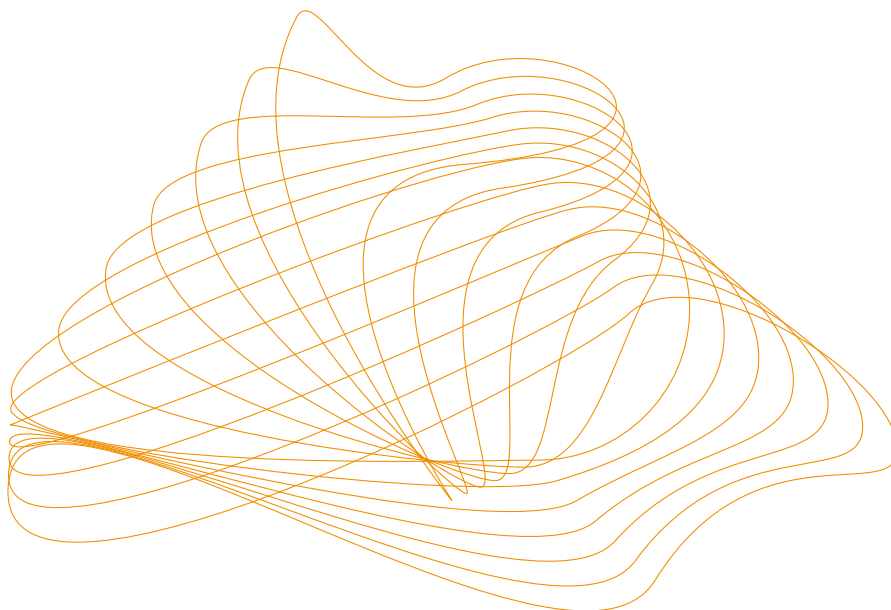


Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3 3/3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE MRP Dobrunje	PR51CKV6E/03A




Prenosni plinovod R51C Kozarje - Vevče

NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT



ŠT. PROJEKTA:	ŠT. MAPE:	IZVOD:	KRAJ IN DATUM:
PR51CKV-B114/169	PR51CKV6E/M03A	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 NAMEMBOSTI
	<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	3/3	MRP Dobrunje
številka načrta	PR51CKV6E/03A	
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 Poslovnikom 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

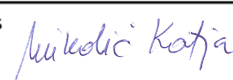
DRUGI SODELAVCI

izdelava dokumentacije

Robert Oven, el. teh.

SKLADNOST ELEKTRONSKEGA IN FIZIČNEGA IZVODA

podpis



datum

27.05.2025

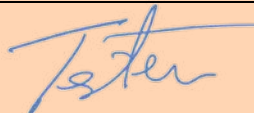
KONTROLA PROJEKTA

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



OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D.

IBE številka projekta

PR51CKV-B114/169

IBE številka načrta

PR51CKV6E/03A

IBE številka mape

PR51CKV6E/M03A

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 PROJEKTNIM DOKUMENTACIJAM				
vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)		
številka projekta		PR51CKV-B114/169		
strokovno področje načrta		3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
naziv načrta		3/3	MRP Dobrunje	
številka načrta		PR51CKV6E/03A		
pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
številka mape		PR51CKV6E/M03A		
3.1		NASLOVNA STRAN NAČRTA		
3.2		DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI		
3.3		KAZALO VSEBINE NAČRTA		
3.4		TEHNIČNO POROČILO		
	1.	Tehnični opis	PR51CKV6E9301A	18
	2.	Projektantski popis s predizmerami	PR51CKV6E9302A	18
3.5		TEHNIČNI PRIKAZI		
	1.	Enopolna shema razdelilnika R-NF	PR51CKV6E9305	16
	2.	Električne inštalacije - situacija MRP Dobrunje	PR51CKV6E9320A	1
	3.	Električne inštalacije - tloris objekta MRP Dobrunje	PR51CKV6E9321A	1
	4.	Razsvetljava - tloris objekta MRP Dobrunje	PR51CKV6E9322A	1
	5.	Zaščita pred delovanjem strele - situacija MRP Dobrunje	PR51CKV6E9330A	1
	6.	Zaščita pred delovanjem strele - tloris temeljev	PR51CKV6E9331	1
	7.	Zaščita pred delovanjem strele - tloris postaje	PR51CKV6E9332	1
	8.	Zaščita pred delovanjem strele - fasade	PR51CKV6E9335	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	3/3	MRP Dobrunje
številka načrta		PR51CKV6E/03A

A		DZR - Uskladitev		07.05.2025			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
 Plinovodi Povezani z energijo			Investitor:		Objekt:		
					Prenosni plinovod R51C Kozarjev - Vevče		
 IBE , svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija			Projektant:		Del objekta/sistem:		
					3/2 MRP Dobrunje		
/			Vrsta načrta:		3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebine 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:		PR51CVK-B114/169	
				Vrsta projekta:		DZR	
Izdelal: Klemen Kavčič, univ. dipl. inž. el.		E-1713		Klasifikac. oznaka:		Stran/strani: 1/18	
Datum izdelave: 20.02.2025		Merilo: /		Identifikac. oznaka:		P R 5 1 C K V 6 E 9 3 0 1 A Spr.:	

1 TEHNIČNI OPIS

VSEBINA

1	TEHNIČNI OPIS	2
1.1	UVOD	3
1.2	PRESKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO	4
1.2.1	<i>Rezervno napajanje.....</i>	<i>4</i>
1.3	ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	4
1.4	RAZSVETLJAVA	4
1.5	TELEREADING	5
1.6	MERILNIK PRETOKA PLINA.....	6
1.7	KOTLOVSKA OPREMA	7
1.8	ZAŠČITA	8
1.8.1	<i>Zaščita pred električnim udarom</i>	<i>8</i>
1.9	SISTEM NAPAJANJA IN IZENAČITVE POTENCIALA.....	12
1.9.1	<i>Izenačitev potenciala</i>	<i>12</i>
1.10	ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE IN OZEMLJITVE.....	13
1.11	PRENAPETOSTNA ZAŠČITA	14
1.12	IZVEDBA INSTALACIJ IN ZAŠČITA.....	14
1.12.1	<i>Izbira električnih naprav, ki so vgrajene v Ex conah</i>	<i>16</i>
1.13	KATODNA ZAŠČITA MRP DOBRUNJE	18

1.1 UVOD

Načrtovani prenosni plinovod R-51C 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 državnega prostorskega načrta so tudi vsi potrebni pripadajoči funkcionalni objekti ter povezave z obstoječim oziroma predvidenim prenosnim plinovodnim sistemom v merilno regulatorski postaji Kozarje, kakor tudi vsi pripadajoči sistemi in naprave katodne zaščite, in optični kabel v kabelski kanalizaciji za potrebe nadzora plinovoda in postaj.

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.

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 ogrožati varnosti ljudi ter škodljivo vplivati na drugo opremo.

Projekt je izveden na podlagi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS 41/09, 2/12, 61/17, 140/21) in tehnično smernico TSG-N-002: 2021 Nizkonapetostne električne inštalacije in v skladu s pravilnikom Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS 28/09, 2/12, 61/17, 140/21) in veljavno tehnično smernico TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele.

1.2 PRESKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

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

Objekt se bo električno napajal iz distribucijskega omrežja električne energije.

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

Glavni razdelilnik blok splošnega napajanja +R-NF

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

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

Priključitev nove MRP Dobrunje na javno distribucijsko omrežje električne energije je projektno obdelano v ločenem načrtu.

1.2.1 Rezervno napajanje

Za potrebe rezervnega napajanja se v razdelilniku predvidi ustrezna priključna mesta za potrebe kasnejše priključitve agregata.

1.3 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Nizkonapetostne električne instalacije so projektirane upoštevajoč:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 41/09, 2/12, 61/17, 140/21),
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije.

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...).

1.4 RAZSVETLJAVA

Pri projektiranju razsvetljave so upoštevana priporočila Slovenskega društva za razsvetljavo in standard SIST EN 12464 Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava na delovnem mestu.

Razsvetljava je predvidena s svetilkami v LED izvedbi, v ustrezni mehanski zaščiti. V prostoru kotlovnice so predvidene nadomestne LED svetilke, mehanske zaščite IP65. Prižiganje razsvetljave, v prostorih objekta, je predvideno lokalno, preko stikal, ki so montirana pred vhodom v prostor.

Na fasadi objekta, nad vhodom v prostor, so predvidene servisne svetilke, ki se krmilijo lokalna, preko stikala, ki se nahaja pri vratih.

Svetilke, ki so namenjene za zunanjo razsvetljavo, na fasadi objekta so izbrane in morajo biti montirane v skladu z Uredbo o mejnih vrednosti svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010, 46/2013, 44/22). Uredba zahteva uporabo svetilk, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, je enak 0 % ter da povprečna vrednost osvetlitve ne presega 1 cd/m².

V prostoru redukcije je predvidena cona 2 eksplozivne ogroženosti. V prostorih so montirane svetilke, ki so primerne za montažo v cono 2 eksplozivne ogroženosti.

Zaščita pred neposrednim dotikom je zagotovljena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo svetlobnih teles v ustrezna ohišja. Vse električne inštalacije na objektu se izvedejo nadometno. Instalacija se izvede z vodnikom NYY-J, položenim delno na kabelske police, delno v kovinske zaščitne cevi.

1.5 TELEREADING

Telereading predstavlja sistem daljinskega odčitavanja podatkov na MRP ter prenos teh podatkov v nadzorni center družbe Plinovodi d.o.o.. Komunikacija je izvedena preko GSM oz. GPRS podatkovne zveze. Na MRP je vgrajen podatkovni koncentrador, ki stalno zajema podatke, korektorjev in dajalcev statusov varnostnih zapornih ventilov. Sistem SCADA preko programa v vnaprej določenih intervalih pokliče podatkovni koncentrador na MRP in prenese podatke v čelni računalnik-front end processor (v nadaljevanju: FEP) v upravni zgradbi družbe Plinovodi d.o.o. Od tu se podatki prenašajo v sistem SCADA in naprej obdelujejo.

a) Vgradnja podatkovnega koncentratorja

Podatkovni koncentrador je vgrajen v eksplozijsko neogroženem delu stavbe MRP. Omarica mora biti toplotno izolirana in opremljena z grelcem in termostatom za vzdrževanje minimalne temperature 5 °C v prostoru omarice. Napajanje podatkovnega koncentratorja je 24 V oz. 12 V enosmerno preko usmernika. Zagotavljanje napajanja ob prekinitvi omrežne napetosti je z akumulatorji. Vse kabelske povezave od podatkovnega koncentratorja do naprav v regulacijskem prostoru MRP, ki je eksplozijsko ogrožen prostor, morajo biti izvedene z ustreznimi ločilniki skladno s predpisi o vgradnji in povezavi z napravami v eksplozijsko ogroženem prostoru.

b) Prenos podatkov

Telereading omogoča prenos podatkov o urni potrošnji zemeljskega plina. Nadalje se prenašajo podatki iz korektorjev (pretok, merilni tlak in merilna temperatura, alarm o napačnem delovanju

korektorja) ter podatek o statusu varnostnih zapornih ventilov. Prenaša se tudi alarm o napaki na usmerniku in o izpadu napetosti omrežja ter napaka pri vzpostavitvi GSM ali GPRS komunikacije. Možno pa je uporabiti še preostale analogne vhode za prenos podatka o tlaku in temperaturi na vstopu in izstopu iz regulacijske linije.

Omogočena je komunikacija na dva načina:

- Pobudo daje Dispečerski center v Ljubljani (v nadaljevanju: DC) in zahteva podatke. Ta pobuda je periodična vsako polno uro iz SCADA. Možno pa je tudi posebej zahtevati branje in prenos podatkov;
- Pobudo daje koncentrator. Ta pobuda pa je namenjena javljanju alarmov, ki jih koncentrator samodejno takoj pošlje na FEP, ki jih posreduje v SCADA.

c) Priključitev naprav na podatkovni koncentrator

- Na podatkovni koncentrator bodo priključene naslednje naprave:
- elektronski korektor,
- induktivno tipalo za status varnostnega zapornega ventila,
- analogni tlačni in/ali temperaturni pretvornik 4-20 mA

d) Nadgradnja SCADA

- Glede na dodatne signale, ki se prenašajo v dispečerski center je potrebno nadgraditi in konfigurirati SCADO ter nagraditi grafične vmesnike

1.6 MERILNIK PRETOKA PLINA

V postaji je izvedena meritev pretoka zemeljskega plina. Dobavljena merilna oprema je skladna z zahtevami internega standarda ITS 0401 IS 08.

V merilni liniji so vgrajeni plinomer, korektor pretečene količine zemeljskega plina ter termometer in manometer. Merilna linija ima predpisano dolžino ravnega dela plinovoda pred plinomerom in predpisano dolžino dela plinovoda za plinomerom. Merilna linija je vgrajena v MRP tako, da jo je možno z zapornimi organi zapreti v primeru menjave plinomera in tok zemeljskega plina preusmeriti preko obtočnega voda. Obtočni vod je izveden nad, pod ali vzporedno z merilno linijo. Višina merilne linije je izbrana tako, da je možna čim lažja izgradnja plinomera.

Plinomer ustreza standardu ISO 9951 in Pravilniku o meroslovnih zahtevah za plinomere in korektorje.

Plinomer ima uvodnik, ki ustreza zahtevam standarda ISO 9951 za nizki in visoki nivo motenj kot so definirane s standardom ISO 9951. Pri tem ni potrebno v linijo vgraditi dodatnega pretočnega limitatorja .

Plinomer omogoča kratkotrajno obratovanje pri pretoku, ki je do 20 % višji od maksimalno dovoljenega pretoka. Čas takega delovanja sme biti največ do eno uro v 24 urah.

Napaka merjenja mora ustrezati Pravilniku o meroslovnih zahtevah za plinomere in korektorje.

Ponovljivost merjenja pri enakem Re mora biti 0,1 %.

Plinomer je opremljen z mehansko vtičnico, ki je opremljena z mehanični izhodom pretečenega volumna plina.

Električni izhodi na plinomeru omogočajo izhodne impulze pretečenega volumna plina.

Na merilni liniji je vgrajen plinomer z rotacijskimi bati s prigrajeno tripotno pipo ter VF in NF dajalcema v glavi plinomera.

Tip korektorja

Korektor, ki je vgrajen v merilno linijo, je elektronski in je pregledan in uradno overjen s strani pristojnega slovenskega organa kot merilo za obračun. Korektor in pripadajoča tipala ter ojačevalci, vmesniki in ločilniki so izbrani skladno in imeti ustrezni Ex certifikat, ki velja v Sloveniji. Korektor je izbran tako, da dosega absolutni merilni tlak 75% maksimalno možnega absolutnega merilnega tlaka.

Merilna linija je opremljena z elektronskim korektorjem PTZ (tlak, temperatura, kompresibilnost se izračunava), ki je lahko napajen baterijsko ali iz omrežja 24 V enosmerno. Ima izhod RS 232 in impulzne izhode.

1.7 KOTLOVSKA OPREMA

Za ogrevanje plina bodo vgrajeni plinski kotli. V kotlovnici bo vgrajena dodatno še naslednja oprema:

- kompletna avtomatika za delovanje,
- ekspanzijska posoda ,
- varnostni ventil,
- toplovodni razvod.

Temperaturni režim ogrevalne vode je 80°C/60°C. Sistem oskrbe s toplo vodo za ogrevanje plina na grelniku plina sestavljata zaporna armatura. Za kondenzacijske kotle je predvidena regulacija temperature plina po temperaturi rosišča zunanjega zraka.

