

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-126.1-24-G-IZV

ZAJ. OZN. PROJEKTA:

IZV-043/24

MAPA:

6/7

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – INTERAKTIVAN SUSTAV EDUKACIJE I VJEŽBI EVAKUACIJA I SPAŠAVANJA DJELATNIKA I DJECE

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

OPĆI DIO	3
TEHNIČKI DIO	4
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
LED usmjerivači i evakuacijski ekrani	5
Temeljni uzemljivač i izjednačenje potencijala	5
Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva	5
Primijenjeni zakoni, norme i tehnički propisi	6
Proračuni	9
Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja	11
Projektirane mjere zaštite od požara	11
Projektirane mjere zaštite na radu	12
Opasnosti i štetnosti u periodu izgradnje i uporabe građevine	12
Način otklanjanja opasnosti i štetnosti	12
Program kontrole i osiguranja kvalitete	13
Odgovornosti i organizacija	13
Izbor sudionika u gradnji	14
Izvođenje radova	14
Dokumentacija	14
Kontrola kvalitete	15
Bitna svojstva ugrađenih materijala	16
Bitna svojstva radova	16
Nacrti i prilozi	18

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 interaktivnog sustava edukacije i vježbi evakuacija i spašavanja djelatnika i djece kroz koji je potrebno obraditi:

- Električnu instalaciju edukacijskog sustava i evakuacijskog sustava
- Troškovnik

Temeljni zahtjevi za građevinu

Temeljni zahtjevi obrađeni ovom projektnom 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. Napajanje interaktivnog sustava edukacije i vježbi evakuacija i spašavanja djelatnika i djece je izvedeno 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. U sklopu ovog projekta su obrađeni kabeli, zaštita i oprema u okvirima projektiranog sustava.

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 se izvodi kabelima NYM-J položenima u spušenom stropu. Svi kabeli moraju obvezno biti opremljeni ž/z vodičem namijenjenim za PE vod. Kabele nije dozvoljeno voditi dijagonalno

već moraju biti položeni vodoravno ili okomito, po pravilima struke. Spajanje vodiča dozvoljeno je isključivo u razvodnim kutijama. Prilikom polaganja kabeli se režu na potrebne duljine, a preporuča se ostaviti 30 cm viška za potrebe izvedbe spoja. Dozvoljeno je vođenje kabela kroz stropove objekta, te gdje je to moguće i ne utječe na ostale instalacije. Svi vodiči su načinjeni od bakra i presjeka za instalaciju prema proračunu i prema jednopolnim shemama u prilogu ovog projekta. U betonskim zidovima ili zidovima od opeke, potrebno je kabele provesti kroz zaštitne cijevi ubetonirane ili ugipsane u zid.

LED usmjerivači, evakuacijski ekrani i gate-ovi

Pametni evakuacijski elementi imaju za cilj implementirati sustav edukacije i evakuacije u objekt koji posjeduje vatrodajnu centralu i senzore za detekciju CO₂, vatre i slično. Sustav se sastoji od serverskog računala, custom razvijenog hardware-a s ekranom, te softverskih komponenti koje obuhvaćaju administrativno web sučelje, mobilnu aplikaciju, serversku aplikaciju, bazu podataka i API za podršku svim sustavima.

Dvostrani LED usmjerivači montiraju se na strop na za to predviđenim mjestima označenim u tlocrtima E-126.1-24-G-IZV projekta. LED usmjerivač se napaja sa 12VDC, putem ispravljača koji se montira u razvodnoj kutiji do njega ili iznad spuštenog stropa ako je to moguće. Dolaz napajanja ispravljača je 230VAC sa glavnog razvodnog ormara +GRO. Komunikacija sa serverom je putem WiFi mreže. Funkcija uređaja je prikazivanje piktograma dozvoljenog smjera kretanja u slučaju prorade bilo kojeg vatrodajnog javljača, bilo ručnog ili automatskog.

Jednostrani LED usmjerivač montiraju se na strop na za to predviđenim mjestima označenim u tlocrtima E-126.1-24-G-IZV projekta. Isto kao i dvostrani, jednostrani LED usmjerivač se napaja sa 12VDC, putem ispravljača koji se montira u razvodnoj kutiji do njega ili iznad spuštenog stropa ako je to moguće. Dolaz napajanja ispravljača je 230VAC sa glavnog razvodnog ormara +GRO. Komunikacija sa serverom je putem WiFi mreže. Funkcija uređaja je prikazivanje piktograma dozvoljenog smjera kretanja u slučaju prorade bilo kojeg vatrodajnog senzora.

