

PROJEKTANTSKI URED:

Foresight d.o.o.
Ulica Franje Jurinca 28, 10310 Ivanić-Grad
OIB: 50195244463

INVESTITOR:

Općina Jakovlje,
Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje

GRAĐEVINA:

Javna rasvjeta Općina Jakovlje,
Ulica Svete Doroteje

LOKACIJA:

k.č. broj 1851/4, 1869/1, 1869/2, 2061/1
k.o. Jakovlje

OZNAKA PROJEKTA:

E-474-22-G

ZAJ. OZN. PROJEKTA:

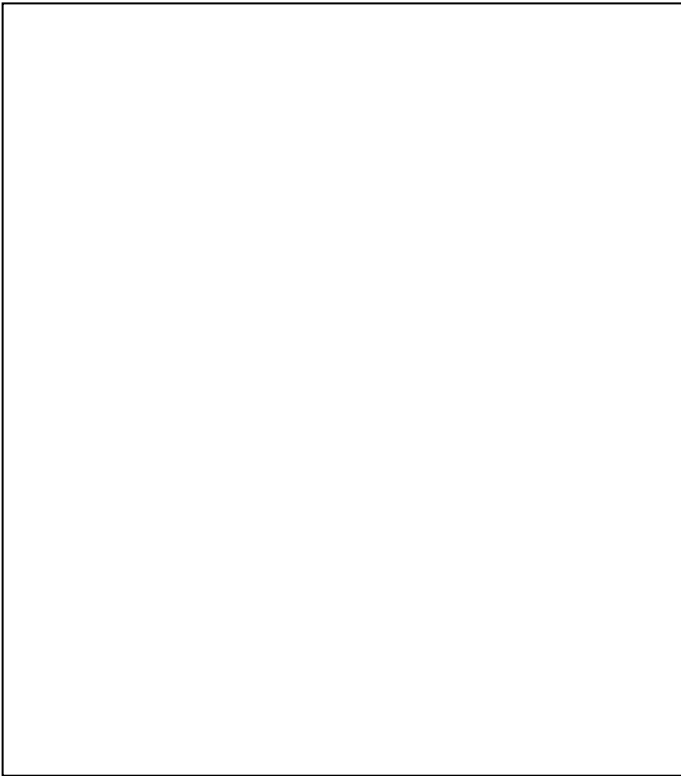
EE-013-23

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

MAPA:

1/1



ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Glavni projektant: _____

Mario Božić, struč.spec.ing.el., E3095

Projektant: _____

Mario Božić, struč.spec.ing.el., E3095

Direktor: _____

Mario Božić, struč.spec.ing.el.

Ivanić-Grad, Veljača 2023.

1. OPĆI DIO

1.1. Sadržaj

1.	OPĆI DIO.....	2
1.1.	Sadržaj.....	2
1.2.	Popis mapa	3
1.3.	Popis suradnika	4
1.4.	Posebni uvjeti građenja	5
1.5.	Izjava projektanta o usklađenosti s prostornim planom i drugim propisima, uvjetima i pravilima.....	9
2.	TEHNIČKI DIO.....	12
2.1.	Projektni zadatak.....	12
2.1.1.	Temeljni zahtjevi za građevinu.....	12
2.2.	Tehnički opis	12
2.2.1.	Opis primjenjenih tehničkih rješenja	12
2.3.	Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva.....	15
2.3.1.	Predviđeni utjecaji na građevinu	15
2.3.2.	Primjenjeni zakoni, norme i tehnički propisi	16
2.3.3.	Proračuni	18
2.3.4.	Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja	22
2.3.5.	Projektirane mjere zaštite od požara	22
2.3.6.	Projektirane mjere zaštite na radu	23
2.4.	Program kontrole i osiguranja kvalitete	26
2.4.1.	Odgovornosti i organizacija	26
2.4.2.	Izbor sudionika u gradnji.....	26
2.4.3.	Izvođenje radova.....	27
2.4.4.	Dokumentacija	27
2.4.5.	Kontrola kvalitete	28
2.4.6.	Bitna svojstva ugrađenih materijala.....	29
2.4.7.	Bitna svojstva radova.....	30
2.5.	Procjena troškova investicije	30
2.6.	Nacrti i prilozi.....	31

1.2. Popis mapa

Zajednička oznaka projekta: EE-013-23

MAPA 1 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :

Projektant: Mario Božić, struč.spec.ing.el. E3095

1.3. Popis suradnika

- Karlo Zajčić, struč.spec.ing.el.
- Josip Relić
- Ivan Bogdan

1.4. Posebni uvjeti građenja



ELEKTRA ZABOK
MATIJE GUPCA 57
49210 ZABOK
Telefon: 0800 300 402
Telefaks: 00385 (0)49 2215 15

OPĆINA JAKOVLJE
ULICA ADELE SIXTA 2
JAKOVLJE
10297 JAKOVLJE

NAŠ BROJ I ZNAK: 4002001/3266/22IP

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 14.09.2022.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA ZABOK, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine OPĆINA JAKOVLJE, ULICA ADELE SIXTA 2, 10297 JAKOVLJE, OIB: 20054872799 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES) broj 4002-70125293-100001135

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 08.09.2022. g. pod urudžbenim brojem 4002001/5555/22BH, za JAVNA GRAĐEVINA (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji: ULICA SVETE DOROTEJE 245/A, 10297 JAKOVLJE, k.č.br. 1851/4; k.o. Jakovlje.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: priključenja novog korisnika mreže, a na temelju Građevine,

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Javna ili društvena
Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 5.000,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, ne nalazi se postojeća ili planirana distribucijska elektroenergetska mreža.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 4,60 kW
Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV
Mjesto priključenja na mrežu: NN nadzemna mreža
Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS346 KRALJEV VRH 2 / Izvod: SLJEMENSKA-I.BRCKA-TURISTIČKA
Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO.
Uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO.

3.2. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.
Mjesta mjerenja električne energije: SPMO.
Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR532340009110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.006,09 HRK •
• www.hep.hr •



IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRADEVINA

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove EES.

Izvedba spoja Građevine na susretno postrojenje mora biti usklađena s tehničkim karakteristikama uređaja u susretnom postrojenju na kojeg se priključuje.

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji troleznog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 0,4 kV: 10 kA za priključnu snagu do uključivo 22 kW

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine zaštita od električnog udara u slučaju kvara (indirektnog dodira) treba biti izvedena:

- TT sustavom uzemljenja.

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine kod primjene TN sustava uzemljenja obvezno je zasebno izvođenje neutralnog vodiča (N-vodiča) i zaštitnog vodiča (PE-vodiča) do mjesta razgraničenja vlasništva između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a.

Vrijednost faktora ukupnoga harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem postrojenja i instalacija Građevine može iznositi najviše:

- na razini napona 0,4 kV: 2,5%,

Navedene vrijednosti odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana.

Podnositelj zahtjeva dužan je zaštitu Građevine od kvarova uskladiti s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da kvarovi na njegovu postrojenju i električnoj instalaciji ne uzrokuju poremećaje u distribucijskoj mreži ili kod drugih korisnika mreže.

Ukoliko podnositelj zahtjeva u svojoj instalaciji koristi vlastiti izvor napajanja koji se uključuje isključivo u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže, dužan je projektirati i izvesti blokadu uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu.

Projektom Građevine, osim radova za koje se izdaje EES, mora biti obuhvaćeno i:

- elektroenergetski kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije.

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjemog mjesta).

Podnositelj zahtjeva je dužan u svoj instalaciji u dolazu s mreže predvidjeti prostor za ugradnju ograničavala strujnog opterećenja (OSO), koje ugrađuje i plombira HEP ODS.

V. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovorni odnos iz ponude/ugovora o priključenju, čime se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

Obveza Podnositelja zahtjeva je s HEP ODS-om sklopiti ugovore za reguliranje imovinsko-pravnih odnosa na svojim nekretninama za izgradnju elektroenergetskih objekata nužnih za priključenje njegove građevine na mrežu.

VI. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove EES, Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a.

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

- ishoditi potvrdu glavnog projekta (ako je propisano),
- sklopiti ugovor o korištenju mreže,
- dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434239 • IBAN HR932340098119077567 PRIVREDNA BANKA ZADREB d.d. •
• ME 1643991 • DIS 46530600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL, 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

HEP ODS će ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj EES, i nakon što su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.

Za početak korištenja mreže Podnositelj zahtjeva dužan je na propisanom obrascu podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem.

VII. OSTALI UVJETI

Rok važenja EES za jednostavni priključak je dvije godine od dana izdavanja.

