



KLIMATERM PROJEKT D.O.O.

DRUŽBA ZA PROJEKTIRANJE IN ZALOŽNIŠTVO
PODMILŠČAKOVA 57A, 1000 LJUBLJANA, SLOVENIJA
TEL: ++ 386 1 560 28 90, E-MAIL: INFO@KLIMATERM.SI

PRO-ELEKT D.O.O.

PROJEKTIRANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ, INŽENIRING IN TEHNIČNO
SVETOVANJE

1. NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Številčna oznaka
načrta in vrsta načrta: **NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št.:4.2**

Investitor: **KRAJEVNA SKUPNOST LOM POD STORŽIČEM
LOM POD STORŽIČEM 56, 4290 TRŽIČ**

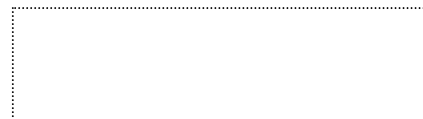
Objekt: **POSLOVILNA KAPELA, ZVONICA IN ZID NOVEGA DELA
POKOPALIŠČA V LOMU POD STORŽIČEM**

Vrsta projektne
dokumentacije
in njena številka: **PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI
št.: 4/2015**

Za gradnjo: **NOVA GRADNJA**

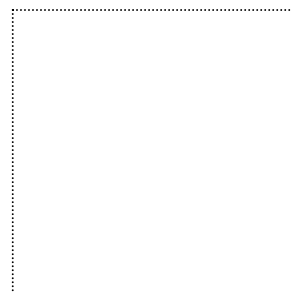
Projektant: **PRO-ELEKT d.o.o.
Podmilščakova 57a, 1000 LJUBLJANA
Direktor: Bojan Kralj, dipl.org.man.**

Odgovorni projektant: **JANEZ TOMŠE, dipl.inž.el.
IZS E-1959**



Številka načrta, kraj in
datum izdelave načrta: **E360/17-56, LJUBLJANA, APRIL 2019**

Odgovorni vodja
projekta : **MATJAŽ MEGLIČ, univ.dipl.inž.arh.
ZAPS 1107 A**



2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

1. Naslovna stran načrta
2. Kazalo vsebine načrta
3. Tehnično poročilo

I. POGLAVJE

- Podatki za Elektro distributerja

II. POGLAVJE

- Tehnično poročilo

III. POGLAVJE

- Popis materiala in rekapitulacija stroškov

4. Risbe

Št.strani	Oznaka risbe	Merilo
L1	Situacija	M 1:100
L2	Tloris poslovilne kapele	M 1:50
L3	Enopolna shema razdelilnika Rel	-
L4	Tloris temeljev - strelovod	M 1:100
L5	Tloris strehe - strelovod	M 1:100

5. Priloge

Št.priloge	Oznaka priloge	Merilo
P1	Glavno izenačevanje potenciala	-
P2	Dodatno izenačevanje potenciala	-

PODATKI ZA ELEKTRO DISTRIBUTERJA

Priključna moč obravnavanega objekta znaša:

$P = 14 \text{ kW}$

Velikost priključnih varovalk v PMO:

1 x 3 x 20A

TEHNIČNO POROČILO

I. Električne inštalacije

1.1 Splošno

Projekt je izdelan skladno z:

- Gradbenim zakonom (GZ, Ur.List RS, št. 61/2017)
- Pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije (Ur.list RS št. 36/2018)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.l.RS št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07 in 12/13) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-1-001:2010**
- Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l.RS št. 41/09 in 2/12) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-002:2013**
- Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.list RS št. 28/09 in 2/12) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-003:2013**
- Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.list RS št. 52/10) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-004:2010**

Inštalacije morajo biti izvedene skladno z navedenim pravilniki in tehničnimi smernicami.

Projekt je izdelan na osnovi arhitekturnih načrtov, razgovorov s predstavnikom investitorja, podatkov projektanta strojnih inštalacij, veljavnih standardov in tehničnih predpisov.

Predviden je TN-S sistem električne inštalacije kot zaščitni ukrep pred nevarno napetostjo dotika.

1.2 NN dovod in merilna omarica PS PMO ni predmet načrta.

1.3 Meritve kWh

Za obravnavani objekt je predvidena meritev porabe električne energije v prosto stoječi priključno merilni omarici PS PMO. Priključne varovalke so predvidene velikosti 1x3x20A.

1.4 Napajanje razdelilnika

V kuhinji je predviden tipski podometni razdelilnik električnih inštalacij Rel. V razdelilniku so projektirani instalacijski odklopniki za varovanje tokokrogov. Dovod do razdelilnika je predviden iz priključno merilne omarice PS PMO. Dovod je projektiran s kablom dimenzij NYY 4x10mm² + H07V 16mm² V izolirni cevi Sf fi60mm na globini 0,8m.

Dimenzije tokokrogov in varovanje je razvidno iz stikalnih načrtov.

Razdelilnik mora biti označen z napisnimi tablicami:

- ime razdelilnika
- proizvajalec
- sistem ozemljitve (TN-S)
- Nazivna napetost in frekvenca

Vsi elementi v razdelilniku morajo biti označeni skladno z vezalno shemo razdelilnika, katera mora biti nameščena na notranji strani vrat. Proizvajalec razdelilnika mora izdati ustrezne ateste z navedbo opravljenih preizkusov in meritev.

1.5 Izvedba električnih instalacij

Instalacija je predvidena s kablji NYM v podometni izvedbi v ceveh v ometu oziroma betonu. Pri izvajanju instalacij je potrebno paziti na predpisane odmike od ostalih instalacij

Na mestih, kjer instalacija poteka v lesu, je potrebno vodnik NYM položiti v samougasne izolirne cevi na distančne objemke.

1.6 Izvedba priključnih mest in prižiganje

- vtičnice na višini 0.3m od tal, nad delovnimi površinami pa 1.1m od tal
- stikala 1.2m od tal
- Priključki za tehnološke porabnike, ter porabnike ostalih instalacij priključenih na električno instalacijo, se izvedejo v skladu z zahtevami teh naprav in v skladu z zahtevami ostalih izvajalcev.

1.7 Izvedba razsvetljave

Razsvetljava v kuhinji in sanitarijah je predvidena s svetilkami z LED svetlobnim virom. V kapeli in zunaj so predvidene svetilke po izboru arhitekta in investitorja, predviden je samo dovod za priklop svetilk.

Prižiganje razsvetljave je predvideno namensko pri vhodu oz. izhodu iz prostora, zunaj avtomatsko preko senzorjev gibanja.

II STRELOVODNA NAPRAVA

2.1 Splošno

Strelovodna inštalacija se projektira na podlagi Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele UR.L.RS št. 28/2009, z dne 10.4.2009 in 2/2012 z dne 9.1.2012 ter tehnične smernice TSG-N-003:2013 z dne 31.12.2013.

Inštalacije morajo biti izvedene skladno navedenim pravilnikom in tehničnimi smernicami. Strelovodna naprava je projektirana po metodi kotaleče krogle in ustreza IV. zaščitnemu nivoju LPS po standardu SIST EN 62305. Polmer kotaleče krogle pri tem nivoju znaša 60m.

2.2 Izvedba strelovodne instalacije

Strelovodno instalacija je predvidena tako, da tvori zaprto kletko okrog varovanega objekta. To kletko sestavljajo:- lovilci- odvodi- merilni in vezni stiki- zemljevodi- ozemljitev

2.3 Lovilci

Za lovilni vod je uporabljen Al vodnik fi 8mm montiran na strešnih nosilcih. Z lovilnim vodom je potrebno povezati vse kovinske obrobe strehe, žlebove, itd.

2.4 Odvodi

Odvodi povezujejo lovilce z merilnimi sponkami. Kot odvodi nam služi Al vodnik fi 8mm ob vertikalnih odtokih meteorne vode iz strehe. Z odvodi so povezane vse kovinske mase na fasadi, kovinske obloge, kovinske ograje itd.

2.5 Merilni stiki

Merilni stiki (ZT) služijo za kontrolo ozemljitve in povezavo med odvodom in zemljevodom. Merilni stiki so izvedeni pri stikih zemljevodov in odvodov. Predvideni so nadometno na fasadi objekta. Vse kovinske mase na fasadi so priključene na strelovodno instalacijo nad merilnimi stiki. Na pomožnih odvodih se merilni stiki predvideni 0,5 m nad tlemi.

2.6 Zemljevodi

Zemljevodi povezujejo merilne stike z ozemljitvijo. Predvideni so z Rf trakom 30x3,5mm vkopani v zemljo ob temelju do globine ozemljitev.

2.7 Ozemljitev

Ozemljitev je predvidena z FeZn trakom 25x4 mm položenim na podložni beton temeljev in z Rf trakom 30x3,5mm položenim v zemljo v globino 60cm z zanko okrog objekta.

Z ozemljitvijo je potrebno povezati vse kovinske mase v zemlji kot so cevovodi, itd., če so od ozemljitve oddaljeni manj kot 3 m. Prav tako je potrebno z ozemljitvijo povezati vse ozemljitve sosednjih objektov tudi, če so oddaljene več kot 3 m.

2.8 Izračun ločilne razdalje

Izračun ločilne razdalje se izračuna po spodnji enačbi:

$$S = k_l \frac{k_c}{k_m} l \text{ (m)}$$

kjer so:

k_l - koeficient odvisen od izbranega zaščitnega nivoja

k_c – koeficient razdelitve toka odvisen od toka strele

k_m – koeficient odvisen od ločilnega materiala

l (m) – dolžina vzdolž odvodov, merjena od točke, kjer se ugotavlja bližina, do najbližje točke izenačitve potencialov

Zaščitni nivo	Tipične razdalje (m)
I.	0,08
II.	0,06
III.	0,04
IV.	0,04

Preglednica 1: Odvisnost koeficienta k_l od izbranega zaščitnega nivoja

Število odvodnih vodnikov	Ozemljilo tipa A	Ozemljilo tipa B
1	1	1
2	0,66	0,5-1
3 ali več	0,44	0,25-0,5

Preglednica 2: Odvisnost koeficienta k_c od izbranega zaščitnega nivoja

Material	k_m
Zrak	1
Beton, opeka	0,5

Vzamemo:

$k_l=0,04$

$k_c=0,25$

$k_m=1$

$L=10\text{m}$

Ločilna razdalja v našem primeru znaša 10cm in mora biti večja kot varnostna.

SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Do objekta je predviden TN-C sistem električne inštalacije kar pomeni:

-Nevtralna točka sistema električnega napajanja je direktno ozemljena v trafo postaji. V isti točki so s pomočjo zaščitnih vodnikov PEN (rumeno zelene barve) ozemljeni tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti vtičnic itd.) .

-Vsi zaščitni vodniki so dodatno ozemljeni pri vhodu električne inštalacije v zgradbo (glavno izenačenje potencialov).

Za inštalacije v objektu je predviden TN - S sistem električne inštalacije, kar pomeni:

-Zaščitni vodnik PE poteka vedno ločeno od nevtralnega vodnika N.

Izračun koničnih moči in dovodnih kablov

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnika upoštevamo vrsto instaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti, obremenitve ter izkoristka motorjev. Pri napajalnih razdelilnikih pa upoštevamo vsoto končnih moči napajanih razdelilnikov in ocenjeni faktor prekrivanja:

$$P_k = \frac{P_i * f_i * f_o}{\eta}$$

$$P_{kk} = f_p * \sum P_k$$

$$I_k = \frac{P_k * 1000}{U * \cos \phi * \sqrt{3}}$$

P_k (kw) konična (nazivna) moč razdelilnika ali napajalnega razdelilnika

P_i (kw) instalirana moč

f_i faktor istočasnosti

f_o faktor obremenitve

η izkoristek motorjev

f_p faktor prekrivanja

I_k (A) konični tok

$\cos \phi$ faktor moči

U (V) nazivna napetost

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja.

Presek vodnika je določen po **SIST HD 60364-5-52** v odvisnosti od tipa električne inštalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Skladno s **SIST HD 60364-4-43** pa kontroliramo izbrane vodnike še z ozirom na zaščito pred prevelikimi tokovi, ki navaja pogoje:

$$Ik \leq In \leq Iz$$

in

$$I2 \leq Iz * 1.45$$

oziroma

$$In \leq \frac{1.45 * Iz}{k}$$

kjer pomeni:

In (A) nazivni tok zaščitne naprave

Iz (A) trajno zdržni tok kabla po standardu

I2 (A) pogojni stalilni (preizkusni) tok

k faktor varovalke

Vrednost za k po standardu znašajo:

k = 2,1 za varovalke 2 in 4 A

k = 1.9 za varovalke 6 in 10 A

k = 1.6 za varovalke 16 A in več

k = 1.45 za instalacijske odklopnike

Izračuni koničnih moči in dovodnih kablov posameznih razdelilnikov so razvidni iz tabele moči in dovodov.

TABELA MOČI IN DOVODOV				Rel
RAZDELILNIK				
oznaka tokokroga	-			E0
napetost tokokroga	U	V		400
dolžina tokokroga	L	m		20
sistem el. instalacije	-			TN-C-S
skupna instalirana moč	Pi	kW		14,65
faktor istočasnosti	fi			0,66
izkoristek	η			1,00
faktor obremenitve	fo			1,00
faktor prekrivanja	fp			1,00
faktor moči	cosφ			0,95
konična delovna moč	Pk	kW		10
konična navidezna moč	S	kVA		10
konični tok	Ik	A		15
zaščitna naprava	In	A	NVgL /	20
tip el. instalacije	-			D
faktor okolne temp.	fT			0,89
faktor skupine kablov	fs			1
obremen. kabla: In/fT/fs	-	A		22
zdržni tok kabla	Iz	A		52
tip in presek kabla	mm ²		1 x 4 x	NYY Y 10
kontrola preobremenitve:				
Ik < In < Iz	-	A		USTREZA
In * k < 1,45 * Iz	-	A		USTREZA
padec napetosti	u	%		0,24%
napajanje razdelilnikov:				
OPOMBA:				

ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM IN PADEC NAPETOSTI

Skladno s **SIST HD 60364-5-51** so predvideni naslednji zaščitni ukrepi:

1. Zaščita pred neposrednim dotikom
2. Zaščita pred posrednim dotikom

Ad.1) Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo elementov električne instalacije v ohišja.

Ad.2) Zaščita pred posrednim dotikom pa obsega naslednje ukrepe:

- a) zaščita s samodejnim odklopom napajanja
- b) izenačitev potencialov

Ad.2.a) Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare, mora preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi postalo nevarno. Zaščitna naprava (v našem primeru instal.odklopniki in taljive varovalne patrone) mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga naprava ščiti.

Zato morajo biti tako zaščitna naprava kot vodniki v instalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s * I_a < U_o$$

kjer pomeni:

- Z_simpedanca okvarne zanke
- I_atok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
- U_onazivna fazna napetost

Impedanco izračunamo po formuli:

$$Z_s = \frac{l}{56 * S_f} + \frac{L}{56 * S_o}$$

kjer pomeni:

- $l(m)$dolžina kabla
- $S_f(mm^2)$dolžina faznega vodnika
- $S_o(mm^2)$dolžina ničnega (zaščitnega) vodnika
- $Z_s(\Omega)$impedanca okvarne zanke

Tabela najdaljših dovoljenih časov trajanja napetosti dotika

Najdaljši dovoljeni odklopni čas (s)	Najvišja pričakovana napetost dotika UI (V) (efektivna vrednost izmenične napetosti)
neskončno	≤50
5	50
0.8	120
0.4	230 ali 220
0.4	277
0.2	400 ali 380
0.1	nad 400

Za tokokroge z vtičnicami do 63A, na katere se lahko priključijo prenosni aparati, je maksimalni dovoljeni izklopni čas 400 ms. Za napajalne tokokroge je dovoljeni izklopni čas do 5 sekund. Kot dopolnilna zaščita pa je v nekaterih tokokrogih -predvsem v kopalnicah - predvidena zaščitna naprava na diferenčni tok KZS 68.

Zaščita pri kratkostičnem toku

Skladno s **SIST HD 60364-4-43** kontroliramo delovanje zaščite pri kratkem stiku. Izračun kratkega stika se izdela za primer tripolnega ali enopolnega kratkega stika kateri se pojavi računsko na koncu kabla.

Kratkostični tok računamo po enačbi

$$I_{ks} = \frac{1.1 * U_n}{\sqrt{3} * Z_k}$$

kjer pomeni:

- I_{ks} (A).....impedanca okvarne zanke
- U_n (V).....nazivna napetost
- Z_k(Ω).....impedanca kratkostične zanke

Pri vodnikih prereza nad 6 mm² preverimo, če je odklopni čas zaščitne naprave manjši od časa v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature vodnika.

Za kratke stike kateri trajajo do 5s se čas v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do dopustne mejne temperature, izračuna približno po formuli:

$$\sqrt{t} = k * \frac{S}{I}$$

kjer pomeni:

- S(mm²).....prerez
- t(s).....trajanje
- I (A).....efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka
- k 115 za Cu vodnike s PVC izolacijo
- 76 za Al vodnike s PVC izolacijo

Za čase krajše od 0,1s mora biti izpolnjen pogoj

$$k^2 * s^2 > I^2 * t$$

kjer je

$$I^2 * t(A^2s)$$

vrednosti prepuščene energije, ki jo poda proizvajalec zaščitne naprave.

Kontrola min. preseka se izvede po standardu **SIST HD 60364-4-43** in sicer po formuli

$$S_{\min} = \frac{1}{k} * IA * \sqrt{t}$$

kjer pomeni:

k..... faktor določen v standardu

t(s).....izklopni čas zaščitne naprave

(izklopna karakteristika zaščitne naprave)

Za vodnike manjše od 10mm² kontrole S_{min} ne izvajamo. Kontrola preseka zaščitnih vodov se izvede po standardu **SIST HD 60364-5-54** kateri določa da mora biti presek zaščitnega vodnika

- enak preseku faznega vodnika do preseka 16mm²
- 16mm² če je fazni vodnik od 16mm² do 35mm²
- polovični presek faznega vodnika če je ta > 35mm²

V primeru da zaščitni vodnik ni del kabla mora biti po **SIST HD 60364-5-54**

- 2,5mm² za Cu ali 4mm² za Al če je vodnik mehansko zaščiten
- 4mm² za Cu če ni mehansko zaščiten
- 50mm² za FeZn

Odklopni časi zaščitnih naprav, pri danem kratkem stiku, so vzeti iz diagramov I-t proizvajalca. Izračunani časi, so prikazani v tabeli zaščite.

Tabela: izklopni tokovi, ki zagotavljajo delovanje naprave za samodejni odklop napajanja v času.

Ki je še dovoljen s predpisi in zgornje vrednosti dopustnih impedanc (Z_s) oz. upornosti (R_s) okvarnih zank, pri nazivni napetosti $U_0=230V$, pri uporabi taljivih vložkov gG.