Po mjeri razvijen hardware sa ekranom montira se na zid i to na visini od cca 110cm od kote gotovog poda. Napajanje ekrana je 12VDC, putem ispravljača smještenog u razvodnoj kutiji do njega, a dolaz do ispravljača je 230VAC sa glavnog razvodnog ormara +GRO. Komunikacija sa serverom je putem WiFi mreže. Funkcija uređaja je prikazivanje raznih bitnih i evakuacijskih informacija koje se dobivaju od server računala ovisno o statusu objekta.

Gate-ovi su RFID prolazni čitači RFID tagova. Montiraju se kod ulaznih vrata prema tlocrtu ovog projekta. Napajanje je 220VAC sa glavnog razvodnog ormara kabelom NYM-J 3x1,5mm². Komunikacija sa serverom je putem WiFi mreže. Funkcija uređaja je detekcija prolaska djece i djelatnika kroz prolaze te točno utvrđivanje prisutnosti ljudi u objektu.

Mrežna oprema sa serverom nalazi se u rack IT ormaru u za to predviđenoj prostoriji. Sva oprema u ormaru napaja se ormara +GRO, a veza mrežne opreme sa AccessPoint-om je žičana sa UTP mrežnim kabelom.

Sustav je potrebno povezati sa vatrodajnom centralom, plinodetekcijom ako postoji, te tehničkom zaštitom ako postoji, putem zajedničkog protokola za komunikaciju.

Temeljni uzemljivač i izjednačenje potencijala

Temeljni uzemljivač i izjednačenje potencijala je obrađeno u mapi 5 iste zajedničke oznake projekta.

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. 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 opis 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
Cosφ	- 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
Uf (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:

ti (s)	- vrijeme isključenja
Ik (A)	- struja kvara
Ia (A)	- struja koja osigurava isklapanje u dozvoljenom vremenu
Zs (Ω)	- impedancija petlje kvara
U0 (V)	- nazivni napon prema zemlji

Vrijeme isključenja propisano je normom a iznosi:

td = 5 s za strujne krugove bez priključnica i prijenosnih trošila

td = 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 tropolnog 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 (Ω)	- radna komponenta impedancije voda
X (Ω)	- jalova komponenta impedancije voda
R0 (Ω)	- nulta radna komponenta impedancije voda
X0 (Ω)	- 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 prateći 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 projektnom mapom, dužan se prilikom gradnje pridržavati zakona, normi, pravilnika i tehničkih propisa implementiranih u ovom projektu. U slučaju izmjena tehničkih rješenja danih projektnom 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 projektnom 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
- Zapismike 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.

