



**PRO-ELEKT d.o.o.**

Projektiranje električnih inštalacij,  
inženiring in tehnično svetovanje  
Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana  
Tel: 01/560-28-94

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	PRENOVA TRAKTA A (v sklopu rekonstrukcije DZO)
kratek opis gradnje	Rekonstrukcija 3 etaž trakta A stavbe doma starejših občanov Poldke Eberl Jamski v Izlakah. V sklopu rekonstrukcije se prenovijo vse obstoječe sobe, sanitarni prostori in hodnik in sicer tako, da je po izvedeni rekonstrukciji. -v1.nadstropju. 6dvoposteljnih sob in 4 enoposteljne sobe, v 2. nadstropju: 6 dvoposteljnih sob in 4 enoposteljne sobe, - v 3.nadstropju. 4 dvoposteljnih sob in 3 enoposteljne sobe ter prostor za počitek. Skupaj je v traktu A po izvedeni rekonstrukciji 16 dvoposteljnih sob, 11 enoposteljnih sob, 1 prostor za počitek. Predmet rekonstrukcije so tudi vse instalacije in del fasade trakta A.
vrste gradnje	NOVOGRADNJA-PRIZIDAVA, REKONSTRUKCIJA

### DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	229/19

### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3/I NAČRT ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	PE11/20-36
datum izdelave	MAREC 2020

### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	JANEZ TOMŠE, dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E-1959
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	PRO-ELEKT d.o.o.
naslov	Podmilščakova ulica 57a, 1000 Ljubljana
vodja projekta	GORAZD MIHELJ, univ. dipl. inž. arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-0965
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	Bojan Kralj, dipl. or. man.
podpis odgovorne osebe projektanta	

GORAZD MIHELJ  
univ. dipl. inž. arh.  
pooblaščen arhitekt  
ZAPS 0965 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	Tloris 1.nadstropja - razsvetljava	M 1:50
L2	Tloris 2.nadstropja - razsvetljava	M 1:50
L3	Tloris 3.nadstropja - razsvetljava	M 1:50
L4	Tloris pritličja - moč in telekomunikacije	M 1:50
L5	Tloris 1.nadstropja - moč in telekomunikacije	M 1:50
L6	Tloris 2.nadstropja - moč in telekomunikacije	M 1:50
L7	Tloris 3.nadstropja - moč in telekomunikacije	M 1:50
L8	Tloris podstrešja – moč in telekomunikacije	M 1:50
L9	Tloris 1.nadstropja – sestrski klic	M 1:50
L10	Tloris 2.nadstropja - sestrski klic	M 1:50
L11	Tloris 3.nadstropja - sestrski klic	M 1:50
L12	Enopolna shema razdelilnika R1A	-
L13	Enopolna shema razdelilnika R2A	-
L14	Enopolna shema razdelilnika R3A	-
L15	Enopolna shema razdelilnika RS	-
L16	Shema zasilne razsvetljave	-
L17	Shema telekomunikacij	-
L18	Shema TV inštalacije	-
L19	Shema požarnega javljanja	-

## 5. Priloge

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

## **PODATKI ZA ELEKTRO DISTRIBUTERJA**

Meritev kWh za predvidene adaptirane prostore trakta A je predvidena preko obstoječega odjemnega mesta za celotni DSO. Priključne moči se zaenkrat ne povečuje, dejansko pa se inštalirana moč poveča za 30kW. (predgretje v klimatu in vlaženje) V kolikor se bodo max 15 minutni intervali konične moči dvignili bo distruter pozval k dokupu moči.

---

## 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 Meritve kWh

Meritve kWh za predvidene adaptirane prostore trakta A je predvidena preko obstoječega odjemnega mesta za celotni DSO. Priključne moči se zaenkrat ne povečuje, dejansko pa se inštalirana moč poveča za 30kW. (predgretje v klimatu in vlaženje) V kolikor se bodo max 15 minutni intervali konične moči dvignili bo distruter pozval k dokupu moči.