(po Ivan Ravnkar Električne inštalacije zgradb skladno z družino standardov SIST HD 60364)

Nazivni tok taljivega vložka I_n (A)	Taljivi vložek gG					
	I_a		Z_s		I_a	
	(0.2s)		(0.4s)		(5s)	
	(A)	(Ω)	(A)	(Ω)	(A)	(Ω)
2	19	12,1	16	14,3	9,2	25
4	39	5,8	32	7,1	18,5	12,4
6	57	4,0	47	4,8	28	8,2
10	97	2,3	82	2,8	48	4,7
16	135	1,7	110	2,0	68	3,3
20	175	1,3	150	1,5	85	2,7
25	220	1,0	190	1,2	110	2,0
32	315	0,7	275	0,8	160	1,4
40	380	0,6	320	0,7	190	1,2
50	550	0,4	470	0,48	265	0,86
63	675	0,34	550	0,41	325	0,70
80	970	0,23	840	0,27	450	0,51
100	1200	0,19	1020	0,22	580	0,39
125	1700	0,13	1500	0,15	750	0,3
160	2100	0,10	1700	0,13	950	0,24
200	3000	0,07	2600	0,08	1350	0,17
250	3600	0,06	3000	0,07	1600	0,14
315	4950	0,04	4100	0,05	2250	0,1
400	6500	0,03	5500	0,04	2800	0,08
500	8800	0,02	7150	0,03	3800	0,06
630	11600	0,01	9500	0,02	5100	0,04

V uporabi instalacijskih odklopnikov B,C,D:

Nazivni tok nadtokovne zaščite I_n (A)	Instalacijski odklopnik					
	Tip B		Tip C		Tip D	
	$5 \cdot I_n$	Z_s	$10 \cdot I_n$	Z_s	$20 \cdot I_n$	Z_s
	(A)	(Ω)	(A)	(Ω)	(A)	(Ω)
2	10	23	20	11,5	40	5,7
4	20	11,5	40	5,7	80	2,8
6	30	7,6	60	3,8	120	1,9
8	40	5,7	80	2,8	160	1,4
10	50	4,6	100	2,3	200	1,1
13	63	3,6	130	1,7	260	0,8
16	80	2,8	160	1,4	320	0,7
20	100	2,3	200	1,1	400	0,5
25	125	1,8	250	0,9	500	0,4
32	160	1,4	320	0,7	640	0,3
40	200	1,15	400	0,57	800	0,28
50	250	0,92	500	0,46	1000	0,23
63	315	0,73	630	0,36	1260	0,18

Padci napetosti

Padci napetosti po pravilniku **Ur.I.(RS) št41/09** električne instalacije na porabniku ne smejo presegati dopustnih padcev ki znašajo

3% ... za tokokroge razsvetljave

5% ... za vse ostale tokokroge

Če se inštalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, priključene na srednje ali visoko napetostno omrežje, je dovoljen padec napetosti od napajalne točke do katere koli točke električne inštalacije:

5% ... za tokokroge razsvetljave

8% ... za vse ostale tokokroge

Če je dolžina električne inštalacije večja od 100m, lahko povečamo dovoljen padec napetosti za 0,05 % za vsak meter, ki presega 100m, vendar skupno največ 0,5%.

Izračuni padcev napetosti za eno in trifazni tokokrog so izvedeni po obrazcih:

enofazni

trifazni

$$\Delta U = \frac{200 * P * l}{\lambda * S * U_f^2}$$

$$\Delta U = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U^2}$$

kjer pomeni:

ΔU (%) padec napetosti na koncu voda

P (W) priključna moč tokokroga ali konična moč razdelilnika

l (m) dolžina vodnika

S (mm²) presek vodnika

U_f (V) fazna napetost

U (V) medfazna napetost

λ (m/Ωmm²). specifična prevodnost ($\lambda_{Cu}=56$, $\lambda_{Al}=37$)

Kontrola delovanja zaščite za nekatere najbolj kritične tokokroge, je prikazana v priloženih tabelah.

KONTROLA DELOVANJA ZAŠČITE				
RAZDELILNIK		Rel	1	3
			razsv.	vtič
trafo postaja		1 x		
upornost:	R (Ω)	0,3500		
	X (Ω)	0,0000		
kontaktne upornosti	R (Ω)	0,0099		
dovod iz razdelilnika	-	PMO	Rel	Rel
oznaka tokokroga	-	W0	1	3
napetost tokokroga	U (V)	400	230	230
konična moč tokokroga	Pk (kW)	10	0,2	1
izklopna naprava	In (A)	NV-gL/ 20	ST-68/B 10	ST-68/C 16
dolžina tokokroga	l (m)	20	15	15
material kabla	-	Cu	Cu	Cu
št. in presek L	S (mm ²)	1 x 10	1 x 1,5	1 x 2,5
vzpored.vodnikov PE	S (mm ²)	1 x 10	1 x 1,5	1 x 2,5
upornost tokokroga	R (Ω)	0,0761	0,4243	0,2312
	X (Ω)	0,0038	0,0035	0,0033
upornost celotne	Rs (Ω)	0,4360	0,8603	0,6672
KS zanke	Xs (Ω)	0,0038	0,0072	0,0071
impedanca KS zanke	Zs (Ω)	0,4360	0,8604	0,6673
korekcijski faktor	C (-)	1	0,8	0,8
kratkostični tok	Iks (A)	583	214	276
izklopni tok:	Ia (A)	5s : 85	0.4s : 50	0.4s : 160
izklopni čas	ta (s)			
vrsta izolacije	-	PVC	PVC	PVC
dopustni čas KS	tk (s)	3,9	0,7	1,1
padec napetosti tokokroga	u (%)	0,24%	0,15%	0,45%
skupni padec napetosti	u (%)	0,24%	0,39%	0,69%
dopustni padec napetosti	u (%)		3%	5%
opomba				

Glavno izenačenje potencialov

Skladno s **SIST HD 60364_4_41** in **SIST IEC 60364-5-54** se predvidi izenačevanje potencialov.

Za glavno izenačenje potencialov v zgradbi je predvidena glavna ozemljitvena zbiralnica, nameščena v bližini glavnega razdelilnika zgradbe (pri vhodu el. instalacije v zgradbo). Nanjo mora biti vezano naslednje:

- glavni ozemljitveni vod
 - glavni PEN ali PE vodnik
 - glavni vodniki za izenačenje potenciala, ki povezujejo glavne cevi vodovoda, kanalizacije, centralne kurjave, plina, kanale za prezračevanje in druge večje kovinske mase v zgradbi.
- Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom zgradbe, ki je predviden kot združena zaščita in strel vodna ozemljitev.

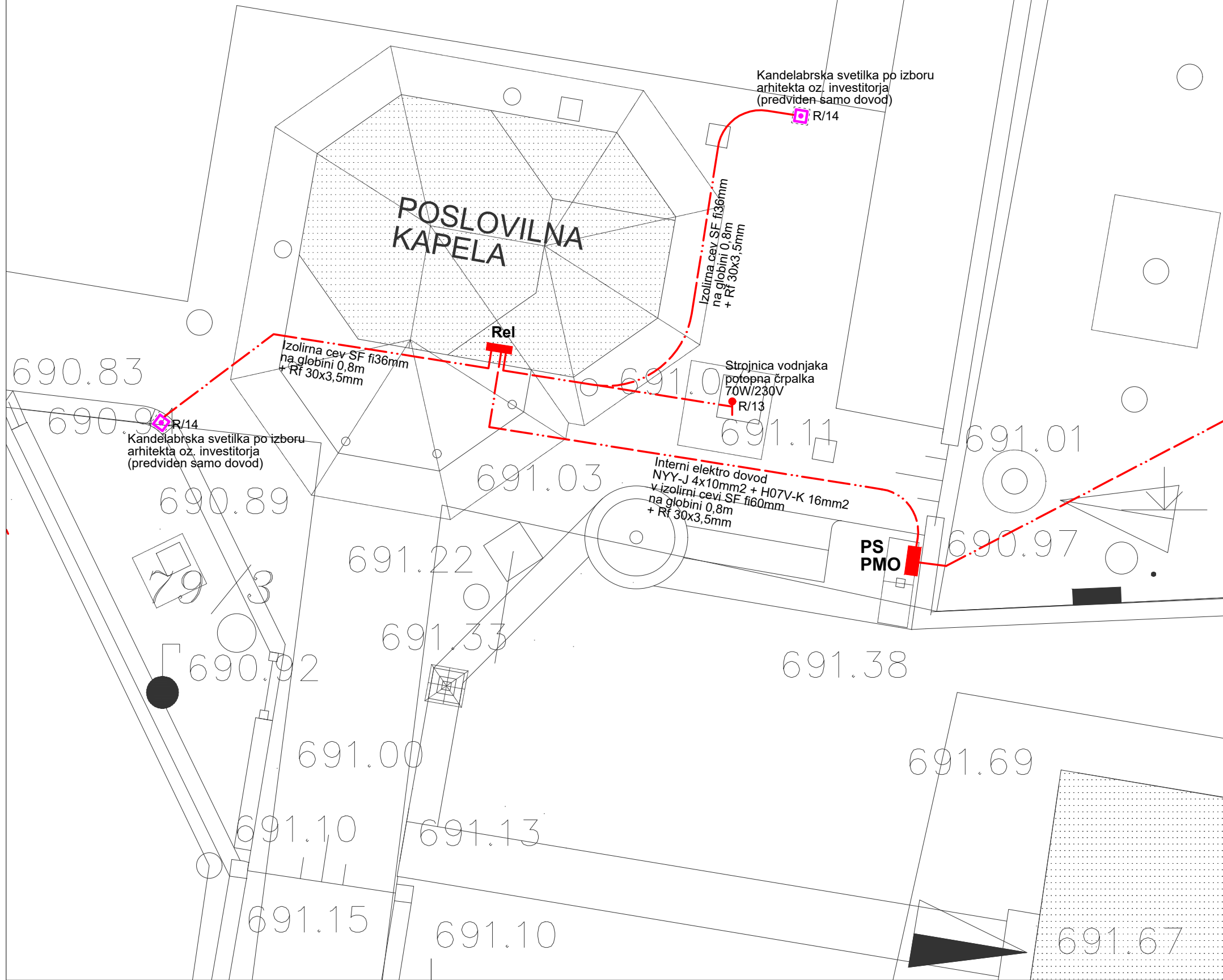
Dopolnilno izenačenje potencialov

V nekaterih vlažnih prostorih je kot dodatni zaščitni ukrep predvideno dopolnilno izenačenje potencialov. Dopolnilno izenačenje potencialov povezuje poleg vseh izpostavljenih prevodnih delov tudi vse tuje prevodne dele (odtoki kadi, vodovodne pipe, radiatorji in druge kovinske mase v prostoru). Vsi tuji prevodni deli so z vodnikom preseka najmanj 4 mm² povezani z omarico za dopolnilno izenačenje potencialov PI nameščeno v zaščitenem prostoru. Ta omarica pa je z vodnikom preseka najmanj 6 mm² povezana z zbiralnico PE pripadajočega razdelilnika.

