

**INVESTITOR:**

OPĆINA ŠTEFANJE (OIB: 0259225846)  
Štefanje 61, 43246 Štefanje

**GRAĐEVINA:**

društveni dom Daskatica - rekonstrukcija

**LOKACIJA:**

Daskatica 26  
k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica

**BROJ PROJEKTA:**

TD. 13/20

**ZOP:**

Z-30/19

**GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

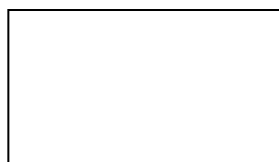
**PROJEKT ELEKTRIČNE INSTALACIJE**

**MAPA 4**

**ISPRAVAK 1**

**PROJEKTANT:**

Ivana Medač, dipl.ing.el.  
E2089



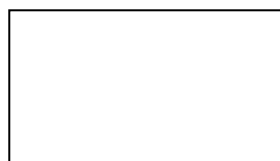
**GLAVNI PROJEKTANT:**

Marijan Gezi, dipl.ing.arh.  
A1317



**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE:**

Ivana Medač, dipl.ing.el.



## SADRŽAJ:

<b>I. OPĆI DIO .....</b>	<b>3</b>
SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA – POPIS MAPA .....	4
POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA .....	5
IZJAVA PROJEKTANTA ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA br. 13/20 .....	6
<b>II. TEHNIČKI DIO .....</b>	<b>7</b>
1. TEHNIČKI OPIS .....	8
2. PRORAČUNI .....	10
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	19
4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM .....	20
5. PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA .....	21
<b>III. NACRTI .....</b>	<b>22</b>

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE  
Štefanje 61, 43246 Štefanje

GRAĐEVINA: društveni dom Daskatica - rekonstrukcija

LOKACIJA: Daskatica 26  
k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica

BROJ PROJEKTA: TD. 13/20

## I. OPĆI DIO

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE  
Štefanje 61, 43246 Štefanje

GRAĐEVINA: društveni dom Daskatica - rekonstrukcija

LOKACIJA: Daskatica 26  
k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica

BROJ PROJEKTA: TD. 13/20

## SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA – POPIS MAPA

Mapa I ARHITEKTONSKI PROJEKT - ISPRAVAK 1  
"Arting" d.o.o. Bjelovar, T.D.: 43/19  
Projektant: ovl.arh. Marijan Gezi, dipl.ing.arh., A1317

Mapa II GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROJEKT KONSTRUKCIJE  
"Projekt" d.o.o. Bjelovar, T.D.: 8/20  
Projektant: ovl.inž. Miroslav Prgin, dipl.ing.grad., G135

Mapa III STROJARSKI PROJEKT - ISPRAVAK 1  
"Sabolić" d.o.o. Bjelovar, T.D.: 0025/19  
Projektant: Ivan Sabolić, dipl.ing.stroj., S436

Mapa IV ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - ISPRAVAK 1  
"Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivana Medač" T.D.: 13/20  
Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el., E2089

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE  
Štefanje 61, 43246 Štefanje

GRAĐEVINA: društveni dom Daskatica - rekonstrukcija

LOKACIJA: Daskatica 26  
k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica

BROJ PROJEKTA: TD. 13/20

## **POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA**

Glavni projektant i projektant arhitektonskog projekta:  
ovl. arh. Marijan Gezi, dipl.ing.arh. A1317

Suradnik : Nedeljko Simonović, mag.ing.aedif.

Projektant: ovl. inž. Miroslav Prgin, dipl.ing.građ. G135

Projektant: Ivan Sabolić, dipl.ing.stroj. S436

Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.ei. E2089

Projektant: Damir Kovačević , dipl.ing.geod. Geo241

ovl. osoba za izradu el. zaštite od požara : Marijan Križić dipl.ing.str. Up. broj 309

Na temelju članka 70., stavka 1., Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17 i 39/19) izdaje se:

## **IZJAVA PROJEKTANTA ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA br. 13/20**

o usklađenosti elektrotehničkog projekta s prostornim planom i drugim propisima, uvjetima i pravilima iz članka 68. stavka 3. Zakona o gradnji, u skladu s kojima mora biti izrađen;

da je Glavni projekt – elektrotehnički projekt:

INVESTITOR:           OPĆINA ŠTEFANJE  
                              Štefanje 61, 43246 Štefanje

GRAĐEVINA:           društveni dom Daskatica - rekonstrukcija

LOKACIJA:             Daskatica 26  
                              k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica

BROJ PROJEKTA: TD. 13/20

izrađen u skladu sa sljedećim propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju ( NN 153/13, 65/17, 114/18, 98/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13., 30/14., 130/17. i 39/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15., 114/18. i 110/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/2010)
- Zakon normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
  
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Smjernice za niskonaponske proizvode – Low Voltage Directive LVD (73/23/EEC, 93/68/EEC)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 101/09)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08)
- Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/2010)
  
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
  
- Prostorni plan uređenja Općine Štefanje i I izmjenom i dopunom prostornog plana ("Službeni vjesnik Općine Štefanje", broj 01/06, 05/06 i 03/16)

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE  
Štefanje 61, 43246 Štefanje

GRAĐEVINA: društveni dom Daskatica - rekonstrukcija

LOKACIJA: Daskatica 26  
k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica

BROJ PROJEKTA: TD. 13/20

## II. TEHNIČKI DIO

## 1. TEHNIČKI OPIS

### 1.1. ELEKTRIČNA INSTALACIJA

#### 1.1.1. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Ovim Glavnim projektom definira se tehničko rješenje i izvedba električne instalacije za napajanje električnom energijom potrošača u društvenom domu u Daskatici. Investitor zahvata je Općina Štefanje.

Građevina je postojeća, po svojoj namjeni društveni dom, na kojem se izvodi zahvat adaptacije električne instalacije.

Priključak na elektroenergetski sustav je postojeći, do razvodne ploče s brojilom u prostoriji doma. Predviđeno je izmještanje brojila u novougrađeni KPMO na zidu pročelja zgrade. Povećanja priključne snage nema.

Napajanje električne instalacije se izvodi iz novog razdjelnika KPMO na pročelju zgrade. Iz KPMO se kabelskim vodom tipa NYM-J 5x10 mm<sup>2</sup> napaja razdjelnik GRO, smješten na zidu između sale i šanka. U razdjelnicima su smješteni zaštitni i osigurački elementi za potrošače.

U zgradi se izvodi instalacija rasvjete, priključnica i sigurnosne rasvjete.

Kao sistem zaštite koristit će se TN-S sustav u kombinaciji sa zaštitnim uređajem od diferencijalne struje Id=0.03 A.

