ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice
OIB: 99322135723
Tel.: +385 (0)91 9032850
mail: info@elektro-projekt.hr

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice

INVESTITOR: Srednja škola „Arboretum Opeka“, Marčan, Vinička 53	
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA	
LOKACIJA: Marčan, Vinička 53, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan	
GLAVNI PROJEKT – MAPA 3 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT** **PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA**	
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: PR-20-25-V	**INTERNI BROJ PROJEKTA:** 2010/108
GLAVNI PROJEKTANT: Ivan Hrupački, ing.građ. br. ovl.: G262	**PROJEKTANT:** Josip Kolenko dipl. ing. el Ovlašteni inženjer elektrotehnike, E728
e-potpis: Ivan Hrupački Digitally signed by Ivan Hrupački Date: 2020.10.19 07:18:28 +02'00'	**e-potpis:** JOSIP KOLENKO Digitalno potpisao: JOSIP KOLENKO Datum: 2020.10.18 20:27:03 +02'00'
SURADNIK:	**DIREKTOR:** Goran Hočuršćak dipl. ing. el.
	e-potpis: GORAN HOČURŠĆAK Digitally signed by GORAN HOČURŠĆAK Date: 2020.10.18 16:45:58 +02'00'
MJESTO I DATUM: Varaždinske Toplice, 10.2020	**REVIZIJA:** 0

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO

1.1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT

T.D. 20-25-V, listopad, 2020.

Zelena gradnja d.o.o., Koprivnička 6b, Varaždin

Projektant: Emilija Papić, dipl.ing.arh. A850

MAPA 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT-PROJEKT KONSTRUKCIJE

T.D. 20-25-V, listopad, 2020.

Zelena gradnja d.o.o., Koprivnička 6b, Varaždin

Projektant: Marcel Puljko dipl.ing.gr., G4516

MAPA 3 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA

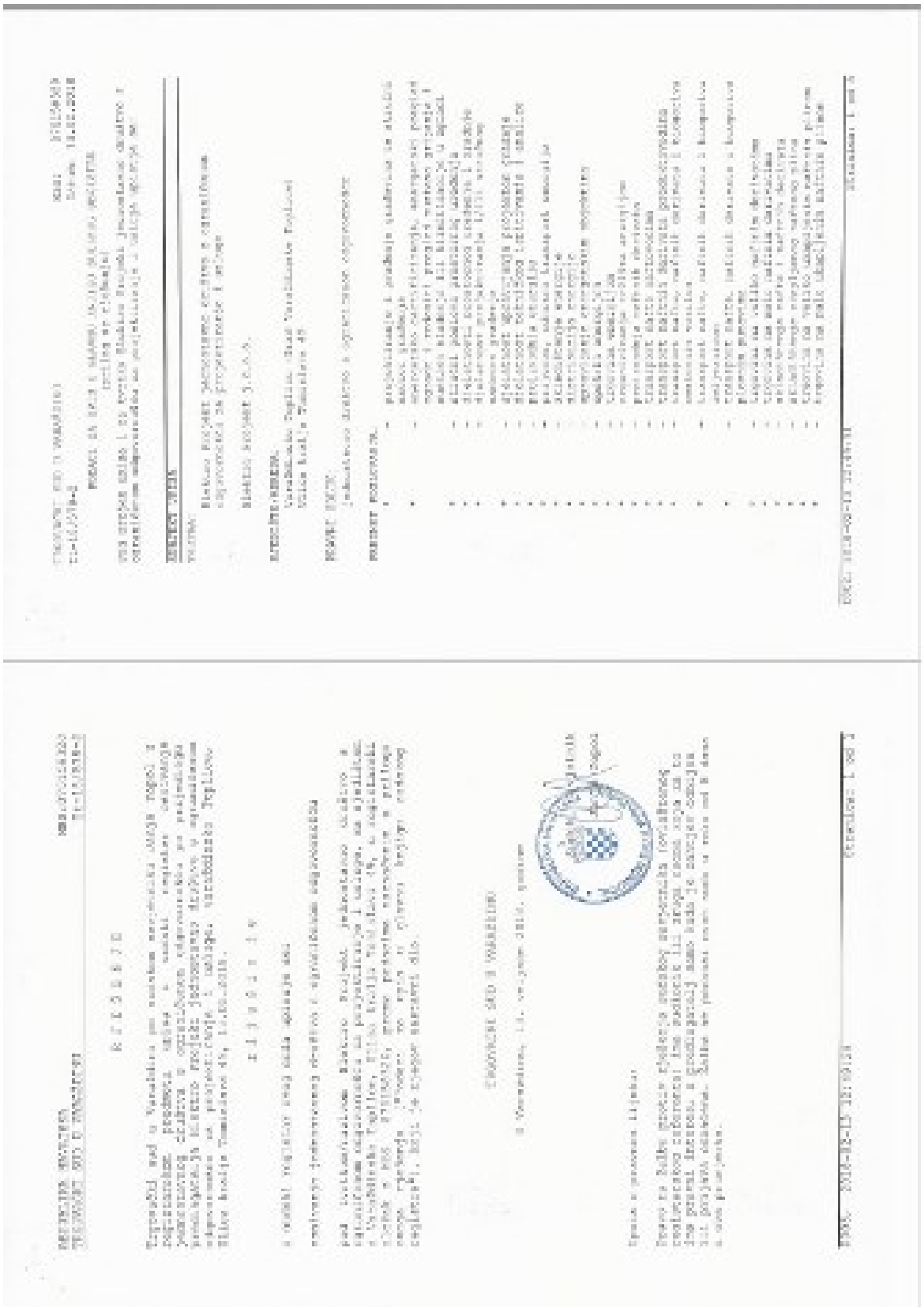
TD: 2010_108, listopad, 2020.

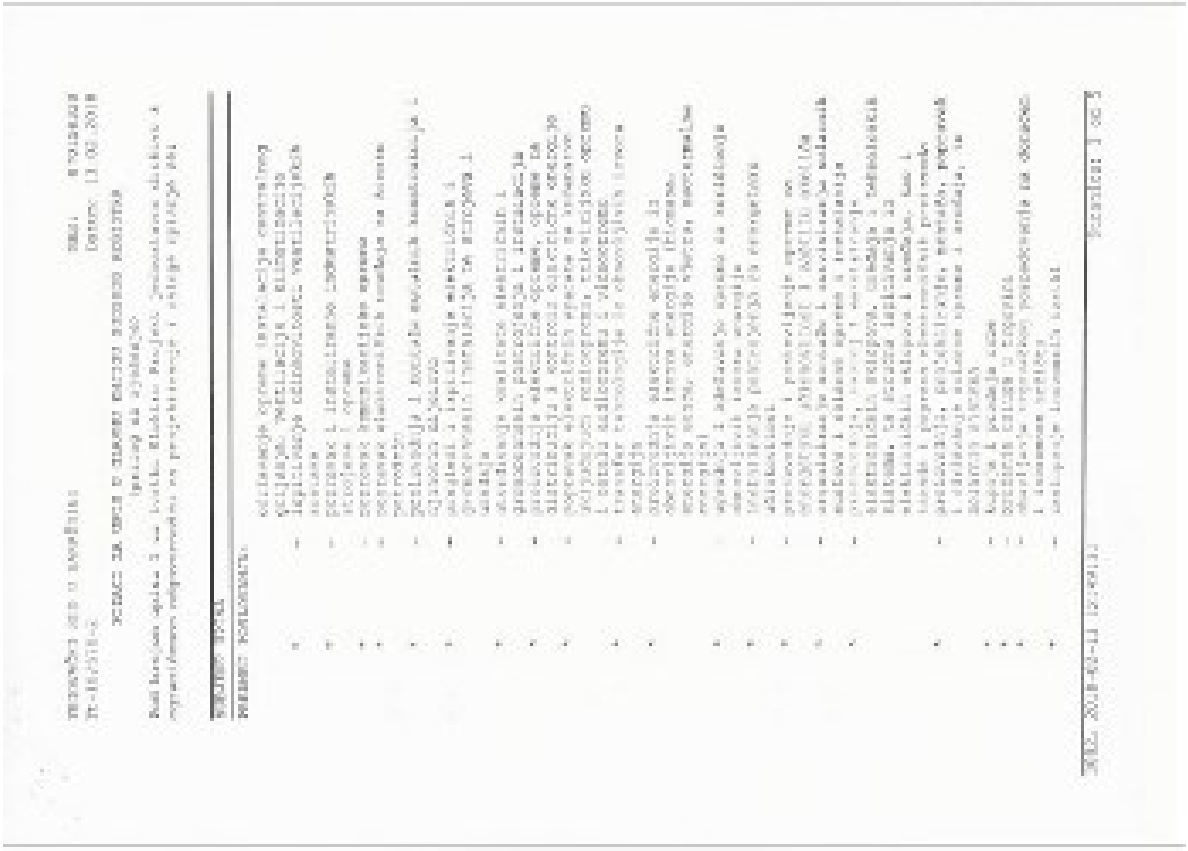
ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o., Kralja Tomislava 49, Varaždinske Toplice

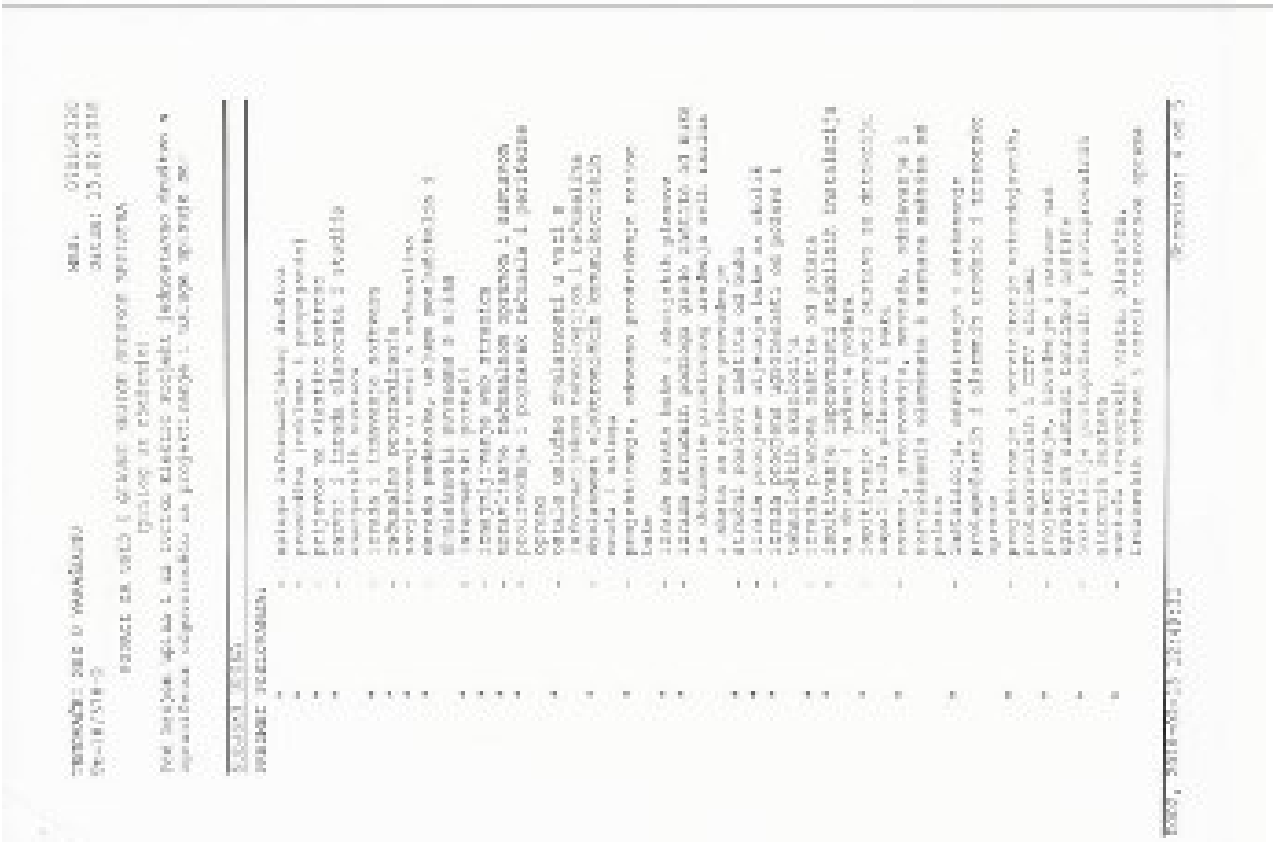
OIB: 99322135723

Projektant: Josip Kolenko dipl.ing.el. E 728

1.2. Izvod iz sudskog registra







1.3. Rješenje o imenovanju projektanta

Na temelju članka 51. stavka 1. "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19,) i članka 17. "Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje" (NN RH br. 78/15, 118/18, 110/19) donosim:

RJEŠENJE br. 2010/108

o imenovanju projektanta

Kao projektant za projekt br. **2010/108**

za građevinu: REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA

na lokaciji: MARČAN, VINIČKA 53, K.Č.BR. 240/1, K.O. MARČAN

za investitora: Srednja škola „Arboretum Opeka“, Marčan, Vinička 53

faza projekta: GLAVNI PROJEKT – MAPA 3 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

imenuje se:

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, E728 Josip Kolenko dipl. ing. el

Imenovani djelatnik ispunjava uvjete iz gore navedenih Zakona, a ovo rješenje služi kao prilog projektu za izdavanje građevinske dozvole.

Varaždinske Toplice, 01.10.2020.

Direktor:

Goran Hočuršćak dipl. ing. el.

1.4. Izjava o usklađenosti projekta sa Zakonima, Pravilnicima i propisima

U skladu s člankom 108. "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i "Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog, odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa" (NN RH br. 98/99) izdaje se

IZJAVA br. 2010/108

kojom se potvrđuje da je projekt br. **2010/108**

za građevinu: REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA

na lokaciji: MARČAN, VINIČKA 53, K.Č.BR. 240/1, K.O. MARČAN

za investitora:
Srednja škola „Arboretum Opeka“, Marčan, Vinička 53

faza projekta: GLAVNI PROJEKT – MAPA 3 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

usklađen sa:

- Prostorni plan uređenja Općine Vinica („Službeni vjesnik Varaždinske županije“, broj 18/06 i 16/11)

te sa odredbama sljedećih Zakona, Pravilnika i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN br. 153/13)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014; 118/14; 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br.92/2010)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br.73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/18, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/18, 102/15, 68/18)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15, 102/15, 68/18)
- Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 120/12, 68/18)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 118/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/170, 34/18, 36/19, 98/19)
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN br. 111/14, 107/15, 20/17, 98/19, 121/19)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18)

- Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 116/19)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/19, 7/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 056/1999)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s el. energijom (NN br. 88/12)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl.l. 62/73)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN br.16/2016)
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN br. 16/2016)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s el. energijom (NN br. 88/12)
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN br. 14/06)
- Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br 29/2013)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br 5/2010)
- Tehnički propis za sustave zaštite od munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- HRN IEC 60364-1 Niskonaponske električne instalacije – Osnovna načela, određivanje općih značajki, definicije
- HRN HD 60364-4-41 Niskonaponske električne instalacije .4-41dio. Sigurnosna zaštita- Zaštita od električnog udara
- HRN HD 384.4.42 S1Električna instalacija zgrada 4.dio Sigurnosna zaštita, Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 384.4.43 S2 Električna instalacija zgrada 4.dio. Sigurnosna zaštita, Nadstrujna zaštita
- HRN HD 384.4.442.S1 Električna instalacija zgrada 4.dio. Sigurnosna zaštita- 44 poglavlje -Prenaponska zaštita, Zaštita niskonaponskih instalacija od zemljospoja u visokonaponskim mrežama
- HRN HD 60364-4-443 Električna instalacija zgrada, 4-44 Sigurnosna zaštita – Zaštita od naponskih smetanja i elektromegnetskih smetanja
- HRN HD 384.4.45 S1 Električne instalacije zgrada, Sigurnosna zaštita, Podnaponska zaštita
- HRN HD 384.4. - Električne instalacije zgrada. Sigurnosna zaštita, 4 dio
- HRN HD 60364-5-51 Električne instalacije zgrada. 5 dio Odabir i ugradba električne opreme.
- HRN HD 60364-6 Niskonaponske električne instalacije zgrada 6.dio-Provjeravanje
- HRN EN 12464-1:2012 - Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mjesta – 1.dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

Varaždinske Toplice, 01.10.2020.

