



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 **GASILSKI DOM BEZULJAK**

kratek opis gradnje

Obstoječemu gasilskemu domu v Bezuljaku, na zemljišču s parc. št. 856 in *120, k.o. 1658 – Bezuljak, se na SZ strani odstrani stolp in prizida garažo s shrambo, na JV strani pa se prizida večnamenski prostor. Zaradi prizidav se obstoječa streha rekonstruira. Objekt bo preko obstoječih priključkov priključen na vodovodno in enelektroenergetsko omrežje ter preko novega priključka na TK omrežje. Zbiranje in odvajanje padavinskih odpadnih voda s stavbe in utrjenih površin je urejeno preko strešnega odvodnjavanja ponikanjem v ponikovalnice. Sanitarne odpadne vode se odvajajo v nepretočno greznico. Ravnanje z odpadki (ločeno zbiranje in odvoz) je sistemsko urejeno na nivoju celotne občine. Okolica se uredi glede na predlagano zasnovo v obsegu objekta, dostopa in dovoza. Zelene površine in raščen teren se v pretežni meri ohranjajo.

vrste gradnje **NOVOGRADNJA – PRIZIDAVA, REKONSTRUKCIJA, ODSTRANITEV**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**

številka projekta **14/2019**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta **3/I NAČRT ELEKTROTEHNIKE**

številka načrta **PE63/20-66**

datum izdelave **MAJ 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 **NEJC GOSAK, univ. dipl. inž. arh.**

identifikacijska številka **ZAPS A-1694A**

podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta **Bojan Kralj, dipl. or. man.**

podpis odgovorne osebe projektanta

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

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

I. POGLAVJE

- Elektro distribucijski podatki

II. POGLAVJE

- Tehnično poročilo

III. POGLAVJE

- Popis materiala in rekapitulacija stroškov

4. Risbe

Št.strani	Oznaka risbe	Merilo
L1	Tloris pritličja	M 1:50
L2	Enopolna shema razdelilnika	-
L3	Tloris strehe – strelvodna inštalacija	M 1:100
L4	Tloris pritličja – strelvodna inštalacija	M 1:100



PRO-ELEKT d.o.o.

Projektiranje električnih inštalacij,
inženiring in tehnično svetovanje

ELEKTRO DISTRIBUCIJSKI PODATKI

Predmetna prizidava na JV strani večnamenskega prostoa se električno priključi na obstoječi razdelilnik ter tako na obstoječe merilno mesto za gasilski dom. Priključna moč se z obravnavanim posegom ne spreminja.

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, veljavnih standardov in tehničnih predpisov.

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

1.2 Napajanje tokokrogov

Predmet projekta je prizidek večnamenskega prostora. Tokokrogi se napajajo iz obstoječega razdelilnika. Dimenzije tokokrogov in varovanje je razvidno iz enopolnih shem.

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.

1.3 Izvedba električnih instalacij

Inštalacija je predvidena s kablji NYM v izolirnih ceveh v ometu.

Pri izvajanju instalacij je potrebno upoštevati predpisani odmike od ostalih instalacij in razmak med elektro instalacijami in telekomunikacijami.

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

Na mestih, kjer bi instalacija potekala po lesu, je vodnik NYM-J uvlečen v samougasne izolirne cevi na distančne objemke.

1.4 Izvedba priključnih mest in prižiganje

- vtičnice na višini 0.3m od tal, nad delovnimi površinami 1.2m od tal,
- stikala 1.2m od tal
- Priključki za tehnološke porabnike, ter porabnike ostalih instalacij priključenih na električno instalacijo, so projektirani v skladu z zahtevami teh naprav

1.5 Izvedba razsvetljave

Razsvetljava prostora je predvidena z LED vlagotesnimi svetilkami. Prižiganje razsvetljave je predvideno s stikalom pri vhodu. Izračun razsvetljave je prikazan grafično.