#### 1.1.2. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE

Prilikom izvođenja električne instalacije potrebno se je pridržavati sljedećih uvjeta:

- Vodiči i kabeli moraju se položiti tako da se lako mogu raspoznati pri ispitivanju, popravku i sl. Zaštitni (PE) vodič označava se zelenožutom bojom, a neutralni (N) vodič plavom bojom.
- Svi instalacijski vodovi, cijevi i ostali dijelovi vode se u za to predviđenom koridoru unutar konstrukcije.
- Zaštitni uređaji moraju se postaviti u sklopni blok (razdjelni ormar, razdjelna ploča i sl.). Oprema sklopnog bloka mora biti otporna prema mehaničkim naprezanjima, kemijskim utjecajima, vlazi i toplini. Sklopni blok mora biti izrađen od materijala koji ne podržava gorenje.
- Vodiči i kabeli smiju se nastavljati i spajati samo u razvodnim kutijama. Spoj mora biti izveden tako da se ne smanji presjek ili ošteti izolacija vodiča.
- Najmanji dopušteni razmak između električne razdiobe i drugih neelektričnih instalacija jest 30 mm. Električna razdioba ne smije se postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode.
- Prilikom vođenja po drvenoj konstrukciji, kabeli se polažu u negorivu cijev te učvršćuju obujmicama za nosive elemente.
- U istu instalacijsku cijev ili kanal mogu se postaviti vodiči samo jednog strujnog kruga.
- Vodiči položeni izravno u zid ili žbuku moraju biti pokriveni žbukom debljine najmanje 4 mm i moraju se voditi vertikalno ili horizontalno. Koso polaganje vodiča dozvoljeno je u stropu. Pri horizontalnom polaganju vodiči se vode 30-110 cm od poda i 200 cm iznad poda do stropa. Pri vertikalnom polaganju najmanja udaljenost vodiča od prozora iznosi 15 cm.
- Svjetiljka se mora postaviti na strop tako da se onemoguću okretanje oko svoje osi. Svjetiljka se ne smije ovisiti o vodiču za napajanje.
- **U građevini je obavezno izvođenje glavnog izjednačenja potencijala, što podrazumijeva povezivanje sljedećih dijelova instalacije: glavnog zaštitnog vodiča (PE odnosno PEN vodiča), glavni zemljovod, limeni krov, temeljni uzemljivač, cijevi i slične metalne konstrukcije (plinovod, centralno grijanje, klima uređaj), sustav zaštite od djelovanja munje ukoliko je ugrađen.**



- U kupaonicama se provodi dopunsko izjednačenje potencijala spajanjem vodljivih dijelova u kutiju za izjednačenje potencijala (KZIP), koja se povezuje na glavno izjednačenje potencijala.
- Električnu instalaciju mora se tijekom postavljanja ili/i kada je završena, ali prije predaje korisniku, pregledati i ispitati u skladu uvjetima prikazanim u Programu kontrole i očuvanja kakvoće te prema normi HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje te odredbama Priloga C. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10).

## **1.2. UVJETI GRADNJE**

Na lokaciji nema posebnih uvjeta gradnje za izvođenje električnih instalacija.

## **1.3. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU**

Električna instalacija tijekom uporabe ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu:

### **1.3.1. MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST**

Električna instalacija nema utjecaja na mehaničku otpornost i stabilnost.

### **1.3.2. SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA**

Za sigurnost u slučaju požara poduzete su sljedeće mjere:

- Dijelovi instalacije smještaju se u razvodne ormare, razvodne kutije i instalacijske cijevi koje ne gore niti potpomažu gorenje, čime je spriječeno širenje požara i dima unutar građevine i na okolne građevine.
- Napajanje instalacije jednostavno se može isključiti isklopom glavne sklopke (ZUDS).
- Toplina nastala električnom opremom ne uzrokuje opasne ni štetne učinke na susjedne objekte ili materijale, niti prema njima predstavlja požarnu ugrozu.

Za sprječavanje nastanka požara poduzete su sljedeće mjere:

- Presjeci električnih vodiča propisno su odabrani temeljem proračuna, a na početku svakog strujnog kruga predviđeno je osiguranje faznih vodiča propisno odabranim osiguračima, koji štite strujne krugove od preopterećenja i od kratkog spoja.
- Sve mase (izloženi vodljivi dijelovi) koje u normalnom pogonu nisu pod naponom povezane su na zajednički uzemljivač i štite se automatskim isključenjem napona.
- Odabrani su kabeli s kvalitetnom izolacijom koja ne potpomaže gorenje, a radna temperatura vodiča u normalnim uvjetima nije opasna u pogledu zapaljivosti kabela.
- Svi kabeli koji se vode po drvenoj konstrukciji moraju se uvući u negorivu cijev.
- Prodori između dvije požarne zone propisno se brtve vatrootpornim kitom.
- Na mjestima gdje postoji opasnost od mehaničkog oštećenja, kabel se uvlači u zaštitnu cijev.
- Za građevinu se provodi procjena rizika od udara munje te se građevina štiti od atmosferskog pražnjenja propisanim sustavom zaštite od djelovanja munje ukoliko se proračunom procjene rizika utvrdi da je izvedba sustava potrebna.

### **1.3.3. HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ**

Kabeli koji se koriste stvaraju dim male gustoće te sadrže male količine halogenih elemenata, te oslobađaju zanemarive količine otrovnih i korozivnih plinova. Prilikom izgradnje instalacije, sav otpad izvođač radova je dužan prikupiti i zbrinuti na adekvatan način, na za to predviđenim ovlaštenim odlagalištima / reciklažnim dvorištima.

### **1.3.4. SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE**

Električna instalacija ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda. Proračuni i dokazi o zaštiti od električnog udara provode se u sljedećem poglavlju ovog projekta.

### **1.3.5. ZAŠTITA OD BUKE**

Električna instalacija ne uzrokuje buku veću od dopuštene.

### **1.3.6. GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE**

Projektirani sustav rasvjete bazira se na LED tehnologiji, energetske visoko učinkovitoj. Potrošnja električne energije općenito se smanjuje korištenjem visokoučinkovitih uređaja.

### **1.3.7. ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA**

Sastavni dijelovi instalacije su okolišu prihvatljive sirovine i sekundarni materijali, s mogućnošću reciklaže. Uz pravilno održavanje, uporabni vijek instalacije iznosi 25 godina.

## **1.4. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE**

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i da se ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisima.

Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određene projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i s 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 i tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije

Redoviti pregledi u svrhu održavanja moraju se provoditi: svakih 15 godina.