Projektant:

Josip Kolenko dipl. ing. el

JOSIP KOLENKO
dipl.ing.el.
E 728
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Direktor:

Goran Hočuršćak dipl. ing. el.

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice

2. UVJETI PROJEKTIRANJA

2.1. Projektni zadatak

Temeljem zahtjeva i arhitektonskih nacrta i podloga, potrebno je izraditi projekt elektrotehničkih instalacija, rasvjete u prostorima i opće rasvjete, instalacije energetskih priključnica. Predmetna građevina tlocrtno sadrži prizemlje. Instalacijom priključnica obuhvatiti napajanje priključnica i napajanje strojarskih potrošača.

Projekt mora biti izrađen u skladu s važećim tehničkim normativima i standardima.

Projektant: Investitor:

Josip Kolenko dipl. ing. el

JOSIP KOLENKO
dipl.ing.el.
E 728
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2.2. Elektroenergetska instalacija

2.2.1. Općenito

Predmet ovog projekta su slijedeći dijelovi elektroinstalacije:

- instalacije opće rasvjete
- elektro instalacije utičnica
- Instalacije vezane uz strojarsku opremu

2.2.2. Dovod i razvod električne energije

Priključak na NN mrežu je postojeći i nije predmet projekta. Potrebno je položiti priključni kabel NYY 3x4mm2 od postojećeg glavnog razvodnog ormara objekta GRO pa do pomoćnog razvodnog ormara teličarnika RO-POM.

Detaljnije o opremi ormarića vidi u jednopolnim shemama razdjelnica danim u grafičkim prikazima.

Unutar razdjelnica smještena je i nul-sabirnica i zaštitna sabirnica. Obzirom na primijenjenu vrstu zaštite od previsokog dodirnog napona, ove dvije sabirnice moraju biti odvojene. Svi osigurači trebaju imati označene simbole potrošača koje napajaju.

Proizvodi za električnu instalaciju se smiju ugraditi u građevinu, ako ispunjavaju zahtjeve propisane prilogom "A" Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije i ako je za proizvod izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama tog propisa.

Instalacija u građevini izvodi se vodovima tipa NYY i NYM položenim u ojačanim PVC cijevima u podu, podžbukno u PVC cijevima u zidovima.

Sva međusobna spajanja vodiča treba izvesti stezaljkama, vijčanim spojevima ili originalnim tvorničkim priborom koji ima odgovarajući atest.

2.2.3. Instalacija rasvjete

Instalaciju rasvjete izvesti vodovima tipa NYM položenim u ojačane PVC cijevi unutar stropa, odnosno podžbukno u PVC cijevima u zidovima.

Za rasvjetu su predviđeni izvodi za svjetiljke s LED izvorom svjetla.

Instalacijske sklopke i tipkala ugraditi na 120cm od poda.

Instalaciju rasvjete izvesti prema priloženim nacrtima i shemama.

2.2.4. Instalacije priključnica

Instalacije priključnica u prostorima izvesti podžbukno s vodovima tipa NYM položenim u ojačane PVC cijevi unutar stropa i vodovima tipa NYM položenim podžbukno u PVC cijevi.

Sve priključnice razmjestiti prema priloženim nacrtima i montirati ih na visini od 0,5m od gotovog poda, a one u kuhinji prilagoditi visini i rasporedu kuhinje.

Instalacije priključnica izvesti prema priloženim grafičkim prikazima i shemama.

Predviđeno je i napajanje potrošača definiranih strojarskim projektom

2.2.5. Instalacije za zaštitu od previsokog napona dodira

Sustav zaštite od previsokog napona dodira izveden je **ZUDS** sustavom primjenom zaštitnih uređaja diferencijalne struje prorade. Električne instalacije izvedene su vodovima i kabelima sa zaštitnim vodičem. Na zaštitni vodič (žuto-zelene boje) spojeni su svi metalni dijelovi električnih uređaja i trošila, koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon. Zaštitni vodič je drugim krajem spojen na

zaštitnu sabirnicu u odgovarajućoj razdjelnici. Sve zaštitne sabirnice u razdjelnicama spojene su s temeljnim uzemljivačem građevine. Svi metalni dijelovi električnih uređaja i metalni dijelovi drugih instalacija spojeni su vodičem (P/F 6 mm2 u instalacijske cijevi) na stezaljke sabirne kutije.

Za zaštitu od prenapona u glavni razvod ugrađeni su katodni odvodnici prenapona.

Sve izvesti prema nacrtima i shemama.

2.2.6. Izvođenje instalacije

Sve instalacije izvesti prema priloženim nacrtima, shemama i planovima, uz minimalne građevinske zahvate.

Sve radove izvesti vrlo pažljivo, pravovremeno i izbjegavati nepotrebna bušenja i druge radove. Postizati propisane razmake između elektroenergetskih, komunikacijskih i drugih instalacija.

Sve svjetiljke moraju imati poseban vijak za spajanje sa zaštitnim vodičem, sve priključnice moraju imati zaštitni kontakt, koji se spaja sa zaštitnim vodičem.

2.2.7. Mjerenja i ispitivanja

Prije stavljanja cjelokupne električne instalacije u pogon i tehničkog pregleda, izvođač je dužan izvršiti slijedeća mjerenja i ispitivanja:

- izmjeriti otpor izolacije el. instalacije
- izmjeriti otpor zaštitnog uzemljenja
- ispitati ispravnost djelovanja zaštite od previsokog napona dodira
- ispitati da li je izvedeno spajanje svih metalnih masa u građevini i spajanje na sabirnicu za izjednačenje potencijala
- ispitati funkcionalnost svih elemenata za isključenje u slučaju hitnosti

O izvršenim mjerenjima i ispitivanjima načiniti odgovarajuća izvješća. Izvođač je dužan investitoru predati izvedbenu dokumentaciju i upoznati ga s načinom korištenja održavanja izvedene instalacije.

2.3. Instalacija sustava zaštite od munje

2.4.1 Općenito

Svrha sustava zaštite od munje, odnosno gromobranske instalacije je da zaštiti građevinu u slučaju izravnog udara munje, kao i ljudske živote i okolinu od opasnih posljedica koje bi nastale udarom munje u nezaštićenu građevinu. Udar munje u građevinu može prouzročiti štetu na građevini, ljudima u njoj i njenom sadržaju, uključujući kvarove unutarnjih sustava. Štete i kvarovi se mogu proširiti na okolinu građevine i mogu čak utjecati na lokalni okoliš. Razmjeri tog širenja ovise o značajkama građevine kao i o značajkama udara munje. Za učinke udara munja važne su sljedeće glavne značajke građevina:

- konstrukcija (npr. drvo, opeka, beton, armirani beton, čelične konstrukcije);
- funkcija (stambena zgrada, ured, poljoprivredno gospodarstvo, kazalište, hotel, škola, bolnica, muzej, crkva, zatvor, robna kuća, banka, tvornica, industrijsko postrojenje, športsko igralište);
- ljudi u zgradi i sadržaj (osoblje i životinje, ima li zapaljivih ili nezapaljivih materijala, eksplozivnih ili neeksplozivnih materijala, električkih ili elektroničkih sustava s niskom ili visokom izolacijskom čvrstoćom na udarni napon);
- opskrbni vodovi (elektroenergetski vodovi, telekomunikacijski vodovi, cjevovodi);

- postojeće ili predviđene zaštitne mjere (npr. zaštitne mjere za smanjenje fizičkih šteta i opasnosti za život, zaštitne mjere za smanjenje kvarova unutarnjih sustava);
- razmjeri širenja opasnosti (građevine s otežanom evakuacijom ili građevine u kojima može nastati panika, građevine opasne za okolinu, građevine opasne za okoliš).

Učinci udara munje na stambene građevine su proboj električne instalacije, požar i materijalne štete. Štete su obično ograničene na predmete istaknute u smjeru točke udara ili prema stazi struje munje. Kvar električne ili elektroničke opreme i ugrađenih sustava (npr. TV prijemnika, računala, modema, telefona, itd.). Zaštita od munje mora biti izveden tako da atmosfersko pražnjenje može odvesti u zemlju bez štetnih posljedica i tako da pri odvođenju atmosferskog pražnjenja ne dođe do preskoka. Pri tome treba imati u vidu da su za vrijeme udara groma ljudi i predmeti u neposrednoj blizini odvoda uvijek ugroženi.

2.4.2 Proračuni sustava zaštite od munje

Rizik i sastavnice rizika

Rizik R je vrijednost prosječnih godišnjih gubitaka. Odgovarajući rizik treba izračunati za svaku vrstu gubitka koja se može dogoditi na građevini ili na napojnom vodu. S povećanjem vjerojatnosti udara munja povećava se rizik, a time i vjerojatnost nastanka štete i gubitaka. Postavljanjem zaštite smanjuje se rizik. Dakle, smanjuje se i vjerojatnost udara unutar zaštićenog prostora, a time se smanjuju i vjerojatnosti nastanka štete i gubitka (učinka munje).

Rizici koji se proračunavaju za građevinu su:

R_1: rizik gubitka ljudskih života,

R_2: rizik gubitka javne opskrbe,

R_3: rizik gubitka kulturnog nasljeđa,

R_4: rizik gubitka gospodarskih vrijednosti.

Zaštita od munje je nužna ako je rizik R (R_1 do R_4) veći od prihvatljivog rizika R_T.

$$R > R_T$$

U tom slučaju poduzet će se zaštitne mjere da bi se rizik R (R_1 do R_4) smanjio na prihvatljivu razinu R_T.

$$R \leq R_T$$

Vrijednosti prihvatljivog rizika R_T određuje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. Prema *Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08)*, sustav nije potreban za građevine za koje je procjenom rizika udara munje dokazano da je rizik manji od:

- 1:100 000 za rizik gubitka ljudskih života,
- 1:1000 za ostale rizike.

U proračunu rizika vrijednost prihvaćena za gustoću udara munje (N_c) uspoređuje se s vrijednostima očekivane učestalosti izravnog udara u objekte (N_d). Navedena usporedba vrijednosti omogućuje zaključak je li sustav zaštite od djelovanja munje potreban i koja je potrebna zaštitna razina. Kada je $N_d \leq N_c$ zaštita od munje još uvijek nije potrebna. Ako je $N_d > N_c$ mora se postaviti sustav zaštite od udara munje s učinkovitošću (E):

$$E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

Tablica 2. Čimbenik utjecaja okoline

Relativni položaj objekta	C1
Objekt postavljen u područje skupa s objektima ili stablima	0,25
Objekt je okružen nižim objektima	0,5
Samostojeći objekt, unutar udaljenosti 3H nema drugih	1
Samostojeći objekt na sljemenu nekog brežuljka ili predgorja	2

Tablica 3. Koeficijent strukture građevine

Strukturni koeficijent	C2		
Struktura gradiva zidova \ Gradivo krova	Metali	Obično gradivo	Zapaljivo gradivo
Metali	0,5	1	2
Obično gradivo	1	1	2,5
Zapaljivo gradivo	2	2,5	3

Tablica 4. Koeficijent sadržaja u građevini

Koeficijent sadržaja	C3
Bez vrijednosti i nezapaljivo	0,5
Normalna vrijednost i normalna zapaljivost	1
Veća vrijednost i povećana zapaljivost	2
Izuzetna vrijednost, nenadoknadiva, vrlo lako zapaljivo,	3

Tablica 5. Koeficijent strukture korištenja

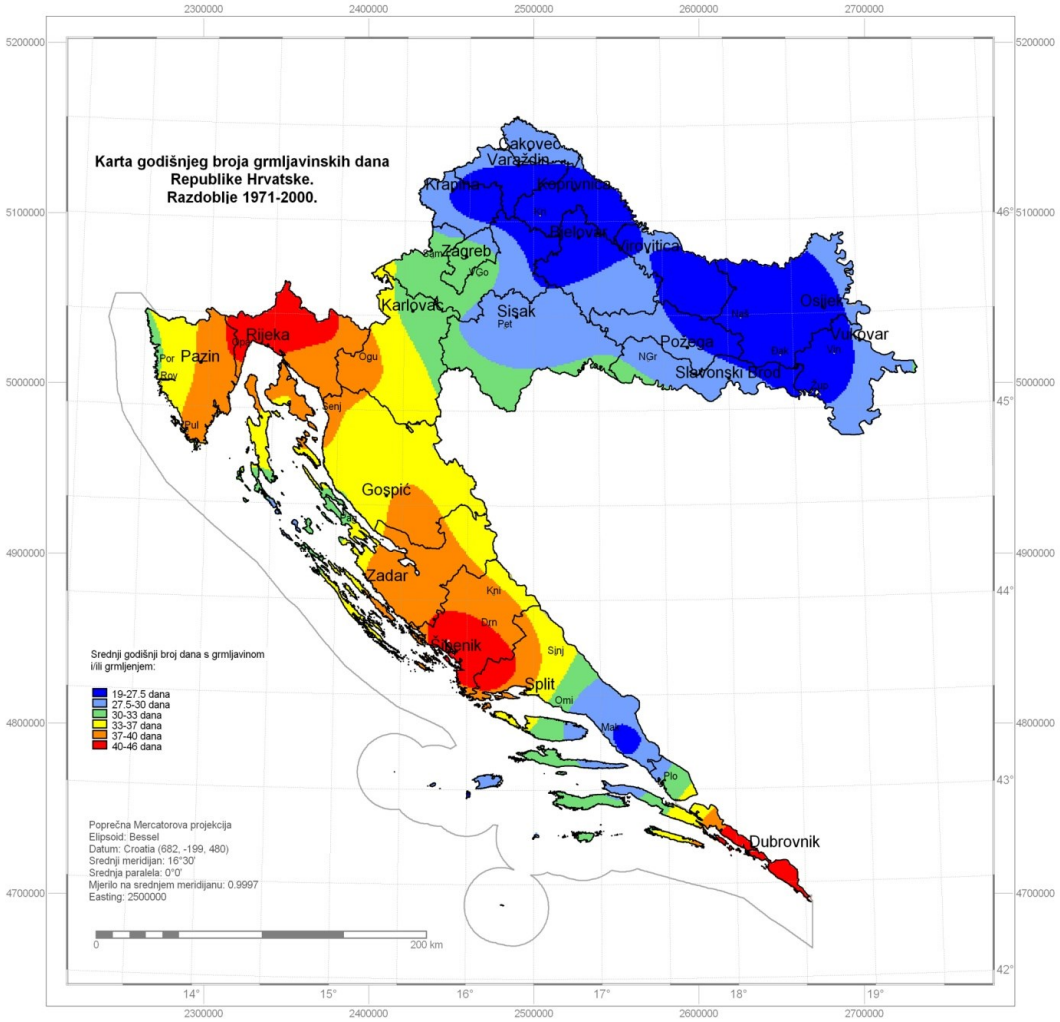
Koeficijent korištenja	C4
Nezaposjedutost	0,5
Normalna zaposjedutost	1
Teže evakuiranje ili rizik od panike	3