V kotlovnici je predvidena vgradnja dveh ločenih sistemov za ogrevanje zemeljskega plina. Prvi sklop je namenjen ogrevanju plina na prenosnem plinovodu pri pretoku plina iz prenosnega sistema z oznako R 51 v obroč mestne mreže Ljubljana z oznako L 10000.

V kotlovnici bodo instalirani 3 kotli moči 34 kW.

Drugi sklop je namenjen ogrevanju plina na sistemu za oskrbo široke potrošnje. Priključna moč tega sistema je 11 kW. V kotlovnici bosta instalirana dva kotla moči 18 kW

Za široko potrošnjo bo v obratovanju en kotel, drugi pa bo 100% rezerva v primeru izpada delovnega kotla.

Kotli so opremljeni z avtomatiko za preklon delovanja v primeru okvare enega od kotlov.

1.8 ZAŠČITA

1.8.1 Zaščita pred električnim udarom

Zaščito pred električnim udarom je potrebno projektirati po standardu SIST HD 384.4.41.

TN sistem omrežja

Vsi izpostavljeni prevodni deli inštalacije bodo povezani z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Zaščita pred posrednim dotikom ob kratkem stiku med faznim vodnikom in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli povezanimi z zaščitnim vodnikom je izvedena s samodejnim odklopom napajanja, ki izklopi okvarjeni del inštalacije v predpisanem času, to je v 5 s oziroma 0.2 - 0.4 s. Zaščita je izvedena z zaščitnimi napravami pred prevelikim tokom, kot so varovalke, inštalacijski odklopniki, zaščitna stikala itd.. Čas izklopa tokokrogov v eksplozijsko ogroženih prostorih ne presega 0.1 sekunde.

Uspešno delovanje zaščite zagotovimo s tem, da predvidimo kratkostično zanko tako majhne impedance, da lahko ob okvari steče kratkostični tok, večji od toka, pri katerem deluje zaščita v predpisanem času:

$$I_a \leq \frac{U_o}{Z_s} = \frac{U_o}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

kjer pomeni:

I_a [A] tok, ki zagotavlja delovanja zaščitne naprave za avtomatičen odklop napajanja v času, določenem v spodnji tabeli, glede na nazivno napetost U_o ali pod pogoji, ki dovoljujejo čas, ki ne presega 5 s

U_o	[V]	nazivna napetost proti zemlji
Z_s	[Ω]	impedanca celotne kratkostične zanke (vir, vodnik, zaščitni vodnik)
R	[Ω]	celotna ohmska upornost kratkostične zanke
X	[Ω]	celotna reaktanca kratkostične zanke

Pred priključkom na napetost, je treba v skladu s predpisi izmeriti impedance tokokrogov. Elektro omare so predvidene s stopnjo zaščite IP 54, tako je pri zaprtih vratih slučajen dotik z deli pod napetostjo nemogoč. Najdaljši odklopni časi v omrežju TN za končne tokokroge, ki napajajo vtičnice ali neposredno brez vtičnic prenosne ročne aparate razreda I ali prenosne aparate, ki se med uporabo premikajo ročno.

Za običajne prostore:

U_o (v)	t (s)
<50	ni omejitev
50	5

120	0.8
230 ali 220	0.4
400 ali 380	0.2
Nad 400, Ex	0.1

ZAŠČITA PRED PREVISOKO NAPETOSTJO DOTIKA IN KORAKA

Zaščitni ukrep je samodejni izklop naprave ob pojavi okvarnega toka. Pogoji za efektno zaščito je ustrezna upornost ozemljitve. Okvarni tok mora biti večji od izklopnega toka zaščitnega elementa.

ZAŠČITA PRED SLUČAJNIM DOTIKOM

Vsi prostori, v katerih se nahajajo električne naprave, morajo biti zaklenjeni. Dotik nezavarovane električne opreme preprečimo z zaščitno mrežo. Taka nevarna mesta opremimo z opozorilnimi napisi in oznakami.

ZAŠČITA PRED PREOBREMENITVENIM TOKOM

Kontrolo izvedemo v skladu s pravilnikom. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z < 1,45 \times I_z$$

I_b je nazivni tok porabnika in ga za trifazne porabnike računamo po enačbi:

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi * \eta}$$

I_b je nazivni tok porabnika in ga za enofazne porabnike računamo po enačbi:

$$I_b = \frac{P_n}{U * \cos \varphi * \eta}$$

Kontrola presekov zaščitnih vodnikov določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm², 16 mm², če je fazni vodnik preseka od 16 do 35 mm², oziroma polovični presek faznega vodnika, če je le-ta večji od 35 mm². V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla, mora imeti najmanjši prerez 2,5 mm² za Cu ali 4 mm² za Al, če je vodnik mehansko zaščiten, 4 mm² za Cu, če zaščitni vodnik ni mehansko zaščiten ali 50 mm² za FeZn valjanec. Aluminij ni dovoljen, če ni dodatno zaščiten. Prerez glavnega vodnika za izenačitev potenciala mora biti večji od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v instalaciji, vendar najmanj 6 mm². Dodatni vodnik za izenačevanje potenciala ne sme biti manjši od prereza najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele.

ZAŠČITA PRED KRATKOSTIČNIM TOKOM

Zaščitna naprava mora po pravilniku ustrezati naslednjim zahtevam:

- odklopna zmogljivost zaščitne naprave mora biti večja od pričakovanega kratkostičnega toka,

- kratkostični tok mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne temperature.

$$t \Rightarrow \left(k \cdot \frac{S}{I} \right)^2$$

t [S] trajanje kratkega stika

S [mm²] presek vodnika

I [A] efektivna vrednost toka kratkega stika

k koeficient odvisen od konstrukcije vodnika

DIMENZIONIRANJE KABLOV IN VODNIKOV

Termično so vodniki oz. kabli dimenzionirani z upoštevanjem prereza, materiala ter vrste izolacije vodnika, števila vzporedno položenih in obremenjenih vodnikov, zunanje temperature, načina polaganja ter z upoštevanjem selektivnosti delovanja.

Vodniki oz. kabli so dimenzionirani tako, da so padci napetosti manjši od:

- 5 % za električne instalacije razsvetljave in
- 8 % za električne instalacije drugih porabnikov, če se električne instalacije napajajo iz trafo postaje.

Mehansko so vodniki dimenzionirani v odvisnosti od načina polaganja in velikosti sil kratkih stikov. Najmanjši prerez mehansko zaščitenega stalno položenega voda je 1,5 mm² Cu. Vodniki so dimenzionirani v skladu z SIST HD 60364-5-52.

INŠTALIRANA IN KONIČNA MOČ

Iz enopolne sheme je razvidna inštalirana moč:

$$P_{inst} = \frac{P_d}{\eta}$$

Z upoštevanjem faktorja istočasnosti fi dobimo izračunamo konično moč:

$$P_k = P_{inst} \cdot f_i$$

$$P_n = \frac{P_k}{\cos \varphi}$$

Konični tok za trifazni porabnik:

$$I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Konični tok za enofazni porabnik:

$$I_k = \frac{P_k}{U}$$

kjer pomeni:

P_d	[W]	nazivna moč
P_{inst}	[W]	instalirana moč
η_i		izkoristek porabnika
f_i		faktor istočasnosti el.omare
f_o		faktor obremenitve porabnika
f_p		faktor prekrivanja
$\cos \varphi$		faktor moči
P_k	[W]	konična moč
P_n	[W]	konična navidezna moč
I_b	[A]	konična navidezni tok
I_k	[A]	konični tok
U	[V]	nazivna medfazna napetost

Na osnovi podatkov določimo za izbrani prerez trajni zdržni tok vodnika I_z . Pri izbiri prereza moramo upoštevati še :

- zaščito pred električnim udarom,
- zaščito pred toplotnimi učinki,
- zaščito pred nadtoki ,
- dopustne padce napetosti,
- mejne temperature priključkov opreme in spojev (zgoraj navedeni pravilnik),
- zunanje vplive

v skladu s Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 41/09) in Tehnična smernica TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije.

KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Izračun padca napetosti:

$$u_1 = \frac{\frac{2 \cdot I_1}{\kappa \cdot S_1} \cdot I_1}{U} = \frac{\frac{2 \cdot I_1}{\kappa \cdot S_1} \cdot \frac{P_1}{U}}{U}$$

u_1	[%]	padec napetosti
	P_1	[W] priključna moč porabnika
I_1	[A]	tok porabnika
l_1	[m]	dolžina kabla
	S_1	[mm ²] presek vodnika ()

LAMBDA κ prevodnost vodnika v kablu

U [V] nazivna medfazna napetost

Skupni padec napetosti je:

$$u = \sum u_n < 5\%$$

Največji dovoljeni padec napetosti med napajalno točko el. instalacije in kontrolirano točko znaša:

- za tokokroge razsvetljave 5 %,
- za ostale tokokroge 8 %.

1.9 SISTEM NAPAJANJA IN IZENAČITVE POTENCIALA

V objektu je predviden TN sistem napajanja in ozemljitve električnega sistema.

1.9.1 Izenačitev potenciala

Za osnovno izenačitev potencialov v objektu je predvidena ozemljitvena zbiralnica. Nanjo mora biti povezano naslednje:

- N vodnik,
- ozemljitveni vod,
- PE vodnik,
- vodniki za izenačevanje potenciala, ki povezujejo glavne cevi vodovoda, plina, centralne kurjave, kanalizacije in druge kovinske elemente objekta.

Ozemljitveni vod povezuje ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom objekta, ki je predviden kot skupna zaščitna, obratovalna in po potrebi strelovodna ozemljitev. Prerez glavnega vodnika za izenačitev potencialov mora ustrezati določilom iz standarda SIST HD 60364-5-54 in sicer:

- prerez ne sme biti manjši od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v inštalaciji, vendar najmanj 6 mm²,
- prerez je lahko omejen, če je vodnik bakren.

Na vseh cevovodih je potrebno izvesti galvanske premostitve izoliranih spojev. Premostitve se izvede z bakreno pletenico 35 mm². Prerez dodatnega vodnika za izenačitev potencialov mora izpolnjevati določila iz standarda SIST HD 60364-5-54.

1.10 ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE IN OZEMLJITVE

Zaščita pred delovanjem strele je projektirana v skladu s pravilnikom Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS 28/09, 2/12, 61/17, 140/21) in veljavno tehnično smernico TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele. Objekti in tehnološka oprema na platojih bodo zaščiteni pred udarom strele s strelovodno inštalacijo. Strelovod mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosferska razelektrenja v zemljo, brez škodljivih posledic in da pri odvajanju atmosferskega udarnega razelektrenja ne pride do preskoka elektrine.

Zaščita pred delovanjem strele bo izvedena s HVI lovilnim sistemom. Sistem je sestavljen iz lovilne palice, nosilnega droga, HVI vodnika, in merilnega spoja. Razporeditev HVI lovilnih palic je izračunano po metodi kotaleče krogle. Za objekte z eksplozivno atmosfero se zahteva zaščitni nivo II. To pomeni, da je pri metodi kotaleče krogle upoštevan predpisan radij $R=30\text{m}$. Pri izračuni postavitve lovilnih palic HVI sistema je upoštevano, da je ograja platoja del lovilnega sistema. Za to je potrebno ograjo platoja vsakih 10m galvansko povezati z valjancem v zemlji. HVI vodnik je 30cm nad zemljo preko merilnega spoja s ploščatim vodnikom RF 30x3,5mm povezan s ploščatim vodnikom RF 30x3,5mm, ki je položen v zemljo.

Ozemljitvene vodnike je potrebno polagati v čim bolj ravnih linijah in se izogibati ostrim zavojem ter nepotrebnim prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90° . Ozemljitev na platoju se izvede s ploščatim vodnikom RF 30x3,5mm.

Ozemljitve objektov je predvidena s ploščatim vodnikom RF 30x3,5mm, ki bo položen v armiranobetonske temelje. Z odvodi bodo povezane vse kovinske mase strehe in fasad in kovinske mase v in na samem objektu. Okrog objekta bo položeno ozemljilo s ploščatim vodnikom RF 30x3,5mm cca 0.8m globoko. Ozemljilo v zemlji bo povezano s sosednjimi obstoječimi ozemljili. Kovinske dele na nadstrešnicah (kovinski podboji vrat, rešetke za prezračevanje...) se izvede s ploščatim vodnikom RF 30x3,5mm. Z ozemljitvijo morajo biti povezane vse kovinske mase daljše od 2m oziroma po površini večje od 2m^2 v objektu in na fasadi objekta (nosilno ogrodje fasadne obloge ipd.). Ozemljiti je potrebno vse kovinske dele strehe in fasad, kovinske konstrukcije in vse druge kovinske mase na strehi in fasadah. Pri polaganju ozemljila je važno, da se ne veže na plinovodne cevi v zemlji oziroma, da se jim ne približa na manjšo razdaljo kot 0,5m. Ozemljitev ograje pripravimo tako, da povežemo na ozemljilo stebričke kovinske ograje vsakih 10 m z dvema vijakoma M10. Prav tako je potrebno na ozemljitev povezati nove merilne linije, ki se nahajajo pod nastrešnico. Vse spoje traku delamo s križnimi sponkami. Po končanih delih je izvajalec dolžan izvršiti meritve upornosti in o tem podati zapisnik ter po potrebi podaljšati.

Strelovodno inštalacijo je potrebno izvesti le z elementi, predvidenimi po veljavnih predpisih RS in standardih IEC 61024 Protection of structures against lightning, IEC 61312 Protection against lightning electromagnetic impulse (LEMP), IEC 61662 Assessment of the risk of damage due to lightning, IEC 62305 Lightning protection, IEC 62305-1 General principles, IEC 62305-2 Risk management, IEC 62305-3 Physical damage to structures and life hazard, IEC 62305-4 Electrical and electronic systems within structures, IEC 62305-5 Services, ATEX- 37.

Stike na strelovodni inštalaciji je potrebno izvesti z varjenjem ali vijačenjem. Vsa inštalacija mora biti dobro zaščitena pred korozijo, posebno pa še stiki in uводи v zemljo ali izvedena iz korozijsko odpornega materiala. Križanja z električnimi kablji je potrebno izvesti pod pravim kotom in pri tem kabel ali ozemljilo uvleči v plastično cev 3 m levo in desno od mesta križanja. Betonsko armaturo objekta je potrebno na dveh ali več mestih povezati z ozemljitvijo.

Po končani montaži strelovodne naprave je potrebno izvesti meritve. Če vgrajena ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno izvesti dodatno ozemljitev v obliki krakov ali sond na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljilo.

Pregled strelovodne naprave je potrebno izvesti:

- po končani montaži strelovodne naprave,
- po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt,
- v rednih periodičnih presledkih (vsaki 2 let).

Pri polaganju ozemljila je važno, da se ne veže na plinovodne cevi v zemlji oziroma, da se jim ne približa na manjšo razdaljo kot 0,5 m. Ozemljitev ograje bo izvedena tako, da se stebrički kovinske ograje povežejo na ozemljilo na vsakih 10 m z dvema vijakoma M10. Vsi spoji traku se izvedejo s križnimi sponkami. Po končanih delih je izvajalec dolžan izvršiti meritve upornosti in o tem podati zapisnik ter ozemljitve po potrebi dopolniti. Izvesti je potrebno tudi ustrezno prenapetostno zaščito plinovoda.

1.11 PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

V sistem so vgrajene zaščitne naprave, ki ščitijo pred direktnimi atmosferskimi prenapetostmi in notranjimi prenapetostmi. Zaščita pred notranjimi prenapetostmi se v osnovi izvede na zbiralnici za izenačitev potenciala v omari GIP v objektu. Tako so z zbiralnico za izenačitev potenciala povezane vse kovinske instalacije, ki so uvedene v objekt, kot tudi kovinski plašči energetskih in informacijskih kablov in strelovodna ozemljitev. Vodniki vodov pod napetostjo so z zbiralnico povezani preko prenapetostnih odvodnikov ali preko zaščitnih iskrišč.