Iznimno, ukoliko je EES sastavni dio lokacijske ili građevinske dozvole Građevine, rok važenja EES vezan je uz rok važenja lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

VIII. UPUTA O PRAVNOM LJEKU

U slučaju neslaganja s uvjetima iz ove EES, Podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana od dana dostave ove EES izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA ZABOK
- Pismohrani

Direktor
HEP - Operator distribucijske elektroenergetske mreže d.o.o. ZABOK
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTRA ZABOK



ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR532340009115077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	1F/3F
0200085916	JAVNA RASVJETA OPĆINA JAKOVLJE	Kupac	0,4 kV	4,60	0,95 IND	1

1.5. Izjava projektanta o usklađenosti s prostornim planom i drugim propisima, uvjetima i pravilima

Temeljem članka 70. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19) daje se sljedeća:

IZJAVA PROJEKTANTA br.: IP_017/23

da je glavni projekt br. E-474-22-G izrađen u skladu s prostornim planom:

Službeni glasnik Općine Jakovlje broj 3/04, 2/07, 7/09, 4/15 (ispravak greške), 4/17, 7/17 (pročišćeni tekst), 5/19, 7/19 (pročišćeni tekst), 1/21, 2/21 (pročišćeni tekst), 5/22 i 6/22 (pročišćeni tekst)

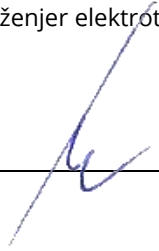
Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst), 27/15, 31/15 (pročišćeni tekst), 43/20, 46/20 (ispravak Odluke) i 2/21 (pročišćeni tekst) i drugim propisima

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- 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)
- 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 jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22)
- 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)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- HRN EN 61140:2016 Zaštita od električnog udara -- Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRN EN 60529:2000 Stupnjevi zaštite osigurani kućistima (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)
- HRN EN 13201-2:-:2016: Cestovna rasvjeta – 2 dio Zahtijevana svojstva
- HRN EN 13201-3:-:2016: Cestovna rasvjeta – 3 dio Proračun svojstava
- HRN EN 13201-4:-:2016: Cestovna rasvjeta – 4 dio Metode mjerenja svojstava rasvjete
- HRN EN 13201-5:-:2016: Cestovna rasvjeta – 5 dio Pokazatelji energetskih svojstava
- HRI CEN/TR 13201-1:2015 Smjernice za odabir razreda rasvjete



Projektant:

Mario Božić, struč.spec.ing.el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike

2. TEHNIČKI DIO

2.1. Projektni zadatak

Za potrebe izgradnje javne rasvjete ulice Svete Doroteje u Općini Jakovlje k.č. broj 1851/4, 1869/1, 1869/2, 2061/1, k.o. Jakovlje potrebno je izraditi projekt elektroinstalacija jake struje i cestovne rasvjete.

Predmet ove projektne mape je glavni elektrotehnički projekt izgradnje kroz koji je potrebno obraditi:

- Električnu instalaciju javne rasvjete
- Sustav uzemljenja i izjednačenja potencijala
- Procjenu troška investicije

2.1.1. 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.

2.2. Tehnički opis

2.2.1. Opis primjenjenih tehničkih rješenja

2.2.1.1. Zaštita postojećih instalacija

Prilikom izvođenja iskopa energetske rova od ormara +RJR do prvog stupa NN na koji se postavlja sustav javne rasvjete na dijelu čestice k.č. 1851/4, k.o. Jakovlje ne očekuje se postojeća instalacija, ali je potrebno obavezno pročitati posebne uvjete i uvidjeti točne pozicije drugih podzemnih ili nadzemnih vodova u oklopi energetske rova. Ukoliko se tijekom izvođenja radova pronađu postojeće podzemne instalacije, izvođenje radova iskopa treba vršiti ručno, a položaj vodova prethodno utvrditi probnim iskopima u prisustvu predstavnika vlasnika instalacija.

2.2.1.2. Priključak na niskonaponsku mrežu

Sustav javne rasvjete se priključuje na NN mrežu u samostojećem razvodnom ormaru +SPMO. Mjesto razgraničenja instalacije je obračunsko mjerno mjesto koje se smješta u razvodnom ormaru +SPMO. Razvodni ormar +SPMO smješta se na rubu čestice k.č. 1815/4, k.o. Jakovlje, okrenut prema ulici Svete Doroteje. Spoj od +SPMO do +RJR se izvodi podzemno kabelom FG16OR16 3x10 mm² unutar cijevi novotub fi 50 položenom podzemno u energetske rovu na propisanoj dubini. Zatrpavanje cijevi je na način da se

posloži u sloj pjeska kao zaštita te zatim sloj zemlje bez velikih primjesa kamenja kako se cijev i kabel nebi nagnječili.

2.2.1.3. Razvodni ormar +RJR

Razvodni ormar +RJR je samostojeći plastični ormar za vanjsku ugradnju u zaštiti minimalno IP45 sa pripadajućim temeljem smješten prema situacijskom prikazu u prilogu i opremljen zaštitnim uređajima prema jednopolnoj shemi. U razvodni ormar +RJR smještaju se automatski prekidači, zaštitni uređaj diferencijalne struje i odvodnik prenapona. Ormarić treba propisno označiti prema pravilima struke, te unutar ormarića ubaciti jednopolnu shemu i dokumentaciju ispitivanja instalacije.

2.2.1.4. Sustav zaštite od indirektnog dodira

Sustav zaštite od indirektnog dodira dijelova pod naponom je TT. Zaštita od prenapona osigurava se ugradnjom odvodnika prenapona. Pravilnim dimenzioniranjem i odabirom zaštitnih uređaja osigurana je selektivnost.

2.2.1.5. Električna instalacija

Električna instalacija između razvodnih ormara i do prvog stupa javne rasvjete se izvodi podzemno kabelima NYY-J položenima u PVC zaštitne cijevima. Svi kabeli moraju obvezno biti opremljeni ž/z vodičem namijenjenim za PE vod. Međuveze pojedinih stupova javne rasvjete izvodi se nadzemno samonosivim kabelskim snopom X00-A 2x16 mm². Spajanje vodiča dozvoljeno je isključivo u razvodnim kutijama, odnosno stupnim razdjelnicama. Prilikom polaganja kabeli se režu na potrebne duljine, a preporuča se ostaviti 50 cm viška za potrebe izvedbe spoja. Svi vodiči su načinjeni od bakra ili aluminija i presjeka za instalaciju prema proračunu i prema jednopolnim shemama u prilogu ovog projekta. Ova opća pravila ugradnje primjenjuju se ukoliko drukčije nije naznačeno na situacijskom prikazu.

2.2.1.6. Rasvjeta

Vanjska rasvjeta se sastoji od 15 rasvjetnih tijela koja čine primarnu rasvjetu kolnika. Rasvjetna tijela se postavljaju na postojeću infrastrukturu od HEP-a, odnosno na postojeće stupove NN razvoda. Rasvjeta se izvodi LED svjetiljkama prema svjetlotehničkom proračunu, te prema situacijskim prikazima sadržanima u grafičkim prilogima ovog projekta. Dozvoljeno je pomaknuti situacijski rasvjetu u prostoru, ali nije dozvoljeno na strujne krugove rasvjete spajati druge uređaje na koje se mogu spojiti prijenosni alat ili uređaji. Strujni krugovi rasvjete obvezno se moraju štititi zaštitnim uređajem diferencijalne struje, spajanje PE vodiča je obavezno na rasvjeti, te nije dozvoljena ugradnja rasvjetnih tijela bez mogućnosti spajanja zaštitnog uzemljenja.

Rasvjetna tijela predviđena ovim projektom se sastoje od led svjetiljki sa mogućnošću montiranja na postojeće stupove NN mreže. Tijelo svjetiljke je od aluminija s pokrovom optike od stakla ili polikarbonata, hladilo svjetiljke treba biti izvedeno na način da je svjetiljka s gornje i bočne vanjske strane glatka, tj. da nema vidljivo istaknuto hladilo u smislu istaknutih rebara za hlađenje, a sve u svrhu smanjenja mogućnosti skupljanja prljavštine uslijed atmosferskih prilika kako isto ne bi negativno utjecalo na hlađenje same svjetiljke. Karakteristike svjetiljki u nastavku:

- korelirana temperatura nijanse bijelog svjetla 3000K

- CRI indeks – indeks uzvrata boje minimalno 80
- životni vijek minimalno 100 000 sati pri 96% svjetlosnog toka
- rad u temperaturnom području -40°C do +50°C
- kompletna zaštita svjetiljke IP66, IK09
- predspoj s automatskom autonomnom regulacijom snage u 5 intervala/3 razine svjetlosnog toka
- svjetiljka treba imati ENEC+ certifikat i izjavu za potvrđivanje CE znaka
- svjetiljka treba imati DALI regulabilnu predspojnu napravu
- klasa bliještanja minimalno D6 (prema normi HRN EN 13201-2:2016, Annex A)
- klasa jakosti svjetlosti minimalno G*1 (prema normi HRN EN 13201-2:2016, Annex A)

Svjetiljka treba zadovoljiti zahtjeve prema svjetlotehničkom proračunu za cestu klase P3 prema normi HRN EN 13201-2:2016

2.2.1.7. Uzemljenje i izjednačenje potencijala

Prema normi HRN EN 62305-3 sustav uzemljenja izvodi se pomoću vertikalnih uzemljivača (sonda) duljine $l=2,5\text{m}$ koji se postavljaju uz svaki stup javne rasvjete. Postavljanje vertikalnih uzemljivača izrađenih od pocinčanog čelika minimalnih dimenzija $20 \times 2500\text{mm}$ je potrebno položiti u prethodno izvedenu bušotinu. Prije samog polaganja sonde svaku bušotinu je potrebno ispuniti s glinom kao Bentoplast-20.

Od vertikalnog uzemljivača do vrha stupa je potrebno položiti aluminijski vodič $fi\ 8\text{mm}$. Izjednačenje potencijala se izvodi povezivanjem metalnih dijelova (kućišta) svjetiljki na uzemljivač.

Izjednačenje potencijala ostalih metalnih masa izvodi se povezivanjem svih metalnih dijelova na temeljni uzemljivač ili spajanjem na PE sabirnice u razvodnim ormarima.

2.2.1.8. Zaštite od munje

Sustav zaštite od munje i prenapona se sastoji od katodnih odvodnika prenapona 10kA , 1.8kV u klompletu sa stezaljkom kao SOP C i DPZ spojnicom za spoj odvodnika na samonosivi kablanski snop (SKS). Komplet od dva odvodnika prenapona se ugrađuje na svaki stup niskonaponske mreže. Odvodnike je potrebno postaviti na vrhu stupa unutar kućišta rasvjetnog tijela na način da se jedan kraj spaja na fazu/nulu, a drugi kraj na pomoću prenosnice spaja na aluminijsku $fi\ 8\text{mm}$ žicu, odnosno prema uzemljivaču izvedenom sa vertikalnim uzemljivačem duljine $l=2.5\text{m}$.