#### 1.3 Napajanje razdelilnikov

Razdelilniki v traktu A ostanejo na obstoječih lokacijah vendar se v celoti prenovijo. Dovodni kabel do razdelilnikov (R1A, R2A, R3A) ostaja obstoječ. Dodatno se vleče peto žilo za vzpostavitev TN-S sistema zaščite. Na podstrešju je predviden nov razdelilnik Rs predvsem za potrebe prezračevanja. Do razdelilnika je predviden nov kabel FG160R16 5x25mm<sup>2</sup> iz razdelilnika RG.

V razdelilnikih so projektirani instalacijski odklopniki in varovalčni ločilniki za varovanje tokokrogov. 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.

#### **1.4 Izvedba električnih instalacij**

Instalacija je predvidena s kabli NYM v podometni izvedbi v ceveh v ometu. V medstropovju spušenih stropov je inštalacija predvidena nadometno na kabelskih policah in v izolirnih ceveh na distančnih objemkah. Pri izvajanju instalacij je potrebno paziti na predpisane odmike od ostalih instalacij in razmak med električnimi in telekomunikacijskimi inštalacijami:

- pri paralelnem vodenju električnih in telekomunikacijskih instalacij je minimalen razmak 20cm.
- Pri križanju električnih in telekomunikacijskih instalacij je dovoljen minimalen pravokoten razmak 3cm.
- odmik svetil z žarilno nitko od lesenih delov 25mm

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

#### **1.5 Izvedba priključnih mest in prižiganje**

(če ni drugače označeno)

- vtičnice na višini 0.3m od tal, kopalnice 1.6m 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 mora izvajalec elektroinstalacij izdelati, le te v skladu z zahtevami ostalih izvajalcev.

#### **1.6 Izvedba razsvetljave**

Razsvetljava prostorov je predvidena z LED svetilkami. Predvidene so nadometne svetilke saj se strop spušča le za potek kablov. V sanitarijah, kopalnicah so predvidene svetilke z zaščito proti vlagi IP44. V sobah je predvidena celonočna orientacijska svetilka katera se vklopi ob mraku.

Prižiganje razsvetljave v sobah je predvideno namensko pri vhodu oz. izhodu iz prostora, v prehodnih prostorih – hodnikih avtomatsko preko senzorjev gibanja.

#### **1.7 Zasilna razsvetljava**

V objektu je predvidena zasilna razsvetljava, ki v primeru izpada električne energije označuje evakuacijsko pot iz objekta. Zasilne svetilke so predviden še nad vsemi gasilnimi sredstvi. Ob izpadu električnega omrežja se mora varnostna razsvetljava avtomatično preklopiti v času, ki ni daljši od 3 sekund. Rezervno napajanje mora zadostovati za 3 ure delovanja.

Po evakuacijskih površinah je minimalna osvetlitev 1lx. Razdelilniki in gasilna sredstva so osvetljeni z  $E_{min} = 5lx$ .

Zasilna razsvetljava je predvidena s svetilkami z lastnim baterijskim napajanjem. Izvedba instalacije je predvidena s kablom NYM-J 3x1.5mm<sup>2</sup>.

Zasilna razsvetljava je predvidena in jo je potrebno izvesti v skladu s SIST EN 1838, SIST EN50171, SIST EN60598-2-22 in SIST 1013.

## 1.8 Prenapetostna zaščita

V priključni merilni omarici je obstoječa prenapetostna zaščita stopnje B z ustreznim predvarovanjem. V etažnih podrazdelilnikih so predvideni prenapetostni odvodniki stopnje C.

## II Telekomunikacije

### 2.1 Splošno

V DSO je obstoječe komunikacijsko vozlišče umeščeno v sredinsko jedro traktov. Obstoječe komunikacijsko vozlišče je polno in premalo. Za nove potrebe je predvideno novo komunikacijsko vozlišče v pisarni v pritličju. Del opreme se iz obstoječega vozlišča prestavi v novo. V komunikacijskem vozlišču se tudi zaključujejo novi podatkovni kabli. Povezava med obstoječim in novim vozliščem se izvede s kablom FO MM 8x50/125/250um.

Aktivna oprema v vozlišču ni predmet projektne dokumentacije.