Zaščitni sistem pred prenapetostmi je predviden v okviru koncepta zaščitnih con pred delovanjem strele v skladu z IEC1312-1 v območju energetskih postrojev in naprav. V območju stalnih inštalacij v objektu so določeni odvodniki prenapetosti razreda 1, 2 in 3, ki so porazdeljeni ustrezno zahtevam ter napetostnim in tokovnim obremenitvam na mestu vgradnje.

V elektro omarah, ki se napajajo iz elektro omar lastne rabe in so v zaščitni coni 2, se uporabijo prenapetostni odvodniki razreda 2 (15/30 kA). Zadnji člen v zaščitnem sistemu je zaščita končne opreme. Ta se nahaja v zaščitni coni 3. Tam so uporabljeni prenapetostni odvodniki razreda 3 (3/6 kA).

1.12 IZVEDBA INSTALACIJ IN ZAŠČITA

Električne inštalacije bodo izvedene s plastičnimi kablji, ki bodo uvlečeni v inštalacijske cevi, delno bodo položeni na kabske police. Na platoju je predviden TN sistem inštalacij.

Tehnični ukrep za zaščito pred električnim udarom v obravnavanih električnih napeljavah je zaščita pred posrednim dotikom, ki bo izvedena z avtomatskim izklopom napajanja. V elektro omaro bo montiran izklopno stikalo na diferenčni tok s ponovnim vklopom. V zvezi s tem morajo biti vsi deli električnih naprav, ki bi ob okvari prišli pod vpliv nevarne napetosti dotika povezani s posebnim zaščitnim PE vodnikom. Zaščitni vodniki morajo biti rumeno-zelene barve. Izklop okvarnega toka posameznega tokokroga bo opravljala nadtokovna zaščita, čas izklopa tokokrogov v eksplozijsko ogroženih prostorih pa ne sme presegati 0.1 sekunde.

V elektro omaro objekta bo vgrajena naprava na diferenčni tok (RCD) 30mA. Kot dodatni zaščitni ukrep v primeru odpovedi zaščite pred neposrednim dotikom se lahko uporabljajo naprave na diferenčni tok z diferenčnim tokom do 30mA.

Pri izbiri materiala in opreme ter izvedbi instalacij bo potrebno obvezno upoštevati elaborat con eksplozijske nevarnosti in protipožarni elaborat. Električne naprave v conah eksplozijske nevarnosti morajo ustrezati zahtevam Pravilnika o proti-eksplozijski zaščiti (Ur. List RS št. 102/00, 91/02, 16/08 in 1/11) oziroma direktivi 94/9/ES in biti skladno označena. Za cono nevarnosti 1 se zahteva: električna oprema kategorije II 2G EEx IIAT1 ali oprema kategorije II 1G EEx AT1. Za cono nevarnosti 2 se zahteva: električna oprema za cono 0 ali 1 in tudi enostavnejša (cenejša), ki ustreza pogojem kategorije II 3G EEx IIAT1. V conah eksplozijske nevarnosti so vgrajene in se uporabljajo le preizkušene in certificirane protieksplzijsko zaščitene naprave, ki ustrezajo skupini plinov, temperaturnemu razredu in klasifikaciji konkretnih con.

Ker predstavlja nevarnost v obravnavanem primeru metan, ustreza zaščita za skupino plinov IIA in temperaturni razred T1, z izjemo zbiralnika kondenzata, kjer imamo, zaradi možnosti prisotnosti lažjih ogljikovodikov, temperaturni razred T3. Tudi za T3 velja zaščita IIA.

Kabelski razvod inštalacij se izvede z ločenimi inštalacijskimi cevmi in ločenimi kabelskimi policami za energetske inštalacije in inštalacije inštrumentacije. Pri tem upoštevamo, da je razmik med jakotočnimi in šibkotočnimi inštalacijami vsaj 20 cm. Križanja med jakotočnimi in šibkotočnimi inštalacijami naj se izvedejo pravokotno, da se kar najbolj zmanjša možnost vpliva elektromagnetnih polj. Prehod jakotočnih in šibkotočnih inštalacij skozi stene se izvede skozi ustrezne preboje, ki pa ne smejo posegati v njihovo nosilnost in statiko objekta. Pri prehodu kablov iz EX v ne EX cono morajo biti postavljene ustrezne bariere npr. tipa ROXTEC.

Na kabelskih policah ne sme biti poleg električnih napeljav nobenih drugih napeljav (cevovodi). Na mestih prehoda skozi mejne konstrukcijske elemente požarnega sektorja se morajo odprtine, skozi katere so potegnjeni električni kabli, obložiti ter zatesniti z negorljivim materialom, ki ima enako odpornost proti požaru kot mejni konstrukcijski elementi (EI-60). Prehodi kablov in cevi skozi stene in stropne ne smejo zmanjšati njihove požarne odpornosti. Izvedba tesnjenja prehodov mora ustrezati splošnemu tehničnemu soglasju za določen tip tesnjenja. Če ni drugače zahtevano, sme biti najmanjša razdalja med dvema prebojema najmanj 50 mm.

Na izenačitev potenciala se povežejo tudi ostali kovinski deli v objektu. Izvedba izenačitve potencialov mora biti zvezdaste topologije. Pri izvedbi je potrebno vso pozornost in skrb posvetiti

izvedbi ozemljitev, da ne bi prišlo do zankanja ozemljitev, kar ob porabnikih, ki imajo nelinearen odjem, lahko povzroča tokove v PE vodnikih, kar pa ni dopustno.

Predvidena je elektroinštalacija za napajanje strojnih naprav. Strojni sistemi bodo opremljeni in dobavljeni kompletno s krmilnimi omarami in z vgrajeno avtomatiko.

Montažne višine so merjene od gotovih tal (mišljena je sredina elementa oz. priključka, razen tam, kjer je posebej napisano). Priporočene so naslednje višine montaže:

- stikala -1,5 m
- splošne vtičnice - 0,4 m
- priključki na tehnološke naprave se izvedejo po zahtevah proizvajalca opreme

Med izvedbo električne inštalacije je potrebno vse elemente inštalacije sprotno preverjati glede na izbrano oz. dobavljeno opremo (električne porabnike), njeno priključno moč in električne karakteristike. Električne inštalacije je potrebno verificirati glede kvalitete, skladnosti s soglasji, tehničnimi zahtevami izračuni in izvedbo. Vse električne instalacije morajo biti izvedene skladno s priloženimi tehničnimi predpisi, priporočili, pravilniki in standardi. Ves uporabljen elektroinstalacijski material in oprema mora imeti ustrezne ateste.

1.12.1 Izbira električnih naprav, ki so vgrajene v Ex conah

Električne naprave v conah eksplozijske nevarnosti morajo ustrezati zahtevam Pravilnika o protieksplzijski zaščiti (Ur. List RS št. 41/16) in biti skladno označena. Vsa Ex oprema mora imeti ES izjave o skladnosti.

- za cono nevarnosti 1: električna oprema kategorije II 2G EEx IIAT1 ali oprema kategorije II 1G EEx AT1
- za cono nevarnosti 2: električna oprema za cono 0 ali 1 in tudi enostavnejša (cenejša), ki ustreza pogojem kategorije II 3G EEx IIAT1.

Oprema mora biti konstruirana, izdelana, vgrajena in vzdrževana v skladu z veljavnimi predpisi. V conah eksplozijske nevarnosti morajo biti vgrajene in se smejo uporabljati le preizkušene in certificirane protieksplzijsko zaščitene naprave, ki ustrezajo skupini plinov, temperaturnemu razredu in klasifikaciji konkretnih con.

Glede na klasifikacijo con eksplozijskih nevarnosti in veljavne standarde je dovoljena uporaba certificiranih, preskušanih in ustrezno označenih el. naprav z naslednjimi vrstami zaščite:

- CONA 0: lastnovarne naprave ali lastnovarni deli pridruženih naprav kategorije "ia", po standardu SIST EN 60079-11
lastnovarni sistemi kategorije po standardu SIST EN 60079 - 25 z oznako Ex ia IIA T4 – T6 ter ostale električne naprave konstruirane in certicirane za cono 0, tudi naprave prve kategorije 1G

CONA 1: Električne naprave za cono "0" - vključno z vrsto zaščite "Ib"
Električne naprave izdelane v eni od naslednjih vrst Ex zaščite:

neprodorni okrov	"d"	v skladu s SIST EN60079-11
povečana varnost	"e"	v skladu s SIST EN60079-7
potapljanje v tekočino "o"		v skladu s SIST EN60079-6
polnjenje s peskom	"q"	v skladu s SIST EN60079-5
nadtlak	"p"	v skladu s SIST EN60079-2
zalivanje s trdnimi snovmi	"m"	v skladu s SIST EN60079-18
Lastna varnost	"i"	v skladu s SIST EN60079-11

CONA 2: Električne naprave za cono "0" ali "1" kot tudi
Električne naprave in oprema izdelana samo za cono 2 npr. neiskreče naprave
po standardu IEC 79-15 oziroma EN 60079-15
Po novih standardih v skladu z ATEX direktivo tudi naprave tretje kategorije 3 G

1.13 KATODNA ZAŠČITA MRP DOBRUNJE

V sklopu projekta je predviden sistem katodne zaščite za celotno traso Plinovoda R51C Kozarje-Vevče. Sistem katodne zaščite je obravnavana v ločenem načrtu PR51CKV6E/01 Katodna zaščita. V obravnavanem načrtu za MRP Dobrunje je predviden del katodne zaščite, ki se navezuje na MRP Dobrunje.

Na lokaciji MRP Dobrunje so predvideni naslednji sistemi katodne zaščite:

- vertikalno anodno ležišče,
- merilno mesto katodne zaščite
- sistem daljinskega nadzora katodne zaščite.

© 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.

PR51CKV6E9302A00-18-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: MRP Dobrunje			
		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			
Izdela:		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: 00/18	
				Identifikacijska oznaka: P R 5 1 C K V 6 E 9 3 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

3/3 MRP DOBRUNJE

REKAPITULACIJA STROŠKOV

Dokumentacija za razpis

2.1 Preskrba z električno energijo	
S K U P A J:	EUR
2.2 Električne inštalacije za malo moč in razsvetljavo	
S K U P A J:	EUR
2.3 Zaščita pred delovanjem strele, ozemljitve in izenačevanje potencialov	
S K U P A J:	EUR
2.4 Električne inštalacije teleridinga	
S K U P A J:	EUR
2.5 Regulacija temperature plina	
S K U P A J:	EUR
2.6 Katodna zaščita - MRP Dobrunje	
S K U P A J:	EUR
SKUPAJ - elektro del:	EUR



Investitor: PLINOVODI d.o.o., Ljubljana

Gradnja/Objekt: MRP DOBRUNJE

SPLOŠNA DOLOČILA - ELEKTRO DEL

1. V cenah po posameznih postavkah so upoštevani 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					
2.1 Preskrba z električno energijo					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
1.	Dobava in polaganje kabla na kabelske police, v kineto in delno uvlečenje v cevi v zemlji:				
	- NYY-J 3x10 mm2	m	75		
2.	Dobava in montaža novega električnega razdelilnika +R-NF, dimenzij 1000x1400x400 mm, izdelan iz INOX pločevine; mehanske zaščite IP65, z dvojnimi vrati, komplet s priborom za montažo na steno, z naslednjo elektro opremo:	kpl	1		
	- stikalo 1-0-2 (mreža agregat), 63A, Eaton				1 kos
	- stikalo 1-0-2, 40A, Eaton				1 kos
	- stikalo 0-1, 16A, Eaton				1 kos
	- FID stikalo 2 polno 40A, 0.3A z modulom za avtomatski ponovni vklop, Eaton				1 kos
	- inštalacijski odklopnik 1p-C 16A, 10kA, Eaton				10 kos
	- inštalacijski odklopnik 1p-C 10A, 10kA, Eaton				16 kos
	- inštalacijski odklopnik 1p-C 6A, 10kA, Eaton				4 kos
	- inštalacijski odklopnik 1p-C 4A, 10kA, Eaton				2 kos
	- inštalacijski odklopnik 1p-C 2A, 10kA, Eaton				10 kos
	- rele kontrole faz, Eaton				1 kos
	- kontaktor 40A				1 kos
	- odvodnik prenapetosti 275 V, AC, 5kA, DEHN				1 kos
	- LED svetilka z vtičnico, 11 W, 230 V, AC, s stikalom na vratih				1 kpl
	- vgradna bela signalna svetilka RMQ Titan z LED diodo, za napetost 230V, za montažo na DIN letev Eaton				2 kos
	- enofazna vtičnica za montažo na letev 16 A, 230V				1 kos
	- fotosenzor SRSD1NOW za krmiljenje razsvetljave, Eaton				1 kos
	- tipka za izklop v sili 40A, komplet s priborom za montažo na vrata elektro omare				1 kos
	- grelec za montažo v omaro,				1 kpl
	- termostat za merjenje temperature v omari				1 kos
	- vrstne sponke z cevno varovalko za montažo na DIN letev, komplet s pripadajočimi varovalkami različnih vrednosti.				2 kos
	- DC UPS, Input: 230VAC, Output: 12VDC, za montažo na DIN letev, kot na primer CBI 126A, Adelsystem				kpl
	- Backup unit, Axima				1 kpl
	- Akumulator 12; 76Ah, dryfit, GF 12 76V, Sonnenschein				1 kpl
	- Mini converter, DC/DC converter, Phoenix				1 kpl
	- COMBOX podatkovni koncentrador v obsegu: 3xRS232, 10xDI, 8xAI,				
	z GPRS modemom in anteno				1 kpl
	- pretvornik 4xRS232/USB, USB-4COM Eco				1 kpl
	- LCD prikazovalnik, Combox				1 kpl
	- komunikacijski priključek, RS RJ45, za montažo na DIN letev				1 kpl
	- Serijski vmesnik v zaščiti Eexib, MTL				3 kos



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.1 Preskrba z električno energijo					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
	- ločilno relejna bariera, s podnožjem, kot na primer IM1-12EX-T, TURCK 6 kpl - ločilno relejna bariera, s podnožjem, kot na primer IM12-22EX, TURCK 2 kpl - napajalni galvanski ločilnik - enokanalni za napajanje merilnih pretvornikov 4-20 mA 4 kpl - napajalni galvanski ločilnik - dvokanalni za napajanje merilnih pretvornikov 4-20 mA 4 kpl - enonivojske sponke za priključitev lastnovarnih tokokrogov, svetlomodre barve, komplet s pomožnim materialom, Weidmuller 1 kpl - N, PE letev 1 kpl - Vrstne sponke 1 kpl Baker za zbiralnice, plastični kanali, plastični kanali modre barve, uvodnice, ožičenje, gravirane napisne ploščice, drobni material, označitveni material... Opomba: Vse kanale na ločilnikih je potrebno povezati na vrstne sponke.				
3.	Dobava in montaža dizel agregata za rezervno napajanje, na jeklenem podnožju z antivibracijskimi amortizerji, dnevnim rezervoarjem za gorivo, s stikali za avtomatsko zaustavitev v primeru visoke temperature in nizkega nivoja ali tlaka olja, lovilno posodo, naslednjih karakteristik: • moč 6,9kVA (5,5kW) • 230 V, 50Hz • z priborom za avtomatski preklon mreža/DEA in zagon agregata • gorivo:dizel • zo notranjo montažo • zvočno izoliran • z dnevni rezervarjem za gorivo kapacitete za 8 ur delovanja pri 100% obremenitvi • lovilno posodo • glušnik zvoka za izpuh • rešetk ustreznih dimenzij za prezračevanja DEA prostora • z vsem potrebnim priborom za daljinsko upravljanje agregata • program za daljinski nadzor (Windows) • izvod dokumentacije(original in prevod), EU certifikati (Atesti), in merilne listine Agregat in programska oprema morata biti izvedena tako, da odgovarjata obstoječemu sistemu vzdrževanja in jih je mogoče povezati na obstoječi nadzorni sistem za agregate.	kpl	1		
4.	Dobava in montaža kovinskih togih in gibljivih cevi d=18 do 35 mm v nerjaveči izvedbi.	kg	15		