2.3. Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva

2.3.1. 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. 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 primjenjen prilikom gradnje postojeće građevine. Kako bi se dodatno osigurala sigurnost u slučaju požara elektrotehničkim projektom su predviđena adekvatna tehnička rješenja u skladu s primjenjenim 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 kabelaških trasa
- Zaštita od direktnog dodira
- Zaštita od indirektnog dodira
- Uzemljenje i zaštitni vodiči

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 naputke 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,

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.

2.3.2. Primjenjeni zakoni, norme i tehnički propisi

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

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- 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)
- 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 jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, NN 98/19)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- 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 146/14)
- 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)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- HRN EN 61140:2016 Zaštita od električnog udara -- Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRN EN 60529:2000 Stupnjevi zaštite osigurani kućistima (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)
- HRN EN 13201-2-:2016: Cestovna rasvjeta – 2 dio Zahtijevana svojstva
- HRN EN 13201-3-:2016: Cestovna rasvjeta – 3 dio Proračun svojstava
- HRN EN 13201-4-:2016: Cestovna rasvjeta – 4 dio Metode mjerenja svojstava rasvjete
- HRN EN 13201-5-:2016: Cestovna rasvjeta – 5 dio Pokazatelji energetskih svojstava
- HRI CEN/TR 13201-1:2015 Smjernice za odabir razreda rasvjete

2.3.3. Proračuni

2.3.3.1. Mjesto spoja na elektroenergetsku mrežu

Razvodni ormar +RJR spaja se na elektroenergetsku mrežu podzemno unutar cjevi novotub fi 50 preko dolaznog kabela tipa FG16OR16 3x10 mm² na samostojeći razvodni ormar +SPMO.

2.3.3.2. 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.

2.3.3.3. 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

2.3.3.4. 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 obrađena ovim projektom:

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 _f (V)	- nazivni fazni napon
tgφ	- tangens kuta snage

2.3.3.5. Provjera zaštite od indirektnog dodira

Građevina je priključena na sustav zaštite TNC- 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 _i (s)	- vrijeme isključenja
I _k (A)	- struja kvara
I _a (A)	- struja koja osigurava isklapanje u dozvoljenom vremenu
Z _s (Ω)	- impedancija petlje kvara
U ₀ (V)	- nazivni napon prema zemlji

Vrijeme isključenja propisano je normom a iznosi:

t _d = 5 s	za strujne krugove bez priključnica i prijenosnih trošila
t _d = 0,4 s	za strujne krugove s priključnicama

2.3.3.6. 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 troleznog 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:

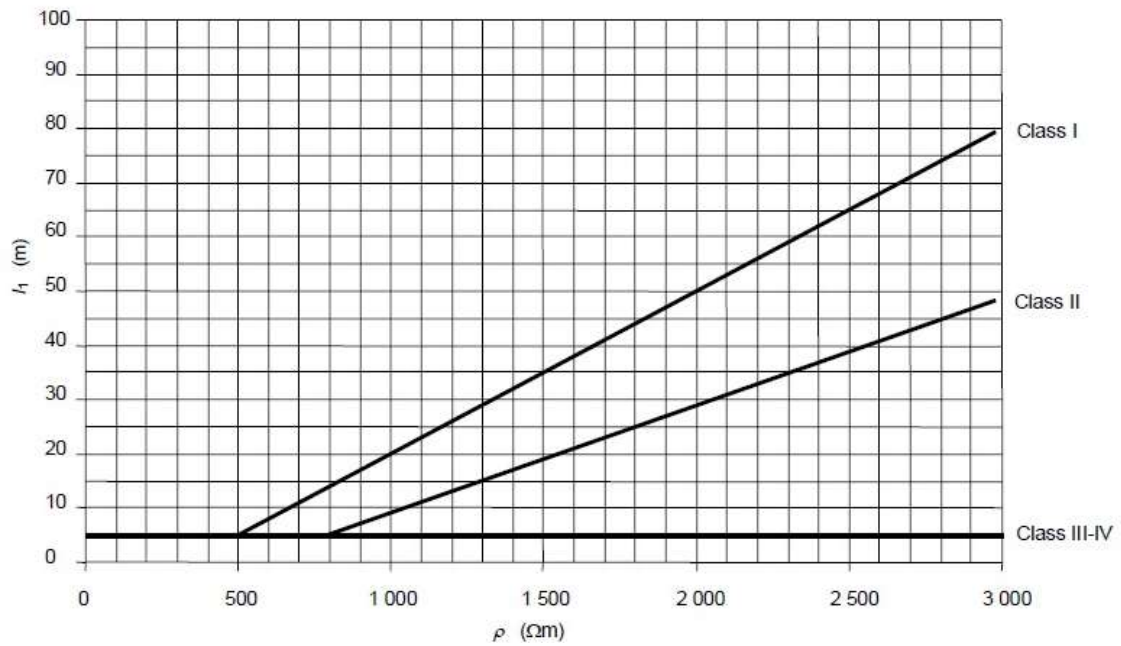
U (V)	- napon na niskonaponskoj strani napojnog transformatora
R (Ω)	- radna komponenta impedancije voda
X (Ω)	- jalova komponenta impedancije voda
R ₀ (Ω)	- nulta radna komponenta impedancije voda
X ₀ (Ω)	- nulta jalova komponenta impedancije voda

2.3.3.7. Odabir temeljnog uzemljivača

Za građevinu projektom se predviđa ugradnja vertikalnog temeljnog uzemljivača duljine l=2,5m raspoređenih prema situacijskom prikazu u prilogu.

Minimalna duljina svakog pojedinog vertikalnog uzemljivača (sonde) ne smije biti manja od $l=0,5 \cdot I_1$.

Minimalna duljina l_1 za određeni sustav zaštite LPS je dana u tablici 1.



Tablica 1: Duljina l_1 prema normi HRN EN 62305-3

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.

2.3.4. 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 četiri godine.

Korisnik građevina 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.

2.3.5. 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 osigurala 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 elektroručno 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)

2.3.6. 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.

2.3.6.1. Opasnosti i štetnosti u periodu 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 poskliznuća i pada sa visine

2.3.6.2. 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 60364-4-42:2012 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 obučje
- 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
- Prilikom rada na visini, osobe sudionici u gradnji moraju biti opremljeni zaštitnim pojasom

2.4. 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).

2.4.1. 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 odgovoran 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.

2.4.2. 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

2.4.3. 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

2.4.4. 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

2.4.4.1. 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 dnevnike

2.4.5. 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.

2.4.5.1. 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.

2.4.5.2. 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.

2.4.5.3. 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.

2.4.5.4. 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.

2.4.5.5. 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.

2.4.5.6. 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).

2.4.6. 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 buka i vibracija

Ugrađena oprema ne smije stvarati buku i vibracije štetne po ljudsko zdravlje.

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.

2.4.7. 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.

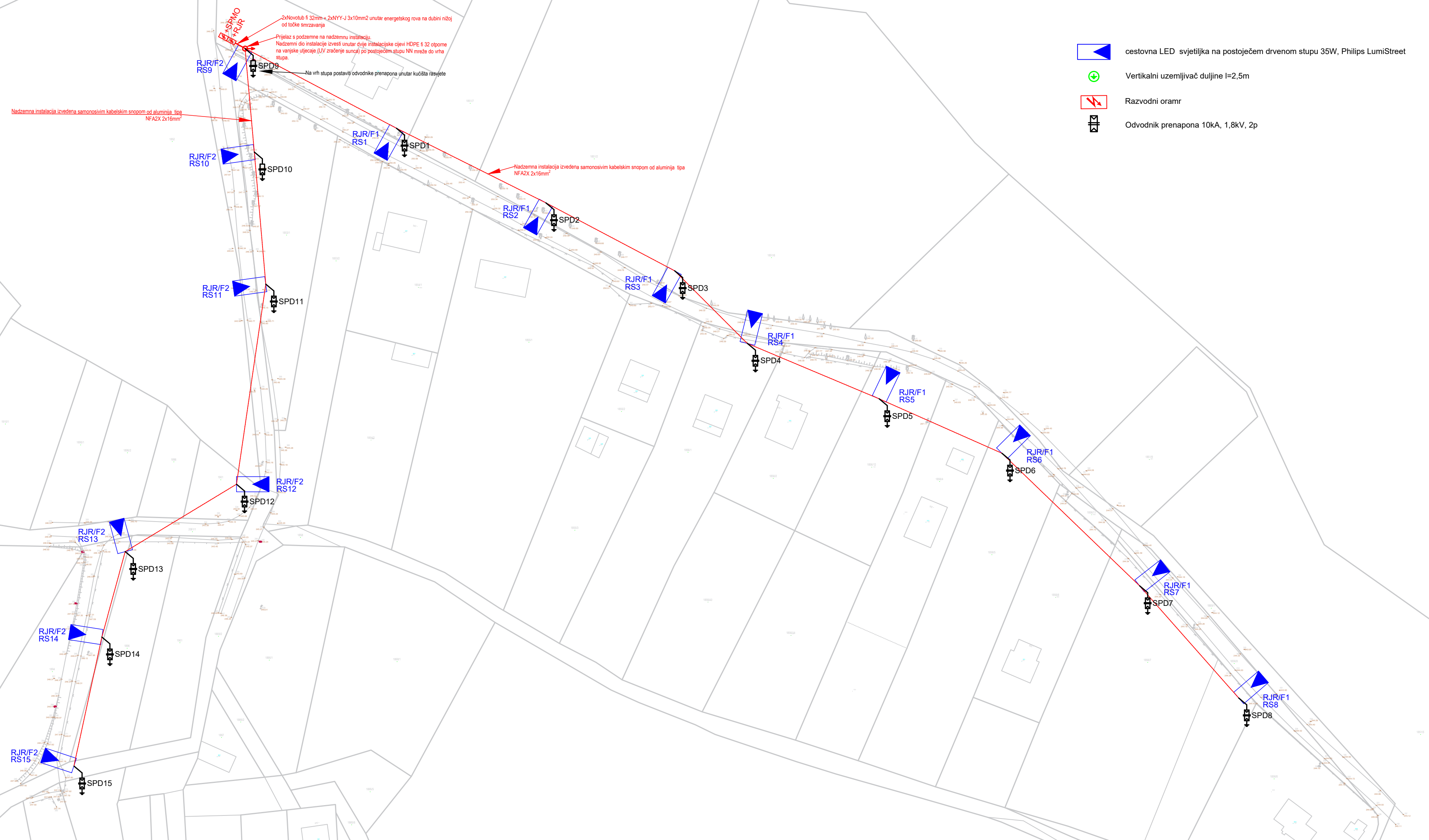
Sve eventualne izmjene nastale tijekom izvođenja radova moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku, te ih je izvođač dužan dostaviti investitoru u obliku izmjena na podlogama projektne dokumentacije ucrtanih crvenom bojom. Iste moraju biti ovjerene pečatom i potpisom odgovorne osobe izvođača radova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