### 2.2 Podatkovna instalacija

V sobah pri televiziji in pri vhodu kjer je lokacija vnosnega terminala so predvidene podatkovne vtičnice RJ45. Dovod je predviden iz komunikacijskega vozlišča K.V.. Instalacija je predvidena s kablom UTP Category 6A podometno v izolirnih ceveh fi 16mm v ometu, v medstropovju spuščениh stropov nadometno na kabelskih policah delno v izolirnih ceveh na distančnih objemkah.

### 2.3 Požarno javljanje

V predmetnem traktu je predvideno avtomatsko odkrivanje in javljanje požara. Predvideni so adresni optični javljalniki dima v vseh prostorih, razen mokrih. Pri izhodih iz objekta in posameznih etaž ter na poti evakuacije so predvidene tipke za ročni vklop. Alarmiranje je predvideno preko adresnih alarmnih hup. Požarna centrala je obstoječa, katero se nadgrajuje oziroma menja zaradi premale kapacitete po drugem projektu.

Požarna centrala krmili (s tem projektom):

- vklop alarmiranja preko siren
- izklop prezračevanja
- zapiranje požarnih loput
- zapiranje požarnih vrat med posameznimi sektorji

Instalacija je predvidena z vodnikom J-By(St)y 1x2x0.8mm E30 (rdeč-ognjevaren).

Javljanje intervencijskim enotam opravi centrala po alarmu druge stopnje. Med alarmom prve in druge stopnje je časovni zamik od **1 do 3 minute**, kar omogoča kontrolo morebitnega lažnega signala. V primeru aktiviranja ročnega javljalca preide signal takoj k intervencijski enoti. V primeru aktiviranja ročnega javljalca preide signal na centrali v alarm druge stopnje. V primeru požara mora biti možno alarmiranje tudi preko telefona. V objektu mora biti izveden sistem alarmiranja (sirena oziroma ozvočenje), ki omogoča takojšnje obveščanje obiskovalcev, da je v objektu oziroma v prostoru prišlo do požara in da naj takoj zapustijo objekt oziroma prostor.

---

## 2.4 Sestrski klic

V sobah je predvididen sestrski klic. Zaradi kompatibilnosti je projektiran sistem obstoječega ponudnika. V sobi je pri postelji predviden panel klica z vtičnico. Pri vhodu v sobo je predviden panel RFID in tabelarični terminal za vnos storitev. V kopalnicah je predvideno potezno stikalo in panel klica. Pred sobo je predvidena označevalna svetilka za prikaz javljanja. Inštalacija je previdena z LiYCY kabli 2x2x0.6, 2x2x0.8, 4x2x0.8, v izolirnih ceveh v ometu.

## 2.5 Ozvočenje

Predvidena je inštalacija za ozvočenje. Na lokaciji atenuatorja je predvidena 4M doza na lokaciji zvočnika samo klabel iz stene. Inštalacija je predvidena z UTP Cat6a kablom – povezava med atenuatorji. Od atenuatorja do zvočnik je predvidena povezava s kablom PP/L 2x1,5mm<sup>2</sup> v izolirni cevi v ometu.

## III STRELOVODNA NAPRAVA

### 3.1 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 III. zaščitnemu nivoju LPS po standardu SIST EN 62305. Polmer kotaleče krogle pri tem nivoju znaša 45m.

### 3.2 Izvedba strelovodne instalacije

Pred kratkim je bila izvedena prenova strehe in strelovodne inštalacije razen v delu ko lovilni vod preide v odvod v fasadi. S tem projektom je predvidena menjava tega dela inštalacije.

## **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 instalacije v zgradbo (glavno izenačenje potencialov).

Za inštalacije v objektu je predviden TN - S sistem električne instalacije, 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