Ispunjavanje propisanih uvjeta dokumentira se:

- zapisnicima o obavljenim pregledima i ispitivanjima prema HRN HD 60364-6 i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama tehničkog propisa
- zapisnicima o radovima održavanja

## **1.5. UPORABNI VIJEK ELEKTRIČNE INSTALACIJE**

Očekivani uporabni vijek električne instalacije je najmanje 25 godina.

## **2. PRORAČUNI**

Proračuni i radnje kojima se dokazuje ispunjavanje temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu provode se u skladu sa sljedećim propisima i normama:

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- norme koje se odnose na projektiranje električnih instalacija, sadržane u prilogu B. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)

## **2.1. ODREĐIVANJE PRESJEKA VODIČA I ODABIR ZAŠTITNIH NAPRAVA**

Glavna pravila određena nizom norma za električne niskonaponske instalacije su:

- trajno podnosive struje vodiča
- značajke zaštitnih naprava s obzirom na zaštitu od nadstruja.

Značajke koje se uzimaju u obzir za zaštitu od struja kratkog spoja i struja zemljospoja su trenutna ili kratkotrajna proradna struja za najmanje struje kratkog spoja i zemljospoja, te prekidna moć i popuštena energija ( $I^2t$ ) prekidača za najveću struju kratkog spoja.

Radi osiguranja trenutne prorade prekidača struja kratkog spoja ili struja zemljospoja kvara mora biti veća od kratkotrajne proradne struje ili trenutne proradne struje.

Za instalacijske prekidače gornja granica specificirane trenutne proradne struje jednaka je:

- za tip B prekidača: 5 I<sub>n</sub>
- za tip C prekidača: 10 I<sub>n</sub>
- za tip D prekidača: 20 I<sub>n</sub>

Za prekidače najveća kratkotrajna ili trenutna proradna struja je najviše 1.2 puta podešena proradna struja, čime se uzima u obzir odstupanje podešavanja od 20%.

Značajke za gG i aM rastalne osigurače odgovaraju približno izrazu:

$$t = \left(\frac{I_{1s}}{I}\right)^n$$

$$I = \frac{I_{1s}}{\sqrt[n]{t}}$$

gdje je:  $n$  – jednako do 4 za osigurače tipa gG i do 4,55 za osigurače tipa aM;  $I_{1s}$  struja koja rastali osigurač u jednoj sekundi;  $t$  vrijeme u sekundama.

Navedena jednadžba upotrebljava se za određivanje vremena prorade osigurača ( $t$ ) pri očekivanoj struji kvara  $I$ .

### 2.1.1. ZAŠTITA OD STRUJA PREOPTEREĆENJA

Strujno opterećenje kabela u instalaciji provjerava se prema jednadžbi (vršna struja opterećenja):

za jednofazni sustav: 
$$I_v = \frac{P_v}{U_f \cdot \cos\varphi} [A]$$

za trofazni sustav: 
$$I_v = \frac{P_v}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\varphi} [A]$$

Vrijednost trajno podnosive struje vodiča i vrijednost naznačene struje sustava računaju se u odnosu na naznačenu struju osigurača ili podešenu struju prekidača, koji se rabe za zaštitu od preopterećenja, dane su izrazima:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \times I_z$$

gdje je:

$I_B$  – projektirana (pogonska) struja razmatranog strujnog kruga (A)

$I_n$  – nazivna struja zaštitne naprave (struja osigurača ili podešena struja prekidača) (A)

$I_z$  – trajno podnosiva struja kabela, izoliranih vodiča (A)

$I_2$  – struja koja osigurava učinkovitost prorade zaštitne naprave u zadanom vremenu (A)

SNAGA	P <sub>i</sub> (kW)	f <sub>i</sub>	P <sub>v</sub> (kW)	I <sub>B</sub> (A)	vod	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>2</sub> ≤ 1.45 × I <sub>z</sub>
GRO	10,093	0,45	4,542	19,75	NYM-J 3x10 mm <sup>2</sup>	59,00	35	DA
GRO 1/3	1,500	1,00	1,500	6,52	NYM-J 3x2,5 mm <sup>2</sup>	27,00	16	DA
GRO 1/4	0,116	1,00	0,116	0,50	NYM-J 3x1,5 mm <sup>2</sup>	20,00	10	DA

Odabrani kabeli i vodiči zadovoljavaju u smislu zaštite od preopterećenja.

### 2.1.2. ODREĐIVANJE PREKIDNE MOĆI ZAŠTITNIH NAPRAVA

Prekidna moć zaštitne naprave (osigurač, prekidač) mora biti najmanje jednaka najvećoj očekivanoj struji kratkog spoja.

Struja troleznog kratkog spoja (maksimalna struja kratkog spoja) računa se prema jednadžbi:

$$I_{k3max} = \frac{c_{max} \cdot U_0}{Z} [kA]$$

$$Z = \sqrt{(k_M \cdot R_{SUP} + R_U + R_{0ph})^2 + (k_M \cdot X_{SUP} + X_U + X_{ph})^2}$$

gdje je:

$$U_0 = \frac{U_n}{\sqrt{3}}$$

$$R_{0ph} = R_{c0ph} \cdot l_{1u}$$

$$X_{ph} = X_c \cdot l_{1u}$$

$$c_{max} = 1$$

$$k_M = 1$$

gdje je duljina  $l_{1u}$  ona koja se odnosi na dio strujnog kruga uzvodno od (ispred) zaštitne naprave sve do sabirnice smještene sasvim uzvodno (kabeli).

$R_{SUP}$  radni otpor iz niskonaponske (LV) strane uzvodne mreže (LV+MV) uzvodno (ispred) glavnog razdjelnika u  $m\Omega$

$X_{SUP}$  jalovi otpor iz niskonaponske (LV) strane uzvodne mreže (LV+MV) uzvodno (ispred) glavnog razdjelnika u  $m\Omega$

$Z_{SUP}$  impedancija iz niskonaponske (LV) strane uzvodne mreže (LV+MV) uzvodno (ispred) glavnog razdjelnika u  $m\Omega$

$R_u$  radni otpor linijskih vodiča uzvodno (ispred) od razmatranog strujnog kruga do glavnog razdjelnika u  $m\Omega$

$X_u$  jalovi otpor linijskih vodiča uzvodno (ispred) od razmatranog strujnog kruga do glavnog razdjelnika u  $m\Omega$

$Z_u$  impedancija linijskih vodiča uzvodno (ispred) od razmatranog strujnog kruga do glavnog razdjelnika u  $m\Omega$

Najveća struja jednopolnog kratkog spoja (za jednopolne strujne krugove) računa se prema jednadžbi:

$$I_{k1max} = \frac{c_{max} \cdot U_0}{Z} [kA]$$

$$Z = \sqrt{(k_M \cdot R_{SUP} + R_N + R_{0pN})^2 + (k_M \cdot X_{SUP} + X_N + X_{phN})^2}$$

gdje je:

$$U_0 = \frac{U_n}{\sqrt{3}}$$

$$R_{0phN} = (R_{c0ph} + R_{c0N}) \cdot l_{1u}$$

$$X_{ph} = (X_{cph} + X_{cN}) \cdot l_{1u}$$

$$C_{max} = 1$$

gdje je duljina  $l_{tu}$  ona koja se odnosi na strujne krugove uzvodno od (ispred) zaštitne naprave (kabeli).

