

PROJEKAT ELEKTRO INSTALACIJA

PROJEKTANT

FAGINOVIĆ HARIS

DIE

ELEKTRO INSTALACIJE

SADRŽAJ

I) TEKSTUALNI DIO

1. Opšti tehnički uslovi
2. Elaborat primjenjenih mjera zaštite na radu
3. Tehnički opis
4. Tehnički proračun
5. Predmjer radova

II) GRAFIČKI DIO

1. Elektroinstalacije - Sprat

I) TEKSTUALNI DIO

1. OPŠTI TEHNIČKI USLOVI¹

1. Ovi opšti tehnički uslovi su dio glavnog projekta elektroinstalacija, i kao takvi su obavezni za izvođača radova.
2. Tehnički uslovi za određivanje i postavljanje električne opreme u zavisnosti od spoljašnjih uticaja, propisani su standardom BAS IEC 60364-5-51:2000 i BAS IEC 60364-5-523:2000.
3. Sva projektovana i ugrađena električna oprema u objekat mora odgovarati projektovanoj struji koja će proticati tokom normalnog rada instalacija.
4. Projektovana oprema mora bez oštećenja da podnese struje koje protiču u vanrednim uslovima, a u trajanju koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu.
5. Električna oprema koja se postavlja u instalacije, a određena je na osnovu snage opreme koja se priključuje na instalacije, mora biti podesna za normalan rad, uzimajući u obzir faktore opterećenja i intermitencije.
6. Električna oprema u instalacijama mora se postaviti tako da se može lako provjeravati, održavati, prilaziti njenim priključcima i da se njome može lako rukovati. Ovo se odnosi i na opremu koja je postavljena u kućište.
7. Radi označavanja njihove namjene na sve aparate se moraju postaviti natpisne pločice, na mjestu koja se lako vide.
8. Tehnički uslovi, smjerovi kretanja i boje upravljačkih i signalnih elemenata moraju se odrediti prema važećim BAS standardima.
9. Izolovani provodnici i kablovi se moraju tako položiti da se mogu lako raspoznati kod ispitivanja, održavanja ili zamjene.
10. Kombinacija žuto zelene boje i plave boje se upotrebljavaju isključivo za označavanje zaštitnih i nultih provodnika BAS IEC 60364-5-51:2000 (respektivno) i sa ovim bojama se ne smiju označavati nikakvi drugi provodnici.
11. Instalacija se mora izvesti prema tehničkom opisu u projektu, prema priloženim specifikacijama i nacrtima, kao i prema važećim i odgovarajućim propisima za izvođenje predmetnih instalacija. U slučaju da ne postoje propisi iz ove oblasti moraju se primijeniti propisi tehnički razvijenih zemalja ili uobičajena rješenja dobre tehničke prakse.
12. Prije početka radova i svih doprema materijala izvođač je dužan provjeriti ovu dokumentaciju na licu mjesta i ako utvrdi da su potrebne izmjene u dokumentaciji, kako u pogledu tehničkih rješenja, tako i u pogledu izbora materijala, mora o tome konsultovati nadzornog organa, a u slučaju većih izmjena u projektu, mora konsultovati i projektanta te pribaviti od njih pismeno uputstvo i saglasnost za izmjene.
13. Izvođač je dužan da tokom montaže vodi građevinski dnevnik u koji upisuje montažno osoblje na radu, poslove koje obavlja, materijal koji se ugrađuje kao i svu problematiku ustanovljenu tokom montaže i sve eventualne izmjene pod prednjim uslovima.
14. Radi normalnog odvijanja radova investitor je dužan izvesti sve građevinske predradnje i osigurati prostoriju za smještaj materijala i alata izvođača, te osigurati radnu snagu za veće građevinske radove za kojima se ukaže potreba u toku montaže.
15. Po završetku izrade instalacije izvođač je dužan izvršiti sva ispitivanja i mjerenja za predmetnu instalaciju i ovjerene rezultate ispitivanja dostaviti investitoru. Ukoliko se instalacija pri ispitivanju pokaže neispravnom izvođač je dužan da je dovede u ispravno stanje o svom trošku.
16. Za svo vrijeme trajanja garantnog roka izvođač je dužan otkloniti sve kvarove koji su proistekli usljed loše izrade ili slabog kvaliteta ugrađenog materijala, bez prava na naknadu.
17. Za nepredviđene ili dodatne radove mora se dobiti saglasnost investitora. Za električne instalacije u objektima moraju se upotrebljavati materijali koji odgovaraju važećim BAS standardima, a u nedostatku tih standarda, priznatim standardima u drugim zemljama, koji odgovaraju savremenim dostignućima tehnike, sve prema odredbama važećih zakona, prvenstveno Zakona o standardizaciji.
18. Preuzimanje instalacija od izvođača može se izvršiti tek poslije završetka svih radova i provedenog ispitivanja instalacija.