Presek vodnikov za izenačevanje potenciala je izbran skladno s standardom SIST HD 60364-5-54 in je sledeč:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Od ozemljila do GIP - | FeZn 25x4mm |
| Od GIP na kovinske mase | ≥ H07V 6mm ² (Ru/Ze) |
| Od GIP na PE zbiralko v razdelilniku | ≥ H07V 10mm ² (Ru/Ze) |

79 / 2



SISTEM ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Predviden je TN-S sistem električne inštalacije, kot zaščitni ukrep pred nevarno napetostjo dotika

IZVEDBA INSTALACIJ

Elektroinstalacije so projektirane s kablji:
NYM 3x1.5mm2 - razsvetljava
NYM 3x2.5mm2 - vtičnice
-v vseh prostorih kablji v izolirnih ceveh v ometu, le v ploščah
v gibljivih ceveh IPF v betonu

VIŠINE MONTAŽE ELEMENTOV

-stikala 1,2m
-stenske svetilke 1,8m
-vtičnice 0,3m
kuhinja nad pultom 1,1m

LEGENDA SVETILK

S1) Nadgradnaj LED svetilka, kot npr.: INTRA ETEA D 1080 lm 15W 830 FO IP43
S2) Lesteneč po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod)
S3) Stenska svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod)
S4) Svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja v opremi (predviden samo dovod)
S5) Kandelabrsko svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod)

LEGENDA SIMBOLOV

 Šuko vtičnica enofazna

 Šuko vtičnica s pokrovom

 Izenačitev potenciala

 Fiksni priključek

 Stikalo navadno

 Stikalo menjalno

 Stikalo serijsko

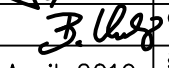
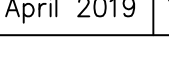
 Senzorsko stikalo

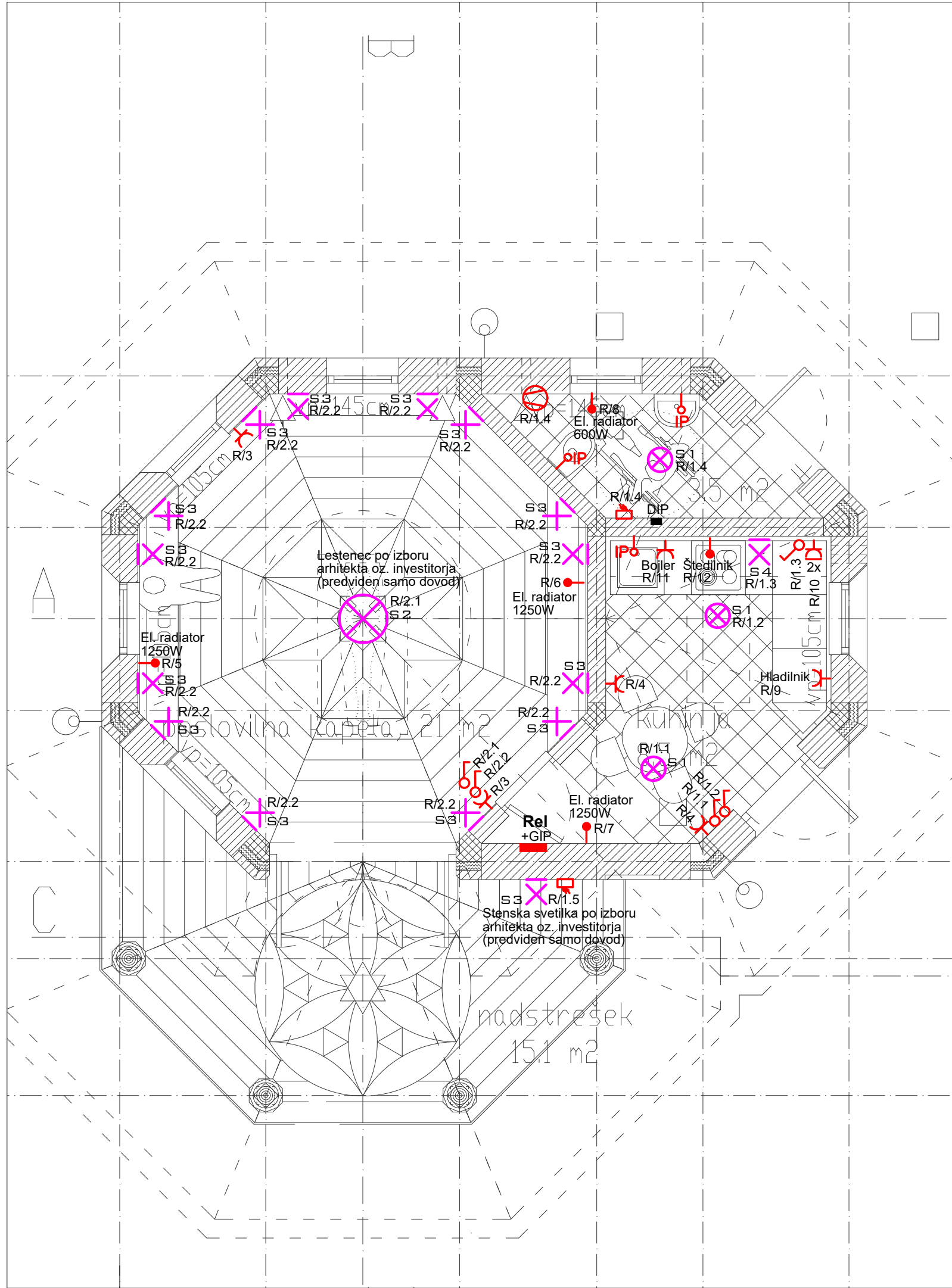
 Stropna svetilka

 Zidna svetilka

 Ventilator

št. sprem:	opis:	datum:	podpis:

 PRO-ELEKT d.o.o. Projektiranje električnih inštalacij, inženiring in tehnično svetovanje Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana			
investitor:	KRAJEVNA SKUPNOST LOM POD STORŽIČEM LOM POD STORŽIČEM 56, 4290 TRŽIČ		
objekt:	POSLOVILNA KAPELA, ZVONICA IN ZID NOVEGA DELA POKOPALIŠČA V LOMU POD STORŽIČEM		
vrsta projekt. dok.:	PZI		
vrsta načrta:	NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ in ELEKTRIČNE OPREME		
vsebina načrta:	SITUACIJA		merilo: M 1:100
odgov. vodja projekta:	MATJAŽ MEGLIČ, u.d.i.a.	ZAPS 1107 A	podpis:  datum:
odgov. projektant:	JANEZ TOMŠE, dipl.inž.el.	IZS E-1959	podpis:  datum: April 2019
projektant:	BOJAN KRALJ el.teh.		podpis:  datum: April 2019
št. projekta:	4/2015	št. načrta: E360/17-56	datum: April 2019 št. lista: 1



SISTEM ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Predviden je TN-S sistem električne inštalacije, kot zaščitni ukrep pred nevarno napetostjo dotika

IZVEDBA INSTALACIJ

Elektroinstalacije so projektirane s kablji:
NYM 3x1.5mm² - razsvetljava
NYM 3x2.5mm² - vtičnice
-v vseh prostorih kablji v izolirnih ceveh v ometu, le v ploščah
v gibljivih ceveh IPF v betonu