Tablica 6. Koeficijent posljedica

Koeficijent posljedica jednog udara munje	C5
Kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na	1
Kontinuitet opskrbe je neophodan i nema posljedica na okolinu	5
Posljedica djelovanja na okolinu	10

Zadani ulazni podaci	Ulazni parametri	Rezultati
A_g - Odgovarajuća ekvivalentna izložena površina građevine: **A_g=L×W+6×H×(L+W)+9×π×H^2**		**12707,8647**
L = dužina (m)	46	
W = širina (m)	40	
H = visina (m)	12,5	
Očekivana učestalost izravnih udara: **Nd = $N_{g,max}$×A_g×10^{-6}×C1/god.**		**0,0089**
$N_{g,max}$ = 0,04×N_k^{1,25}		**2,8084**
$N_{g,max}$ - srednja godišnja gustoća munja u području u kojem je građevina smještena		
N_k - broj grmljavinskih dana u godini (prema izokerauničkoj karti Hrvatske)	30	
C1-koeficijent okoline	0,25	
Prihvaćena učestalost izravnih udara: **N_c=(5,5×10^{-3})/C**		**0,0055**
C=C2×C3×C4×C5		**1,0000**
C2-koeficijent strukture građevine	1	
C3-koeficijent strukture sadržaja u građevini	1	
C4-koeficijent strukture korištenja	1	
C5-koeficijent posljedica	1	
Kada je **N_d<N_c** zaštita od munje nije potrebna, a kada je **N_d>N_c** zaštita od munje je nužna i efikasnost zaštite od munje **„E“** iznosi: **E ≥ 1-N_c/N_d**		**0,3836**

Slika 1: Izokerauničkа karta republike Hrvatske


Karta godišnjeg broja grmljavinskih dana
Republike Hrvatske.
Razdoblje 1971-2000.
Čakovec
Varaždin
Koprivnica
Krapina
Bjelovar
Virovitica
Zagreb
Karlovac
Sisak
Osijek
Vukovar
Požega
Slavonski Brod
Rijeka
Pazin
Gospić
Zadar
Šibenik
Split
Dubrovnik
Srednji godišnji broj dana s grmljavinom i/ili grmljenjem:
19-27.5 dana
27.5-30 dana
30-33 dana
33-37 dana
37-40 dana
40-46 dana
Poprečna Mercatorova projekcija
Elipsoid: Bessel
Datum: Croatia (682, -199, 480)
Srednji meridijan: 16°30'
Srednja paralela: 0°0'
Mjerilo na srednjem meridijanu: 0.9997
Easting: 2500000
0
200 km

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI IEC 62305-2

Edition 1
2004-01

Project: TELICARNIK

Structure's Attributes:

Length of structure (m): 18
Width of structure (m): 17
Height of roof plane (m)*: 7
Equivalent area (m2): 45.262 m2

Structure's Dimensions:

Location relative to surroundings: Lower than
Location density (service line density): Suburban
Number thunderdays: 20 days/year
Equivalent annual flash density: 2,0 flashes/km2

Structure's Attributes:

Risk of fire or physical damage: Ordinary
Structure screening effectiveness: Average
Internal wiring type: Unscreened

Protection Measures:

LPS type: Level IV - 84%
Fire protection level: No measures
Surge protection: Service entrances only

Conductive Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Buried cable
Type of external cable: Unscreened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Loss Categories:

Category 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: Evacuation difficulties
Life loss due to fire: Commercial, schools...
Life loss due to overvoltages: With safety critical systems

Category 2 - Loss of Essential Services:

Services lost due to fire: No service exist
Services lost due to overvoltages: No service exist

Category 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Category 4 - Economic Loss:

Special economic hazards: Contamination risk
Economic loss due to fire: Office, school
Economic loss due to overvoltage: Industrial, commercial site
Step - touch potential loss factor: Livestock inside
Tolerable risk of economic loss: 1 in 100 yrs

Calculated Risks:

	Tolerable Risk Rt	*Direct Strike Risk Rd*	*Indirect Strike Risk Ri*	*Calculated Risk R*
Loss of Human Life:	1,00E-05	1,16E-05	6,83E-06	1,84E-05
Loss of Essential Services:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-02	4,75E-03	6,67E-03	1,14E-02

IEC Risk Assessment Calculator: Version 3.0.3 **Database: Version 1.0.6**

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)

NORME INTERNATIONALE **CEI**
INTERNATIONAL STANDARD **IEC 62305-2**
Edition-1 2004-01

Project: TELICARNIK

Collection Area Results:

Ad - collection area of direct strokes to the structure	45.262 m2
Nd - average number of direct strokes to the structure per year	0,023 flashes/year
Am - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strokes	202.941 m2
Nm - average number of strokes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages	0,406 flashes/year
Ac1 - collection area of overhead line to direct strokes	17.244 m2
NL1 - average number of strokes direct to the overhead line per year which are potentially dangerous	0,009 flashes/year
Ai1 - collection area of overhead line to indirect strokes	500.000 m2
NI1 - average number of annual indirect strokes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages	0,500 flashes/year
Ac2 - collection area of underground line to direct strokes	7.185 m2
NL2 - average number of strokes direct to the underground line per year which are potentially dangerous	0,004 flashes/year
Ai2 - collection area of underground line to indirect strokes	250.000 m2
NI2 - average number of annual indirect strokes to ground near the underground line which induce damaging overvoltages	0,250 flashes/year

Category 1 - Loss of Human Life:

RA1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct stroke to the structure	2,26E-08
RB1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct stroke to the structure	1,13E-05
RC1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct stroke to the structure	2,26E-07
RM1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect stroke to the structure	4,06E-06
RU1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct stroke to the service lines	1,08E-10
RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct stroke to the service lines	2,69E-07
RW1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct stroke to the service lines	3,59E-08
RZ1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect stroke to the service lines	2,46E-06

Category 2 - Loss of Essential Services:

RB2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct stroke to the structure	0,00E+00
RC2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct stroke to the structure	0,00E+00
RM2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect stroke to the structure	0,00E+00
RV2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct stroke to the service lines	0,00E+00
RW2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct stroke to the service lines	0,00E+00
RZ2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect stroke to the service lines	0,00E+00

Category 3 - Loss of Cultural Heritage:

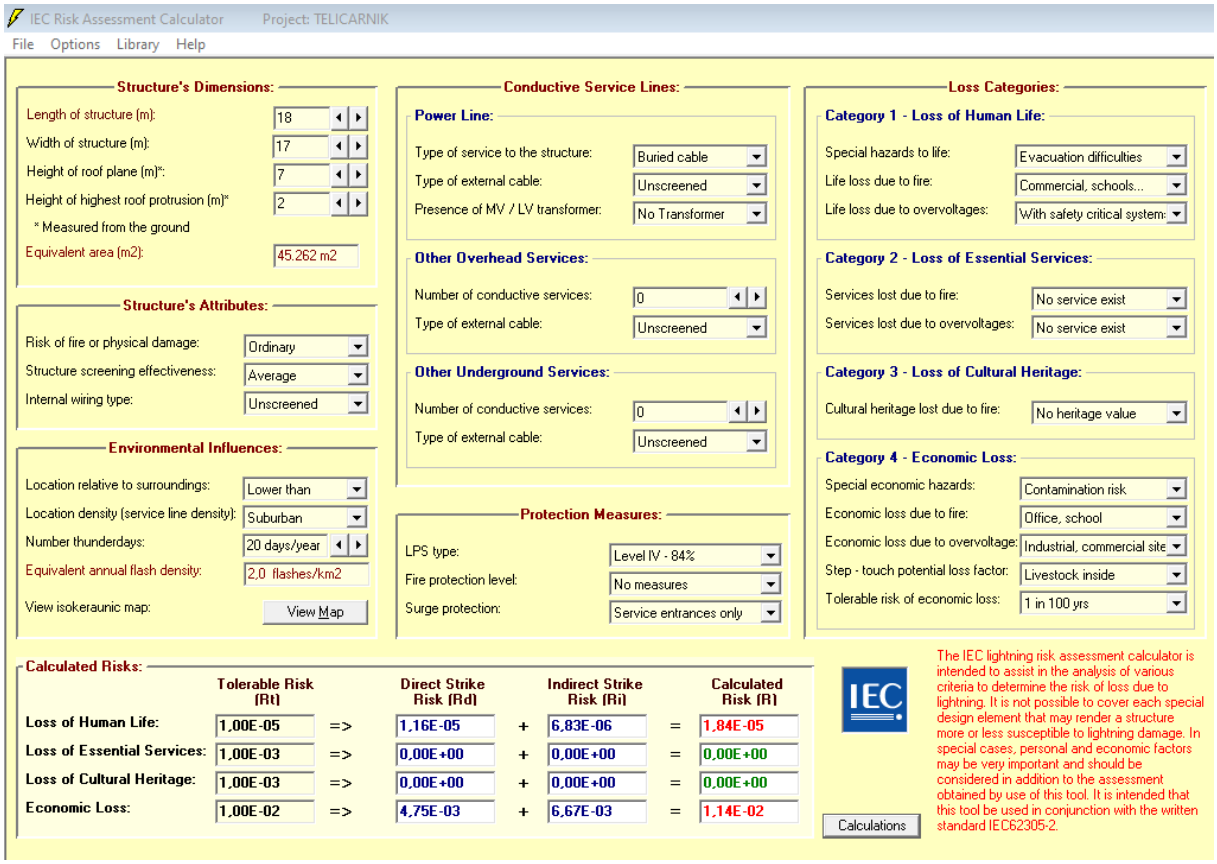
RB3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct stroke to the structure	0,00E+00
RV3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct stroke to the service lines	0,00E+00

Category 4 - Economic Loss:

RA4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct stroke to the structure	2,26E-06
RB4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct stroke to the structure	4,53E-03
RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct stroke to the structure	2,26E-04
RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect stroke to the structure	4,06E-03
RU4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct stroke to the service lines	1,08E-08
RV4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct stroke to the service lines	1,08E-04
RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct stroke to the service lines	3,59E-05
RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect stroke to the service lines	2,46E-03

IEC Risk Assessment Calculator: Version 3.0.3 **Database: Version 1.0.6**

The IEC lightning risk assessment calculator is intended to assist in the analysis of various criteria to determine the risk of loss due to lightning. It is not possible to cover each special design element that may render a structure more or less susceptible to lightning damage. In special cases, personal and economic factors may be very important and should be considered in addition to the assessment obtained by use of this tool. It is intended that this tool be used in conjunction with the written standard IEC62305-2.



2.4.3 Opis elemenata sustava zaštite od udara munje

U glavnim razvodnim ormarima (GRO..) treba spojiti zaštitne sabirnice i uzemljivač. Zbog povezivanja električne instalacije i instalacije zaštite od munje, u glavne razdjelnike (GRO..) ugraditi odvodnike valnog prenapona.

2.4.4 Temeljni uzemljivač

Uzemljivač objekta je postojeći.
Kao uzemljivač koristiti se betonsko željezo u temeljima i traka Rh Rf1 30x3,5mm. Traka se polagaže u temelje po betonskom željezu ili ispod temelja (vidi detalj polaganja trake u temeljima).
Svakih cca 2 m spojiti traku na betonsko željezo zavarivanjem, (slučaj polaganja trake po betonskom željezu).
Beton temelja mora odgovarati kvaliteti marke betona MB 250 što znači da 1 m3 betona mora sadržati 300 kg cementa).Međusobna spajanja betonskog željeza u temeljima izvesti zavarivanjem. U tu svrhu izvedeni varovi moraju biti visoke kvalitete i mehanički potpuno besprijekorni.
Prilikom polaganja trake u beton izvoditi spojeve sa gromobranskim odvodima pomoću križnih spojnica, te iste nakon spajanja zaliti bitumenom.Iz temeljnog uzemljivača potrebno je izvući posebne izvode za uzemljenje trafostanica, agregatskih stanica, dizala, pokretnih stepenica, sprinkler stanica, vanjske rasvjete, metalnih konstrukcija građevine, metalne dijelove fasada,...
Otpor uzemljivača mjeriti prvi put nakon završetka temelja. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava popraviti ga trakastim uzemljivačem potrebne dužine. Izmjereni otpor mora iznositi manje od 10Ω. Po završetku objekta izvršiti detaljno pregledavanje dostupnih dijelova gromobranske instalacije, kao i konačno mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača.
Mjerenje otpora rasprostiranja izvodit U - I metodom u odnosu na neki udaljeni uzemljivač.
Podatke obavezno unijeti u građevinski dnevnik.

2.4.5 Metalne mase

Sve veće metalne mase na objektu vezati na uzemljenje građevine. Spojeve izvesti zavarivanjem ili tvrdim lemom. Ostale metalne mase u objektu će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na uzemljenje građevine. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačavanje potencijala svih metalnih masa.
U svim strojarnicama i pogonskim prostorijama obavezno položiti prsten za uzemljenje. Isti pretpostavlja polaganje trake Rh Rf1 30x3,5mm po obodu prostorije, na koje se vežu metalne mase (oprema) unutar predmetnih prostorija.
Posebnu pažnju posvetiti uzemljenju metalnih okvira vrata, metalnih ograda, te metalnih dijelova strojarske i hidro opreme.
Obaveza je svakog izvođača radova da izvrši kvalitetno uzemljenje svoje opreme koju ugrađuje, a za koju je potrebno uzemljenje. Prije samog izvođenja svi izvođači trebaju predočiti popis točaka za uzemljenje svoje opreme, te isti proslijediti izvođaču uzemljenja, kako bi isti optimalno priredio trase za povezivanje na centralno uzemljenje građevine.
Za uzemljenje metalnih masa na fasadi, kao i za uzemljenje rasvjetnih stupova vanjske rasvjete potrebno je povući posebne izvode iz temeljnog uzemljivača.