¹ Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (sl. List SFRJ, br.53/88)

2. ELABORAT PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Izvori opasnosti i štetnosti koji se mogu pojaviti u toku izvođenja, montaže, korištenja i održavanja električnih uređaja i instalacija:

1. Slučajan dodir dijelova pod naponom
2. Pojava previsokog napona dodira
3. Nastanak kratkog spoja i preopterećenja
4. Pojava nedozvoljenog pada napona
5. Nepovoljan uticaj sredine
6. Nastanak iskrenja i električnog luka
7. Pojava požara
8. Nedovoljna osvijetljenost
9. Pojava statičkog elektriciteta
10. Pojava atmosferskog pražnjenja
11. Ostale opasnosti (nestručno i nesavjesno rukovanje i sl.)

Prilikom projektovanja primjenjene su Zakonske odredbe, kao i odredbe Pravilnika i propisa koji regulišu izgradnju, korištenje i održavanje instalacija, koje je obavezna primijeniti organizacija za izvođenje radova, korištenje objekta i njegovo održavanje u skladu sa svojim internim pravilnicima kojima je osnova Zakon o zaštiti na radu.

1. **Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom** obezbjeđena je pravilnim izborom električne opreme i konstruktivnom izvedbom, tako da su dijelovi pod naponom smješteni u zatvorena kućišta, opremljena vratima sa bravom za zaključavanje ili specijalnim alatom za otvaranje.
2. **Zaštita od previsokog napona dodira** u mreži 220/380V izvedena je u TN – sistemu sa trećom, odnosno petom žilom kabla kao zaštitnim vodičem. U glavnom razvodnom ormaru se zaštitna i nulta sabirnica kratko spajaju i vežu na uzemljivač objekta.
3. **Zaštita od kratkog spoja i preopterećenja** izvedena je primjenom pravilno odabranih osigurača sa topljivim ulošcima ili automatskim zaštitnim sklopka na početku svakog strujnog kruga.
4. **Zaštita od nedozvoljenog pada napona** je obezbjeđena pravilnim dimenzionisanjem vodiča prema stvarnom opterećenju.
5. **Zaštita od nepovoljnog utjecaja sredine**, kao što su prodor vlage, vode, prašine, korozije itd. riješena je pravilnim odabirom opreme u stepenu zaštite koji odgovara datim uslovima sredine. Na mjestima gdje su kablovi posebno ugroženi od mehaničkih oštećenja predviđena je dodatna zaštita polaganjem u metalne ili plastične cijevi ili na drugi pogodan način.
6. **Zaštita od nastanka iskrenja i električnog luka** obezbjeđena je pravilnim izborom i dimenzionisanjem rasklopne i zaštitne opreme, pravilnom montažom u skladu sa propisima, ispravnim rukovanjem električnim uređajima i opremom i pravilnim i pravovremenim održavanjem.
7. **Zaštita od požara** je obezbjeđena izborom odgovarajuće električne opreme i zaštitom od nastanka kratkog spoja odgovarajućim osiguračima. Pri pravilnom izvođenju i propisanom održavanju električna instalacija ne može biti uzročnik požara. Razvodni ormari su predviđeni od negorivog materijala a napojni i instalacioni vodovi od teško gorivog materijala. Uz svaki razvodni ormar su postavljeni aparati za suho gašenje požara.
8. **Obezbjeđenje potrebnog nivoa osvijetljenosti** izvršeno je sijalicama sa žarnom niti, fluorescentnim cijevima itd. u skladu sa propisima i preporukama za pojedine prostore i vrstu objekta u cjelini.
9. **Zaštita od pojave statičkog elektriciteta** obezbjeđena je izvođenjem instalacije za izjednačenje potencijala, tj. povezivanjem svih metalnih masa koje u normalnom radu nisu pod naponom i galvanskim vezivanjem za glavno uzemljenje objekta.

