PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3 Načrt električnih instalacij

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		P-BGM PARKIRNE POVRŠINR Z BRUNARICO GOTD
kratek opis gradnje		Brunarica
VRSTE GRADNJE *označiti vse ustrezne vrste gradnje*	☑	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
	☐	NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	☐	REKONSTRUKCIJA
	☐	SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	☐	ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	☐	LEGALIZACIJA
	☐	MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		PZI
številka projekta		190-23
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta		3 NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ
številka načrta		250012
datum izdelave		Oktober 2025
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		LIZ Proel d.o.o.
naslov		Markova 23, 6000 Koper
odgovorna oseba projektanta načrta		Boris Kocjančič, die
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		LIZ PROEL d.o.o.
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		Boris Kocjančič, die
identifikacijska številka		E-0011
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		BORIS KOCJANČIČ dipl. inž. el. IZS E-0011

PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**LIZ Proel d.o.o.**
naslov	**Markova 23, 6000 Koper**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Boris Kocjančič, die**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Boris Kocjančič, die**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PZI**
strokovno področje načrta	**3 - Električne instalacije**
naziv načrta	**P-BGM PARKIRNE POVRŠINE Z BRUNARICO GOZD**
številka načrta	**250012**
datum izdelave	**oktober 2025**

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

pooblaščeni strokovnjak	**Boris Kocjančič, die**
identifikacijska številka	**E-0011**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	BORIS KOCJANČIČ dipl. inž. el. IZS E-0011
odgovorna oseba projektanta načrta	**Boris Kocjančič, die**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	LIZ PROEL d.o.o.

LIZ PROEL

Podjetje za inženirske storitve d.o.o.
Markova 23, 6000 koper
T: 041 642 628
E: boris.kocjancic@nn-projekt.si

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ ŠT.: 250012

1. NASLOVNA STRAN
2. IZJAVA PROJEKTANTA
3. KAZALO VSEBINE NAČRTA
4. TEHNIČNO POROČILO
5. RISBE

    1. Tloris brunarice
    2. Enopolna vezalna shema PMO
    3. Enopolna vezalna shema R1
    4. Vezalna shema strukturirane instalacije
    5. Vezalna shema protivlomne naprave
    6. Vezalna shema nujnega klica sos
    7. Strelovod

TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNO

Načrt obravnava izvedbo električnih instalacij za brunarico v Gozd martuljku investitorja Občina Kranjska gora.

Vsa dela morajo biti izvedena po veljavnih tehniških predpisih z upoštevanjem predpisov in pravil o varnosti pri delu.

Električne instalacije so projektirane skladno s tehničnimi smernicami:

- TSG-N-002:2021 – Nizkonapetostne električne instalacije,
- TSG-N-003:2021 – Zaščita pred delovanjem strele,

Izvajalec del mora pred pričetkom del preveriti število in lokacijo vseh priključkov ter jih po potrebi uskladiti z drugačnimi zahtevami investitorja.

2. NAPAJANJE Z ENERGIJO

Objekt se napaja z električno energijo po novem nizkonapetostnem priključku, ki je speljan v prostostoječo priključno merilno omaro PMO, postavljeno na dvorišču. V PMO je vgrajen števec porabe električne energije in glavna varovalka 1x35A.

3. RAZDELILNA OMARA

instalacije se napajajo iz razdelilne omare R1, ki je izdelana iz tipske omare vgrajene podometno. V omari so vgrajeni instalacijski odklopniki, glavnostikalo, zaščitni stikali na diferenčni tok, kombinirano zaščitno stikalo, stikalni elementi za vklop porabnikov ter odvodniki prenapetosti.

Instalacijski odklopniki so namenjeni varovanju tokokrogov. Dimenzionirani so glede na prerez vodnikov posameznega tokokroga. V primeru kratkega stika ali preobremenitve vodnikov nam izključijo tokokrog v okvari.

Glavno stikalo je namenjeno izklopu celotne instalacije objekta v primeru vzdrževanja ali nevarnosti (elektrini udar, požar).

Zaščitni stikali na diferenčni tok sta diferenčnega toka 300mA. Namenjeno je varovanju uporabnikov električnih instalacij pred udarom. Eno zaščitno stikalo varuje tokokroge razsvetljave in vtičnic, drugo zaščitno stikalo varuje tokokroge močnostnih porabnikov.

Kombinirano zaščitno stikalo je nazivnega toka 10/0,03A, in je namenjeno varovanju električnega talnega gretja v sanitarijah, oziroma uporabnikov le teh pred električnim udarom.

Odvodniki prenapetosti so namenjeni varovanju električnih instalacij in naprav, ki so priključene na električne instalacije, pred obratovalnimi ali atmosferskimi prenapetostmi.

Stikalni elementi za vklop porabnikov zajemajo stikali za vklop bojlerja in talnega gretja ter izbirno stikalo, stikalni rele in astro uro za vklop svetlobnega napisa.

Vsi elementi v razdelilni omari morajo biti nedvoumno označeni skladno z oznakami v vezalni shemi. V razdelilni omari mora biti priložena vezalna shema. Na razdelilniku mora biti oznaka razdelilnika ter tablica z imenom izvajalca omare z vpisano nazivno napetostjo in oznako sistema električnih instalacij glede na ozemljitev nevtralne točke.

4. INSTALACIJSKI SISTEM

Instalacijski sistem je TNC-S. Instalacija je projektirana s faznimi (L), nevtralnimi (N) in zaščitnimi (PE) vodniki. Instalacija je predvidena večinoma podometno, delno nadometno. Podometno so kabli položeni v samogasnih ceveh, ki so v lesenih stenah položene v izolacijski sloj iz mineralne volne. Nadometno so kabli položeni do v samogasnih ceveh, ki so na lesene stene pritrjene z distančnimi objemkami.

Kabli so večje požarne odpornosti vrste Cca s1 d2 a1. Doze za vradnjo stikal in vtičnic so samogasne.

VodnKabli (ter seveda tudi cevi) v stenah morajo biti položeni horizontalno oziroma vertikalno od priključnega mesta navzgor ali navzdol. Prepovedano je polaganje kablov in cevi poševno. Kabli morajo biti spojeni v samogasnih razdelilnih dozah, ki so vgrajene na mestih odcepov ali združitve vodnikov. Prepovedano je spajanje vodnikov v dozah stikal. Vodniki morajo biti spojeni z ustreznimi sponkami.

5. RAZSVETLJAVA
Razsvetljava je izvedena s svetilkami z vgrajenimi LED diodami po izboru investitorja. Svetilke se vklapljajo lokalno s stikali v prostorih samih.

6. MOČ
Vtičnice so razporejene po prostorih tako, da omogočajo priklop prenosnih porabnikov.

V objektu so predvideni priključki moči za bojler, klimo, talno gretje,rekuperatorske ventilatorje, ipd.

7. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM
Instalacijski sistem je tip TN-C-S. Osnovna zaščita pred električnim udarom je izvedena z osnovnim izoliranjem in s pregradami. Vsi vodniki so izolirani tako, da na vodnikih ne more priti do neposrednega dotika. Vodniki so spojeni v razdelilni omari, razdelilnih dozah in priključnih dozah, kjer dotik delov pod napetostjo nepooblaščenim osebam ni mogoč. Vse navedeno velja za normalno uporabo instalacije.