2.4.6 Odvodi

Za odvode koristiti ćemo vodiča od aluminijske legure promjera 8mm ugrađenu pod žbuku, odn. u nosive betonske stupove na mjestima prema nacrtu. Iste je potrebno mjestimično variti na armaturu u nosivim stupovima, odn. variti za armaturu na svim mjestima gdje vertikalni dijelovi iste nisu galvanski povezani.
Spoj gromobranskih odvoda s krovnom hvataljkom i s temeljnim uzemljivačem izvesti križnim spojnicama. Na svakom gromobranskom odvodu, postavlja se mjerni spoj, koji omogućuje odvajanje instalacije, tj. odvajanje temeljnog uzemljivača u svrhu mjerenja otpora uzemljenja. Mjerni spojevi predviđeni su na fasadi na visini 180 cm od poda. Mjerne spojeve izvesti prema dispoziciji u nacrtu. Obzirom na specifičnost same građevine, mjerni spojevi će biti izvedeni kao ugradni u betonu (ugradni ormarić). Obzirom na proračunatu klasu sustava zaštite od munje, odvodi sustava zaštite od munje predviđeni su svakih cca. 10-19m (u nosivim zidovima konstrukcije).

2.4.7 Hvataljke

Kao hvataljke gromobranske instalacije planirana je u prvom redu upotreba aluminijskog okruglog profila Al ø8mm postavljenog na odgovarajuće krovne nosače. Hvataljku polagati po krovu na najvišim i najisturenijim mjestima, zatvarajući krovnu rešetku, koja će zajedno sa gromobranskim odvodima i temeljnim uzemljivačem zatvoriti tzv. Faradeyev kavez. Prema važećem Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08), širina “oka” tako stvorene mreže na krovu ne smije iznositi više od 20x20m. Krovne hvataljke međusobno su povezane i spojene na odvode.Sve vanjske metalne mase na krovu treba najkraćim putem galvanski povezati sa gromobranskom instalacijom. Spojeve izvesti opremom za gromobransku instalaciju.Metalne dijelove krovnih konstrukcija obavezno povezati na instalaciju gromobrana.

2.4.8 Vodovi i spojevi

Svi gromobranski vodovi, koji se nalaze na otvorenom moraju biti pocinčani toplim postupkom. U temelju se na betonsko željezo polaže traka Rh Rf1 30x3,5mm. Međuspojeve trake temeljnog uzemljivača izvesti atestiranim križnim spojnicama.
Spojeve dijelova gromobranske instalacije sa metalnom konstrukcijom građevine izvesti zavarivanjem ili lemljenjem.
Atestiranim spojnicama ili zavarivanjem. Svi spojevi moraju biti izvedeni tako da se ne mogu olabaviti.

JOSIP KOLENKO
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Projektant:
Josip Kolenko dipl. ing. el

3. PRORAČUNI

3.1 Proračun razdjelnica

RAZDJELNICA RO-POM:

Instalirano opterećenje iznosi:

P_I = 3,10 kW

uz pretpostavljeni faktor istovremenosti:

i = 0,48

vršno opterećenje iznosi:

P_v = 1,50 kW

Faktor snage :

$$\boldsymbol{cos}(\phi) = \mathbf{0,95}$$

Vršna struja iznos:

I = 6,86 A

Odabrani kabeli zadovoljavaju traženo strujno opterećenje.

3.2 Pad napona

Pad napona je u dozvoljenim okvirima i ne prelazi 3% za rasvjetu i 5% za ostale potrošače.

3.2.1 Dimenzioniranje vodova

Za napajanje rasvjete izabrani su instalacijski vodovi presjeka 1,5 mm2, a za priključnice 2,5 mm2. Ostali vodiči su dimenzionirani prema snazi priključenih trošila.
Presjeci vodiča određeni su na temelju dozvoljenih gustoća struja i padova napona.
Kontrola padova napona izvršena je na osnovu nomograma za proračun unutrašnjih instalacija. Svi padovi napona su unutar dozvoljenih granica.
Računsku kontrolu padova napona nije potrebno provesti, jer su opterećenja mala i vodiči kratki.

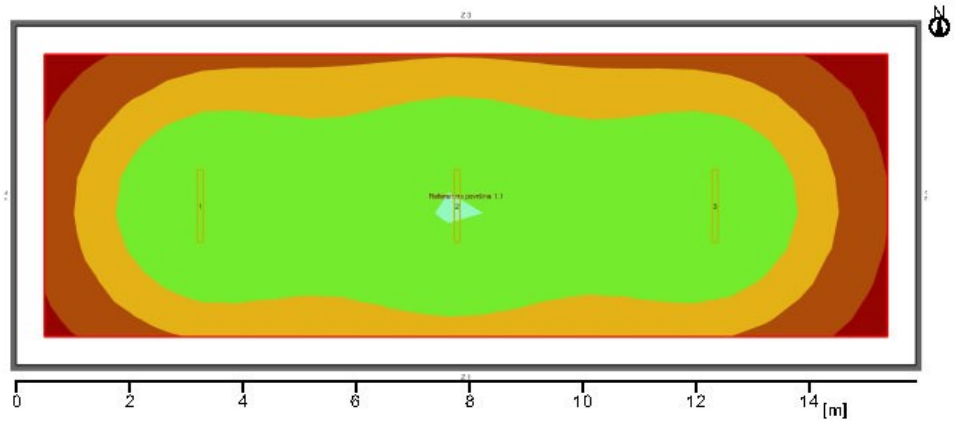
3.3 Proračun rasvjete

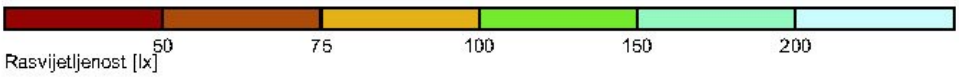
Objekt : Arboretum
Prostor : Rasvjeta spremišta
Brcj projekta :
Datum : 28.09.2020

intra lighting
all visible

Sažetak, Nadstrešnica teličarnika

.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1





Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	4.15 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	13448.58 lm
Ukupna snaga	109.2 W
Ukupna snaga po površini (94.64 m²)	1.15 W/m² (1.21 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**
	Horizontalno
Eavg	95.5 lx
Emin	37.9 lx
Emin/Em (Uo)	0.40
Emin/Emaks (Ud)	0.26
UGR (2.0H 5.5H)	<=21.6
Pozicija	0.75 m

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	21.1 lx	0.64
Mp 1.1 (Zid)	48.3 lx	0.41
Mp 1.2 (Zid)	38.2 lx	0.59
Mp 1.3 (Zid)	43.9 lx	0.43
Mp 1.4 (Zid)	42.1 lx	0.57

Intra lighting d.o.o.
Zagreb, Ulica Grada Vukovara 269d

Arboretum_dva spremišta_IL_20200928

Stranica 1/6

Objekt : Arboretum
Prostor : Rasvjeta spremišta
Brcj projekta :
Datum : 28.09.2020

intra lighting
all visible

Sažetak, Nadstrešnica teličarnika

.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

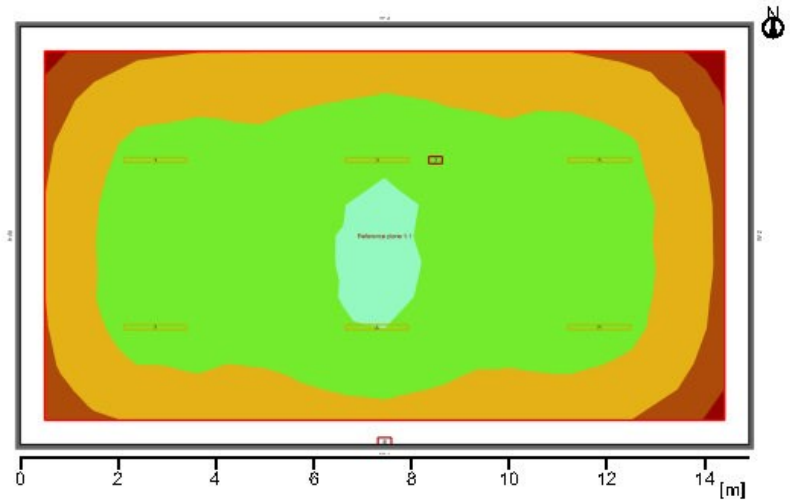
Tip	Kom.	Proizvod	
		Intralighting	
1	3	Tipska oznaka	: 15711414000
		Naziv svjetiljke	: 5700 4500 lm 36 W 840 FO L1277mm IP66
		Žarulje	: 1 x 2xPCBL64-560x23-C3T-HV-840 350mA 36.4 W / 4482.86 lm

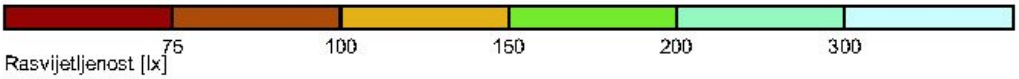
Objekt : Arboretum
Prostor : Rasvjeta spremišta
Brcj projekta :
Datum : 28.09.2020

intra lighting
all visible

Sažetak, Teličarnik

.2 Pregled rezultata, Površina izračuna 1





Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	27597.16 lm
Ukupna snaga	226.4 W
Ukupna snaga po površini (126.65 m²)	1.79 W/m² (1.22 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**
	Horizontalno
Eavg	147 lx
Emin	80 lx
Emin/Em (Uo)	0.54
Emin/Emaks (Ud)	0.40
Pozicija	0.75 m

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	35 lx	0.73
Mp 1.1 (Zid)	86.2 lx	0.46
Mp 1.2 (Zid)	65.2 lx	0.55
Mp 1.3 (Zid)	77.9 lx	0.49
Mp 1.4 (Zid)	71.8 lx	0.55

Tip	**Kom.**	**Proizvod**

Objekt : Arboretum
Prostor : Rasvjeta spremišta
Brcj projekta :
Datum : 28.09.2020

intra lighting
all visible

Sažetak, Teličarnik

.2 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

1 6

Intralighting
Tipska oznaka : 15711414000
Naziv svjetiljke : 5700 4500 lm 36 W 840 FO L1277mm IP66
Žarulje : 1 x 2xPCBL64-560x23-C3T-HV-840 350mA 36.4 W / 4482.86 lm

2 2

AWEX
Tipska oznaka : !ETE/3W/B/1/SA/AT/WH
Naziv svjetiljke : Nadgradna protupanična svj. EXIT 3W IP65
Žarulje : 1 x ET/3W/B 4 W / 350 lm

4. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE

4.1 Primijenjeni propisi i pravila

- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN RH br. 88/12)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL SFRJ 13/78-382, čl. 21, 22, 39, i glava 4. i 5)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH 87/08, 33/10)

4.2 Elaborat zaštite na radu

Temeljni zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je uporaba vodova, kabela i uređaja u granicama nazivnih vrijednosti. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja glede udovoljavanja tom zahtjevu:

Dimenzioniranje vodova i kabela te odabir elektroinstalacijskog materijala i opreme provedeno je prema:

- toplinskom i električnom naprezanju prouzročenom prolaskom struje u normalnom pogonu i kratkom spoju,
- utjecaju okoline (prašina, vlaga, mehanička i toplinska naprezanja),
- funkcionalnim zahtjevima uporabe.

Električni vodovi, kabeli i uređaji zaštićeni su od prekomjernog zagrijavanja uslijed djelovanja električne struje instalacijskim osiguračima s topljivim umetkom, automatskim instalacijskim osiguračima, osiguračima velike prekidne moći ili prekidačima sa zaštitom od preopterećenja i kratkog spoja, odabranim prema nazivnim vrijednostima struje trošila i dozvoljenim strujama odabranog presjeka voda ili kabela. Takvo dimenzioniranje omogućuje uporabu vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti.

Električni vodovi zaštićeni su na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja cijevima od tvrdog PVC, savitljivim metalnim cijevima, odnosno metalnim ili alkaten cijevima položenim u pod.

U prostorijama sa prašnjavom, vlažnom ili agresivnom atmosferom, upotrijebljena je oprema u odgovarajućoj zaštiti.

Dopunski zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, ograničavanje vremena trajanja tog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti sa mjesta stajanja. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja za udovoljenje tog zahtjeva:

- Sustav zaštite od previsokog napona dodira (**ZUDS**) predviđen je automatskim isključivanjem napajanja primjenom zaštitnog uređaja nadstruje uz dodatnu upotrebu zaštitnog uređaja diferencijalne struje (RCD/FID). U tu svrhu razvod elektroinstalacija za presjeke do 16 mm^2 izvesti trožilnim kabelima koji u sebi sadrže posebni zaštitni vodič (PE vodič) s izolacijom u žuto-zelenoj boji. Na taj vodič spojeni su zaštitni kontakti priključnica i svi metalni dijelovi električnih uređaja i trošila koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon i nisu stupnja dvostruke izolacije. Drugim krajem vodič je spojen na

zaštitnu sabirnicu u odgovarajućoj razdjelnici. Zaštitna sabirnica je odvojena od sabirnice na koju su vezani neutralni vodiči vodova i kabela instalacije. Za presjeke iznad 16 mm^2 razvod izvesti četverožilnim vodovima i kabelima uz petu žilu smanjenog presjeka. U glavnoj razdjelnici neutralna i zaštitna sabirnica spojene su vidljivom rastavljivom vezom. Neutralni vodič (N vodič) ima isti stupanj izolacije kao i fazni.

- Na električnim uređajima primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita (od prašine i vlage), koja ujedno sprečava slučajni dodir dijelova pod naponom. Električni vodovi zaštićeni su svojim izolacijskim plaštem, a na posebno ugroženim mjestima dodatnom mehaničkom zaštitom. Uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvoreno kućište, odnosno razdjelnicu. Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez uporabe alata, a na vratima će biti postavljen natpis s upozorenjem približavanju dijelovima pod naponom. Sa unutarnje strane vratiju, preko aparata sa otvorenim kontaktima, bit će postavljena izolacijska pregrada.

Ispred razdjelnice predviđen je manipulativni prostor od minimum 0.8 m.

Osvijetljenost površina je u skladu sa važećim preporukama i HRN:

- Osvjetljenje radnih prostorija i prostora izvan radnih prostorija i površina namijenjenih za rad projektirano je sukladno HRN DIN EN 12464-1. Jakost osvjetljenja za pojedine karakteristične prostorije vidljiva je u priloženim proračunima (vidjeti poglavlje proračuna).
- Za prostorije koje se istovremeno osvjetljavaju prirodnom i umjetnom svjetlošću primijenjeni su umjetni izvori svjetlosti čija je boja najbliža boji dnevne svjetlosti.
- Jakost osvjetljenja za pojedine karakteristične prostorije dane su u sljedećoj tablici:

Prostorija	Osvjetljenje (lx)
Uredi, ostali radni prostori	500
Stepenice	150
Hodnici, pomoćni prostori	100

Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom u mreži predviđena je automatskim isključenjem, zaštitnim uređajem nadstruje uz dodatnu upotrebu zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS). Tip razvodnog sustava je **ZUDS**.

Za eliminiranje mogućnosti nastanka razlike potencijala između metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovo međusobno povezivanje ekvipotencijalnom vezom, izvedeno vodičem P/F 4mm2 spojenim preko sabirničke kutije na uzemljivač vodičem P/F minimalnog presjeka
6 mm2.

Za ispunjenje zahtjeva pravila zaštite na radu za osiguranje ljudi i građevina od udara groma i sprečavanja nastanka požara uslijed atmosferskih pražnjenja projektirana je gromobranska instalacija. Građevina je opremljena klasičnom gromobranskom instalacijom s Faraday-evim kavezom. Kao gromobranski uzemljivač upotrijebljen je trakasti uzemljivač položen u temelje građevine. Iz uzemljivača su napravljeni izvodi za odvode i uzemljenje razdjelnice RP. Primjena i raspored opreme i materijala izvršen je tako da je postignuta potrebna mehanička čvrstoća i termička izdržljivost.