10. **Zaštita od atmosferskog pražnjenja** je obezbjeđena postavljanjem odgovarajuće gromobranske instalacije u skladu sa tehničkim propisima.
11. **Ostale mjere zaštite** se obezbjeđuju primjenom rješenja predviđenih Projektom te izvođenjem električne instalacije u skladu sa važećim tehničkim propisima i standardima. U razvodnom ormaru potrebno je postaviti jasnu i ažuriranu jednopolnu šemu, izvršiti pravilno označavanje strujnih krugova, postaviti uputstva za pružanje prve pomoći u slučaju strujnog udara i table upozorenja na opasnost od električne energije. Kod eksploatacije i rukovanja električnom opremom i instalacijama koristiti odgovarajuća zaštitna sredstva. Za opravke i intervencije koristiti samo odgovarajuće i ispravne rezervne dijelove.

3. TEHNIČKI OPIS

Glavni projekat elektro instalacija za objekat je urađen na osnovu zahtjeva Investitora, arhitektonsko-građevinskih podloga, podataka dobijenih od projektanata drugih faza, važećih tehničkih propisa za projektovanje i izgradnju objekata ove vrste, te iskustva projektanta na projektovanju sličnih objekata.

3.1. NAPAJANJE OBJEKTA I RAZVODNI ORMARI

Objekat je postojeći i priključen na elektrodistributivnu mrežu. Novoprojektovane elektroinstalacije spojiti na rezervu u postojećem elektro ormaru. Rasvjetu i dio utičnica za radno mjesto spojiti na agregatsko napajanje.

3.2 INSTALACIJA UTIČNICA I PRIKLJUČAKA

U objektu utičnice i fiksne kutije su predviđene za ugradnju P/Ž i u parapetnom kanalu. Instalacija kablova je predviđena P/Ž. Utičnice ugraditi prema visinama indiciranim na nacrtima.

Napajanje monofaznih utičnica i priključaka je predviđeno instalacionim vodičem tipa PP-Y 3x2,5 mm².

Nakon polaganja instalacija obradu zidova vratiti u prvobitno stanje.

3.3 INSTALACIJA RASVJETE

Instalacija rasvjete je projektovana prema važećim propisima i preporukama koje tretiraju tip, intenzitet i vrstu rasvjete zavisno od prostora u koji se ugrađuje.

Konačan odabir rasvjetnih tijela će izvršiti arhitekta u projektu enterijera.

Uključenje rasvjete se vrši lokalno sa lica mjesta običnim mikrosklopkama koje se montiraju pored ulaza (vrata), na visinu 1,1 m od poda.

Instalacija rasvjete se izvodi instalacionim vodičima PP-Y 3x1,5mm², koji se polažu P/Ž.

Nakon polaganja instalacija obradu zidova vratiti u prvobitno stanje.