Kontrola se provodi za slučaj najveće struje kvara: trolezni kratki spoj u trofaznoj instalaciji, odnosno jednopolni kratki spoj u jednofaznoj instalaciji, s najmanjom impedancijom  $Z$  (najkraći krajnji strujni krug).

Otpor i reaktancija faza transformatora 630 kVA, 10/0.4 kV,  $u_k=4\%$ :

$$R_T = 1,8 \Omega, X_T = 9,9 \Omega.$$

Otpor i reaktancija izvora napajanja (LV mreža):

$$R_{SUP} = 267 \text{ m}\Omega, X_{SUP} = 150 \text{ m}\Omega.$$

strujni krug	osigurač $I_n$	presjek kabela A	duljina kabela	r	Z1	$I_{K1}$
	A	mm <sup>2</sup>	m	mΩ/m	mΩ	kA

RO 1/5	10	1,5	20	12,1	653	0,336
RO 1/1	16	2,5	20	7,41	541	0,406

U tablici su prikazani rezultati za karakteristične strujne krugove u instalaciji, te se vidi da je odabir presjeka vodiča i zaštitnih naprava ispravan.

## 2.2. ZAŠTITA OD NEIZRAVNOG DODIRA

Zaštita od električnog udara u normalnim uvjetima postiže se osnovnom zaštitom, a zaštita pod uvjetima jednostrukog kvara postiže se zaštitom za slučaj kvara. Pojačanim zaštitnim predmjerama postiže se zaštita pod oba uvjeta.

Zaštita od neizravnog dodira je automatsko isklapanje napajanja. Pri tome je osnovni uvjet zaštite vrijeme isključenja bude kraće od vrijednosti iz sljedeće tablice:

SUSTAV	50V<U <sub>0</sub> ≤120V	120V<U <sub>0</sub> ≤230V	230V<U <sub>0</sub> ≤400V	U <sub>0</sub> >400V
	s	s	s	s
<b>TN</b>	0,8	0,4	0,2	0,1
<b>TT</b>	0,3	0,2	0,07	0,04

(Navedena vremena isklopa vrijede u slučaju kvara zanemarive impedancije u krajnjim strujnim krugovima u kojima struja ne prelazi 32A.)

S obzirom da se kao zaštitni uređaji u instalaciji koriste automatske instalacijske sklopke koje imaju vrijeme okidanja ispod 0.1 s, ovaj uvjet je zadovoljen. Provodi se izračun struje okidanja pri kojoj će zaštitni uređaj sigurno isključiti jer struja kvara mora biti veća od struje okidanja.

Osnovni uvjet zaštite ovdje je:

$$Z_s \times I_A \leq U_0$$

Ovdje je:

$U_0$  – nazivni napon prema zemlji (230 V)

$I_A$  – struja koja osigurava isklapanje zaštitnog uređaja

$Z_s$  – impedancija petlje kvara, uključujući izvor, vodič pod naponom do točke kvara i zaštitni vodič od točke kvara do izvora

Kontrola se provodi za slučaj najmanje struje kvara: jednopolni kratki spoj s najvećom impedancijom  $Z_s$  (najduži krajnji strujni krug).

strujni krug	osigurač In	presjek kabela A	duljina kabela	r	Z1	I <sub>K1</sub>
	A	mm <sup>2</sup>	m	mΩ/m	mΩ	kA

1/6	10	1,5	40	12,1	947	0,232
1/3	16	2,5	40	7,41	718	0,305

U tablici su prikazani rezultati za karakteristične strujne krugove u instalaciji, te se vidi da su zadovoljeni uvjeti za doseg zaštite od neizravnog napona dodira.

Kao dodatna zaštita koristi se zaštitni uređaj od diferencijalne struje ZUDS 40/0.03A. Za proradnu struju  $\Delta I=0.03$  A, otpor uzemljenja treba iznositi:

$$Z \leq \frac{50}{0,03} \leq 1667\Omega$$

Za postizanje ove impedancije izvodi se trakasti uzemljivač, korištenjem trake FeZn 25x4 m. Ukoliko se uzemljivač postavlja u betonski temelj građevine, njegova dužina mora iznositi min. 10 m, a ako se ukapa u zemlju (poljoprivredna zemlja, ilovača, glina) njegova dužina mora iznositi min. 5 m, a dubina polaganja iznosi 0.8 m.

Provjera otpora uzemljenja temeljnog uzemljivača:

$$R = 0,564 \times \frac{\rho}{\sqrt{A}} = \frac{40}{\sqrt{a \times b}}$$

R =	1,83	Ω
-----	------	---

### 2.3. PRORAČUN PADA NAPONA

Pad napona između početka instalacije i neke točke opterećenja ne treba biti veći od vrijednosti (izraženo u odnosu na vrijednost nazivnog napona instalacije):

rasvjeta: 3%

ostalo: 5%

Pad napona na bakrenom vodiču instalacije računa se prema formuli:

za jednofazna trošila:  $u = \frac{0,074 \cdot I \cdot P}{A} [\%]$

za trofazna trošila:  $u = \frac{0,012 \cdot I \cdot P}{A} [\%]$

pri čemu je:

I (m) – duljina vodiča

P (kW) – aktivna snaga trošila

A (mm<sup>2</sup>) – presjek vodiča.

Pad napona na aluminijskom vodiču, uz iste oznake, računa se:

za jednofazna trošila:  $u = \frac{0,019 \cdot I \cdot P}{A} [\%]$

za trofazna trošila:  $u = \frac{0,02 \cdot I \cdot P}{A} [\%]$

Provjera pada napona u instalaciji za karakteristična trošila:

DIONICA	l (m)	A (mm <sup>2</sup> )	vodič	P (kW)	U (V)	u (%)
KPMO-GRO	20	10	Cu	10,193	230	1,509
GRO-1/3	15	2,5	Cu	1,500	230	0,666
<b>ukupno</b>						2,175

DIONICA	l (m)	A (mm <sup>2</sup> )	vodič	P (kW)	U (V)	u (%)
KPMO-GRO	20	10	Cu	10,193	230	1,509
GRO-1/6	20	1,5	Cu	0,116	230	0,114
<b>ukupno</b>						1,623

U instalaciji su ispunjeni uvjeti za dozvoljeni pad napon. Odabrani presjeci kabela **zadovoljavaju**.

