

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
-----------------------------------	---------------------------------	---

INVESTITOR: **JPU LJUBICA POPOVIĆ
VASPITNA JEDINICA „OSMJEH“**

OBJEKAT: **VASPITNA JEDINICA „OSMJEH“ - VRTIĆ**

LOKACIJA: **Bulevar Stanka Dragojevića 24, Podgorica**

DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT
ELEKTRO ENERGETSKE INSTALACIJE**

AUTOR PROJEKTA: **Vlatko Daković dipl.ing.el.**

PROJEKTANT: **IVkon doo Nikšić**

ODGOVORNO LICE: **Vlatko Daković dipl.ing.el.**

VODEĆI PROJEKTANT: **Vlatko Daković dipl.ing.el.**

ODGOVORNI PROJEKTANT: **Vlatko Daković dipl.ing.el.
br.licence: UPI 09-332/25-3580/2**

SARADNIK NA PROJEKTU:

SADRŽAJ

A.	OPŠTA DOKUMENTACIJA I PRILOZI	3
A1.	POTVRDA O REGISTRACIJI FIRME	4
A2.	RJEŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG INŽENJERA	6
A3.	LICENCA ZA PROJEKTOVANJE PROJEKTNE ORGANIZACIJE	7
A4.	LICENCA ZA PROJEKTOVANJE ODGOVORNOG INŽENJERA	9
A5.	IZJAVA ODGOVORNOG INŽENJERA	11
A6.	POTVRDA ODGOVORNOG INŽENJERA O ČLANSTVU U KOMORI	12
A7.	POLISA OSIGURANJA OD ODGOVORNOSTI	13
A8.	PROJEKTNII ZADATAK	14
1.	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	5
1.1.	OPŠTI DIO	6
1.	POPIS PRIMIJENJENIH TEHNIČKIH PROPISA I STANDARDA	6
2.	PRILOG MJERA ZAŠTITE NA RADU	8
3.	PRILOG MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	10
4.	UPUSTVO ZA SKUPLJANJE SKLADIŠTENJE I TRETIRANJE OTPADA	10
5.	ODVOZ I ODLAGANJE OTPADA	11
6.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETOM	11
7.	TEHNIČKI USLOVI ZA REALIZACIJU PROJEKTA	12
8.	OPŠTE ODREDBE	13
9.	ELEKTRIČNI RAZVOD	13
10.	RAZVODNE TABLE	14
11.	GROMOBRANSKA INSTALACIJA	14
12.	PROVJERAVANJE I ISPITIVANJE	15
13.	OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE	15
1.2.	TEHNIČKI OPIS	16
1.	PREDMET PROJEKTA	16
2.	MJERENJE UTROŠENE ELEKTRIČNE ENERGIJE	16
3.	NAPOJNI KABLOVI	16
4.	RAZVODNE TABLE I ORMARI	16
5.	ELEKTRIČNE INSTALACIJE RASVJETE	16
6.	ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE	17
7.	INSTALACIJA UZEMLJENJA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
8.	INSTALACIJE GROMOBRANA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
9.	IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA	17
2.	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	18
2.1.	TEHNIČKI PRORAČUNI	19
1.	BILANS OPTEREĆENJA I PROCIJENJENA GODIŠNJA POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE	19
2.	IZBOR VODOVA NA TRAJNO DOPUŠTENE STRUJE	20
3.	PROVJERA DIMENZIONISANJA KABLA U ODNOSU NA PAD NAPONA	21
4.	ZAŠTITA OD INDIREKTNOG NAPONA DODIRA I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA	23
5.	GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.	PRORAČUN GROMOBRANSKE INSTALACIJE	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7.	PRORAČUN PRELAZNOG OTPORA UZEMLJIVAČA OBJEKTA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2.	PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA	24
3.	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	31

A.OPŠTA DOKUMENTACIJA

PROJEKTNI ZADATAK

ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA JAKE STRUJE

OBJEKAT: Vaspitna jedinica „Osmjeh” - vrtić

MJESTO GRADNJE: Bulevar Stanka Dragojevića 24, Podgorica

INVESTITOR: JPU Ljubica Popović

TEHNIČKI PODACI:

1. Na osnovu usvojenog dispozicionog rješenja objekta, arhitektonsko-građevinskog projekta izraditi glavni projekat električnih instalacija. Projekat električnih instalacija treba da sadrži instalacije potrebne za savremenu funkciju objekta.
2. Priključak je podzemni - postojeći. Napojni kabal dimenzionisati shodno jednovremenom angažovanom opterećenju na nivou objekta.
3. Projektnom dokumentacijom električnih instalacija obuhvatiti:
 - Razvodne table za predmetni objekat,
 - Sa razvodnog ormara napajanje unutrašnjih instalacija objekta: osvjetljenje, priključnice i priključci opšte namjene.
4. Za osvjetljenje svih prostorija objekta predvidjeti svjetiljke sa led izvorima svjetlosti. U sanitarnom prostoru predvidjeti dihtovane svjetiljke. Broj, snagu i tip svjetiljki odrediti prema zahtjevima arhitekta enterijera, karakteristikama prostorija tako da je osvjetljenost u skladu sa propisima i preporukama za osvjetljenje. Za uključenje i isključenje rasvjete predvidjeti prekidače modularne izvedbe ugrađene u zidu na visini 1.2 m.
5. Zaštitu od električnog udara ostvariti primenom sistema TN-C-S.

Investitor

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1. OPŠTI DIO

1. *Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda*

Prilikom izrade ovog projekta projektant je koristio sledeće tehničke propise, standarde i preporuke:

- Zakon o izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 19/25 i 92/25)
- Zakon o uređenju prostora ("Sl. list CG", br. 19/25 , 28/25 i 49/25)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu („Sl. list CG“, broj 084/24)
- Zakon o zaštiti i spašavanju („Sl. list CG“, broj 82/25)
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Sl. list CG“, broj 100/24)
- Zakon o energetici ("Sl. list CG", br. 028/25 od 19.03.2025)
- Zakon o zaštiti od požara („Sl. list RCG“, broj 47/92)
- Zakon o efikasnom korišćenju energije ("Sl. list CG " br. 57/2014 i 3/2015 -isp, 25/19 i 140/2022)

Pravilnici

- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 44/18 I 43/2019)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozija ("Sl. list CG", br. 9/2012)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88 i 54/88 - ispr. i "Sl. list SRJ", br. 28/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),
- Pravilnik o jugoslovenskim standardima za gromobranske instalacije (Sl.list SRJ, br. 11-96);

Standardi

- EN 12464-1 - Unutrašnje osvetljenje
- EN 12464-2 – Vanjsko osvetljenje
- MEST HD 60364-1:2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST HD 60364-4-41:2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-41: Bezbednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42: 2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-42: Bezbednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-43: - 2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbednosna zaštita -Prekostrujna zaštita
- MEST HD 60364-4-44:2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-44: Bezbednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji
- MEST HD 60364-5-51:2011 - Električne instalacije na zgradama – Dio 5-51: Selekcija i postavljanja električne opreme - Opšta pravila
- MEST HD 60364-5-52: 2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-52: Selekcija i postavljanje električne opreme - Žični sistemi
- MEST HD 60364-5-53:2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-53: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona

- MEST HD 60364-5-54:2011 - Električne instalacije na zgradama - Dio 5-54: Selekcija i postavljanje električne opreme - Načini uzemljenja, zaštitni provodnici i spojni zaštitni provodnici
- MEST HD 60364-5-56:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
- MEST HD 60364-7-701:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 701: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Lokacije u kojima se nalaze kade ili tuš-kabine
- MEST HD 60364-7-704:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
- MEST EN 50274: 2010 - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih djelova
- MEST EN 61543: 2009 - Zaštitni uređaji diferencijalne struje (RCD) za domaćinstvo i sličnu upotrebu - Elektromagnetna kompatibilnost
- MEST EN 50525-2-31:2011 - Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 2-31: Kablovi za opšte namjene - Neoklopljeni kablovi sa jednim jezgrom sa termoplastičnom PVC izolacijom
- MEST EN 61140: 2010 - Zaštita od električnog udara - Zajednički aspekti za instalaciju i opremu
- MEST EN 1838:2011 - Primjena rasvjete - Rasvjeta u hitnim slučajevima
- MEST EN 60529:2010 - Stepene zaštite obezbijedeni kućištima (IP kod)
- MEST EN 50368:2008 - Učvršćivači kablova za električne instalacije
- MEST EN 60269-1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60269-1:2010/A1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60320-1:2008 - Utični pribor za uređaje za domaćinstvo i slične opšte namjene - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60320-2-2:2008 - Utični pribor za uređaje za domaćinstvo i slične opšte namjene - Dio 2-2: Međuutični (spojni) pribor za domaćinstvo i sličnu opremu
- MEST EN 60670-1:2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60670-22:2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 22: Posebni zahtjevi za priključne (razvodne) kutije i kućišta
- MEST EN 60730-2-14:2009 - Električni uređaji za automatsko upravljanje u domaćinstvu i sličnu upotrebu - Dio 2-14: Posebni zahtjevi za električne aktuatore
- MEST EN 60730-2-14:2009/A2:2010 - Električni uređaji za automatsko upravljanje u domaćinstvu i sličnu upotrebu - Dio 2-14: Posebni zahtjevi za električne aktuatore
- MEST EN 60898-1:2010 - Električni pribori - Prekidači strujnog kola za zaštitu od prekomjerne struje za domaćinstvo i slične instalacije - Dio 1: Prekidači strujnog kola za naizmjeničnu struju (a.c)