3.4 SISTEM ZAŠTITE OD DODIRNOG NAPONA I INSTALACIJA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Primijenjeni sistem zaštite od previsokog napona dodira je TN-S sistem tj. provodni dijelovi električnih aparata koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a greškom mogu doći pod napon, vezani su na zaštitni provodnik 3. i 5-om žilom.

3.5 INSTALACIJA SLABE STRUJE

U dijelu objekta koji je predmet projekta je predviđena univerzalna komunikaciona mreža (kombinovana instalacija za telefonske i za računarske priključke). U grafičkom dijelu projekta su date pozicije komunikacionih utičnica. Utičnice spojiti na postojeći komunikacioni ormar u Server sobi.

Instalacija bi sa jedne strane (na jednom kraju) bila završena u Patch panelu sa konektorima UTP, Cat.6, a na drugom kraju u utičnicama sa 1 ili više konektora iste tehničke klase. Dakle, koncentracija instalacije bila bi izvedena u komunikacijskim ormarima 19". Instalaciju izvesti instalacionim vodičima UTP 4x2x0,6mm Cat. 6. Razvod kablova izvodi se polaganjem pod žbuk u gibljivim PVC cijevima.

Nakon polaganja instalacija obradu zidova vratiti u prvobitno stanje.

4. PRORAČUN ELEKTRO INSTALACIJA

4.1. PRORAČUN NAPOJNOG KABLA OD RT DO STRUJNOG KRUGA 4.

Ukupna maksimalna snaga strujnog kruga 1. iznosi $P_{\max} = 2000 \text{ W}$, faktor snage je $\cos\varphi = 0,95$ te maksimalna struja iznosi:

$$I_{\max} = \frac{P_{\max}}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{2000}{220 \cdot 0,95} = 9,56 \text{ A}$$

Na osnovu strujnog opterećenja i proračuna pada napona, odabran je kabl tip PP-Y 3x2,5 mm².

4.2. PRORAČUN PADA NAPONA

Pad napona računamo za najkritičniji strujni krug br. 1 sa spratne razvodne table RT:

$$u = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 40}{56 \cdot 2,5 \cdot 220^2} = 2,36\%$$

Obzirom da je ukupno dozvoljeni pad napona 5%, to odabrani presjeci kablova u potpunosti zadovoljavaju. Pad napona do pripadajuće trafostanice ne smije biti veći od 2,64%.

4.3. PROVJERA SISTEMA ZAŠTITE OD DODIRNOG NAPONA

Provjera efikasnosti sistema zaštite od električnog udara prema BAS IEC 60364-4-41:2000 za primijenjeni TN-S sistem:

Obzirom da je u ovoj instalaciji isti presjek faznog i zaštitnog provodnika ($m=1$), uz konvencionalni faktor $c=0,8$, mogući napon dodira ima slijedeću vrijednost:

$$U_d = c \cdot U_o \frac{m}{1+m} = 0,8 \cdot 220 \frac{1}{1+1} = 88V$$

Dozvoljeno vrijeme trajanja kvara s obzirom na visinu napona dodira i nominalnog napona, prema tabeli 1. pomenutog standarda iznosi 0,4 sec.

Struja kvara za strujni krug br. 1 :

- kabl PP-Y 3x2,5 mm², $l=20 \text{ m}$.

Efektivna vrijednost struje jednopolnog kratkog spoja iznosi:

$$I_k = 0,8 \cdot \frac{U_o}{R_a + R_p} = 0,8 \frac{220}{(7,41 + 7,41) \cdot 0,020} = 593,8A$$

Dozvoljeno vrijeme isključenja kvara pri kratkom spoju, obzirom na zagrijavanje kabla strujom kratkog spoja iznosi približno:

$$t = (k \frac{S}{Ik})^2 = (115 \frac{2,5}{593,8})^2 = 0,23 \text{sec}$$

Iz dijagrama koje daje proizvođač evidentno je da su vremena djelovanja predviđenih osigurača ispod 0,01 sec, što dokazuje da je projektovana zaštita funkcionalna.