4.3 Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite od požara

Uzroci nastajanja požara zbog električne struje mogu se podijeliti u dvije grupe:

U prvu grupu spadaju opasnosti od preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima ili probojem izolacije na elementima instalacije, te opasnost od iskrenja uslijed neispravne instalacije ili nepravilnog korištenja i održavanja.

Temeljni način zaštite od navedenih opasnosti je uporaba kompletne instalacije i svih njenih elemenata u granicama njihovih nominalnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima prema uputama proizvođača i redovno održavanje elektroinstalacija.

Posebne mjere zaštite od preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata za napajanje razdjelnica i termičkih trošila provedene su niskonaponskim osiguračima za upotrebu u domaćinstvu i slične svrhe, instalacijskim automatskim osiguračima ili niskonaponskim osiguračima velike prekidne moći.

Zaštita vodova, kabela i na njih priključenih uređaja od kratkog spoja provedena je ugradnjom instalacijskih osigurača ili niskonaponskih visokoučinskih osigurača na početku svakog napojnog voda.

Kod postavljanja elemenata instalacija na lako zapaljivu podlogu, između instalacije i podloge, postavljene su nezapaljive i toplinski izolirajuće podloge, ili su elementi ugrađeni na sigurnom razmaku od zapaljive podloge.

U drugu grupu spadaju opasnosti vezane uz specifične uvjete u kojima dodatna toplinska, kemijska, električna ili mehanička naprezanja (odnosno kombinacija više njih) elektroinstalacijskog materijala i pribora, povećavaju mogućnost pojave kvara.

Jednako tako specifične su opasnosti vezane uz posebna stanja atmosfere (vlaga, prašina) u kojima pojava kvara na elektroinstalacijama, zbog takvog stanja atmosfere, prouzrokuje znatno teže posljedice nego što bi one bile kod normalnog stanja atmosfere.

Za prvi slučaj zaštita je provedena jačim dimenzioniranjem parametara:

- uporabom većeg presjeka ili voda sa silikonskom izolacijom u slučaju viših temperatura
- pojačavanjem izolacije dodatnim uvlačenjem vodova u izolacijske cijevi
- odabiranjem vodova s mehanički pojačanom izolacijom ili njihovim uvlačenjem u metalne cijevi radi dodatne mehaničke zaštite.

U drugom slučaju ne dolazi do nenormalnih naprezanja materijala, no zbog sastava atmosfere posljedice kvara su znatno teže. To se odnosi na prisutnost prašine ili vlage. Da bi se smanjila ili eliminirala opasnost za takve uvjete predviđeno je:

- u slučaj prašine u zraku, zaštita od povećane opasnosti nastanka kvara, a time i mogućnosti izbijanja požara, provedena je ugradnjom elemenata razvoda u prahotjesnoj izvedbi.
- u slučaju postojanje vlage u zraku, mogućnosti polijevanja dijelova instalacija vodom ili se pojedini elementi nalaze uronjeni u vodi ugrađena je oprema u odgovarajućoj zaštiti od prodora vode.

Za sprečavanje nekontroliranog atmosferskog pražnjenja na objekt i s tim u svezi izbijanja požara, koristi se postojeća gromobranska instalacija objekta.

Kako je elektroinstalacija vezana na gromobransku instalaciju, najmanje u glavnoj razdjelnici ugrađena su četiri odvodnika prenapona između vodiča (tri fazna vodiča te nulti vodič) i zaštitne sabirnice.

Da bi se omogućio siguran prilaz električnoj instalaciji u slučaju požara ili u slučaju potrebe za brzom intervencijom, predviđeno je postavljanje automatskog prekidača sa daljinskim okidačem u glavnoj razdjelnici lokala, kojim se može isključiti kompletna instalacija u lokalu bilo direktnim djelovanjem na prekidač, bilo ručnim isključnim tipkalom čiji je radni kontakt ugrađen u strujni krug daljinskog okidača.

U većim prostorijama predviđena je glavna i sigurnosna (orijentacijska) rasvjeta, a za komunikacijske puteve projektirana je protupanična (nužna) rasvjeta koja u slučaju nestanka napona osigurava autonomiju rada od jednog sata.

Sve razdjelnice, razvodni ormari i razvodne kutije bit će izrađeni od nezapaljivog materijala.

Za djelotvornost svih navedenih mjera zaštite od izbijanja požara uslijed djelovanja električne struje, izvoditelj elektoinstalaterskih radova treba se pridržavati opisanih tehničkih rješenja, raditi pažljivo, suglasno citiranim propisima i pravilima struke.

4.4 Program kontrole i osiguranja kakvoće

Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) definira tehnička svojstva bitna za građevinu.

Tijekom izgradnje građevine (nabave opreme, izgradnje, puštanja u pogon) potrebno je obaviti ispitivanja i mjerenja kako bi se po završetku gradnje mogla dokazati kvaliteta ugrađenih elemenata i izvedenih radova.
Izvođač je obvezatan ugrađivati materijale, poluproizvode, elemente, uređaje i tehničku opremu koji svojom kvalitetom i karakteristikama odgovaraju hrvatskim normama (HRN), poštivati preporuke proizvođača opreme kod montaže i posebne tehničke uvjete dane ovim projektom. Radove treba izvesti u skladu sa tehničkim propisima, pravilnicima, poštujući iskustva struke i dobre prakse.

Kao dokaze da je ispunio navedene uvjete, izvođač je nakon završetka radova, a prije tehničkog pregleda obvezatan nadzornom inženjeru dostaviti:

1. Ispitne protokole kao dokaz o kvaliteti i ispravnosti izvedenih radova
2. Dokaz o sukladnosti proizvoda; dokazuje se Izjavom o sukladnosti prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19)
3. Za opremu, uređaje i materijal stranog podrijetla uvoznik je obavezan na tržište stavljati samo proizvod koji je sukladan s odredbama propisa koji se primjenjuju na taj proizvod. U slučaju kada Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19) to traži, uz proizvod moraju biti priložene upute i podaci o sigurnosti na hrvatskom jeziku. Svaki proizvod za koji je to tehničkim propisom propisano mora biti označen oznakom sukladnosti u skladu s Pravilnikom o obliku, sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim tehničkim zahtjevima (NN RH br. 46/08)

Sva ugrađena oprema/proizvodi moraju biti proizvedeni tako da zadovoljavaju najmanje slijedeće propise:
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN RH 41/10)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN RH br. 23/11)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva, (NN RB br. 28/11),

kao i posebne propise koji se mogu odnositi na konkretnu opremu/proizvod

Ispitni protokoli uvjetovani točkom 1. ovog "programa" trebaju imati označeno:

- predmet ispitivanja
- vrsta ispitivanja
- metoda ispitivanja
- rezultat ispitivanja

Predmet ispitivanja: uzemljenje, rasvjeta, elektroenergetski razvod (vodovi, kabeli, razdjelnice), elementi zaštite (previsoki napon dodira, kratki spoj, preopterećenje, mehanička zaštita), instalacija vatrodojave, uzemljivač, instrumentacijski krugovi i ostale instalacije ovisno o važnosti glede sigurnosti ljudi.

Vrste ispitivanja: neprekinutost trake uzemljivača, mjerenje otpora uzemljenja, utvrđivanje galvanske povezanosti svih metalnih dijelova građevine (iznad 1 m2 površine) i opreme, kontrola ispravnosti montaže instalacije za zaštitu od djelovanja munje, mjerenje jakosti rasvjete, otpora petlje struje kratkog spoja, izolacijskog otpora instalacije, provjera nazivne struje osigurača u odnosu na presjek štićenog kabela, provjera vatrodojavne instalacije i ostale vrste specifičnih ispitivanja koja su nužna da se potvrdi ispravnost instalacije čija bi neispravnost mogla dovesti u opasnost ljude i građevinu.

<u>Metode ispitivanja:</u>
Pregledom: ispravnost instalacije za zaštitu od djelovanja munje, povezanost metalnih površina krovišta sa hvataljkama ili odvodima, nazivna struja osigurača, stupanj mehaničke zaštite u odnosu na stvarni vanjski utjecaj, propisno označavanje neutralnog (N) i zaštitnog (PE) voda, način spajanja vodiča u razvodnim kutijama i razdjelnicama, oznake strujnih krugova, vodova i kabela, postojanje shema izvedenog stanja razdjelnica, funkcionalnih pločica i pločica upozorenja, pristupačnost opremi i uređajima za posluživanje i održavanje, zaštita od električnog udara mjerenjem razmaka kod zaštitnih prepreka i kućišta, zaštitne mjere od širenja vatre i toplinskog utjecaja vodova i kabela opterećenih nazivnim strujama, ispravnost postavljanja sklopnih uređaja

glede sigurnosnog razmaka lučnih komora prema ostalim elementima i kućištu, prorada zaštitnog uređaja diferencijalne struje, isključenje glavne sklopke tipkalom preko naponskog okidača.

Mjerenjem: otpor rasprostiranja uzemljivača, neprekidnost galvanske sustava zaštitnih vodiča i ekvipotencijalnih traka, izolacijski otpor instalacije, otpor petlje struje kratkog spoja, jakost rasvjete.
Neprekinutost zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačavanje potencijala ispituje se mjerenjem električnog otpora naponom 4 do 24 V istosmjerne ili izmjenične struje, s najmanjom strujom od 0,2 A.
Električni izolacijski otpor mjeri se između vodiča pod naponom, uzimajući dva po dva (prije povezivanja opreme), te između svakog vodiča pod naponom i zemlje (fazni vodiči i neutralni mogu se spojiti zajedno). Ispitni napon je 500 V, a otpor ne smije biti manji od 500 k?.
Jačina rasvjete mjeri se luxmetrom s fotoelementom.
Otpor rasprostiranja uzemljivača mjeri se instrumentom s pomoćnim sondama.

Rezultat ispitivanja:
Sve rezultate vizualnog pregleda, funkcionalnog ispitivanja i mjerenja treba prikazati u propisanim formularima sa unesenim podacima o načinu mjerenja, oznakama instrumenata, rezultatima mjerenja i zaključkom da li rezultati ispitivanja potvrđuju ispravnost instalacija. Svaki ispitni protokol treba imati naziv firme, broj protokola, datum, ime i prezime ispitivača, potpis odgovorne osobe i pečat.

Sve ispitne protokole, ateste i izvještaj o funkcionalnom ispitivanju treba unijeti na posljednju stranicu građevinskog dnevnika.

Popis hrvatskih normi čija je primjena obvezatna kod izvođenja radova na elektroinstalacijama građevine:
- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod) (IEC 60529: 1989+am1: 1999; EN 60529: 1991+corr 1: 1993+A1: 2000)
- Norme iz serije HRN HD 60364 (HRN HD 384): Električne instalacije zgrada – 4. dio - Sigurnosna zaštita
- Norme iz serije HRN HD 60364 (HRN HD 384):Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme
- Norme iz serije HRN HD 60364 (HRN HD 384):Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore

Za provjeravanje električne instalacije primjenjuje se norma:

HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije -– 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364-6: 2007)
Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:

– četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
– četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
– petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,
– četiri godine za sve ostale građevine odnosno njihove dijelove.

Potrebna mjerenja i ispitivanja

Nakon završetka svih radova izvođač je dužan provesti sva potrebna mjerenja:

- izmjeriti otpor izolacije električne instalacije
- izmjeriti otpor zaštitnog uzemljenja
- izmjeriti razinu rasvijetljenosti u prostorijama
- ispitati ispravnost djelovanja zaštite od previsokog napona dodira
- ispitati da li je izvršeno spajanje svih metalnih masa u objektu i spajanje na sabirnicu za izjednačenje potencijala

4.5 Vijek trajanja projektirane elektro instalacije

Uporabni vijek električne instalacije iz koja je predmet ovog projekta je 25 godina, uz uvjet da se instalacija održava redovito i u skladu s važećim propisima.

4.6 Održavanje elektro instalacije

Kako bi zadržala sva projektirana tehnička svojstva za životnog vijeka, elektro instalacija mora biti redovito održavana. Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine osigura ispunjavanje zahtjeva određenih projektom građevine i ovim. Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine,
- izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine odnosno propisom u skladu s kojim je električna instalacija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s projektom građevine i praćenjem funkcije i dotrajalosti proizvoda za električne instalacije u njoj, te:

- zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije
- zapisnicima o radovima održavanja.

Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno one koji imaju povoljnija svojstva. Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Vlasnik objekta dužan je održavanje elektroinstalacija povjeriti isključivo odgovornim stručnim osobama ili za to angažirati specijaliziranu firmu.

Projektant:

Josip Kolenko dipl. ing. el

JOSIP KOLENKO
dipl.ing.el.
E 728 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

5. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

5.1 Procjena troškova gradnje

Ukupno – procjena troškova gradnje: 39.827,64 kn + PDV

Projektant:

Josip Kolenko dipl. ing. el

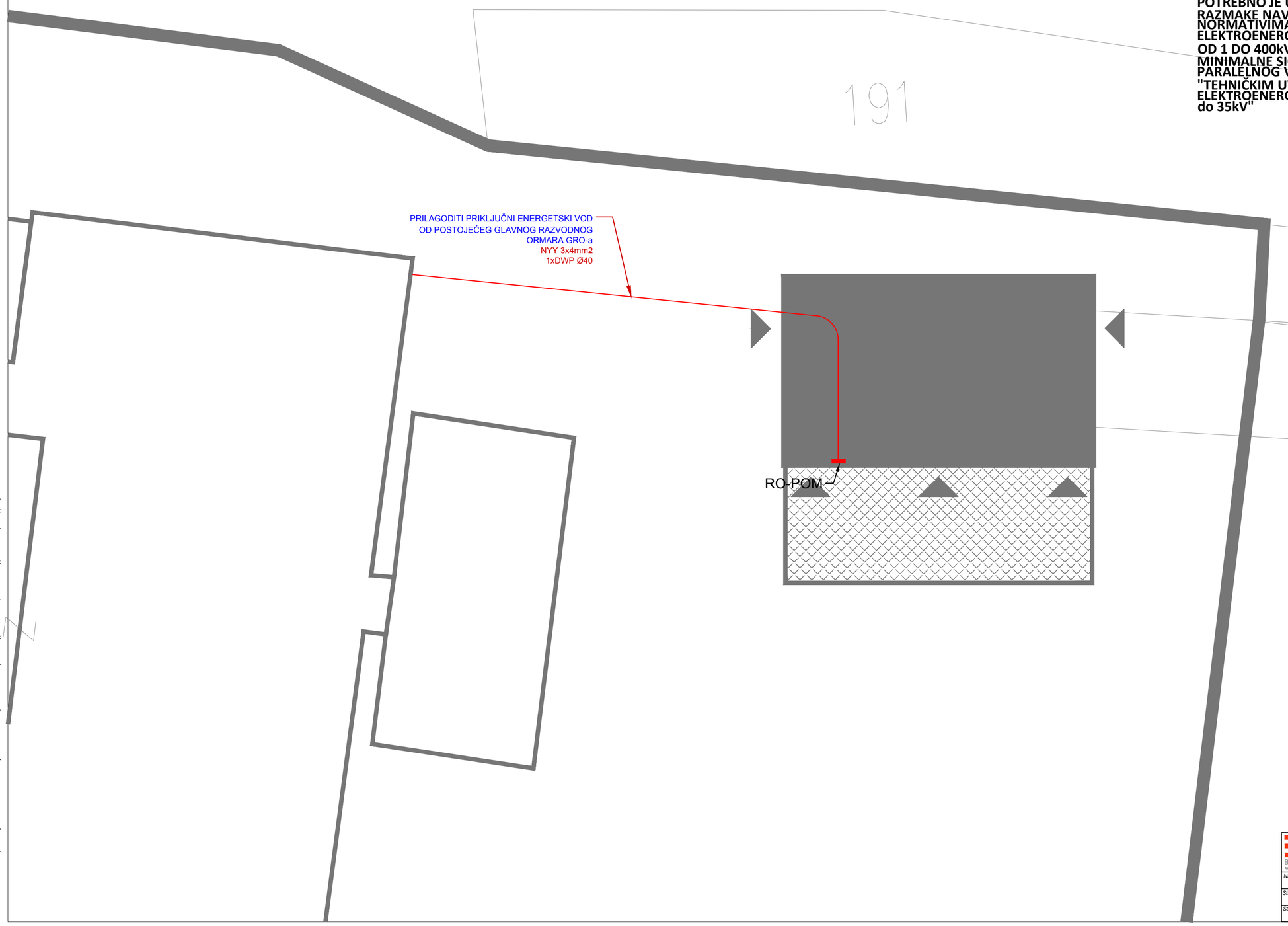
JOSIP KOLENKO
dipl.ing.el.
E 728 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