Standardi koji su i dalje u upotrebi

- Jugoslovenski standardi - Električne instalacije u zgradama- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989
- Crnogorski standardi za gromobranske instalacije: MEST EN62305-1, MEST EN62305-2, MEST EN62305-3,
- Jugoslovenski standardi -gromobranske instalacije - opšti uslovi JUS IEC 1024 -1/1996
- JUS N.B2.702 - Električne instalacije u zgradama
- JUS N.B2.730 - Električne instalacije u zgradama
- JUS N.B2.741 - Električne instalacije u zgradama

Zahtjevi za bezbjednost

Zaštita od električnog udara

- JUS N.B2.742 - Električne instalacije u zgradama

Zahtjevi za bezbjednost

Zaštita od toplotnog dejstva

- JUS N.B2.743/1 - Električne instalacije u zgradama
- JUS N.B2.743/1 Zahtjevi za bezbjednost
- Zaštita od prekomjernih struja
 - JUS N.B2.751 - Električne instalacije u zgradama
- Izbor i postavljanje električne opreme u zavisnosti od spoljašnjih uticaja
 - JUS N.B2.752/1 Električni razvod
- Trajno dozvoljene struje
 - JUS N.B2.754 - Električne instalacije u zgradama
- Uzemljenje i zaštitni provodnici
 - JUS N.B2.762 - Električne instalacije u zgradama
- Provjeravanje uslova za zaštitu automatskim isključenjem napajanja
 - JUS N.B2.763 - Električne instalacije u zgradama
- Provjeravanje uslova za zaštitu automatskim isključenjem napajanja
 - JUS N.B2.764 - Električne instalacije u zgradama
- Provjeravanje uslova za zaštitu automatskim isključenjem napajanja
 - JUS N.B2.774 - Električne instalacije niskog napona
- Instalacije napona
 - JUS N.B2.781 - Električne instalacije niskog napona
- Izbor mjera zaštite od električnog udara u zavisnosti od spoljašnjih uticaja
 - JUS N.B2.920 - Električne instalacije niskog napona
- Mjesto za brojilo
 - JUS N.B4.800 - Gromobranske instalacije
- Opšti uslovi
 - JUS N.B4.801 - Gromobranske instalacije
- Izbor nivoa zaštite
 - JUS N.B4.802 - Gromobranske instalacije
- Postupci pri projektovanju, izvođenju, održavanju, pregledima i verifikacijama
 - JUS N.B4.803 - Gromobranske instalacije
- Utvrđivanje prosječnog broja dana sa grmljavinom
 - JUS N.B4.901 - Gromobrani
- Vodovi - Materijali i uputstva o upotrebi
- .

2. Prilog mjera zaštite na radu

Moguće opasnosti i mjere zaštite predviđene projektom:

- Zaštita od direktnog dodira
- Zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom
- Zaštita od termičkog naprezanja provodnika
- Zaštita od električnog naprezanja provodnika
- Zaštita od mehaničkog naprezanja provodnika
- Zaštita od struje kratkog spoja
- Zaštita od preopterećenja
- Zaštita od pojave stroboskopskog efekta
- Zaštita od neodgovarajućeg vještačkog osvjetljenja
- Zaštita od nedozvoljenog pada napona
- Zaštita od spoljašnjih uticaja (prašine i vlage)
- Zaštita od atmosferskog pražnjenja.

Zaštita od direktnog dodira

Zaštita od direktnog dodira se sprovodi da bi se sprečio svaki dodir sa delovima pod naponom električne instalacije.

Zaštita se sprovodi: izolovanjem opreme prema JUS standardima; zaštitom pregradama ili kućištima (najmanji stepen zaštite IP4x); zaštita postavljanjem van dohvata ruke (istovremeno pristupačni delovi koji su na različitim potencijalima ne smeju se nalaziti unutar prostora dohvata ruke - 2.5 m udaljeni).

Zaštita od indirektnog dodira delova pod naponom

Projektom je predviđen TN-C-S razvodni sistem. U ovom sistemu zaštita od indirektnog napona dodira se postiže uzemljenjem svih izloženih provodnih delova instalacije, osnovnim izjednačenjem potencijala i automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnih uređaja prekomjerne struje (osigurači i instalacioni automatski prekidači).

Automatsko isključenje napajanja, u slučaju nastanka kvara bilo gdje u instalaciji, ima za cilj da spriječi nastajanje napona dodira takve vrijednosti i trajanja da ne predstavlja opasnost po ljude u objektu. Uslov zaštite u TN-S sistemu je ispunjen ako je zadovoljen uslov:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

gde je:

Z_s - impedansa petlje kvara

I_a - struja isključenja u propisnim granicama datim u tačkama 5.1.15 koje se kreće do 5 s odnosno 0,1s za priključnice u sanitarnom čvoru

U_0 - nazivni napon između faze i nule.

Pored ovog uslova ispunjen je i uslov iz tačke 5.1.6. tako što je izvršeno dopunsko izjednačenje potencijala. Efikasnost dopunskog izjednačenja potencijala je dobra ukoliko je ispunjen uslov da je:

$$Z < \frac{U_1}{I_s}$$

gde je:

U_1 - dozvoljeni napon dodira

I_s - struja delovanja zaštitnog uređaja u vremenu prema tački 5.1.15. s tim što ovo vreme ne sme da bude veće od 5s odnosno 0,1s za priključnicu u sanitarnom čvoru.

Zaštita od termičkog naprezanja

Napred navedena opasnost postoji u svim prostorijama gde se predviđaju električne instalacije i izvedena je u smislu tačke 3 Tehničkih propisa JUS N.B2.742./1986. na taj način što su preseči određeni tako da su trajno dozvoljene struje određene u skladu sa JUS N.B2.754 tako da temperatura zagrevanja provodnika i kablova neće preći maksimalno dozvoljenu vrednost od 70°C što je definisano JUS-om N.B2.742.

Zaštita od električnog naprezanja provodnika

Zaštita od opasnosti električnog naprezanja provodnika izvršena je pravilnim izborom tipa provodnika i kablova u odnosu na radni napon.

Zaštita od mehaničkog naprezanja provodnika

Opasnost od mehaničkog naprezanja provodnika postoji u svim prostorijama gde je izvedena elektro instalacija i eliminisana je pravilnim izborom preseka provodnika. Najmanji presek provodnika usvojen je 1,5 mm shodno tački 2. električnih instalacija u zgradama JUS. N.B2.752.

Zaštita od struje kratkog spoja

Opasnost od prevelike struje kratkog spoja otklonjena je pravilnim izborom preseka provodnika i zaštite (osigurači, automatske sklopke i dr.). U dovodu na niskonaponskoj strani izvodi su zaštićeni visokoučinskim osiguračima kao i kompakt automatskim prekidačima sa ručnom komandom, a u skladu sa zahtevima bezbednosti zaštite od prekomernih struja JUS N.B2.743. tačka 5. Svaka struja kratkog spoja mora biti prekinuta u svakom elementu strujnog kola u vremenu koje dovodi provodnike do dozvoljene granične temperature. Za kratke spojeve koji traju do 5s presek se izračunava po približnoj formuli koja glasi:

$$A = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{K}$$

gde je:

A - presek provodnika u (mm)

I - efektivna vrednost struje kratkog spoja (kA)

t - trajanje kratkog spoja (s)

K - koeficijent koji je za Cu provodnike sa PVC izolacijom 115, a za Al provodnike izolovane PVC masom 87.

Zaštita od preopterećenja

Zaštita od opasnosti preopterećenja u instalaciji izvršena je primenom zaštitnih automatskih prekidača sa odgovarajućim bimetalnim isključivajima za motore i topljivim osiguračima tipa D i N za vodove. Step en bimetalnih isključivanja i topljivih osigurača odgovara stepenu nominalnog opterećenja provodnika kao i instalacionom jednovremenom opterećenju. Izbor zaštite vršen je u smislu tačke 4. zahteva za bezbednost zaštite od prekomerne struje JUS.N.B2.747. Efikasnost zaštite od preopterećenja je ostvarena ukoliko je ispunjen uslov da je:

$$I_b < I_n < I_z$$

gde je:

I_b - struja za koju je strujno kolo projektovano,

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_z - trajna podnosiva struja provodnika ili kabla.

Zaštita od nedozvoljenog pada napona

Projektom je proveren pad napona i isti je u granicama predviđenim Tehničkim propisima za izvođenje elektroinstalacije u zgradama.