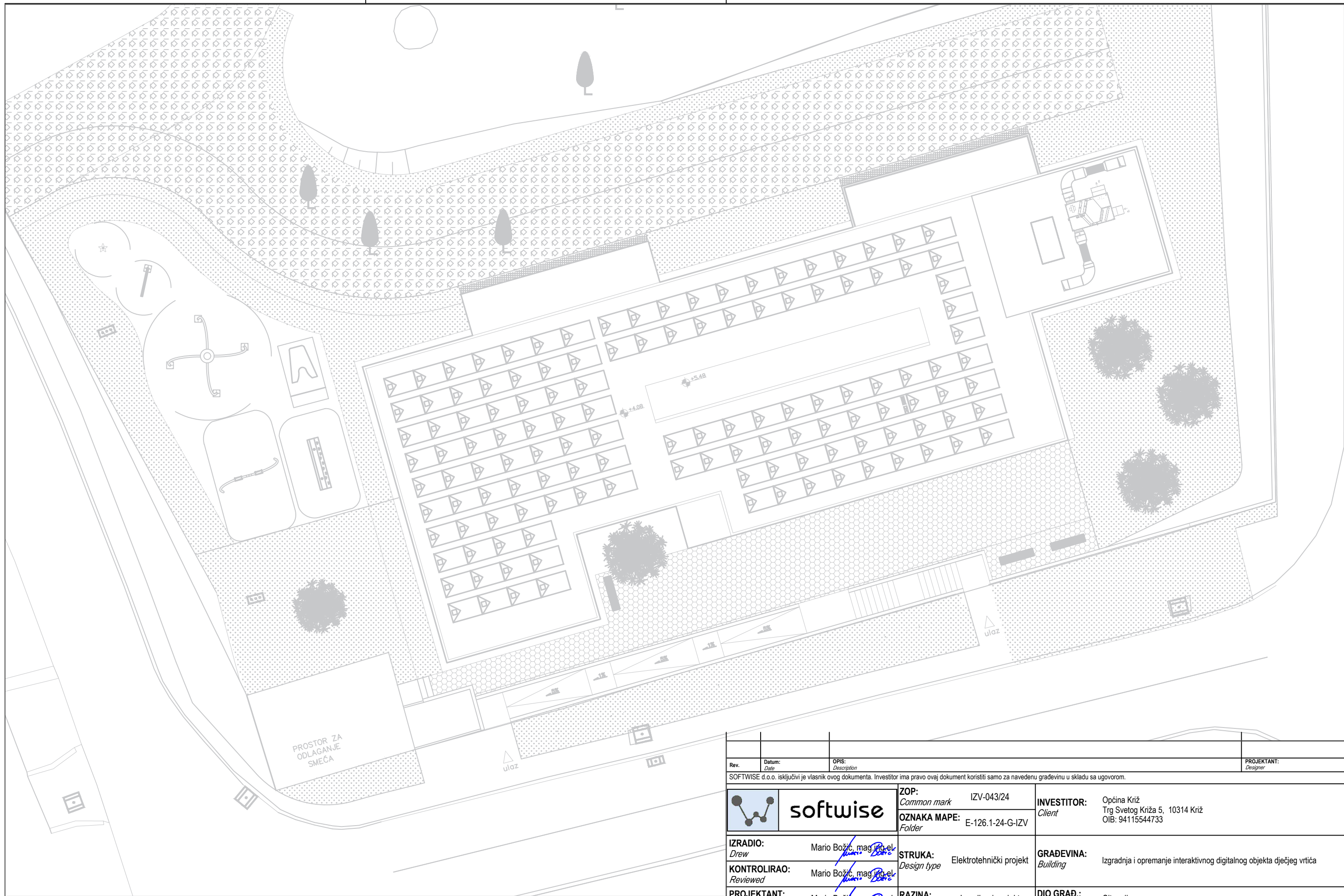
Bitna svojstva radova

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.

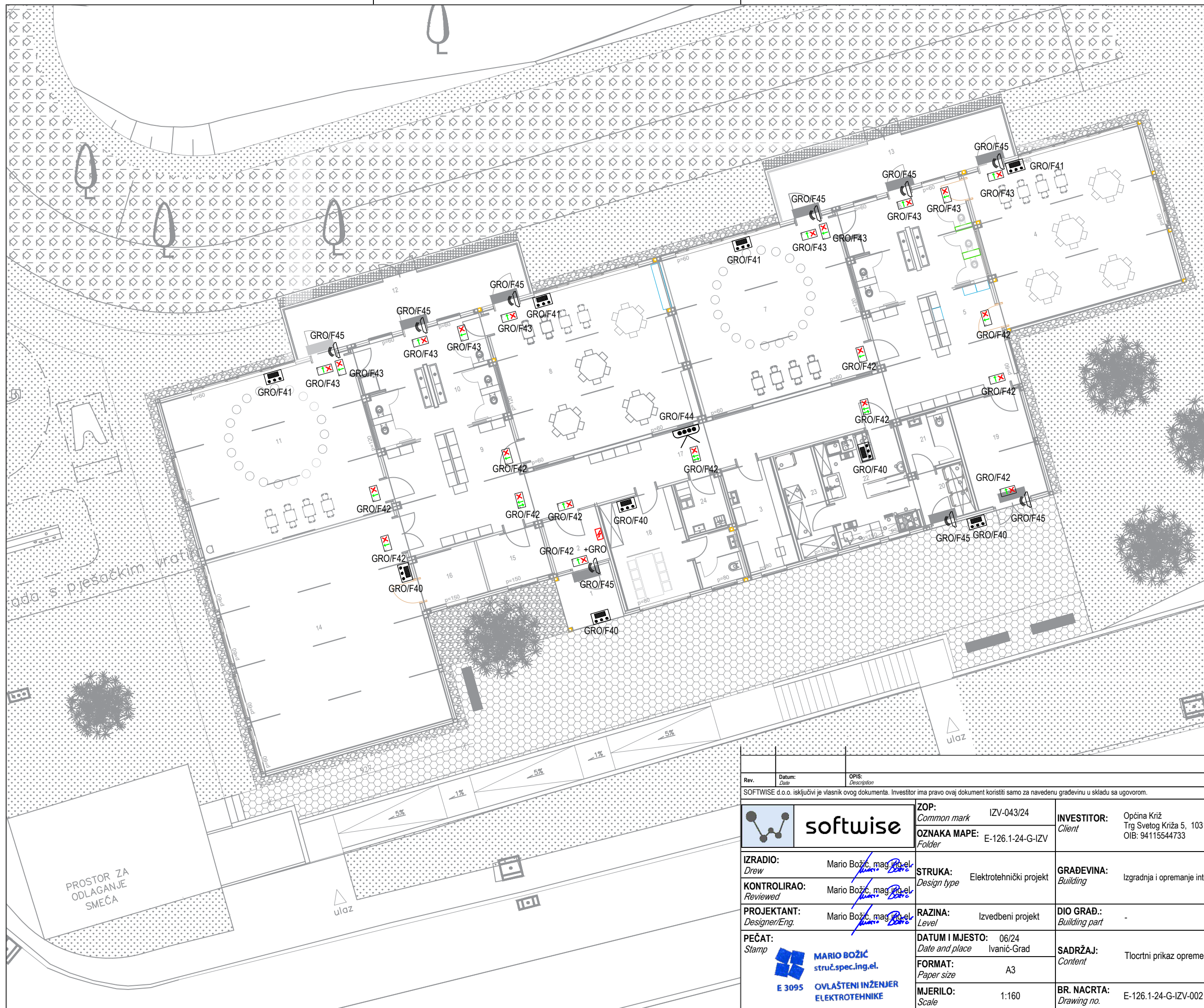
Sve eventualne izmjene nastale tijekom izvođenja radova moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku, te ih je izvođač dužan dostaviti investitoru u obliku izmjena na podlogama projektne dokumentacije ucrtanih crvenom bojom. Iste moraju biti ovjerene pečatom i potpisom odgovorne osobe izvođača radova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