VIŠINE MONTAŽE ELEMENTOV

-stikala 1,2m
-vtičnice 0,3m
-stenske svetilke 1,8m
kuhinja nad pultom 1,1m

LEGENDA SVETILK

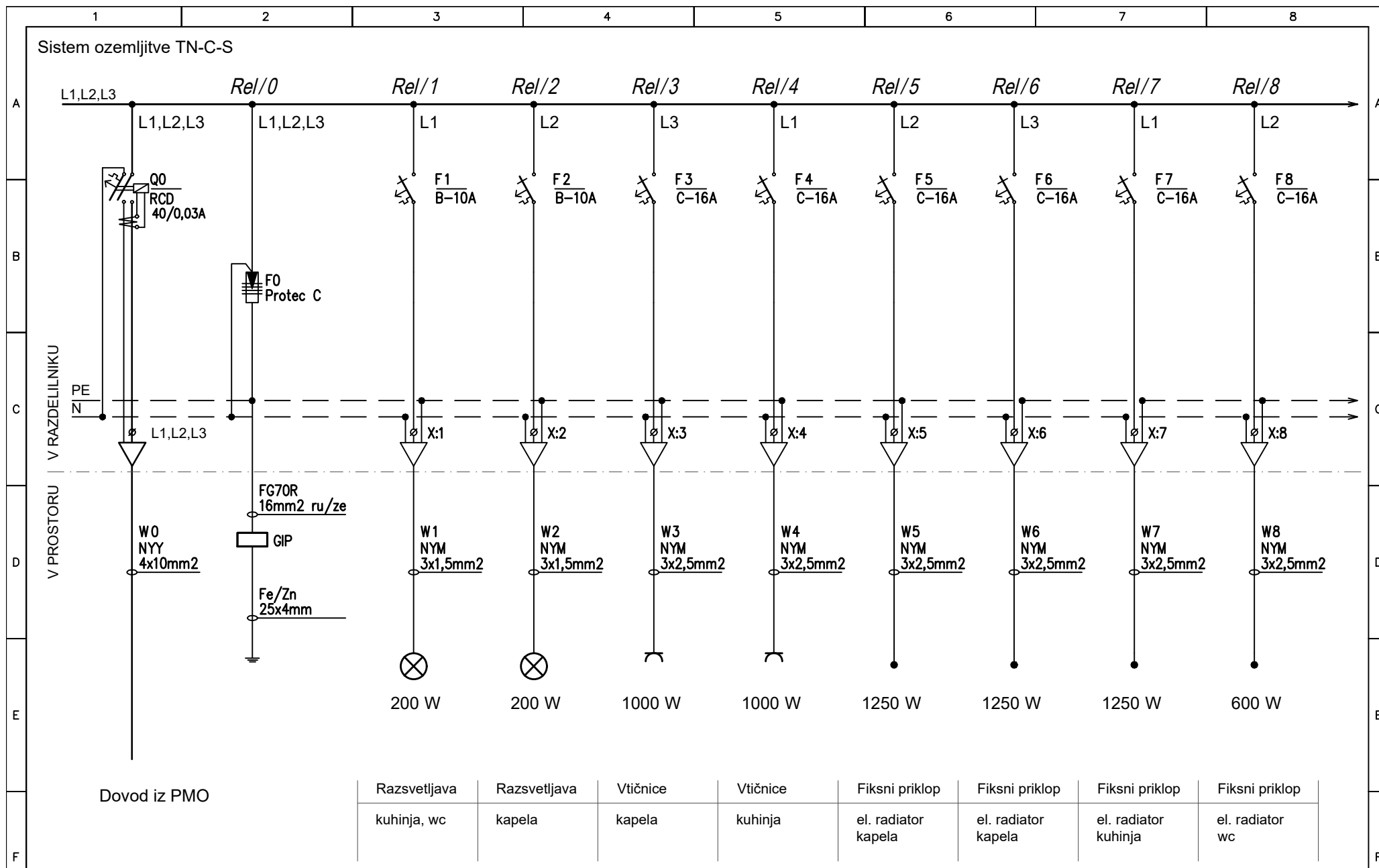
S1) Nadgradnaj LED svetilka, kot npr.: INTRA ETEA D 1080 lm 15W 830 FO IP43
S2) Lestenev po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod)
S3) Stenska svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod)
S4) Svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja v opremi (predviden samo dovod)
S5) Kandelabska svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod)

LEGENDA SIMBOLOV

- | | | |
|--------------------------|-------------------|------------------|
| Šuko vtičnica enofazna | Stikalo navadno | Stropna svetilka |
| Šuko vtičnica s pokrovom | Stikalo menjalno | Zidna svetilka |
| Izenačitev potenciala | Stikalo serijsko | |
| Fiksni priključek | Senzorsko stikalo | |
| | Ventilator | |

št. sprem:	opis:	datum:	podpis:
------------	-------	--------	---------

PRO-ELEKT d.o.o. Projektiranje električnih inštalacij, inženiring in tehnično svetovanje Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana			
investitor:	KRAJEVNA SKUPNOST LOM POD STORŽIČEM LOM POD STORŽIČEM 56, 4290 TRŽIČ		
objekt:	POSLOVILNA KAPELA, ZVONICA IN ZID NOVEGA DELA POKOPALIŠČA V LOMU POD STORŽIČEM		
vrsta projekt. dok.:	PZI		
vrsta načrta:	NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ in ELEKTRIČNE OPREME		
vsebina načrta:	TLORIS PRITLIČJA		merilo: M 1:50
odgov. vodja projekta:	MATJAŽ MEGLIČ, u.d.i.a.	ZAPS 1107 A	podpis: datum:
odgov. projektant:	JANEZ TOMŠE, dipl.inž.el.	IZS E-1959	podpis: datum: April 2019
projektant:	BOJAN KRALJ el.teh.		podpis: datum: April 2019
št. projekta:	4/2015	št. načrta: E360/17-56	datum: April 2019 št. lista: 2



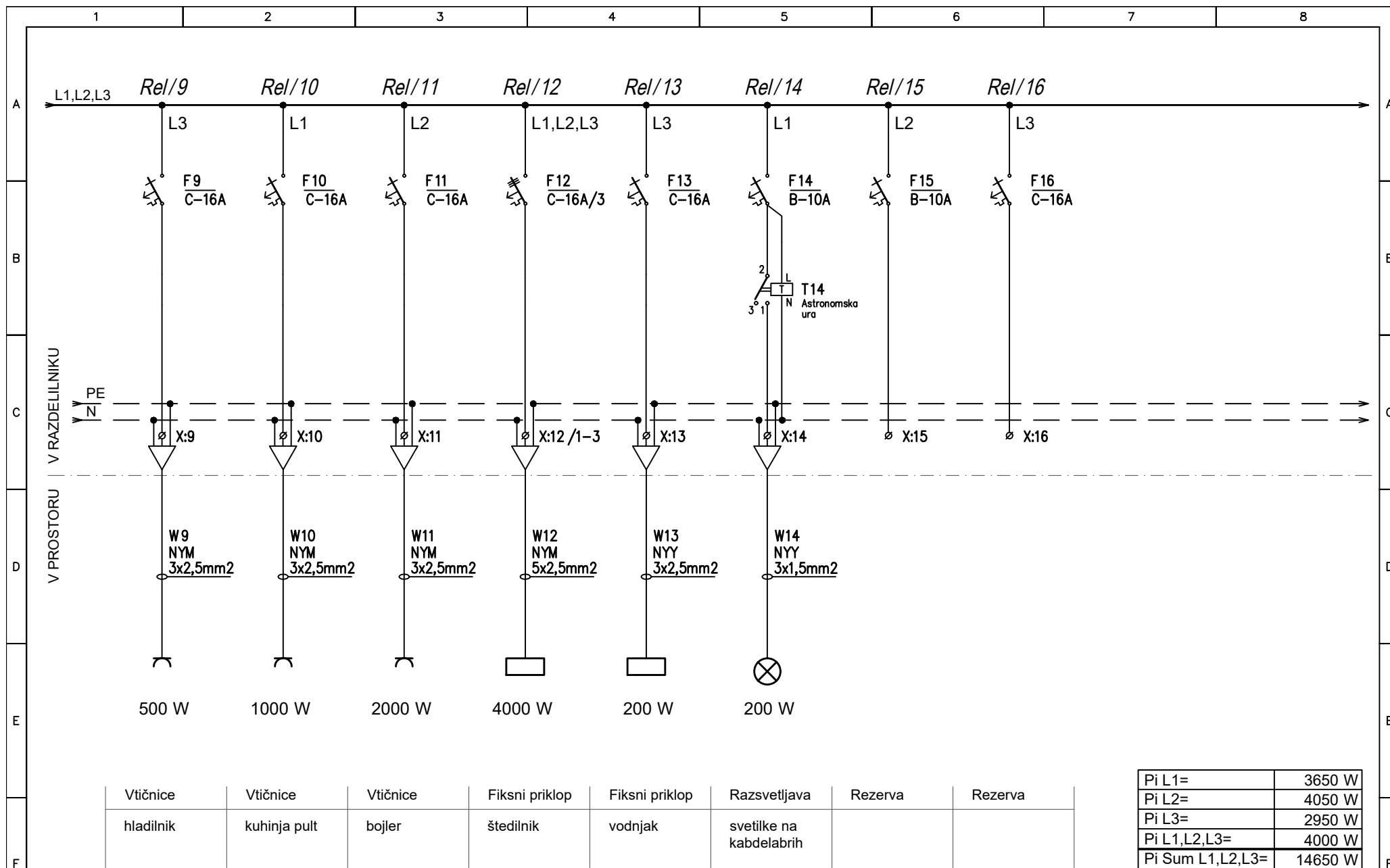
PRO-ELEKT d.o.o.
Projektiranje električnih instalacij,
inženiring in tehnično svetovanje
Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana

Odg.proj. Janez Tomše, d.i.e.
Projektant Bojan Kralj, el.teh.
Datum April 2019

Objekt: POSLOVILNA KAPELA
Faza: PZI

Oznaka načrta: Enopolna sh. razdelilnika Rel
Št.proj: E360/17-56

Št. nač.: 3
List: L3.1



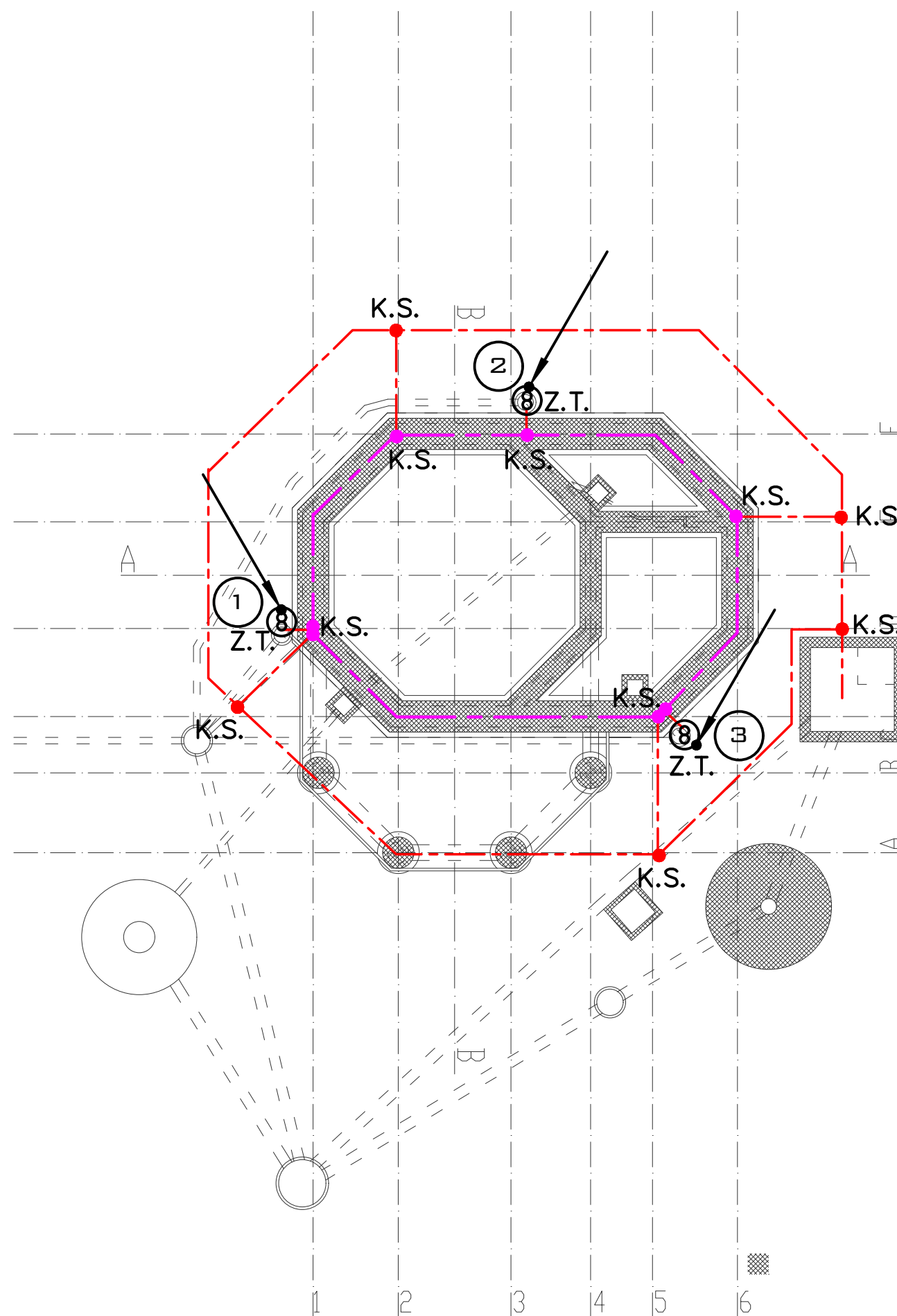
PRO-ELEKT d.o.o.
 Projektiranje električnih instalacij,
 inženiring in tehnično svetovanje
 Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana

Odg.proj. *Janez Tomše, d.i.e.*
 Projektant *Bojan Kralj, el.teh.*
 Datum *April 2019*

Objekt: **POSLOVILNA KAPELA**
 Faza: *PZI*

Oznaka načrta:
Enopolna sh. razdelilnika Rel
 Št.proj: *E360/17-56*

Št. nač.: **3**
 List: **L3.2**



LEGENDA ELEMENTOV STRELOVODNE NAPRAVE

--- Rf 30x3,5mm v zemlji okoli objekta (ozemljilni vod)

--- FeZn 25x4mm v temelju (ozemljilni vod)

—○— Al fi 8 mm na odstojnih držalih (lovilni vod, odvod)

--- Al fi 8 mm v betonu oz. zidu (odvod)

~~~~~ Pločevina kot lovilec

Z.P.T. Zveza pločevina trak

K.S. Križni spoj

O.O. Odtočna objemka

Ž.O. Žlečna objemka

Z.T. Zveza trakov (merilni spoj)

⑧ Zveza trakov (merilni spoj) v povozni talni dozi

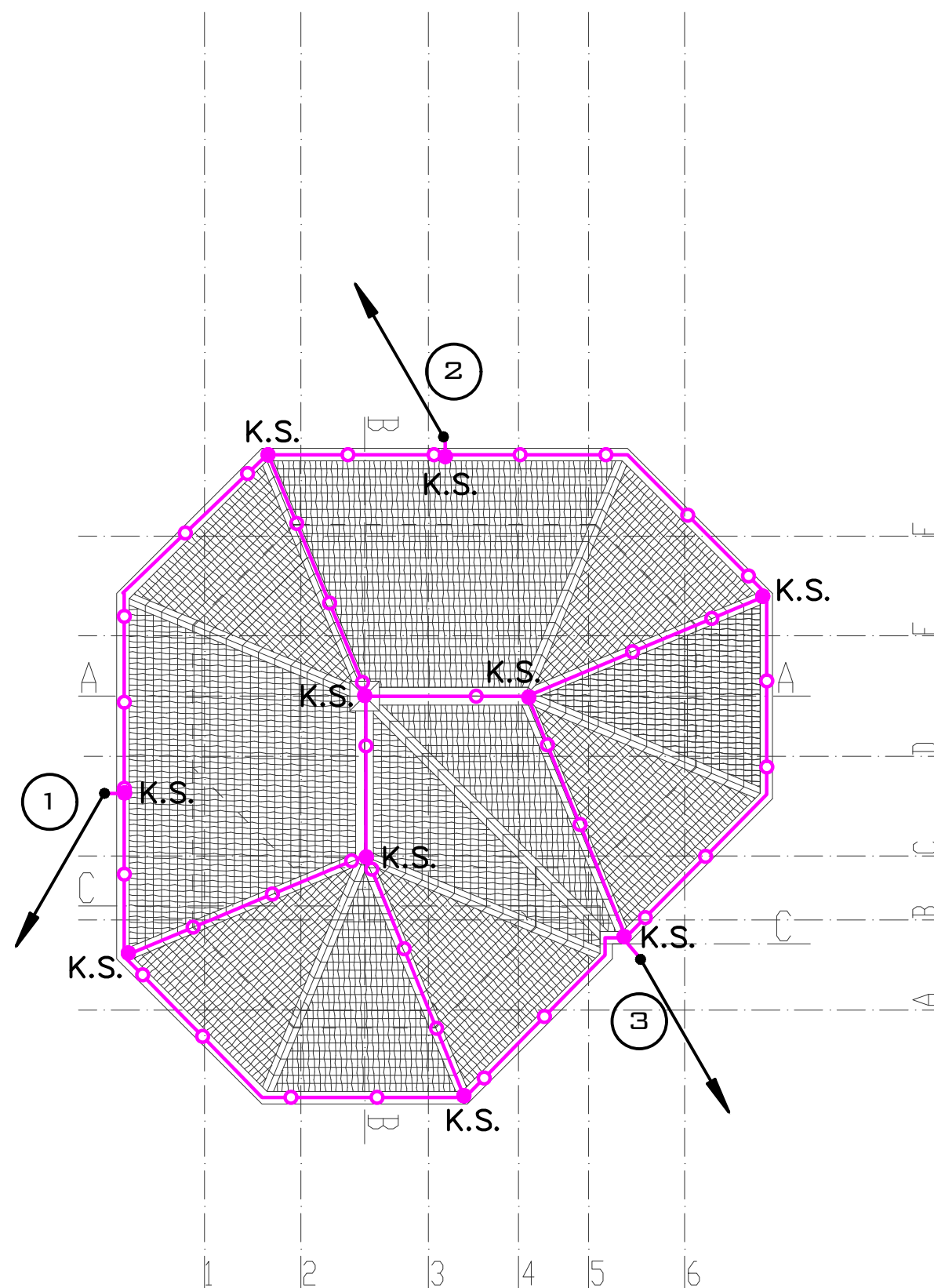
⑧ Zveza trakov (merilni spoj) v podometni omarici

⑧ Zveza trakov (merilni spoj) Vertikalna zaščita 1500x50x1mm

|            |       |        |         |
|------------|-------|--------|---------|
| št. sprem: | opis: | datum: | podpis: |
|------------|-------|--------|---------|

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                |                        |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <div> <div> <div>PRO-ELEKT d.o.o.</div> <div>Projektiranje električnih inštalacij, inženiring in tehnično svetovanje</div> <div>Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana</div> </div> </div> |                                                                                |                        |                                |
| investitor:                                                                                                                                                                           | KRAJEVNA SKUPNOST LOM POD STORŽIČEM LOM POD STORŽIČEM 56, 4290 TRŽIČ           |                        |                                |
| objekt:                                                                                                                                                                               | POSLOVILNA KAPELA, ZVONICA IN ZID NOVEGA DELA POKOPALIŠČA V LOMU POD STORŽIČEM |                        |                                |
| vrsta projekt. dok.:                                                                                                                                                                  | PZI                                                                            |                        |                                |
| vrsta načrta:                                                                                                                                                                         | NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ in ELEKTRIČNE OPREME                              |                        |                                |
| vsebina načrta:                                                                                                                                                                       | TLORIS TEMELJEV – STRELOVOD                                                    |                        | merilo: M 1:100                |
| odgov. vodja projekta:                                                                                                                                                                | MATJAŽ MEGLIČ, u.d.i.a.                                                        | ZAPS 1107 A            | podpis: datum:                 |
| odgov. projektant:                                                                                                                                                                    | JANEZ TOMŠE, dipl.inž.el.                                                      | IZS E-1959             | podpis: datum: April 2019      |
| projektant:                                                                                                                                                                           | BOJAN KRALJ el.teh.                                                            |                        | podpis: datum: April 2019      |
| št. projekta:                                                                                                                                                                         | 4/2015                                                                         | št. načrta: E360/17-56 | datum: April 2019 št. lista: 4 |





# LEGENDA ELEMENTOV STRELOVODNE NAPRAVE

--- Rf 30x3,5mm v zemlji okoli objekta (ozemljilni vod)

--- FeZn 25x4mm v temelju (ozemljilni vod)

○ Al fi 8 mm na odstojnih držalih (lovilni vod, odvod)

--- Al fi 8 mm v betonu oz. zidu (odvod)