2.5. Procjena troškova investicije




Predviđena vrijednost radova i opreme obrađene ovom projektom knjigom iznosi 15.000,00 €.

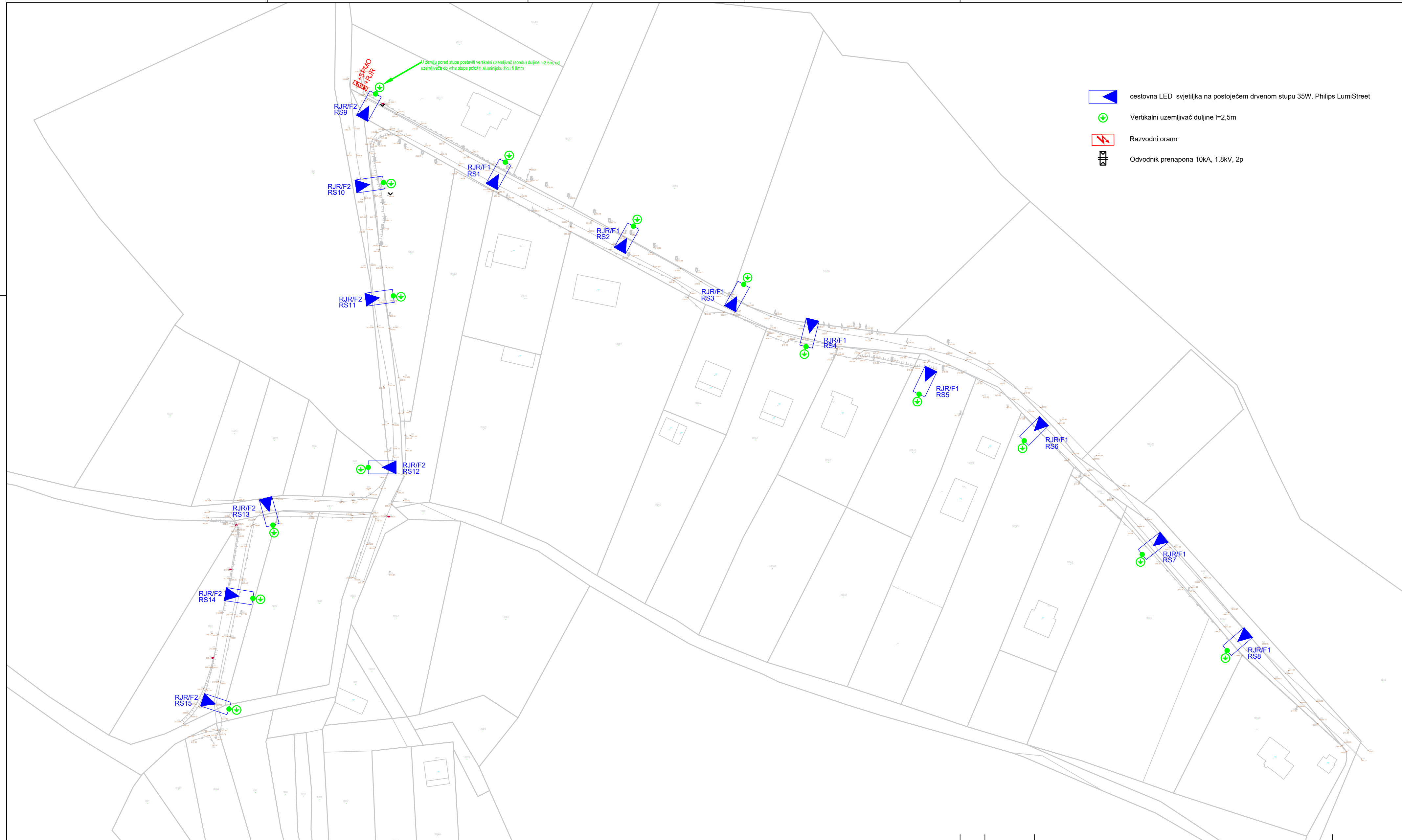
2.6. Nacrti i prilozi

- E-474-22-G-001: Situacijski prikaz vanjske instalacije i trasa priključka
- E-474-22-G-002: Situacijski prikaz uzemljenja
- E-474-22-G-003: Blok shema – elektroinstalacije
- E-474-22-G-004: Detalji
- E-474-22-G-005: Jednopolna shema +RJR
- 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
- Svjetlotehnički proračuni

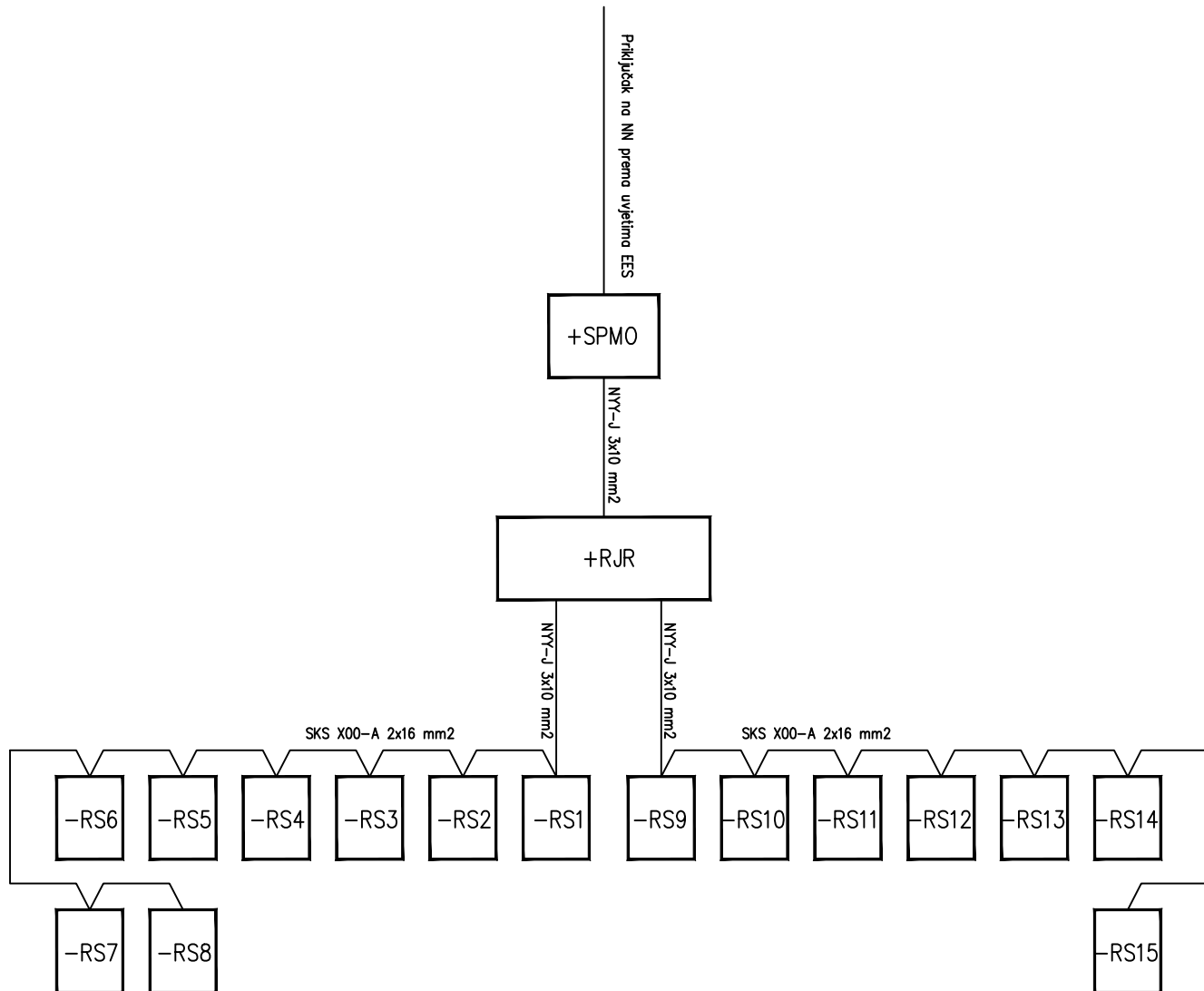




-  cestovna LED svjetiljka na postojećem drvenom stupu 35W, Philips LumiStreet
-  Vertikalni uzemljiivač duljine l=2,5m
-  Razvodni oramr
-  Odvodnik prenapona 10kA, 1,8kV, 2p