Zaštita od spoljašnjih uticaja (vlage i prašine)

Zaštita od spoljašnjih uticaja (vlaga i prašina) sprovodi se zatvaranjem električnih uređaja u kućišta koja pružaju potrebno osiguranje od ulaska stranih tela, vode i prašine. Ova zaštita se označava sa slovima "IP" i karakterističnim brojem koji se sastoji od dve cifre: prva cifra pokazuje vrstu zaštite od prodora stranih tela i prašine i vrstu zaštite delova pod naponom, a druga cifra pokazuje tip zaštite od ulaska vode. Prema uslovima rada u određenom prostoru rada bira se odgovarajuća zaštita električnih uređaja.

3. Prilog mjera zaštite od požara

Predviđeni objekat je projektovan u duhu navedenih važećih propisa kao i drugih propisa, tehničkih preporuka i standarda kojima su obuhvaćene mjere za sigurnost objekta.

Za mjere navedene zaštite se navodi:

1. Trasa kablovskog voda je odabrana na licu mjesta, pri čemu je vođeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je dato opisom u Projektu.
2. Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.
3. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koji bi se eventualno u tom periodu pojavili, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
4. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće Ateste.

4. Upustvo za skupljanje skladištenje i tretiranje otpada

Cilj selektivnog prikupljanja, skladištenja i adekvatnog tretiranja otpada je da se spriječi ugrožavanje stanovništva i kvaliteta okoline, a posebno da se spriječi ispuštanje štetnih materija u vode i tlo.

Skupljanje i skladištenje otpada potrebno je organizovati u okviru prostora gradilišta a temeljeno na osnovnim načelima upravljanja otpadom, a to su:

- načelo odvojenog prikupljanja;
- prevencija;
- reciklaža.

Sva odlagališta moraju biti propisno označena i ograđena. Izvođač radova dužan je imenovati odgovornog radnika za interno praćenje otpadnih tokova te izvršiti obuku o metodologiji monitoringa i vođenja evidencije nastajanja otpada, po vrstama i količinama.

Otpad će se na gradilištu odvajati (sagregacija) u posebne namjenske kontejnere i to za: drvo, plastiku, papir, metalni otpad, mješoviti otpad itd.

5. Odvoz i odlaganje otpada

Otpad koji je prošao segregaciju će se odvoziti i odlagati na gradsku deponiju u skladu sa pravilima i dozvolama.

Izvođač radova je dužan potpisati ugovor sa nadležnim komunalnim preduzećem za odvoz i konačno zbrinjavanje miješanog komunalnog i drugog bezopasnog otpada na deponiju koja pripada lokalitetu kompanije. U slučaju zagađenja nastalog u toku transporta, prevoznik je odgovoran za čišćenje i dovođenje u prvobitno stanje zagađenog područja. Odlaganje otpada na deponiji mora se vršiti na način koji isključuje rizik po okolinu ili njegove pojedine elemente.

6. Program kontrole i osiguranja kvalitetom

Svi učesnici u građenju, a to su investitor, projektant, revident, izvođač i nadzorni inženjer dužni su pridržavati se navedenih odredbi.

Investitor je dužan:

- povjeriti projektovanje, građenje i stručni nadzor građenja firmama i inženjerima ovlaštenim za
- obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor gradnje,
- po završetku građenja podnijeti zahtjev za izdavanje upotrebne dozvole,
- pridržavati se svih ostalih obaveza prema zakonu.

Izvođač radova je po zakonu dužan:

- graditi u skladu s zakonom i podzakonskim aktima,
- tako izvoditi radove da se ispune bitni zahtjevi za obejakat u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, zaštite od požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi i zaštite okoline, zaštite korisnika od povreda (sigurnost u korištenju), zaštite od buke, uštede energije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čiji je kvalitet dokazan sertifikatom usklađenosti ili dobavljačevom izjavom o usklađenosti što dokazuje da je kvalitet određenog proizvoda u skladu s važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvalitetu radova te ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom.

U cilju osiguranja ispravnog toka i kvaliteta građenja izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju te prema njoj obavljati potrebne radnje kako slijedi:

- posjedovati rješenje o upisu u centralni registar privrednih subjekata ,
- donijeti rešenja o imenovanju odgovornih inženjera,
- posjedovati prijavu gradnje i glavni projekat
- voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu,
- izraditi elaborat organizacije gradilišta s primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,
- načiniti dokumentaciju o kvalitetu radova i ugrađenim materijalima i opremi,
- priložiti rezultate ispitivanja kvaliteta - odgovarajuće sertifikate i uvjerenja,
- izraditi projekat izvedenog stanja objekta
- provesti sva ostala ispitivanja i radnje što nijesu navedene, a potrebne su radi osiguranja kvaliteta radova i ugrađenog materijala i opreme.

U sprovođenju stručnog nadzora, nadzorni inženjer je dužan :

- da se objekat gradi u skladu sa prijavom građenja i zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata (Sl.list 64/2017 god.),
- da je kvalitet radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta,
- da je taj kvalitet dokazan propisanim ispitivanjima i dokumentima.

Izvođač je dužan da se prije početka radova detaljno upozna s projektom i Investitoru odnosno nadzornom inženjeru na vrijeme dostaviti sve eventualne primjedbe.

Tokom građenja su izvođač i nadzorni inženjer dužni provoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima i završenim radovima. Pojavi li se tokom građenja opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvođač je za to dužan prethodno pribaviti saglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati Projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu saglasnost.

Izvođač je dužan sva odstupanja od rješenja predviđenih projektom nastala tokom izvođenja radova unijeti u projekat, a po završetku radova Investitoru predati projekat izvedenog objekta. Izvođač mora za vrijeme trajanja radova obavezno voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koje takav dokument predviđa, a svi zahtjevi i prigovori, kako od strane nadzornog inženjera, tako i strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

7. Tehnički uslovi za realizaciju projekta

Ovi uslovi su sastavni dio projekta i kao takvi obavezuju Investitora i Izvođača, da se pri izradi projektovanih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uslova, jer oni sadrže mnoge elemente koji nijesu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu teksta, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se dolje navedenog.

1. Cjelokupna električna instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim JUS propisima za izvođenje električnih instalacija jake struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (» Sl. list SFRJ « br. 53/88, 54/88 i 29/95).
2. **Prije početka radova, Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa Projektom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno Nadzornom organu.**
3. **Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova.**
4. Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nađe da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavijesti Nadzornog organa i od njega pribavi potrebnu saglasnost za eventualne izmjene.
5. Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost Nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.
6. Na osnovu datog Projekta, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.
7. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.
8. Kod izvođenja ovih radova treba voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.
9. Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa, tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.
10. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
11. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

8. Opšte odredbe

1. Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu električne instalacije. Električna oprema mora da podnese struje koje protiču u toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu. Električna oprema, pri uključivanju i isključivanju, ne smije štetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može lako rukovati. Prethodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.
2. Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi i elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.
3. Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zaštitni provodnik (PE) ili zaštitno-neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N) svijetloplavom bojom. Ove boje ne smiju se upotrijebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovu kad provodnici nijesu izolovani.
4. Uređaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok (razvodnu tablu).
5. Šeme, dijagrame ili tabele električnih instalacija niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uređaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.
6. U rasklopnom bloku (tabli) mora se postaviti i grupisati električna oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

9. Električni razvod

1. Spoj provodnika i druge električne opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.
2. Izolovani provodnici i kablovi ne smiju se nastavljati u instalacionim cijevima i instalacionim kanalima. Isti se mogu spajati samo u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.
3. Međusobni spoj električne instalacije ili spoj električnog razvoda sa električnom opremom mora biti izveden tako da električni razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjeći mora se predvidjeti sistem za rasterećenje.
4. Spoj mora biti izveden tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima električnog razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja električnog razvoda kroz zidove i električnu opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.
5. Ako se u blizini električnog razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Minimalni dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini električnog razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, električni razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.
6. Električni razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. Električni razvod se ne smije postavljati u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjeći, mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni djelovi električnog razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijeđen odvod kondenzata.
7. Ako se električni razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni napon između elemenata električnog razvoda i zida je 5 mm. Električni razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu električnog razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon električnog razvoda višeg napona. U istu instalacionu cijev ili instalacioni kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.