Zaščita ob okvari je izvedena s samodejnim izklopom napajanja z uporabo zaščitnih stikal na diferenčni tok, nazivnega toka 40/0.3A. Vprimeru okvare, ko pride na zaščiteni napravi do nevarnosti posrednega dotika, nam instalacijski odklopniki ali zaščitno stikalo izključijo tokokrog v okvari. Vsi izpostavljeni prevodni deli električnih instalacij morajo biti povezani z zaščitnim vodnikom PE.

8. IZENAČEVANJE POTENCIALOV
V objektu mora biti izvedeno glavno in dopolnilno izenačevanje potencialov. Glavno izenačevanje potencialov je predvideno z glavno zbiralko za izenačevanje potencialov, ki je vgrajena v posebni omarici pod razdelilno omaro RG. Na to zbiralko morajo biti povezani zaščitna zbiralka PE, zaščitna ozemljitev objekta, glavna vodovodna cev s premostitvijo vodomera, vertikale kanalizacije, glavne cevi centralne kurjave, armatura objekta, kovinske mase objekta, ipd. Te povezave morajo biti izvedene z vodniki H07Z-K 16mm2.

Dopolnilno izenačevanje potencialov je predvideno v mokrih prostorih. V ta namen so v kopalnicah predvidene doze za izenačevanje potencialov na katere je treba priključiti vse kovinske mase kot so pritoki, odtoki, kovinski okvirji vrat, kovinska ohišja delovnih površin in strojev, ipd. Povezave je treba izvesti z vodnikom H07Z-K 4mm2. Zbiralke EC v dozah za izenačevanje potencialov je treba povezati z zaščitnimi zbiralkami PE v razdelilni omari R1, z vodnikom H07Z-K 6mm2.

9. STRUKTURIRANE INSTALACIJE

Komunikacijske vtičnice so predvidene na mestih, kjer bodo predvidoma komunikacijski priključki za računalnike in avdio-video sistem. Vtičnice so RJ45 kategorije 6 in so priključene z vodniki UTP 4x2x0,6 k6, ki so položeni podometno v instalacijskih cevih. Vodniki so zaključeni v komunikacijski omari KO.

Komunikacijska omara KO je izdelana iz tipske rack omare. V komunikacijski omari je vgajen panel z vtičnicami RJ45 k6, ter dovodni panel optičnimi konektorji LC in vtičnicami RJ45 k6, organizator kablov, razdelilnik z vtičnicami 230V in prenapetostno zaščito za napajanje aktivne opreme, za katero so v omari predvidene police.

Dovod komunikacijskih signalov v objekt je po priključku iz obstoječega omrežja, ki je speljan v v kabelski razdelilnik KR, ki je vgrajen v mejnem zidu dvorišča.

10. STRELOVOD (ZAŠČITA PRED STRELO)

Na podlagi ocene tveganj izdelane po IEC 62305-2 je za objekt izbran zaščitni nivo IV. Strelovod (zaščita pred strelo) je izdelan skladno s tehnično smernico TSG-N-003/2009.

Zaščita pred strelo zajema notranjo in zunanjo zaščito (LPS). Notranja zaščita je izvedena z izenačitvijo potencialov, ustreznimi ločilnimi razdaljami in uporabo odvodnikov prenapetosti. Zunanja zaščita zajema lovilni sistem, odvodni sistem in ozemljilni sistem.

Izenačevanje potencialov je izvedeno s povezavo vseh kovinskih mas objekta na glavno sponko za izenačevanje potencialov, ta pa je povezana na ozemljilo objekta. Na glavno zbiralko za izenačevanje potencialov so priključene vse kovinske mase objekta kot gradbena armatura, kovinske cevi in kanali, kovinski deli objekta in je opisana v poglavju o izenačevanju potencialov.

Zunanja zaščita mora odvesti atmosfersko razelektrenje v zemljo brez škodljivih posledic in pri tem ne sme povzročiti iskrenja ali električnih preskokov, ki bi lahko povzročili požar. Prav tako mora omejiti poškodbe električnih, telekomunikacijskih in drugih oskrbovalnih sistemov na najmanjšo možno mero. Omejiti mora okvare električnih in elektronskih naprav ter zagotoviti dovolj nizke napetosti dotika in koraka.

Zunanja zaščita je izvedena po sistemu zaprte kovinske kletke okrog objekta. Lovilni sistem zajema lovilni vod in žlebove meteorne vode. Lovilni vod je izdelan iz okrogle aluminijaste žice premera 8mm, ki je položena na strešnih držalih in je položena na izpostavljenih delih strehe.

Odvodni sistem zajema odvodne vode, ki so izdelani iz okrogle aluminijaste žice premera 8mm pritrjene s fasadnimi držali na fasado. Zagotavljati morajo čim krajšo povezavo med lovilnim sistemom in ozemljitvenim sistemom. Objekt ima več glavnih odvodov. Kot pomožni odvodi so uporabljeni odtoki za odvod meteorne vode. Vsak glavni odvod ima merilno sponko, ki služi za ločitev odvodnih vodov od krožnega ozemljila. Merilni spoji so pritrjeni na višini 1,5m nad tlemi. Od merilnega spoja do ozemljila so položeni zemljovodi, ki so izdelani iz nerjavečega valjanca velikosti 30x3,5mm pritrjenega z držali na fasado.

Ozemljilni sistem zajema krožno ozemljilo, ki je položeno v obliki obroča okoli objekta in sicer oddaljeno vsaj 2m od projekcije strehe na terena ter štirih krakov dolžine 6m. Krožno ozemljilo je izdelano iz nerjavečega valjanca 30x3,5mm. Položeno je v izkopani jarek v globino vsaj 0,6m. Na krožno ozemljilo so priključeni zemljovodi.

11. DIMENZIONIRANJE
IZRAČUN KONIČNIH MOČI IN DIMENZIONIRANJE DOVODNIH KABLOV

Pri določitvi koničnih moči in koničnih (bremenskih) tokov tokov stikalnih blokov računamo z vsoto instaliranih moči posameznih priključkov in ocenjenimi faktorji istočasnosti, faktorji obremenitve ter izkoristka motorjev.

$$P_{ko} = \frac{P_i \cdot f_i \cdot f_o}{\eta}$$

P_{ko}	-	konična moč (kW)	f_i	-	faktor istočasnosti
P_i	-	instalirana moč (kW)	f_o	-	faktor obremenitve
			η	-	izkoristek motorjev

Konični (bremenski) tok:
za enofazne bloke: za trifazne bloke:

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

I_{ko}	-	konični tok (A)	U_f	-	fazna napetost (V)
P_{ko}	-	konična moč (kW)	U	-	medfazna napetost (V)
$\cos\varphi$	-	faktor moči			

Varovalni element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo je določen glede na konični (bremenski) tok in selektivnost varovanja, skladno z SIST HD 60364-4-41. Prerez kabla je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem korekcijskih faktorjev za skupinske tokokroge in okolno temperaturo po IEC 60364-5-52 oziroma po podatkih proizvajalca, če v IEC ni podatka.