5. PREDMJER RADOVA

A. RAZVODNE TABLE

- | | | | |
|----|--|-----|---|
| 1. | Spajanje u postojećoj razvodnoj tabli 6 strujnih krugova (3 kom mrežna sekcija, 3 kom agregatska sekcija), na rezervne automatske osigurače Sve komplet. | kpl | 1 |
| 3. | Ispitivanje instalacije i puštanje u rad | kpl | 1 |

UKUPNO A:

B. RASVJETNA TIJELA

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1. | Isporuka i montaža svjetiljke S1 - Rasvjetni sistem, sa opal difuzorom i fluo T5 izvorima svjetla (16 kom 1x28W T5 + 6 kom 1x21W T5), prema ovoj specifikaciji i konfiguraciji datoj u grafičkom dijelu projekta, tip prema izboru Investitora. | kpl | 1 |
| 2. | Isporuka i montaža svjetiljke S2 - Zidna svjetiljka, sa direktno-indirektnom distribucijom svjetlosti, 1x55W 2G11, tip prema izboru Investitora. | kom | 2 |
| 3. | Isporuka i montaža svjetiljke S3 - Ugradna fluo svjetiljka, sa opalnom pločom, 4x36W T8, tip prema izboru Investitora. | kom | 1 |

UKUPNO B:

C. INSTALACIONI MATERIJAL

- | | | | |
|----|--|-----|---|
| 1. | Isporuka i montaža prekidača modularnog sistema, u kompletu sa ugradnom kutijom, nosačem i pokrovnom pločom: | | |
| | - obični prekidač 10A/230V | kom | 2 |
| | - izmjenični prekidač 10A/230V | kom | 2 |
| | - križni prekidač 10A/230V | kom | 1 |
| 2. | Isporuka i montaža modularnog sistema za ugradnju u parapetni kanal, u slijedećem sastavu: | | |
| | - ugradna kutija za 2 modula | kom | 1 |
| | - montažna ploča za 2 modula | kom | 1 |
| | - komunikaciona utičnica RJ45 8/8 Cat6 | kom | 2 |
| | - pokrovnna ploča za 2 modula | kom | 1 |
| | Sve komplet. | kpl | 1 |
| 3. | Isporuka i montaža modularnog sistema, u slijedećem sastavu: | | |
| | - ugradna kutija za 2 modula | kom | 1 |
| | - montažna ploča za 2 modula | kom | 1 |
| | - monofazna utičnica 16A/230V | kom | 1 |
| | - pokrovnna ploča za 2 modula | kom | 1 |
| | Sve komplet. | kpl | 2 |

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 4. | Isporučka i montaža modularnog sistema, u slijedećem sastavu: | | |
| | - ugradna kutija za 6 modula | kom | 1 |
| | - montažna ploča za 6 modula | kom | 1 |
| | - monofazna šuko utičnica 16A/230V | kom | 3 |
| | - pokrovna ploča za 6 modula | kom | 1 |
| | Sve komplet. | kpl | 3 |
| 5. | Isporučka i montaža modularnog sistema za ugradnju u parapetni kanal, u slijedećem sastavu: | | |
| | - ugradna kutija za 6 modula | kom | 1 |
| | - montažna ploča za 6 modula | kom | 1 |
| | - monofazna šuko utičnica 16A/230V - BIJELA | kom | 3 |
| | - pokrovna ploča za 6 modula | kom | 1 |
| | Sve komplet. | kpl | 1 |
| 6. | Isporučka i montaža modularnog sistema za ugradnju u parapetni kanal, u slijedećem sastavu: | | |
| | - ugradna kutija za 6 modula | kom | 1 |
| | - montažna ploča za 6 modula | kom | 1 |
| | - monofazna šuko utičnica 16A/230V - CRVENA | kom | 3 |
| | - pokrovna ploča za 6 modula | kom | 1 |
| | Sve komplet. | kpl | 1 |
| 7. | Isporučka i montaža plastičnog parapetnog kanala, dvodjelnog, dužine 2m. Sve komplet. | kpl | 2 |