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.1 Preskrba z električno energijo					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
5.	Dobava in montaža nadometne doze, s priborom za montažo na steno, mehanske zaščite IP55 z naslednjo elektro opremo: - odvodnik prenapetosti, iskrišče, TSF 50 SWISS, - Vrstne sponke Uvodnice, ožičenje, gravirane napisne ploščice, drobni	kpl	1		
6.	Izdelava tesnenja prehodov kablov in kabelskih instalacij skozi požarne sektorje, ki ga z ustreznimi materiali (tesnilna masa) izvede izvajalec z licenco ter na koncu izda ustrezni certifikat (Izvedba in uporabljen material v skladu s standardom DIN 4102). Opomba: Za cono nevarnosti 1 se zahteva: električna oprema kategorije II 2G EEx IIAT1 ali oprema kategorije II 1G EEx AT1 Za cono nevarnosti 2 se zahteva: električna oprema za cono 0 ali 1 in tudi enostavnejša, ki ustreza pogojem kategorije II 3G EEx IIAT1.	kpl	1		
SKUPAJ :					



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.2 Električne inštalacije za malo moč in razsvetljavo					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
1.	Dobava in polaganje kablov na kabelske police, v kineto in delno uvlečenje v cevi v zemlji:				
	- NYY-J 3x2.5 mm ²	m	160		
	- NYY-J 3x1.5 mm ²	m	310		
	- NYY-J 3x4 mm ²	m	35		
	- OLFLEX 110 CY 2x1,5mm ²	m	45		
	- OLFLEX 100 3G1,5mm ²	m	28		
2.	Dobava in montaža kabelskih polic komplet s pritrdilnim, spojnim priborom in pokrovi, v nerjaveči izvedbi V4A.				
	- PK50	m	15		
	- PK100	m	45		
	- PK200	m	10		
3.	Dobava in montaža enofazne nadometne vtičnice 16A 230V AC, IP44, z zaščitnim kontaktom, in s predvidenim mestom za oznako, priključena na splošno napajanje, GEWISS.	kpl	6		
4.	Dobava in montaža stropne svetilke v LED izvedbi, 4500lm, 36W, 840FO, IP66 za nadometno montažo na strop prostora, kot na primer 5700 4500lm 36W 840FO, Intra lighting.	kos	3		
5.	Dobava in montaža ladijske svetilke z LED sijalko, 23W, za nadometno montažo na fasado objekta, nad vhodom v prostor.	kos	1		
6.	Dobava in montaža nadometne LED svetilke, e86512L42 1x28W LED, 4500 K , v eksplozijsko varni izvedbi, za nadometno montažo, za montažo v cono 1 eksplozivne ogroženosti, IP66, komplet z obešalnim priborom, SHUCH.	kos	12		
7.	Dobava in montaža nadometne LED svetilke, LIFEX-ME-0315 1x15W v eksplozijsko varni izvedbi, za nadometno montažo, za montažo v cono 2 eksplozivne ogroženosti, IP66, komplet s priborom za montažo na fasado, nad vhodom v prostor, Cortem Group.	kos	2		



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.2 Električne inštalacije za malo moč in razsvetljavo					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
8.	Dobava in montaža LED svetilke za zunanjo montažo na fasado objekta, za montažo v cono 2 eksplozivne ogroženosti, IP66, komplet z obešalnim priborom, LIFEX-ME-0315 1x15W, komplet s priborom, Cortem Group. Svetilka mora biti montirana v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.l RS 81/2007, 109/2007, 62/2010, 46/2013)	kos	4		
9.	Dobava in montaža nadometnih stikal 250V, 10A, IP66 s predvidenim mestom za oznako. GEWISS. - navadno	kos	1		
10.	Dobava in montaža eksplozijsko varnih instalacijskih stikal 250 V, 16 A, EEx de IIC T6 (fa. COOPER Crouse-Hinds ali druga oprema enake ali boljše kvalitete), komplet s pleksi zaščito: - navadno – GHG 273 2000 R0017	kos	1		
11.	Dobava in montaža nadometne tipke za izklop napajanja v sili, z zaščito, za montažo na fasado objekta, pred vhodom v kotlovnico, 230V/AC, 2x mirovni kontakt, IP67/IP69K.	kos	1		
12.	Dobava in montaža razdelilne doze tip 07-5311, za motažo v cono 2 eksplozijske ogroženosti, Bartec	kos	3		
13.	Dobava in montaža kovinskih togih in gibljivih cevi d=18 do 35 mm v nerjaveči izvedbi.	kg	23		
14.	Razne kovinske konstrukcije iz nerjavečega jekla.	kg	45		
15.	Dobava, montaža in izdelava prehodov - barier za kable iz neEX v EX prostore ROXTEC EX SEALING SYSTEM, ROXTEC, AB steni, za prehod naslednjega števila kablov, komplet s pripravo ustrezne odprtine: -presek kabla Ø12,9mm (tip kabla NYY-J 3x2,5mm2) 10 kos	kpl	1		
16.	Izdelava tesnenja prehodov kablov in kabelskih instalacij skozi požarne sektorje, ki ga z ustreznimi materiali (tesnilna masa) izvede izvajalec z licenco ter na koncu izda ustrezeni certifikat (Izvedba in uporabljen material v skladu s standardom DIN 4102).	kpl	1		
Opomba: Za cono nevarnosti 1 se zahteva: električna oprema kategorije II 2G EEx IIAT1 ali oprema kategorije II 1G EEx AT1					



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.2 Električne inštalacije za malo moč in razsvetljavo					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
	Za cono nevarnosti 2 se zahteva: električna oprema za cono 0 ali 1 in tudi enostavnejša, ki ustreza pogojem kategorije II 3G EEx IIAT1.				
	SKUPAJ :				



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.3 Zaščita pred delovanjem strele, ozemljitve in izenačevanje potencialov					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
1.	Dobava in montaža ploščatega vodnika StSt 30x3,5mm, brez gradbenih del, komplet spojnim materialom ter antikorozijsko zaščito.	m	470		
2.	Dobava in polaganje vodnika StSt(V4A) št.1.4571 fi 8 na streho in fasade objekta, komplet s spoji in pritrdilnim materialom z antikorozijsko zaščito.	m	30		
3.	Dobava in montaža fasadnih nosilcev, izdelan iz nerjavečega materiala, StSt, primerni za montažo na fasado.	kpl	20		
4.	Dobava in montaža Rf merilne križne sponke, sestavljene iz treh ploščic dimenzij 58x58mm, namenjena izvedbi merilnih in ostalih spojev med okroglimi in ploščatimi vodniki do širine 30mm v zemlji in	kpl	15		
5.	Dobava in montaža tipske pocinkane sponke, sestavljene, namenjena galvanski povezavi valjanca in armature.	kpl	40		
6.	Dobava in montaža različnih INOX tipskih sponk, sestavljene iz treh ploščic, za izvedbo različnih galvanskih povezav med ploščatimi in okroglim vodnikom in kovinskimi masami na objektu.	kpl	30		
7.	Dobava in montaža tipskih nosilce za pritrditev ploščatega vodnika StSt (V4A) št.1.4571 dimenzij 30x3,5 mm, na steno objekta	kpl	35		
8.	Dobava in polaganje vodnika (rumenozelene barve): - H07V-K, 00 1x6 mm ² - H07V-K, 00 1x10 mm ² - H07V-K, 00 1x16 mm ² - H07V-K, 00 1x25 mm ² - H07V-K, 00 1x70 mm ²	m m m m m	65 45 90 25 15		
9.	Dobava in montaža pokositrene bakrene ploščate pletenice (1x16) mm za premostitve izolirnih spojev raznih cevovodov in prezračevalnih kanalov.	m	30		
10.	Dobava in montaža izoliranega nosilnega droga (kompozit/Al) 4,7m z lovilno palico in itegriranim HVI vodnikom 10m, Dehn, (kat. št. 819 423/S).	kos	6		



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.3 Zaščita pred delovanjem strele, ozemljitve in izenačevanje potencialov					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
11.	Dovava in montaža zidnih pritrdilnih elementov nosilnega droga Dehn, (kat. št. 105 340).	kos	6		
12.	Dovava in montaža pritrdilnih elementov nosilnega droga Dehn, za montoža na kandelaber.	kpl	4		
13.	Dobava in montaža nosilcev HVI vodnika, Dehn, (kat. št. 275 239), komplet s priborom in izvedbo ozemljitve nosilcev.	kos	5		
14.	Dobava in montaža nosilcev HVI vodnika, Dehn, za pritrditev vodnika na kondelaber, za montažo v Ex cono.	kos	8		
15.	Dobava in montaža nosilcev HVI vodnika EX izvedbi, H=70mm, tip HVI Ex W70, komplet s priborom in izvedbo ozemljitve nosilcev.	kos	9		
16.	Dobava in montaža vroče cinkanega kandelabra višin cca 6m komplet s temeljem.	kos	2		
17.	Dobava in montaža merilnega mesta (izoliran spoj Rf/Rf), Dehn.	kos	2		
18.	Dobava in montaža glavne omarice za izenačevanje potencialov (IP), izdelane iz pločevine, komplet z vgrajeno Cu zbirnico, s priključitvijo na obstoječe ozemljilo.	kpl	1		
19.	Dobava in montaža zbiralke za izenačevanje, za montažo na kovinsko konstrukcijo merilne proge.	kpl	4		
20.	Spoji valjanca in legure s kovinskimi deli.	kos	20		
21.	Izvedba ozemljitve ograje v dolžini 90m, komplet z drobnim materilom za galvansko povezavo na ozemljilo.	kpl	1		
22.	Dobava, montaža in izdelava prehodov - barier za kable iz neEX v EX prostore ROXTEC EX SEALING SYSTEM, ROXTEC, AB steni, za prehod naslednjega števila kablov, komplet s pripravo ustrezne odprtine: - H07V-K, 00 1x70 mm ²	kpl	2		
Opomba:					



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.3 Zaščita pred delovanjem strele, ozemljitve in izenačevanje potencialov					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
	<p>Za cono nevarnosti 1 se zahteva: električna oprema kategorije II 2G EEx IIAT1 ali oprema kategorije II 1G EEx AT1</p> <p>Za cono nevarnosti 2 se zahteva: električna oprema za cono 0 ali 1 in tudi enostavnejša, ki ustreza pogojem kategorije II 3G EEx IIAT1.</p>				
	SKUPAJ :				



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.4 Električne inštalacije telereading					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
1.	Dobava in montaža kabla Olflex EBCY 2x1 mm ² polonženega na kabelske police.	m	240		
2.	Dobava in montaža kabla Olflex EBCY 4x1 mm ² položenega na kabelske police.	m	190		
3.	Dobava in montaža kabla Olflex EBCY 12x1 mm ² položenega na kabelske police.	m	60		
3.	Dobava in montaža kabla LiYCY 4x1 mm ² položenega na kabelske police.	m	90		
4.	Dobava in polaganje vodnika (rumenozelene barve): - H07V-K, 00 1x16 mm ²	m	75		
5.	Dobava in montaža stikala NAMUR v zaščiti Exi IIAT1.	kos	4		
6.	Dobava in montaža položajnih ročic za stikala NAMUR.	kos	4		
7.	Dobava in montaža tlačnega tokovnega pretvornika, merilno območje 0-6bar (4-20mA), Rosemount 2088 G3 S22B2M5D4IT1Q	kpl	4		
8.	Dobava in montaža plinskega korektorja, EK 280 integriran, tlačno območje 4-20bar, komplet s priborom za montažo na steno, Honeywell izhod RS232 Exi in pulzi Exi; zunanje napajanje Exi; II1G Ex ia IIC T4	kpl	2		
9.	Dobava in montaža razvodnice v zaščiti Exi IIAT1, IP55.	kos	9		
10.	Dobava in montaža INOX kabelskih polic PK 50 komplet s priborom za obešanje modre barve (lastna varnost EEx i).	m	20		
11.	Dobava in montaža INOX kabelskih polic PK 100 komplet s priborom za obešanje modre barve (lastna varnost EEx i).	m	20		



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.4 Električne inštalacije telereading					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
12.	Dobava in montaža INOX kabelskih polic PK 200 komplet s priborom za obešanje modre barve (lastna varnost EEx i).	m	20		
13.	Dobava in montaža zaščitnih jeklenih cevi Φ 16-23 za zaščito kablov	m	120		
14.	Priključitev merilno regulacijske opreme in lokalni nadzorni sistem na sistem brezprekinitvenega napajanja.	kpl	1		
15.	Nadgradnja in konfiguracija SCADE v dispečerskem centru za prikaz dodatnih signalov	kpl	1		
16.	Nadgradnja grafičnih vmesnikov v dispečerskem centru	kpl	1		
17.	Dobava, montaža in izdelava prehodov - barier za kable iz neEX v EX prostore ROXTEC EX SEALING SYSTEM, ROXTEC.	kpl	1		
	Opomba: Za cono nevarnosti 1 se zahteva: električna oprema kategorije II 2G EEx IIAT1 ali oprema kategorije II 1G EEx AT1 Za cono nevarnosti 2 se zahteva: električna oprema za cono 0 ali 1 in tudi enostavnejša, ki ustreza pogojem kategorije II 3G EEx IIAT1.				
	SKUPAJ :				



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.5 Regulacija temperature plina					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
1.	Dobava in polaganje kabla na kabelske police, v kineto in delno uvlečenje v cevi v zemlji: -LiCY 4x0,75mm ² -LiCY 2x0,75mm ² -NYY 3x2,5mm ² -Kabel 3x2,5mm ² , finožičen, temperaturno odporen, UV odporen, Olflex HEAT 180SiHF 3G2,5	m m m m	55 45 45 5		
2.	Dobava in montaža samoregulirnega grelnega kabla, PSB-10 (07-5801-2105) 10W/m pri 10°C, 230VAC, 2G Exe II T5, T6, Tmax=65°C, plašč iz fluoropolimera (odporen na topila).	kpl	1		
3.	Dobava in montaža električne omare za vgradnjo avtomatike za regulacijo temperature plina, dimenzij 500x400x200 mm, izdelan iz poliestra; mehanske zaščite IP66, z enojnimi vrati, z okencem, z naslednjo elektro opremo (kot na primer Schrack IM008954): Usmernik enofazni, reguliran, 6EP1 331-1SH03, (230VAC/24VDC, 1,3A), Siemens 1 kos - krmilnik LOGO 12/24RCE, 6ED1 052-1MD08-0BA1, 8xDI(4xAI), 4xDO, 24VDC, Siemens 1 kos - Razširitveni modul LOGO, Pt100, 6ED1 055-1MD00-0BA2, 2xPt100, 24VDC, Siemens 2 kos - Razširitveni modul LOGO, AO, 6ED1 055-1MM00-0BA2, 2xAO (4-20mA, 0-10VDC), 24VDC, Siemens 1 kos - Usmernik enofazni, reguliran, DRB-30-12-1, 230VAC/12 VDC, 2,5A (30W), TDK-Lambda 1 kos - Router Ethernet 4G LTE/3G, DWR-921, 12VDC/1A, slot za SIM kartico, 1xWAN +4xLAN, D-Link 1 kos - Ločilni rele, 24VDC, 2XCO, G2R-1-S-DC24(S) 1 kos Komplet z podnžjem releja P2RF-05-E, OMRON 2 kos - vrstna sponka 2,5mm ² , vijačna, WDU 2.5 Weidmuller 40 kos - vrstna sponka 2,5mm ² , modra, WDU 2.5 BL, Weidmuller 1 kos - vrstna sponka 2,5mm ² , PE, WPE 2.5 Weidmuller 13 kos - vrsna sponka 6mm ² , vijačna, z varovalko 5x20mm, 1A, WSI 4/2, Weidmuller 1 kos - Zaključne ploščice za WDU2.5-10, WAP2.5-10 Weidmuller 2 kos - Zaključek vrsnih sponk WEW 32/2, Weidmuller 2 kos - DIN letev 1 m - inštalacijski odklopnik 1p-C 2A, PL7-C2/1, Eaton 1 kos - inštalacijski odklopnik 1p-C 4A, PL7-C4/1, Eaton 1 kos - kabelski kanal IPK 40x25mm 1 m - kabelski kanal IPK 40x40 1 m - Kabelska uvodnica M16x1,5 (fi=4,5-10) M16x1,5, LappKabel 8 kos	kpl	1		