ZAŠČITA VODNIKOV PRED PREVELIKIMI TOKI

Skladno s SIST HD 60346-4-43 naredimo kontrolo izbranih vodnikov pred:

a) PREOBREMENITVENIMI TOKI

$$I_b \le I_n \le I_z \quad \text{in} \quad I_2 \le 1{,}45 \cdot I_z \quad \text{kjer je} \quad I_2 = k \cdot I_z \quad \text{oziroma} \quad I_n \le \frac{1{,}45 \cdot I_z}{k}$$

I_b - konični (bremenski) tok (A)
I_n - nazivni tok zaščitne naprave (A)
I_z - zdržni tok vodnika določen po SIST HD 60346-4-43 (A)
I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave (A)

k - faktor zaščitne naprave določen, ki znaša:
za talilne varovalke
I_n = 2 - 4A, k = 2,1
6 - 13A 1,9
$>$ 16A 1,6
za instalacijske odklopnike:

za vse I_n k = 1,45

b) KRATKOSTIČNI TOKOVI

Pri vodnikih prereza nad 6mm^2 preverimo minimalni prerez vodnika S_{min}, ki vzdrži kratkostični tok v dopustnem času trajanja. Čas trajanja kratkostičnega toka je odvisen od časa odklopa napajanja in je določen po SIST HD 60364-4-43.

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

S_{min} - minimalni prerez vodnika (mm^2)
t_i - dopustni čas trajanja kratkega stika (5s, 0,4s, 0,1s)
I_k - kratkostični tok (A)
k - faktor vodnika: k = 115 za Cu/PVC; k = 74 za Al/PVC

SKLADNO Z IEC 60364-5-54 JE IZVEDENA KONTROLA:

a) ZAŠČITNI VODNIKI
Ustrezajo zahtevi, da mora biti prerez zaščitnega vodnika S enak:
S = S fazni vodnik do 16mm^2
S = 16mm^2 za fazne vodnike od 16mm^2 do 35mm^2
S = polovica faznega vodnika za fazne vodnike večje od 35mm^2.

b) VODNIKI ZA IZENAČEVANJE POTENCIALOV
Ustrezajo zahtevi, da:
- prerez ni manjši 6mm^2, če je bakren, za vodnike za glavno izenačevanje potencialov,
- dodatni vodnik za izenačevanje potenciala ne sme biti manjši od najmanjšega zaščitnega vodnika vezanega na te prevodne dele.

c) OZEMLJITVENI VODNIKI
Ustrezajo zahtevi, da:
- prerez za mehansko zaščitene in izolirane vodnike ni manjši od 2,5 mm^2 Cu ali 10mm^2 Fe,
- prerez za mehansko nezaščitene in izolirane vodnike ni manjši od 16mm^2 Cu ali 16mm^2 Fe,
- prerez za neizolirane vodnike ni manjši od 25mm^2 Cu ali 50mm^2 Fe.

Kontrolni izračuni so prikazani v naslednjih tabelah.

razdelilnik		R1
število faz		1
instalirana moč	Pi (kW)	16,0
faktor istočasnosti	fi	0,40
faktor moči	cos φ	0,95
konična moč	Pko (kw)	6,4
konični tok	Ib (A)	29,3
vrednost varovalke	In (A)	35
tip instalacije	tip	B3
IEC 60364-5-52	tabela	2
korekcijski faktor za skupinske tkg.	fk	1
IEC 60364-5-52	tabela	5
korekcijski faktor za okolno temp.	ft	1
IEC 60364-5-52	tabela	8
obremenitev kabla In / (fk * ft)	(A)	35,0
dovoljena obremenitev	Iz (A)	50,0
IEC 60364-5-52	tabela	3
dovodni kabel	(mm^2)	10
dolžina kabla	(m)	35
padec napetosti	(%)	1,65

KONTROLA PADCEV NAPETOSTI

Padec napetosti na instalaciji izračunamo po enačbi:
za enofazne tokokroge:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 10^5}{56 \cdot S \cdot U_f^2} \qquad u = \frac{P \cdot l \cdot 10^5}{56 \cdot S \cdot U^2}$$

Padec napetosti na priključku do glavnega razdelilne omare pri prerezih nad 16mm2 računamo po enačbi za trifazne tokokroge:

$$u = \frac{P \cdot l \cdot 100}{U^2} \cdot (r + x \cdot \mathrm{tg}\,\varphi)$$

oznake v enačbah pomenijo:

u	-	padec napetosti (%)
P	-	moč (kW)
l	-	dolžina kabla (m)
S	-	prerez (mm^2)
U_f	-	fazna napetost (220V)
U	-	medfazna napetost (380V)
r	-	ohmska upornost (ohm/km)
x	-	induktivna upornost (ohm/km)

Padci napetosti za nekatere najbolj neugodne tokokroge so prikazani v naslednji tabeli.

razdelilnik		R1	R1
številka tokokroga		1	8
priključna moč	P (kW)	0,5	1,5
dolžina vodnika	l (m)	14	19
prerez vodnika	s (mm^2)	1,5	2,5
padec napetosti	u (%)	0,34	0,84
dovod pod bloka	u (%)		
dovod glavn. bloka	u (%)	1,65	1,65
celotni padec	u (%)	1,99	2,49
dopustni padec	u (%)	3,00	5,00

KONTROLA UČINKOVITOSTI ZAŠČITE

pred posrednim dotikom z uporabo nadtokovne zaščite z avtomatskim odklopom napajanja v sistemu TN, skladno z SIST HD 60364-4-41.

Zaščitne naprave in prerezi vodnikov so izbrani tako, da v primeru okvare med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli naprav kjerkoli v instalaciji, samodejno odklopi napajanje dela instalacije, ki je v okvari.

Ta zahteva je izpolnjena z naslednjim pogojem:

$$U_o \leq Z_k \cdot I_a \qquad I_k > I_a \qquad R^2 \qquad X^2$$

$$I_k = k_u \frac{U_o}{Z_k}$$

$$Z_k = \sqrt{(R)2 + (X)2}$$

Izklopilni časi naprav za nadtokovno zaščito pred električnim udarom so odvisni od namena prostora, za katerega je namenjena instalacija in vrste porabnika, ki je na instalacijo priključen. Ti časi so:

t_i = 5s za fiksno priključene naprave
t_i = 400ms za prenosne naprave
t_i = 100ms za naprave v eksplozijsko ogroženih prostorih

kjer pomeni:
I_k - enopolni tok kratkega stika (A)
I_a - tok delovanja naprave za samodejni izklop v predpisanem času (A) (povečan za 10% - toleranca izklopilne naprave)
U_o - nazivna napetost proti zemlji (V)
Z_k - impendanca celotne kratkostične zanke (Ω)

k_u = 0,8 za eksplozijsko ogrožene prostore
k_u = 0,95 za ostale prostore

Rezultati za nekatere najneugodnejše primere so prikazani v naslednji tabeli.

