

**Softwise d.o.o.**

Ivana Mažuranića 2  
40000 Čakovec  
OIB: 65164037650  
info@softwise.hr  
www.softwise.hr

**INVESTITOR:**

Općina Križ  
Trg Svetog Križa 5  
10314 Križ  
OIB: 94115544733

**GRAĐEVINA:**

IZGRADNJA I OPREMANJE INTERAKTIVNOG  
DIGITALNOG OBJEKTA DJEČJEG VRTIĆA

**LOKACIJA:**

k. č. br. 218/8, k. o. Križ

**RAZINA RAZRADE:**

Izvedbeni projekt

**OZNAKA PROJEKTA:**

E-126.2-24-G-IZV

**ZAJ. OZN. PROJEKTA:**

IZV-043/24

**MAPA:**

7/7

---

## ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT DIGITALNO INTERAKTIVNO VANJSKO DJEČJE IGRALIŠTE

---

Potpis i pečat

Digitalna ovjera

**Glavni projektant:**

Jerko Bošković, mag.ing.aedif., G5416

**Projektant:**

Mario Božić, mag.ing.el., E3095

**Ključni stručnjak:**

Vladimir Buhaneć, dipl. inf.

**Direktor:**

Drago Bratko

Ivanić-Grad, lipanj 2024.

## Sadržaj

<b>OPĆI DIO</b> .....	<b>3</b>
<b>TEHNIČKI DIO</b> .....	<b>4</b>
Tehnički opis .....	4
Projektni zadatak .....	4
Temeljni zahtjevi za građevinu .....	4
Opis primijenjenih tehničkih rješenja .....	4
Zaštita postojećih instalacija .....	4
Priključak na niskonaponsku mrežu .....	4
Razvodni ormar +GRO .....	4
Sustav zaštite od indirektnog dodira .....	4
Električna instalacija .....	4
Digitalno dječje igralište .....	5
Temeljni uzemljivač i izjednačenje potencijala .....	5
Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva .....	5
Primijenjeni zakoni, norme i tehnički propisi .....	6
Proračuni .....	8
Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja .....	10
Projektirane mjere zaštite od požara .....	10
Projektirane mjere zaštite na radu .....	11
Opasnosti i štetnosti u periodu izgradnje i uporabe građevine .....	11
Način otklanjanja opasnosti i štetnosti .....	12
Program kontrole i osiguranja kvalitete .....	12
Odgovornosti i organizacija .....	12
Izbor sudionika u gradnji .....	13
Izvođenje radova .....	13
Dokumentacija .....	13
Kontrola kvalitete .....	14
Bitna svojstva ugrađenih materijala .....	15
Bitna svojstva radova .....	16
Nacrti i prilozi .....	17

## OPĆI DIO

### POPIS MAPA

Br.	Vrsta projekta / Knjiga / Br. T.D.	Projektant / Tvrtka / Rješenje
1.	Arhitektonski projekt MAPA 1 T.D.: 043/24-IZV	Damir Ivšić, dipl.ing.arh. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14 42000 Varaždin
2.	Građevinski projekt – Projekt građevinske konstrukcije MAPA 2 T.D.: 044/24-IZV	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14 42000 Varaždin
3.	Strojarski projekt – Projekt vodovoda i odvodnje MAPA 3 T.D.: 24/071_H-IZ	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj. ECO PLAN d.o.o., Duga ulica 35, 42223 Varaždinske Toplice
4.	Strojarski projekt – Projekt termotehničkih instalacija MAPA 4 T.D.: 24/071_S-IZ	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj. ECO PLAN d.o.o., Duga ulica 35, 42223 Varaždinske Toplice
5.	Elektrotehnički projekt – Projekt elektroinstalacija, unutrašnje i vanjske rasvjete, sustava za dojavu požara, zaštita djelovanja od munje i instalacije EK mreže MAPA 5 T.D.: 04193/24-E-IZV	Nenad Novak, dipl.ing.el. CTing d.o.o. Lepoglava, I. Mažuranića 4a 42250 Lepoglava
6.	Elektrotehnički projekt – Interaktivan sustav edukacije i vježbi evakuacija i spašavanja djelatnika i djece MAPA 6 T.D.: E-126.1-24-G-IZV	Mario Božić, , mag.ing.el. Vladimir Buhaneć, mag.inf. Softwise d.o.o. , I. Mažuranića 2, 40000 Čakovec
7.	Elektrotehnički projekt – Digitalno interaktivno vanjsko dječje igralište MAPA 7 T.D.: E-126.2-24-G-IZV	Mario Božić, , mag.ing.el. Vladimir Buhaneć, mag.inf. Softwise d.o.o. , I. Mažuranića 2, 40000 Čakovec

## TEHNIČKI DIO

Planirana je izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića smještenog na lokaciji k.č.br. 218/8, k.o. Križ. Građevina će se graditi na središnjem dijelu čestice.

### Tehnički opis

#### Projektni zadatak

Predmet ove projektne mape je izvedbeni elektrotehnički projekt digitalnog interaktivnog vanjskog dječjeg igrališta kroz koji je potrebno obraditi:

- Električnu instalaciju digitalnog dječjeg igrališta
- Izjednačenje potencijala
- Troškovnik

#### Temeljni zahtjevi za građevinu

Temeljni zahtjevi obrađeni ovom projektom knjigom su:

- Mehanička otpornost i stabilnost
- Sigurnost u slučaju požara
- Higijena, zdravlje i zaštita okoliša
- Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
- Zaštita od buke
- Gospodarenje energijom i očuvanje topline
- Održiva uporaba prirodnih izvora

### Opis primijenjenih tehničkih rješenja

#### Zaštita postojećih instalacija

Prilikom izvođenja iskopa u svrhu izgradnje kabelske kanalizacije ne očekuju se postojeće instalacije u samom području građevine. Sukladno posebnim uvjetima HAKOM-a, uvidom na terenu potrebno je utvrditi postoji li u okolici čestice na javnoj površini instalacija elektroničke komunikacijske infrastrukture na koju se građevina treba spojiti. Prilikom spajanja na kabelsku kanalizaciju posebno obratiti pozornost na zaštitu od prodora vode, a izvršene radove je potrebno fotodokumentirati i postupiti prema posebnim uvjetima HAKOM-a u privitku ovog projekta. Prilikom izvođenja radova potrebno je pridržavati se posebnih uvjeta iz projekta. Detaljniji opis postojećih instalacija obrađen je u mapi 5 ovog projekta.

#### Priključak na niskonaponsku mrežu

Priključak na niskonaponsku mrežu je obrađen u mapi 5 ovog projekta, odnosno spoj na NN mrežu je izveden preko razvodnog ormara oznake +GRO, i odgovarajućeg zaštitnog prekidača.

#### Razvodni ormar +GRO

Razvodni ormar +GRO je montiran na lokaciji prikazanoj u grafičkom djelu projekta. Ormar služi za napajanje električnih instalacija, instalacija rasvjete, strojarstva. Napajanje razvodnog ormara +GRO je izvedeno s priključnog ormara +SPMO kabelom odgovarajućeg presjeka. Popis opreme, proračun i jednopolna shema razvodnog ormara +GRO su obrađeni u mapi 5 ovog projekta.

#### Sustav zaštite od indirektnog dodira

Sustav zaštite od indirektnog dodira dijelova pod naponom je TN-C-S, s dodatnom zaštitom zaštitnim uređajem diferencijalne struje 0,03 A. Zaštita od prenapona osigurava se ugradnjom odvodnika prenapona. Pravilnim dimenzioniranjem i odabirom zaštitnih uređaja osigurana je selektivnost.

#### Električna instalacija

Električna instalacija na AC strani se izvodi kabelom FG16OR16 3x2,5mm<sup>2</sup> unutar cijevi novotumb fi50, položenim u rov na dubinu 80-100 cm, sukladno tlocrtu u prilogu ovog projekta. Svi kabeli moraju obvezno biti opremljeni ž/z vodičem namijenjenim za PE vod. Sve kabele je potrebno voditi unutar

zaštitnih cijevi. DC strana instalacije se izvodi kabelima sukladno uputama proizvođača opreme. Ispravljački uređaji moraju biti opremljeni zaštitom od kratkog spoja na DC strani.

### **Digitalno dječje igralište**

Digitalno dječje igralište ima za cilj objedinjavanje različitih igrala na samom igralištu u zajedničku cjelinu te senzoričkom na igralima mjeriti i motivirati djecu na više aktivnosti. Sustav se sastoji od centralne klupe koja je serverski dio sustava. Ona putem WiFi protokola komunicira sa po mjeri razvijenim hardware-om s ekranom te dvosmjernom komunikacijom šalje i prikuplja informacije o aktivnostima djece.

Centralna klupa objedinjava u sebi veliki LCD touch ekran, PC server računalo, mrežnu opremu, digitalnu vagu, digitalni visinomjer i upravljačku elektroniku. Cijeli sustav napaja se sa 230VAC sa razvodnog ormara +GRO. Komunikacija prema igralima je putem WiFi mreže.

Elektronika igrala se nalazi montirana na svakom igralu. Napajanje elektronike preko ispravljača 230VAC na 12VDC. Komunikacija sa serverom je putem WiFi mreže. Funkcija uređaja je prikazivanje podataka o igraču i odigranoj igri ili aktivnosti na igralu.

Tipke na igralima ožičavaju se unutar samog igrala između elektronike igrala i samih tipki, a sve skupa putem agregatora tipki.

### **Temeljni uzemljivač i izjednačenje potencijala**

Temeljni uzemljivač je postojeći te se izvodi sukladno mapi 5 zajedničke oznake projekata. Izjednačenje potencijala je potrebno izvesti na svakoj spravi dječjeg igrališta, presjekom odgovarajuće kvadrature. Izjednačenje potencijala potrebno je spojiti preko sabirnice uzemljenja na temeljni uzemljivač objekta.

## **Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva**

### **Predviđeni utjecaji na građevinu**

Kako bi dokazali ispunjenje temeljnih zahtjeva, za projektiranu građevinu se prvo identificiraju predviđena relevantna djelovanja i utjecaji na građevinu.