$\eta$  ..... 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 instalacije 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			RA1,2,3
RAZDELILNIK			
oznaka tokokroga	-		E0
napetost tokokroga	U	V	400
dolžina tokokroga	L	m	15
sistem el. instalacije	-		TN-S
skupna instalirana moč	Pi	kW	41,10
faktor istočasnosti	fi		0,6
izkoristek	$\eta$		1,00
faktor obremenitve	fo		1,00
faktor prekrivanja	fp		1,00
faktor moči	$\cos\phi$		0,90
konična delovna moč	Pk	kW	25
konična navidezna moč	S	kVA	27
konični tok	Ik	A	40
zaščitna naprava	In	A	NVgL / 80
tip el. instalacije	-		E-J
faktor okolne temp.	fT		1,06
faktor skupine kablov	fs		1
obremen. kabla: In/fT/fs	-	A	75
zdržni tok kabla	Iz	A	120
tip in presek kabla	mm <sup>2</sup>		1 x NYY Y 4 x 25
kontrola preobremenitve:			
Ik < In < Iz	-	A	USTREZA
In * k < 1,45 * Iz	-	A	USTREZA
padec napetosti	u	%	0,18%
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:

- $Z_s$ .....impedanca okvarne zanke
- $I_a$ .....tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
- $U_o$ .....nazivna 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<sub>ks</sub> (A).....impedanca okvarne zanke
- U<sub>n</sub> (V).....nazivna napetost
- Z<sub>k</sub>(Ω).....impedanca kratkostične zanke

Pri vodnikih prereza nad 6 mm<sup>2</sup> 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(mm<sup>2</sup>).....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 10mm<sup>2</sup> kontrole S<sub>min</sub> 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 16mm<sup>2</sup>
- 16mm<sup>2</sup> če je fazni vodnik od 16mm<sup>2</sup> do 35mm<sup>2</sup>
- polovični presek faznega vodnika če je ta > 35mm<sup>2</sup>

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

- 2,5mm<sup>2</sup> za Cu ali 4mm<sup>2</sup> za Al če je vodnik mehansko zaščiten
- 4mm<sup>2</sup> za Cu če ni mehansko zaščiten
- 50mm<sup>2</sup> 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 (Zs) oz. upornosti (Rs) 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							
	la		Zs		la		Zs	
	(0.2s)		(0.4s)		(5s)			
	(A)	( $\Omega$ )	(A)	( $\Omega$ )	(A)	( $\Omega$ )	(A)	( $\Omega$ )
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	
	$5 \cdot I_n$ (A)	Zs ( $\Omega$ )	$10 \cdot I_n$ (A)	Zs ( $\Omega$ )	$20 \cdot I_n$ (A)	Zs ( $\Omega$ )
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:

$\Delta u$  (%) ..... padec napetosti na koncu voda

P (W) ..... priključna moč tokokroga ali konična moč razdelilnika

l (m) ..... dolžina vodnika

S (mm<sup>2</sup>) .... presek vodnika

U<sub>f</sub> (V) ..... fazna napetost

U (V) ..... medfazna napetost

$\lambda$  (m/Ωmm<sup>2</sup>). specifična prevodnost ( $\lambda_{Cu}=56$ ,  $\lambda_{Al}=37$ )

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

### 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 strelovodna ozemljitev.

#### Dopolnilno izenačenje potencialov

V 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 mm<sup>2</sup> povezani z omarico za dopolnilno izenačenje potencialov PI nameščeno v zaščitenem prostoru. Ta omarica pa je z vodnikom preseka najmanj 6 mm<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> (Ru/Ze)   |
| Od GIP na PE zbiralko v razdelilniku | ≥ H07V 10mm <sup>2</sup> (Ru/Ze). |