## 2.4. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE

### 2.4.1. TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE

Za utvrđivanje potrebe ugradnje sustava za zaštitu od djelovanja munje, kao i za odabir mjera zaštite, provodi se kontrolni postupak izračuna procjene rizika. Kao osnovne početne postavke utvrđeno je sljedeće:

Građevina je izgrađena kao slobodnostojeća, smještena je u području koje se definira kao predgrađe i okružena je građevinama jednake ili niže visine. Materijalni sadržaj ima normalnu vrijednost (skuplja oprema i predmeti), normalne zapaljivosti, a predviđena je prisutnost ljudi s malom opasnošću od panike. Nije potreban kontinuirani servis te nema utjecaja na okoliš.

Građevina ima podzemni priključak na niskonaponsku mrežu, te nema priključak na elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

Projektom su predviđene mjere koje utječu na izračun rizika:

1. ugradnja SPD s razinom zaštite LPL IV (odvodnici prenapona), na napojnom elektroenergetskom vodu (u razdjelniku stana) te na vodu elektroničke komunikacijske mreže (u razdjelniku HD).

Za procjenu rizika potrebno je uzeti u obzir značajke građevine kao i opskrbnih vodova (električni, telekomunikacijski). Ove su karakteristike prikazane u donjim tablicama, a svako svojstvo kvantificira se koeficijentom.

## 2.4.2. PRORAČUN RIZIKA

<b>Tablica 1. Značajke promatrane zgrade</b>			
Parametar	Opis	Oznaka	Iznos
dimenzije (m)	-	Lb, Wb, Hb	14,5;10,5;7
koeficijent lokacije	usamljena	Cd	1
LPS	nema	PB	1
oklop na granici	nema	KS1	1
oklop unutar	nema	KS2	1
prisutnost ljudi izvan zgrade	nema		
gustoća udara munje	1/km <sup>2</sup> /god	Ng	4,5

**Tablica 2. Značajke opskrbnih vodova i unutarnje opreme**

Parametar	Opis	Oznaka	Iznos
otpornost tla	$\Omega m$	$\rho$	500
<b>Niskonaponski vod i pripadajući unutarnji električni sustav</b>			
duljina, m	-	Lc	1000
visina, m	-	Hc	8
transformator	nema	Ct	1
koeficijent lokacije voda	odvojena trasa	Cd	1
koeficijent okoline voda	grad	Ce	1
zaslon voda	nema	PLD	1
mjere opreza pri vođenju	nema	KS3	
otpornost na udarni napon	Uw=2,5 kV	KS4	0,6
usklađena SPD zaštita	postoji	PSPD	0,03
<b>Telekomunikacijski vod i pripadajući unutarnji sustav</b>			
duljina, m	-	Lc	1000
visina, m	-	Hc	0
transformator	nema	Ct	1
koeficijent lokacije voda	odvojena trasa	Cd	1
koeficijent okoline voda	grad	Ce	1
zaslon voda	nema	PLD	1
mjere opreza pri vođenju	nema	KS3	1
otpornost na udarni napon	Uw=1,5 kV	KS4	1
usklađena SPD zaštita	postoji	PSPD	0,03

**Tablica 3. Značajke zaštitne zone Z1 (unutar građevine)**

Parametar	Opis	Oznaka	Iznos
vrsta poda	drvo, beton	ru	0,00001
rizik nastanka požara	mali	rf	0,001
posebna opasnost	nema	hz	1
zaštita od požara	nema	rp	1
prostorni oklop	nema	KS2	1
unutarnja električna instalacija	spojena na NN vod		-
untarnja telefonska instalacija	spojena na TK vod		-
gubitak zbog dodirnog napona i napona koraka	da	Lt	0,0001
gubitak zbog materijalnih šteta	da	Lf	0,1



**Tablica 4. Proračun sabirnih površina za građevinu i vodove**

izravni udar u građevinu:	Ad =	2,59E+03	m2
izravni udar u opskrbbni EE vod:	Al(P) =	4,70E+04	m2
udar pokraj opskrbbnog EE voda:	Ai(P) =	1,00E+06	m2
izravni udar u opskrbbni EK vod:	Al(T) =	2,19E+04	m2
udar pokraj opskrbbnog EK voda:	Ai(T) =	5,59E+05	m2

**Tablica 5. Očekivani godišnji broj opasnih događaja**

izravni udar u građevinu:	ND =	1,16E-02	1/god
izravni udar u opskrbbni EE vod:	NL(P) =	2,11E-01	1/god
udar pokraj opskrbbnog EE voda:	Ni(P) =	4,50E+00	1/god
izravni udar u opskrbbni EK vod:	NL(T) =	9,85E-02	1/god
udar pokraj opskrbbnog EK voda:	Ni(T) =	2,52E+00	1/god

**Tablica 6. Sastavnice rizika**

Sastavnica rizika	Oznaka	Iznos
udar u građevinu s povredama živih bića	RA	0,00E+00
u građevinu s posljedičnim materijalnim štetama	RB	1,16E-06
u opskrbbni EE vod s posljedičnim električnim udarom:	RU (el.en.vod)	6,34E-12
u opskrbbni EE vod s posljedičnim materijalnim štetama:	RV (el.en.vod)	6,34E-07
u EK vod s posljedičnim električnim udarom:	RU (EK vod)	2,96E-12
u EK vod s posljedičnim materijalnim štetama:	RV (EK vod)	2,96E-07
<b>UKUPAN RIZIK:</b>	<b>R1</b>	<b>2,09E-06</b>

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE  
IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL.**

**BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8 TEL. 098/431-957 IVANA.MEDAC@BJ.T-GOM.HR OIB: 33355676971**

**Tablica 7. Ukupan rizik za građevinu**

VRSTA ŠTETE	IZVOR ŠTETE	Izravni udar u građevinu		Udar pokraj građevine	Udar u opskrbni vod		Udar pokraj opskrbnog voda		UKUPAN RIZIK S OBZIROM NA VRSTU ŠTETE			
		RA =			RU =		RZ =		RS=RA+RU=			
Električni udar na živa bića		RA =	0,00E+00		RU =	9,30E-12			RS=RA+RU=	9,30E-12		
Materijalne štete		RB =	1,16E-06		RV =	9,30E-07			RF=RB+RV=	2,09E-06		
Kvar električnih i elektroničkih sustava		RC =	0	RM =	0	RW =	0	RZ =	0	RO=RC+RM+RW+RZ=	0,00E+00	
<b>UKUPAN RIZIK S OBZIROM NA IZVOR ŠTETE</b>	Rizik od izravnih udara:			Rizik od neizravnih udara:								
	RD=RA+RB+RC=			RI=RM+RU+RV+RW+RZ=						R=RD+RI=		2,09E-06
	1,16E-06			9,30E-07						R=RS+RF+RO=		2,09E-06
<b>UKUPAN RIZIK:</b>												
1. Rizik za ljudski život:				R1=RA+RB+RC1+RM1+RU+RV+RW1+RZ1=							2,09E-06	
2. Rizik gubitka opskrbe ili usluge:				R2=RB+RC+RM+RV+RW+RZ=							2,09E-06	
3. Rizik gubitka kulturne baštine:				R3=RB+RV=							2,09E-06	
4. Rizik gubitka gospodarskih dobara:				R4=RA2+RB+RC+RM+RU2+RV+RW+RZ=							2,09E-06	
<b>PRIHVATLJIVI RIZIK:</b>		<b>OCJENA:</b>										
RT1 = 1,00E-5		RIZIK JE PRIHVATLJIV										
RT2 = 1,00E-3		RIZIK JE PRIHVATLJIV										
RT3 = 1,00E-3		RIZIK JE PRIHVATLJIV										
RT4 = 1,00E-3		RIZIK JE PRIHVATLJIV										

### 2.4.3. ZAKLJUČAK

Izračunati rizik R1 manji je od dozvoljenog što znači da nije potrebno poduzimati dodatne mjere za smanjenje rizika, te se vanjski sustav LPS neće izvoditi

### **3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

#### **3.1. POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA I NORMI**

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13., 30/14., 130/17. i 39/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/2010)
- Zakon normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Smjernice za niskonaponske proizvode – Low Voltage Directive LVD (73/23/EEC, 93/68/EEC)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 101/09)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08)
- Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/2010)
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (NN 154/2008)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone EKI i druge povezane opreme (NN 75/13)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
- norme koje se odnose na projektiranje električnih instalacija, sadržane u prilogu B. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)

1. Izvođač je dužan izvesti radove u skladu s projektnom dokumentacijom i pridržavajući se gore navedenih zakona, pravilnika, propisa i normi.
2. Proizvodi koji se ugrađuju u električnu instalaciju moraju imati tehnička svojstva i ispunjavati druge zahtjeve propisane Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10). Ugrađeni proizvodi tijekom građenja i uporabe ne smiju prouzročiti: požar ili/i eksploziju građevine, opasnost, štetu, smetnju ili nedopustiva oštećenja, električni udar i druge ozljede, buku veću od dopuštene, potrošnju električne energije veću od dopuštene.
3. Proizvod za električnu instalaciju se smije ugraditi ako ispunjava gore navedene zahtjeve i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti.
4. Prilikom preuzimanja proizvoda za električnu instalaciju izvođač mora:
  - utvrditi ima li proizvod: oznaku sukladnosti "CE" ili "C"; ispravu o sukladnosti (potvrdu o sukladnosti, izvještaj o ispitivanju odnosno izvještaj ili potvrdu o pregledu); propisanu oznaku ili natpisnu pločicu; tehničke upute za ugradnju i uporabu na hrvatskom jeziku
  - provjeriti odgovaraju li podaci u dokumentaciji onima na proizvodu
  - provjeriti jesu li svojstva proizvoda, rok uporabe i podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije sukladni zahtjevima u projektu
  - za razdjelnik (razvodni ormar) izrađen prema projektu na gradilištu, osigurati ocjenjivanje sukladnosti i izdavanje isprave o sukladnosti.
5. Smatra se da električna instalacija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako:
  - su svi proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju na propisan način i imaju ispravu o sukladnosti izdanu u skladu s posebnim propisom
  - proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju imaju tehnička svojstva određena projektom električne instalacije
  - su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu utjecati na tehnička svojstva električne instalacije, bili sukladni zahtjevima iz projekta

- su rezultati završnog pregleda i ispitivanja električne instalacije tijekom izvođenja radova i nakon završetka radova sukladni propisanim vrijednostima ili vrijednostima koje su određene elektrotehničkim projektom, te ako o navedenim činjenicama postoje propisani zapisi ili/i dokumentacija.

6. Izvođenje električne instalacije mora se obavljati u skladu s Prilogom C. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10) te u skladu s uvjetima navedenim u poglavlju Tehnički uvjeti ovog projekta.

### **3.2. PREGLED I ISPITIVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE**

Radnje pregleda i ispitivanja električne instalacije koje se obavljaju su sljedeće:

#### **pregled instalacije tijekom radova:**

- pregled vrste i kvalitete postavljenih kabela
- provjera postavljanja kabela pod pravim kutom i na pravilnim udaljenostima od stropa, poda, kutova, prozora, vrata
- provjera postavljanja kabela u skladu s projektom.

#### **pregled instalacije nakon obavljenih radova:**

- provjera zaštite od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kod zaštite zaprekama ili kućištima, pregradama ili postavljanjem opreme izvan dohvata ruke
- provjera zaštitnih mjera od širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struje i dopuštenom padu napona
- provjera izbora i ugođenosti zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor
- provjera ispravnosti postavljanja odgovarajućih sklopkih uređaja u pogledu kontaktnog (rastavnog) razmaka
- provjera izbora opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
- provjera raspoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča
- provjera postojanja shema, pločica s upozorenjima ili sličnih informacija
- provjera raspoznavanja strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i druge opreme
- provjera spojeva vodiča
- provjera pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje

#### **ispitivanja (probe i mjerenja) električne instalacije:**

- neprekinutost zaštitnog vodiča, te spojeva glavnog i dodatnog izjednačenja potencijala
- izolacijski otpor električne instalacije
- zaštita električnim odjeljivanjem strujnih krugova i strujnih krugova malog napona
- funkcionalnost
- pad napona
- zaštita automatskim isklapanjem napona
- ispitivanje sustava zaštite od djelovanja munje, prema Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)

## **4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM**

### **4.1. PRIBLIŽAVANJE ELEKTRIČNIM INSTALACIJAMA**

Strujni krugovi s naponima područja I i II ne smiju se položiti u isti sustav razvođenja, osim ako je primijenjena jedna od ovih mjera: svaki kabel ili vodič je izoliran za najviši prisutni napon ili svaki vodič višezilnog kabela je izoliran za najviši prisutni napon u kabelu ili kabeli su izolirani za njihov napon i položeni u odijeljene (posebne) odjeljke zatvorenih ili otvarajućih elektroinstalacijskih kanala ili kabeli/vodovi su smješteni u kabelaške police s fizičkim odjeljivanjem pregradom ili se upotrebljavaju kao zasebne elektroinstalacijske cijevi, otvarajući elektroinstalacijski kanali ili odijeljeni kanali/profil.