Nacrti i prilozi

- E-126.1-24-G-IZV-001: Situacijski prikaz
- E-126.1-24-G-IZV-002: Tlocrtni prikaz opreme
- E-126.1-24-G-IZV-003: Blok shema – elektroinstalacije
- E-126.1-24-G-IZV-004: Detalji ugradnje
- E-126.1-24-G-IZV-005: 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.			
		ZOP: Common mark IZV-043/24 OZNAKA MAPE: Folder E-126.1-24-G-IZV	INVESTITOR: Opcina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733 <i>Client</i>
IZRADIO: <i>Drew</i> Mario Božić, mag. inž. el.	KONTROLIRAO: <i>Reviewed</i> Mario Božić, mag. inž. el.	STRUKA: <i>Design type</i> Elektrotehnički projekt	GRAĐEVINA: <i>Building</i> Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića
PROJEKTANT: <i>Designer/Eng.</i> Mario Božić, mag. inž. el.	PEČAT: <i>Stamp</i>	RAZINA: <i>Level</i> Izvedbeni projekt	DIO GRAD: <i>Building part</i> Situacija
DATUM I MJESTO: <i>Date and place</i> 06/24 Ivanić-Grad		FORMAT: <i>Paper size</i> A3	SADRŽAJ: <i>Content</i> Situacijski prikaz
MJERILO: <i>Scale</i> 1:200		BR. NACRTA: <i>Drawing no.</i> E-126.1-24-G-IZV-001	LIST: <i>Page</i> 1/1



- Legenda simbola:
- Razvodni omar
 - Evakuacijski ekran
 - LED usmjerivač jednostrani
 - LED usmjerivač dvosmjerni
 - Access Point
 - Gate

Napomena:

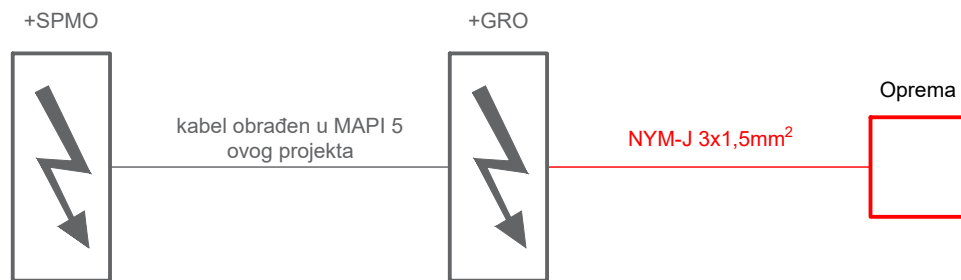
Nazivni napon napajanja evakuacijskih ekrana, LED usmjerivača i gate-a je 12VDC.

Kod njih je ostavljen izvod 230VAC na koji je potrebno spojiti ispravljač 12 VDC.