KONTROLA DELOVANJA ZAŠČITE				
RAZDELILNIK		RA1,2,3	8	24
			razsv.	vtič
trafo postaja		1 x		
upornost:	R ( $\Omega$ )	0,2000		
	X ( $\Omega$ )	0,1000		
kontaktne upornosti	R ( $\Omega$ )	0,0099		
dovod iz razdelilnika	-	PMO	RA1,2,3	RA1,2,3
oznaka tokokroga	-	W0	RA3/8	RA3/24
napetost tokokroga	U (V)	400	230	230
konična moč tokokroga	Pk (kW)	25	0,2	2
izklopna naprava	In (A)	NV-gL/ 80	ST-68/B 10	ST-68/C 16
dolžina tokokroga	l (m)	15	70	50
material kabla	-	Cu	Cu	Cu
št. in presek L	S ( $\text{mm}^2$ )	1 x 25	1 x 1,5	1 x 2,5
vzpored.vodnikov PE	S ( $\text{mm}^2$ )	1 x 25	1 x 1,5	1 x 2,5
upornost tokokroga	R ( $\Omega$ )	0,0227	1,9802	0,7706
	X ( $\Omega$ )	0,0026	0,0161	0,0110
upornost celotne	Rs ( $\Omega$ )	0,2326	2,2127	1,0032
KS zanke	Xs ( $\Omega$ )	0,1026	0,1187	0,1136
impedanca KS zanke	Zs ( $\Omega$ )	0,2542	2,2159	1,0096
korekcijski faktor	C (-)	1	0,8	0,8
kratkostični tok	I <sub>ks</sub> (A)	1001	83	182
izklopni tok:	I <sub>a</sub> (A)	5s : 450	0.4s : 50	0.4s : 160
izklopni čas	t <sub>a</sub> (s)			
vrsta izolacije	-	PVC	PVC	PVC
dopustni čas KS	t <sub>k</sub> (s)	8,3	4,3	2,5
padec napetosti tokokroga	u (%)	0,18%	0,70%	3,02%
skupni padec napetosti	u (%)	0,18%	0,89%	3,20%
dopustni padec napetosti	u (%)		3%	5%
opomba				

## **DOM STAREJŠIH IZLAKE**

Kontaktna oseba:  
Št. naročila:  
Podjetje:  
Št. stranke:

Datum: 10.10.2019  
Obdelovalec(ka):



Obdelovalec(ka)  
Telefon  
Faks  
e-Mail

## Vsebinsko kazalo

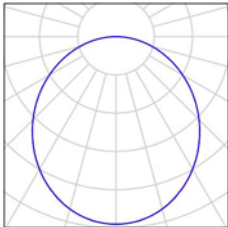
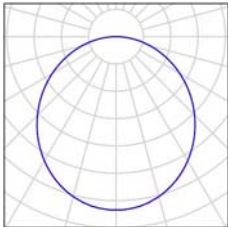
### DOM STAREJŠIH IZLAKE

Informacijski list projekta	1
Vsebinsko kazalo	2
Kosovni seznam svetil v prostoru	3
<b>SOBA 2 X</b>	
Povzetek	4
<b>Površine v prostoru</b>	
<b>Osvetljena površina</b>	
Lestvica sivin (E)	5
<b>SOBA 1X</b>	
Povzetek	6
<b>Površine v prostoru</b>	
<b>Osvetljena površina</b>	
Lestvica sivin (E)	7



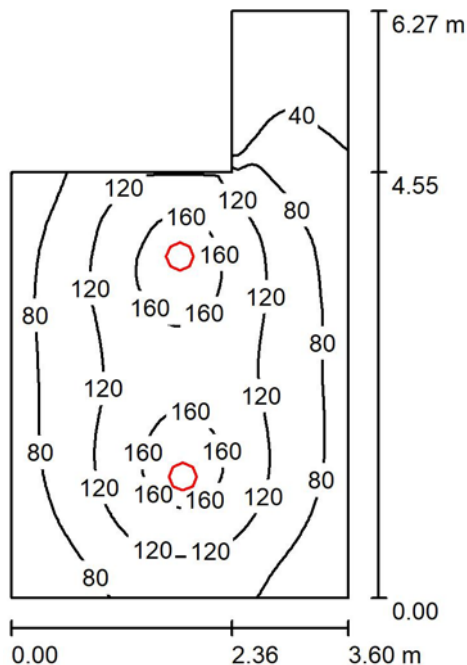
Obdelovalec(ka)  
Telefon  
Faks  
e-Mail