Rev.	Datum:	OPIS:	PROJEKTANT:
	Date:	Description:	Designer:
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
		ZOP: EE-013-23	INVESTITOR: Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje
Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-ed.hr		Common mark	Client
IZRADIO: <i>Josip Relić</i>	Drew	OZNAKA MAPE: E-474-22-G	GRADEVINA: Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje
KONTROLIRAO: <i>Mario Božić</i>	Reviewed	Folder	Building
PROJEKTANT: <i>Mario Božić</i>	Designer/Eng.	STRUKA: Elektrotehnički projekt	DIO GRAD.: Situacija
PEČAT: 	Stamp	RAZINA: Glavni projekt	SADRŽAJ: Situacijski prikaz vanjske instalacije i trasa priključka
		DATUM I MJESTO: 02/23	BR. NACRTA: E-474-22-G-001
E 3095 OVLASŦENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		Date and place: Ivanić-Grad	Drawing no.
		FORMAT: A2	LIST: 1/1
		MJERILO: 1:500	Page
		Scale	

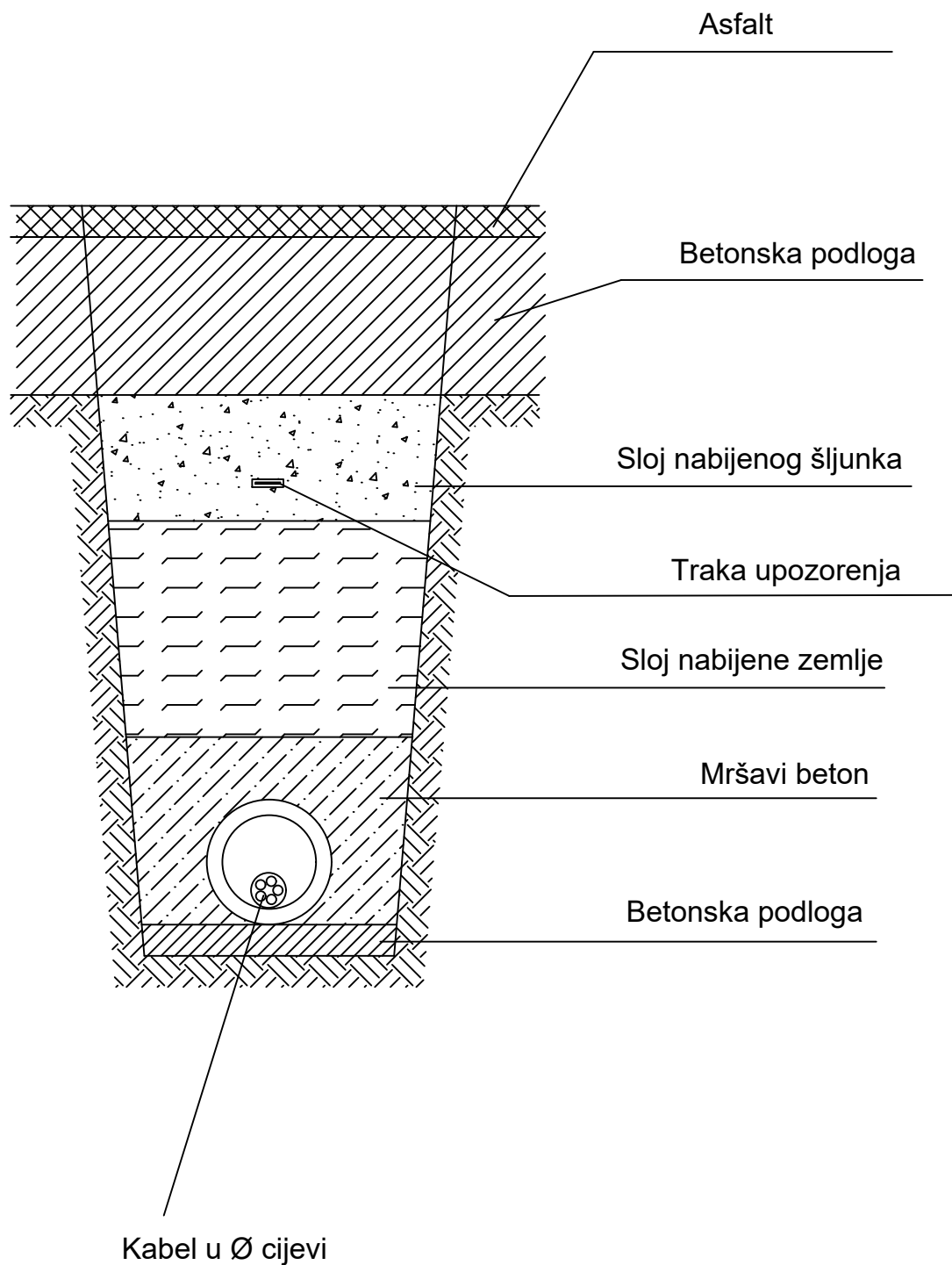




Rev.	Datum:	OPIS:	PROJEKTANT:
	Date:	Description:	Designer:
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
foresight Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-ed.hr		ZOP: EE-013-23 Common mark OZNAKA MAPE: E-474-22-G Folder	INVESTITOR: Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje Client
IZRADIO: <i>Josip Relić</i> Draw	JOSIP RELIĆ Josip Relić	STRUKA: Elektrotehnički projekt Design type	GRADEVINA: Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje Building
KONTROLIRAO: <i>Mario Božić</i> Reviewed	MARIO BOŽIĆ stru@spec.ing.et	RAZINA: Glavni projekt Level	DIO GRAD.: Situacija Building part
PROJEKTANT: <i>Mario Božić</i> Designer/Eng.	MARIO BOŽIĆ stru@spec.ing.et	DATUM I MJESTO: 02/23 Date and place Ivanić-Grad	SADRŽAJ: Situacijski prikaz uzemljenja Content
PEČAT: <i>Mario Božić</i> Stamp	 MARIO BOŽIĆ stru@spec.ing.et E 3095 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	FORMAT: A2 Paper size MJERILO: 1:500 Scale	BR. NACRTA: E-474-22-G-002 Drawing no.
			LIST: 1/1 Page



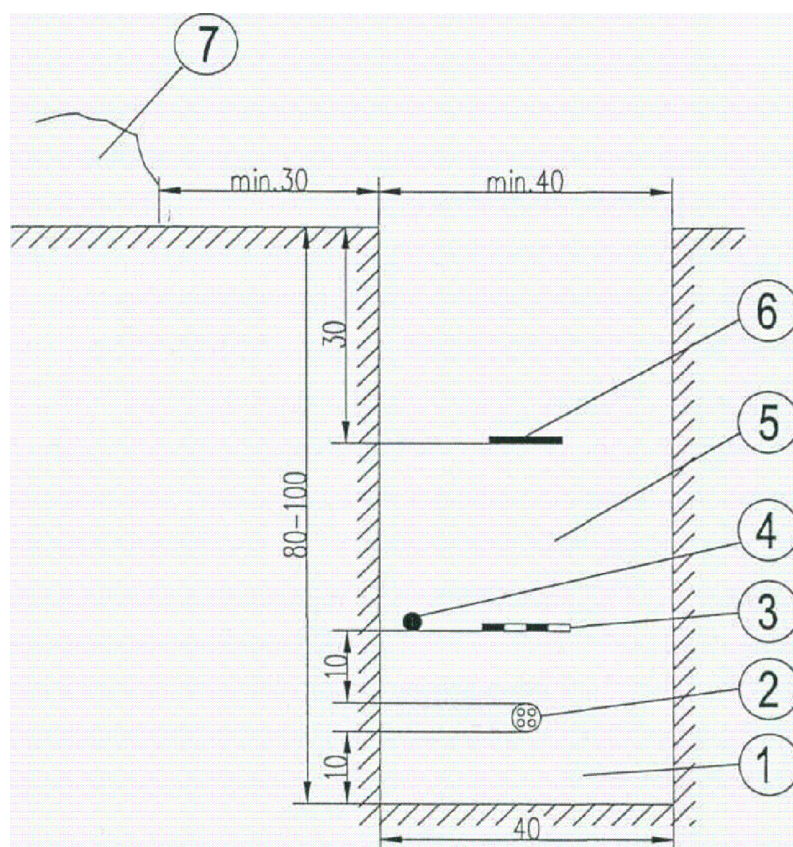
Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G	INVESTITOR: Client Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje
IZRADIO: Drew <i>Josip Rელიć</i> Josip Rელიć	KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: Building Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	RAZINA: Level Glavni projekt	DIO GRAD.: Building part -	
PEČAT: Stamp  MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad FORMAT: Paper size A4 MJERILO: Scale N/A	SADRŽAJ: Content Blok shema - elektroinstalacije BR. NACRTA: Drawing no. E-474-22-G-003	LIST: Page 1 / 1

Polaganje kabela u kolniku



Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 foresight Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G	INVESTITOR: Client Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje
IZRADIO: Drew <i>Josip Relić</i> Josip Relić	KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: Building Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	RAZINA: Level Glavni projekt	DIO GRAD.: Building part -	
PEČAT: Stamp  MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad	SADRŽAJ: Content Detalji vođenja NN kabela u kolniku	
	FORMAT: Paper size A4	BR. NACRTA: Drawing no. E-474-22-G-004	LIST: Page 1 / 6
	MJERILO: Scale N/A		



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



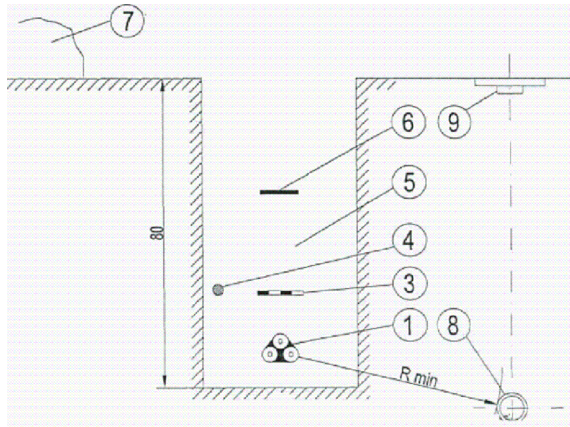
Dimenzije u cm.