6. GRAFIČKI DIO

6. GRAFIČKI DIO

PRILIKOM POLAGANJA NOVIH INSTALACIJA DRŽATI SE PROPISANIH UDALJENOSTI IZMEĐU EK INFRASTRUKTURE I POJEDINE INSTALACIJE; MINIMALNE UDALJENOSTI I KRIŽANJA DANI SU U PREGLEDNOJ TABLICI NA OVOM NACRTU, A PREUZETE SU IZ "PRAVILNIKA O NAČINU I UVJETIMA ODREĐIVANJA ZONE ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE I DRUGE POVEZANE OPREME, ZAŠTITNE ZONE I RADIJSKOG KORIDORA TE OBVEZE INVESTITORA RADOVA ILI GRAĐEVINE NN 75/13"; UVJETE I NAČIN ZAŠTITE POSTOJEĆE EK INFRASTRUKTURE NAPRAVITI U CIJELOSTI PREMA CITIRANOM PRAVILNIKU.

PRILIKOM PROJEKTIRANJA I IZVOĐENJA RADOVA POTREBNO JE UVAŽITI MINIMALNE SIGURNOSNE RAZMAKE NAVEDENE U "PRAVILNIKU O TEHNIČKIM NORMATIVIMA ZA IZGRADNJU NADZEMNIH ELEKTROENERGETSKIH VODOVA NAZIVNOG NAPONA OD 1 DO 400kV" A ZA PODZEMNE KABLOVE UVAŽITI MINIMALNE SIGURNOSNE UDALJENOSTI KRIŽANJA I PARALELNOG VOĐENJA KABELA NAVEDENE U "TEHNIČKIM UVJETIMA ZA POLAGANJE ELEKTROENERGETSKIH KABELA NAZIVNOG NAPONA 1kV do 35kV"



POLOŽAJ DTK U ODNOSU NA OSTALE KOMUNALNE INSTALACIJE U ZONI ZAHVATA (VRIJEDI ZA POSTOJEĆU I NOVU EK INSTALACIJU):

Paralelno vođenje/približavanje
Minimalna udaljenost drugih objekata od najbliže cijevi DTK odnosno zdenca DTK do najbližeg ruba druge instalacije:

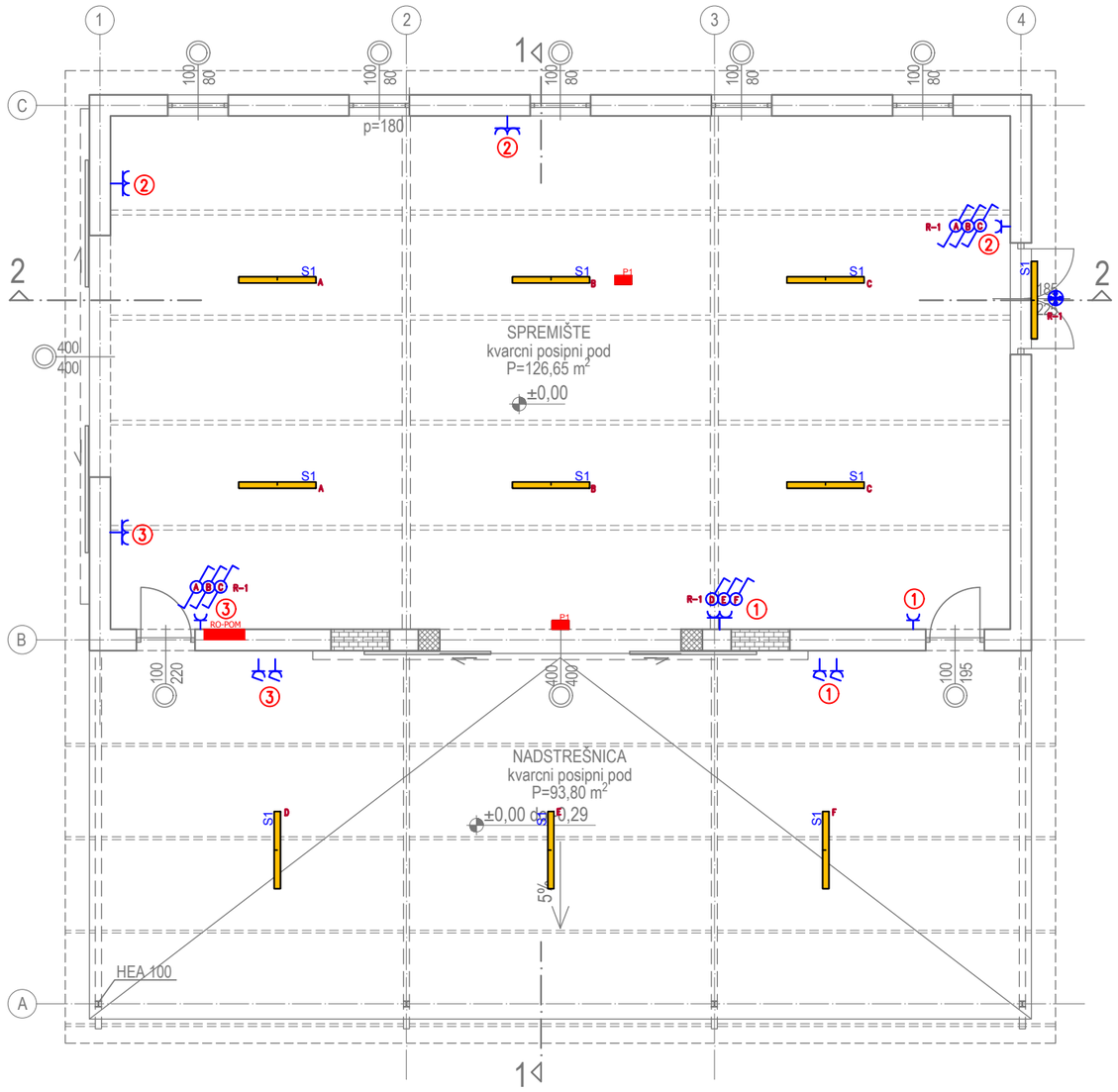
- energetski kabel do 10 kV 0,5 m
- energetski kabel do 35 kV 1,0 m
- energetski kabel preko 35 kV 2,0 m
- vodovod 0,5 m
- magistralni opsrbni vodovod 1,0 m
- kanalizacija promjera do 0,6m 0,5 m
- kanalizacija promjera 0,6m i više 1,5 m
- plinovod tlaka 0,4 MPa i manje 0,5m
- plinovod tlaka više od 0,4 MPa 1,0m

Križanje
Minimalna udaljenost (razmak između najbližih vanjskih rubova instalacija):

- energetski kabel do 1kV 0,3 m
- energetski kabel 1kV do 35kV 0,5 m
- vodovod - glavni cjevovod 0,5 m
- vodovod - kućni priključak 0,3 m
- kanalizacijska cijev 0,3 m
- plinovod 0,5 m
- plinovod (kućni priključak - iznimno!) 0,3 m

LEGENDA:
RO-POM - POMOĆNI RAZVODNI ORMAR OBJEKTA
GRO - POSTOJEĆI GLAVNI RAZVODNI ORMAR OBJEKTA

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o. Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice	**ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.** Kralja Tomislava 49 42223 Varaždinske Toplice OIB: 96922135723 info@elektro-projekt.hr	*Investitor:* Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica	*Građevina:* REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT		JOSIP KOLENKO dipl. ing. el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E 725	*LIST:* 001
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			*TD:* 2010/108 *Datum:* 10.2020. *Mjerilo:* 1:100
Sadržaj: **SITUACIJA - trase energetskih kabela i komunikacijska infrastruktura**		*Projektant:* JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	*ZOP:* PR-20-25-V *Mapa:* MAPA 3. *List/listova:* 1/1



KAZALO POJMOVA		
SIMBOL	OPIS	KOM
	RO-POM - POMOČNI RAZVODNI ORMAR	1
	ISKLOPNI PREKIDAČ	3
	IZMJENIČNI PREKIDAČ	6
	PRIKLJUČNICA S 2 MODULA	3
	PRIKLJUČNICA S 4 MODULA	4
	PRIKLJUČNICA S POKLOPCEM (2 MODULA)	4
S1	NADGRADNO RASVJETNO TIJELO 4500 lm 36W	10
P1	NADGRADNA PROTUPANIČNA RASVJETA 3W	2
	SENZOR ZA RASVJETU	1

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49
42223 Varaždinske Toplice
OIB: 99322135723
info@elektro-projekt.hr

Investitor:
Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica

Građevina:
REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA
Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan

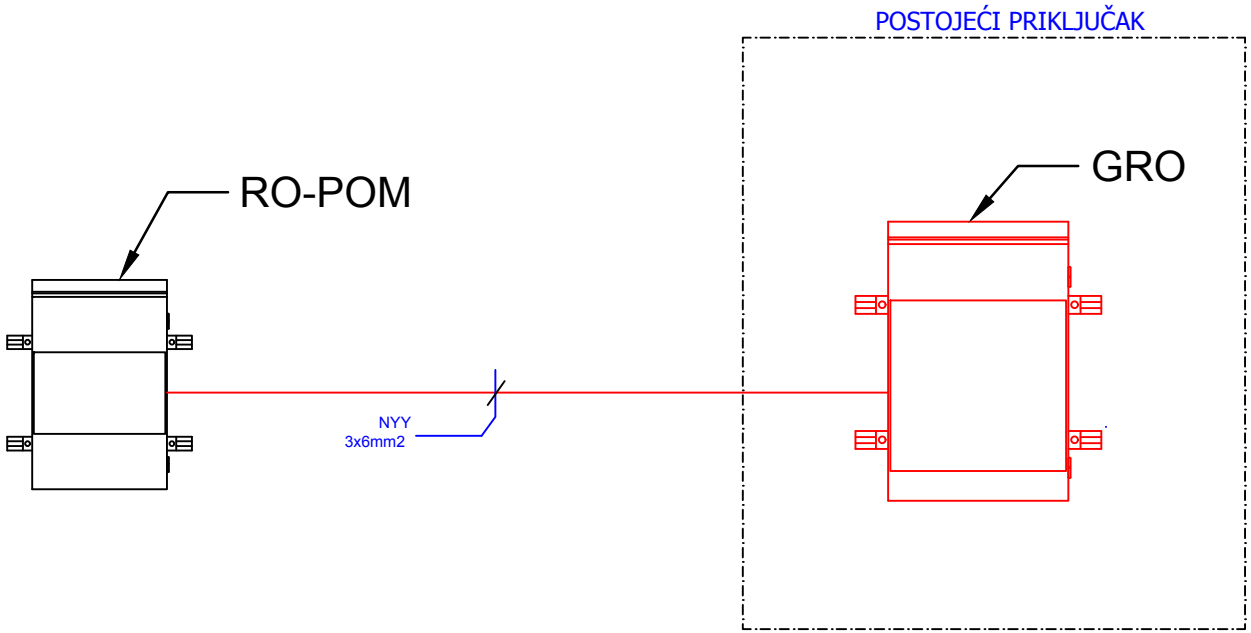
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Sadržaj: **ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE TLOCRT PRIZEMLJA**

JOSIP KOLENKO
dipl. ing. el.
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
E 728
Projektant:
JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.

LIST:	002		
TD:	2010/108	*Mjerilo:*	1:100
Datum:	10.2020.		
ZOP:	PR-20-25-V	*List/listova:*	1/1
Mapa:	MAPA 3.		



LEGENDA:

GRO - POSTOJEĆI GLAVNI RAZVODNI ORMAR
RO-POM - POMOĆNI RAZVODNI ORMAR OBJEKTA

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o. Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice	**ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.** Kralja Tomislava 49 42223 Varaždinske Toplice OIB: 99322135723 info@elektro-projekt.hr	*Investitor:* Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica	*Građevina:* REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT		JOSIP KOLENKO dipl. ing. el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E 728	*LIST:* 003
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			*TD:* 2010/108 — *Mjerilo:* 1:100
Sadržaj: **PREGLEDNA SHEMA BLOK ELEKTROENERGETSKOG STANJA**		*Projektant:* JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	*Datum:* 10.2020.
			ZOP: PR-20-25-V — *List/listova:* 1/1
			Mapa: MAPA 3.

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice

Investitor: Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica

Građevina: REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan

Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TD: 2010/108

Datum: 10.2020.

ZOP: PR-20-25-V

Mapa: MAPA 3.