II Telekomunikacije

2.1 Podatkovna instalacija

Podatkovna vtičnica je predvidena v parapetnem kanalu, na lokaciji priklopa računalnika s projektorjem. Instalacija je predvidena s kablom UTP Category 6 podometno v izolirnih ceveh fi 16mm v ometu. Priklop je predviden na obstoječo kom. vozlišče oziroma na obst. inštalacijo.

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 IV. zaščitnemu nivoju LPS po standardu SIST EN 62305. Polmer kotaleče krogle pri tem nivoju znaša 60m.

3.2 Izvedba strelovodne instalacije

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

3.3 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.

3.4 Odvodi

Odvodi povezujejo lovilce z merilnimi sponkami. Kot odvodi nam služi Al vodnik fi 8mm. Z odvodi so povezane vse kovinske mase na fasadi, kovinske obloge, kovinske ograde itd.

3.5 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 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.

3.6 Zemljevodni

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

3.7 Ozemljitev

Ozemljitev je predvidena z Rf trakom 30x3,5 mm 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.

3.8 Izračun ločilne razdalje

Izračun ločilne razdalje se izračuna po spodnji enačbi:

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

kjer so:

ki - koeficient odvisen od izbranega zaščitnega nivoja

kc – koeficient razdelitve toka odvisen od toka strele

km – 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 ki 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 kc od izbranega zaščitnega nivoja

Material	Km
Zrak	1
Beton, opeka	0,5

Vzamemo:

Ki=0,04

Kc=0,25

Km=1

L=23m

Ločilna razdalja v našem primeru znaša 23cm in mora biti večja kot varnostna.

SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Do objekta je izveden 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 koničnih 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.

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.

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 (Zs) oz. upornosti (Rs) okvarnih zank, pri nazivni napetosti $U_0=230V$, pri uporabi taljivih vložkov gG.
 (po Ivan Ravnika Električne inštalacije zgradb skladno z družino standardov SIST HD 60364)

Nazivni tok taljivega vložka I_n (A)	Taljivi vložek gG					
	la		Zs		Zs	
	(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	
	$5 \cdot I_n$ (A)	Zs (Ω)	$10 \cdot I_n$ (A)	Zs (Ω)	$20 \cdot I_n$ (A)	Zs (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.

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 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). |



PRO-ELEKT d.o.o.

Podmilščakova 57a, 1000 LJUBLJANA

Obdelovalec(ka) PRO-ELEKT d.o.o.

Telefon

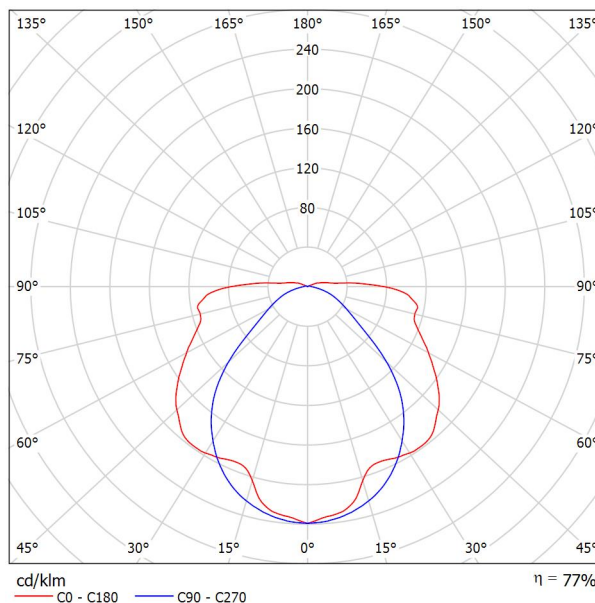
Faks

e-Mail

Intralighting 15711423000 5700 7000 lm 62 W 830 FO L1277mm IP66 / List s podatki o svetilih

Izhod svetlobe 1:

Prosimo, poiščite svetlobno sliko v našem katalogu svetiljk.