LEGENDA:

- 1 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2 - kabel Uo/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
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 foresight Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G	INVESTITOR: Client Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje
IZRADIO: Drew <i>Josip Relić</i> Josip Relić	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt		GRADEVINA: Building Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje
KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	RAZINA: Level Glavni projekt		DIO GRAD.: Building part -
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad		SADRŽAJ: Content Detalji polaganja kabela u rov
PEČAT: Stamp  MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLASŢENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	FORMAT: Paper size A4 MJERILO: Scale N/A	BR. NACRTA: Drawing no. E-474-22-G-004	LIST: Page 2 / 6

Paralelno vođenje i približavanje energetskih kabela i vodovoda

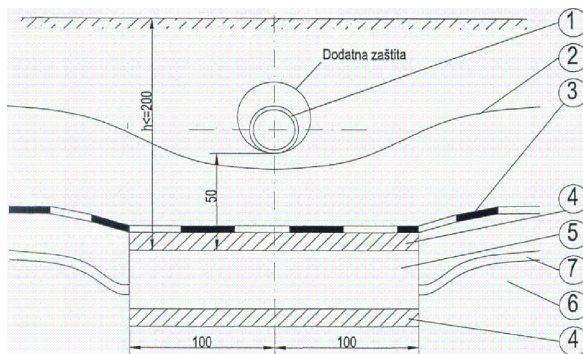


LEGENDA:

- 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

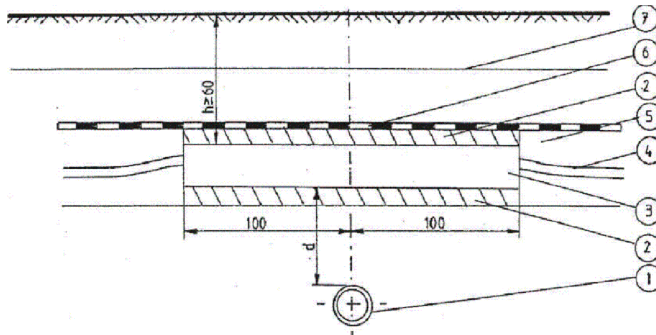


Dimenzije u cm.

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:

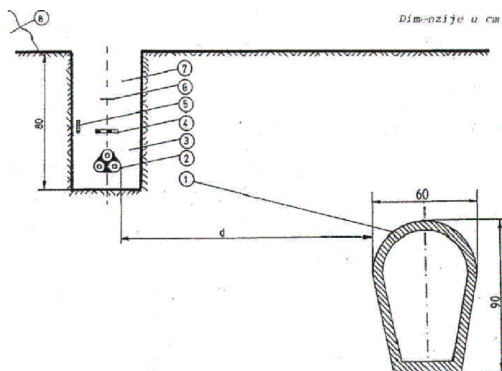
Dimenzije u cm.

- 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 $\left. \begin{array}{l} \text{bez zaštitne} \\ \text{cijevi za kabel} \end{array} \right\}$
 $d > 30 \text{ cm}$ za priključne cjevovode $\left. \begin{array}{l} \text{bez zaštitne} \\ \text{cijevi za kabel} \end{array} \right\}$
 $d < 50 \text{ cm}$ za magistralne cjevovode $\left. \begin{array}{l} \text{uz zaštitnu} \\ \text{cijev za kabel} \end{array} \right\}$
 $d < 30 \text{ cm}$ za priključne cjevovode $\left. \begin{array}{l} \text{uz zaštitnu} \\ \text{cijev za kabel} \end{array} \right\}$

Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G	INVESTITOR: Client Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje
IZRADIO: Drew <i>Josip Relić</i>	KONTROLIRAO: Reviewed <i>Mario Božić</i>	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: Building Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje
PROJEKTANT: Designer/Eng. <i>Mario Božić</i>	RAZINA: Level Glavni projekt	DIO GRAD.: Building part -	
PEČAT: Stamp 	DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad	SADRŽAJ: Content Detalji vođenja energetskih kabela i vodovoda	BR. NACRTA: Drawing no. E-474-22-G-004
 MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLASŢENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		FORMAT: Paper size A4	LIST: Page 3 / 6
		MJERILO: Scale N/A	

Paralelno vođenje i približavanje energetskih kabela i kanalizacije

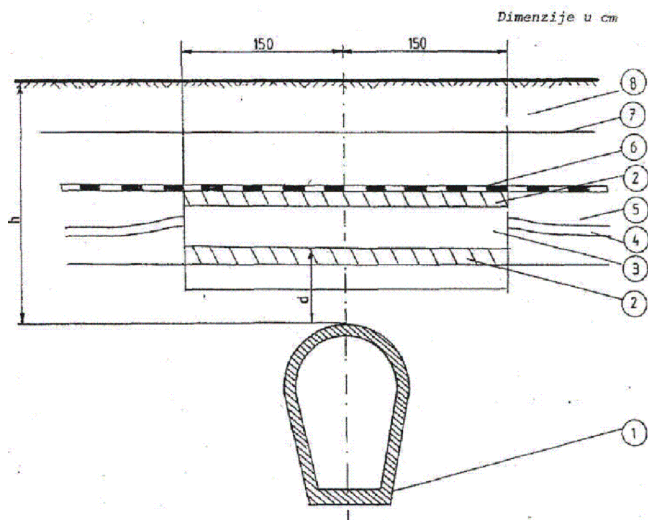


LEGENDA:

- 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

$d \geq 150$ cm za kanale veće ili jednake $\varnothing 60/90$ cm
 $d \geq 50$ cm za manje kanalizacione cijevi ili kućne priključke

Križanje energetskih kabela i kanalizacije - kabel iznad kanalizacije



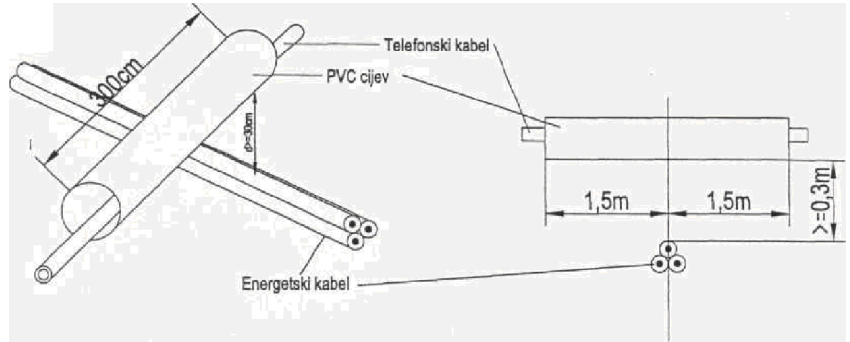
LEGENDA:

- 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

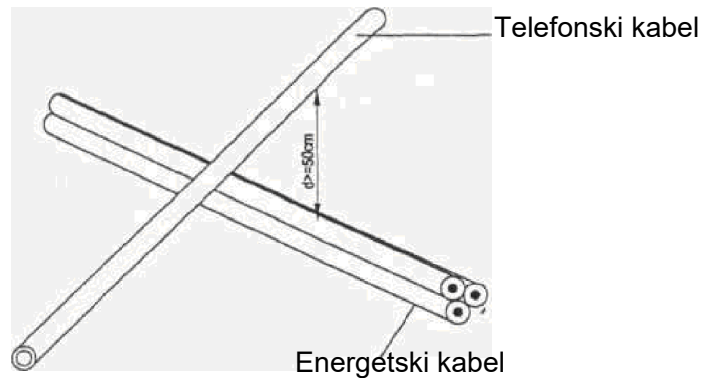
$d \geq 30$ cm
 za $h \geq 80$ cm polažu se kao mehanička zaštita TPE cijevi $\varnothing 160$ ili 200 mm u sloju od 5 cm mršavog betona
 za $h < 80$ cm polažu se kao mehanička zaštita Fe cijevi $\varnothing 150$ mm u sloju od 5 cm mršavog betona

Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
foresight Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G	INVESTITOR: Client Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje
IZRADIO: Drew Josip Relić	KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el. 	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: Building Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.ing.el. 	RAZINA: Level Glavni projekt	DIO GRAD.: Building part -	SADRŽAJ: Content Detalji vođenja energetskih kabela i kanalizacije
PEČAT: Stamp MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLASŢENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad FORMAT: Paper size A4 MJERILO: Scale N/A	BR. NACRTA: Drawing no. E-474-22-G-004	LIST: Page 4 / 6

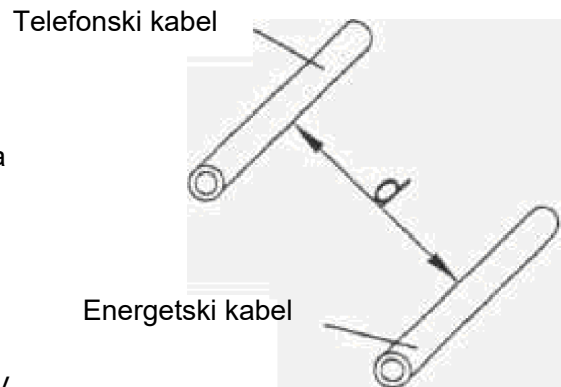
Križanje telefonskog kabela /
kanalizacije i energetskog
kabela sa dodatnom zaštitom