Ispravljač za evakuacijske ekrane potrebno je ugraditi u razvodnu kutiju 200x200mm montiranu na zidu

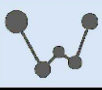
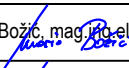
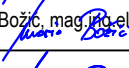
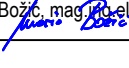
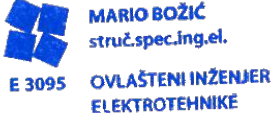
Ispravljač za LED usmjerivače potrebno je ugraditi iznad spuštenog stropa u razvodnu kutiju

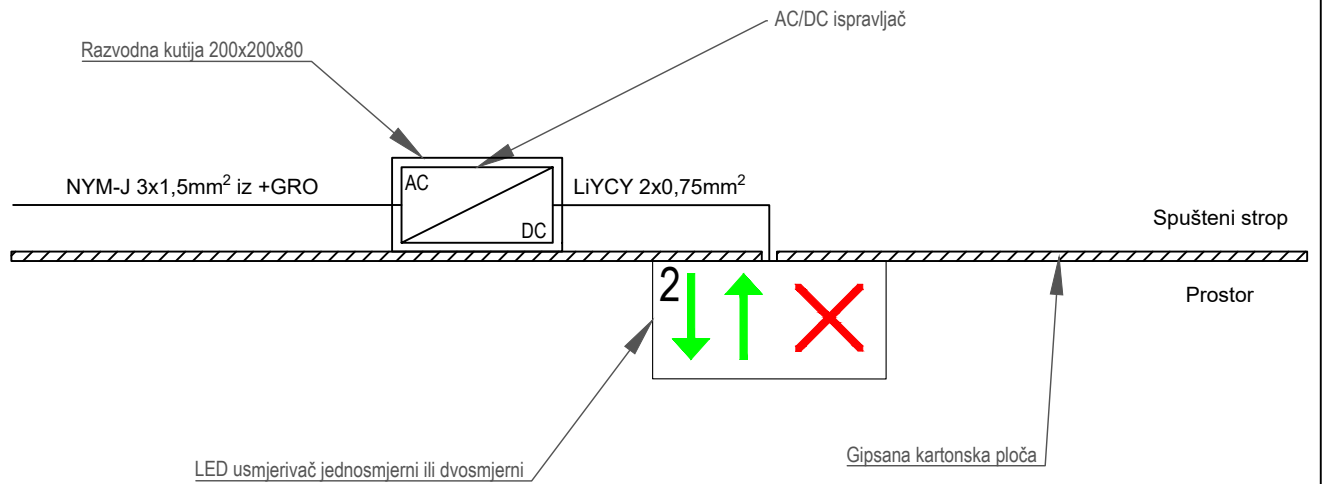
Rev.	Datum:	OPIS:	PROJEKTANT:
	Date	Description	Designer
SOFTWARE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
		ZOP: Common mark IZV-043/24	INVESTITOR: Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733
		OZNAKA MAPE: Folder E-126.1-24-G-IZV	Client
IZRADIO: Draw	Mario Božić, mag.ing.el.	STRUKA: Design type	GRAĐEVINA: Building
KONTROLIRAO: Reviewed	Mario Božić, mag.ing.el.	Elektrotehnički projekt	Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića
PROJEKTANT: Designer/Eng.	Mario Božić, mag.ing.el.	RAZINA: Level	DIO GRAD.: Building part
		Izvedbeni projekt	-
PEČAT: Stamp		DATUM I MJESTO: Date and place	SADRŽAJ: Content
		06/24 Ivanič-Grad	Tlocrtni prikaz opreme
		FORMAT: Paper size	A3
		MJERILO: Scale	BR. NACRTA: Drawing no.
		1:160	E-126.1-24-G-IZV-002
			LIST: Page
			1/1

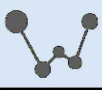
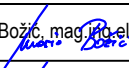
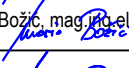
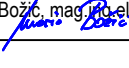
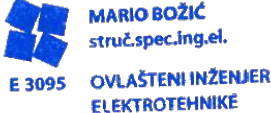