Za strujne krugove telekomunikacija, prijenosa podataka i sl. mogu biti potrebne posebne mjere koje se odnose na električne smetnje.

Za približavanje energetskih vodova sustava munjozaštite uzeti u obzir norme niza HRN EN 62305.

#### **4.2. PRIBLIŽAVANJE EK KABELIMA**

Pri približavanju podzemnih EK i energetskih kabela mora se držati razmak od najmanje 100 mm ili se između kabela mora predvidjeti požarno otporna pregrada ili dodatna zaštita s cijevi ili koritom načinjenima od požarno otpornih materijala ili se kod križanja između kabela postavlja mehanička zaštita.

#### **4.3. PRIBLIŽAVANJE NEELEKTRIČNIM INSTALACIJAMA**

Sustavi razvođenja ne smiju se ugraditi u blizini drugih neelektričnih instalacija koje proizvode toplinu, dim, isparavanje s vjerojatno štetnim učincima na kabele i vodove, osim ako su zaštićeni od štetnih učinaka zaslonima tako da se ne smanjuje odvod topline s kabela.

Ako se sustav razvođenja polaže ispod neelektrične instalacije, koja uzrokuje orošavanje (kondenzaciju) (npr. cijevi za vodu, paru ili plin), moraju se poduzeti mjere za zaštitu sustava razvođenja od štetnih učinaka.

Kad se električna instalacija instalira u blizini neelektričnih instalacija, mora se ugraditi tako da predvidiva radnja koja se izvodi na drugim instalacijama ne uzrokuje štetu na električnoj instalaciji i obrnuto (potreban razmak ili mehanički ili toplinski zaslon).

Ako se električna instalacija smješta u neposrednoj blizini neelektričnih instalacija, moraju se ispuniti sljedeća dva uvjeta: da se sustav razvođenja mora zaštititi prikladno od opasnosti, koje vjerojatno izlaze od drugih instalacija u pravilnom radu te se zaštita od neizravnog dodira izvodi prema propisu, a metalni dijelovi neelektričnih instalacija se smatraju stranim vodljivim dijelovima.

#### **4.4. MJERE GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM**

Gospodarenje građevnim otpadom mora se provoditi prema Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16).

Prilikom izgradnje i održavanja građevine, moraju se poduzeti sljedeće mjere:

- izdvajanje materijala i tvari, uključujući i građevne proizvode, koji nisu otpad – npr. višak materijala (kabeli, cijevi...)
- izdvajanje otpada i skladištenje na odgovarajućem prostoru na gradilištu
- vlasnik građevnog otpada (izvođač) dužan je osigurati da je taj otpad predan ovlaštenoj osobi.

### **5. PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA**

Procijenjena vrijednost materijala i radova za izvođenje električne i EK instalacije iznosi: 30.000,00 kn.

PROJEKTANT:  
Ivana Medač, dipl.ing.el. E2089

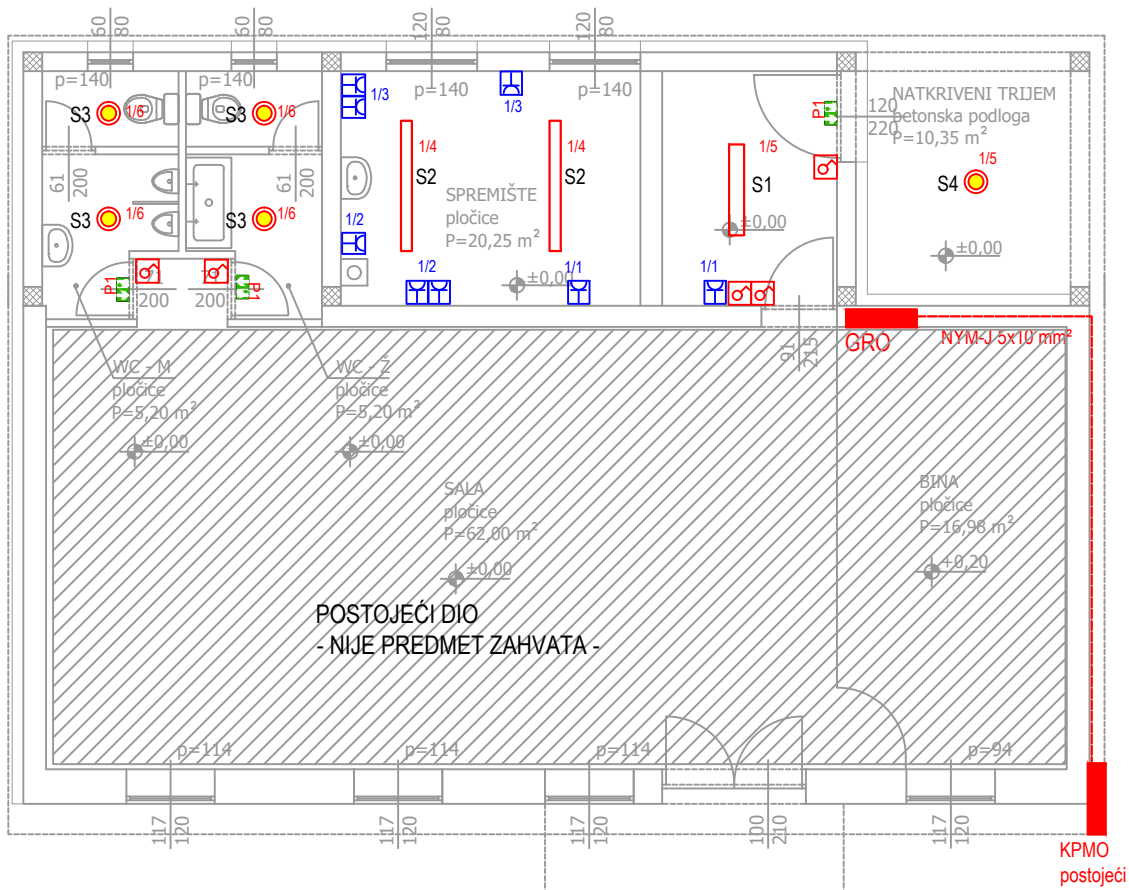
INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE  
Štefanje 61, 43246 Štefanje