## DOM STAREJŠIH IZLAKE / Kosovni seznam svetil v prostoru

- |       |  |   |  |
|-------|--|---|--|
| 2 Kos | <p>Intralighting 18272411301 Lona C 300 SOP 1200<br/>lm 15 W 830 FO IP20 white (Tip 1)<br/>Artikel-št.: 18272411301<br/>Snop svetlobe (Svetilka): 1620 lm<br/>Snop svetlobe (Žarnice): 2390 lm<br/>Moc svetilke: 19.0 W<br/>Klasifikacija svetilk po CIE: 100<br/>CIE Flux koda: 47 78 95 100 68<br/>Opremljenost: 1 x Uporabniško določeno (Faktor korekture 1.000).</p>            | <p>Prosimo, poiščite svetlobno sliko v našem katalogu svetiljk.</p> |   |
| 1 Kos | <p>Intralighting 18272412306 Lona C 400 SOP 2300<br/>lm 25 W 830 FO IP20 silver aluminium<br/>Artikel-št.: 18272412306<br/>Snop svetlobe (Svetilka): 2288 lm<br/>Snop svetlobe (Žarnice): 3200 lm<br/>Moc svetilke: 25.2 W<br/>Klasifikacija svetilk po CIE: 100<br/>CIE Flux koda: 47 78 95 100 71<br/>Opremljenost: 4 x PCBL4-140x15-C3-HV-830_245mA (Faktor korekture 1.000).</p> | <p>Prosimo, poiščite svetlobno sliko v našem katalogu svetiljk.</p> |  |

Obdelovalec(ka)  
Telefon  
Faks  
e-Mail

## SOBA 2 X / Povzetek



Višina prostora: 2.800 m, Višina montaže: 2.800 m, Faktor vzdrževanja: 0.80 Vrednost v Lux, Merilna palica 1:81

Površina	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Osvetljena površina	/	102	8.62	178	0.084
Tla	20	79	9.50	112	0.119
Strop	70	21	6.89	32	0.321
Stene (6)	50	46	7.40	183	/

**Osvetljena površina:**

Višina: 0.850 m  
Raster: 64 x 64 Točke  
Obrobje: 0.000 m

**Kosovnica svetilk**

Št.	Kos	Oznaka (Faktor korekture)	$\Phi$ (Svetilka) [lm]	$\Phi$ (Žarnice) [lm]	P [W]
1	2	Intralighting 18272411301 Lona C 300 SOP 1200 lm 15 W 830 FO IP20 white (Tip 1)* (1.000)	1620	2390	19.0