8. Električni razvod mora biti postavljen tako da u slučaju kvara ne ugrožava okolinu. Razvodne kutije za kablove ili provodnike koji se polažu pod malter moraju biti od izolacionog materijala ili od metala sa izolacionom postavom i uvodnicama od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje električnog razvoda mogu se upotrijebiti sredstva i primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenja izolacije, kao što su : gipsovanje, obujmice od izolacionog materijala prilagođene obliku i presjeku kablova, lijepljenje ili zakivanje ekserima sa podlozima pločicama od izolacionog materijala.
9. Kablovi položeni neposredno pod malter i u zid moraju po cijeloj dužini biti pokriveni malterom debljine min 4 mm. Izuzetno, ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šuplinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.
10. Kablovi i instalacioni provodnici položeni u instalacione cijevi u zidu ili kablovi položeni neposredno u malter i ispod maltera moraju se voditi vertikalno i/ili horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Pri horizontalnom polaganju isti se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivica prozora i vrata mora biti min 15 cm. Trase kablova koji napajaju učvršćene zagrijevače vode moraju se poklopiti sa osom zagrijevača. Koso polaganje kablova i instalacionih provodnika dozvoljeno je u tavanicama, ali ne i u zidovima.
11. Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom, ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 m od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje kablova, moraju imati zaptivne uvodnice i stepen zaštite, najmanje IP 5X utvrđen za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stepen zaštite utvrđen za druge prostorije.
12. Kablovi bez ispune, kao što su tipa PP/R, smiju se polagati samo u suvim prostorijama, i to ispod maltera, a u šupljine tavanica i zidove od betona i sličnog negorivog materijala i bez pokrivanja malterom. Navedeni kablovi ne smiju se polagati u snopu, postavljati u instalacione kanale niti ispod gips-kartonskih ploča, bez obzira na način na koji se pričvršćuje i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

10. Razvodne table

1. Razvodni ormari u instalacijama moraju ispunjavati sljedeće uslove:
 - spoljni izgled ormara ne smije narušavati zamisao projektanta enterijera ;
 - moraju biti montirani ili u zid ili slobodnostojeći ili na zid ;
 - vrata moraju imati bravu sa ključem ;
 - sve stezaljke na ugrađenoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane. U normalnom radu sve stezaljke i dijelovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštićeni od dodira.
2. Dijelovi pod naponom upravljačkog ili razvodnog bloka moraju biti udaljeni od kućišta 20 mm, a manji razmak je dozvoljen samo ako se primjenjuju izolovane pregrade.

11. Gromobranska instalacija

1. Prije izvođenja radova na polaganju uzemljivača objekta, Izvođač radova je dužan da sa Nadzornim organom utvrdi trase uzemljivačkih vodova u zavisnosti od konfiguracije terena, sastava zemljišta i dispozicije objekta. Spojevi i veze gromobranske zaštite moraju u svemu da budu prema standardu MEST 62305.
2. Zaštita od korozije mora u svemu da bude prema standardu MEST 62305.
3. Uzemljenje objekta izvesti kao površinsko - jednopotencijalno povezivanjem svih uzemljivača objekta u jedinstveni sistem.
4. Uzemljivač izvesti u svemu prema tehničkom opisu i standardizovanim elementima, a u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (» Sl. list SFRJ « br. 11/96).
5. Sve spojeve izvesti sa standardnim vezivnim elementima. Sve spojeve u zemlji zaliti vrućim bitumenom u cilju zaštite od korozije.
6. Po završenim radovima na izvođenju uzemljenja izvršiti mjerenje prelaznog otpora i predati izvještaj o mjerenju Investitoru.
7. Na mjestima ukrštanja napojnog kablova sa uzemljivačem, kabal položiti kroz željeznu cijev.
8. Sve radove izvesti prema Tehničkim propisima i tehničkom opisu i grafičkom dijelu projekta.

12. Provjeravanje i ispitivanje

1. Svaka električna instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Neophodna su mjerenja :
 - izolacionog otpora električne instalacije ;
 - otpora rasprostiranja uzemljenja ;
 - impedanse petlje kvara ;
 - efikasnosti zaštite automatskim isključenjem napajanja ;
 - pada napona na mjestu priključka najudaljenijih potrošača ;
- Prilikom provjeravanja i ispitivanja moraju se preduzeti mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja električne i druge opreme.

Ako se električna instalacija mijenja mora se isto provjeriti i ispitati da li je električna instalacija u skladu sa odredbama Pravilnika.

13. Opšte napomene i obaveze

1. Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, standarda, kao i Zakon o zaštiti i zdravlju na radu („Sl. list CG“, broj 084/24).
2. Elektro oprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS.
3. Radna organizacija je dužna najkasnije pet dana prije početka radova, organu uprave nadležnom za poslove inspekcijaskog nadzora (Inspekcija rada) dostavi prijavu o početku radova.
4. Radna organizacija je dužna da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.
5. Radna organizacija je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.
6. Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na :
 - visinu napona ;
 - namjenu određene opreme ;
 - druga važna obavještenja ;
7. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primjenjivati zaštitnu opremu i sredstva.
8. Po završetku radova potrebno je urediti okolinu i prilagoditi je prirodnom izgledu.

Odgovorni projektant:
Daković Vlatko d.i.e.

1.2. TEHNIČKI OPIS

1. Predmet projekta

Predmet ovog projekta je tehničko rješenje elektroenergetskih instalacija Vaspitne jedinice „Osmjeh“ - vrtić. Na osnovu arhitektonsko-građevinskog rješenja predmetnog objekta, a uz poštovanje i primjenu važećih tehničkih propisa i standarda u ovoj oblasti, kao i urbanističko-tehničkih uslova, ovim projektom je potrebno obraditi elektroenergetske instalacije u skladu sa projektovanim sadržajima.

Predmet ovoga dijela projekta je:

- El. instalacija opšte potrošnje
- El. instalacija osvjjetljenja
- Instalacija uzemljenja
- Instalacija gromobrana
- Instalacija izjednačenja potencijala

Projekat električnih instalacija urađen je na osnovu arhitektonsko-građevinskih podloga a u skladu sa projektnim zadatkom i važećim pravilnicima i preporukama za projektovanje električnih instalacija.

2. Mjerenje utrošene električne energije

Mjerenje utrošene električne energije u objektu vrši se postojećim brojilom be.12N9M5C2516601556 sa odobrenom snagom od 34,5kW. Rekonstrukcijom objekta odobrena snaga nije prekoračena.

3. Napojni kablovi

Ovim dijelom dokumentacije priključenje se obrađuje na nivou Glavnog projekta potrebnog za dobijanje građevinske dozvole i elektroenergetske saglasnosti.

Predmet ovog projekta će biti unutrašnji priključak sa izborom i provjerom presjeka kablova od razvodnih tabli RT1 i RT2 do potrošača.

Sa PMO predviđeno je polaganje napojnog kabla kroz gibljivu PVC cijevi Ø63, od lokacije do

Provjera presjeka predviđenih napojnih kablova data je u tabeli br.1.

4. Razvodne table i ormari

Razvodne table za napajanje potrošnje unutar objekta su ugradne/nadgradne, zatvorenog tipa, odgovarajućih dimenzija zavisno od broja potrebnih osigurača prema jednopolnoj šemi u prilogu, opremljene odgovarajućim nosačima za automatske osigurače i sabirnicama za nulte i zaštitne provodnike. Izrađene su od negorive plastike u zaštitnoj boji a potrebno ih je montirati iznad ili pored vrata na mjestima koja ne narušavaju enterijer, definisanim u grafičkom prilogu projekta.

Oprema koja se montira u RT data je u predmjeru i predračunu radova. Svi strujni krugovi u RT moraju biti vidno označeni brojevima na strujnim stezaljkama. Djelovi koji mogu doći pod napon moraju da budu zaštićeni od slučajnog dodira rukovaoca. U RT se postavlja jednopolna šema izvedenog stanja. Stanske table se ugrađuju na mjestima koja su prikazana na crtežima, a na visini od 2.2 m od kote poda.

5. Električne instalacije rasvjete

U svim prostorijama objekta predviđena je odgovarajuća instalacija osvjjetljenja prilagođena namjeni i uslovima montaže, a prema legendi na planovima instalacije. Predviđene svjetiljke odgovaraju namjeni i položaju prostorija i u odgovarajućem su stepenu zaštite. Treba napomenuti da prije početka izvođenja radova se izvrši konsultacija sa Investitorom radi utvrđivanja tačnog rasporeda i tipa svjetiljki. Svjetiljke predviđene za montažu u kupatilima moraju biti montirane u zoni 2, stepena zaštite IP x4 i stepena električne klase izolacije 2 (svjetiljke sa izolacionim podnožjem).

Kompletna instalacija osvjetljenja u predviđena je kablovima tipa PP/Y 3x1,5 mm² polaganjem kroz PVC rebrasta crijeva Ø13,5 mm u zidu ili plafonu ispod maltera, uz poštovanje propisanih horizontalnih i vertikalnih razmaka. Rasvjetom se komanduje, u zavisnosti od namjene prostorije, običnim i naizmjeničnim prekidačima za direktno uključivanje.

Razvodne kutije, dimenzija Ø 60 mm ili pravougaone, montiraju se na mjestima ugradnje prekidača čije su karakteristike 230 V, 10 A, 50 Hz. Prekidači se montiraju na visini 1,2 m od poda i na horizontalnom rastojanju od 15- 20 cm od ivica zidova i vrata. Razvodne kutije dimenzija Ø 78 mm postavljaju se na svakom mjestu skretanja i grananja strujnih krugova osvjetljenja. Spajanje provodnika u kutijama potrebno je izvesti kvalitetno uz potreban nivo izolovanosti spojeva u svemu prema tehničkim propisima i standardima.

Rasvjetom po fasadi objekta se upravlja preko astro sata koji se ugrađuje u ormar ROZP.

Sve metalne mase svetiljki neophodno je uzemljiti.