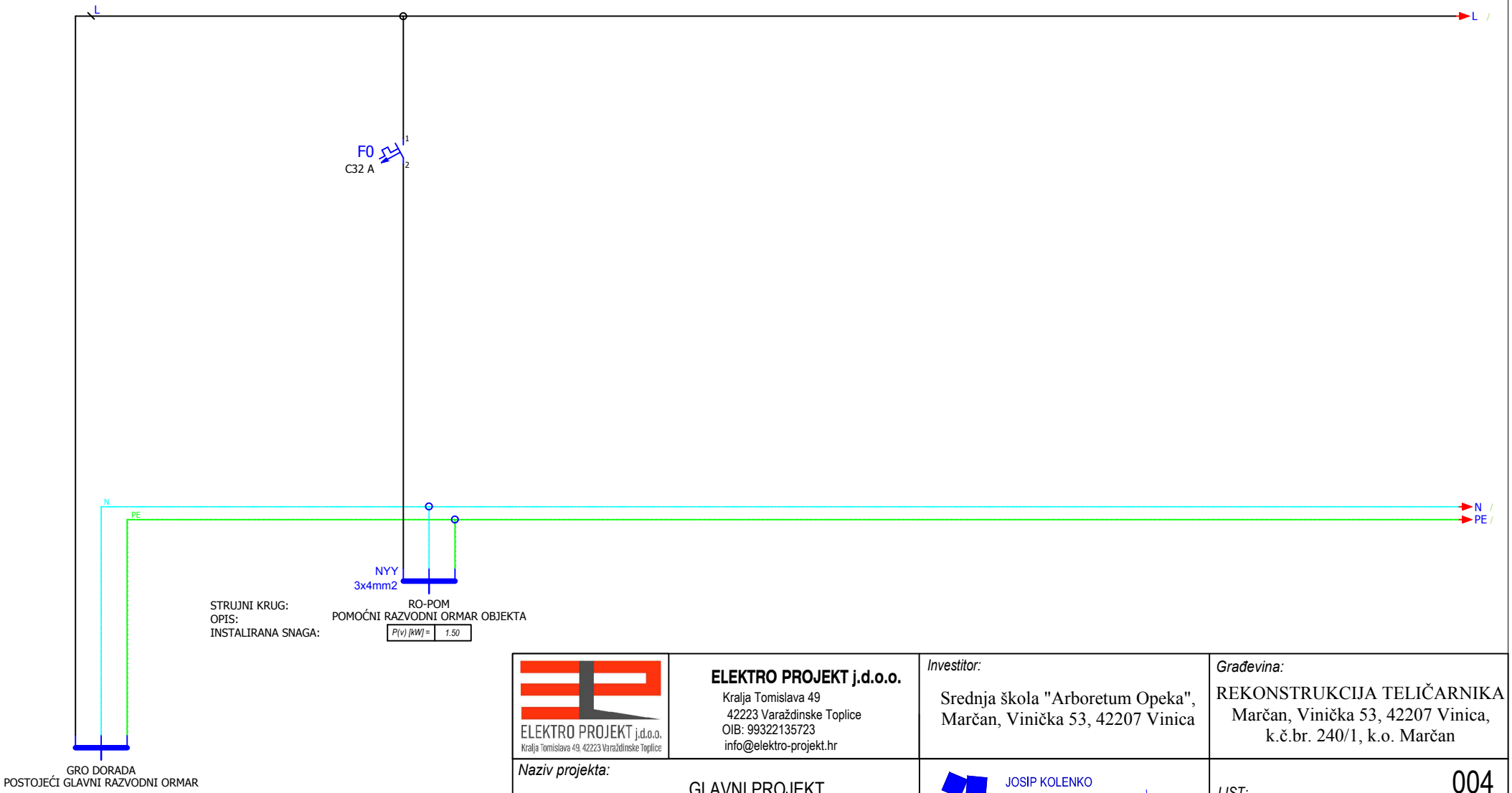
Projektant: JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.

Broj stranica: 01

Sadržaj: *SHEMA DORADE GLAVNOG RAZVODNOG ORMARA GRO*

Broj nacrta: *004*

GRO – DORADA



ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o. Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice	**ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.** Kralja Tomislava 49 42223 Varaždinske Toplice OIB: 99322135723 info@elektro-projekt.hr	*Investitor:* Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica	*Građevina:* REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT		JOSIP KOLENKO dipl. ing. el. E 728 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	*LIST:* 004
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			*TD:* 2010/108 — *Mjerilo:* 1:100 *Datum:* 10.2020.
Sadržaj: **SHEMA DORADE GRO POSTOJEĆI GLAVNI RAZVODNI ORMAR**		*Projektant:* JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	*ZOP:* PR-20-25-V — *List/listova:* 1/1 *Mapa:* MAPA 3.

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice

Investitor: Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica

Građevina: REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan

Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TD: 2010/108

Datum: 10.2020.

ZOP: PR-20-25-V

Mapa: MAPA 3.

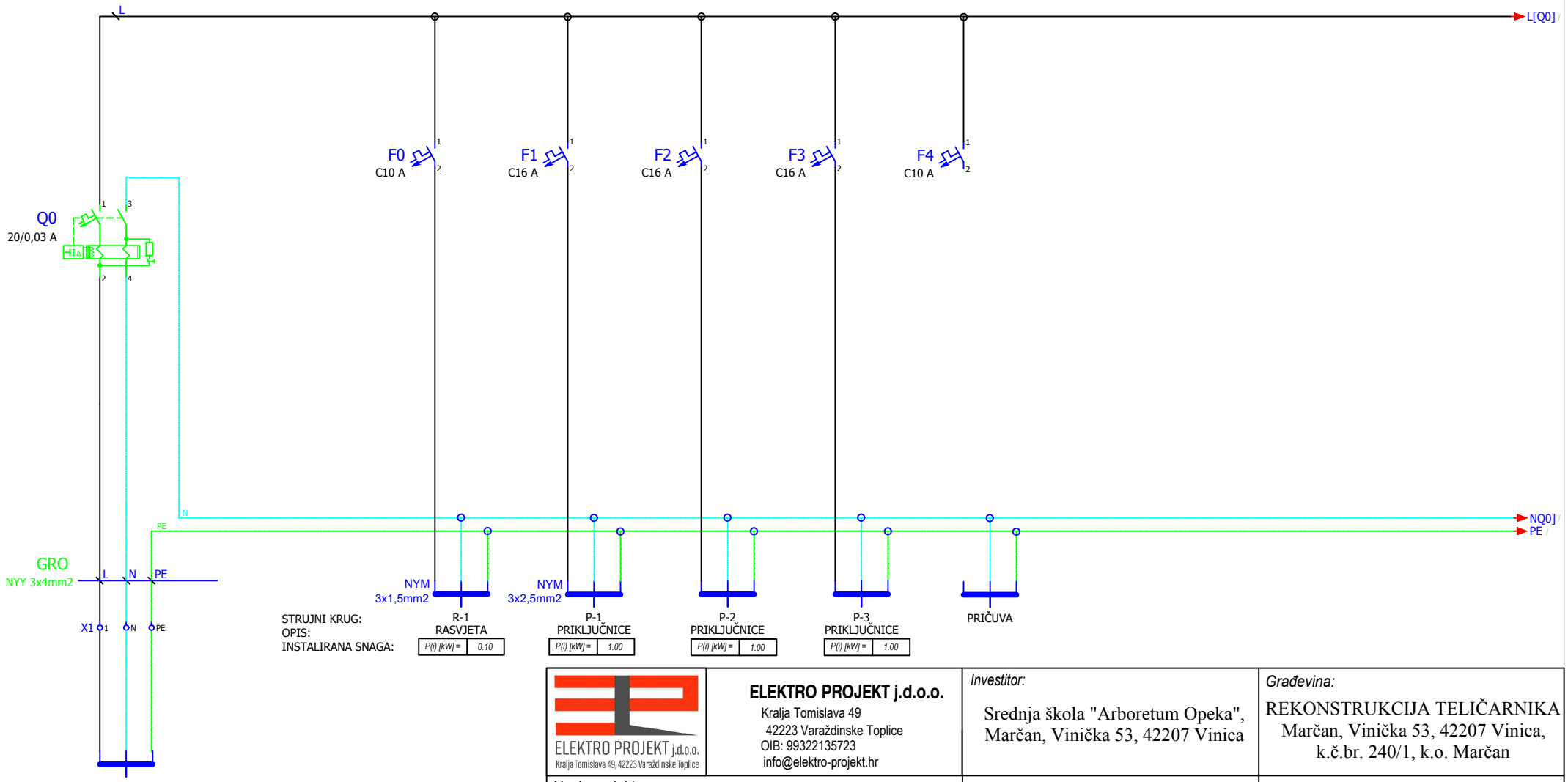
Projektant: JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.

Broj stranica: 01

Sadržaj: *SHEMA POMOĆNOG RAZVODNOG ORMARA RO-POM*

Broj nacrta: *005*

RO-POM



P(v) [kW] =	1.50
P(i) [kW] =	3,10
I =	0.48
I [A] =	6.86
cos Ø =	0,95

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49
42223 Varaždinske Toplice
OIB: 99322135723
info@elektro-projekt.hr

Investitor:
Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica

Građevina:
REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA
Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan

Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT

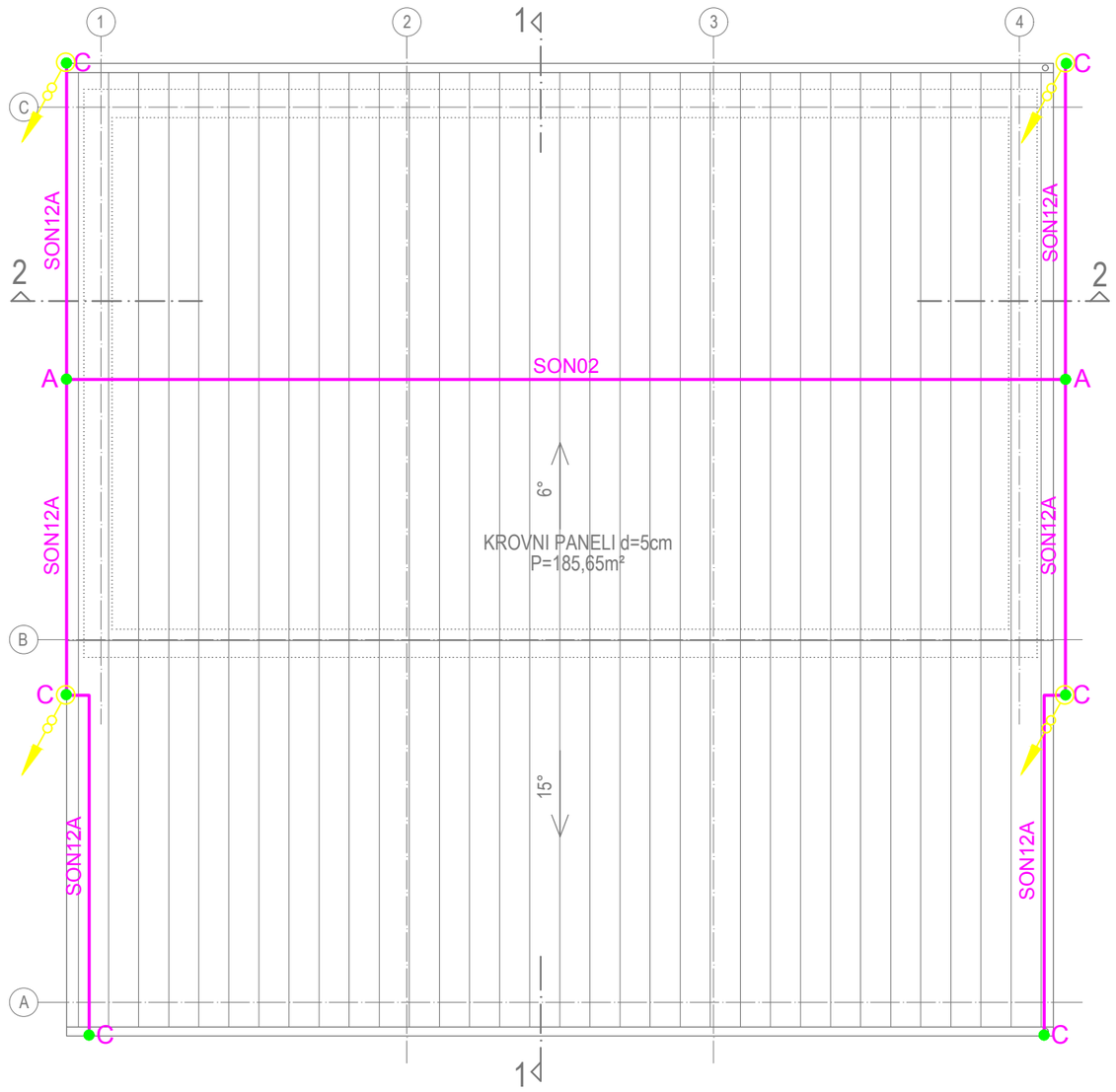
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Sadržaj: **SHEMA RO-POM**
POMOĆNI RAZVODNI ORMAR OBJEKTA

JOSIP KOLENKO
dipl. ing. el.
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
E 728

Projektant:
JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.

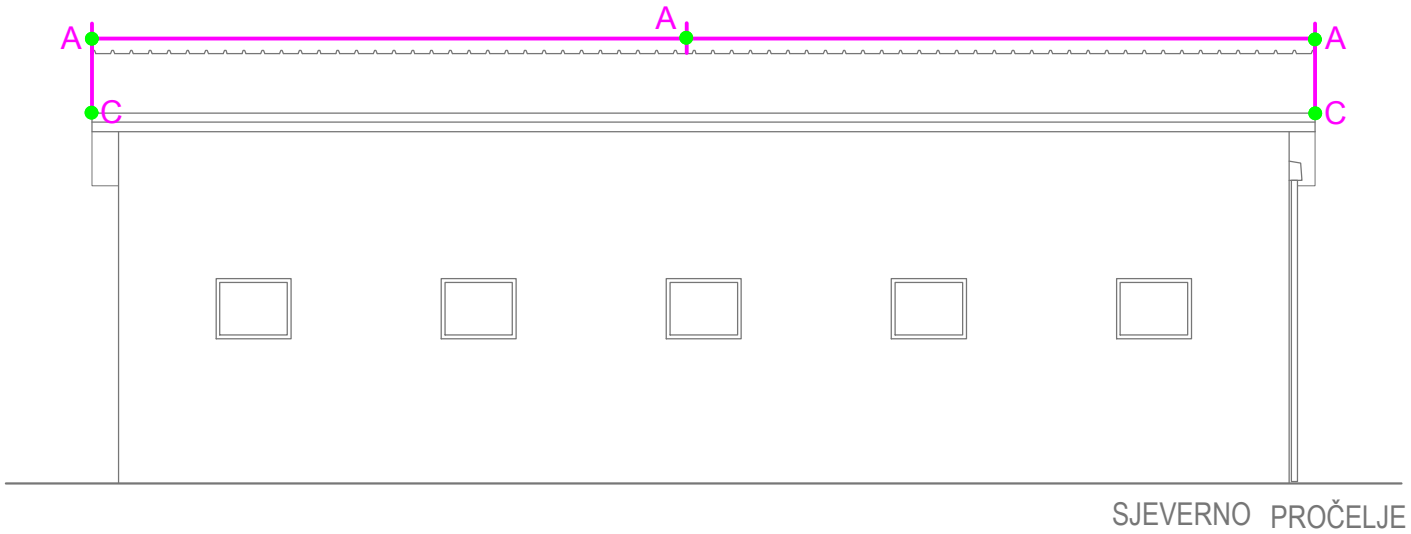
LIST:	005		
TD:	2010/108	*Mjerilo:*	1:100
Datum:	10.2020.		
ZOP:	PR-20-25-V	*List/listova:*	1/1
Mapa:	MAPA 3.		