### **Mehanička otpornost i stabilnost**

Na mehaničku otpornost i stabilnost građevine neće znatnije utjecati ugradnja opreme i zahvati u okviru elektrotehničkog projekta. Tijekom izvođenja radova nije dozvoljeno izvoditi prodore velikih promjera kroz nosive zidove objekta u svrhu izvođenja instalacija. Sva ugrađena oprema mora biti u skladu sa zakonskim i podzakonskim aktima propisanim ovim projektom, te pravilima struke.

### **Sigurnost u slučaju požara**

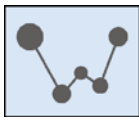
Zahvati predviđeni ovom projektom knjigom ni na koji način ne utječu na aspekt sigurnosti u slučaju požara primijenjen prilikom gradnje postojeće građevine. Kako bi se dodatno osigurala sigurnost u slučaju požara elektrotehničkim projektom su predviđena adekvatna tehnička rješenja u skladu s primijenjenim zakonima, normama i tehničkim propisima na temelju kojih je izrađena ova projektna knjiga. Primijenjena tehnička rješenja kao mjere zaštite od požara su:

- Pravilan smještaj opreme u prostoru
- Pravilan odabir kablskih trasa
- Zaštita od direktnog dodira
- Zaštita od indirektnog dodira
- Uzemljenje i zaštitni vodiči
- Primjena vatrootpornog brtvljenja gdje su potrebni prodori kroz požarne zone objekta

Primijenjena tehnička rješenja dokazana su u poglavlju Proračuni.

### **Higijena, zdravlje i zaštita okoliša**

Predmetna građevina u toku izvođenja radova, te u toku uporabe ne predstavlja opasnost za zdravlje ljudi niti zaštitu okoliša. Prilikom izvođenja radova, potrebno je obratiti pozornost na adekvatno



zbrinjavanje otpada, a osobito ukoliko je za pojedinu opremu propisano posebno zbrinjavanje otpada. Izvođač radova dužan je slijediti napatke Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), kao i posebne zahtjeve iz polja zaštite okoliša implementirane od strane investitora.

### **Sigurnost i pristupačnost prilikom uporabe**

Projektna građevina je projektirana u skladu s navedenim zakonima, normama i tehničkim propisima koji osiguravaju adekvatan nivo zaštite od opasnosti od električnog udara i opasnosti povezanih s djelovanjem električne energije. Popis mjera detaljno je opisan u poglavlju Projektirane mjere zaštite na radu, a iste su dodatno dokazane u poglavlju Proračuni. Posebna pozornost prilikom projektiranja dana je tome da se smještajem opreme u prostoru ni na koji način ne ometaju evakuacijski putevi. Tijekom izvođenja radova, izvođač je dužan osigurati nesmetanu prirodnu ventilaciju, te voditi računa da pristupni i evakuacijski putevi budu prohodni.

### **Zaštita od buke**

Električna oprema predviđena ovim projektom ne stvara opasne razine buke stoga nije potrebna dodatna zaštita od buke.

### **Gospodarenje energijom i očuvanje topline i održiva uporaba prirodnih izvora**

Osigurana su pravilnim izborom ugrađene opreme imajući na umu niz normi i propisa opisanih u poglavlju Program kontrole i osiguranja kvalitete.

### **Primijenjeni zakoni, norme i tehnički propisi**

Kako bi ovaj elektrotehnički projekt zadovoljavao temeljne zahtjeve za građevinu prilikom izrade primijenjeni su sljedeći zakonski i podzakonski akti:

Zakonima:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10, 114/18)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/21, 83/23)

Pravilnicima:

- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL. 62/73, NN 59/96)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, NN 98/19)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)



- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, NN 29/13)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 31/19)
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (NN 36/16)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (118/19, 65/20)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 148/23)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti vibracijama na radu (NN 148/23)

Propisima:

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

Normama:

- HRN EN 61140:2016 Zaštita od električnog udara -- Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRN EN 60529:2000 Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP-Code)
- HRN HD 60364-1:2008 Niskonaponske električne instalacije -- 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije
- HRN HD 60364-5-52:2012 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sustavi razvođenja
- HRN HD 60364-4-42:2012 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-42: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 60364-4-43:2011 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-43: Sigurnosna zaštita -- Nadstrujna zaštita
- HRN HD 60364-4-443:2016 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-44: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnji -- 443. odjeljak: Zaštita od prolaznih atmosferskih ili sklopnih prenapona
- HRN EN 62305-1:2013, Zaštita od munje, 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1:2010, MOD; EN 62305-1:2011)
- HRN EN 62305-2:2013, Zaštita od munje, 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2:2010, MOD; EN 62305-2:2012)
- HRN EN 62305-3:2013, Zaštita od munje, 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3:2010, MOD; EN 62305-3:2011)
- HRN EN 62305-4:2013, Zaštita od munje, 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4:2010, MOD; EN 62305-4:2011)
- HRN CLC/TR 50469:2009, Sustavi zaštite od munje -- Simboli (CLC/TR 50469:2005)



## Proračuni

### Mjesto spoja na elektroenergetsku mrežu

Razvodni ormar +GRO spojen je na elektroenergetsku mrežu preko dolaznog kabela na ormar +SPMO. Detaljniji opisi priključka je obrađen u mapi 5 ovog projekta.

### Proračun energetskih kabela i odabir zaštitnih uređaja.

Kabeli za napajanje na naponskoj razini 400V i 230V provjereni su obzirom na pad napona, trajno termičko opterećenje, te termičko opterećenje pri kratkom spoju.

### Strujno opterećenje kabela

Strujno opterećenje napojnih vodova izračunava se prema:

Za trofazna opterećenja: 
$$I_B = \frac{P_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} (A)$$

Za jednofazna opterećenja: 
$$I_B = \frac{P_v}{U_f \cdot \cos \varphi} (A)$$

Prilikom odabira presjeka vodova potrebno je zadovoljiti slijedeće uvjete iz norme HRN EN 60364-5-52:2012.

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

gdje je:

$P_v$ (kW)	- Vršno opterećenje
$U$ (V)	- linijski napon
$U_f$ (V)	- fazni napon
$\cos \varphi$	- faktor snage
$I_B$ (A)	- struja tereta za koju se vod predviđa
$I_z$ (A)	- dozvoljena struja voda
$I_n$ (A)	- nazivna struja zaštitnog uređaja
$I_2$ (A)	- struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja

### Provjera pada napona

Za svaki strujni krug vrši se proračun padova napona. Proračun se vrši po dionicama dok se ukupni pad napona dobiva zbrajanjem svih dionica računajući od izvora do trošila. Maksimalni dozvoljeni pad napona mora biti manji od 3% za sva trošila rasvjete i manji od 5 % za sva ostala trošila:

Za trofazne strujne krugove 
$$u = \frac{100 \cdot P \cdot L}{U^2} \cdot (r + x \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

Za jednofazne krugove 
$$u = \frac{200 \cdot P \cdot L \cdot r}{U_f^2}$$

gdje je:

$u$ (%)	- pad napona
$P$ (W)	- vršno opterećenje





L (m)	- duljina voda
r (Ω/km)	- jedinični otpor voda
x (Ω/km)	- jedinična reaktancija voda
Cosφ	- faktor snage
U (V)	- nazivni linijski napon
U <sub>f</sub> (V)	- nazivni fazni napon
tgφ	- tangens kuta snage

### Provjera zaštite od indirektnog dodira

Građevina će biti priključena na sustav zaštite TN-C-S. Zaštita od električnog udara izvedena je primjenom zaštite od indirektnog dodira automatskim isklapanjem napajanja. U tu svrhu koriste se prekidači. Kako bi zaštita bila efikasna, u slučaju proboja faznog vodiča prema kućištu trošila ili zaštitnom vodiču zaštitni uređaj mora isključiti napajanje u propisanom vremenu sukladno normi HRN HD 60364-4-41:2017

$$t_i \leq t_d$$

$$I_a \leq I_k = \frac{U_0}{Z_s}$$

gdje je:

t <sub>i</sub> (s)	- vrijeme isključenja
I <sub>k</sub> (A)	- struja kvara
I <sub>a</sub> (A)	- struja koja osigurava isklapanje u dozvoljenom vremenu
Z <sub>s</sub> (Ω)	- impedancija petlje kvara
U <sub>0</sub> (V)	- nazivni napon prema zemlji

Vrijeme isključenja propisano je normom a iznosi:

t<sub>d</sub> = 5 s za strujne krugove bez priključnica i prijenosnih trošila

t<sub>d</sub> = 0,4 s za strujne krugove s priključnicama

### Proračun struje kratkog spoja

Radi provjere izbora električnih zaštitnih uređaja i dimenzioniranja sustava, za razvod i potrošače računa se maksimalna struja kratkog spoja, a zbog pravilnog djelovanja zaštitnih uređaja i minimalna struja kratkog spoja.

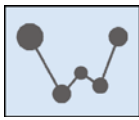
Zbog kontrole mehaničkog naprezanja računa se maksimalna struja kratkog spoja i to kod tropskog kratkog spoja.

$$I''_{k3} = \frac{1,1 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R^2 + X^2}}$$

Minimalna struja kratkog spoja uzima se kod dvopolnog ili kod jednopolnog kratkog spoja zavisno koja je manja.

$$I''_{k2\min} = \frac{0,8 \cdot U}{2\sqrt{R^2 + X^2}}$$

$$I''_{k1\min} = \frac{0,8 \cdot U \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{(2 \cdot R + R_0)^2 + (2 \cdot X + X_0)^2}}$$



gdje je:

U (V)	- napon na niskonaponskoj strani napojnog transformatora
R ( $\Omega$ )	- radna komponenta impedancije voda
X ( $\Omega$ )	- jalova komponenta impedancije voda
R0 ( $\Omega$ )	- nulta radna komponenta impedancije voda
X0 ( $\Omega$ )	- nulta jalova komponenta impedancije voda

### Proračun otpora rasprostiranja uzemljivača

Za građevinu projektom se predviđa ugradnja temeljnog uzemljivača prema situacijskom prikazu u prilogu. Proračun otpora rasprostiranja uzemljivača detaljnije je opisan u mapi 5 ovog projekta.

Rezultati svih gore navedenih provjera dani su u:

Tablica br.1: Prikaz proračuna trajne struje opterećenja, pada napona i odabir kabela.

Tablica br.2: Prikaz proračuna termičkog opterećenja kabela i zaštite od indirektnog dodira.

### Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja

Projektirani vijek uporabe dijela građevine obrađene ovom projektom knjigom iznosi 30 godina, pod uvjetom da se poštuju opći uvjeti održavanja navedeni u ovom poglavlju.

Kako bi se oprema održala u sigurnom i funkcionalnom stanju, tijekom uporabe potrebno je provoditi aktivne mjere kontrole i otklanjanja nedostataka s ciljem dovođenja opreme u potpunu funkcionalnost, a sve preteći pravila struke i upute proizvođača opreme.

Projektom se predlaže izvođenje pregleda preventivnog održavanja minimalno jednom godišnje, s obavezom poduzimanja mjera nužnih za otklanjanje pronađenih nedostataka u što kraćem roku. Zakonski je propisano da frekvencija preventivnih pregleda za predmetnu građevinu ne smije biti manja od jednom u petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevine stambene namjene.

Korisnik građevine dužan je izraditi i provoditi plan preventivnog održavanja, te čuvati zapise o provedenim preventivnim pregledima.

Sva zamjenska oprema korištena u fazi uporabe mora biti sukladna zahtjevima ovog projekta, te ne smije negativno utjecati na ispunjenje osnovnih zahtjeva za građevinu.

Kod održavanja pojedine opreme potrebno je obratiti pozornost na detalje i uvjete propisane od strane proizvođača opreme, te se istih pridržavati.

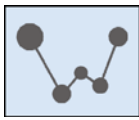
Izvođač radova dužan je investitoru dostaviti upute za korištenje opreme i upute za održavanje ugrađene opreme.

### Projektirane mjere zaštite od požara

Na temelju pravilnika o mjerama zaštite od požara kod građenja utvrđuju se odgovornosti i mjere koje moraju biti poduzete za vrijeme trajanja gradilišta kako bi se osigurale adekvatne mjere zaštite od požara.

Odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu je izvođač radova. Ukoliko u građenju sudjeluje više izvođača, odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara je glavni izvođač radova.

Tijekom izvođenja radova obuhvaćenih elektrotehničkim projektom identificirani su potencijalni izvori požara:



- Ambalažni materijali
- Uređaji i oprema koji mogu uzrokovati nastajanje i širenje požara (peći za grijanje, plinski i električni uređaji, privremena instalacija rasvjete i dr.)
- Uporaba alata i uređaja koji iskre
- Puštanje u rad pojedinih instalacija (električne instalacije)
- Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo njegovo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje uključuju:
  - mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska službe i drugo),
  - mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba,
  - mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično),
  - mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
  - osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
  - odabir mjesta i uvjeta smještaja osoba na gradilištu (stambene barake, kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi) i drugo,
  - odabir mjesta i uvjete držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
  - mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepenke kod hidroizolacijskih radova, skidanje boja plamenikom i slično),
  - mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo),
  - mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu, hidranata i drugo),
  - mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,
  - mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i slično),
  - mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
  - mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
  - način postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194 i slično)

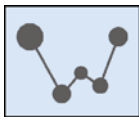
## Projektirane mjere zaštite na radu

Na temelju Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), investitor i izvođač radova dužni su provoditi opća načela zaštite na radu u svim fazama gradnje. Projektant je prilikom izrade projekta dužan primijeniti odgovarajuća pravila zaštite na radu.

## Opasnosti i štetnosti u periodu izgradnje i uporabe građevine

Prilikom normalnog rada građevine, a u sklopu elektrotehničkog projekta, identificiraju se sljedeće opasnosti i štetnosti po zdravlje ljudi:

- Opasnosti koje proizlaze zbog korištenja električne energije



- Opasnost od pada predmeta s visine
- Opasnost od pokliznuća i pada sa visine

### Način otklanjanja opasnosti i štetnosti

Opasnosti koje proizlaze zbog korištenja električne energije su svedene na minimum sljedećim mjerama:

- Ograničenjem pristupa neovlaštenom osoblju
- Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom izvedena je prema Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10).
- Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom izvedena je TN-C-S sustavom, s dodatnom zaštitom zaštitnim uređajem diferencijalne struje od najviše 0,03 A, prema Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10).
- Zaštita od toplinskog djelovanja električne opreme je izvedena prema normi HRN HD 60364-4-442:2012 Električne instalacije zgrada - 4. dio: Sigurnosna zaštita - 42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka.
- Zaštita od struje kratkog spoja i preopterećenja izvedena je prema normi HRN HD 60364-4-43:2011 Električne instalacije zgrade - 4. dio: Sigurnosna zaštita - 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita.
- Izjednačenje potencijala metalnih masa izvodi se povezivanjem na zajednički uzemljivač prema Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SI 62/73 preuzet NN 53/91, 55/96, 163/03).
- Električna instalacija se izvodi kabelima tip NYM-J, uvučenim u samogasive plastične cijevi, prema normi HRN HD 60364-5-52:2012 Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradna električne opreme - 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela).
- Sustav zaštite od munje izvodi se prema Tehničkim propisima za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10), te je proračunom procjene rizika utvrđeno da isti nije potreban.

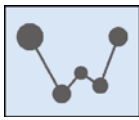
Opasnosti od pada predmeta s visine svode se na minimum sljedećim mjerama:

- Prilikom rada na visini potrebno je psihološkim barijerama ograditi prostor ispod mjesta rada
- Obvezna je kontrola pristupa za vrijeme trajanja radova
- Nije dozvoljeno zadržavanje ispod mjesta rada na visini
- Obvezno je nošenje zaštitnih kaciga za vrijeme trajanja gradilišta
- Korištene skele ili ljestve moraju imati valjanu atestnu dokumentaciju
- Osobe zaposlenici izvođača radova koji obavljaju poslove na visini moraju za to biti obučeni od strane relevantnih institucija
- U slučaju pada predmeta s visine potrebno je odmah obavijestiti nadležnu osobu iz područja zaštite na radu, te predstavnika investitora, zbog mogućnosti oštećenja plinske, dimovodne instalacije ili spremnika loživog ulja.
- Opasnosti od pada s visine svode se na minimum sljedećim mjerama:
- Osobe zaposlenici izvođača radova koji obavljaju poslove na visini moraju za to biti obučeni od strane relevantnih institucija
- Obvezno je nošenje zaštitne odjeće i obuće
- Nije dozvoljeno zadržavanje ispod mjesta rada na visini
- Korištene skele ili ljestve moraju imati valjanu atestnu dokumentaciju
- Ljestve se moraju koristiti na propisan način, prema pravilima zaštite na radu

### Program kontrole i osiguranja kvalitete

U svrhu provođenja programa kontrole i osiguranja kvalitete, svi sudionici u gradnji dužni su držati se pravila propisanih Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 35/19, 125/19) i zahtjevima Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23).

### Odgovornosti i organizacija



Odabir ostalih sudionika u gradnji odgovornost je investitora, pri tome investitor smije odabrati samo osobe registrirane za predmetnu djelatnost.

Ukoliko u gradnji sudjeluje više izvođača radova angažiranih od strane investitora, dužnost investitora je imenovati glavnog izvođača radova.

Investitor je dužan u suradnji s izvođačem osigurati nesmetan rad bilo kakvih vanjskih autoriziranih tijela, ukoliko je za uporabu građevine propisan nadzor istih.

Projektant je odgovaran za cjelovitost projekta i u njemu prikazana tehnička rješenja. Nadležan je za usklađenost glavnog i izvedbenog projekta.

Izvođač radova obuhvaćenih ovom projektom mapom, dužan se prilikom gradnje pridržavati zakona, normi, pravilnika i tehničkih propisa implementiranih u ovom projektu. U slučaju izmjena tehničkih rješenja danih projektom knjigom izvođač radova dužan je konzultirati nadzornog inženjera i projektanta. Izvođač radova mora izraditi i održavati program osiguranja i kontrole kvalitete, a po završetku radova dužan je investitoru dostaviti dokaze o kvaliteti izvedenih radova.

Po završetku radova izvođač je dužan investitoru dostaviti nacрте izvedenog stanja. Sve promjene moraju biti ucrtane crvenom bojom. Promjene s datumom izrade moraju biti ovjerene, od strane imenovanog voditelja radova i nadzornog inženjera odgovarajuće strukovne odrednice, potpisom i pečatom. Sve promjene moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku.

Nadzorni inženjer odgovoran je za ocjenjivanje sukladnosti procesa gradnje s građevinskom dozvolom, važećom zakonskom regulativom i programom kontrole i osiguranja kvalitete. Nadzorni inženjer odgovoran je za kontrolu ispravnosti dokaza o kvaliteti izvedenih radova izvođača.

### **Izbor sudionika u gradnji**

Izbor izvođača i podizvođača radova investitor treba izvršiti na osnovu njegove procjene sposobnosti i zadovoljenja zakonskih uvjeta. Sljedeći elementi trebaju biti minimalna baza za procjenu osposobljenosti gore navedenih sudionika u gradnji:

- Registracija pri nadležnom trgovačkom sudu
- Odgovarajući ljudski resursi
- Odgovarajući certifikati za pogone, proizvodnju, ispitnu opremu, instrumente
- Evaluacija primijenjenog plana kontrole kvalitete izvođača radova
- Relevantne reference

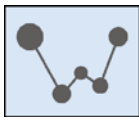
### **Izvođenje radova**

Prilikom izvođenja radova izvođači radova obvezni su:

- Dostaviti popis odgovornih osoba za pojedine aktivnosti u realizaciji projekta, s njihovim kontakt podacima
- Pravovremeno postaviti zahtjeve za izmjene, dopune i elaboracije
- Izraditi, implementirati i provoditi sustav osiguranja i kontrole kvalitete kojim će osigurati ispunjenje zahtjeva postavljenih projektom knjigom
- Izraditi i predati kompletnu i ispravnu primopredajnu dokumentaciju, dokaze o kvaliteti izvedenih radova
- Planirati radne aktivnosti
- Mjesečno izvještavati o stanju realizacije projekta
- Omogućiti investitoru i nadzoru pristup prostorima izvođača i podizvođača u svrhu kontrole kvalitete
- Ispunjavati opće uvjete ugovora
- Voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu po potrebi

### **Dokumentacija**

Izvođač radova treba izraditi, a kod investitora i nadzora ishoditi odobrenje za:



- Terminski plan realizacije projekta
- Tehničke specifikacije opreme (prije postupka nabavke)
- Tehnologiju izvođenja montažnih radova
- Plan kontrole i osiguranja kvalitete

### **Dokazi kvalitete izvedenih radova**

Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan prikupljati, a po izvođenju investitoru dostaviti dokaze kvalitete izvedenih radova koji sadrže:

- Izvadak iz sudskog registra izvođača radova
- Imenovanja odgovornih osoba izvođača
- Izjavu o sukladnosti izvedenih radova i isporučene opreme
- Izvješća i potvrde o ispitivanju ugrađenog materijala (atestna dokumentacija)
- Zapisnike o ispitivanju zaštite od indirektnog dodira
- Zapisnike o ispitivanju izolacijskog otpora kabela nakon polaganja
- Zapisnike o mjerenju neprekinutosti zaštitnog vodiča
- Zapisnike o mjerenju otpora rasprostiranja uzemljivača
- Zapisnike prethodnih funkcionalnih radioničkih ispitivanja
- Zapisnike funkcionalnih ispitivanja na lokaciji
- Dokaze o osposobljenosti osoba koje su izvodile ispitivanja i radove
- Građevinske dnevnik

### **Kontrola kvalitete**

Dužnost izvođača radova je izrada plana i provođenje aktivnosti kontrole kvalitete. Pri tome investitor mora biti pravovremeno obavješten o održavanju kontrolnih pregleda ili drugih aktivnosti kako bi mogao prisustvovati. Izvođač radova mora o kontrolnim pregledima izraditi i čuvati potrebne zapise.

### **Planiranje**

Planovi kontrole kvalitete gdje je to potrebno moraju biti izrađeni od strane izvođača radova, a odobreni od strane investitora. Plan mora sadržavati zahtjeve za kvalitetu, ispitnu aktivnost, te način evidentiranja rezultata.

### **Korektivne aktivnosti**

Sva odstupanja i neslaganja s propisanim zahtjevima moraju biti dokumentirana, a za njih moraju biti određene primijenjene potrebne aktivnosti kojima se osigurava otklanjanje odstupanja i osigurava prevencija ponavljanja istog.

### **Označavanje**

Označavanje ugrađene opreme mora biti izvedeno na takav način da istoj bude jasno i jednoznačno moguće odrediti porijeklo uvidom u izvještaje i crteže.

Oznake moraju biti fizičke gdje god je to moguće, a uporabom materijala s adekvatnim vijekom trajanja.

### **Mjerna i ispitna oprema**

Mjerna i ispitna oprema izvođača radova mora biti umjerena prema važećim propisima RH, kako bi se osigurala točnost i pouzdanost mjerenih rezultata.

### **Kontrola kvalitete uvozne opreme**

Uvezena oprema, uz dokaze o ugrađenim materijalima, atestima tvorničkih ispitivanja i sl., mora imati upute za uporabu i održavanje na hrvatskom jeziku. Uvezena oprema mora imati isprave koje dokazuju da je izrađena u skladu s tehničkim normativima i hrvatskim normama iz područja zaštite na radu.



## **Puštanje u rad, preuzimanje i tehnički pregled**

Dužnost investitora je pravovremeno informiranje izvođača radova o uočavanju nesukladnosti sa zahtjevima projekta.

Primopredaja radova obavlja se uz vođenje zapisnika koji potpisuju obje strane. Prilikom primopredaje izvođač je dužan investitoru dostaviti kompletne dokaze o kvaliteti izvedenih radova, koji moraju biti dostatni za organiziranje tehničkog pregleda prema Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18).

Izvođači radova dužni su zajedno s predstavnicima investitora, sudjelovati u tehničkom pregledu građevine te u najkraćem roku otkloniti sve uočene nedostatke te ih dokumentirati.

Konačno preuzimanje radova obavlja se nakon isteka jamstvenog roka, a o svemu se vodi zapisnik koji supotpisuju obje strane (izvođač i investitor).

## **Bitna svojstva ugrađenih materijala**

### **Pouzdanost**

Ugrađena oprema mora zadovoljiti kriterij pouzdanosti za vrijeme projektiranog životnog vijeka građevine. Obzirom na projektirani životni vijek građevine, potrebno je osigurati adekvatnu količinu pričuvnih dijelova.

### **Sukladnost**

Prilikom odabira i nabavke opreme osigurati sukladnost sa Zakonom o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19, 126/21) i Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN 35/18).

### **Mehanička otpornost i stabilnost**

Ugrađena oprema mora zadovoljavati kriterij adekvatne mehaničke zaštite, stupanj IP zaštite i svojom masom ne smije narušavati stabilnost građevine.

### **Elektromagnetska kompatibilnost**

Ugrađena oprema mora biti sukladna Pravilniku o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16, 88/19).

### **Sigurnost u slučaju požara**

Ugrađena oprema svojom konstrukcijom i odabirom materijala mora onemogućavati širenje dima i požara.

### **Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi**

U slučaju stručnog rukovanja opremom, prema uputama za korištenje danim od izvođača radova i proizvođača opreme, oprema ne smije ugrožavati zdravlje čovjeka.

### **Zaštita korisnika od povreda**

Oprema ne smije imati dijelove koji bi u normalnom radu mogli mehanički ugroziti zdravlje čovjeka. Na opremi se ne smije razvijati visoka temperatura. Odgovarajućim metodama zaštite čovjek mora biti zaštićen od djelovanja električne energije.

### **Zaštita od buke i vibracija**

Ugrađena oprema ne smije stvarati buku i vibracije štetne po ljudsko zdravlje, sukladno Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 148/23) i Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti vibracijama na radu (NN 148/23).

### **Ušteda energije i toplinska zaštita**

Ugrađena oprema ne smije zahtijevati posebna tehnička rješenja za sustav toplinske zaštite. Toplinski gubici energije moraju biti minimalni.

### **Zaštita od korozije**

Oprema mora biti otporna na atmosferske uvjete u kojima je instalirana.

### **Bitna svojstva radova**

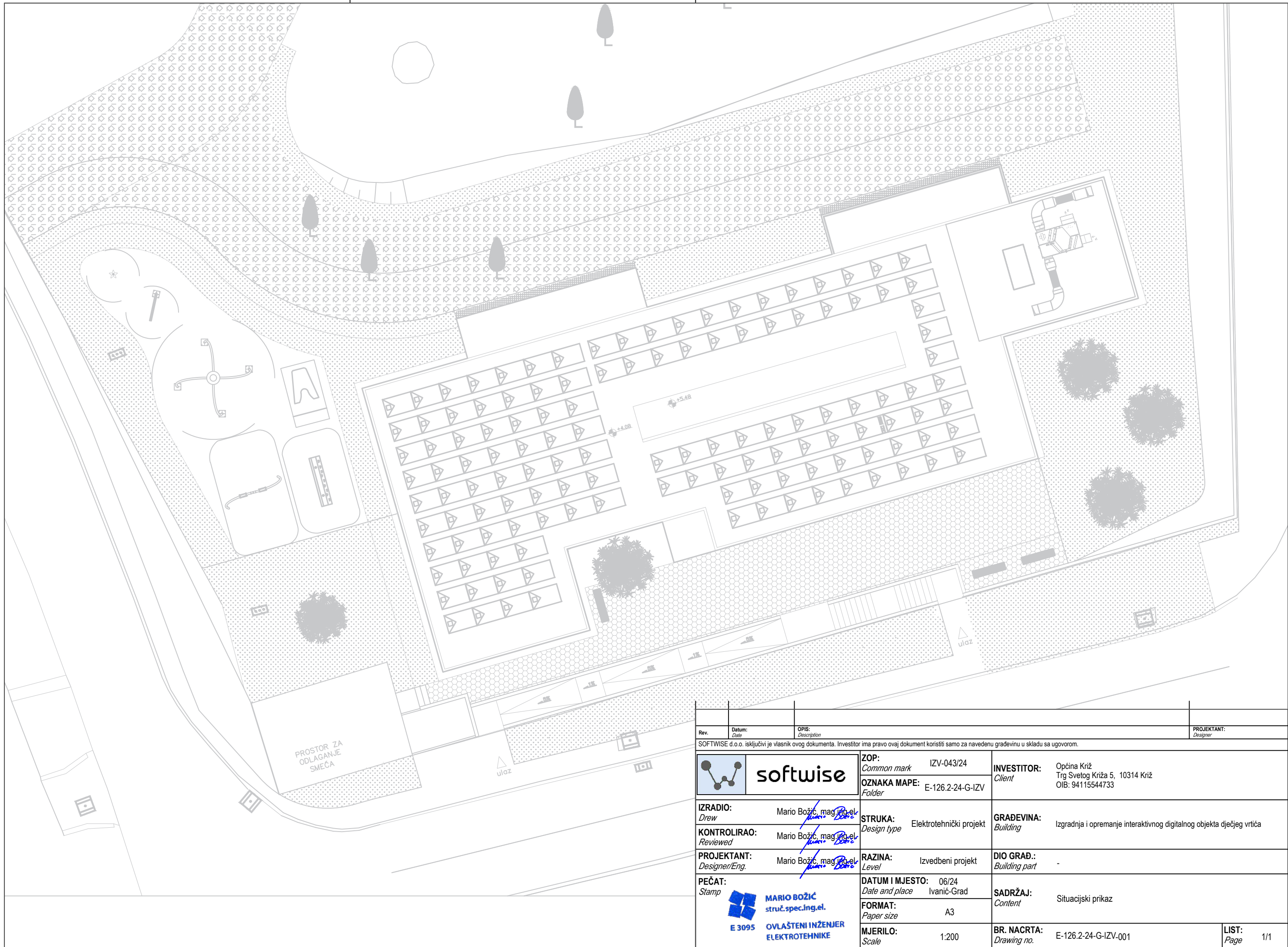
Radovi u opsegu elektrotehničkog projekta moraju biti izvedeni prema zahtjevima ove projektne knjige. U slučaju bilo kakvih odstupanja od projektom predviđenih rješenja izvođač za iste mora dobiti odobrenje projektanta i nadzornog inženjera, a izvedeni radovi moraju biti u skladu sa Tehničkim propisom za niskonaponske instalacije i drugom važećom regulativom.