2. Projektantski popis s predizmerami						
2.5 Regulacija temperature plina						
Zap št.	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost	
	-Kabelska uvodnica M20x1,5 (fi=7-13) M20x1,5, LappKabel - tipka za montažo na ohišje omare, črna, IP65, Eaton, komplet z: - M22-D-S; Tipka, črna - 1kos - M22-A; Pritrdilni element, za 3 elemente - 1 kos - M22-K10; Kontaktni element, 1NO, čelna pritrditev, vijačna sponka - 1 kos - M22S-ST-X; Nosilec napisne ploščice - 1 kos, -M22-XST, Napisna ploščica "POLNA MOČ KOTLOV" - 1kos - montažna plošča IMMPO054 Ožičenje, gravirane napisne ploščice, drobni material, označitveni material...	1 1 1 1	kos kpl kos kpl			
4.	Dobava in montaža PT100 temperaturne sonde, 27- 7125-1333 Exm, naležna na cevovod, 3-žična, 5m kabla.	kpl	1			
5.	Dobava in montaža PT100 temperaturne sonde, QAD2010, naležna na cevovod, 3-žična, Siemens.	kpl	2			
6.	Dobava in montaža kombinirano zunanje tipalo vlage, temperature, QFA3160+AQF3100, Siemens.	kpl	1			
7.	Dobava in montaža razdelilne doze, Exe, 110x75x55mm, za Pt100, 07-5103-9024, Bartec Komplet z: - Vrstna sponka, 2,5mm2, Exe siva - 3 kos - M16x1,5, Kabelska uводnιca M16x1,5 (fι=4,5-10), Stahl - 2kos	kpl	1			
8.	Kit za uvod ogrevalnega kabla PSB v izolacijo 05-0020-0472, Bartec	kpl	2			
9.	Adapter - temperaturni regulator FS20 STR-2 Vtikač (šuko) / vtičnica(šuko), regulacija (vklučevanje vtičnice) na osnovi merjenja temperature zraka okolice, daljinsko upravljanje.	kpl	1			
10.	Izdelava tesnenja prehodov kablov in kabelskih instalacij skozi požarne sektorje, ki ga z ustreznimi materiali (tesnilna masa) izvede izvajalec z licenco ter na koncu izda ustrezeni certifikat (Izvedba in uporabljen material v skladu s standardom DIN 4102).	kpl	1			
11.	Dobava in montaža tlačnega transponderja TP-A10-1/2-A- 0/10bar-0/10V, Wika.	kpl	1			
12.	Konfiguracija krmilnika LOGO.	kpl	1			
13.	Konfiguracija 3G povezave.	kpl	1			



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.5 Regulacija temperature plina					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
14.	Konfiguracija MySQL Baze na strežniku.	kpl	1		
15.	Konfiguracija in izdelava WEB vmesnika na strežniku.	kpl	1		
16.	Doza za 1 ogrevalni kabel, Exe, poliester, 122x120x90mm 27-5452-42111210, Bartec Komplet z: - 05-0005-0015; Montažna plošča za polistersko dozo velikosti 122x120x90mm - 1 kos - 05-0105-0162; Nosilec montažne plošče - 1 kos - M20x1,5; Kabelska uvodnica M20x1,5 (fi=7-13), Eexe, Stahl - 1 kos,	kpl	1		
17.	Kit za priključitev ogrevalnega kabla PSB v dozo (priključek, zaključek), neEx 05-0091-0140, Bartec Opomba: Za cono nevarnosti 1 se zahteva: električna oprema kategorije II 2G EEx IIAT1 ali oprema kategorije II 1G EEx AT1. Za cono nevarnosti 2 se zahteva: električna oprema za cono 0 ali 1 in tudi enostavnejša, ki ustreza pogojem kategorije II 3G EEx IIAT1.	kos	1		
SKUPAJ :					



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.7 Katodna zaščita - MRP Dobrunje					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
1.	Dobava in plaganje kabla NYY 1x35 mm ² v zaščitni cevi, komplet s PVC cevjo in opozorilnim trakom. Izkop kanala zajet v gradbenem delu projekta.	m	255		
2.	Dobava in plaganje kabla NYY 3x2,5 mm ² v zaščitni cevi, komplet s PVC cevjo in opozorilnim trakom. Izkop kanala zajet v gradbenem delu projekta.	m	80		
3.	Dobava in plaganje kabla NYY 4x2,5 mm ² v zaščitni cevi, komplet s PVC cevjo in opozorilnim trakom. Izkop kanala zajet v gradbenem delu projekta.	m	120		
4.	Dobava in plaganje kabla NYY 1x16 mm ² v zaščitni cevi, komplet s PVC cevjo in opozorilnim trakom. Izkop kanala zajet v gradbenem delu projekta.	m	50		
5.	Dobava in montaža kabla H07V-K 1x35 mm ² v zaščitni cevi.	m	15		
6.	Dobava in montaža kabla H07V-K 1x16 mm ² v zaščitni cevi.	m	15		
7.	Dobava in montaža prostostoječe omarice INOX dim. 1000x600x320mm, komplet s temeljem in zasutjem v zaščiti IP67, komplet s kabli, priključitvijo, sponkami, opozorilnim PVC trakom z vgrajeno naslednjo opremo:	kpl	1		
	• ER coupon Metricorr 500 µm	1 kos			
	• ER coupon Metricorr 100 µm	1 kos			
	• Trajna merilna sonda STHLT	1 kos			
	• DP 2x1-RLC/50V-Tr DATA PRO LEUTRON	1 kos			
	• PIPPro40A LEUTRON	3 kos			
	• Vtičnica za na letev 35mm, 1p+N+PE, 250VAC/16A Z-SD230-dvojna	1 kpl			
	• Drobni vezni in spojni material ter montažni material	1 kpl			
	V omarici je potrebno trajno oštevilčiti vse kable, ter na obeh koncih žice za ožičenje. Načelni plošči je potrebno montirati trajne napisne tablice.				
8.	Dobava in montaža prostostoječe omarice INOX dim. 1000x800x320mm, komplet s temeljem izkopom in zasutjem, v zaščiti IP67 za napravo katodne zaščite.	kos	1		
9.	Dobava in montaža usmerniške naprave katodne zaščite z regulacijo izhodne napetosti in toka z vhodnim in izhodnim zaščitnim modulom, prikazovalnikom izhodnih veličin, temično zaščito, izodni parametri 50V/20A, tipizacija Plinovodi SKZ 20 50/230, komplet s parametriranjem in priključitvijo.	kos	1		



2. Projektantski popis s predizmerami					
2.7 Katodna zaščita - MRP Dobrunje					
Zap.št	Opis	Enota	Količina	Cena	Vrednost
10.	Dobava in montaža senzorja katodne zaščite MiniTrans2 GSM z napajalnikom, anteno in MC modul, komplet s parametriranjem, prigrjen v PVC omarici na omari usmerniške naprave, komplet s parametriranjem in priključitvijo skladno s tipizacijo Plinovodi.	kos	1		
11.	Izvedba globinskega anodnega ležišča, sestavljenega iz: <ul style="list-style-type: none"> • izvedba vrtine Ø140mm, globina 30m • MMO Ti kanister anoda v polnilu • betonski jašek s pokrovom 	kpl	1		
12.	Dobava in montaža iskrišča na izolacijski prirobnici v Ex izvedbi 2, II, G, T1, kot npr. TC100A, komplet z zaščito pred vremenskimi vplivi (pokrov) iz nerjavnega jekla.	kos	4		
13.	Izvedba napajanja za napravo katodne zaščite v razdelilniku +R- NF	kpl	1		
14.	Izvedba termitnih varov po certificiranem postopku za aluminotermično varjenje na plinovode s Cu vodniki. Ponovna vzpostavitev mehanske izolacije plinovoda in preizkus ustreznosti.	kpl	9		
15.	Izvedba izenačitev potenciala, ozemljitve omarice	kpl	1		
16.	Izvedba ozemljila pri napravi katodne zaščite in stalnih merilnih mest, komplet z izkopom in polaganjem ozemljitvenega traku, s priključitvijo na ozemljilo na platoju.	kpl	3		
	Opomba: Za cono nevarnosti 1 se zahteva: električna oprema kategorije II 2G EEx IIAT1 ali oprema kategorije II 1G EEx AT1 Za cono nevarnosti 2 se zahteva: električna oprema za cono 0 ali 1 in tudi enostavnejša, ki ustreza pogojem kategorije II 3G EEx IIAT1.				
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	3/3	MRP Dobrunje
številka načrta		PR51CKV6E/03A

© 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.

PR51CKV6E9305-00-16-Enopolna shema razdelilnika +R-NF.dwg

1	2	3	4		
A				A	
B				B	
C				C	
D				D	
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		3/3 MRP DOBRUNJE			
		Vrsta načrta:			
		3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
Ime in priimek:		Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): Enopolna shema razdelilnika +R-NF		
Vodja projekta:	Simon Vršič, univ. dipl. inž. str.	S-1334			
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:	/	Identifikacijska oznaka:	P R 5 1 C K V 6 E 9 3 0 5 -

1

2

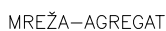
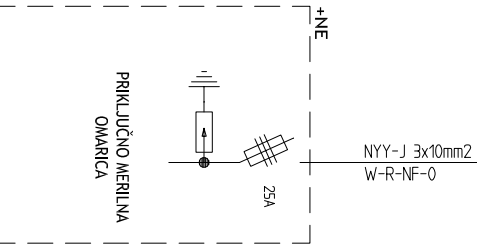
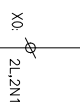
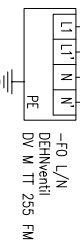
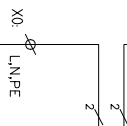
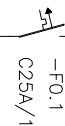
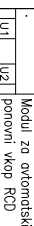
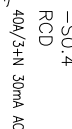
3

4

F



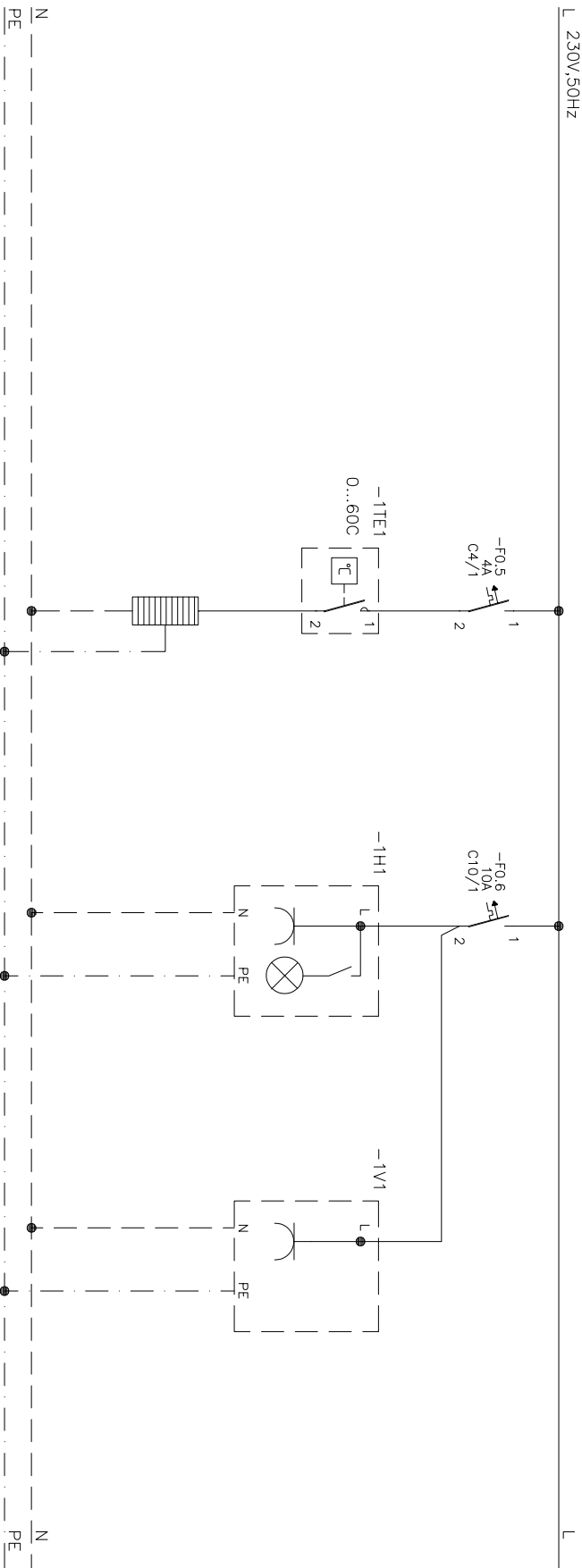
Sistem TN-S
230V, 50Hz
L, N



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

Výzva projekta: DZR		Št. projekta: PR51CKV-B114/169	=
Datum: 20.02.2025	Klas. št.: Y N	+	
Ident. označka: P R 5 1 C K V 6 E 9 3 0 5			Spr.: 1
			Strani: 16

RAZDELILNIK +R-NF



Greclec v omari

Svetilka z vtičnico

Vtičnica

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

PR51CKV6E9305-03-16-Enopolna shema razdelilnika +R-NF.dwg		Vrsta projekta: DZR		Št. projekta: PR51CKV-B114/169		Datum: 20.02.2025		Klas. št.: Y N		+ =		Spr.: Stran: 3	
Opis spreminbe:		Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.		Datum spr:		Ident. oznaka: P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.0.5		-		-		Stran: 16	

Prenosni plinovod R51C Kozarje - Venče
MRP DOBRUNE

IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Enopolna shema razdelilnika +R-NF

RAZDELILNIK +R-NF

1

2

3

4

5

6

7

8

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

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

Inst. moč (kW):

Fotosenzor
na fasadi objekta

Zunanja razsvetljava
na fasadi objekta

Razsvetljava
2 Kotlovnica

Razsvetljava
1 Merilno reducirna postaja

Regulacija ogrevanja

Avtomatika kotla

KOTEL 1
2 Kotlovnica

KOTEL 2
2 Kotlovnica

KOTEL 3
2 Kotlovnica

2x0,75mm²
-W01.1

NY-Y-J 3x1.5mm²
-W01

NY-Y-J 3x1.5mm²
-W02

NY-Y-J 3x1.5mm²
-W03

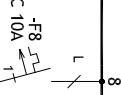
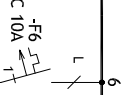
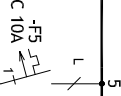
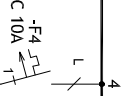
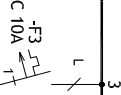
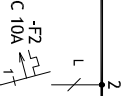
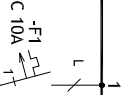
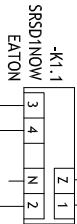
NY-Y-J 3x1.5mm²
-W04

NY-Y-J 3x1.5mm²
-W05

NY-Y-J 3x1.5mm²
-W06

NY-Y-J 3x1.5mm²
-W07

NY-Y-J 3x1.5mm²
-W08



Prenosni ploščovod R31C Kozanje - Venče

IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Enopolna shema razdelilnika +R-NF

Vrsta projekta:

Št. projekta:

Klas. št.:

+

=

Spr. št.:

Stran:

Stran:

Stran:

Datum: 20.02.2025

Ident. oznaka: P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.0.5

Stran: 5

Stran: 16

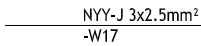
Stran: 16

Stran: 16

Stran: 16

Stran: 16

Stran: 16

∞ 

1,0

NPKZ
Napajalna postaja
katodne zaštite

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

Vrsta projekta: DZR		Št. projekta: PR51CKV-B114/169		=	
Datum: 20.02.2025		Klas. št.: Y N		+	
Ident. oznaka: P R 5 1 C K V 6 E 9 3 0 5		-		Stran: 6	
				Strani: 16	



Enopolna shema razdelilnika +R-NF

Vrsta projekta:

5	Klas.št.
---	----------

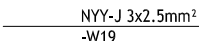
YI

—

	+

1

1

∞ 

Rezerva

∞



17

F

∞



© IBE d.d.

