		5		6		7		8	
A		B		C		D		E		F		A		B	
/		/		/		/		/		/		/		/	
/		/		/		/		/		/		/		/	
A		DZR - Uskladištev		07.05.2025		Datum spr.		Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.		Prenosni pločkovni K51C Kozanje - Venče		IBBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija		Enopolna shema napajanja MRP Dobrunje	
Spr.:		Opis spremembe:		1		2		3		4		5		6	
1		2		3		4		5		6		7		8	
Vrsta projekta:		DZR		Št. projekta:		PR51CKV-B114/169		= /		Datum:		20.02.2025		Klas. št.:	
Ident. oznaka:		P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.4.0.4.A		Klas. št.:		Y.N.		+ /		Spr.:		1		Stran:	
1		2		3		4		5		6		7		8	