Sve eventualne izmjene nastale tijekom izvođenja radova moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku, te ih je izvođač dužan dostaviti investitoru u obliku izmjena na podlogama projektne dokumentacije ucrtanih crvenom bojom. Iste moraju biti ovjerene pečatom i potpisom odgovorne osobe izvođača radova i nadzornog inženjera, u svrhu izrade projekta izvedenog stanja.

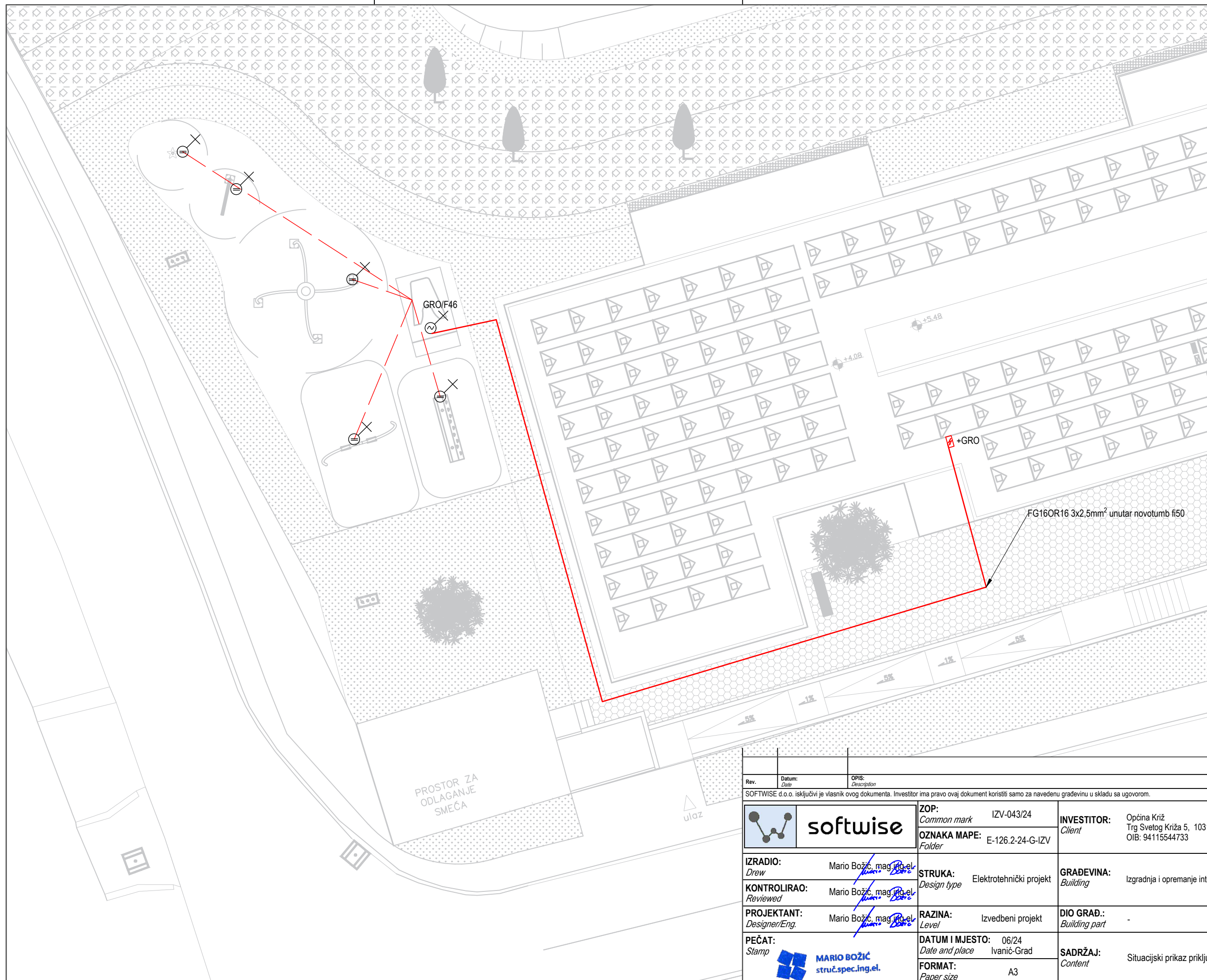


## Nacrti i prilozi

- E-126.2-24-G-IZV-001: Situacijski prikaz
- E-126.2-24-G-IZV-002: Situacijski prikaz priključnica
- E-126.2-24-G-IZV-003: Izjednačenje potencijala
- E-126.2-24-G-IZV-004: Blok shema – elektroinstalacije
- E-126.2-24-G-IZV-005: Detalji ugradnje
- E-126.2-24-G-IZV-006: Jednopolna shema +GRO
- Tablica br.1: Prikaz proračuna trajne struje opterećenja, pada napona i odabir kabela
- Tablica br.2: Prikaz proračuna termičkog opterećenja kabela i zaštite od indirektnog dodira



Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
SOFTWARE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
		<b>ZOP:</b> Common mark IZV-043/24 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-126.2-24-G-IZV	<b>INVESTITOR:</b> Općina Križ Client Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733
<b>IZRADIO:</b> Mario Božić, mag.ing.el. Draw	<b>KONTROLIRAO:</b> Mario Božić, mag.ing.el. Reviewed	<b>STRUKA:</b> Elektrotehnički projekt Design type	<b>GRADEVINA:</b> Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića Building
<b>PROJEKTANT:</b> Mario Božić, mag.ing.el. Designer/Eng.	<b>PEČAT:</b> Stamp 	<b>RAZINA:</b> Izvedbeni projekt Level	<b>DIO GRAD.:</b> - Building part
<b>DATUM I MJESTO:</b> 06/24 Date and place Ivanić-Grad		<b>FORMAT:</b> A3 Paper size	<b>SADRŽAJ:</b> Situacijski prikaz Content
<b>MJERILO:</b> 1:200 Scale		<b>BR. NACRTA:</b> E-126.2-24-G-IZV-001 Drawing no.	<b>LIST:</b> 1/1 Page



- Legenda simbola:
- Razvodni ormar
  - DC izvod
  - Jednofazni AC izvod

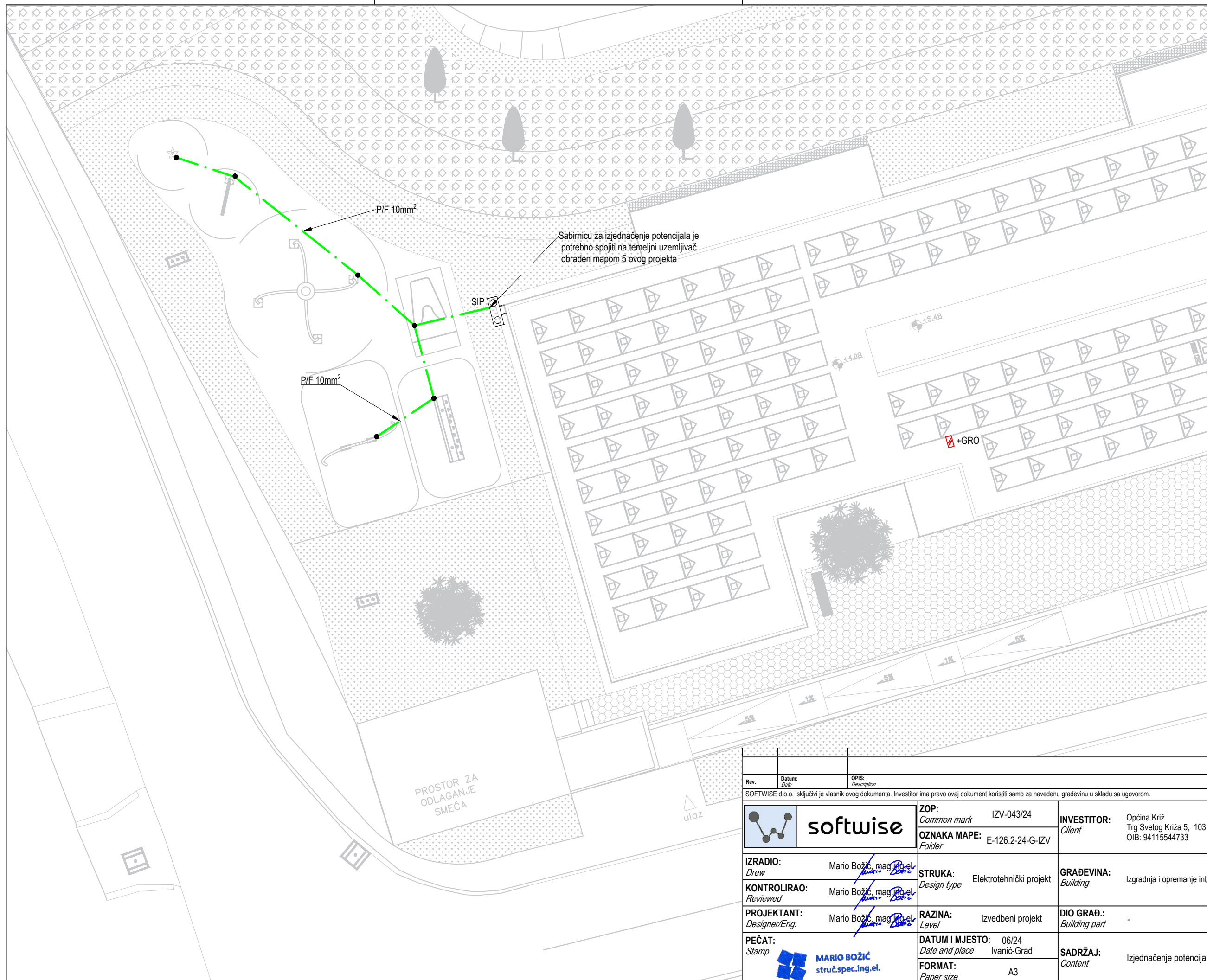
Napomena:  
Sva igrala se napajaju sa centralne klupe sa 12VDC