Klasifikacija svetilk po CIE: 94
CIE Flux koda: 41 69 88 94 77

Izhod svetlobe 1:

Ocena bleščanja po UGR											
ρ Strop	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Stene	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Tla	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Velikost prostora	Smer gledanja prečno k osi svetila					Smer gledanja po dolžini k osi svetila					
X	Y										
2H	2H	20.7	22.1	21.1	22.4	22.8	17.4	18.7	17.8	19.1	19.4
	3H	22.8	24.1	23.2	24.4	24.8	18.3	19.6	18.8	20.0	20.4
	4H	24.0	25.1	24.4	25.5	26.0	18.7	19.9	19.1	20.3	20.7
	6H	25.3	26.4	25.7	26.8	27.3	18.9	20.0	19.4	20.4	20.9
	8H	26.0	27.0	26.4	27.5	27.9	19.0	20.0	19.4	20.5	20.9
	12H	26.6	27.7	27.1	28.1	28.6	19.0	20.0	19.5	20.5	21.0
4H	2H	21.2	22.4	21.7	22.8	23.2	18.8	20.0	19.2	20.4	20.8
	3H	23.6	24.6	24.1	25.1	25.5	20.0	21.1	20.5	21.5	22.0
	4H	24.9	25.9	25.4	26.3	26.8	20.5	21.5	21.0	21.9	22.4
	6H	26.5	27.3	27.0	27.8	28.3	20.8	21.7	21.4	22.2	22.7
	8H	27.3	28.1	27.8	28.6	29.1	20.9	21.7	21.5	22.2	22.8
	12H	28.1	28.8	28.7	29.3	29.9	21.0	21.7	21.6	22.2	22.8
8H	4H	25.2	26.0	25.7	26.5	27.0	21.6	22.4	22.1	22.9	23.4
	6H	27.0	27.6	27.5	28.1	28.7	22.3	22.9	22.8	23.4	24.0
	8H	28.0	28.6	28.6	29.1	29.7	22.5	23.1	23.1	23.6	24.2
	12H	29.0	29.5	29.6	30.1	30.7	22.7	23.2	23.2	23.7	24.4
12H	4H	25.2	25.9	25.7	26.4	27.0	21.9	22.6	22.4	23.1	23.7
	6H	27.0	27.6	27.6	28.2	28.8	22.7	23.3	23.3	23.9	24.5
	8H	28.1	28.6	28.7	29.2	29.8	23.1	23.6	23.7	24.2	24.8
Različna položaja opazovalca za razmike svetil S											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.2					
S = 1.5H	+0.3 / -0.2					+0.3 / -0.5					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.5 / -0.8					
Tabela standardov	BK11					BK13					
Člen popravka	11.5					5.7					
Popravljeni indikatorji bleščanja glede na 8944lm Skupni tok											

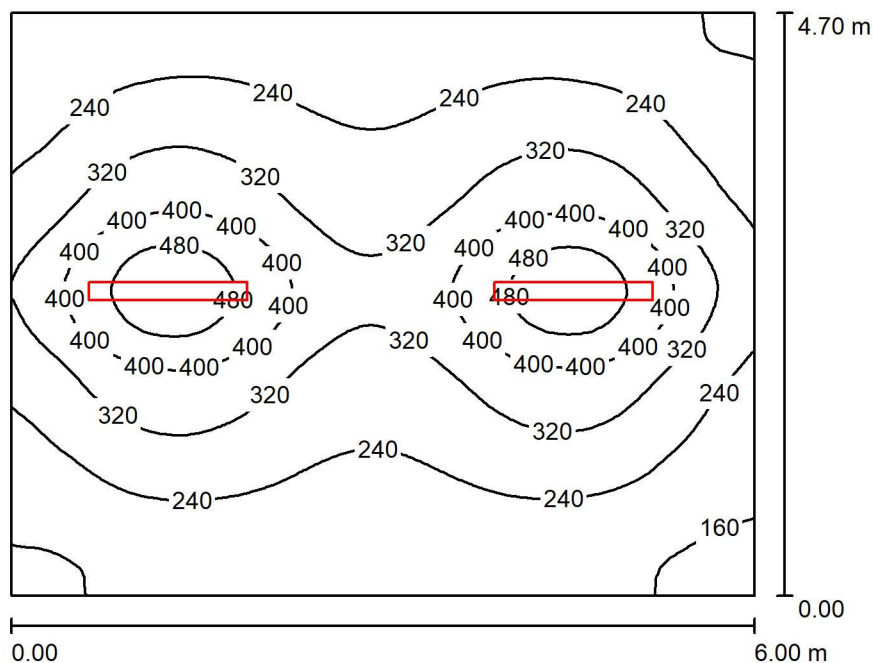
PRO-ELEKT d.o.o.