Kao što se može vidjeti iz predmjera i predračuna i crteža, za stambeni dio nije definisan tip svjetiljke od određenog proizvođača već je to prepušteno investitoru ili projektantu enterijera.

Ventilatori u kupatilima se montiraju na visini 2,4 m od kote gotovog poda.

6. Električna instalacija opšte potrošnje

Za potrebe opšte potrošnje, prema namjeni ovoga dijela objekta, predviđen je potreban broj monofaznih i trofaznih priključnica i priključaka a kako je to dato na planovima električne instalacije.

TREBA NAPOMENUTI DA JE RASPORED PRIKLJUČNICA DAT U SKLADU SA DATIM RASPOREDOM OPREME. U SLUČAJU DA DOĐE DO IZMJENE RASPOREDA OPREME POLOŽAJ PRIKLJUČNIH MJESTA USKLADITI SA ISTIM.

Instalacija monofaznih priključnica je predviđena provodnicima tipa PP-Y 3x2,5 mm², dok je za napajanje trofaznih izvoda i utičnica predviđen kabal PP-Y 5x2,5 mm² (el šporeti). Provodnici su polažu dijelom u zid pod malter, a dijelom kroz gibljive pvc cijevi odgovarajućeg prečnika.

Sve priključnice montirati na visini većoj od 1,5 metra od poda. Na planovima električnih instalacija objekta označene su potrebne visine montaže ovih priključnica (uz broj strujnog kruga).

Priključnica u sanitarnom čvoru predviđena je u "OG" izvedbi, na visini većoj od 1,5 m kako je to dato na planovima instalacija u prilogu. U kupatilima su predviđeni i izvodi za priključenje bojlera za grijanje vode na visini 1,50 m od poda, dok se odgovarajući prekidači sa indikacionim lampicama za njihovo uključivanje nalaze pored vrata.

Za signalizaciju "najavu" po stanovima predviđeno je električno zvonce i interfoni.

Instalacija električnog zvonca izvodi se pod malter i u odgovarajućim PVC cijevima odgovarajućeg promjera kablom PP 2x1,5mm².

Instalacioni pribor je modularnog tipa, a može se izabrati odgovarajuća zamjena drugog proizvođača istih tehničkih karakteristika.

7. Izjednačavanje potencijala

U skladu sa Tehničkim propisima, u predmetnom objektu bilo bi potrebno predvidjeti instalacije za izjednačavanje potencijala.

Kako su cijevi vodovoda i kanalizacije unutar objekta od neprovodnog materijala nije potrebno izvršiti povezivanje cijevi na sabirnicu za izjednačavanje potencijala.

U mokrim čvorovima ugraditi kutiju za izjednačavanje potencijala PS - 49 na visini od 0.4m, na mjestima gdje je predviđeno u grafičkom dijelu projekta. U kutiji se nalazi bakarna sabirnica na koju se provodnikom P/F 1x4 mm² povezuje sve metalne mase u kupatilima. Od kutije za izjednačavanje potencijala do pripadajuće zaštitne sabirnice u razvodnoj tabli položiti provodnik P/F 1x6 mm² kroz pvc cijev Ø 16mm.

NAPOMENA: Ukoliko su cijevi u mokrim čvorovima od PVC mase nije potrebno postavljanje kutije PS-49.

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1. TEHNIČKI PRORAČUNI

Električni proračuni obuhvata:

- bilans opterećenja i procijenjena godišnja potrošnja električne energije
- izbor vodova na trajno dopuštene struje, prema JUS N.B2.752 sa provjerom zaštite od preopterećenja, prema JUS N.B2.743,
- provjere na pad napona,
- provjere efikasnosti zaštite od indirektnog dodira,
- proračun gromobranske instalacije,
- proračun otpora rasprostranjivanja uzemljivača.

Fotometrijski proračun za predmetni objekat nije rađen, jer se radi o stambenom objektu koji ima male zahtjeve u pogledu nivoa osvijetljaja. Snaga, broj, pozicije i tipovi svjetiljki su određeni na osnovu projektantskog iskustva.

1. Bilans opterećenja i procijenjena godišnja potrošnja električne energije

Prema jednopolnim šemama razvodnih tabli i podacima o instalisanim snagama opštih potrošača i rasvjete ukupno jednovremeno opterećenje na objekta.

$$P_{j_PMO} = k_j \cdot P_{instalirano}$$

gdje je :

- k_j - faktor jednovremenosti,
- P_i - instalirane snage objekta.

Faktor jednovremenosti stambenih jedinica se na osnovu instalirane snage može očitati sa priloženog dijagrama. Ukupno jednovremeno opterećenje kompletnog stambenog dijela objekta dobija se iz izraza:

Ovi proračuni dati su u prilogu dijela tehničkih proračuna, a sve vrijednosti bilansa i usvojeni koeficijenti jednovremenosti prikazani na jednopolnim šemama pojedinih razvodnih tabli.

Vršna snaga stanova se određuje se pomoću relacije:

$$P_{j_st} = P_{inst_st} \cdot k_j$$

gdje je:

- P_{j_st} – vršno opterećenje jedne stambene jedinice,
- k_j – faktor jednovremenosti (usvojen iskustveno),
- P_{inst_st} – instalirana snaga stambene jedinice.

Prema gore navedenoj formuli dobijamo da je jednovremeno opterećenje na nivou stanskih tabli.

Ukupna instalirana snaga na nivou PMO je $P_{i_PMO} = 71\text{kW}$. Uz usvojeni faktor jednovremenosti $k_j=0.49$ dobijamo da je jednovremeno opterećenje na nivou PMO ormara iznosi 34.5kW . Ovom opterećenju odgovara strujno opterećenje od 52.42A uz usvojeni faktor snage $\cos\varphi=0.95$. Uz usvojeni faktor snage dobijamo instaliranu prividnu snagu 74.73kVA i jednovremenu prividnu snagu 36.31kVA .

Procijenjena godišnja potrošnja na nivou objekta je: 20400kWh/god .

Saglasnost i uslove za priključenje će izdati CEDIS.

2. Izbor vodova na trajno dopuštene struje

Izbor vodova na trajno dopuštene struje prema JUS N.B2.752, sa provjerom zaštite od preopterećenja prema JUS N.B2.743, dat je u PRILOGU PRORAČUNA.

Strujno opterećenje je računato po obrascima:

- za $U = 400 \text{ V}$

$$I_B = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)};$$

- $U = 230 \text{ V}$

$$I_B = \frac{P_j}{U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)};$$

Na osnovu poznate maksimalne jednovremene - vrše snage (P) koja se prenosi kablom, izračunava se maksimalna struja (I_B) koja protiče kroz kabal.

Iz tablica u JUS N.B2.752 (Električne instalacije u zgradama. Električni razvod. TRAJNO DOZVOLJENE STRUJE), na osnovu trajno dopuštenih struja u zavisnosti od vrste (tipa) kabla i načina polaganja, nalazi se najviša dozvoljena struja (I_z) kojom se može trajno opteretiti kabal.

$$I_z = k_1 \cdot k_2 \cdot I_D$$

gdje je:

- I_z – trajno podnosiva struja kabla
- k_1 – korekcionni faktor za grupno položena strujna kola
- k_2 – korekcionni faktor za temeperaturu okoline
- I_D – trajno dozvoljena struja kabla.

Nominalna struja osigurača ili zaštite od preopterećenja na početku dionice energetskog (napojnog voda) obilježena je sa I_n .

Izbor i dimenzionisanje je korektno ako je, prema JUS N.B2.743 (Električne instalacije u zgradama. Zahtjevi za bezbednost. ZAŠTITA OD PREKOMJERNIH STRUJA) zadovoljen uslov:

$$I_B < I_n < I_z \text{ i } I_2 < 1.45 I_z$$

gdje je:

- I_z – trajno podnosiva struja kabla,
- k – višekratnik nazivne struje osigurača,
- I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,
- I_B – struja za koje je strujno kolo projektovano.

U standardima je struja djelovanja I_2 data kao umnožak nazivne struje zaštitnog uređaja:

$$I_2 = k \cdot I_n$$

gdje je:

- k je višekratnik nazivne struje zaštitnog uređaja koji zavisi od vrste i veličine izabranog zaštitnog uređaja.

Vrijednosti višekratnika k za karakteristične zaštitne uređaje date su u sljedećoj tabeli:

ZAŠTITNI UREDAJ	NAZIVNA STRUJA I_n	$k = \frac{I_2}{I_n}$	Standard
TOPLJIVI OSIGURAČI	do 4A od 4A do 10A od 10A do 25A od 25A do 160A preko 160A	2.10 1.90 1.75 1.60 1.50	IEC 269 VDE 0636 JUS.E5.206
AUTOMATSKI INSTALACIONI PREKIDAČI (OSIGURAČI)	do 32A	1.45	
PODESIVI PREKIDAČI	do 63A preko 63A	1.35 1.25	IEC 157 VDE 0660 T.101
MOTORNJI ZAŠTITNI PREKIDAČI	sve veličine	1.20	IEC 292 VDE 0660 T.1 VDE 0660 T.104

3. Provjera dimenzionisanja kabla u odnosu na pad napona

Proračun pada napona za trofazne potrošače izračunava se prema sljedećoj formuli:

$$u = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_l^2} (\%)$$

Proračun pada napona za monofazne potrošače izračunava se prema sljedećoj formuli:

$$u = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2} (\%)$$

gdje je:

-  P (W)- snaga potrošača,
-  l (m)- dužina kabla, odnosno provodnika od izvora do potrošača,
-  S (mm²)- površina poprečnog presjeka kabla odnosno provodnika,
-  U_l (V)- linijski napon,
-  U_f (V)- fazni napon,
-  γ (Sm/mm²) - specifična provodnost koja za bakar iznosi 57, za aluminijum 36.