razdelilnik		R1	R1
številka tokokroga		1	8
dolžina tokokroga	l (m)	14	19
prerez tokokroga	S (mm^2)	1,5	2,5
upornosti tokokroga	R (Ω)	0,339	0,277
	X (Ω)	0,003	0,004
upornosti dovoda podbloka	R (Ω)		
	X (Ω)		
upornosti dovoda glavnega bloka	R (Ω)	0,127	0,127
	X (Ω)	0,006	0,006
upornosti na omrežju	R (Ω)	0,753	0,753
	X (Ω)	0,112	0,112
upornosti in moč transformatorja	S (kVA)	400	400
	R (Ω)	0,005	0,005
	X (Ω)	0,015	0,015
kontaktne upornosti	R (Ω)	0,001	0,001
	X (Ω)		
upornosti in moč malega transformatorja	S (VA)		
	R (Ω)		
	X (Ω)		
celotna upornost kratkostične zanke	Z (ohm)	0,971	1,170
faktor napetosti	ku	0,95	0,95
enopolni tok kratkega stika	Ik (A)	224,9	186,7
tok varovalke	Iv (A)	10	16
tip varovalke		ST68	ST68
potrebni izklopni čas	ti (s)	0,4	0,4
potrebni izklopilni tok	Ia (A)	68	109
učinkovitost zaščite	Ik > Ia	ustreza	ustreza

IZRAČUN STRELOVODNE NAPRAVE

PONIKALNA UPORNOST ZDRUŽENEGA OZEMLJILA
Za strelovod mora znašati 20Ω, za odvodnike prenapetosti 5Ω.
Je izračunana po enačbi:

$$L = \frac{2{,}3 * \rho}{R}$$

kjer pomeni:

R - upornost ozemljila (Ω)
ρ - specifična upornost tal (Ωm)
L – dolžina valjanca (m)

$$L = \frac{2{,}3 \,.\, 150}{5} = 69 \text{ m}$$

Za ozemljilo bomo uporabili nerjaveči valjanec dimenzij 30x3,5mm, ki bo položen okoli objekta v oddaljenosti 2m od projekcije strehe na teren ter štirih krakov dolžine 6m. Skupna dolžina valjanca bo 72m, kar ustreza zahtevam. Valjanec naj bo vkopan v globino vsaj 0,6m.

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO ELEKTRIČNE INSTALACIJE - BRUNARICA GOZD MARTULJK

1. UVOD

1. V cenah predračuna je zajet ves potreben material in vse potrebno delo za izdelavo postavke, prav tako tudi vsa potrebna gradbena pomoč in pripravljalna dela.

2. Vse navedene blagovne znamke materiala in opreme služijo samo za definiranje kvalitete materiala in opreme. Izvajalec del lahko ponudi enakovreden material in enakovredno opremo tudi drugih proizvajalcev, vendar mora druge proizvajalce navesti v ponudbi.

3. V projektu je predviden material, ki ima ustrezne certifikate. V kolikor želi izvajalec del vgraditi material, ki nima ustreznih certifikatov, mora certifikate pridobiti sam.

4. Pred izvedbo električnih instalacij za napajanje strojnih naprav je potrebno preveriti, število, lokacijo priključkov in prereze priključnih kablov ter po potrebi izdelati popravke glede na predmetni popis.

2.0. MOČNOSTNE INSTALACIJE

1.	Instalacijski kabel z odpornostjo Cca s1 d2 a1 položen v instalacijskih ceveh, naslednjih prerezov:			
-	3x1,5 mm2	m	210	0,00
-	4x1,5 mm2	m	30	0,00
-	5x1,5 mm2	m	20	0,00
-	3x2,5 mm2	m	140	0,00
-	5x10 mm2 NYY-J	m	50	0,00
2.	Vodnik za izenačevanje potencialov H07Z-K položen v ceveh, naslednjih prerezov:			
-	4 mm2	m	90	0,00
-	6 mm2	m	80	0,00
-	16 mm2	m	60	0,00
3.	Instalacijske samogasne cevi RF, pritrjene z distančnimi objemkami ali v sloju mineralne izolacije, naslednjih notranjih premerov:			
-	16 mm	m	1340	0,00
-	26 mm	m	80	0,00
-	Stigmafleks 63	m	60	0,00
4.	Stikala modularne izvedbe serije Plana (Vimar), komplet s samogasno dozo, nosilcem in okrasnim pokrovom, slepo tipko, (če je na istem mestu več modulov so vgrajeni v isto dozo), naslednjih tipov:			
-	navadno 16A	ks	10	0,00
-	tipkalo gor-dol za žaluzije	ks	1	0,00
5.	Vtičnice modularne izvedbe serije Plana (Vimar) komplet s samogasno dozo, nosilcem in okrasnim pokrovom, slepo tipko, (če sta na istem mestu dve vtičnici sta vgrajeni v isto dozo), naslednjih tipov:			
-	schuco 16A 250V	ks	18	0,00
-	fiksni priključek	ks	1	0,00
-	komunikacijska vtičnica RJ45 kat 6	ks	8	0,00
6.	Doza z zbiralko za izenačevanje potencialov	ks	1	0,00
7.	Dobava in vgradnja svetilk svetilk z LED diodami, po izbiri investitorja, naslednjih vrst:			
-	srednje zahtevne izvedbe	ks	10	0,00
-	zahtevne izvedbe	ks	4	0,00
-	LED trak 60cm	ks	2	0,00
-	LED reflektor za tokovno tračnico	ks	12	0,00
-	enofazna tokovna tračnica 2m	ks	1	0,00
-	enofazna tokovna tračnica 4m	ks	2	0,00
-	enofazna tokovna tračnica 6m	ks	2	0,00
8.	Razdelilni omari R1 izdelana iz tipske omare tip BF-U-2/48-C (Eaton), vgrajena podometno, z vgrajeno naslednjo opremo:			
-	19 ks inst. odklopniki Etimat 1+N (dvopolni)			

	- 1 ks stikalo SV140 40A 1p - 2 ks zaščitno tokovno stikalo 40/0,3A 2p - 1 ks zaščitno tokovno stikalo KZS10/0,03A - 2 ks stikalo SV116 16A 1p - 1 ks izbirno stikalo SSQ125 1-0-2 25A 1p - 1 ks stikalni rele VSK116K - 1 ks Astroclock-2 - 2 ks odvodnik pren. Protec C - kompaktne zbiralke L+N za Etimat 1+N - drobni,spojni in vezni material	ks	1	0,00
9.	Priključno merilna omara PMO, izdelana iz tipske omare tip PMO2 (Prebilplast) 450x600x190mm, vzidana do pokrova v mejnem zidu, z vgrajenim: - 1 ks var. podnožje Efen100/3 - 1 ks odvodnik pren. Protec B - števec dobavi in vgradi Elektro Gorenjska - drobni, spojni in vezni material, vrstne sponke	ks	1	0,00
10.	Priklop strojev in naprav	ks	38	0,00
11.	Izdelava spojev za izenačevanje potencialov z očiščenjem stičnih površin, izdelavo kabelskega čevlja na priključnem vodniku, izdelavo spoja z objemko, privijačenjem objemke in vodnika ter antikorozivnim premazom z ibitolom - material in delo (ocenjena količina)	ks	30	0,00
12.	Omarica z glavno zbiralko za izenačevanje potencialov, vgrajena pod R1, izdelana iz tipske podometne omarice tip RTP PA1 (Prebilplast) z napisom EC, z vgrajenimi sponkami za priklop vodnikov za izenačevanje potencialov, označitvijo sponk in vodnikov ter tabelo nalepljeno na notranjo stran vrat omarice s seznamom vodnikov in naprav priključenih na zbiralko	ks	1	0,00
13.	Strelovodna naprava, izdelana po sistemu zaprte kovinske kletke, z lovilnimi in odovodnimi vodi ter temeljnim ozemljilom:			
	- lovilni vod, Al vodnik premera 8mm, položen na držalih	m	65	0,00
	- odvodni vod, Al vodnik pre. 8mm, položen na držalih	m	10	0,00
	- zemljovod, nerjaveči valjanec 30x3,5mm, položen na držalih	m	30	0,00
	- krožno ozemljilo, nerjaveči valjanec 30x3,5mm, položen v izkopanem jarku	m	75	0,00
	- strešna držala za okrogli vodnik prilagojena vrsti strehe	ks	65	0,00
	- stenska držala za okrogli vodnik prilagojena vrsti fasade	ks	12	0,00