Sve kabele koji se vode podzemno voditi unutar cijevi novotumb fi50

Interni razvod svakog igrala je u obavezi isporučitelja opreme

- DC trasa kabela
- AC trasa kabela

Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
SOFTWARE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
		<b>ZOP:</b> Common mark IZV-043/24 <b>OZNAKA MAPE:</b> E-126.2-24-G-IZV Folder	<b>INVESTITOR:</b> Općina Križ Client Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733
<b>IZRADIO:</b> Mario Božić, mag.ing.el. Draw	<b>KONTROLIRAO:</b> Mario Božić, mag.ing.el. Reviewed	<b>STRUKA:</b> Elektrotehnički projekt Design type	<b>GRAĐEVINA:</b> Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića Building
<b>PROJEKTANT:</b> Mario Božić, mag.ing.el. Designer/Eng.	<b>PEČAT:</b> Stamp 	<b>RAZINA:</b> Izvedbeni projekt Level	<b>DIO GRAD.:</b> - Building part
<b>DATUM I MJESTO:</b> 06/24 Date and place Ivanić-Grad		<b>FORMAT:</b> A3 Paper size	<b>SADRŽAJ:</b> Situacijski prikaz priključnica Content
<b>MJERILO:</b> 1:160 Scale		<b>BR. NACRTA:</b> E-126.2-24-G-IZV-002 Drawing no.	<b>LIST:</b> 1/1 Page



**Legenda simbola**

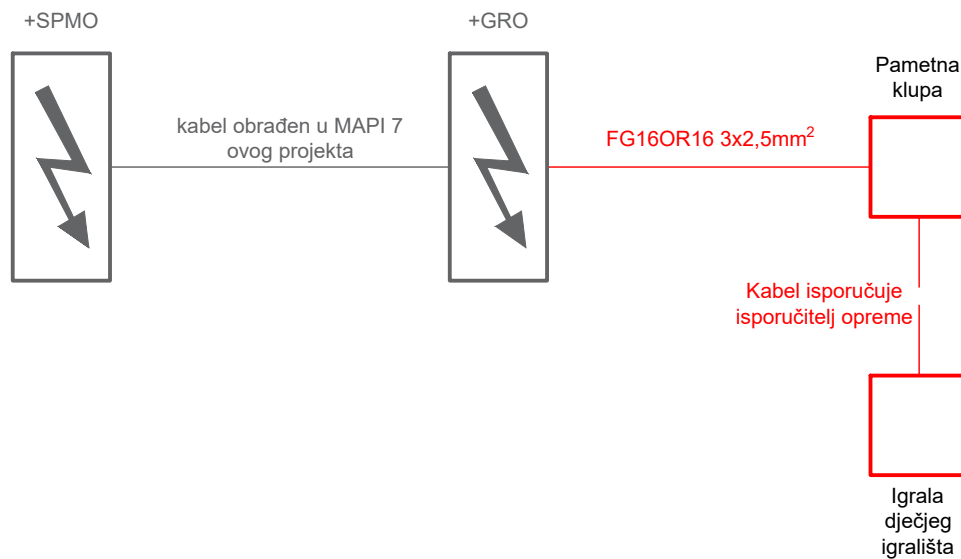
- - - P/F 10mm<sup>2</sup>
- Spoj opreme na izjednačenje potencijala
- Sabirnica izjednačenja potencijala

**Napomena:**

Sva dječja igrala je potrebno spojiti na izjednačenje potencijala.

Sabirnicu za izjednačenje potencijala je potrebno spojiti na temeljni uzemljivač

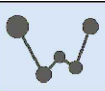
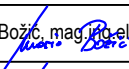
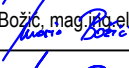
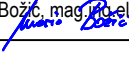

<small>Rev.</small>	<small>Datum:</small>	<small>OPIS:</small>	<small>PROJEKTANT:</small>
		<small>Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.</small>	<small>Designer</small>
<b>softwise</b>		<b>ZOP:</b> IZV-043/24 <small>Common mark</small> <b>OZNAKA MAPE:</b> E-126.2-24-G-IZV <small>Folder</small>	<b>INVESTITOR:</b> Općina Križ <small>Client</small> Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733
<b>IZRADIO:</b> <small>Drew</small>	Mario Božić, mag.ing.el.	<b>STRUKA:</b> <small>Design type</small>	<b>GRAĐEVINA:</b> <small>Building</small>
<b>KONTROLIRAO:</b> <small>Reviewed</small>	Mario Božić, mag.ing.el.	Elektrotehnički projekt	Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića
<b>PROJEKTANT:</b> <small>Designer/Eng.</small>	Mario Božić, mag.ing.el.	<b>RAZINA:</b> <small>Level</small>	<b>DIO GRAD.:</b> <small>Building part</small>
<b>PEČAT:</b> <small>Stamp</small>		<b>DATUM I MJESTO:</b> 06/24 <small>Date and place</small>	<b>SADRŽAJ:</b> <small>Content</small>
		Ivanić-Grad	Izjednačenje potencijala
		<b>FORMAT:</b> A3 <small>Paper size</small>	<b>BR. NACRTA:</b> E-126.2-24-G-IZV-003 <small>Drawing no.</small>
		<b>MJERILO:</b> 1:160 <small>Scale</small>	



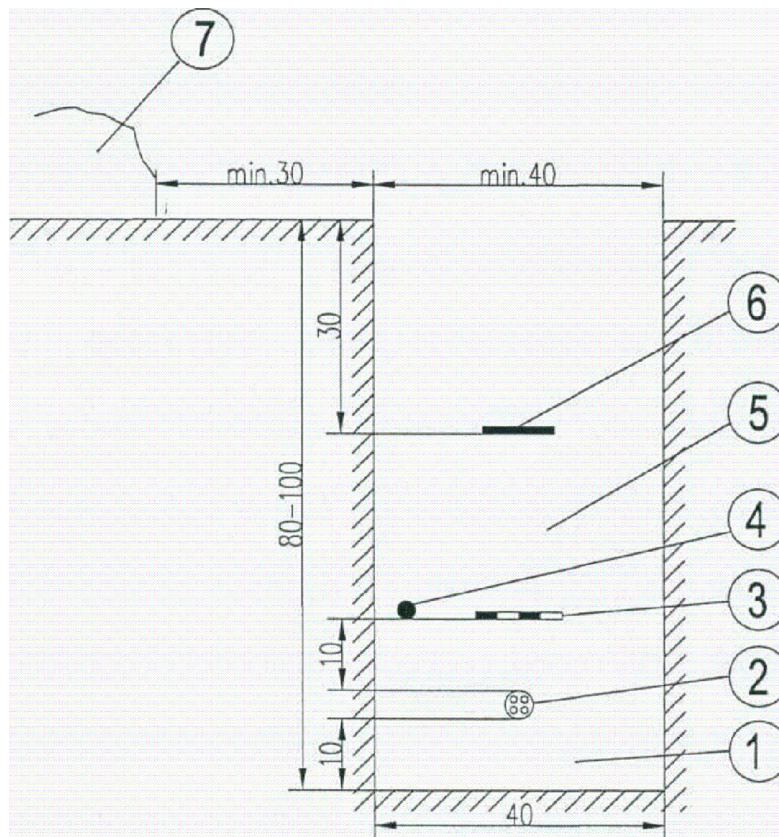
Napomena:

\_\_\_\_\_ Postojeće

\_\_\_\_\_ Novo

Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
SOFTWISE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 <b>softwise</b>		<b>ZOP:</b> Common mark IZV-043/24 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-126.2-24-G-IZV	<b>INVESTITOR:</b> Client Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733
<b>IZRADIO:</b> Drew	Mario Božić, mag.ing.el. 	<b>STRUKA:</b> Design type Elektrotehnički projekt	<b>GRADEVINA:</b> Building Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića
<b>KONTROLIRAO:</b> Reviewed	Mario Božić, mag.ing.el. 	<b>RAZINA:</b> Level Izvedbeni projekt	<b>DIO GRAD.:</b> Building part N/A
<b>PROJEKTANT:</b> Designer/Eng.	Mario Božić, mag.ing.el. 	<b>DATUM I MJESTO:</b> Date and place 06/24 Ivanić-Grad	<b>SADRŽAJ:</b> Content Blok shema - elektroinstalacije
<b>PEČAT:</b> Stamp		<b>FORMAT:</b> Paper size A4	<b>BR. NACRTA:</b> Drawing no. E-126.2-24-G-IZV-004
		<b>MJERILO:</b> Scale N/A	<b>LIST:</b> Page 1 / 1

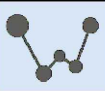

Presjek kabelskog rova za polaganje kabela nazivnog napona  $U_o/U=1kV$



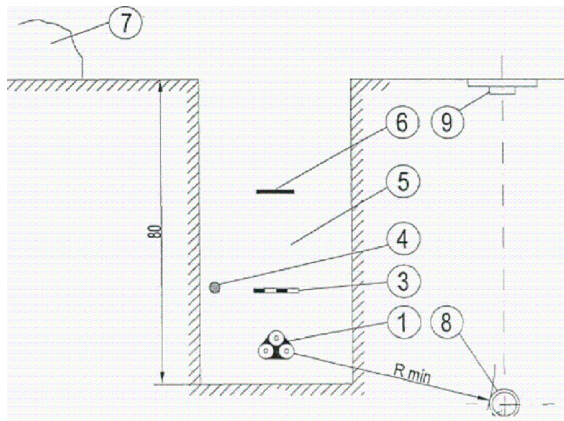
Dimenzije u cm.