Križanje telefonskog kabela /
kanalizacije i energetskog
kabela bez dodatne zaštite

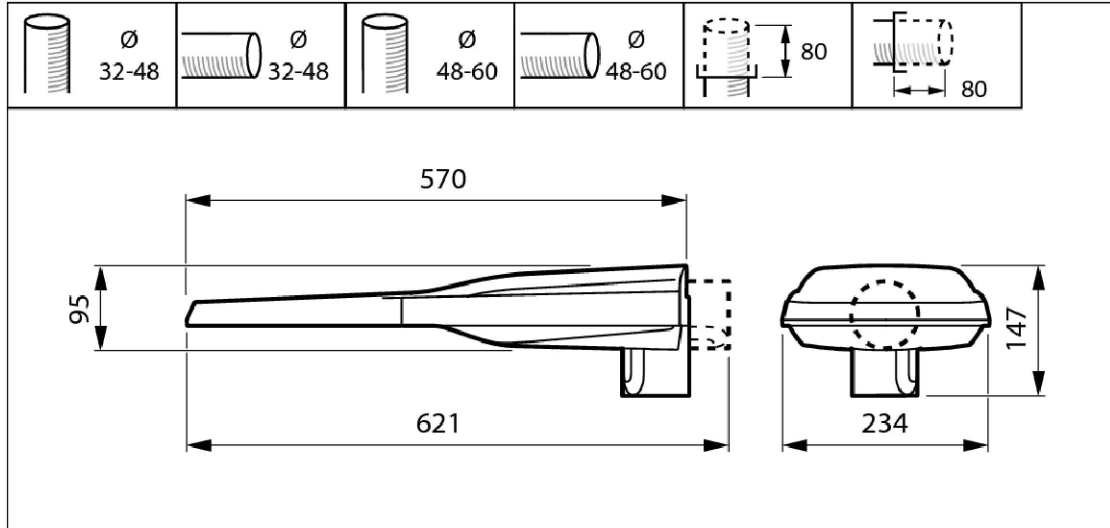




Paralerno vođenje energetskog i TK kabela

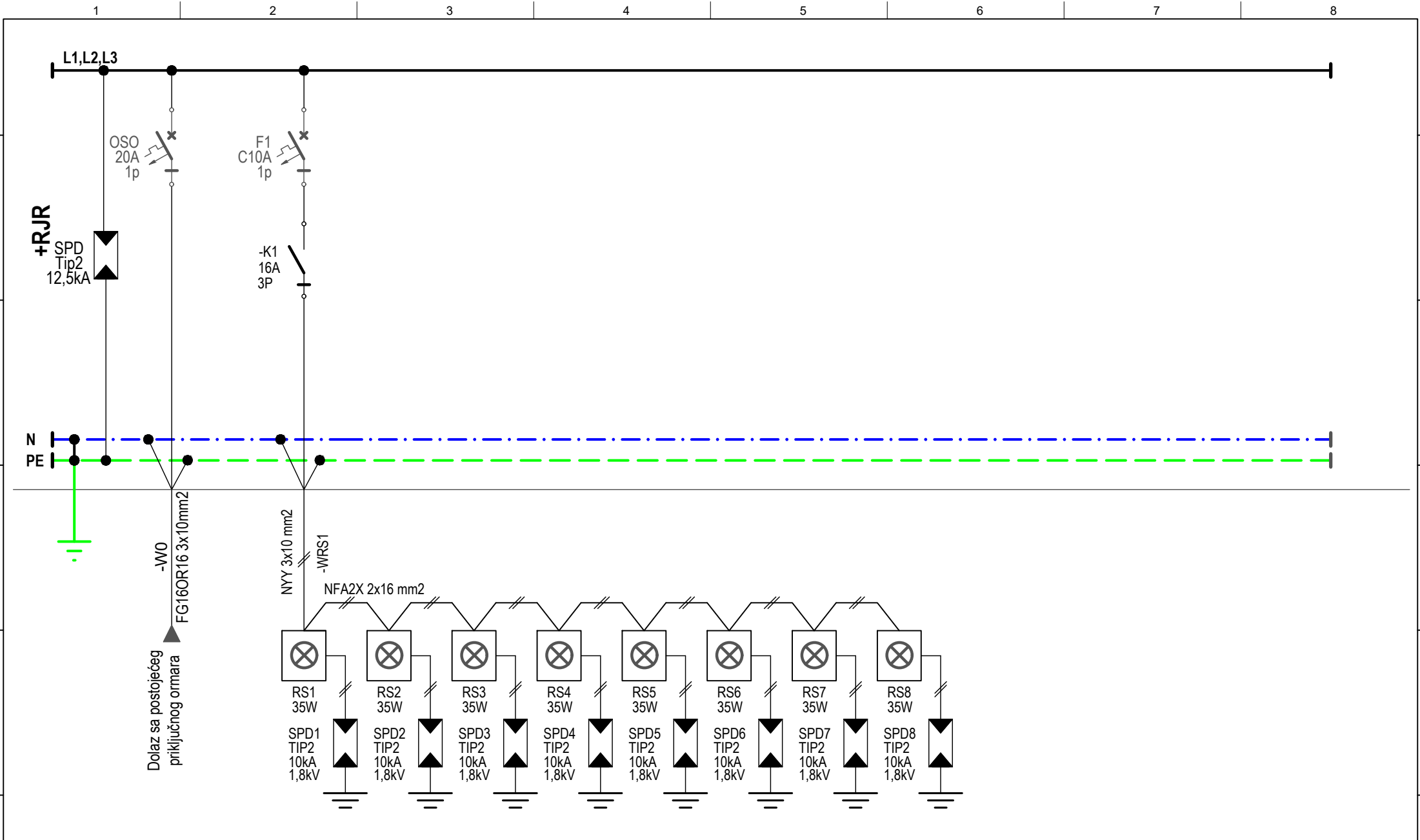


$d \geq 0,5$ m za energetske kabele do 10kV
 $d \geq 1$ m za energetske kabele od 10kV do 35kV

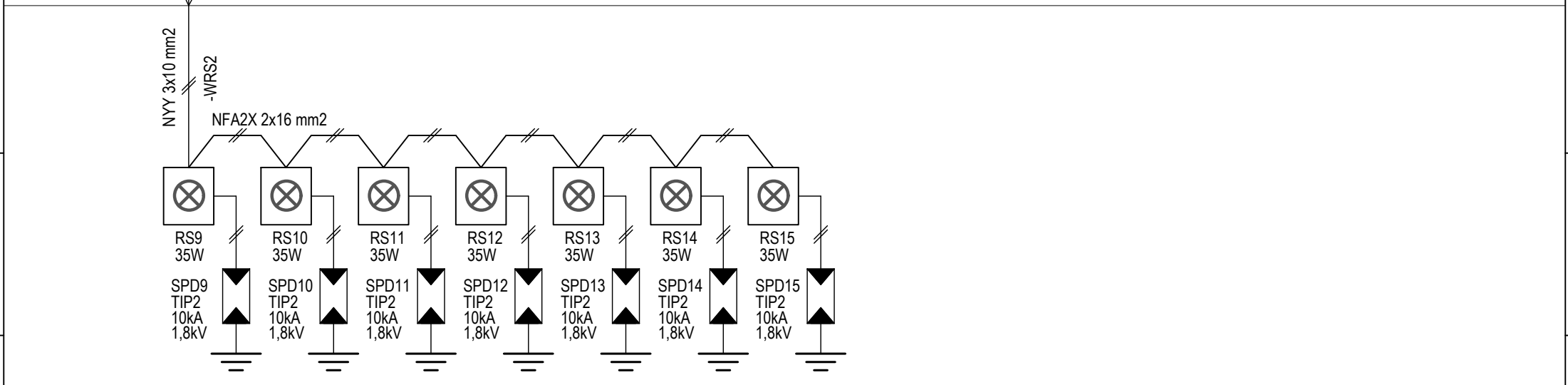
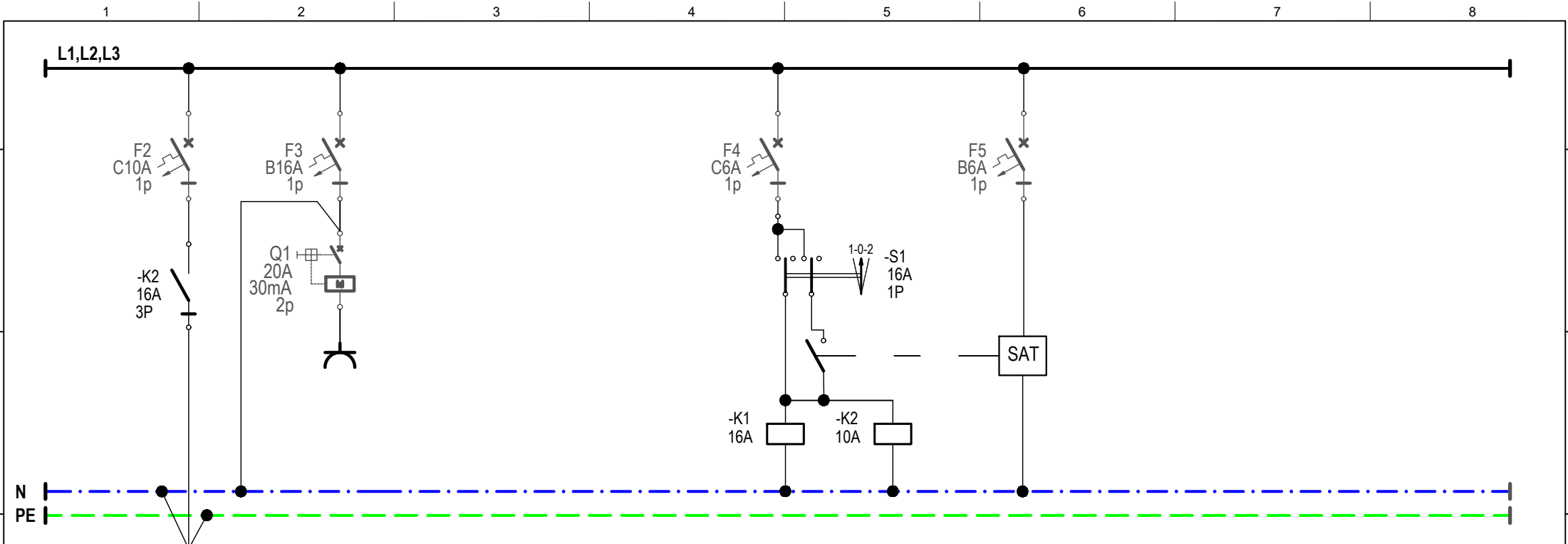
Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 foresight Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G	INVESTITOR: Client Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje
IZRADIO: Drew <i>Josip Relić</i> Josip Relić	KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: Building Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	RAZINA: Level Glavni projekt	DIO GRAD.: Building part -	SADRŽAJ: Content Detalji vođenja energetskih telekomunikacijskih kabela
PEČAT: Stamp  MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLASŦENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad	BR. NACRTA: Drawing no. E-474-22-G-004	LIST: Page 5 / 6
	FORMAT: Paper size A4		
	MJERILO: Scale N/A		



Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 foresight Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G	INVESTITOR: Client Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Jakovlje
IZRADIO: Drew <i>Josip Relić</i> Josip Relić	KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	STRUKA: Design type Elektrotehnički projekt	GRADEVINA: Building Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	RAZINA: Level Glavni projekt	DIO GRAD.: Building part -	
PEČAT: Stamp  MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad	SADRŽAJ: Content Detalj rasvjetnog tijela	
	FORMAT: Paper size A4	BR. NACRTA: Drawing no. E-474-22-G-004	LIST: Page 6 / 6
	MJERILO: Scale N/A		



foresight Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		PROJEKTANT: Designer/Engineer MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLASŤENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G STRUKA I RAZINA: Design type and level Elektrotehnika Glavni projekt DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad		INVESTITOR: Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Client Jakovlje GRAĐEVINA: Building Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje DIO GRAD.: Building part -		SADRŽAJ: Content Jednopolna shema +RJR BR. NACRTA: Drawing no. E-474-22-G-005		FORMAT: Paper size A4 MJERILO: Scale - LIST: Page 1/2	
Rev	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer	IZRADIO: Draw	PREGLEDAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el.						



		PROJEKTANT: Designer/Engineer MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLASŤENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	ZOP: Common mark EE-013-23 OZNAKA MAPE: Folder E-474-22-G STRUKA I RAZINA: Design type and level Elektrotehnika Glavni projekt DATUM I MJESTO: Date and place 02/23 Ivanić-Grad	INVESTITOR: Općina Jakovlje, Ulica Adele Sixta 2, 10297 Client Jakovlje GRAĐEVINA: Javna rasvjeta Općine Jakovlje - Ulica Svete Doroteje Building DIO GRAD.: - Building part	SADRŽAJ: Jednopolna shema +RJR Content BR. NACRTA: E-474-22-G-005 Drawing no.	FORMAT: A4 Paper size MJERILO: - Scale LIST: 2 / 2 Page
Rev Datum/Date Opis/Description PROJEKTANT/Designer IZRADIO/Draw PREGLEDAO/Reviewed Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr Mario Božić, struč.spec.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	+RJR	Napajanje +RJR	-W0	230	4.6	20.00	1	NYJ-J	3	10	10	1.8182609
2	+RJR	F1	RS1...8	-WRS1	230	0.28	1.28	0.95	NFA2X	2	16	280	2.3606881
3	+RJR	F2	RS9...15	-WAS2	230	0.245	1.12	0.95	NFA2X	2	16	170	2.1064253

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	+RJR	Napajanje +RJR	-W0	1.83	0.094	0.40	20	DA	0.037	1024.98	6903.47	200
2	+RJR	F1	RS1...8	-WRS1	1.83	0.094	0.40	10	DA	1.063	190.333	238.051	50
3	+RJR	F2	RS9...15	-WAS2	1.83	0.094	0.40	10	DA	0.66	241.589	383.526	50

JR Jakovlje - Sv. Doroteje

Prostor :
Broj projekta :
Stranka :
Projektirao :
Datum : 31.01.2023

Slijedeće vrijednosti temelje se na egzaktnom izračunu provedenom na kalibriranim žaruljama, svjetilkama i njihovom zajedničkom radu. U praksi su moguća manja odstupanja. Ne postoje nikakve garancije na datoteke svjetiljki. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za nastalu štetu odnosno štetu prouzročenu korisniku ili trećoj osobi.

Objekt : JR Jakovlje - Sv. Doroteje
Prostor :
Broj projekta :
Datum : 31.01.2023

RELUX®

1 Podaci o svjetiljci

1.1 PHILIPS/2022-10-08 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP391 T25 DN08 /830... (LumiStreet Pro ge

1.1.1 Stranica s podacima

Proizvođač: PHILIPS/2022-10-08 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00

LumiStreet Pro gen2 Micro BGP391 T25 DN08 /830

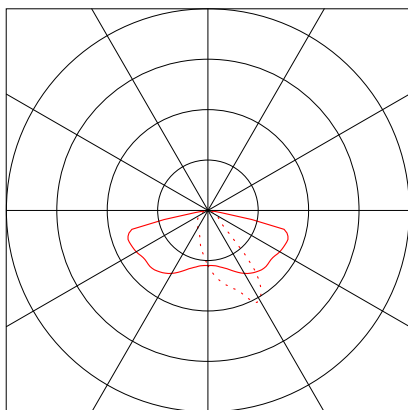
Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 86%
Efikasnost svjetiljki : 108.11 lm/W
Klasifikacija : A30 □ 100.0% ↑ 0.0%
CIE Flux Codes : 44 75 97 100 86
Bliještenje : G*1 / D6
Snaga : 35 W
Svjetlosni tok : 3784 lm

Opremljeno žaruljama

Broj : 1
Opis : LED44
L96@100kh
Boja : 3000
Svjetlosni tok : 4400 lm
Reprodukcija boje : 80

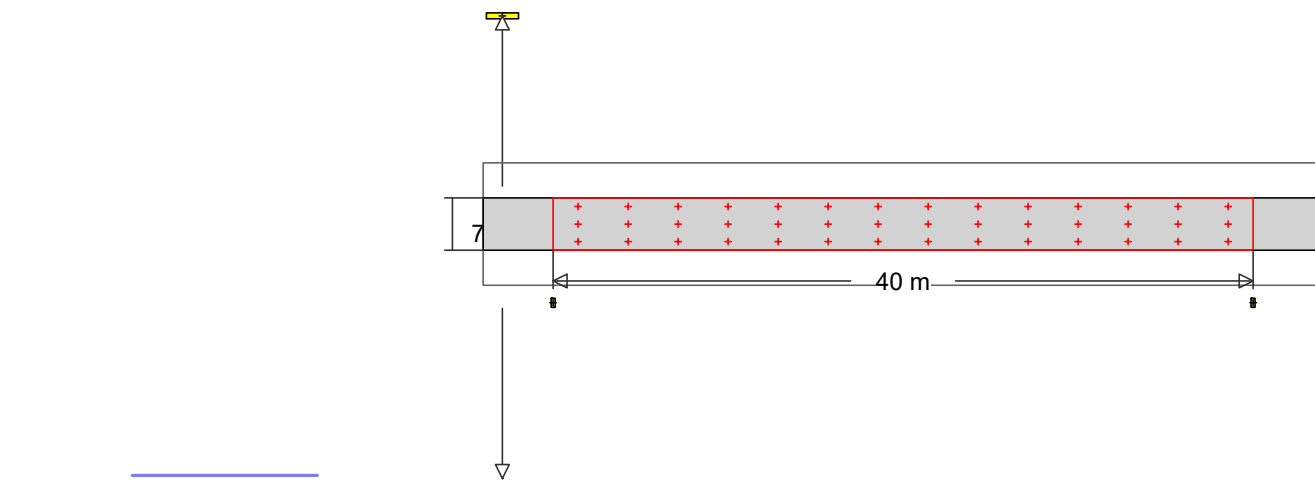
Dimenzije : 520 mm x 232 mm x 95 mm



2 Road 1

2.1 Sažetak, Road 1

2.1.1 Pregled rezultata, Road 1



1	PHILIPS/2022-10-08 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00
	Tipska oznaka : LumiStreet Pro gen2 Micro
	Naziv svjetiljke : BGP391 T25 DN08 /830
	Žarulje : 1 x LED44 L96@100kh 35 W / 4400 lm

MyLumRow

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 40.00 m	Visina (fot. centar)	: 7.50 m
Svjetiljka od ruba	: -3.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -3.00 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 875 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*1
Svjetlosni tok prema gore (ULR)	: 0.00		

Road

Širina	: 3.00 m	Vozne trake	: 1
Površina	: R3, q0=0.07		



Rasvjetljenosti

Izračun polja: 40m x 3m (14 x 3 Točke)

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	7.57 lx	3.29 lx	0.44	0.19
P3	≥ 7.50 lx	≥ 1.50 lx		