Pad napona, od izvora do potrošača, mora da bude manji od dozvoljenog pada napona propisanog Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, koji iznosi:

- za strujno kolo osvjetljenja 3%, a za strujna kola ostalih potrošača 5%, ako se instalacija napaja iz niskonaponske mreže;
- za strujno kolo osvjetljenja 5%, a za strujna kola ostalih potrošača 8%, ako se instalacija napaja neposredno iz trafostanice;
- za instalacije čije su dužine veće od 100 m, dozvoljeni pad napona se povećava za 0.005% po metru, ali ne više od 0.5 %;
- za elektromotore pad napona pri pokretanju ne smije premašiti vrijednost pri kojoj dolazi do smanjenja momenta motora koji ugrožava njegov pouzdan zalet.

Rezultati po standardima JUS N.B2 743 i JUS N.B2 752, pod tačkama 3.2. i 3.3. su sređeni i dati u sljedećoj tabeli ("Trajno dozvoljena struja, pad napona i zaštita od struje preopterećenja"):

Trajno dozvoljene struje, pad napona i zaštita od struje preopterećanja JUS.N.B2.752 i JUS N.B2.743

Relacija		Instalisana snaga	Jednovr. snaga		Faktor snage	Struja optereć.	Tip i presjek kabela	Nosiv. kabela.	"A"	Korekcionni faktori			"B"	"C"	"D"	"E"	"F2"	Duz. kabela	Pad napona	
			fi	uz fi															u rel.	ukup.
od	do	Pi (W)	/	Pj (W)	cosφ	*Ib (A)	(mm²)	Id (A)	/	* Kk	*Kt	*Kz	Iz(A)	In(A)	/	(A)	/	l(m)	%	%
PMO	RT1	71000	0.49	34,500	0.95	52.42	PP00-Y 5x25	86	D	1.00	1.00	1.40	120	63	1.6	101	zadov.	50	0.69	0.69
RT1	RT2	44000	0.50	22,000	0.95	33.43	PP-Y 5x16	68	C	0.80	1.00	1.00	54	32	1.45	46	nezad	20	0.31	1.00
RT 2	str.krug.br 5	6000	1.00	6,000	1.00	8.66	PP-Y 5x2.5	24	C	0.80	1.00	1.00	19	16	1.45	23	zadov.	20	0.54	1.53
RT 2	str.krug.br 23	2000	1.00	2,000	1.00	8.70	PP-Y 3x2.5	27	C	0.80	1.00	1.00	22	16	1.45	23	zadov.	12	0.65	1.65
RT 2	str.krug.br 1	500	1.00	500	1.00	2.17	PP-Y 3x1.5	19.5	C	0.80	1.00	1.00	16	10	1.45	15	zadov.	30	0.68	1.67

"Ib" - struja za koju je strujni krug projektovan (A)

"Id" - trajno dopuštena struja (A) za tip razvoda naveden u stavci "A"

"A" - tip električnog razvoda: prema JUS N.B2. 752

"B" - trajno dozvoljena struja $I_z = I_d \times K_k \times K_t \times K_z$ (u A)

"C" - In - nazivna struja zaštitnog uređaja - osiguraca (u A).

"D" - koeficijent zaštitnog uređaja - osiguraca (k)

"E" - $I_2 = I_n \times k$ - struja kod koje zaštitni uređaj - osigurač pouzdano djeluje (u A)

"F"-uslovi za uređaj-osigurač, koji štiti električni vod od preopterećenja

1. $I_b < I_n < I_z$

2. $I_2 < 1.45 \times I_z$

* Kk - zbog paralelnog vođenja kablova

* Kt - zbog temperature ambijenta

* Kz - zbog termičke otpornosti zemlje

Odgovorni projektant

Daković Vlatko d.i.e.

4. Zaštita od indirektnog napona dodira i izjednačenje potencijala

Zaštita od indirektnog napona dodira u instalacijama niskog napona se postiže primjenom odgovarajućih mjera zaštite koje zavise od tipa razvodnog sistema (utvrđen standardom JUS N.B2.720 i JUS N.B2.741).

Projektom je predviđen TN-C-S razvodni sistem. U ovom sistemu zaštita od indirektnog napona dodira se postiže uzemljenjem svih izloženih provodnih djelova instalacije, osnovnim izjednačenjem potencijala i automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnih uređaja prekomjerne struje (osigurači i instalacioni automatski prekidači).

Automatsko isključenje napajanja, u slučaju nastanka kvara bilo gdje u instalaciji, ima za cilj da spriječi nastajanje napona dodira takve vrijednosti i trajanja da ne predstavlja opasnost po ljude u objektu. Uslov zaštite u TN-S sistemu je ispunjen ako je zadovoljen uslov:

$$Z_s \leq U_o/I_a$$

gdje je:

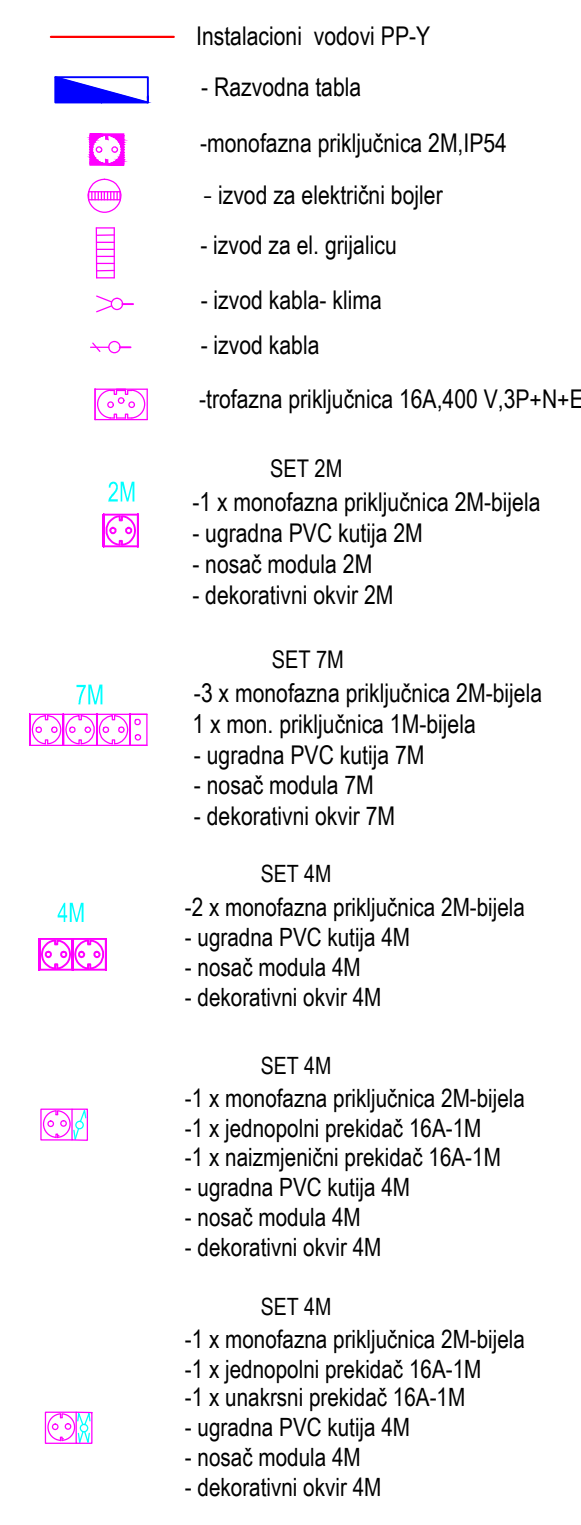
- Z_s – impendansa petlje kvara, koja obuhvata izvor, provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora,
- I_a – struja koja obezbjeđuje djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje napajanja u utvrđenom vremenu - nazivni napon prema zemlji.