~~~~~ Pločevina kot lovilec

Z.P.T. Zveza pločevina trak

K.S. Križni spoj

O.O. Odtočna objemka

Ž.O. Žlebna objemka

Z.T. Zveza trakov (merilni spoj)

⑧ Zveza trakov (merilni spoj) v povozni talni dozi

8 Zveza trakov (merilni spoj) v podometni omarici

8 Zveza trakov (merilni spoj) Vertikalna zaščita 1500x50x1mm

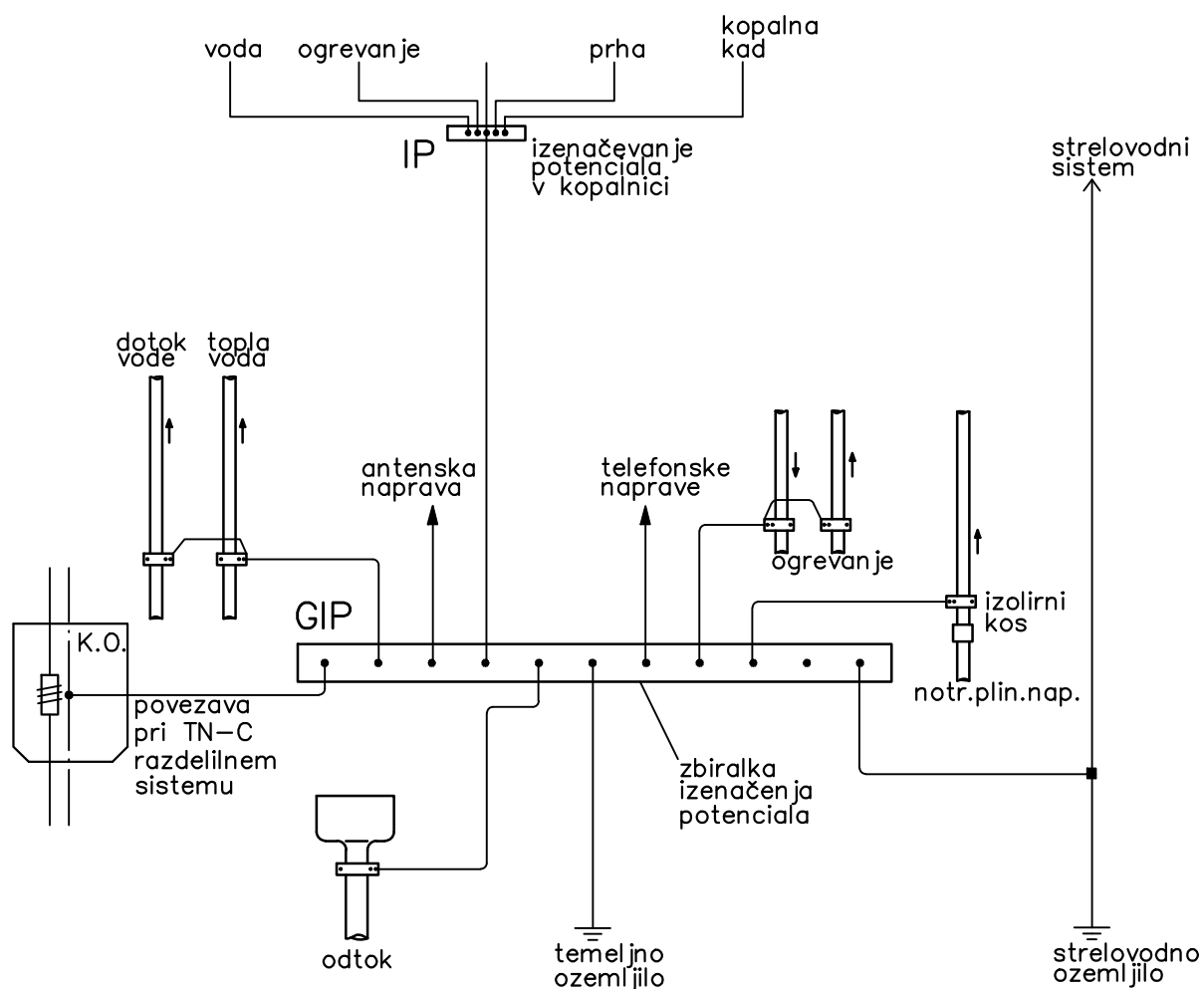
| | | | |
|------------|-------|--------|---------|
| št. sprem: | opis: | datum: | podpis: |
|------------|-------|--------|---------|

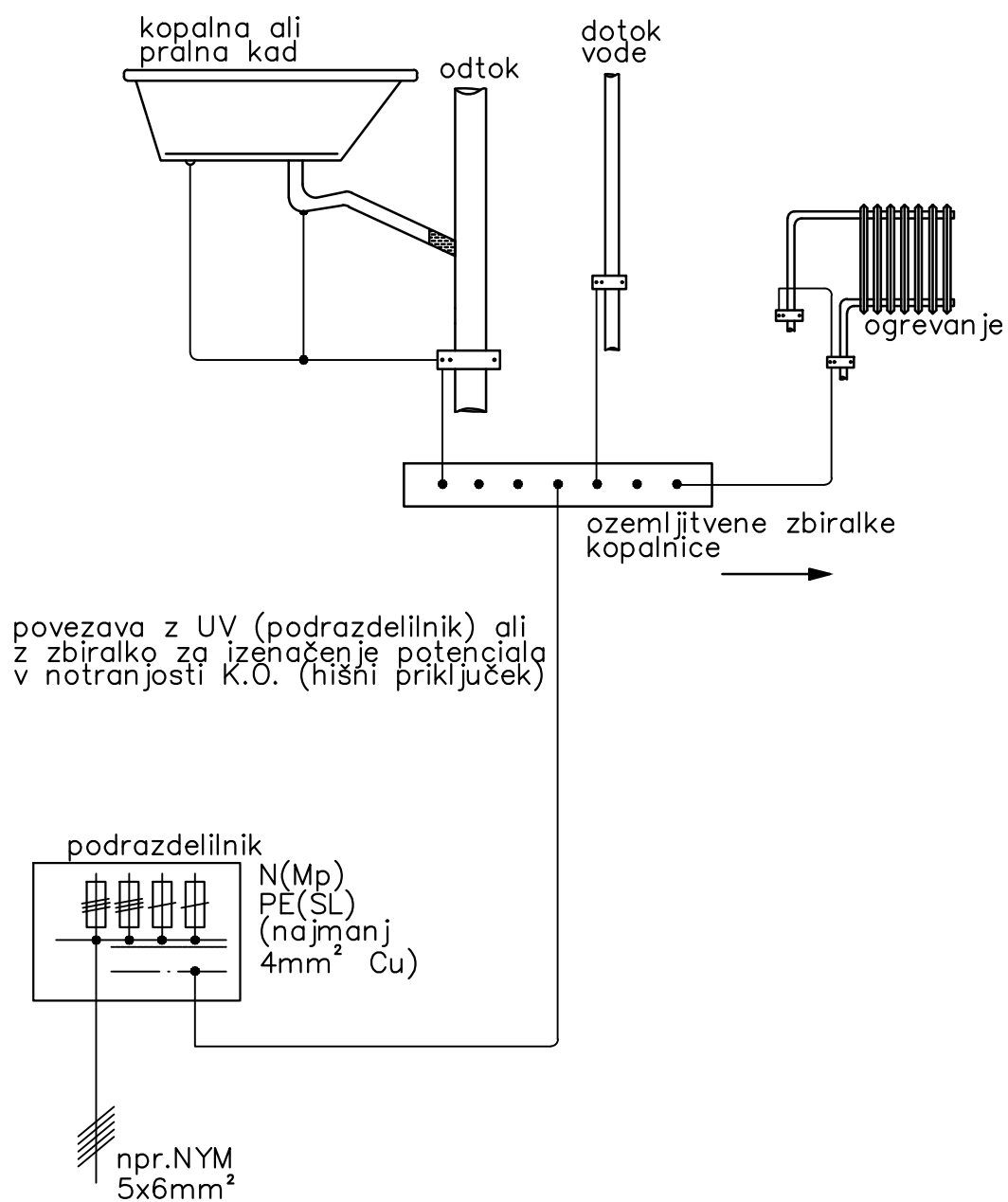
| | | | |
|---|--|------------------------|--------------------------------|
| <div> <div> <div>PRO-ELEKT d.o.o.</div> <div>Projektiranje električnih inštalacij, inženiring in tehnično svetovanje</div> <div>Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana</div> </div> </div> | | | |
| investitor: | KRAJEVNA SKUPNOST LOM POD STORŽIČEM LOM POD STORŽIČEM 56, 4290 TRŽIČ | | |
| objekt: | POSLOVILNA KAPELA, ZVONICA IN ZID NOVEGA DELA POKOPALIŠČA V LOMU POD STORŽIČEM | | |
| vrsta projekt. dok.: | PZI | | |
| vrsta načrta: | NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ in ELEKTRIČNE OPREME | | |
| vsebina načrta: | TLORIS STREHE – STRELOVOD | | merilo: M 1:100 |
| odgov. vodja projekta: | MATJAŽ MEGLIČ, u.d.i.a. | ZAPS 1107 A | podpis: datum: |
| odgov. projektant: | JANEZ TOMŠE, dipl.inž.el. | IZS E-1959 | podpis: datum: April 2019 |
| projektant: | BOJAN KRALJ el.teh. | | podpis: datum: April 2019 |
| št. projekta: | 4/2015 | št. načrta: E360/17-56 | datum: April 2019 št. lista: 5 |