-	stenska držala za ploščati vodnik prilagojena vrsti fasade	ks	12	0,00
-	sponke za žlebove meteorne vode	ks	4	0,00
-	sponke za odtoke meteorne vode	ks	2	0,00
-	razni spoji na strelovodni napravi komplet s križno sponko	ks	20	0,00
-	merilni spoji komplet prekritjem za mehansko zaščito	ks	4	0,00
14.	Jašek 60x60x60cm s plinotesnim pokrovom v obdelavi tlaka	ks	2	0,00
15.	Drobni in ostali material izven popisa transportni in ostali splošni stroški meritve in funkcionalni preizkus			0,00

Skupaj **0,00**

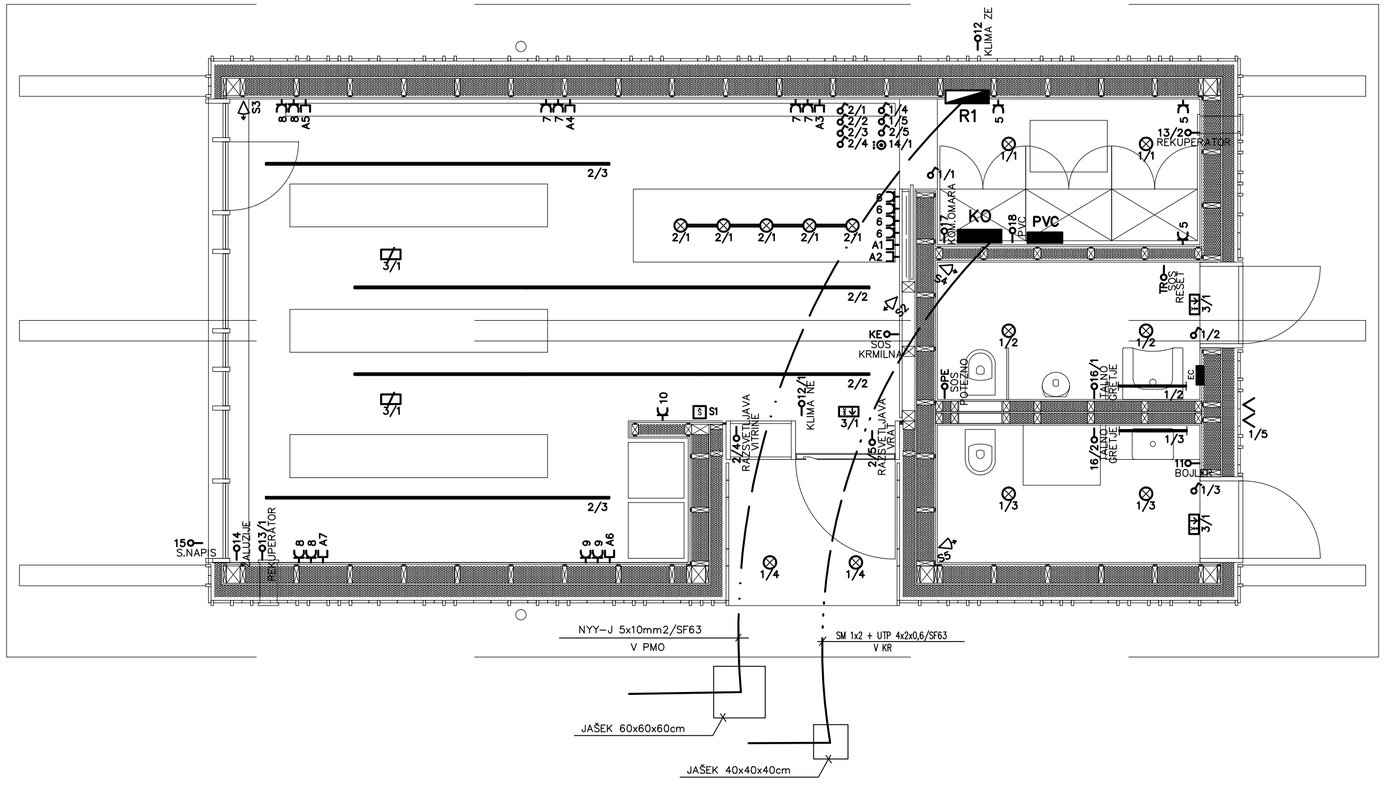
3.0. SIGNALNOKOMUNIKACIJSKE INSTALACIJE

1.	Vodnik UTP položen v instalacijskih ceveh, naslednjih kategorij:			
-	4x2x0,6 kat 6	m	140	0,00
2.	Optični singlemode kabel 2x2	m	30	0,00
3.	Varovalni kabel 2x0,5+6x0,22, položen v ceveh	m	30	0,00
4.	Instalacijske samogasne cevi RF, delno pritrjenene z objemkami na betonski strop, delne položene pod ometom naslednjih notranjih premerov:			
-	16 mm	m	120	0,00
-	26 mm	m	10	0,00
-	Stigmafleks 63	m	30	0,00
5.	Komunikacijska omara KO izdelana iz tipske omare višine 15HE, velikosti 600x770x600mm, s steklenimi vrati, z uvodom kablov zgoraj in spodaj, pritrjena na steno, s patch panelom z 12 vtičnicami RJ45 k6, dovodnim panelom z 2ks konektorjev LC in 2ks vtičnicami RJ45 k6, organizatorjem kablov, policami za vgradnjo aktivne opreme, napajalnim razdelilnikom s 5 vtičnicami 230V in prenapetostno zaščito, s termostatom in ventilatorjem, komplet z vezavo kablov kot npr: 19" Netz 15HE (ODM)	ks	1	0,00
6.	Kabelski razdelilnik KR, izdelan iz omarice velikosti, 300x450x190mm, vgrajene do pokrova na mejnem zidu dvorišča, komplet z 10 parno letvico tip Krone s sprenapetostno zaščito in ranžiranjem kablov kot npr: tip PA6 (Prebilplast)	ks	1	0,00