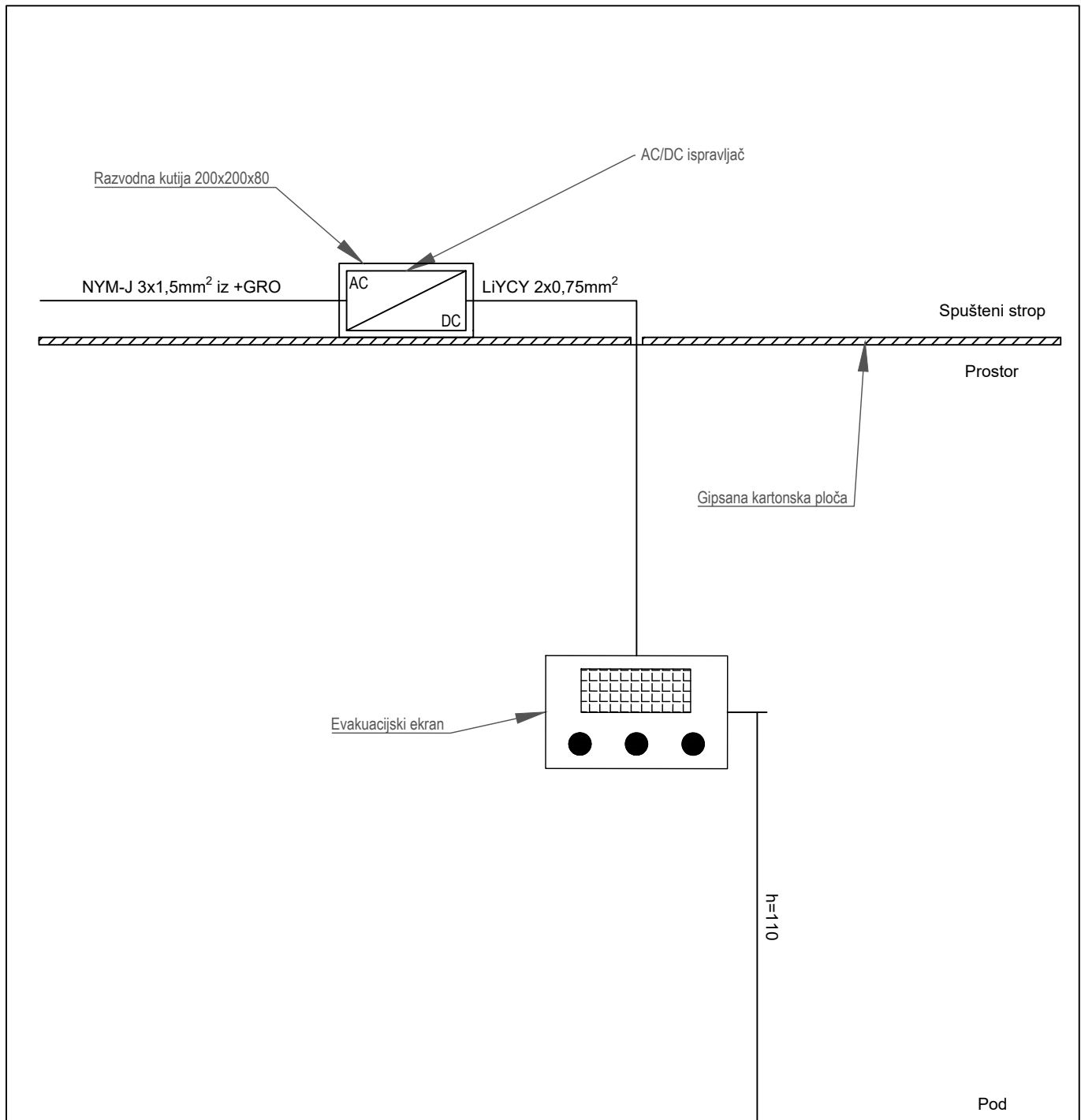
Napomena:

_____ Postojeće
 _____ Novo

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.			
 softwise		ZOP: Common mark IZV-043/24 OZNAKA MAPE: Folder E-126.1-24-G-IZV	INVESTITOR: Client Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733
IZRADIO: Drew Mario Božić, mag.ing.el. 	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: Building Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića	
KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, mag.ing.el. 	RAZINA: Level Izvedbeni projekt	DIO GRAD.: Building part N/A	
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, mag.ing.el. 	DATUM I MJESTO: Date and place 06/24 Ivanić-Grad	SADRŽAJ: Content Blok shema - elektroinstalacije	
PEČAT: Stamp 	FORMAT: Paper size A4	BR. NACRTA: Drawing no. E-126.1-24-G-IZV-003	LIST: Page 1 / 1
		MJERILO: Scale N/A	

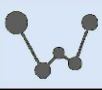
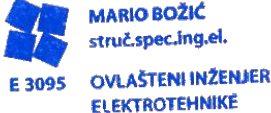