GLAVNO IZENAČEVANJE POTENCIALA

Pri vsakem hišnem priključku mora biti izvedeno glavno izenačevanje potenciala (GIP), ki povezuje naslednje prevodne dele:

- glavni zaščitni vodnik (prihaja iz napajalnega vira ali hišne priključne omarice – K.O.)
- glavni ozemljitveni vod (prihaja od enega ali več ozemljil)
- strelovodno ozemljilo
- glavni vodovodni in plinovodni priključek (vodovodna in plinovodna instalacija po vstopu v stavbo, v smeri pretoka za prvim zapornim ventilom)
- ostali kovinski cevni sistemi in kovinski deli hišne konstrukcije, če je mogoče





POPIS MATERIALA IN REKAPITULACIJA STROŠKOV

Investitor: KRAJEVNA SKUPNOST LOM POD STORŽIČEM
LOM POD STORŽIČEM 56, 4290 TRŽIČ

Objekt: POSLOVILNA KAPELA
parc. št. 79/2, 79/3, k.o. 2142 - Lom pod Storžičem

Faza: PZI

| I. Električne inštalacije in oprema | kos/m | €/kos/m | znesek |
|--|-------|---------|--------|
| 1 Dobava in montaža razdelilnika
Tipski podometni razdelilnik Rel, kot npr.: LEGRAND
Nedbox 3x12 modulov, dim: 555x330x86mm, z
vgrajeno opremo: | kos | 1 | |
| Enopolni inštalacijski odklopnik B-10A 15kA | kos | 4 | |
| Enopolni inštalacijski odklopnik C-16A 15kA | kos | 11 | |
| Tripolni inštalacijski odklopnik C-16A/3 15kA | kos | 1 | |
| Tokovno zaščitno stikalo RCD 40/0,03A | kos | 1 | |
| Astronomska ura | kos | 1 | |
| Zbiralka PE,N | kos | 1 | |
| Drobni, vezni in pritrdilni material, označitev elementov in
razdelilnika, vstavitev enopolnih shem | kpl | 1 | |
| 2 Dobava in polaganje kablov pretežno podometno v
predpripravljenih izolirnih ceveh v ometu oziroma betonu: | | | |
| NYM-J 2x1,5mm ² | m | 15 | |
| NYM-J 3x1,5mm ² | m | 80 | |
| NYM-J 4x1,5mm ² | m | 5 | |
| NYM-J 3x2,5mm ² | m | 120 | |
| YYY-J 3x2,5mm ² | m | 60 | |
| NYM-J 5x2,5mm ² | m | 12 | |
| YYY-J 4x10mm ² | m | 23 | |
| H07V 6mm ² (Ru/Ze) | m | 35 | |
| H07V 16mm ² (Ru/Ze) | m | 25 | |
| 3 Dobava in montaža izolirnih cevi: | | | |
| fi 16mm | m | 220 | |
| fi 23mm | m | 20 | |
| 4 Dobava in montaža stikal, vtičnic, priključkov:
Podometne izvedbe v modularnih dozah oz. dozah
fi60mm, kot npr.: VIMAR, komplet z vgradno dozo,
nosilnimi in okrasnimi okvirji, pritrdilnim priborom,
drobnim materialom | | | |

| | | |
|---|-----|----|
| stikalo navadno 10A p/o | kos | 5 |
| stikalo senzorsko | kos | 2 |
| vtičnica šuko enofazna 230V/16A p/o | kos | 6 |
| vtičnica šuko enofazna 230V/16A p/o s pokrovčkom | kos | 2 |
| fiksni priključek p/o | kos | 5 |
| 5 Dobava in montaža svetilk komplet s svetlobnim virom, napajalnikom ter obešalnim in pritrdilnim priborom: | | |
| S1) Nadgradnaj LED svetilka, kot npr.: INTRA ETEA D 1080 lm 15W 830 FO IP43 | kos | 3 |
| S2) Lestenec po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod-kabel zaključen s sponkami) | kos | 1 |
| S3) Stenska svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod-kabel zaključen s sponkami) | kos | 15 |
| S4) Svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja v opremi (predviden samo dovod-kabel zaključen s sponkami) | kos | 1 |
| S5) Kandelabrsko svetilka po izboru arhitekta oz. investitorja (predviden samo dovod-kabel zaključen s sponkami) | kos | 2 |
| 6 Dobava in montaža sponk za izenačevanje potenciala IP | | |
| | kos | 5 |
| 7 Dobava in montaža omarice za izenačevanje potenciala DIP | | |
| | kos | 1 |
| 8 Dobava in montaža omarice za izenačevanje glavnega potenciala GIP | | |
| | kos | 1 |
| 9 Priklopi tehnoloških naprav in naprav strojnih inštalacij do 3kW | | |
| | kpl | 6 |
| 10 Izdelava utorov in prebojev v zidu za poteke elektroinstalacij | | |
| | kpl | 1 |
| 11 Drobni material | | |
| | kpl | 1 |
| 12 Meritev električne instalacije | | |
| | kpl | 1 |
| 13 Označevanje tokokrogov vseh elementov električnih inštalacij ter priprava podatkov za izdelavo PID načrta električnih inštalacij in posredovanje projektantu | | |
| | kpl | 1 |
| 14 Izdelava PID načrta električnih inštalacij | | |
| | kpl | 1 |

Skupaj električne inštalacije in oprema:

II. Strelovodna inštalacija

| | | | |
|----|--|-----|----|
| 1 | Dobava in montaža lovilnega voda Al fi8mm na strešnih odstojnih držalih, delno v žlebu | m | 70 |
| 2 | Dobava in montaža strešnih nosilcev lovilnih vodov, za pritrditev na opečnato ali betonsko kritino, kot npr.: Hermi SON 12 (pred dobavo preveriti tip kritine) | kos | 30 |
| 3 | Dobava in montaža odvoda Al fi8mm, nadometne izvedbe, pritrjen na odtočno cev žleba | m | 10 |
| 4 | Dobava in montaža cevnihih objemk, kot npr.: KON 11 A Hermi | kos | 10 |
| 5 | Dobava in montaža križnih sponk K.S. za spajanje dveh okroglih vodnikov, kot npr.: KON 04 Hermi | kos | 10 |
| 6 | Dobava in montaža križnih sponk K.S. za spajanje dveh ploščatih vodnikov, kot npr.: KON 01 Hermi | kos | 15 |
| 7 | Dobava in montaža žlebnih spojk, kot npr.: KON 06 Hermi | kos | 3 |
| 8 | Dobava in montaža merilnih sponk Z.T. izvedenih nadometno, komplet z merilno sponko kot npr.: KON 02 A Hermi | kos | 3 |
| 9 | Dobava in montaža vertikalne zaščite 1500x50x1mm, komplet z nosilnim in pritrdilnim priborom | kos | 3 |
| 10 | Dobava in montaža zemljevodov Rf 30x3,5mm | m | 6 |
| 11 | Dobava in polaganje ozemljitvenega traku FeZn25x4mm na podložni beton temeljev | m | 25 |
| 12 | Dobava in polaganje ozemljitvenega traku Rf 30x3,5mm v zemljo okoli objekta | m | 50 |
| 13 | Drobni material in transport | kpl | 1 |
| 14 | Meritev ozemljitvene upornosti in atesti | kpl | 1 |
| 15 | Priprava podatkov za izdelavo PID načrta strelovodne inštalacije in posredovanje projektantu | kpl | 1 |
| 16 | Izdelava PID načrta strelovodne inštalacije | kpl | 1 |

Skupaj strelovodna inštalacija:

III. Gradbena in zemeljska dela

| | | | |
|----|--|-----|----|
| 1 | Trasiranje trase kablovoda | m | 45 |
| 2 | Strojni izkop kabelskega jarka globine 0,8 m, širine 0,3m v terenu III. ktg., priprava peščene blazinice zasip, planiranje | m | 40 |
| 3 | Ročni izkop kabelskega jarka globine 0,8 m, širine 0,3m v terenu III. ktg., pri objektih in pri križanju z ostalimi obstoječimi komunalnimi vodi, priprava peščene blazinice zasip, planiranje | m | 5 |
| 4 | Dobava in položitev zaščitnih fleksibilnih cevi
SF fi 36mm (rdeča) | m | 40 |
| | SF fi 63/52mm (rdeča) | m | 20 |
| 5 | Dobava in položitev zaščitnega voda ob kabelski kanalizaciji Rf 30x3,5mm | m | 40 |
| 6 | Dobava in montaža križnih sponk K.S., kot npr.: KON 01 (Hermi) | kos | 5 |
| 7 | Dobava in položitev plastičnega opozorilnega traku "Pozor električni kabel" | m | 50 |
| 8 | Zakoličba obstoječih podzemnih komunalnih vodov (kanal, voda , elektrika, plin) in sodelovanje nadzornih organov lastnikov vodov pri izvajanju del. Obračun po dejanskih stroških - predvideno | kpl | 1 |
| 9 | Priprava in zavarovanje gradbišča | kpl | 1 |
| 10 | Stroški prevoza gradbenih strojev in materiala | kpl | 1 |
| 11 | Drobni material | kpl | 1 |

Skupaj gradbena in zemeljska dela:

Rekapitulacija stroškov

- I. Električne inštalacije in oprema**
- II. Strelovodna inštalacija**
- III. Gradbena in zemeljska dela**

Skupaj brez DDV:

OPOMBA:

- ~ Vsa vgrajena oprema mora imeti CE certifikate o ustreznosti;
- ~ Stroški komunalnih priključitev niso zajeti v rekapitulaciji stroškov;
- ~ NN dovod in merilna omara ni predmet tega načrta in ni zajet v popisu in rekapitulaciji stroškov;
- ~ Svetilke (razen stropnih svetilk v kuhinji) niso zajete v popisu in rekapitulaciji stroškov;