\*Spremenjeni tehnični podatki

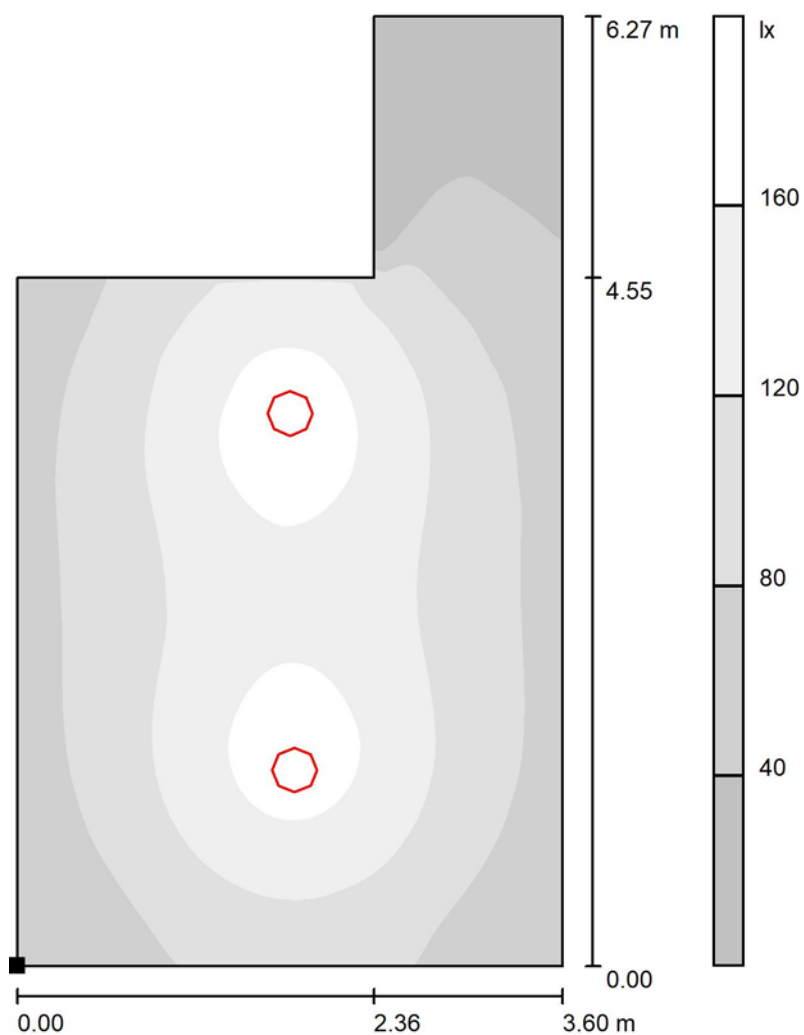
Skupaj: 3241 Skupaj: 4780 38.0

Specifična zaključna vrednost:  $2.05 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Osnovna površina:  $18.53 \text{ m}^2$ )

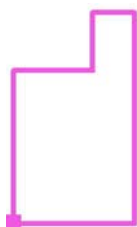


Obdelovalec(ka)  
Telefon  
Faks  
e-Mail

### SOBA 2 X / Osvetljena površina / Lestvica sivin (E)



Dolžina površine v prostoru:  
Označena točka:  
(1.206 m, 0.630 m, 0.850 m)



Merilna palica 1 : 50

Raster: 64 x 64 Tocke

$E_m$  [lx]  
102

$E_{min}$  [lx]  
8.62

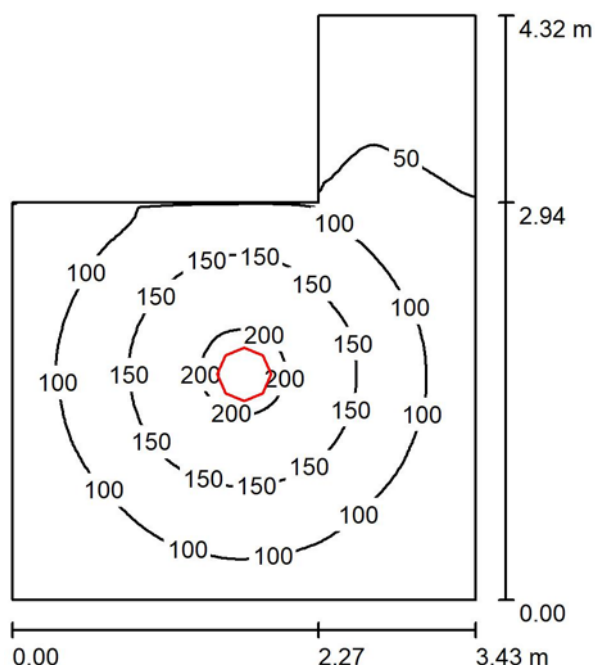
$E_{max}$  [lx]  
178

$E_{min} / E_m$   
0.084

$E_{min} / E_{max}$   
0.048

Obdelovalec(ka)  
Telefon  
Faks  
e-Mail

## SOBA 1X / Povzetek



Višina prostora: 2.800 m, Višina montaže: 2.800 m, Faktor vzdrževanja: 0.80 Vrednost v Lux, Merilna palica 1:56

Površina	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Osvetljena površina	/	105	9.51	213	0.091
Tla	20	77	10	115	0.133
Strop	70	22	8.01	28	0.369
Stene (6)	50	47	9.01	135	/