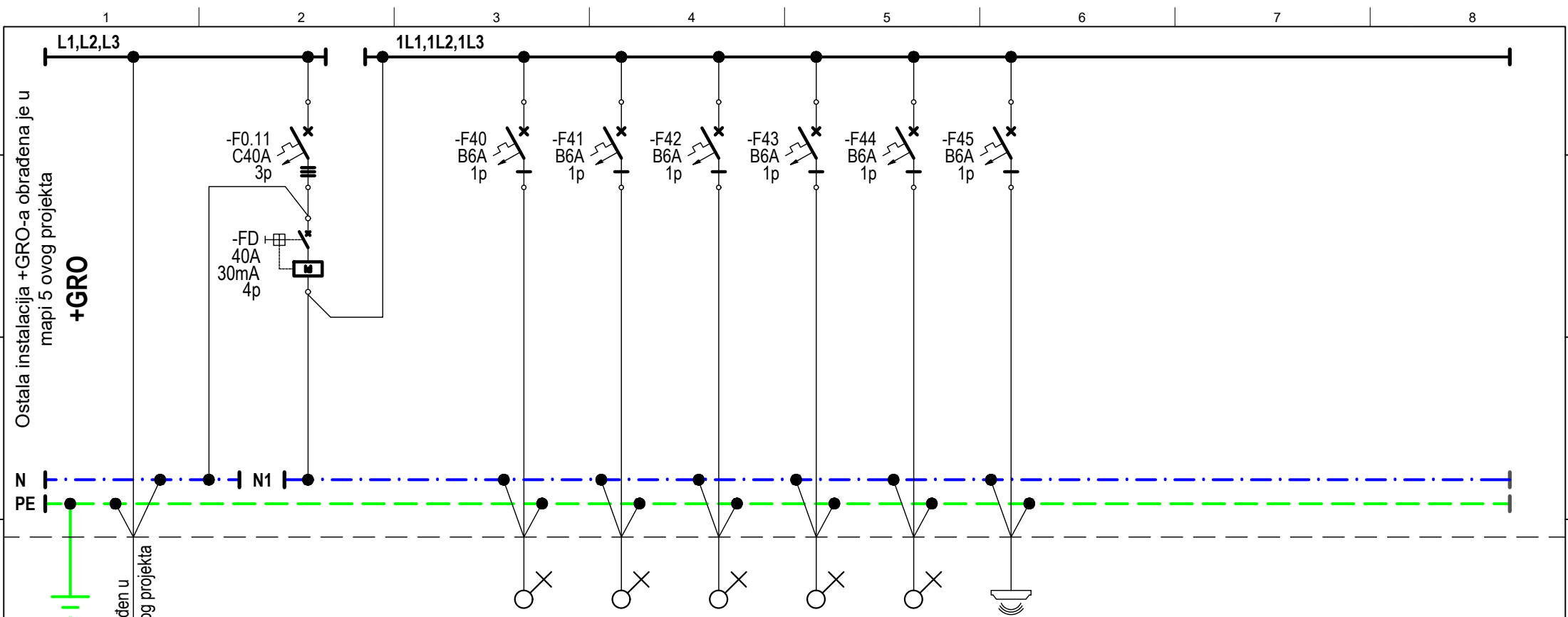
Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
SOFTWARE d.o.o. isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 softwise		ZOP: Common mark IZV-043/24 OZNAKA MAPE: Folder E-126.1-24-G-IZV	INVESTITOR: Client Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733
IZRADIO: Drew Mario Božić, mag.ing.el. 	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: Building Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića	
KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, mag.ing.el. 	RAZINA: Level Izvedbeni projekt	DIO GRAD.: Building part N/A	
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, mag.ing.el. 	DATUM I MJESTO: Date and place 06/24 Ivanić-Grad	SADRŽAJ: Content Detalj spajanja LED usmjerivača	
PEČAT: Stamp 	FORMAT: Paper size A4 MJERILO: Scale N/A	BR. NACRTA: Drawing no. E-126.1-24-G-IZV-004	LIST: Page 1 / 2



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.