/	/	Prenosi plinovod R51c Kozanje - Verže	 IBE, d.d., svetovanje, projekiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	Izra projekta: DZK št. projekta: PR51CKV-B14/169 =	
/	/	vp: S. Vršič, udi.i.s.		Datum: 20.02.2025	
/	/	Pi: K. Kavčič, udi.i.e.		Mas št.: 'N'..... +	
/	/	MRP DOBRUNE	Enopolna shema razdelilnika +R-NF	Ident.: P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.0.5 -	
/	/			oznaka:	
/	/			Strani: 16	
Opis spremembe:		Datum spr.: Izdelal: K. Kavčič, udi.i.e.	Sprejeto: 9		

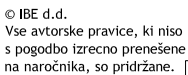
/	/	Prenosni plinovod R51c Kozanje - Veržice	 IBE d.d., svetovanje, projekiranje in inženjering Ljubljana, Slovenija	Izrada projekta: DZK št. projekta: PR51CKV-B14/169 =		
/	/	vp.: S. Vršič, udi.i.s.		Datum: 20.02.2025	mas št.: 'N'.....	+
/	/	Pi.: K. Kavčič, udi.i.s.				
MRP DOBRUNE			Enopolna shema razdelilnika +R-NF	Ident.	P R 5 1 C K V 6 E 9 3 0 5 -	
/	/	Izdelal: K. Kavčič, udi.i.s.		Stran:	9	
/	/	Datum spr.: /		Strani:	16	
Opis spremembe:			Stran: 16			

∞ 

PE

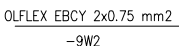
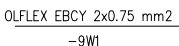
[illegible]

1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						



Spr.: —	Stran: 11
	Strani: 16

GND 24V —



Območje Ex cone

Območje izven Ex cone

EExi OZEM LJITEV

Vrsta projekta:	DZR	Št. projekta:	PS51CKV-B114/169	=
Datum:	20.02.2025	Klas. št.:	Y N	+
Ident. oznaka:	P R 5 1 C K V 6 E 9 3 0 5	Spr.:	-	
		Stran:	12	
		Stran:	16	

RAZDELILNIK +R-NF

1

2

3

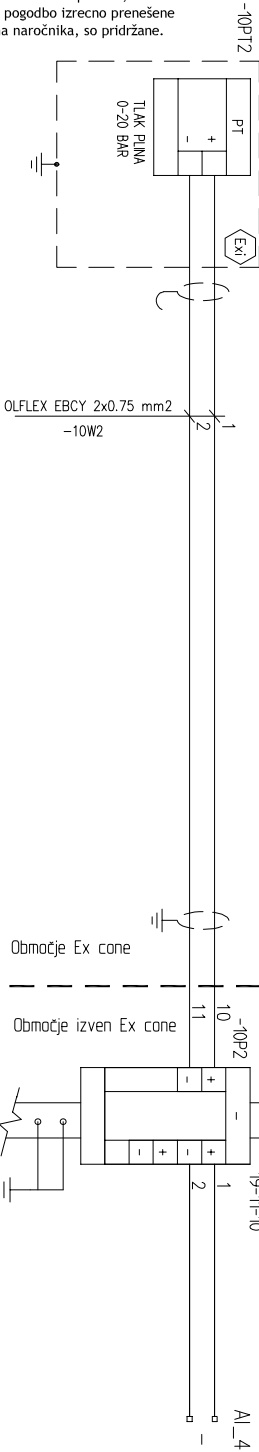
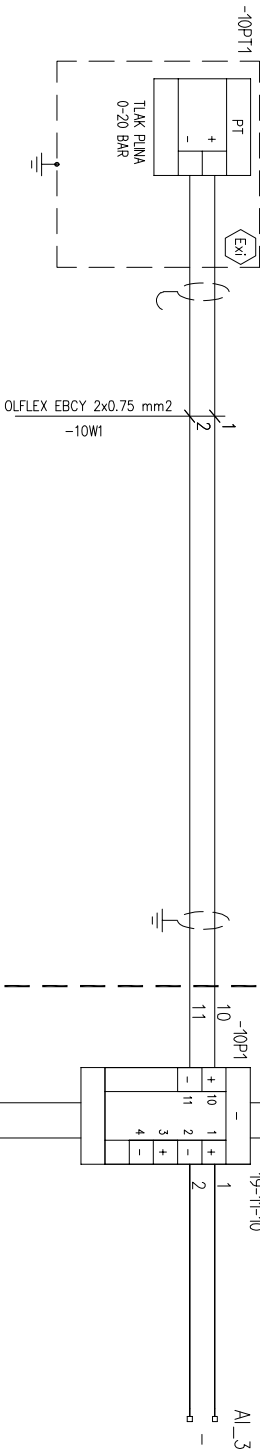
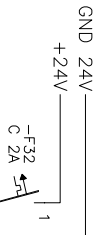
4

5

6

7

8



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

PR51CKV6E9305-13-16-Enopolna shema razdelilnika +R-NF.dwg

Vrsta projekta: DZR		Št. projekta: PR51CKV-B114/169		Datum: 20.02.2025		Klas. št.: Y N		+ =		Spr.: Strm: 13	
Ident. oznaka: P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.0.5		Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.		Datum spr.: 20.02.2025		Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.		Datum spr.: 20.02.2025		Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.	
Vrsta projekta: DZR		Št. projekta: PR51CKV-B114/169		Datum: 20.02.2025		Klas. št.: Y N		+ =		Spr.: Strm: 13	
Ident. oznaka: P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.0.5		Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.		Datum spr.: 20.02.2025		Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.		Datum spr.: 20.02.2025		Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.	

Prenosni plinovod R51C Kozanje - Venče

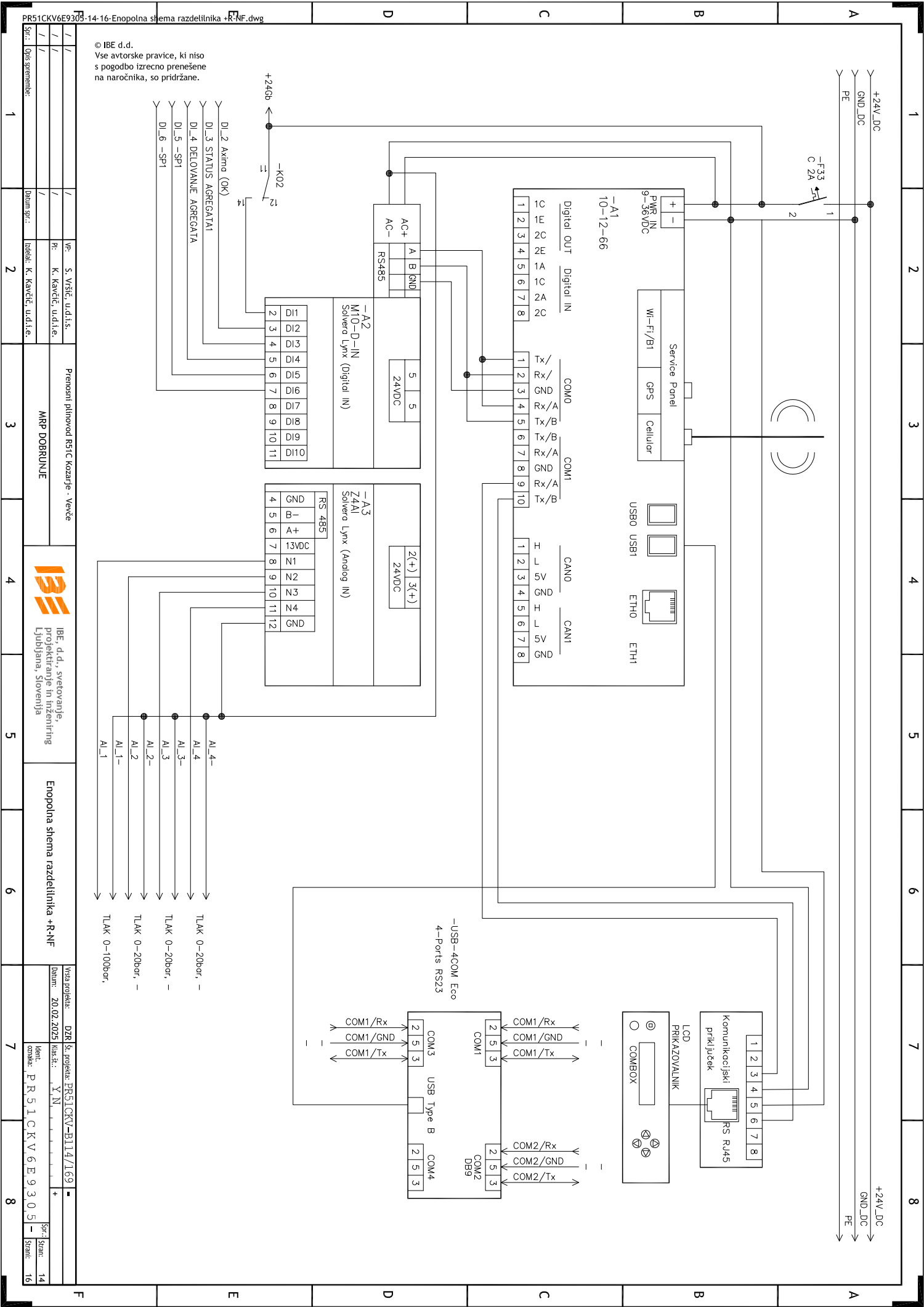
IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Enopolna shema razdelilnika +R-NF

Vrsta projekta: DZR
Št. projekta: PR51CKV-B114/169
Datum: 20.02.2025
Klas. št.: Y N
+ =
Spr.: Strm: 13
Ident. oznaka: P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.0.5
Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.
Datum spr.: 20.02.2025

Vrsta projekta: DZR
Št. projekta: PR51CKV-B114/169
Datum: 20.02.2025
Klas. št.: Y N
+ =
Spr.: Strm: 13
Ident. oznaka: P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.0.5
Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.
Datum spr.: 20.02.2025

Vrsta projekta: DZR
Št. projekta: PR51CKV-B114/169
Datum: 20.02.2025
Klas. št.: Y N
+ =
Spr.: Strm: 13
Ident. oznaka: P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.0.5
Izdelal: K. Kavčič, u.d.l.e.
Datum spr.: 20.02.2025

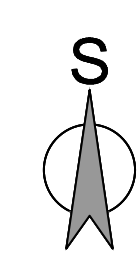


PR51CKKV6E9305-16-16-Enopolna shema razdelitnika +R-NF.dwg									
© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.									
Sprejeto: 1. Opis spremembe:									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									



NAČRTOVANI PLINOVOD R51C
 KABELSKA KANALIZACIJA OB C
 KATODNA ZAŠČITA
 NN podzemna
 TK
 UREDITVENO OBMOČJE DPN -
 UREDITVENO OBMOČJE DPN -
 MEJA DELOVNEGA PASU

- 1 MRP DOBRUNJE
- 2 BLOK VENTIL, DN300 ANSI600

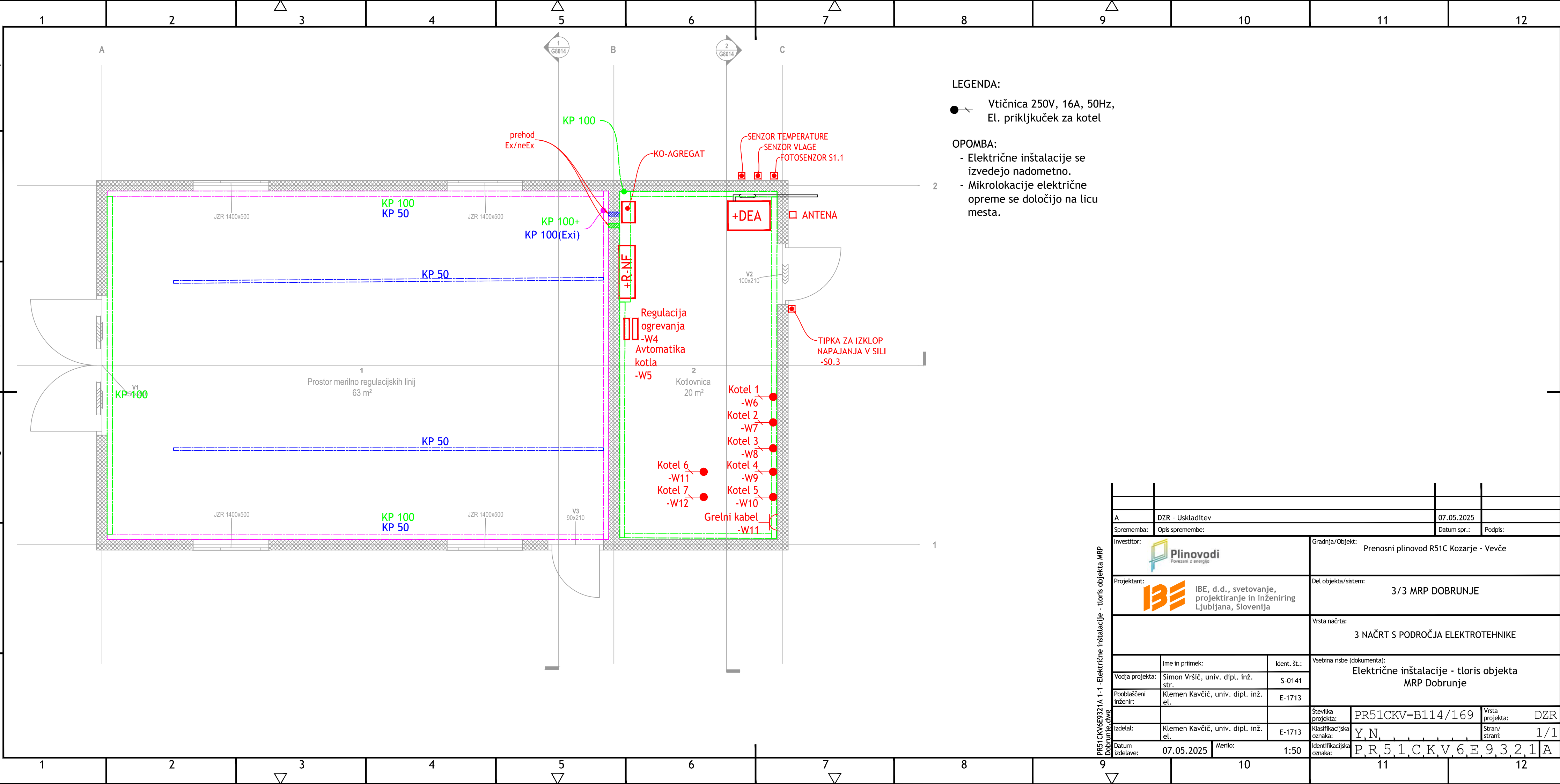
[illegible]

PR31CKV6E9320A 1-1 - Električne instalacije - situacija MRP
Dobro jutro, rano

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

© IBE d.d.
All rights, except the ones
explicitly transferred to the client
by contract, are reserved.