**Osvetljena površina:**

Višina: 0.850 m  
Raster: 64 x 64 Točke  
Obrobje: 0.000 m

**Kosovnica svetilk**

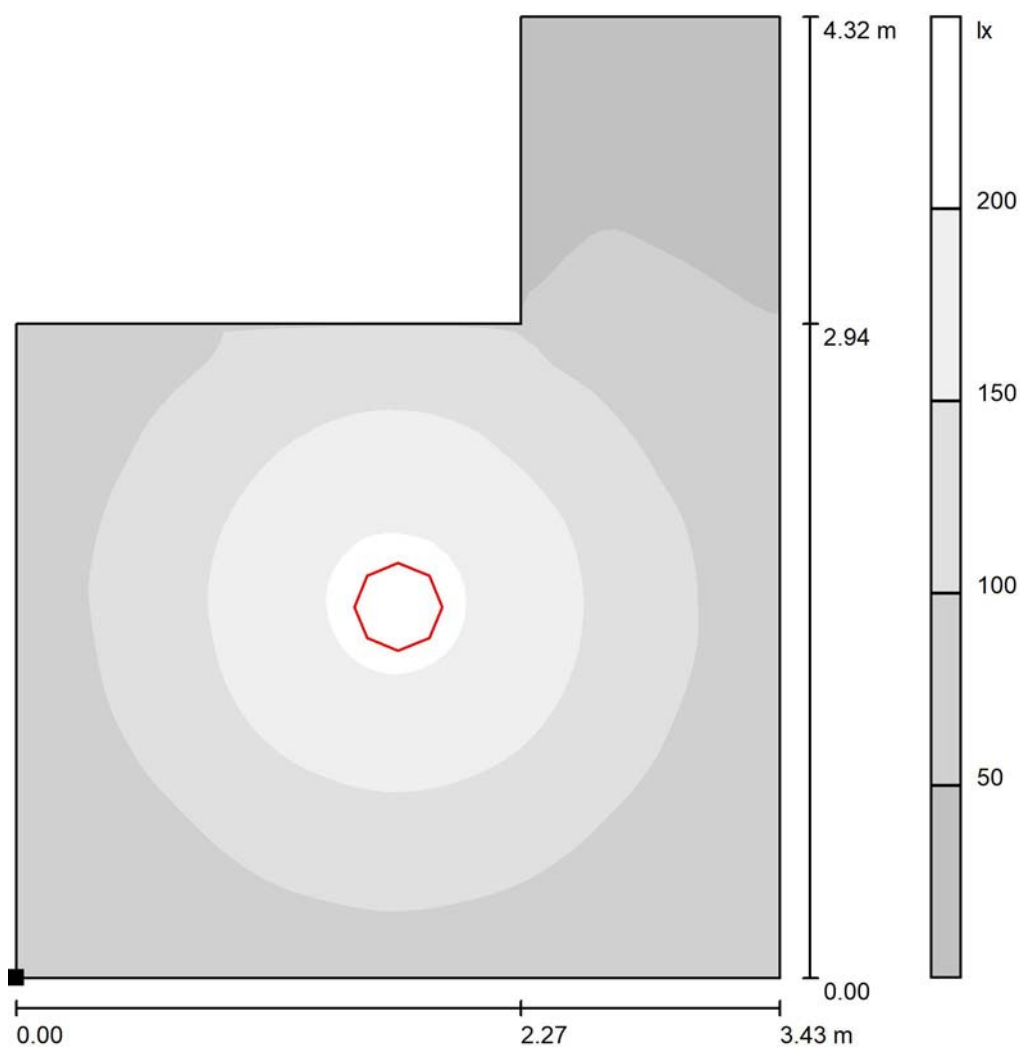
Št.	Kos	Oznaka (Faktor korekture)	$\Phi$ (Svetilka) [lm]	$\Phi$ (Žarnice) [lm]	P [W]
1	1	Intralighting 18272412306 Lona C 400 SOP 2300 lm 25 W 830 FO IP20 silver aluminium (1.000)	2288	3200	25.2
			Skupaj: 2288	Skupaj: 3200	25.2

Specifična zaključna vrednost:  $2.16 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Osnovna površina:  $11.68 \text{ m}^2$ )



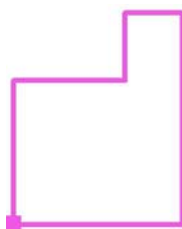
Obdelovalec(ka)  
Telefon  
Faks  
e-Mail

## SOBA 1X / Osvetljena površina / Lestvica sivin (E)



Merilna palica 1 : 34

Dolžina površine v prostoru:  
Označena točka:  
(5.076 m, 2.289 m, 0.850 m)



Raster: 64 x 64 Tocke

$E_m$  [lx]  
105

$E_{min}$  [lx]  
9.51

$E_{max}$  [lx]  
213

$E_{min} / E_m$   
0.091

$E_{min} / E_{max}$   
0.045