UKUPNO C:

D. KABLOVSKI RAZVOD

- | | | | |
|----|--|-----|-----|
| 1. | Isporučka i polaganje p/ž instalacionih vodiča, za napajanje rasvjetnih tijela, tipa PP-Y 3-5x1,5 mm ² . Uz izvod predvidjeti sav sitni materijal (razvodne kutije, klemke i sl.). Prosječna dužina izvoda je 15 m. | kom | 4 |
| 2. | Isporučka i polaganje p/ž instalacionih vodiča, za napajanje monofaznih utičnica i izvoda, tipa PP-Y 3x2,5 mm ² . Uz izvod predvidjeti sav sitni materijal (razvodne kutije, klemke i sl.). Prosječna dužina izvoda je 20m. | kom | 7 |
| 3. | Isporučka i polaganje p/ž instalacionih vodiča, za napajanje grijača slivnika, tipa PP-Y 3x2,5 mm ² . Dužina izvoda l=25m. | kpl | 2 |
| 4. | Isporučka i polaganje p/ž i dijelom u podu fleksibilnih instalacionih zaštitnih cijevi Ø16-23mm. | m | 250 |

NAPOMENA: Obračun kablovskog razvoda će se vršiti prema stvarno ugrađenim količinama. U cijenu uračunati šlicanje zidova i vraćanja finalne obrade zidova u prvobitno stanje.

UKUPNO D:

E. KOMUNIKACIONA MREŽA

- | | | | |
|----|---|-----|----|
| 1. | Isporučka i polaganje P/Ž i dijelom u podu računarskog kabla UTP 4x2x0.6mm Cat. 6 u PVC cijevi, obostrano terminiranog. Prosječna dužina po izvodu 40m. | kom | 2 |
| 2. | Isporučka i montaža P/Ž rebraste fleksibilne PVC cijevi Ø13-23mm za zaštitu kablova slabe struje. | m | 75 |
| 3. | Isporučka i montaža sitnog nespecificiranog materijala. | kpl | 1 |
| 4. | Ispitivanje instalacije. | kpl | 1 |

NAPOMENA: Obračun kablovskog razvoda će se vršiti prema stvarno ugrađenim količinama. U cijenu uračunati šlicanje zidova i vraćanja finalne obrade zidova u prvobitno stanje.

UKUPNO E:

F. ISPITIVANJE INSTALACIJA

- | | | |
|--|-----|---|
| Ispitivanje instalacija jake i slabe struje i predaja ispitnih protokola Investitoru | kpl | 1 |
|--|-----|---|

UKUPNO F:

REKAPITULACIJA:

- A. RAZVODNE TABLE**
- B. RASVJETNA TIJELA**
- C. INSTALACIONI MATERIJAL**
- D. KABLOVSKI RAZVOD**
- E. KOMUNIKACIONA MREŽA**
- F. ISPITIVANJE INSTALACIJA**

SVE UKUPNO:

PROJEKAT	NADOGRAĐNJA TOPLE VEZE_SIGURNOSTA SOBA ZA ZAŠTIĆENE SVJEDOKA		
POSREDOVAO	OSNOVNI SUD DISTRIKTA BRČKO		
POSREDOVANJE	UNDP BIH_PODRŠKA OSD BRČKO		
FAZA	GLAVNI PROJEKAT		
VRSTA	GLAVNI PROJEKAT	PROJEKAT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA	
SADRŽAJ	OSNOVA SPRATA		
GLAVNI PROJEKTOVAO			
PROJEKTOVAO	HARIS FAGINOVIĆ D/E		
POSREDOVAO			
DUMBO		MAJ 2014	M 1:75
LST		1	