Osnovno izjednačenje potencijala podrazumijeva priključak na zaštitnu sabirnicu za izjednačenje potencijala (J.P.S.), sljedećeg:

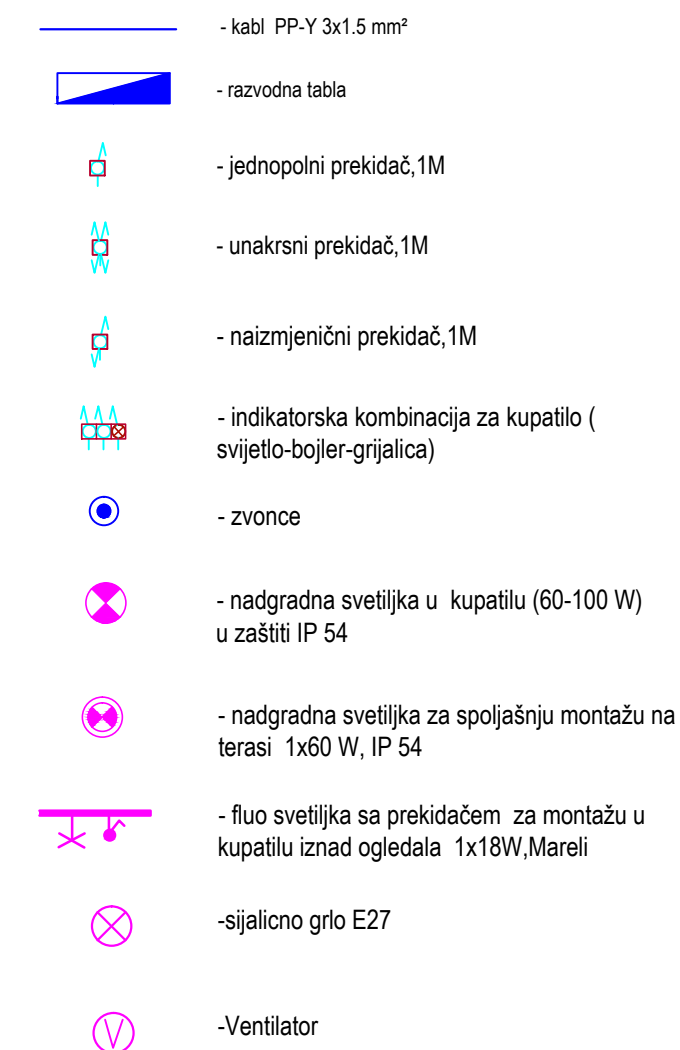
- A. glavni zaštitni provodnik PE
- B. glavni zemljovod, podrazumijevajući i temeljni uzemljivač zgrade
- C. glavne metalne cijevi vodovoda, kanalizacije i slično
- D. metalne ormare
- E. metalne mase kontejnera
- F. sve zaštitne provodnike instalaciji objekta koji moraju biti presjeka kao i fazni i nulti, žuto-zelena označeni.

Provjera efikasnosti zaštitne mjere automatskog isključenja data je u prilogu.

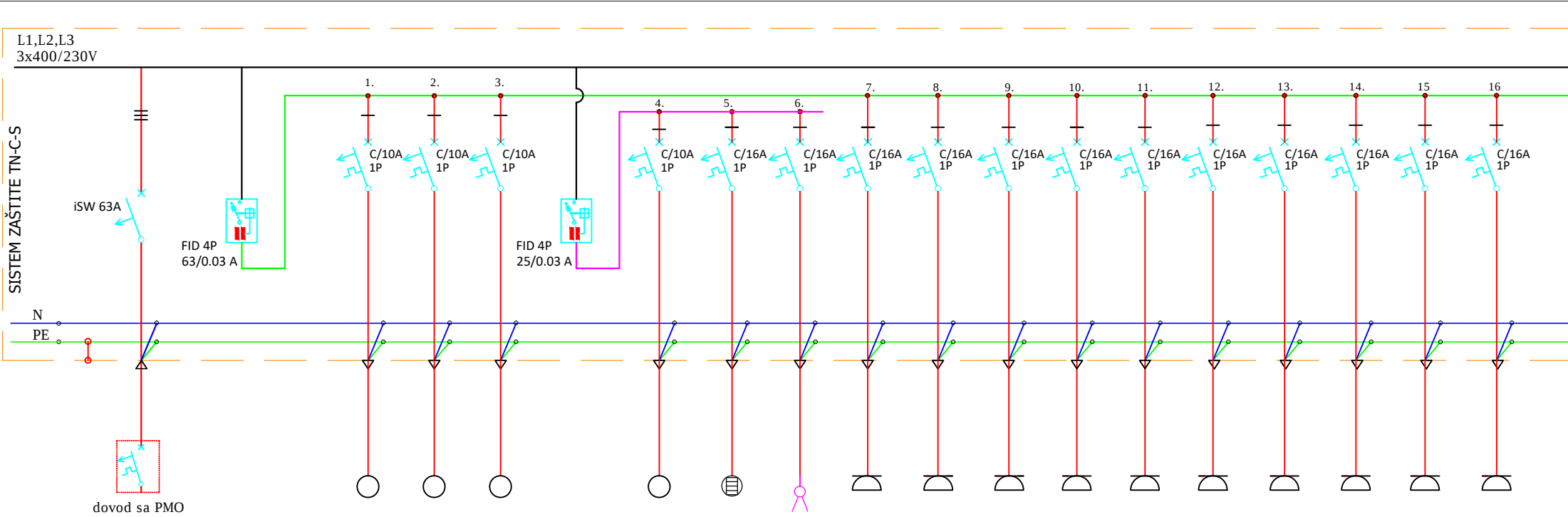
3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



	mart 2025. god.
--	-----------------



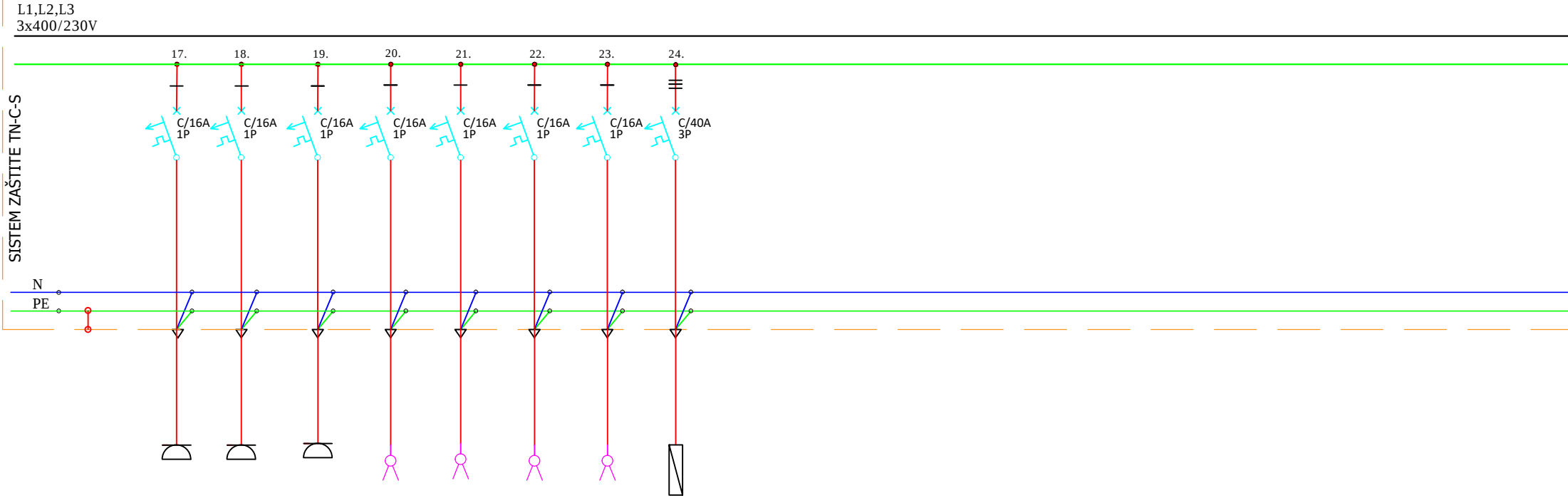
mart 2025. god.