LEGENDA:

- 1 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2 - kabel  $U_o/U = 1kV$
- 3 - dodatna mehanička - upozoravajuća zaštita
- 4 - uzemljivač (ako postoji)
- 5 - nabijena zemlja
- 6 - upozoravajuća traka
- 7 - iskopana zemlja

Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
SOFTWARE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 <b>softwise</b>		<b>ZOP:</b> Common mark IZV-043/24 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-126.2-24-G-IZV	<b>INVESTITOR:</b> Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733 <i>Client</i>
<b>IZRADIO:</b> <i>Drew</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>STRUKA:</b> <i>Design type</i> Elektrotehnički projekt	<b>GRADEVINA:</b> <i>Building</i> Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića
<b>KONTROLIRAO:</b> <i>Reviewed</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>RAZINA:</b> <i>Level</i> Izvedbeni projekt	<b>DIO GRAD.:</b> <i>Building part</i> N/A
<b>PROJEKTANT:</b> <i>Designer/Eng.</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>DATUM I MJESTO:</b> <i>Date and place</i> 06/24 Ivanić-Grad	<b>SADRŽAJ:</b> <i>Content</i> Detalj polaganja kabela u rov
<b>PEČAT:</b> <i>Stamp</i>	 <b>MARIO BOŽIĆ</b> struč.spec.ing.el. E 3095 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	<b>FORMAT:</b> <i>Paper size</i> A4 <b>MJERILO:</b> <i>Scale</i> N/A	<b>BR. NACRTA:</b> <i>Drawing no.</i> E-126.2-24-G-IZV-005 <b>LIST:</b> <i>Page</i> 1 / 4

## Paralelno vođenje i približavanje energetskih kabela i vodovoda

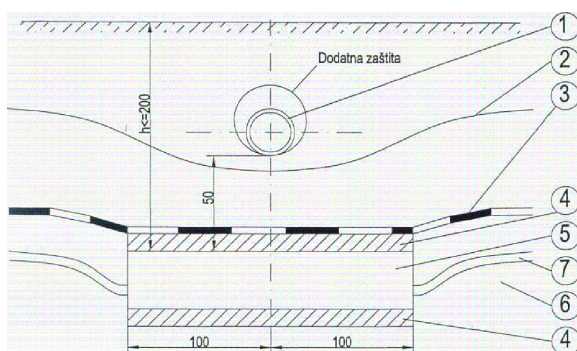


### LEGENDA:

- 1 - energetski kabel
- 2 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 3 - dodatna mehanička - upozoravajuća zaštita
- 4 - uzemljivač (ako postoji)
- 5 - nabijena zemlja
- 6 - upozoravajuća traka
- 7 - iskopana zemlja
- 8 - vodovod
- 9 - zdenac vodovoda

$R_{min} \geq 50 \text{ cm}$  za cjevovode

## Kižanje energetskih kabela i vodovoda - kabel ispod vodovoda

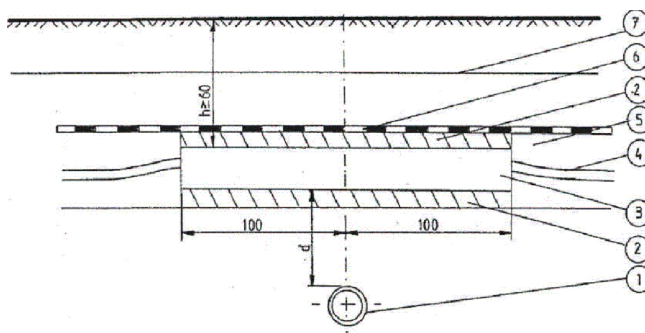


Dimenzije u cm.

### LEGENDA:

- 1 - vodovodna cijev
- 2 - upozoravajuća traka
- 3 - dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita
- 4 - sloj mršavog betona C8/10 (cca 5m)
- 5 - PVC ili TPE zaštitna cijev kabela
- 6 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 7 - energetski kabel

## Kižanje energetskih kabela i vodovoda - kabel iznad vodovoda



### LEGENDA:

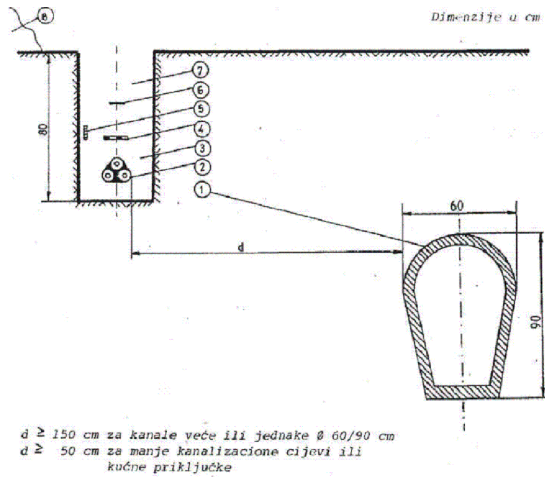
Dimenzije u cm.

- 1 - vodovodna cijev
- 2 - sloj mršavog betona C8/10 (cca 5m)
- 3 - PVC ili TPE zaštitna cijev kabela
- 4 - energetski kabel
- 5 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 6 - dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita
- 7 - upozoravajuća traka

$d > 50 \text{ cm}$  za magistralne cjevovode > bez zaštitne cijevi za kabel  
 $d > 30 \text{ cm}$  za priključne cjevovode > uz zaštitnu cijev za kabel  
 $d < 50 \text{ cm}$  za magistralne cjevovode > uz zaštitnu cijev za kabel  
 $d < 30 \text{ cm}$  za priključne cjevovode > uz zaštitnu cijev za kabel

Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
SOFTWARE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
		<b>ZOP:</b> Common mark IZV-043/24 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-126.2-24-G-IZV	<b>INVESTITOR:</b> Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733 <i>Client</i>
<b>IZRADIO:</b> <i>Drew</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>STRUKA:</b> <i>Design type</i> Elektrotehnički projekt	<b>GRADEVINA:</b> <i>Building</i> Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića
<b>KONTROLIRAO:</b> <i>Reviewed</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>RAZINA:</b> <i>Level</i> Izvedbeni projekt	<b>DIO GRAD.:</b> <i>Building part</i> N/A
<b>PROJEKTANT:</b> <i>Designer/Eng.</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>DATUM I MJESTO:</b> <i>Date and place</i> 06/24 Ivanić-Grad	<b>SADRŽAJ:</b> <i>Content</i> Detalji vođenja energetskog kabela i vodovoda
<b>PEČAT:</b> <i>Stamp</i>		<b>FORMAT:</b> <i>Paper size</i> A4 <b>MJERILO:</b> <i>Scale</i> N/A	<b>BR. NACRTA:</b> <i>Drawing no.</i> E-126.2-24-G-IZV-005 <b>LIST:</b> <i>Page</i> 2 / 4

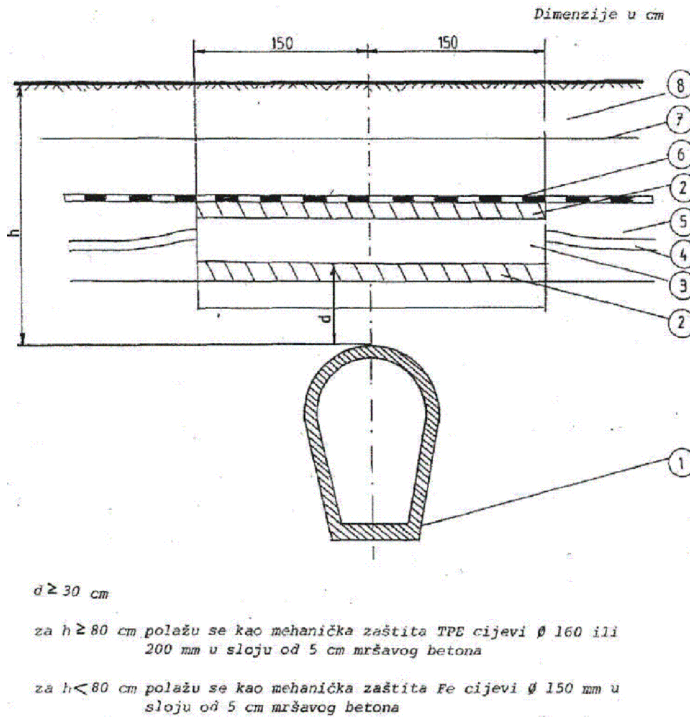
## Paralelno vođenje i približavanje energetskih kabela i kanalizacije



### LEGENDA:

- 1 - kanalizacijska cijev
- 2 - energetski kabel
- 3 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 4 - dodatna mehanička - upozoravajuća zaštita
- 5 - uzemljivač (ako postoji)
- 6 - upozoravajuća traka
- 7 - nabijena zemlja
- 8 - iskopana zemlja

## Križanje energetskih kabela i kanalizacije - kabel iznad kanalizacije

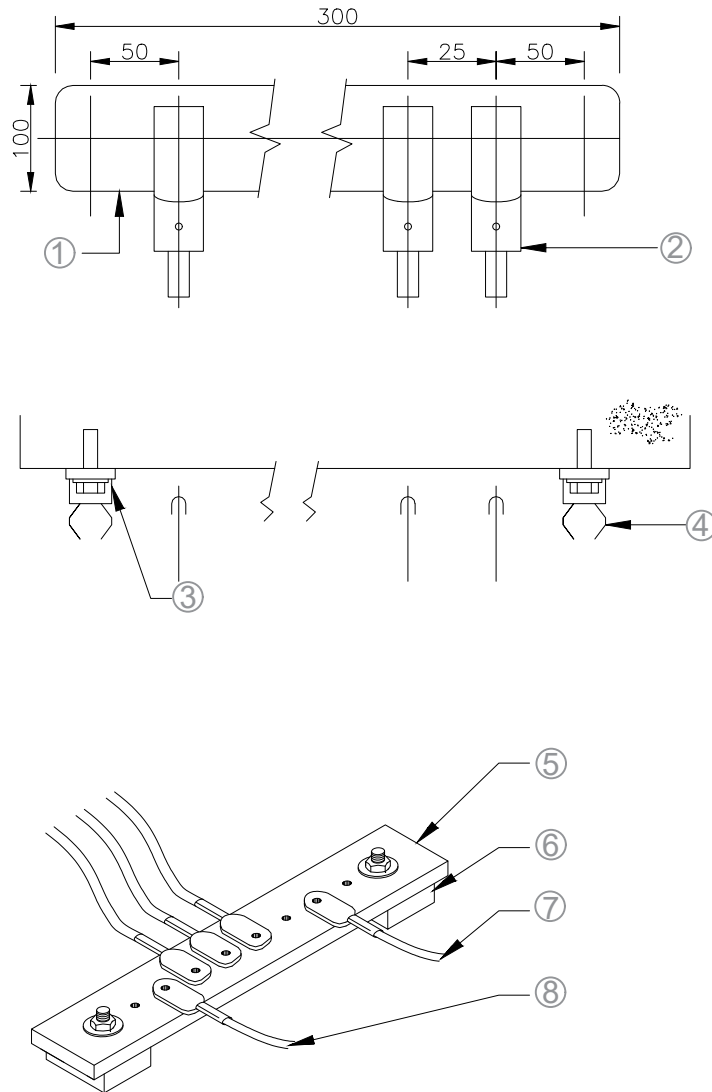


### LEGENDA:

- 1 - kanalizacijska cijev
- 2 - sloj mršavog betona C8/10 (cca 5m)
- 3 - PVC ili TPE zaštitna cijev kabela
- 4 - energetski kabel
- 5 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 6 - dodatna mehanička - upozoravajuća zaštita
- 7 - upozoravajuća traka
- 8 - nabijena zemlja