LEGENDA:

SON02 -	SIJEMSKI NOSAČ
SON12A-	KROVNI NOSAČ
LOP-P14-	PRIČVRŠNI KOMPLET, LOVEČA PALICA
●A -	SPONA ZA MEĐUSOBNO POVEZIVANJE GROMOBRANSKIH VODIČA KON04
●L -	SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA KON04 I LOVEĆE PALICE
●C -	SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA I ŽLIJEBA KON06
-	ODVOD OD KROVA DO MJERNOG SPOJA

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o. Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice	**ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.** Kralja Tomislava 49 42223 Varaždinske Toplice OIB: 99322135723 info@elektro-projekt.hr	*Investitor:* Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica	*Građevina:* REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT		JOSIP KOLENKO dipl. ing. el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E 728	*LIST:* 006
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			*TD:* 2010/108 — *Mjerilo:* 1:100
Sadržaj: **GROMOBRANSKE INSTALACIJE TLOCRT KROVA**		*Projektant:* JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	*Datum:* 10.2020.
			ZOP: PR-20-25-V — *List/listova:* 1/1
			Mapa: MAPA 3.



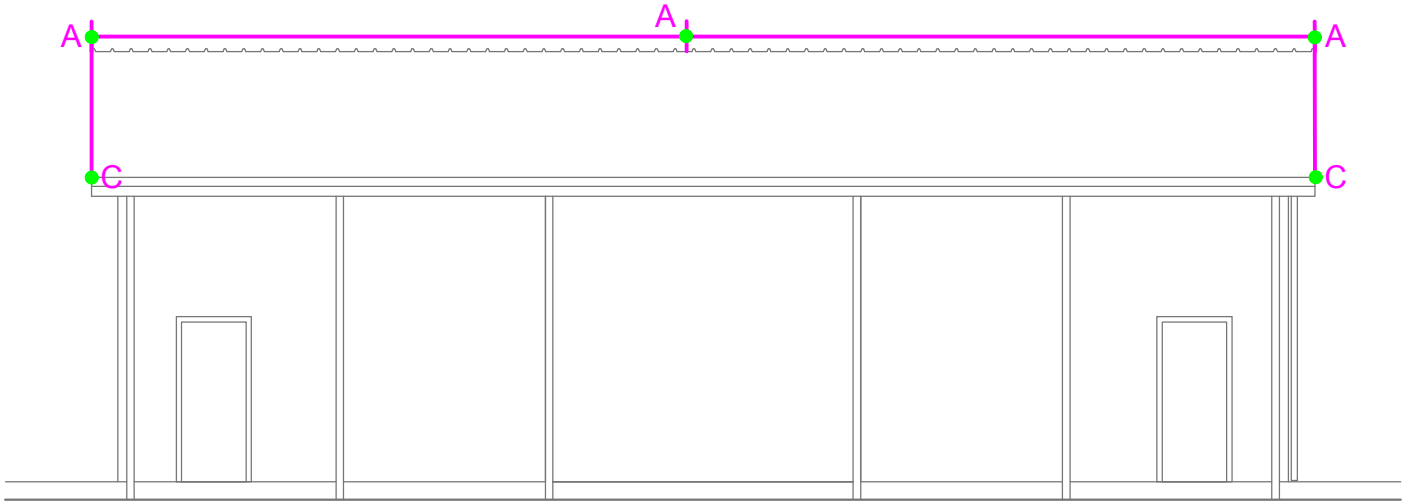
LEGENDA:

- ●A - SPONA ZA MEĐUSOBNO POVEZIVANJE GROMOBRANSKIH VODIČA KON04
- ●L - SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA KON04 I LOVEĆE PALICE
- ●C - SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA I ŽLIJEBA KON06
- ●D - SPONA ZA POVEZIVANJE OKRUGLIH I PLOSNATIH GROMOBRANSKIH VODIČA KON02
- 8 M.S. - MJENRI SPOJ IZVEDEN SPOJNICOM KON01 TRAKA-TRAKA U ZIDNOM MJERNOM ORMARIĆU ZON05

- GROMOBRANSKI VODIČ AH1 Al ⌀8mm
- TRAKA ZA UZEMLJENJE RH1 Rf 30x3.5mm

IZVOD UZEMLJIVAČA

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o. Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice	**ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.** Kralja Tomislava 49 42223 Varaždinske Toplice OIB: 99322135723 info@elektro-projekt.hr	*Investitor:* Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica	*Građevina:* REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT		JOSIP KOLENKO dipl. ing. el. E 728 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	*LIST:* 007
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			*TD:* 2010/108 — *Mjerilo:* 1:100
Sadržaj: **GROMOBRANSKE INSTALACIJE PROČELJA**		*Projektant:* JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	*Datum:* 10.2020.
			ZOP: PR-20-25-V — *List/listova:* 1/4
			Mapa: MAPA 3.



JUŽNO PROČELJE

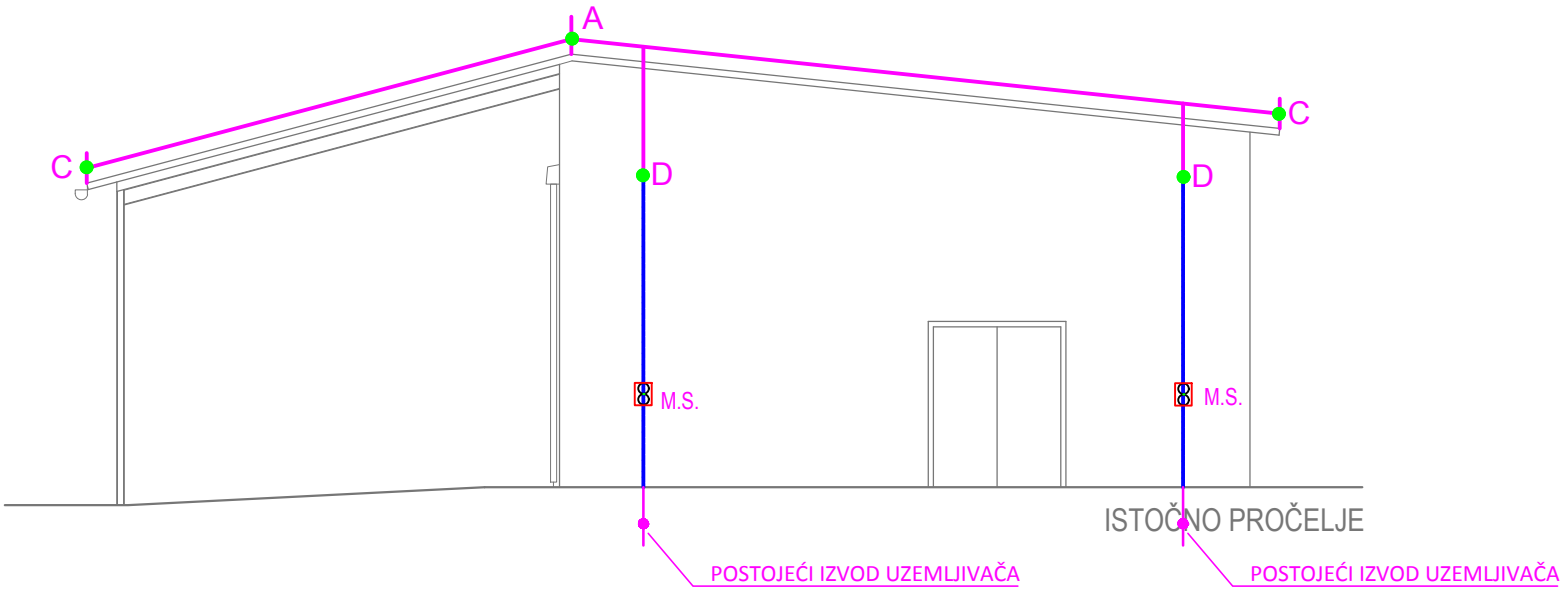
LEGENDA:

- A - SPONA ZA MEĐUSOBNO POVEZIVANJE GROMOBRANSKIH VODIČA KON04
- L - SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA KON04 I LOVEĆE PALICE
- C - SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA I ŽLIJEBA KON06
- D - SPONA ZA POVEZIVANJE OKRUGLIH I PLOSNATIH GROMOBRANSKIH VODIČA KON02
- M.S. - MJENRI SPOJ IZVEDEN SPOJNICOM KON01 TRAKA-TRAKA U ZIDNOM MJERNOM ORMARIĆU ZON05

- GROMOBRANSKI VODIČ AH1 Al ⌀8mm
- TRAKA ZA UZEMLJENJE RH1 Rf 30x3.5mm

IZVOD UZEMLJIVAČA

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o. Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice	**ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.** Kralja Tomislava 49 42223 Varaždinske Toplice OIB: 99322135723 info@elektro-projekt.hr	*Investitor:* Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica	*Građevina:* REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT		JOSIP KOLENKO dipl. ing. el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E 728	*LIST:* 007
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			*TD:* 2010/108 — *Mjerilo:* 1:100
Sadržaj: **GROMOBRANSKE INSTALACIJE PROČELJA**		*Projektant:* JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	*Datum:* 10.2020.
			ZOP: PR-20-25-V
			Mapa: MAPA 3. — *List/listova:* 2/4

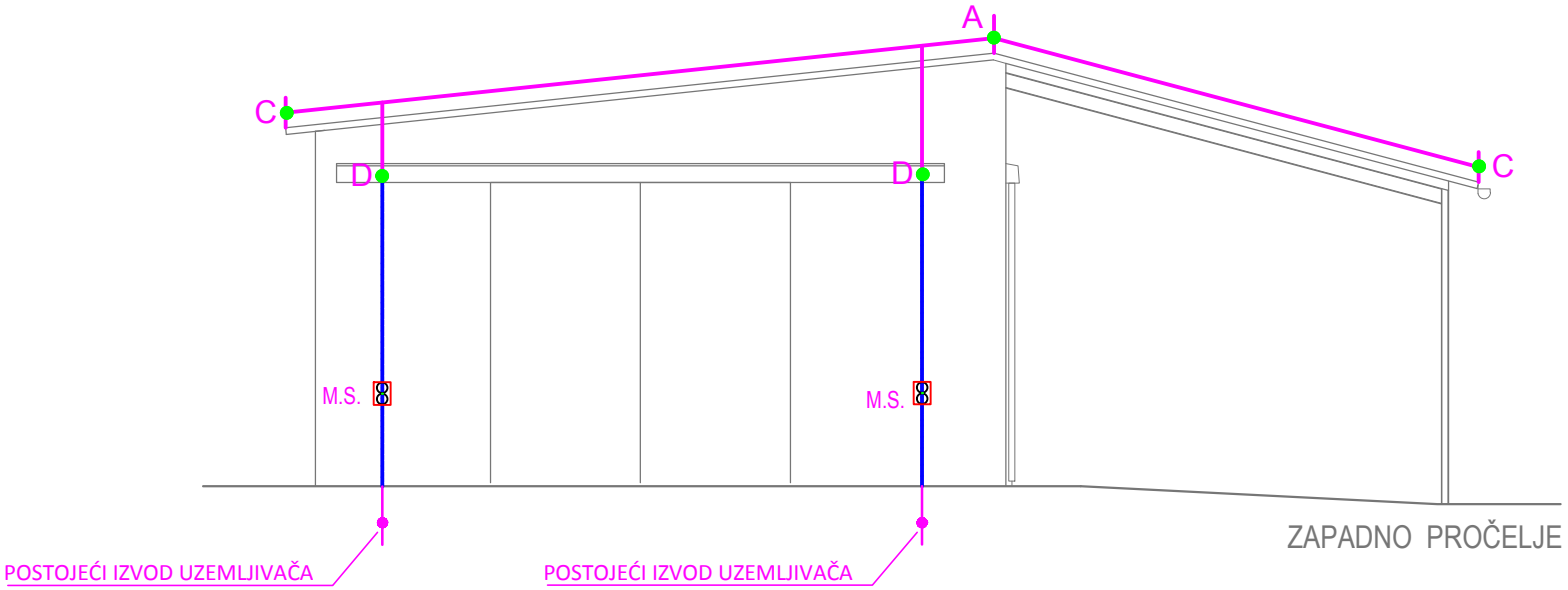


LEGENDA:

- A - SPONA ZA MEĐUSOBNO POVEZIVANJE GROMOBRANSKIH VODIČA KON04
- L - SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA KON04 I LOVEĆE PALICE
- C - SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA I ŽLIJEBA KON06
- D - SPONA ZA POVEZIVANJE OKRUGLIH I PLOSNATIH GROMOBRANSKIH VODIČA KON02
- M.S. - MJENRI SPOJ IZVEDEN SPOJNICOM KON01 TRAKA-TRAKA U ZIDNOM MJERNOM ORMARIĆU ZON05

- GROMOBRANSKI VODIČ AH1 Al ⌀8mm
- TRAKA ZA UZEMLJENJE RH1 Rf 30x3.5mm

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o. Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice	**ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.** Kralja Tomislava 49 42223 Varaždinske Toplice OIB: 99322135723 info@elektro-projekt.hr	*Investitor:* Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica	*Građevina:* REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT	JOSIP KOLENKO dipl. ing. el. E 728 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	*LIST:* 007
Strukovna odrednica:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		*TD:* 2010/108 — *Mjerilo:* 1:100
Sadržaj:	**GROMOBRANSKE INSTALACIJE PROČELJA**	*Projektant:* JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	*Datum:* 10.2020.
			ZOP: PR-20-25-V
			Mapa: MAPA 3. — *List/listova:* 3/4



LEGENDA:

- A - SPONA ZA MEĐUSOBNO POVEZIVANJE GROMOBRANSKIH VODIČA KON04
- L - SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA KON04 I LOVEĆE PALICE
- C - SPONA ZA POVEZIVANJE GROMOBRANSKOG VODIČA I ŽLIJEBA KON06
- D - SPONA ZA POVEZIVANJE OKRUGLIH I PLOSNATIH GROMOBRANSKIH VODIČA KON02
- M.S. - MJENRI SPOJ IZVEDEN SPOJNICOM KON01 TRAKA-TRAKA U ZIDNOM MJERNOM ORMARIĆU ZON05

- GROMOBRANSKI VODIČ AH1 Al ϕ8mm
- TRAKA ZA UZEMLJENJE RH1 Rf 30x3.5mm

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o. Kralja Tomislava 49, 42223 Varaždinske Toplice	**ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.** Kralja Tomislava 49 42223 Varaždinske Toplice OIB: 99322135723 info@elektro-projekt.hr	*Investitor:* Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica	*Građevina:* REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT	JOSIP KOLENKO dipl. ing. el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E 728	*LIST:* 007
Strukovna odrednica:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		*TD:* 2010/108 — *Mjerilo:* 1:100
Sadržaj:	**GROMOBRANSKE INSTALACIJE PROČELJA**	*Projektant:* JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.	*Datum:* 10.2020.
			ZOP: PR-20-25-V — *List/listova:* 4/4
			Mapa: MAPA 3.

ELEKTRO PROJEKT j.d.o.o.
Kralja Tomislava 49
42223 Varaždinske Toplice
OIB: 99322135723
info@elektro-projekt.hr

Stranica za ovjeru javnopravnog tijela

Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT	*Investitor:*	Srednja škola "Arboretum Opeka", Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica
Strukovna odrednica:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		
TD:	2010/108	*Građevina:*	REKONSTRUKCIJA TELIČARNIKA Marčan, Vinička 53, 42207 Vinica, k.č.br. 240/1, k.o. Marčan
Datum:	10.2020.		
ZOP:	PR-20-25-V		
Mapa:	MAPA 3.		
Projektant:	JOSIP KOLENKO, dipl.ing.el.		