	ZOP: Common mark IZV-043/24	INVESTITOR: Općina Križ Trg Svetog Križa 5, 10314 Križ OIB: 94115544733 <i>Client</i>
	OZNAKA MAPE: Folder E-126.1-24-G-IZV	
IZRADIO: <i>Drew</i> Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	STRUKA: <i>Design type</i> Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: <i>Building</i> Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića
KONTROLIRAO: <i>Reviewed</i> Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	RAZINA: <i>Level</i> Izvedbeni projekt	DIO GRAD.: <i>Building part</i> N/A
PROJEKTANT: <i>Designer/Eng.</i> Mario Božić, mag.ing.el. <i>Mario Božić</i>	DATUM I MJESTO: <i>Date and place</i> 06/24 Ivanić-Grad	SADRŽAJ: <i>Content</i> Detalj spajanja evakuacijskog ekrana
PEČAT: <i>Stamp</i> 	FORMAT: <i>Paper size</i> A4	
	MJERILO: <i>Scale</i> N/A	
		LIST: <i>Page</i> 2 / 2



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

+GRO

Kabel obrađen u MAPI 5 ovog projekta
+SPMO
 Dolaz sa obračunskog mjernog mjesta

Naziv	Evakuacijski ekran	Evakuacijski ekran	LED usmjerivač jednostrani/dvostrani	LED usmjerivač jednostrani/dvostrani	Access Point	Gate	
P(W)	100	80	320	270	15	120	
Kabel	NYM-J 3x1,5mm ²	NYM-J 3x1,5mm ²	NYM-J 3x1,5mm ²	NYM-J 3x1,5mm ²	NYM-J 3x1,5mm ²	NYM-J 3x1,5mm ²	
Oznaka	W1	W2	W3	W4	W5	W6	
Faza	L1	L2	L3	L1	L2	L3	

		PROJEKTANT: Designer/Engineer MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLASŦENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		ZOP: Common mark IZV-043/24 OZNAKA MAPE: E-126.1-24-G-IZV Folder STRUKA I RAZINA: Elektrotehnika Izvedbeni projekt Design type and level DATUM I MJESTO: 06/24 Ivanić-Grad Date and place		INVESTITOR: Općina Križi Client Trg Svetog Križi 5, 10314 Križi OIB: 94115544733 GRAĐEVINA: Izgradnja i opremanje interaktivnog digitalnog objekta dječjeg vrtića Building		SADRŽAJ: Jednopolna shema +GRO Content		FORMAT: A4 Paper size MJERILO: - Scale BR. NACRTA: E-126.1-24-G-IZV-005 Drawing no. LIST: 1/1 Page	
Rev	Datum: / /	OPIS: /	PROJEKTANT: /	IZRADIO: /	Mario Božić, mag.ing.el.						
			PREGLJEDAO: /	Mario Božić, mag.ing.el.							

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 ²)	l(m)	
1	+SPMO	+GRO	Napajanje +GRO	-WGRO	400	72	109,39	0,95	FG16OR16	5	25	15	1,7118301
2	+GRO	-F40	Evakuacijski ekran	-W1	230	0,1	0,46	0,95	NYM-J	3	1,5	15	1,7804502
3	+GRO	-F41	Evakuacijski ekran	-W2	230	0,08	0,37	0,95	NYM-J	3	1,5	15	1,7667261
4	+GRO	-F42	LED usmjerivač jednostrani/dvostrani	-W3	230	0,32	1,46	0,95	NYM-J	3	1,5	15	1,9314142
5	+GRO	-F43	LED usmjerivač jednostrani/dvostrani	-W4	230	0,27	1,24	0,95	NYM-J	3	1,5	15	1,8971042
6	+GRO	-F44	Access Point	-W5	230	0,015	0,07	0,95	NYM-J	3	1,5	15	1,7221231
7	+GRO	-F45	Gate	-W6	230	0,12	0,55	0,95	NYM-J	3	1,5	15	1,7941742

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

Br.	Izvor	Trošilo		Oznaka kabela	r(Ω /km)	x(Ω /km)	td(s)	In(A)	Zs<U/It	Zs(Ω)	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	-F40	Evakuacijski ekran	-W1	12,1	0,115	0,40	6	DA	0,636	246,03	397,756	30
3	+GRO	-F41	Evakuacijski ekran	-W2	12,1	0,115	0,40	6	DA	0,636	246,03	397,756	30
4	+GRO	-F42	LED usmjerivač jednostrani/dvostrani	-W3	12,1	0,115	0,40	6	DA	0,636	246,03	397,756	30
5	+GRO	-F43	LED usmjerivač jednostrani/dvostrani	-W4	12,1	0,115	0,40	6	DA	0,636	246,03	397,756	30
6	+GRO	-F44	Access Point	-W5	12,1	0,115	0,40	6	DA	0,636	246,03	397,756	30
7	+GRO	-F45	Gate	-W6	12,1	0,115	0,40	6	DA	0,636	246,03	397,756	30