Obdelovalec(ka) PRO-ELEKT d.o.o.

Podmilščakova 57a, 1000 LJUBLJANA

Telefon
Faks
e-Mail

prostor / Povzetek



Višina prostora: 2.800 m, Višina montaže: 2.800 m, Faktor vzdrževanja: 0.80

Vrednost v Lux, Merilna palica 1:61

Površina	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Osvetljena površina	/	284	137	531	0.481
Tla	20	230	144	322	0.626
Strop	70	91	63	317	0.699
Stene (4)	50	169	98	298	/

Osvetljena površina:

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

Kosovnica svetilk

Št.	Kos	Oznaka (Faktor korekture)	Φ (Svetilka) [lm]	Φ (Žarnice) [lm]	P [W]
1	2	Intralighting 15711423000 5700 7000 lm 62 W 830 FO L1277mm IP66 (1.000)	6887	8944	62.0
			Skupaj: 13774	Skupaj: 17888	124.0

Specifična zaključna vrednost: $4.40 \text{ W/m}^2 = 1.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Osnovna površina: 28.20 m^2)



PRO-ELEKT d.o.o.

Podmilščakova 57a, 1000 LJUBLJANA

Obdelovalec(ka) PRO-ELEKT d.o.o.

Telefon

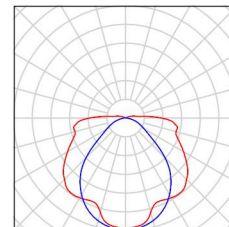
Faks

e-Mail

prostor / Kosovni seznam svetil v prostoru

2 Kos Intralighting 15711423000 5700 7000 lm 62 W 830
FO L1277mm IP66
Artikel-št.: 15711423000
Snop svetlobe (Svetilka): 6887 lm
Snop svetlobe (Žarnice): 8944 lm
Moc svetilke: 62.0 W
Klasifikacija svetilk po CIE: 94
CIE Flux koda: 41 69 88 94 77
Opremljenost: 4 x PCBL64-x23-C3T-HV-830
320mA (Faktor korekture 1.000).

Prosim, poiščite
svetlobno sliko v našem
katalogu svetiljk.





PRO-ELEKT d.o.o.

Podmilščakova 57a, 1000 LJUBLJANA

Obdelovalec(ka) PRO-ELEKT d.o.o.

Telefon

Faks

e-Mail

prostor / Svetlobno tehnični rezultati

Skupni tok: 13774 lm
 Skupna moc: 124.0 W
 Faktor vzdrževanja: 0.80
 Obrobje: 0.000 m

Površina	Srednja moc osvetlitve [lx]			Stopnja odsevanja [%]	Srednja svetilnost [cd/m ²]
	Neposredno	Posredno	skupaj		
Osvetljena površina	208	77	284	/	/
Tla	154	76	230	20	15
Strop	20	71	91	70	20
Stena 1	105	65	170	50	27
Stena 2	86	67	153	50	24
Stena 3	115	65	180	50	29
Stena 4	99	69	167	50	27

Enakomernost na uporabem nivoju

 $E_{\min} / E_m: 0.481 (1:2)$ $E_{\min} / E_{\max}: 0.258 (1:4)$ Specifična zaključna vrednost: $4.40 \text{ W/m}^2 = 1.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Osnovna površina: 28.20 m^2)