TIP VODA	PP00-Y		PP-Y	PP-Y	PP-Y		PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y
BR.ŽILA I PR.	5X25		3X1.5	3X1.5	3X1.5		3X1.5	3X2.5	3X2.5	5X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5
NAZIV/VRSTA			osvjetljenje	osvjetljenje	osvjetljenje		osvjetljenje	bojler	izvod klima	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica
PROSTORIJA																			
L1(kW)			0.5				0.5					1			1			1	
L2(kW)				0.5				2		1			1			1			1
L3(kW)					0.5				2		1			1			1		

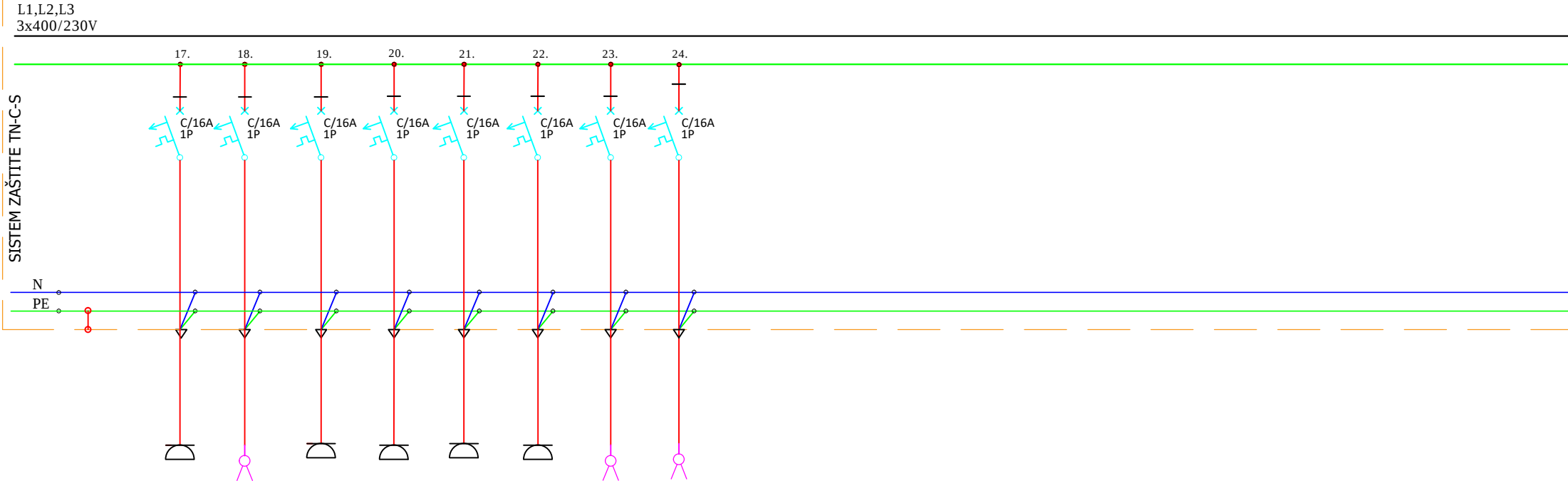
Pi =71kW
kj =0.49
Pj =34.5kW

Projektant: IVkon D.O.O. NIKŠIĆ	Objekat: Vaspitna jedinica "Osmjeh"	Vodeći projektant:		Datum izrade i MP:	Datum revizije i MP:	Crtež: JEDNOPOLNA ŠEMA RT1
Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Lokacija: Bulevar Stanka Dragojevića 24, Podgorica	Odgovorni projektant: Vlatko Daković d.i.e.		avgust 2025.godine		Broj strane: 3
Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Investitori: JPU Ljubica Popović Vaspitna jedinica "Osmjeh"	Saradnici :				list/listova: 1/2



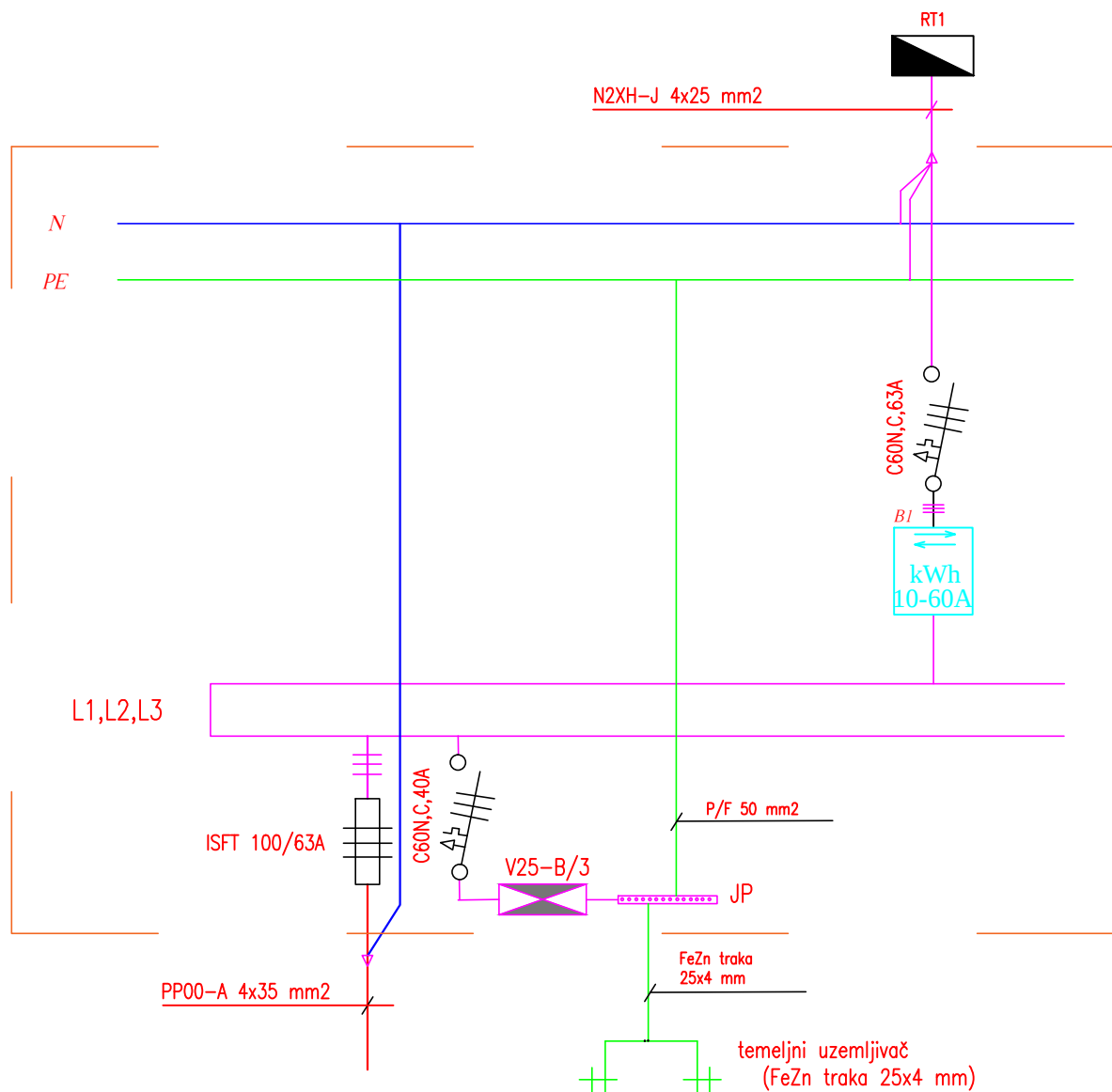
TIP VODA		PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y
BR.ŽILA I PR.		3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	5X16
NAZIV/VRSTA		priključnica	priključnica	priključnica	izvod klima	izvod klima	izvod klima	izvod klima	RT2
PROSTORIJA									
L1(kW)			1			2			44
L2(kW)				1			2		
L3(kW)		1			2			2	

Projektant: IVkon D.O.O. NIKŠIĆ	Objekat: Vaspitna jedinica "Osmjeh"	Vodeći projektant:		Datum izrade i MP:	Datum revizije i MP:	Crtež: JEDNOPOLNA ŠEMA RT1		
Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Lokacija: Bulevar Stanka Dragojevića 24, Podgorica	Odgovorni projektant: Vlatko Daković d.i.e.		jun 2026.godine				
Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Investitori: JPU Ljubica Popović Vaspitna jedinica "Osmjeh"	Saradnici :				Broj strane:	Broj priloga: 3	list/listova: 2/2



TIP VODA		PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y
BR.ŽILA I PR.		3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5
NAZIV/VRSTA		priključnica	izvod klima	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	izvod klima	izvod klima
PROSTORIJA									
L1(kW)			2			1			2
L2(kW)				1			0.5		
L3(kW)		1			1			2	

Projektant: IVkon D.O.O. NIKŠIĆ	Objekat: Vaspitna jedinica "Osmjeh"	Vodeći projektant:		Datum izrade i MP:	Datum revizije i MP:	Crtež: JEDNOPOLNA ŠEMA RT2
Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Lokacija: Bulevar Stanka Dragojevića 24, Podgorica	Odgovorni projektant: Vlatko Daković d.i.e.		jun 2026.godine		
Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Investitori: JPU Ljubica Popović Vaspitna jedinica "Osmjeh"	Saradnici :				Broj strane: Broj priloga: list/listova:
						4 2/2



$\cos\phi=0.95$
 $P_i=71\text{kW}$
 $P_i=74.73\text{kVA}$
 $k_j=0.49$
 $P_j=34.5\text{kW}$
 $P_j=36.31\text{kVA}$
 $I_j=52.42\text{A}$

Godišnja potrošnja električne energije (PMO):
 $E_j = 20400 \text{ kWh}$

Projektant: IVkon D.O.O. NIKŠIĆ	Objekat: JPU Ljubica Popović Vaspitna jedinica "Osmjeh"	Vodeći projektant:		Datum izrade i MP:	Datum revizije i MP:	Crtež:
Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Lokacija: Bulevar Stanka Dragojevića 24, Podgorica	Odgovorni projektant: Vlatko Daković d.i.e.		jun 2026.godine		JEDNOPOLNA ŠEMA PMO
Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Investitori: JPU Ljubica Popović Vaspitna jedinica "Osmjeh"	Saradnici :				Broj strane: Broj priloga: list/listova:
						5 1/1