7.	Protivlomna naprava s centralo, komplet z montažo, programiranjem, nastavitvami, zagonom in poučitvijo kupca, sestavljena iz:			
-	protivlomna centrala, 4 sektorji, z modulom za prenos alarmnaga signala, komplet s tranformatorjem in akumulatorjem 12V 7,2Ah ter sabotažnim stikalom,	ks	1	0,00
-	kombinirani IR+MW senzorji	ks	4	0,00
-	LCD tipkovnica - šifrator	ks	1	0,00
-	alarmna sirena z lučjo, za zunanjo montažo, pritrjena na fasadi	ks	1	0,00
8.	Sistem za nujni klic (SOS) iz sanitarij za invalide, s poteznim tipkalom, signalno svetilke, razrešno tipko, napajalnikom in elektroniko, komplet z vsem potrebnim materialom in potrebnimi deli kot npr: tip 6600 (Urmet)	ks	1	0,00
9.	Jašek 40x40x40cm s plinotesnim pokrovom v obdelavi tlaka	ks	2	0,00
10.	Drobni in ostali material izven popisa transportni in ostali splošni stroški meritve in funkcionalni preizkus			0,00
	Skupaj			**0,00**

5.0. REKAPITULACIJA

1.	Močnostne instalacije	0,00
2.	Signalnokomunikacijske instalacije	0,00
3.	Načrt PID	0,00
	Skupaj	**0,00**



LEGENDA

MOČNOSTNE INSTALACIJE

- 1/1 – PODOMETNA STIKALA (NAVADNO, IZMENIČNO, KRIŽNO) S ŠTEVILKO TOKOKROGA
- 14/1 – PODOMETNA TIPKALA GO–DOL ZA ŽALUZIJE S ŠTEVILKO TOKOKROGA
- 1/1 – STROPNA SVETILKA PO IZBIRI INVESTITORJA S ŠTEVILKO TOKOKROGA
- 1/8 – STENSKA SVETILKA PO IZBIRI INVESTITORJA S ŠTEVILKO TOKOKROGA
- 1/2 – LED TRAK PO IZBIRI INVESTITORJA S ŠTEVILKO TOKOKROGA
- 2/3 – ENOFAZNA TOKOVNA TRAČNICA PO IZBIRI S ŠTEVILKO TOKOKROGA
- 5 – ENOFAZNE VTIČNICE S ŠTEVILKO TOKOKROGA
- 12 – PRIKLJUČEK MOČI, DOZA ZA FIKSNI PRIKLJUČEK, ALI UVOD KABLA, S ŠTEVILKO TOKOKROGA.
- EC – DOZA ZA IZENAČEVANJE POTENCIALOV
- R1 – RAZDELILNA OMARA, IZDELANA PO VEZALNI SHEMI

STRUKTURIRANE INSTALACIJE

- A2 – UNIVERZALNA VTIČNICA (RJ45 kat6), S ŠTEVILKO, PRIKLJUČENA S KABLOM UTP 4x2x0,6 kat6
- KO – KOMUNIKACIJSKA OMARA

PROTIVLOMNA NAPRAVA

- S3 – KOMBINIRANI IR+MW SENZOR GIBANJA Z OZNAČENO ŠTEVILKO
- S1 – ŠIFRATOR (TIPKOVNICA) Z OZNAČENO ŠTEVILKO
- PVC – PROTIVLOMNA CENTRALA

TOČNE LOKACIJE (KOTIRANE) IN TIPI SVETILK SO PODANI V NAČRTU ARHITEKTURE!

Sprememba	Opis spremembe	Datum:	Podpis:

LIZ PROEL
Markova 23
SI-6000 Koper
tel: +386 41 642628

vsebina prikaza:

TLORIS BRUNARICE

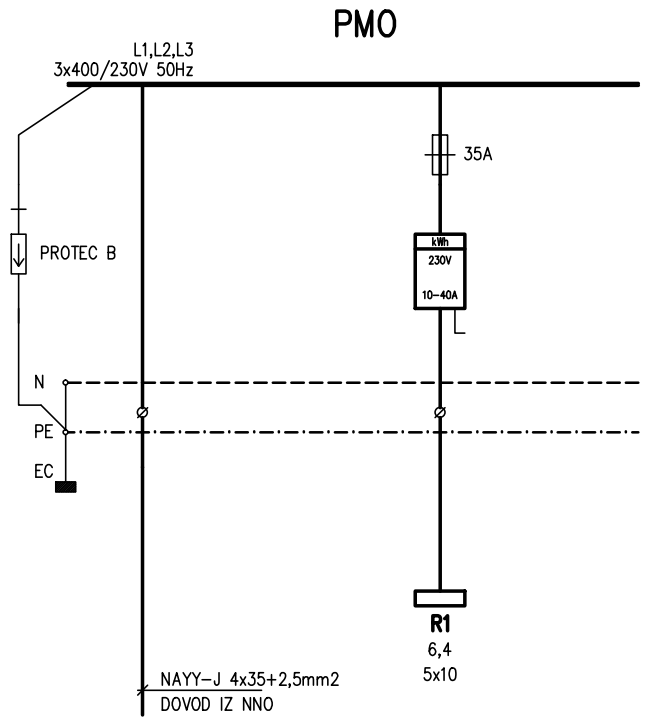
naziv gradnje:

P–BGM PARKIRNE POVRŠINE Z BRUNARICO
GOZD MARTULJEK

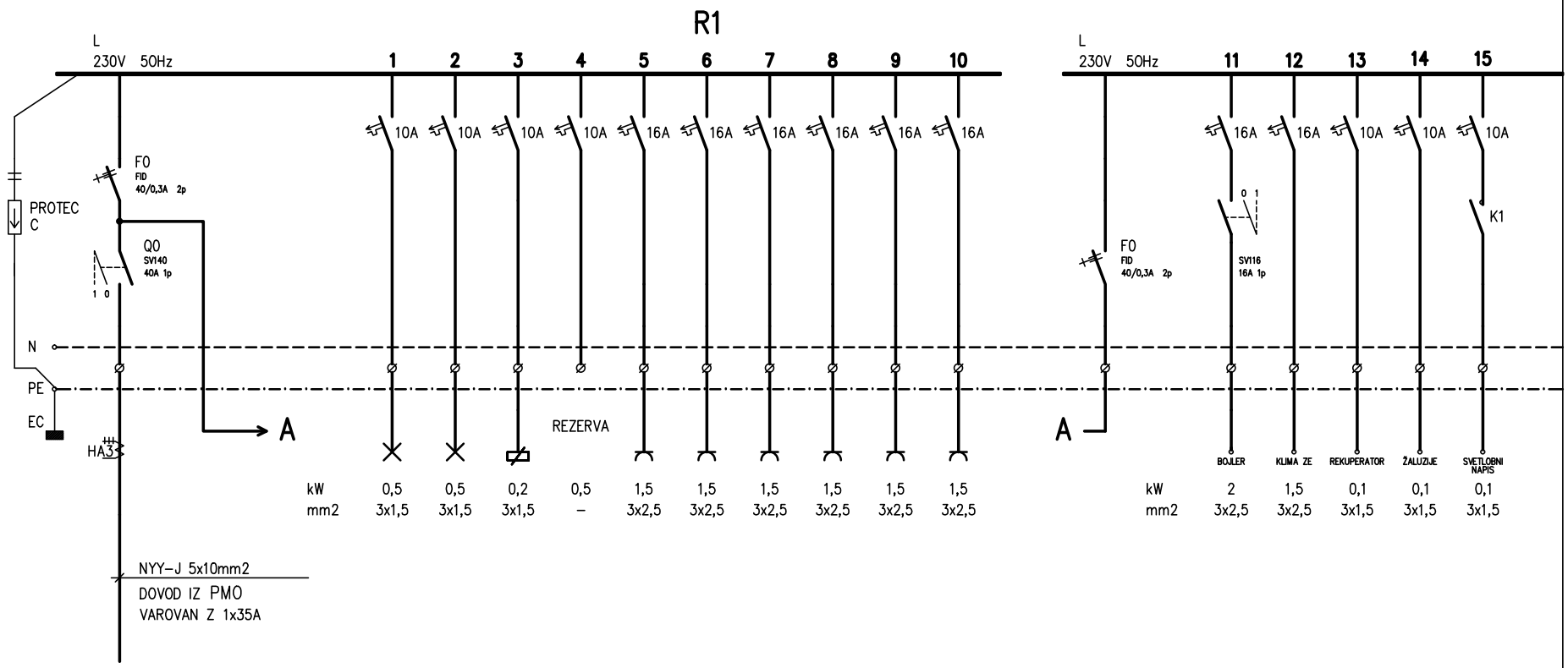
pooblaščeni inženir:

Boris Kocjančič, die, IZS E–0011

vrsta dokumentacije:	št. projekta:	št. načrta:	datum izdelave:	merilo:	list:
PZI	190/23	250012	OKT 2025	1:50	1



LIZ PROEL	Opis	ENOPOLNA VEZALNA SHEMA PMO	Št.načrta 250012	Št.risbe	2
			Projektant B.KOCJANČIČ,die	Št.listov 1	Št.lista 1

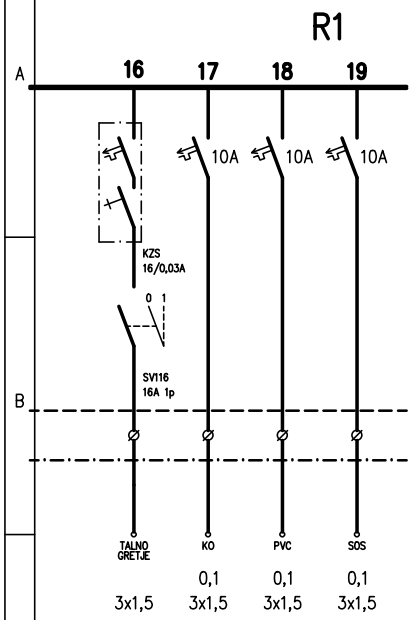


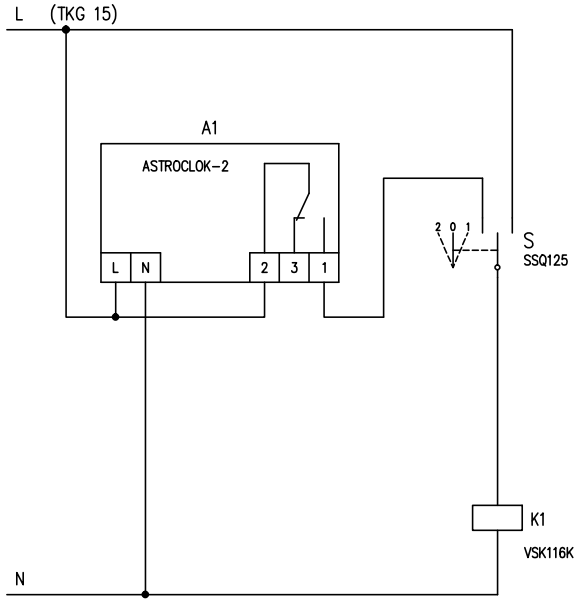
Pi = 16,0kW
fi = 0,4
cosfi = 0,95
Pko = 6,4kW
I = 29,2A

OMARICA JE TIP BF–U–2/48–C (EATON) 48M 588x470x136mm

LIZ PROEL

Opis ENOPOLNA VEZALNA SHEMA R1	Št.načrta 250012	Št.risbe	3
	Projektant B.KOCJANČIČ,die	Št.listov 3	Št.lista 1

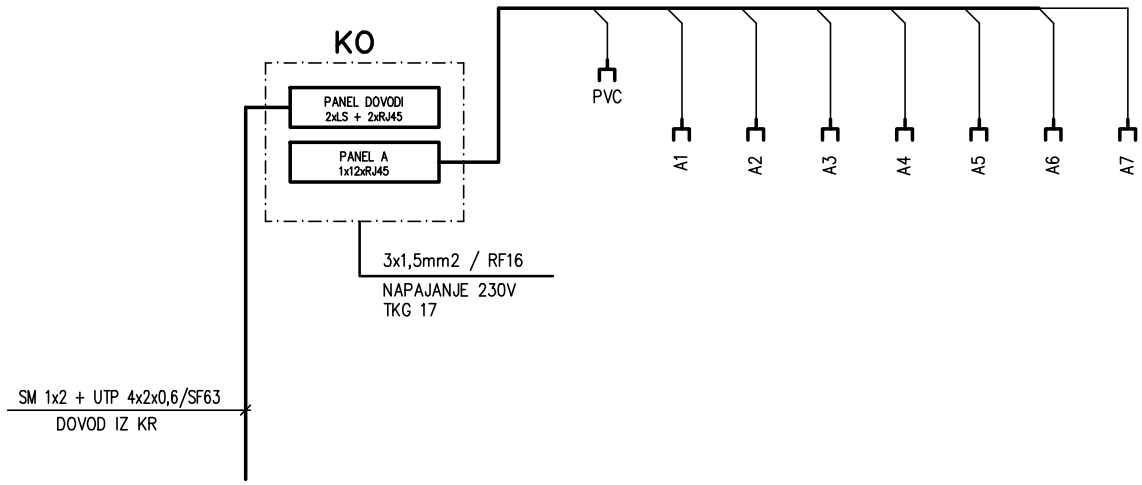




SVETLOBNI NAPIS
0 – IZKLOP
1 – ROČNO
2 – AVTOMATSKO

LIZ PROEL

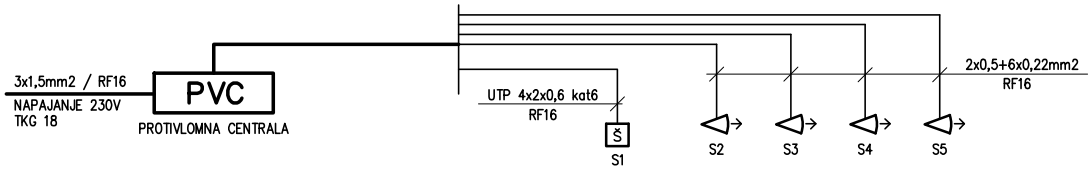
Opis: ENOPOLNA VEZALNA SHEMA R1	Št.načrta: 250012	Št.risbe: 3	
	Projektant: B.KOCJANČIČ,die	Št.listov: 2	Št.lista: 2