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



LEGENDA:

● Vtičnica 250V, 16A, 50Hz,
El. priključek za kotel

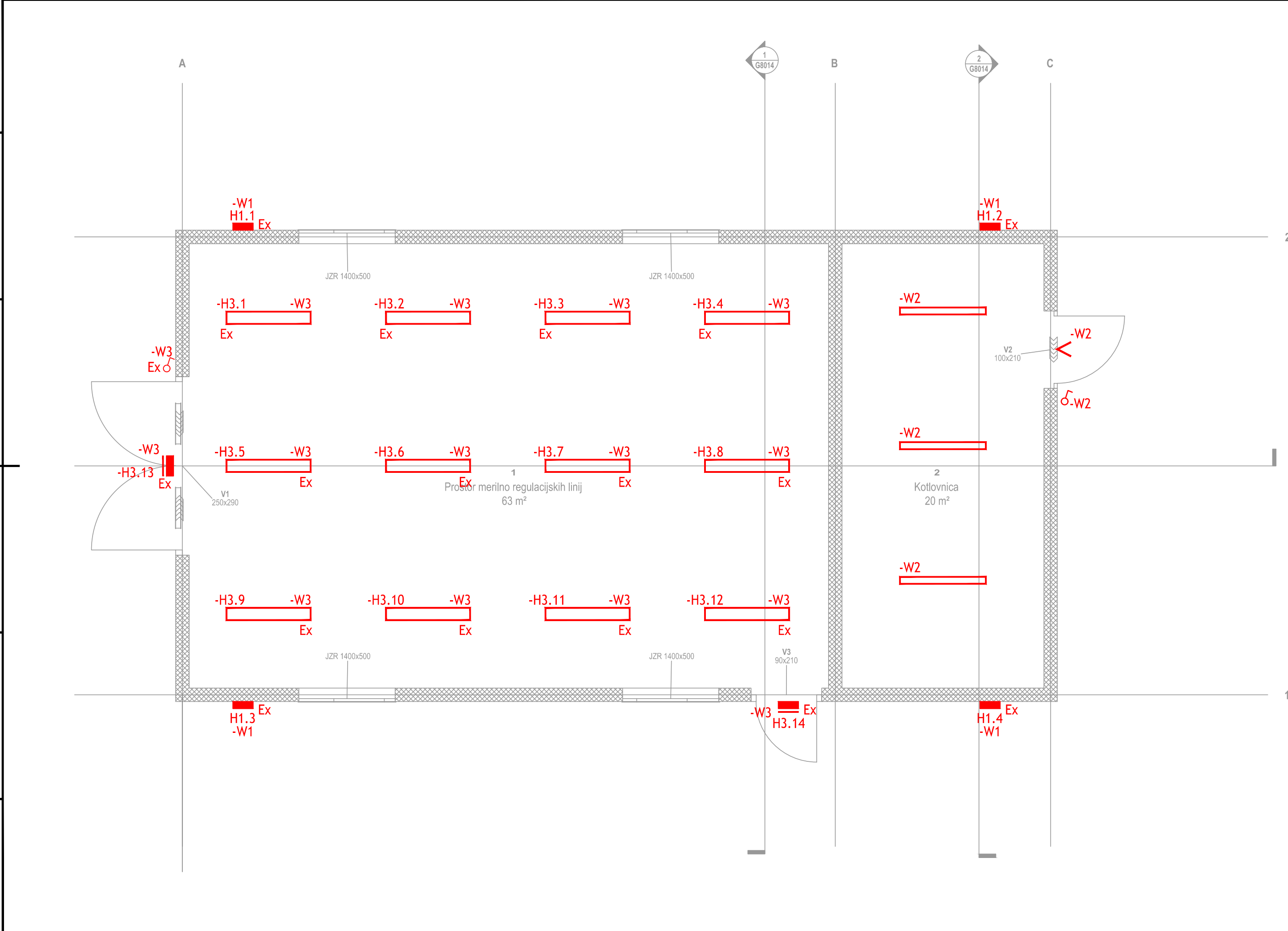
OPOMBA:

- Električne inštalacije se izvedejo nadometno.
- Mikrolokacije električne opreme se določijo na licu mesta.

A		DZR - Uskladitev	07.05.2025	
Sprememba:		Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:
Investitor:			Gradnja/Objekt:	
Projektant:			Del objekta/sistem:	
Vrsta načrta:			Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projekta:			Električne inštalacije - tloris objekta MRP Dobrunje	
Pooblaščen inženir:			Številka projekta:	
Izdela:			Klasifikacijska oznaka:	
Datum izdelave:			Identifikacijska oznaka:	
07.05.2025			1:50	
			Vrsta projekta:	
			Stran/strani:	
			1/1	
			P, R, 5, 1, C, K, V, 6, E, 9, 3, 2, 1, A	

PR51CKV-E9321A 1-1 - Električne inštalacije - tloris objekta MRP Dobrunje.dwg

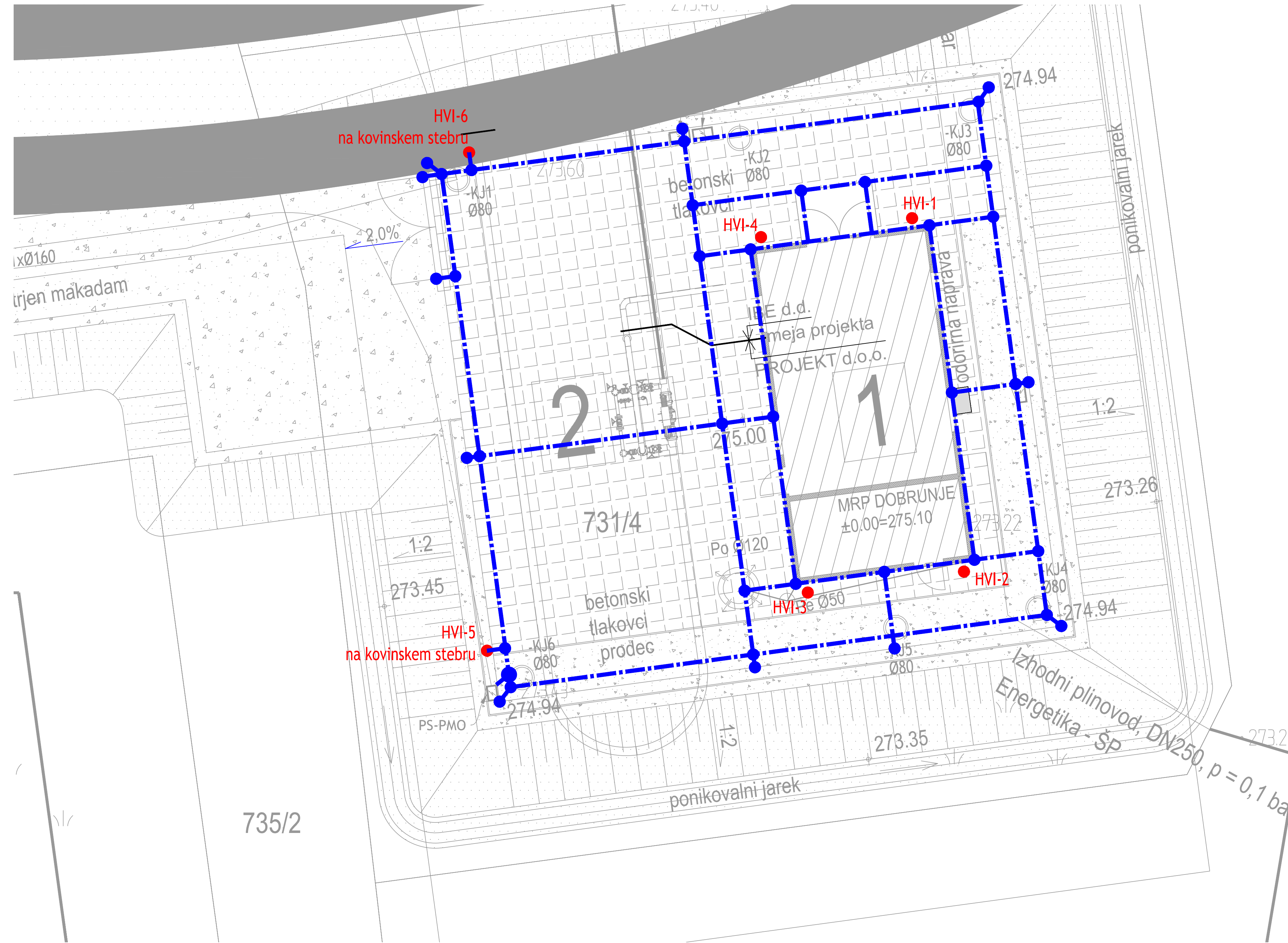
© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.



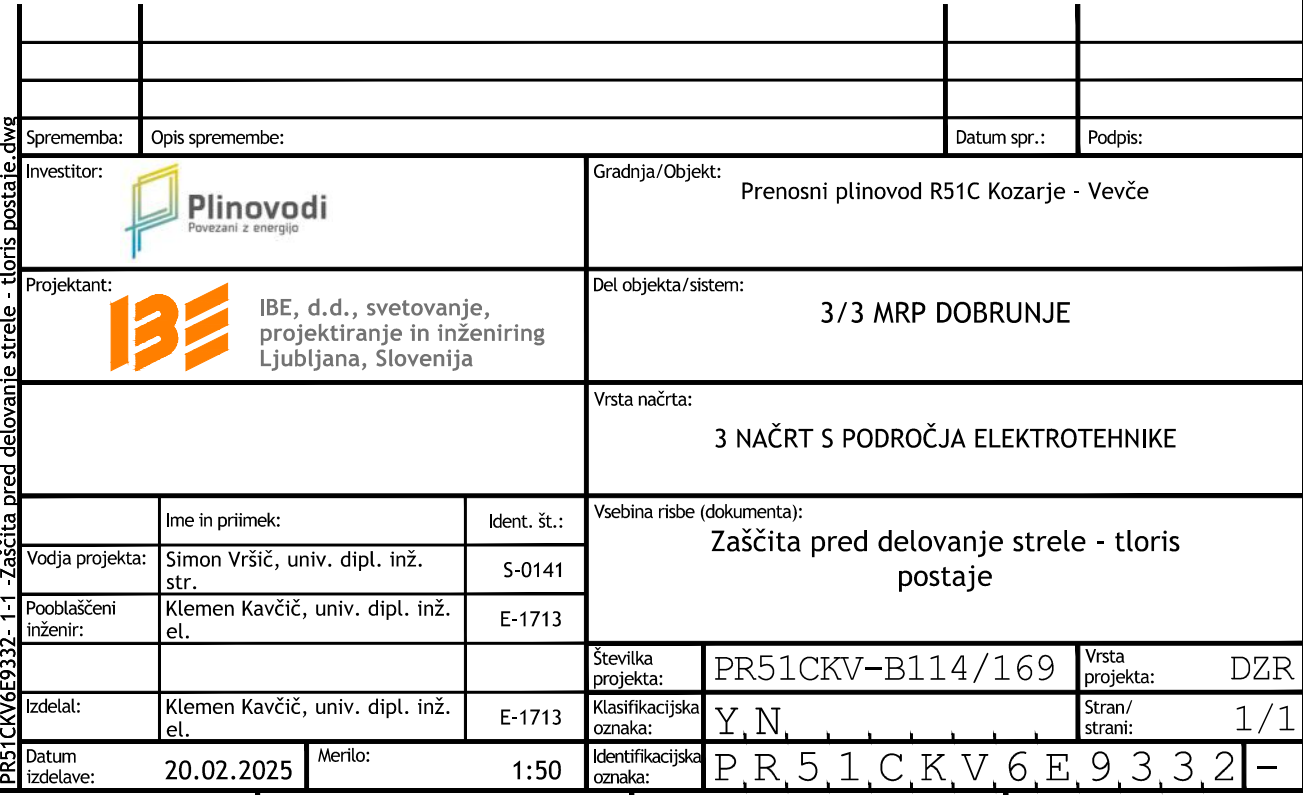
LEGENDA:

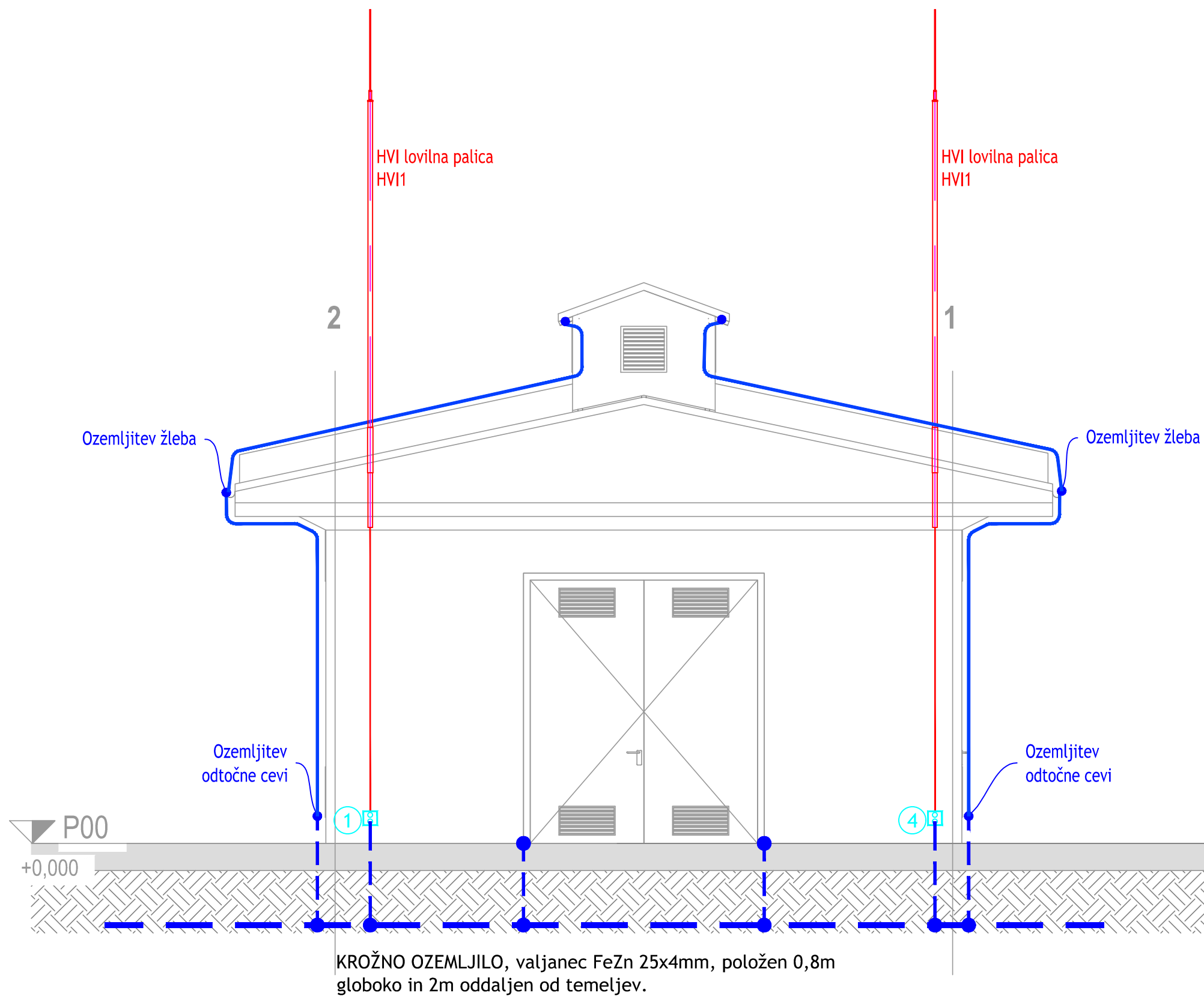
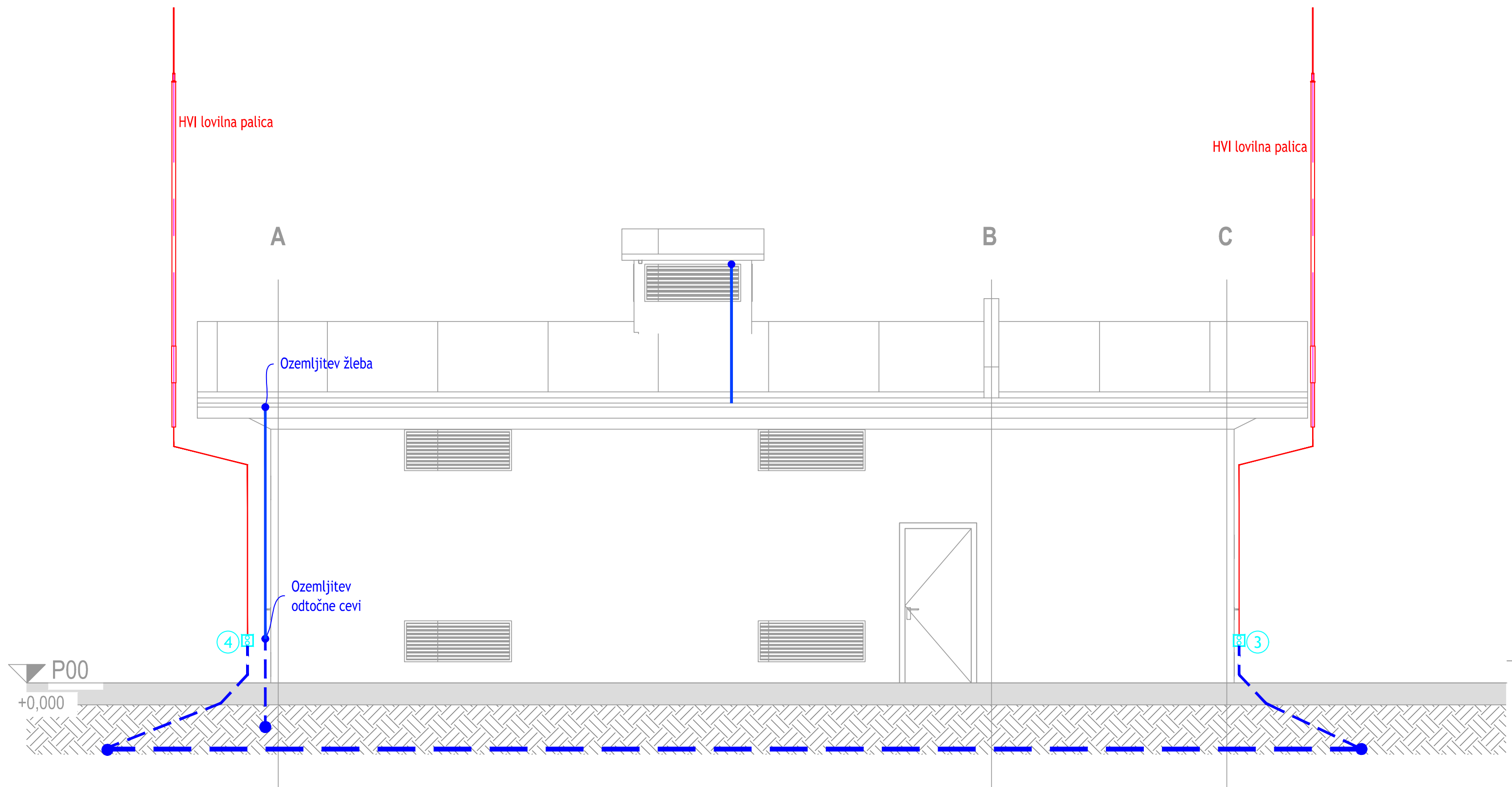
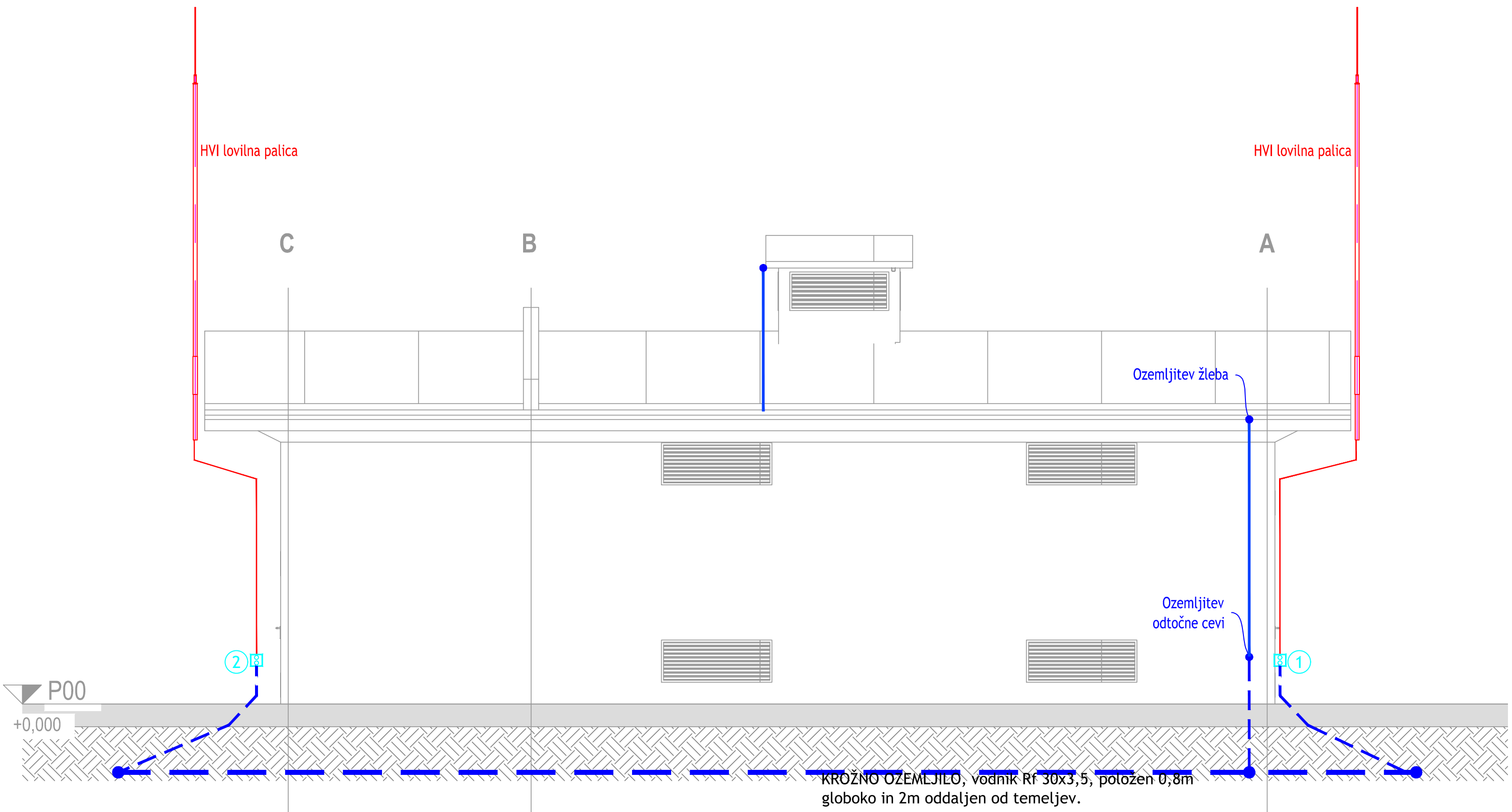
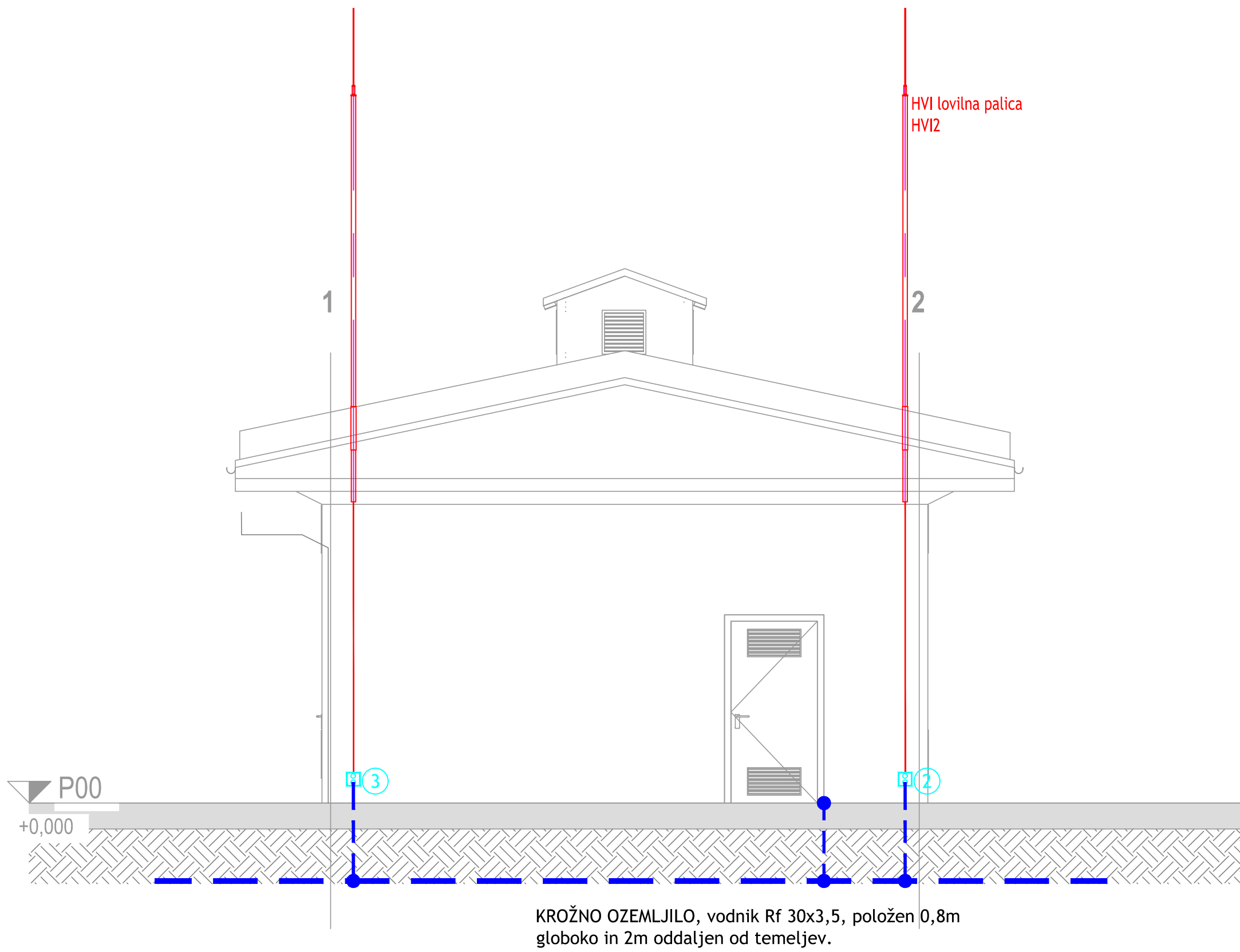
- Nadgradna LED svetilka, 36W, za nadometno montažo, IP65
- Nadgradna LED svetilka, za nadometno montažo, e86512L42 28W LED 4500K, P66 v Ex izvedbi, za montažo v Cono1/21 eksplozivne ogroženosti, SCUCH
- Nadgradna LED svetilka, za montažo na fasado, LIFEX-ME- 0315 1x15W LED, IP66 v Ex izvedbi, za montažo v Cono2 eksplozivne ogroženosti. Svetilka se montira pod kap, poravnana s tlemi.
- Nadgradna LED svetilka, za montažo na fasado, LIFEX-ME- 0315 1x15W LED, IP66 v Ex izvedbi, za montažo v Cono2 eksplozivne ogroženosti. Svetilka se montira na vrata, pod kotom 45°
- Nadgradna LED svetilka, za montažo na fasado, 1x12W LED, IP66.
- Navadno stikalo, 10A, 250V, IP66, v Ex izvedbi
- Navadno stikalo, 10A, 250V, IP65

A		DZR - Uskladitev		07.05.2025	
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:	
Investitor:		Gradnja/Objekt:		Podpis:	
Projektant:		Del objekta/sistem:		Vrsta načrta:	
Vsebina risbe (dokumenta):		Razsvetljava - tloris objekta MRP Dobrunje		Številka projekta:	
Vodja projekta:		Ime in priimek:		Ident. št.:	
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:	
1:50		PR51CKV-B114/169		Vrsta projekta:	
Klasifikacijska oznaka:		Y.N.		Stran/strani:	
Identifikacijska oznaka:		P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.2.2.A		1/1	

[illegible]

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





LEGENDA:

- valjanec FeZn 25x4mm
- ploščati vodnik Rf 30x3,5mm, v skladu z EN 50164-2
- okrogli vodnik fi=8mm, v skladu z EN 50164-2
- HVI VODNIK
- Merilno mesto
- HVI • HVI lovilac DEHN 819 423/S, komplet s tipsko montažo

OPOMBA:

- merilni spoji se montirajo 30cm nad gotovimi tlemi,
- izpuste iz zemlje se izvede s ploščatim vodnikom Rf 30x3,5mm
- izpust v prostor se izvede s ploščatim vodnikom Rf 30x3,5mm

Spremembe:		Datum spr.:	
Opis spremembe:		Podpis:	
Investitor:		Gradnja/Objekt:	
Projektant:		Del objekta/istem:	
Vrsta načrta:		3/3 MRP DOBRUNJE	
Vrsta risbe:		3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
Vrsta projekta:		Zaščita pred delovanjem strele - fasade	
Vrsta projekta:		PR51CKV-B114/169	
Vrsta projekta:		DZR	
Vrsta projekta:		1/1	
Vrsta projekta:		P.R.5.1.C.K.V.6.E.9.3.3.5	
Vrsta projekta:		-	