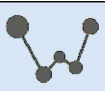
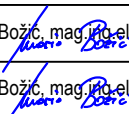
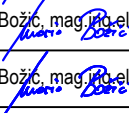
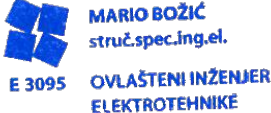
Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
SOFTWARE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
		<b>ZOP:</b> Common mark IZV-043/24 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-126.2-24-G-IZV	<b>INVESTITOR:</b> Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733 <i>Client</i>
<b>IZRADIO:</b> <i>Drew</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>STRUKA:</b> <i>Design type</i> Elektrotehnički projekt	<b>GRADEVINA:</b> <i>Building</i> Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića
<b>KONTROLIRAO:</b> <i>Reviewed</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>RAZINA:</b> <i>Level</i> Izvedbeni projekt	<b>DIO GRAD.:</b> <i>Building part</i> N/A
<b>PROJEKTANT:</b> <i>Designer/Eng.</i>	Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	<b>DATUM I MJESTO:</b> <i>Date and place</i> 06/24 Ivanić-Grad	<b>SADRŽAJ:</b> <i>Content</i> Detalji vođenja energetskog kabela i kanalizacije
<b>PEČAT:</b> <i>Stamp</i> 	<b>FORMAT:</b> <i>Paper size</i> A4 <b>MJERILO:</b> <i>Scale</i> N/A	<b>BR. NACRTA:</b> <i>Drawing no.</i> E-126.2-24-G-IZV-005	<b>LIST:</b> <i>Page</i> 3 / 4

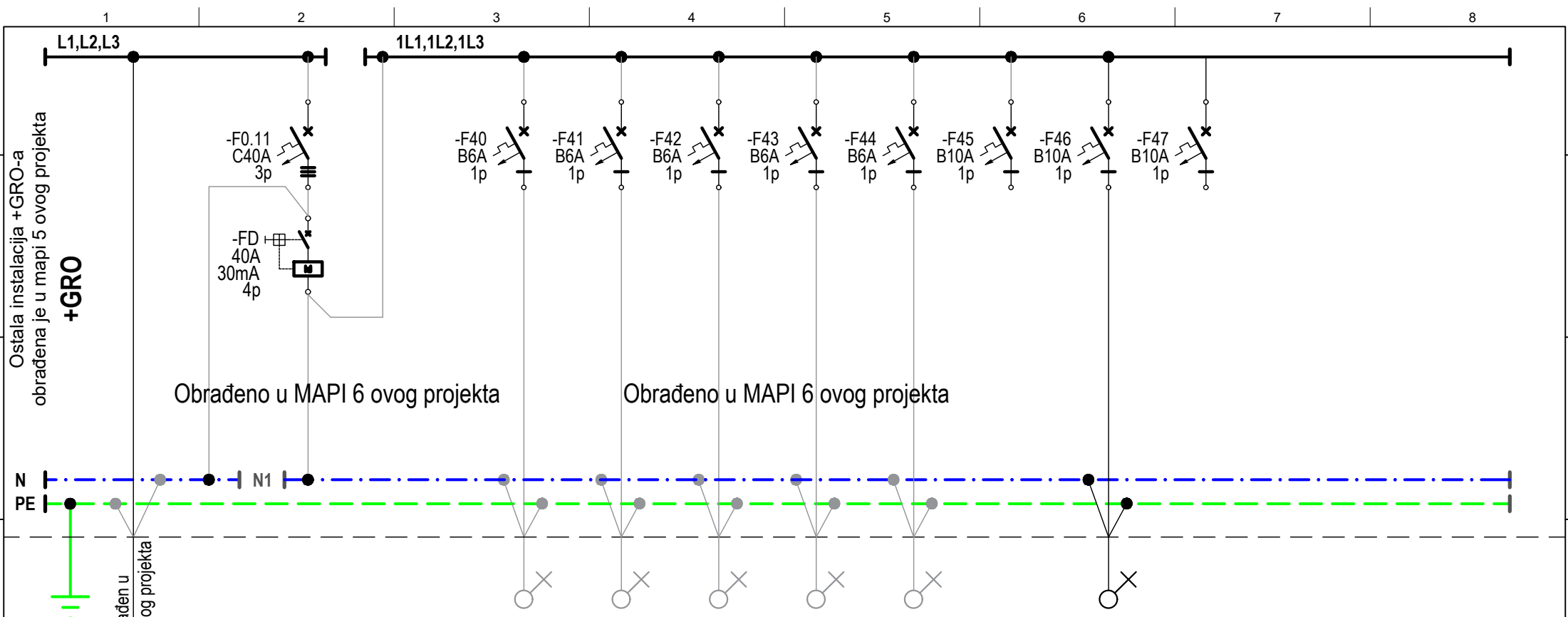




**Legenda**

- 1 - Bakrena ploča 100x4mm - sabirnica
- 2 - Spojnica
- 3 - Galvanski odvojeni čelični odstojnik montiran na zid
- 4 - Dimenzioniran za min. napon 1000V
- 5 - Bakrena ploča uzemljenja 300x100x4mm - sabirnica
- 6 - Odstojnik 15mm
- 7 - Prema sljedećoj sabirnicu u glavnom krugu uzemljenja
- 8 - Na glavnu sabirnicu uzemljenja

Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
SOFTWARE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 <b>softwise</b>		<b>ZOP:</b> Common mark IZV-043/24 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-126.2-24-G-IZV	<b>INVESTITOR:</b> Općina Križ Client Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733
<b>IZRADIO:</b> Draw Mario Božić, mag.ing.el. 	<b>STRUKA:</b> Design type Elektrotehnički projekt	<b>GRADEVINA:</b> Building Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića	
<b>KONTROLIRAO:</b> Reviewed Mario Božić, mag.ing.el. 	<b>RAZINA:</b> Level Izvedbeni projekt	<b>DIO GRAD.:</b> Building part N/A	
<b>PROJEKTANT:</b> Designer/Eng. Mario Božić, mag.ing.el. 	<b>DATUM I MJESTO:</b> Date and place 06/24 Ivanić-Grad	<b>SADRŽAJ:</b> Content Detalji izjednačenja potencijala	
<b>PEČAT:</b> Stamp 	<b>FORMAT:</b> Paper size A4 <b>MJERILO:</b> Scale N/A	<b>BR. NACRTA:</b> Drawing no. E-126.2-24-G-IZV-005	<b>LIST:</b> Page 4 / 4



Ostala instalacija +GRO-a  
obrađena je u mapi 5 ovog projekta

**+GRO**

Obrađeno u MAPI 6 ovog projekta

Obrađeno u MAPI 6 ovog projekta

Kabel obrađen u  
MAPI 5 ovog projekta

**+SPMO**  
Dolaz sa obračunskog  
mjernog mjesta

Naziv	Dječje igralište	Rezerva
P(W)	100	
Kabel	FG16OR16 3x2,5mm <sup>2</sup>	
Oznaka	W1	
Faza	L1	L2

		<b>PROJEKTANT:</b> Designer/Engineer <b>MARIO BOŽIĆ</b> struč.spec.ing.el. <b>OVLAŠTENI INŽENJER</b> <b>ELEKTROTEHNIKE</b>	<b>ZOP:</b> Common mark IZV-043/24 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-126.2-24-G-IZV <b>STRUKA I RAZINA:</b> Design type and level Elektrotehnika Izvedbeni projekt <b>DATUM I MJESTO:</b> Date and place 06/24 Ivanić-Grad	<b>INVESTITOR:</b> Client Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733 <b>GRAĐEVINA:</b> Building Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića <b>DIO GRAD.:</b> Building part -	<b>SADRŽAJ:</b> Content Jednopolna shema +GRO <b>BR. NACRTA:</b> Drawing no. E-126.2-24-G-IZV-006	<b>FORMAT:</b> Paper size A4 <b>MJERILO:</b> Scale - <b>LIST:</b> Page 1 / 1
<b>Rev</b> Datum: / / Opis: / / PROJEKTANT: Designer IZRADIO: Draw Mario Božić, mag.ing.el. PREGLEDAO: Reviewed Mario Božić, mag.ing.el.						



Razina razrade: Izvedbeni projekt  
Broj projekta: E-126.2-24-G-IZV

Datum i mjesto izrade:  
Lipanj 2024., Ivanić-Grad

Tablica br.1: Prikaz proračuna trajne struje opterećenja, pada napona i odabir kabela.

Br.	Izvor	Trošilo		Oznaka kabela	U(V)	Pv(kW)	Ib(A)	cos φ	Detalji kabela				uToT(%)
		Oznaka	Opis						Tip	n	s(mm <sup>2</sup> )	l(m)	
1	+SPMO	+GRO	Napajanje +GRO	-WGRO	400	72	109,39	0,95	FG16OR16	5	25	15	1,7118301
2	+GRO	-1F46	Dječje igralište	-W7	230	0,1	0,46	0,95	FG16OR16	3	2,5	15	1,7537961



Razina razrade: Izvedbeni projekt  
Broj projekta: E-126.2-24-G-IZV

Datum i mjesto izrade:  
Lipanj 2024., Ivanić-Grad

Tablica br.2: Prikaz proračuna termičkog opterećenja kabela i zaštite od indirektnog dodira

Br.	Izvor	Trošilo		Oznaka kabela	r( $\Omega$ /km)	x( $\Omega$ /km)	td(s)	In(A)	Zs<U/It	Zs( $\Omega$ )	Iksmin(A)	Iksmax(A)	It(A)
		Oznaka	Opis										
1	+SPMO	+GRO	Napajanje +GRO	-WGRO	0,73	0,086	0,40	160	DA	0,273	375,51	1860,71	800
2	+GRO	-1F46	Dječje igralište	-W7	7,4	0,11	0,40	10	DA	0,495	278,87	511,033	50