GRAĐEVINA: društveni dom Daskatica - rekonstrukcija

LOKACIJA: Daskatica 26  
k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica





BROJ PROJEKTA: TD. 13/20

### **III. NACRTI**





#### LEGENDA:







#### RASVJETA

- S1  LED 31W 3960lm IP43
- S2  LED 58W 5800lm IP65
- S3  LED 27 W IP43
- S4  LED 15 W IP43 vanjska

#### SIGURNOSNA RASVJETA

-  Zidna protupanična svj. smjer dolje EXIT 1W
-  Nadgradna protupanična svj. univerzalna optika LV2U 3W

#### PRIKLJUČNICE

-  Priključnica šuko P1Ž 230V, 1P+N+PE, 16A
-  Priključnica šuko dvostruka P1Ž 230V, 1P+N+PE, 16A
-  Priključnica 400V, 3P+N+PE
-  Priključak stalni 230V, 1P+N+PE
-  Priključak stalni 400V, 3P+N+PE
-  tipkalo za isključenje napajanja

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE**  
**IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EI**  
**BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8 OIB: 33355676971**

INVESTITOR: Općina Štefanje  
 Štefanje 61, 43246 Štefanje

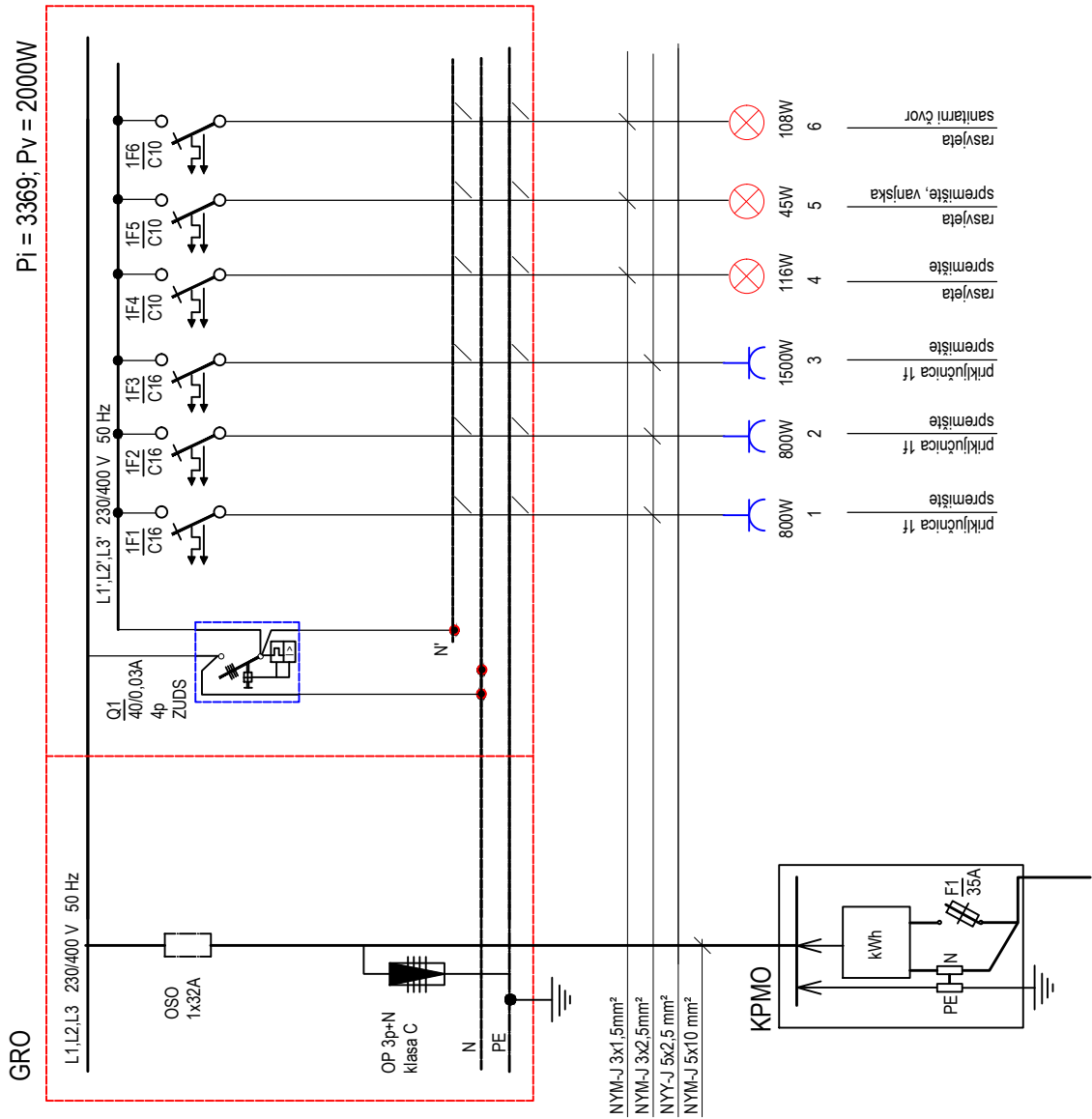
GRAĐEVINA: društveni dom Daskatica - rekonstrukcija

LOKACIJA: Daskatica 26  
 k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica

TD: 13/20  
 ZOP: Z-30/19  
 MAPA 4  
 Mjerilo: 1:100  
 veljača 2020.  
 NACRT: 1

PROJEKTANT: Ivana Medač, dipl.ing.el. E2089  
 RAZINA RAZRADE: glavni projekt  
 STRUKOVNA ODREDNICA: elektrotehnički projekt  
 BROJ IZMJENA: 1 DATUM IZMJENE: srpanj 2020.

SAHRŽAJ: ELEKTRIČNA INSTALACIJA



**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE**  
**IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL**  
**BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8 OIB: 33355676971**

INVESTITOR: Općina Štefanje  
 Štefanje 61, 43246 Štefanje  
 GRAĐEVINA: društveni dom Daskatica - rekonstrukcija  
 LOKACIJA: Daskatica 26  
 k.č.br. 80/2 k.o. Daskatica

TD: 13/20  
 ZOP: Z-30/19  
 MAPA 4  
 Mjerilo:  
 veljača 2020.  
 NACRT: 2

PROJEKTANT: Ivana Medač, dipl.ing.el. E2089  
 RAZINA RAZRADE: glavni projekt  
 STRUKOVNA ODREDNICA: elektrotehnički projekt  
 BROJ IZMJENA: 1 DATUM IZMJENE: srpanj 2020.  
 SADRŽAJ: JEDNOLPNA SHEMA  
 - GRO -