– VSI NEOZNAČENI KABLI SO UTP 4x2x0,6 kat6 POLOŽENI V CEVEH RF16

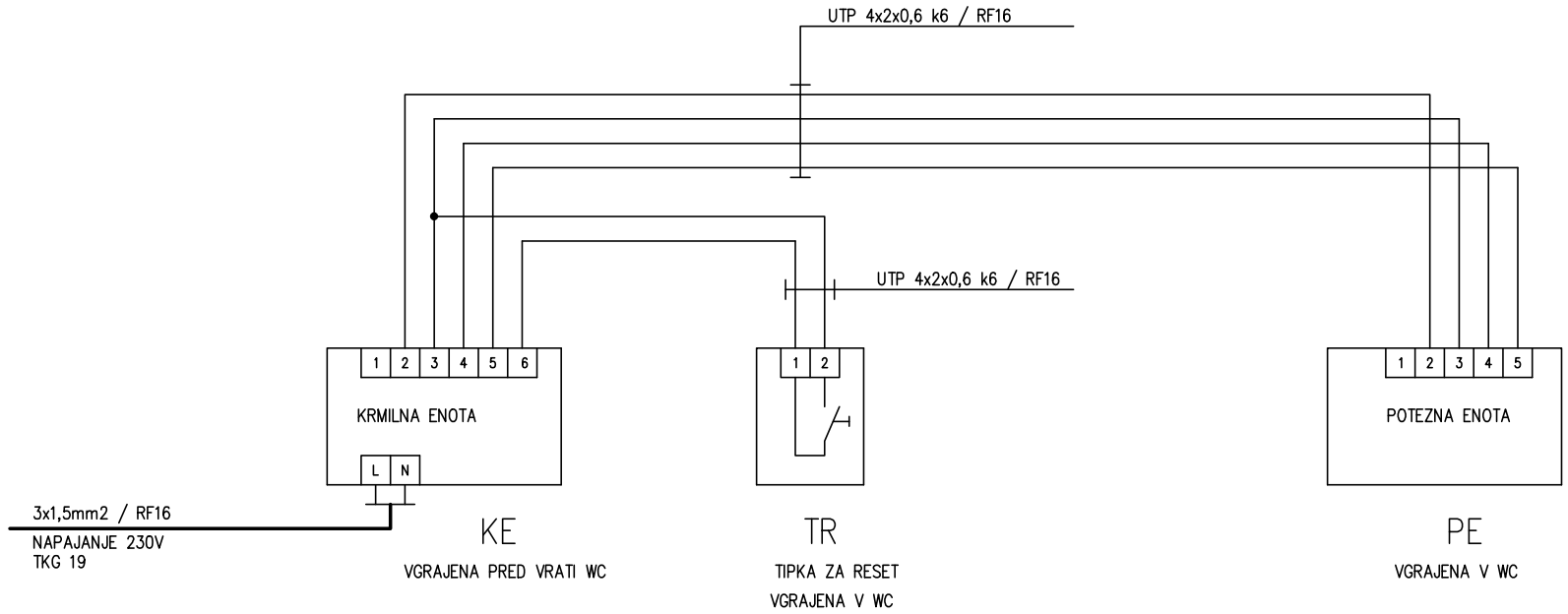
LIZ PROEL

Opis: SHEMA STRUKTURIRANE INSTALACIJE	Št.načrta: 250012	Št.risbe: 4	
	Projektant: B.KOCJANČIČ,die	Št.listov: 1	Št.lista: 1



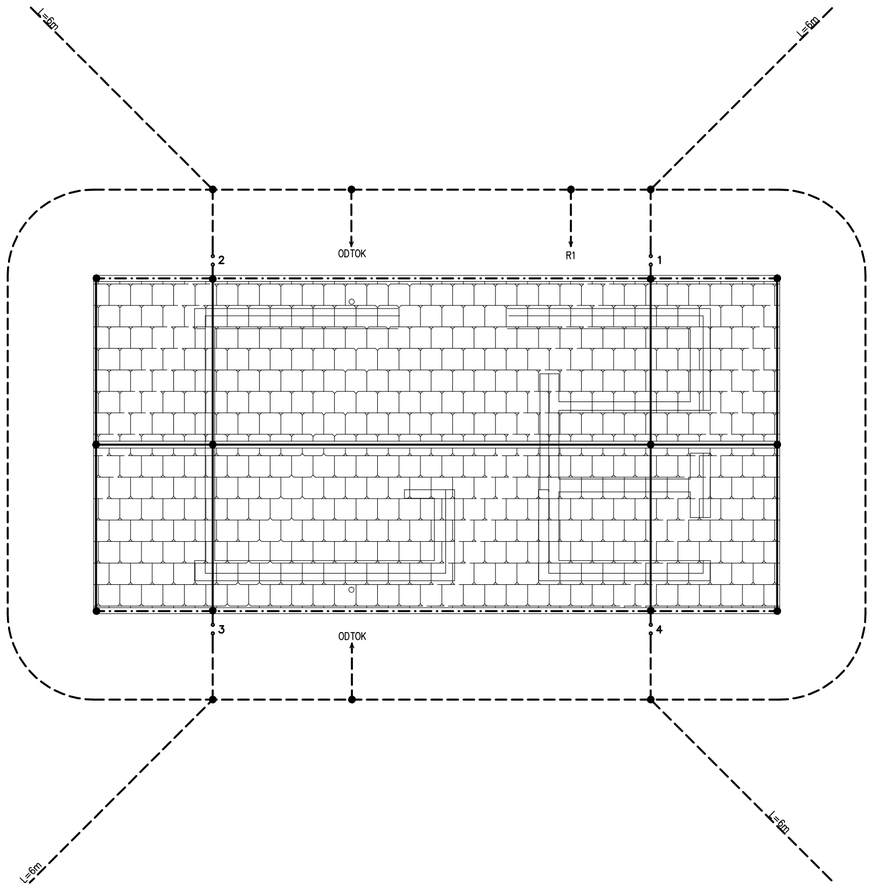
LIZ PROEL

Opis	SHEMA PROTIVLOMNE NAPRAVE	Št.načrta	250012	Št.risbe	5
		Projektant	B.KOCJANČIČ,die	Št.listov 1	Št.lista 1



LIZ PROEL

Opis	VEZAVA NAPRAVE NUJNEGA KLICA (SOS) IZ SANITARIJ	Št.načrta	250012	Št.risbe	6
		Projektant	B.KOCJANČIČ,die	Št.listov 1	Št.lista 1



LEGENDA

– ŽLEB ALI OBROBA IZ PLOČEVINE

– LOVILNI VOD, Rfø8 RH3 (HERMI)

– KROŽNO OZEMLJILO, NERJAVEČI VALJANEC 30x3,5mm

1 – ODVODNI VOD Z MERILNIM SPOJEM, Rfø8 RH3 (HERMI)

R1 – PRIKLJUČEK NA OZEMLJILO (ZEMLJOVOD), NERJAVEČI VALJANEC 30x3,5mm

– MERILNI SPOJI SO PREKRITI Z ZAŠČITNIM KOTNIKOM

Sprememba	Opis spremembe	Datum:	Podpis:

LIZ PROEL
Markova 23
SI-6000 Koper
tel: +386 41 642628

vsebina prikaza:
TLORIS STREHE
STRELOVOD

naziv gradnje:
P-BGM PARKIRNE POVRŠINE Z BRUNARICO
GOZD MARTULJEK

pooblaščeni inženir:
Boris Kocjančič, die, IZS E-0011

vrsta dokumentacije:	št. projekta:	št. načrta:	datum izdelave:	merilo:	list:
PZI	190/23	250012	OKT 2025	1:100	7